

Christopher Jon Bjerknes

THE MANUFACTURE AND SALE
OF
SAINT EINSTEIN

Copyright © 2006. All Rights Reserved.

TABLE OF CONTENTS:

<u>1 EINSTEIN DISCOVERS HIS RACIST CALLING</u>	
<u>1.1 Introduction</u>	
<u>1.2 The Manufacture and Sale of St. Einstein</u>	
<u>1.2.1 Promoting the “Cult” of Einstein</u>	
<u>1.2.2 The “Jewish Press” Sanctifies a Fellow Jew</u>	
<u>1.3 In a Racist Era</u>	
<u>2 THE DESTRUCTIVE IMPACT OF RACIST JEWISH TRIBALISM</u>	
<u>2.1 Introduction</u>	
<u>2.2 Do Not Blaspheme the “Jewish Saint”</u>	
<u>2.3 Harvard University Asks a Forbidden Question</u>	
<u>2.4 Americans React to the Invasion of Eastern European Jews</u>	
<u>2.4.1 Jewish Disloyalty</u>	
<u>2.4.2 In Answer to the “Jewish Question”</u>	
<u>3 ROTHSCHILD, REX IVDÆORVM</u>	
<u>3.1 Introduction</u>	
<u>3.2 Jewish Messianic Supremacism</u>	
<u>3.3 The “Eastern Question” and the World Wars</u>	
<u>3.3.1 Dönmeħ Crypto-Jews, The Turkish Empire and Palestine</u>	
<u>3.3.2 The World Wars—A Jewish Antidote to Jewish Assimilation</u>	
<u>3.4 Rothschild Warmongering</u>	
<u>3.4.1 Inter-Jewish Racism</u>	
<u>3.4.1.1 Rothschild Power and Influence Leads to Unbearable Jewish Arrogance</u>	
<u>3.4.1.2 Jewish Intolerance and Mass Murder of Gentiles</u>	
<u>3.4.2 The Messiah Myth</u>	
<u>3.5 Jewish Dogmatism and Control of the Press Stifles Debate</u>	
<u>3.5.1 Advertising Einstein in the English Speaking World</u>	

[3.5.2 Reaction to the Unprecedented Einstein Promotion](#)

[3.5.3 The Berlin Philharmonic—The Response in Germany](#)

[3.5.4 Jewish Hypocrisy and Double Standards](#)

[3.6 The Messiah Rothschilds’ War on the Gentiles—and the Jews](#)

[4 EINSTEIN THE RACIST COWARD](#)

[4.1 Introduction](#)

[4.2 The Power of Jewish Tribalism Inhibits the Progress of Science and Deliberately Promotes “Racial” Discord](#)

[4.3 A Jew is Not Allowed to Speak Out Against a Jew](#)

[4.4 The Bad Nauheim Debate](#)

[4.4.1 Einstein Desires a “Race” War Which Will Exterminate the European Esau](#)

[4.4.2 Genocidal Judaism—Pruning the Branches of the Human Family Tree](#)

[4.4.3 Crypto-Jews](#)

[4.4.4 The Gentiles Must be Exterminated Lest God Cut Off the Jews](#)

[4.4.5 Jewish Dualism and Human Sacrifice—Evil is Good](#)

[4.4.6 Gentiles are Destined to Slave for the Jews, Then the Slaves Will be Exterminated](#)

[4.4.7 Lenard Sickens of Einstein’s Libels](#)

[4.4.8 Let the Debate Begin](#)

[4.4.8.1 Einstein Disappoints—“Albertus Maximus” is a Laughingstock](#)

[4.4.8.2 Contemporary Accounts of the Bad Nauheim Debate](#)

[4.5 Einstein the Genocidal Racist](#)

[4.6 Racist Jewish Hypocrisy, Intimidation and Censorship](#)

[4.7 Einstein’s Trip to America](#)

[4.7.1 Einstein Faces Criticism in America](#)

[4.7.1.1 Einstein Hides from Reuterdahl’s Challenge to Debate](#)

[4.7.1.2 Cowardly Einstein Caught in a Lie](#)

- [4.7.1.3 Reuterdahl Pursues Einstein, Who Continues to Run](#)
- [4.7.2 Einstein All Hype](#)
- [4.8 Assassination Plots](#)
- [4.9 Wolff Crying, Dirty Tricks, Censorship, Smear Campaigns and Anonymous Threats in the Name of Einstein](#)

5 THE PROTOCOLS OF THE LEARNED ELDERS OF ZION

- [5.1 Introduction](#)
- [5.2 *The Protocols of the Learned Elders of Zion*](#)
- [5.3 Did Anyone Believe that the *Protocols* were Genuine?](#)
 - [5.3.1 Human Sacrifice and the Plan to Discredit Gentile Government—Fulfilled](#)
 - [5.3.2 The World Awakens to the “Jewish Peril”](#)
 - [5.3.3 America Becomes the “New Jerusalem”](#)
 - [5.3.4 “The Jewish Peril”](#)
 - [5.3.5 The Inhumanity of the Bolsheviks](#)
- [5.4 International Zionist and Communist Intimidation](#)
 - [5.4.1 Suppression of Free Speech](#)
 - [5.4.2 Jewish Terrorism](#)
- [5.5 Attempts to Prove the *Protocols* Inauthentic](#)
 - [5.5.1 Why Did Henry Ford Criticize the Jews?](#)
 - [5.5.2 Controlled Opposition and “The Trust”](#)
 - [5.5.3 The Sinking of the “Peace Ship”](#)
 - [5.5.4 Ford Comes Under Attack—The War Against Pacifism](#)
 - [5.5.5 Zionists Proscribe Free Speech](#)
 - [5.5.6 President Woodrow Wilson Becomes a Zionist Dictator](#)
- [5.6 Why Did the Zionists Trouble the Jews?](#)
 - [5.6.1 The Zionist Myth of the Extinction of the “Jewish Race” Through Philo-Semitism and Assimilation](#)
 - [5.6.2 The Zionists Set the Stage for the Second World War. . . and the Third](#)

- [5.7 Henry Ford for President](#)
- [5.8 The “Jewish Mission”](#)
- [5.9 Jewish Bankers Destroy Russia and Finance Adolf Hitler](#)
- [5.10 The Holocaust as a Zionist Eugenics Program for the Jewish “Remnant”:
Zionist Nazis Use Natural and Artificial Selection to Strengthen the Genetic
Stock of Jews Destined for Forced Deportation to Palestine](#)
- [5.11 Zionist Lies](#)
- [5.12 Zionists Declare that Anti-Semitism is the Salvation of the “Jewish
Race”](#)
- [5.13 Communist Jews in America](#)
- [5.14 The Attempted Assassination of Henry Ford](#)
- [5.15 How the Zionists Blackmailed President Wilson](#)
 - [5.15.1 Before the War, the Zionists Plan a Peace Conference After the
War—to be Led by a Zionist Like Woodrow Wilson](#)
 - [5.15.2 “Colonel” Edward Mandell House](#)
 - [5.15.3 The Balfour Declaration—*QUID PRO QUO*](#)
- [5.16 A Newspaper History of Zionist Intrigues During the First World War,
which Proves that Jewish Bankers Betrayed Germany](#)
- [5.17 The Germans’ Side of the First World War](#)

6 ZIONISM IS RACISM

- [6.1 Introduction](#)
- [6.2 Political Zionism is a Form of Racism](#)
- [6.3 Most Jews Opposed Zionism](#)
- [6.4 The Brotherhood of Anti-Semites and Zionists](#)
- [6.5 Albert Einstein Becomes a Cheerleader for Racist Zionism](#)
 - [6.5.1 While Zionists and Sycophants Hailed Einstein, Most Scientists
Rejected Him and “His” Theories](#)
 - [6.5.2 Hypocritical and Cowardly Einstein Plays the “Race Card” and
Cripples Scientific Progress](#)
 - [6.5.3 What is Good for Goose is not Good for the Goyim](#)

[6.5.3.1 Supremacist and Segregationist Jewish “Neo-Messianism”](#) . . .

[6.5.3.2 It is Alright for Jews to Claim that “Einstein’s Theories” are “Jewish”, but Goyim Dare Not Say It](#)

[7 NAZISM IS ZIONISM](#)

[7.1 Introduction](#)

[7.2 *Blut und Boden*—A Jewish Ideal](#)

[7.3 Zionism is Built on Lies and Hatred](#)

[7.4 The Hypocritical Vilification of Caligula—Ancient Jewish Historians are not Credible](#)

[7.5 All the Best Zionists are Anti-Semites](#)

[7.5.1 Nazism is a Stalking Horse for Zionism and Communism](#)

[7.5.2 Hitler and Goebbels Reveal Their True Motives at War’s End](#)

[7.5.3 Zionists and Communists Delight in Massive Human Sacrifices to the Jewish Messianic Cause](#)

[7.5.4 Einstein Lulls Jews into Complacency—The Zionist Trap](#)

[7.5.4.1 Depressions Make for Fertile Ground for Anti-Semitic Zionist Dictators](#)

[7.5.4.2 Einstein a Subtle Hitler Apologist](#)

[7.5.5 Einstein’s Seething Racist Hatred and Rabid Nationalism](#)

[7.5.6 The Final Solution of the Jewish Question is Zionism, but the Final Solution of the German Question is Extermination](#)

[7.6 The Carrot and the Stick](#)

[7.7 British Zionists, in Collaboration with Nazi Zionists, in Collaboration with Palestinian Zionists, Ensured that the Jews of Continental Europe Would Find No Sanctuary Before the War Ended](#)

[7.8 Documented Collaboration Between the Palestinian Zionists and the Zionist Nazis](#)

[8 HOW THE JEWS MADE THE BRITISH INTO ZIONISTS](#)

[8.1 Introduction](#)

[8.2 The Rothschilds and Disraeli Lead the British Down the Garden Path to Palestine](#)

[8.3 Jews Provoke Perpetual War](#)

[8.4 Jewish World Government—A Prophetic Desire](#)

[8.5 Puritans and Protestants Serve Jewish Interests](#)

[8.6 The Planned Apocalypse](#)

[8.7 Cabalistic Jews Calling Themselves Christian Condition the British to Assist in Their Own Demise—Rothschild Makes an Open Bid to Become the Messiah](#)

[8.7.1 The “British-Israel” Deceit](#)

[8.7.2 For Centuries, England is Flooded with Warmongering Zionist Propaganda](#)

[8.7.3 As a Good Cabalist Jew, David Hartley Conditions Christians to Welcome Martyrdom for the Sake of the Jews](#)

[8.7.3.1 Jewish Revolutionaries and Napoleon the Messiah Emancipate the Jews](#)

[8.7.3.2 Hitler Accomplishes for the Zionists What Napoleon Could Not](#)

[8.7.3.3 Zionists Develop a Strategy Which Culminates in the Nazis and the Holocaust as Means to Attain the “Jewish State”](#)

[9 THE PRIORITY MYTH](#)

[9.1 Introduction](#)

[9.2 Opinions of Einstein and “His” Work](#)

[9.3 The Æther](#)

[9.4 The So-Called “Lorentz Transformation”](#)

[9.4.1 Woldemar Voigt’s Space-Time Transformation](#)

[9.4.2 Length Contraction](#)

[9.4.2.1 Dynamic Length Contraction](#)

[9.4.2.2 Kinematic Length Contraction](#)

9.4.3	Time Dilatation	.....
9.4.4	The Final Form of the Transformation	.....
9.4.5	Einstein’s Fudge	.....
9.4.6	Einstein Begged the Question	.....
9.5	The “Two Postulates”	.....
9.5.1	The “Principle of Relativity”	.....
9.5.2	The “Light Postulate”	.....
9.6	Relative Simultaneity	.....
9.6.1	Isotropic Light Speed	.....
9.6.2	The “Aarau Question”	.....
9.6.3	Light Signals and Clock Synchronization	.....
9.7	Conclusion	.....
10	“SPACE-TIME” OR IS IT “TIME-SPACE”?	.....
10.1	Introduction	.....
10.2	The Ancients and “Space-Time”	.....
10.3	Einstein and “Space-Time”	.....
11	HILBERT’S PROOFS PROVE HILBERT’S PRIORITY	.....
11.1	Introduction	.....
11.2	Corry, Renn and Stachel’s Baseless Historical Revisionism	.....
11.3	Historical Background and the Correspondence	.....
11.4	Hilbert’s Proofs Prove Hilbert’s Priority	.....
11.5	A Question of Character	.....
11.6	A Question of Ability	.....
11.7	Conclusion	.....
12	GERBER’S FORMULA	.....
12.1	Introduction	.....
12.2	How Fast Does Gravity Go?	.....

12.3 Gerber’s Formula was Well-Known	.....
12.4 Einstein’s Fudge	.....
12.5 Who Was Paul Gerber?	.....
12.6 Conclusion	.....
13 SOLDNER’S PREDICTION	.....
13.1 Introduction	.....
13.2 Soldner’s Hypothesis and Solution	.....
13.3 Einstein Knew the Newtonian Prediction	.....
13.4 Soldner’s Formulation	.....
13.5 Conclusion	.....
14 THE PRINCIPLE OF EQUIVALENCE, ETC.	.....
14.1 Introduction	.....
14.2 Eötvös’ Experimental Fact and Planck’s Proposition	.....
14.3 Kinertia’s Elevator is Einstein’s Happiest Thought	.....
14.4 Dynamism	.....
14.5 Mach’s Principle	.....
14.6 The Rubber Sheet Analogy	.....
14.7 Reference Frames and Covariance	.....
14.8 Conclusion	.....
15 “THEORY OF RELATIVITY” OR “PSEUDORELATIVISM”?	.....
15.1 Introduction	.....
15.2 The “Theory of Relativity” is an Absolutist Theory	.....
16 $E = m c^2$	.....
16.1 Introduction	.....
16.2 The “Quantity of Motion”—Momentum, <i>Vis Viva</i> and Kinetic Energy	..
16.3 The Atom as a Source of Energy and Explosive Force	.....

12 GERBER'S FORMULA

In 1915, Albert Einstein manipulated credit for Paul Gerber's 1898 formula for the perihelion motion of Mercury. The extensive history of the question of the speed at which gravitational effects propagate and the perihelion motion of the planet Mercury has largely been forgotten, with the full credit for the raising of these questions and their solution too often wrongfully given to an undeserving Einstein.

“In the general theory of relativity, Einstein tried to explain the perihelion shift of the planets, and he arrived at the same formula P. Gerber had found a long time before him, based on the assumption that the effects of gravitation do not propagate at an infinite speed in space.”—STJEPAN MOHORVIČIĆ

12.1 Introduction

In 1898, Paul Gerber published a widely read paper in which he derived a solution to the question of the speed of the propagation of gravitational effects. Gerber, taking the known perihelion motion of the planet Mercury as empirical evidence, set the speed of gravity at the speed of light, and presented the formula for the perihelion of Mercury which Einstein copied in 1915 without an attribution. In 1900, Hendrik Antoon Lorentz argued that gravity propagates at light speed and introduced the perihelion motion of Mercury into the theory of relativity. In 1905, Jules Henri Poincaré attempted a relativistic, covariant (scalar) theory of gravitation based on the presupposition that gravity must propagate at light speed and in 1908 sought to apply it to Mercury's motion.

Albert Einstein plagiarized some of these ideas on 18 November 1915 in a lecture entitled, “Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity.”²⁷³⁰ Einstein, who had already been accused of being a plagiarist,²⁷³¹ should (at a bare minimum) have cited at least something from Soldner,²⁷³² Mach,²⁷³³ Tisserand,²⁷³⁴ Lehmann-Filhés,²⁷³⁵ Lévy,²⁷³⁶ Hall,²⁷³⁷ Drude,²⁷³⁸ Gerber,²⁷³⁹ Lorentz,²⁷⁴⁰ Zenneck,²⁷⁴¹ Oppenheim²⁷⁴² and Poincaré,²⁷⁴³ and should have acknowledged the help he had received from his close friends Michele Besso, Marcel Grossmann and Erwin Freundlich on the field equations of gravitation and on the perihelion motion of the planet Mercury.

Einstein did not hesitate to cite the empirical evidence, just the explanations of those effects supplied by his predecessors. Richard Moody, Jr. has stressed the fact that as a former patent clerk Einstein knew the value of intellectual property and the need to recognize the property rights of others, though he failed to meet his moral obligations to give his predecessors their due credit.²⁷⁴⁴ Einstein was not naïve in this regard. His experience at the patent office taught Einstein the value of a good idea and may have provided him with the incentive to copy what he could not create. Witnessing patent disputes perhaps taught him to deny his theft when caught and

leave as little evidence behind as was possible.

Einstein knew how to reference his papers and did so to the extent necessary to sponsor and justify an analysis of known problems. Einstein then confused induction with deduction and employed the formulas his predecessors had provided as solutions to those problems before him, without acknowledging their work, to solve the known problems with known solutions. The history of the problem of the perihelion motion of Mercury was one of the best documented histories to date, when Einstein published on the subject. The readily available articles by Drude, Oppenheim and Zenneck are filled with copious and detailed references, and there is no excuse for Einstein not to have made any effort to acknowledge this prior work on the problem.

When Gehrcke confronted Einstein with the fact that Gerber was first to publish the formula, Einstein professed that he was the first to correctly explain the perihelion motion of Mercury, and snidely attacked Gerber on this basis, as if that awarded Einstein the privilege to repeat Gerber's formula without an attribution,

“[. . .]Gerber, who has given the correct formula for the perihelion motion of Mercury before I did. The experts are not only in agreement that Gerber's derivation is wrong through and through, but the formula cannot be obtained as a consequence of the main assumption made by Gerber. Mr. Gerber's work is therefore completely useless, an unsuccessful and erroneous theoretical attempt. I maintain that the theory of general relativity has provided the first real explanation of the perihelion motion of mercury. I have not mentioned the work by Gerber originally, because I did not know it when I wrote my work on the perihelion motion of Mercury; even if I had been aware of it, I would not have had any reason to mention it.”²⁷⁴⁵

It is well-established that Einstein had relied upon collaborators to accomplish the mathematical work for which he would sometimes take sole credit. Einstein admitted to Peter A. Bucky that he relied upon experts to do his mathematical work and copied his formulae from others,

“[E]ven after I became well-known I many times made use of experts to assist me in complicated calculations in order to prove certain physics problems. Also, I have always strongly believed that one should not burden his mind with formulae when one can go to a textbook and look them up. I have done that, too, on many occasions.”²⁷⁴⁶

At this point in his career, Einstein had already demonstrably and deliberately copied the formulae of Lorentz, Poincaré, and countless others, without an attribution.

12.2 How Fast Does Gravity Go?

Newton had assumed that gravity acted instantaneously at a distance. Reviewing many previous theories, Paul Drude published a well-referenced paper calling into

question the speed of the propagation of gravitational effects and the perihelion motion of Mercury. Drude's paper appeared in 1897.²⁷⁴⁷ Paul Gerber took up this challenge and presented a solution to the perihelion motion of the planet Mercury one year later, in 1898, concluding that gravitational effects propagate at light speed. In 1902, Gerber published a brochure which further explained his ideas and which presented an extensive historical background for his work, which Ernst Gehrcke later republished in *Annalen der Physik* in 1917.²⁷⁴⁸ Gerber's 1898 paper states,

“Man erhält daher schliesslich

$$c^2 = \frac{6\pi\mu}{a(1 - \varepsilon^2)\psi}.$$

Hierin ist

$$\mu = \frac{4\pi^2 a^3}{\tau^2},$$

wenn τ die Umlaufszeit des Planeten bedeutet. Speziell für Merkur gelten folgende Werte:

$$a = 0,3871 \cdot 149 \cdot 10^6 \text{ km},$$

$$\varepsilon = 0,2056,$$

$$\tau = 88 \text{ Tage},$$

$$\psi = 4,789 \cdot 10^{-7}.$$

Man findet damit

$$c = 305500 \text{ km/sec}.$$

Die kleinste bisher gefundene Geschwindigkeit des Lichtes hat Foucault erhalten, gleich 298000 km/sec; die grösste ergibt sich nach der Methode von Römer aus den neuesten Beobachtungen zu 308000 km/sec; die Geschwindigkeit der elektrischen Wellen fand Hertz in seinen Versuchen 320000 km/sec. Also stimmt die Geschwindigkeit, mit der sich das Gravitationspotential ausbreitet, mit der Geschwindigkeit des Lichtes und der elektrischen Wellen überein. Darin liegt zugleich die Bürgschaft, dass diese Geschwindigkeit existiert.”²⁷⁴⁹

Ernst Gehrcke noted that if we substitute for μ as provided for in Gerber's paper, we obtain,

$$c^2 = 24\pi^3 \frac{a^2}{\tau^2 \psi (1 - e^2)}, \text{ or, } \psi = 24\pi^3 \frac{a^2}{\tau^2 c^2 (1 - e^2)}.$$

Albert Einstein submitted a paper on 18 November 1915, and stated without reference to Gerber,

“Bei einem ganzen Umlauf rückt also das Perihel um

$$\varepsilon = 3\pi \frac{a}{a(1 - e^2)} \quad (13)$$

im Sinne der Bahnbewegung vor, wenn mit a die große Halbachse, mit e die Exzentrizität bezeichnet wird. Führt man die Umlaufszeit T (in Sekunden) ein, so erhält man, wenn c die Lichtgeschwindigkeit in cm/sec. bedeutet:

$$\varepsilon = 24\pi^3 \frac{a^2}{T^2 c^2 (1 - e^2)}. \quad (14)$$

Die Rechnung liefert für den Planeten Merkur ein Vorschreiten des Perihels um $43''$ in hundert Jahren, während die Astronomen $45'' \pm 5''$ als unerklärten Rest zwischen Beobachtungen und NEWTONScher Theorie angeben. Dies bedeutet volle Übereinstimmung.²⁷⁵⁰

As Gehrcke noted, one need only standardize the notation to see that Einstein’s 1915 solution to the problem of the perihelion motion of the planet Mercury is *identical* to Gerber’s much earlier 1898 solution.

Contrary to the impression one receives from the majority of modern histories on the theory of relativity which make it appear that Einstein created the problem of the perihelion motion of Mercury in his imagination and solved it by force of will in a completely unprecedented attempt, Einstein was not even the first to pose the questions of the speed of gravity and the perihelion motion of Mercury in the theory of relativity, let alone in the history of Physics and Astronomy. The question of the speed of the propagation of gravitational effects and the use of Mercury as a test case for the theory were introduced into the theory of relativity long before Einstein took credit for them.

In 1900 Lorentz wrote extensively on gravitation and the perihelion motion of the planet Mercury, concluding, after Gerber and Mewes, that gravity propagates at light speed.²⁷⁵¹ Lorentz’ work was highly derivative of the works of Mewes,²⁷⁵² Zöllner,²⁷⁵³ Mossotti,²⁷⁵⁴ Hall²⁷⁵⁵ and Lehmann-Filhés,²⁷⁵⁶ among many others—contrary to the modern impression that Einstein was an innovator in attacking the problem of Mercury. In fact, a non-Newtonian law of gravity and the problem of the perihelion motion of Mercury were much discussed problems long before Einstein addressed them, and Einstein, Besso, Grossmann and Freundlich

immersed themselves in this thoroughgoing and widely read literature, though you wouldn't know it from reading Albert Einstein's 1915 paper with its complete lack of references to the works of these men.

In 1903, Jonathan A. Zenneck wrote in his famous article "Gravitation" in the widely read *Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften*, referring to Lorentz' April, 1900, paper "Considerations on Gravitation":

“Die Zusatzkräfte, welche *Lorentz* ausser den vom *Newton*'schen Gesetz gelieferten bekommt, enthalten als Faktor entweder $\left(\frac{p}{c}\right)^2$ oder $\frac{p \cdot w}{c^2}$,

worin p die konstant angenommene Geschwindigkeit des Centralkörpers, w die Geschwindigkeit des Planeten relativ zum Centralkörper und c die Lichtgeschwindigkeit bedeutet. Diese Zusatzkräfte sind also so klein, dass sie wohl in allen Fällen sich der Beobachtung entziehen werden, im Falle des Merkur, wie die Rechnung von *Lorentz* zeigt, sicher unter dem Beobachtbaren liegen. Daraus folgt, dass die *Lorentz*'schen Gleichungen, verbunden mit der *Zöllner*'schen Anschauung über die Natur der gravitierenden Moleküle, auf die Gravitation zwar angewandt werden können [*Footnote*: Das schliesst die Möglichkeit in sich, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation gleich der Lichtgeschwindigkeit ist.—*emphasis found in the original*], aber zur Beseitigung der bestehenden Differenzen zwischen Beobachtung und Berechnung nichts beitragen.”²⁷⁵⁷

Lorentz wrote often on the speed of gravity and the case of the perihelion motion of Mercury. In 1910, in a work republished in the book *Das Relativitätsprinzip* in 1913, a book which included two of Einstein's papers, Lorentz wrote,

“Schließlich wollen wir uns der *Gravitation* zuwenden. Das Relativitätsprinzip erfordert eine Abänderung des Newtonschen Gesetzes, vor allem eine Fortpflanzung der Wirkung mit Lichtgeschwindigkeit. [***] Es sollen nun die Störungen erörtert werden, welche durch jene Zusatzglieder zweiter Ordnung entstehen können. Es gibt da neben vielen kurzperiodischen Störungen, die keine Bedeutung haben, eine säkulare Bewegung des Perihels der Planeten. De Sitter berechnet diese für den Merkur zu 6,69" pro Jahrhundert.*) Nun kennt man seit Laplace eine Perihelanomalie des Merkurs vom Betrage 44" pro Jahrhundert; wenn diese auch das richtige Vorzeichen hat, ist sie doch viel zu groß, um durch jene Zusatzglieder erklärt werden zu können.”²⁷⁵⁸

Citing Poincaré's 1905 *Rendiconti* paper²⁷⁵⁹ and his own 1910 *Physikalische Zeitschrift* article referenced immediately above, Lorentz wrote in 1913, in a book Albert Einstein reviewed for *Die Naturwissenschaften* in 1914,²⁷⁶⁰

“Das Relativitätsprinzip ist eine physikalische Hypothese, die in sich schließt, daß all Kräfte sich mit der Geschwindigkeit c fortpflanzen. So auch die Gravitation. [***] Erstens bemerken wir, daß das Newtonsche Attraktionsgesetz nicht mit dem Relativitätsprinzip in Übereinstimmung ist, und daß dieses Prinzip also eine Änderung des Gravitationsgesetz erfordert.¹⁾ [***] Eine der Folgen der angegebene Änderung des Newtonschen Gravitationsgesetzes würde in einer langsamen Bewegung des Perihels des Merkurius bestehen. Eine solche Bewegung existiert tatsächlich. Die beobachtete Bewegung beträgt in einem Jahrhundert $44''$.”²⁷⁶¹

Beginning in 1905 and continuing over the years in several of his papers, Henri Poincaré attacked the problem of gravitation and the motion of the perihelion of Mercury from the perspective that gravity must propagate at light speed and comply with the principle of relativity. Henri Poincaré wrote in 1905 in his note in the *Comptes Rendus*,

“[. . .]I was first led to propose that the propagation of gravitation is not instantaneous, but it propagates with the velocity of light.”²⁷⁶²

We know from Henri Vergne’s lecture notes that Poincaré addressed the perihelion motion of Mercury in his lectures of 1906 and 1907,²⁷⁶³ and in 1908 Poincaré published the following statement,

“The effect will be more sensible in the movement of Mercury, because this is the planet which has the greatest speed.”

“C’est dans le mouvement de Mercure que l’effet sera plus sensible, parce que cette planète est celle qui possède la plus grande vitesse.”²⁷⁶⁴

Poincaré stated in 1909,

“If there is an appreciable difference, it will therefore be greatest for Mercury, which has the greatest velocity of all the planets. Now it happens precisely that Mercury presents an anomaly not yet explained. The motion of its perihelion is more rapid than the motion calculated by the classic theory. The acceleration is $38''$ too great. Leverrier attributed this anomaly to a planet not yet discovered and an amateur astronomer thought he observed its passage across the sun. Since then no one else has seen it and it is unhappily certain that this planet perceived was only a bird.

Now the new mechanics explains perfectly the sense of the error with regard to Mercury, but it still leaves a margin of $32''$ between it and observation. It therefore does not suffice for bringing concord into the explanation of the velocity of Mercury. If this result is hardly decisive in favor of the new mechanics, still less is it unfavorable to its acceptance since

the sense in which it corrects the deviation from the classic theory is the right one. Our explanation of the velocity of the other planets is not sensibly modified in the new theory and the results coincide, to within the approximation of the measurements, with those of the classic theory.”²⁷⁶⁵

12.3 Gerber's Formula was Well-Known

Contrary to the view that Paul Gerber's work was obscure,²⁷⁶⁶ his 1898 paper in the *Zeitschrift für Mathematik und Physik* was very well known and easily accessible. In fact, few papers received as much notice as Gerber's work on Mercury and gravity. Lampe immediately called attention to it in the *Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie*, Volume 22, Number 8, (1898), pp. 529-530:

“34. **Paul Gerber.** *Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **43**, p. 93-104. 1898). — Betrachtungen von sehr allgemeiner Art führen den Verf. zur Aufstellung des folgenden Ausdrucks für das Gravitationspotential eines Massenpunktes auf einen andern m :

$$(1) \quad V = \frac{\mu}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt} \right)^2},$$

wo c die Geschwindigkeit ist, mit der das Potential sich bewegt. Aus (1) folgt für im Vergleich zu dr/dt grosse Werte von c bis zur zweiten Potenz genau:

$$(2) \quad V = \frac{\mu}{r} \left[1 + \frac{2}{c} \frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right],$$

und hieraus ergibt sich für die Beschleunigung φ von m :

$$(3) \quad \varphi = -\frac{\mu}{r^2} \left[1 - \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{6r}{c^2} \frac{d^2r}{dt^2} \right] = -\frac{\mu}{r^2} (1 - F),$$

Setzt man diesen Wert von φ in die Differentialgleichungen der Planetenbewegungen ein, so folgt aus dem Zusatzfaktor $(1 - F)$ eine Bewegung des Perihels. Aus der bekannten Perihelbewegung beim Merkur im Betrage von $41''$ in einem Jahrhundert berechnet nun der Verf. unter der Voraussetzung, dass dieselbe einzig von jenem Faktor herrührt, die Konstante c und findet sie gleich **305 500 km / sec**, also gleich der Lichtgeschwindigkeit. Für die übrigen Planeten würden auf dieselbe Weise

die folgenden säkularen Perihelbewegungen sich berechnen: Venus $8''$, Erde $3,6''$, Mond $0,06''$, Mars $1,3''$, Jupiter $0,06''$, Saturn $0,01''$, Uranus $0,002''$, Neptun $0,0007''$. Eine Abfindung mit den astronomischen Arbeiten (vgl. Oppenheim: Zur Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Wien 1895), welche aus den Störungen die Unmöglichkeit einer so geringen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation folgern, ist nicht versucht worden. Lp.”

Lampe wrote in *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1898*, Volume 54, Part 1, (1898), p. 390,

“PAUL GERBER. Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation. ZS. f. Math. **43**, 93-104, 1898 †.

Betrachtungen von sehr allgemeiner Art führen den Verf. zur Aufstellung des folgenden Ausdruckes für das Gravitationspotential eines Massenpunktes auf einen anderen m :

$$1) \quad V = \frac{\mu}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt} \right)^2},$$

wo c die Geschwindigkeit ist, mit der das Potential sich bewegt. Aus (1) folgt für grosse Werthe von c (im Vergleich zu $\frac{dr}{dt}$) bis zur zweiten Potenz von c genau:

$$2) \quad V = \frac{\mu}{r} \left[1 + \frac{2}{c} \frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right],$$

und hieraus ergibt sich für die Beschleunigung φ von m :

$$3) \quad \varphi = -\frac{\mu}{r^2} \left[1 - \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{br}{c^2} \frac{d^2r}{dt^2} \right] = -\frac{\mu}{r^2} (1 - F).$$

Setzt man diesen Werth von φ in die Differentialgleichungen der Planetenbewegungen ein, so ergibt sich aus dem Zusatzfaktor $(1 - F)$ eine Bewegung des Perihels. Mit Hülfe der bekannten Perihelbewegung beim Merkur im Betrage von $41''$ in einem Jahrhundert berechnet der Verf. unter der Voraussetzung, dass diese Bewegung einzig von jenem Zusatzfactor herrührt, die Constante c und erhält dafür die Zahl:

$$c = 305\,500 \text{ km/sec.},$$

also die Lichtgeschwindigkeit. Für die übrigen Planeten würden die auf diese Weise entstehenden Perihelbewegungen in einem Jahrhundert betragen: Erde $3,6''$, Mond $0,06''$, Mars $1,3''$, Jupiter $0,06''$, Saturn $0,01''$, Uranus $0,002''$, Neptun $0,0007''$.

Die entgegenstehenden Ergebnisse der bezüglichen Untersuchungen von Astronomen sind nicht erwähnt. Lp."

Lampe published a quite similar review in *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1898*, Volume 54, Part 3, (1898), pp. 412-413,

“PAUL GERBER. Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation. *ZS. f. Math.* **43**, 93-104, 1898.

Verf. will nur die Annahme machen, dass in dem Raume zwischen zwei gravitirenden Massen etwas geschehe, das Theil an der Gravitation hat. Er leitet dann mit Hülfe eines in MACH's Principien der Wärmelehre aufgestellten Mittelwerthsatzes für das Potential ruhender gravitirender Massen den NEWTON'schen Ausdruck μ/r ab. Sind die Massen dagegen in Bewegung, so folgt für das Potential der Ausdruck

$$V = \frac{\mu}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt} \right)^2},$$

wobei unter c die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Gravitationspotentials verstanden wird und ausserdem vorausgesetzt ist, dass $\frac{dr}{dt}$ gegen c klein sei. Unter dieser Annahme kann man auch nach dem binomischen Satze entwickeln und findet dann näherungsweise:

$$V = \frac{\mu}{r} \left\{ 1 + \frac{2}{c} \cdot \frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right\}.$$

Hieraus resultirt die Beschleunigung:

$$-\frac{\mu}{r^2} \left\{ 1 - \frac{3}{c^2} \cdot \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{6r}{c^2} \cdot \frac{d^2r}{dt^2} \right\} = -\frac{\mu}{r^2} \{ 1 - F \}.$$

Um den Werth von c zu bestimmen, wird die Perihelbewegung des Mercur herangezogen. Das Zusatzglied F veranlasst nämlich, wie leicht zu erkennen, eine solche, und darum lässt sich umgekehrt aus der bekannten

Perihelbewegung F und damit c finden. Für c wird die Formel abgeleitet:

$$c = \frac{6\pi}{a(1 - \varepsilon^2)\psi} \cdot \frac{4\pi^2 a^3}{\tau^2}$$

wo a die halbe grosse Axe der Planetenbahn, ε die numerische Excentricität, τ die Umlaufszeit und ψ die jährliche Perihelbewegung bedeutet. Setzt man den Theil der Perihelbewegung des Mercur, der nicht aus Störungen zu erklären ist, gleich 41'' in einem Jahrhundert, so ergibt sich:

$$c = 305\,500 \text{ km/sec.},$$

also ein Werth, der mit der Geschwindigkeit des Lichtes und der Electricität übereinstimmt."

The *Beiblätter zu den Annalen der Physik*,²⁷⁶⁷ *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1904*,²⁷⁶⁸ and *Physikalische Zeitschrift*²⁷⁶⁹ also featured another of Gerber's works, *Über den Einfluß der Bewegung der Körper auf die Fortpflanzung der Wirkungen im Äther*, Aus dem Osterprogramm der Realschule in Stargard in Pommern, (1904). The *Beiblätter zu den Annalen der Physik*, Volume 26, Number 9, (1902), p. 840, spotlighted Gerber's work on the speed of the propagation of gravitational effects in a review by Gustav Mie when Gerber released his 1902 brochure *Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation*,

"9. **P. Gerber.** *Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation* (Progr. d. städt. Realgymn. in Stargard 1902, 24 S.). — Der Verf. hat eine neue Theorie der Ausbreitung der Gravitation entwickelt (Beibl. 22, S. 529), welche sich von den älteren Versuchen wesentlich dadurch unterscheidet, dass sie mit der Fernwirkungsauffassung konsequent bricht. Von der neuerdings mehrfach vertretenen Anschauung, die besonders H. A. Lorentz ausgearbeitet hat, nach welcher die Gravitation ein ähnlicher Zustand sein soll, wie der des elektrischen Zwanges, und wie dieser eine transversale Fortpflanzung mit Lichtgeschwindigkeit erleiden soll, hat die Theorie des Verf. aber ebenfalls gar nichts gemeinsam. Ihre Grundannahmen sind, dass von dem Massenkörper das Gravitationspotential dauernd ausgestrahlt wird, wie eine Wellenbewegung, dass ein im Gravitationsfeld befindlicher zweiter Körper von diesem Potential nur einen Bruchteil „annimmt“, der umgekehrt proportional der relativen Geschwindigkeit ist, mit der sich das Potential durch ihn hindurch bewegt, dass endlich drittens Wirkung und Gegenwirkung entgegengesetzt gleich sind. Auf die Frage nach Verteilung und Fortpflanzung der Gravitationsenergie im Raum wird nicht eingegangen. M."

Lampe reviewed Gerber's *Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation*

of 1902 in *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902*, Volume 58, Part 1, (1902), pp. 259-260,

“P A U L G E R B E R. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Progr. Realprogymn. Stargard. 24 S. 1902 †.

Die Abhandlung ergänzt die frühere Arbeit des Verf.: „Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation“ (ZS. f. Math. u. Ph. **43**, 93-104). In dem Referat über diesen Aufsatz (diese Ber. **54** [1], 390, 1898) war schon angedeutet, daß die einleitenden Betrachtungen von sehr allgemeiner Art waren, weshalb sie nicht gerade überzeugend wirkten, und daß eine Auseinandersetzung mit den entgegenstehenden Ergebnissen der Rechnungen von Astronomen vermißt wurde. Beides wird jetzt nachgeholt. Während in der ersten Veröffentlichung gleich mit der Vorstellung eines zeitlich sich ausbreitenden Potentials begonnen wurde, wird jetzt die bloße Tatsache zum Ausgangspunkte genommen, „daß die Gravitation auf einer Wirkung beruhe, die Zeit brauche, um sich fortzupflanzen. Die Einmischung hypothetischer Elemente in die Reihe der Überlegungen ist völlig vermieden. Was sich weiter daraus ergibt, ist also allein durch jene Annahme bedingt; und alle Rechenmethoden, die sich damit nicht in Einklang befinden, müssen als unzureichend betrachtet werden“. In der Besprechung der bezüglichen astronomischen Arbeiten zeigt sich der prinzipielle Unterschied der Vorstellungen des Verf. von denen der übrigen Autoren, so daß nach seiner Anschauung die Schlußweisen jener Astronomen alle mit Fehlern behaftet sind. — Zur Vervollständigung der früheren Arbeit wird dann im vorletzten Abschnitte der Gang der Rechnungen am Merkur in den Grundzügen hinzugefügt; hieraus war ja die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des „Zwangszustandes“ im umgebenden Mittel zu **305 500 km** in der Sekunde berechnet worden. Der letzte kurze Abschnitt von einer Seite enthält allgemeine Überlegungen. Lp.”

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1903, Volume 59, Part 3, (1903), p. 397, again took notice of Gerber's *Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation* of 1902.

Ludwig C. Glaser noted, as recorded in Paul Weyland's brochure *Betrachtungen über Einsteins Relativitätstheorie und die Art ihrer Einführung* at page 30, that Gerber's formula was noted in: E. Riecke, *Lehrbuch der Physik, zu eigenem Studium und zum Gebrauche bei Vorlesungen*, Zweiter verbesserte und vermehrte Auflage, Second Enlarged and Improved Edition, Veit & Comp., Leipzig, (1902).

The *Physikalische Zeitschrift*, Volume 4, Number 12, (1903), p. 355, wrote,

“**Paul Gerber, Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation.**

(Progr. d. Realprogymn. i. Stargard i. Pommern 1902.) 25 S.

Bei der Bestimmung des Potentials zweier bewegter Teilchen folgt der Verf. zunächst C. N e u m a n n in der Anschauung, dass das an der einen Masse eben wirkende Potential von der anderen um die zum Durchlaufen der

gegenseitigen Entfernung nötige Zeit $\frac{r}{c}$ früher ausging, d. h. als diese

$$r - \frac{r}{c} \frac{dr}{dt}$$

war und daher den Betrag

$$\frac{1}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt} \right)}$$

hat. Nun aber bemerkt der Verf. weiter, dass infolge der Bewegung beider Massen das Potential mit der

$$\frac{1}{c} \left(c - \frac{dr}{dt} \right)$$

fachen Geschwindigkeit, als im Falle der Ruhe beider Teilchen, an der angezogenen Masse vorüberstreicht und nimmt an, dass es deshalb einen im gleichen Verhältnis kleineren Effekt hervorbringt, wodurch er das Potential erhält:

$$\frac{1}{r \left(c - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt} \right)^2} = \frac{1}{r} \left\{ 1 + \frac{2}{c} \frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right\}$$

oder die Kraft:

$$\frac{1}{r^2} \left\{ 1 - \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{6r}{c^2} \frac{d^2r}{dt^2} \right\}.$$

Also gerade das dreifache Zusatzglied des Weberschen Gesetzes, wodurch die aus diesem unter der Annahme $c = 3.10^{10} \frac{c}{s}$ folgende Perihelstörung des

Merkur von $13''65$ (pro 100 Jahre), den durch die Beobachtungen geforderten Wert von $3 \times 13''65 = 41''$ erreicht. Ausserdem enthält die Arbeit eine kritische Darstellung der verschiedenen seit Laplace gemachten Versuche, die zeitliche Ausbreitung der Gravitation in Rechnung zu ziehen.

G. Herglotz.

(Eingegangen 24. Oktober 1902.)"

Jonathan A. Zenneck's famous 1903 review of gravitational theories in the *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften*, in addition to featuring Lorentz' work, also featured Paul Gerber's theory and its use of the known perihelion motion of Mercury to determine the speed of the propagation of gravitational effects, which as Mie had noted turns out to be light speed in Gerber's and in Lorentz' theories. Zenneck wrote,

“**24. Die Annahme von Gerber.** Die beiden Voraussetzungen von *P. Gerber* [*Footnote: Zeitschr. Math. Phys.* 43 (1898), p. 93-104.] sind die folgenden.

a) Das von einer Masse μ nach einer zweiten m ausgesandte Potential P ist $\frac{\mu}{r}$, wo r den Abstand von μ und m im Moment der Aussendung des Potentials bedeutet. Dieses Potential pflanzt sich mit der endlichen Geschwindigkeit c fort.

b) Es ist eine gewisse Dauer nötig, damit das Potential „bei m “ angelangt, dieser Masse sich mitteile, d. h. den ihm entsprechenden Bewegungszustand von m hervorrufe“. „Wenn die Massen ruhen, geht die Bewegung des Potentials mit ihrer eigenen Geschwindigkeit an m vorüber; dann bemisst sich sein auf m übertragener Wert nach dem umgekehrten Verhältnis zum Abstände. Wenn die Massen aufeinander zueilen, verringert sich die Zeit der Übertragung, mithin der übertragene Potentialwert im Verhältnis der eigenen Geschwindigkeit des Potentials zu der aus ihr und der Geschwindigkeit der Massen bestehenden Summe, da das Potential in Bezug auf m diese Gesamtgeschwindigkeit hat.“

Zu dem Wert, den das Potential unter diesen Annahmen haben muss, gelangt *Gerber* auf folgende Weise:

„Das Potential bewegt sich ausser mit seiner Geschwindigkeit c noch mit der Geschwindigkeit der anziehenden Masse. Der Weg $r - \Delta r$, [*Footnote: $\Delta r > 0$ bei wachsendem r .*] den die beiden sich entgegenkommenden Bewegungen, die des Potentials und die der angezogenen Masse, in der Zeit Δt zurücklegen, beträgt daher

$$\Delta t \left(c - \frac{\Delta r}{\Delta t} \right),$$

während $r = c\Delta t$ ist. Also erhält man für den Abstand, bei dem sich das Potential zu bilden anfängt und dem es umgekehrt proportional ist,

$$r - \Delta r = r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{\Delta r}{\Delta t} \right).$$

Weil ferner die Geschwindigkeit, mit der die Bewegungen aneinander vorbeigehen, den Wert

$$c - \frac{\Delta r}{\Delta t}$$

hat, fällt das Potential wegen des Zeitverbrauchs zu seiner Mitteilung an m auch proportional

$$\frac{c}{c - \frac{\Delta r}{\Delta t}}$$

aus. Man findet so

$$P = \frac{\mu}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{\Delta r}{\Delta t} \right)^2}.$$

Solange der Weg Δr kurz und deshalb $\frac{\Delta r}{\Delta t}$ gegen c klein ist, darf man dafür $\frac{dr}{dt}$ setzen. Dadurch wird

$$P = \frac{\mu}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt} \right)^2},$$

woraus mit Hülfe des binomischen Satzes bis zur zweiten Potenz folgt:

$$P = \frac{\mu}{r} \left[1 + \frac{2}{c} \frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right].$$

Die Anwendung dieser Gleichung auf die Planetenbewegungen ergibt das bemerkenswerte Resultat: Bestimmt man aus der beobachteten Perihelbewegung des Merkur die Fortpflanzungsgeschwindigkeit c , so erhält man $c = 305\,500 \text{ km/sec}$, also überraschend genau die Lichtgeschwindigkeit oder: *Setzt man in der Gerber'schen Gleichung als Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation die Lichtgeschwindigkeit ein, so ergibt diese Gleichung genau die beobachtete anomale Perihelbewegung*

des Merkur.

Für die anderen Planeten folgen aus der *Gerber'schen* Annahme keine Schwierigkeiten, ausgenommen für Venus, wo der *Gerber'sche* Ansatz die etwas zu grosse säkulare Perihelbewegung von 8" ergibt.

Die *Gerber'sche* Annahme zeigt also, ebenso wie diejenige von *Lévy*, dass eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation von derselben Grösse wie die Lichtgeschwindigkeit nicht nur möglich ist, sondern sogar dazu dienen kann, die schlimmste Differenz, welche bisher zwischen astronomischer Beobachtung und Berechnung vorhanden war, aus der Welt zu schaffen. Allerdings ist dies nur erreicht worden dadurch, dass die Gültigkeit des *Newton'schen* Gesetzes auf ruhende Körper beschränkt und für bewegte Körper ein erweitertes Gesetz zu Grunde gelegt wurde.²⁷⁷⁰

The topic of the speed of gravity was hot in 1903. Samuel Oppenheim wrote in his book *Kritik des Newtonschen Gravitationsgesetzes*, in 1903,

“§31. Die Analogie, welche zwischen dem Newtonschen und dem Coulombschen Gesetze der Anziehung zweier elektrischer oder magnetischer Teilchen besteht, führt zu einer dritten Art, den Einfluß der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation auf die Bewegung der Planeten zu untersuchen. Nach der älteren elektrodynamischen Theorie kann man nämlich das Webersche oder Riemannsche Gesetz der Wechselwirkung zweier bewegter elektrischer Teilchen als eine Erweiterung des Coulombschen Gesetzes betrachten, die dahin zielt, die elektrodynamischen Kräfte aus der nicht instantanen, sondern in ähnlicher Weise wie beim Licht mit der Zeit sich fortpflanzenden Wirkung der statischen Elektrizität abzuleiten. Es liegt dieser Anschauung bekanntlich ein Gedanke zu Grunde, den zuerst Gauß [*Footnote in the Ann der Physik reprint: G a u ß Werke. Bd. 5. p. 627. Nachlaß: „Aus einem Briefe von G a u ß an W. W e b e r“ aus dem Jahre 1845.*] ausgesprochen hat und Riemann [*Footnote in the Ann der Physik reprint: B. R i e m a n n, „Ein Beitrag zur Elektrodynamik“ in den Ges. Abh. 1858.*], sowie, mit mehr Erfolg, C. N e u m a n n [*Footnote in the Annalen der Physik reprint: C. Neumann, „Prinzipien der Elektrodynamik“ . Festschrift zum Jubiläum der Universität in Bonn. 1868. Siehe auch die Kritik von C l a u s i u s „Über die von G a u ß angeregte neue Auffassung der elektrodynamischen Erscheinungen“ . Ann. d. Phys. 135. 1868; ferner C. N e u m a n n, Allgemeine Untersuchungen über das N e w t o n s c h e Prinzip der Fernwirkungen. Leipzig 1896. Besonders Kap. VIII „über das H a m i l t o n s c h e Prinzip und das effektive Potential“ .] haben eine solche Ableitung versucht.*

Die Voraussetzung, von welcher C. Neumann ausgeht, ist die, daß das Potential der gegenseitigen Anziehung zweier Teilchen (m_1 und m_2), das

für ruhende Punkte durch $\frac{k^2 m_1 m_2}{r}$ gegeben ist, einiger Zeit bedarf, um von

m_1 zu m_2 zu gelangen, und daher dort nicht zur Zeit t sondern etwas später ankommt, ebenso wie das zur Zeit t in m_1 angekommene und von m_2 ausgesandte Potential von dort etwas früher ausging. Beiden Fällen entspricht eine Vergrößerung des Potentials im Verhältnisse von $r : r - \Delta r$, wo Δr von der Zeitdifferenz abhängig ist, die das Potential zu seiner Fortpflanzung benötigt. Das Anziehungspotential ist daher

$$P = \frac{k^2 m_1 m_2}{r - \Delta r}$$

und stimmt nach gehöriger Entwicklung, durch welche es in

$$P = \frac{k^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{1}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]$$

übergeht, formell mit dem Weberschen Gesetze überein.

Man kann, wie dies Gerber [*Footnote in the 1903 edition: Gerber: Zeitschrift für Math. u. Physik Band 43. 1898. Gerber nimmt in seinen Entwicklungen $\lambda = 2$ an.*] getan hat, die Rechnung C. Neumanns dadurch verallgemeinern, d. h. den Ausdruck für das Potential noch um eine zweite zu bestimmende Konstante erweitern, daß man

$$P = \frac{k^2 m_1 m_2}{r \left(1 - \frac{\Delta r}{r} \right)^\lambda}$$

setzt. Man erhält so

$$P = \frac{k^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{\lambda(\lambda + 1)}{1 \cdot 2 c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]$$

als ein neues, dem Weberschen Gesetze analoges, Fernkraftgesetz, das 2 Konstante enthält, die sich den Beobachtungen anpassen können. Die Berechnung der Bewegung der Planeten unter der Annahme, daß an Stelle des Newtonschen Gesetzes dieses erweiterte tritt, führt zu dem Resultate, daß säkularen Störungen die Länge des Perihels sowie die mittlere Länge unterworfen sind, daß aber bloß die erstere ausschlaggebend ist, indem die letztere das Quadrat der Exzentrizität als Faktor erhält und daher wegen der Kleinheit dieser stets unmerklich bleibt. Die säkulare Störung in der Länge des Perihels ist

$$\Delta\pi = \frac{\lambda(\lambda + 1)}{1 \cdot 2} \cdot \frac{n^3 a^2}{c^2}$$

und muß, soll sie die Anomalie in der Bewegung des Merkur beseitigen, die Gleichung

$$\frac{\lambda(\lambda + 1)}{1 \cdot 2} \cdot \frac{n^3 a^2}{c^2} = 41''25$$

erfüllen. Die aus dem Weberschen Gesetze ($\lambda = 1$) allein resultierende Perihelstörung unter der Annahme, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation, c , identisch ist mit der des Lichtes, ($c = 300000 \text{ km/sek.}$) beträgt $13''65$. Es bleibt daher für λ die Gleichung

$$\frac{\lambda(\lambda + 1)}{1 \cdot 2} = \frac{41''25}{13''65} = 3$$

aus der die 2 Werte

$$\lambda = 2 \text{ und } \lambda = -3$$

folgen. Wie man sieht, läßt sich unter der Annahme, daß das Potential der anziehenden Kraft zweier bewegter Teilchen durch den Ausdruck

$$\frac{k^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]$$

gegeben ist, in welchem c als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation identisch angenommen werden kann mit der des Lichtes, der Widerspruch in der Bewegungstheorie des Planeten Merkur vollständig lösen. Auch für die anderen Planeten folgen, wie die folgenden Zahlen es zeigen, Differenzen, die noch, etwa den Planeten Venus ausgenommen, innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler liegen:

$$\underline{\lambda = 1 \text{ (Weber)}} \quad \underline{\lambda = 2. \text{ (Gerber)}}$$

Planet Merkur	$\Delta\pi = 13''65 \dots 40''95$
Venus	$= 2 \ 86 \dots 8 \ 58$
Erde	$= 1 \ 27 \dots 3 \ 81 \text{ Zeiteinheit} = 100 \text{ Jahre.}$
Mars	$= 0 \ 44 \dots 1 \ 32$

$$\text{Jupiter} = 0 \ 02 \ . \ . \ . \ . \ 0 \ 06$$

Das Grundgesetz, welches Riemann für das Webersche substituiert, lautet

$$P = \frac{k^2 m_1 m_2}{r} \left(1 - \frac{1}{c^2} \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{du}{dt} \right)^2 \left(\frac{dz}{dt} \right) \right] \right)$$

Auch unter Zugrundelegung dieses ergibt sich für die Bewegung der Planeten nur eine Störung, die merklich werden kann, u. z. ebenfalls in der Länge des Perihels. Dieselbe ist doppelt so groß als die aus dem Weberschen sich ergebende, so daß, wenn man nach einem Vorschlag von Lévy [*Footnote in the Annalen der Physik reprint: Lévy, Sur l'application des lois électrodynamiques au mouvement des planètes. Compt. rend. Paris 1890.*] beide unter Einführung einer erst zu bestimmenden Konstanten λ zu einem vereinigt in der Form

$$\begin{aligned} P &= P_{\text{Weber}} + \lambda (P_{\text{Riemann}} - P_{\text{Weber}}) \\ &= \frac{k^2 m_1 m_2}{r} \left[1 - \left((1 - \lambda) \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \lambda \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{du}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right] \right) \right] \end{aligned}$$

man eine Perihelstörung von der Größe

$$13''65 + \lambda (27''30 - 13''65) = 13''65 (1 + \lambda)$$

erhält. Soll dieselbe gleich sein $41''25$, so wird $\lambda = 2$ und die Gesetze

$$P_1 = \frac{k^2 m_1 m_2}{r} \left(1 + \frac{1}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 - \frac{2}{c^2} \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{du}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right] \right)$$

ebenso wie

$$P_2 = \frac{k m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]$$

beseitigen, das Newtonsche Gesetz substituierend, mindestens eine der bisher in den Bewegungen der Planeten konstatierten Unregelmäßigkeiten, d. i. die im Perihel des Merkur, unter der gewiß einfachen Annahme, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation der des Lichtes an Größe gleich ist, ohne gar zu große Schwierigkeiten in den Bewegungen der

anderen Planeten hervorzurufen. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß dieses einzige Ergebnis, so zutreffend es auch sein mag, nicht genügt, um die volle Substitution des Newtonschen Gesetzes durch eines derselben P_1 oder P_2 nach allen Richtungen hin zu rechtfertigen. Zunächst bleibt nämlich, wie man sich leicht überzeugen kann, die Schwierigkeit bestehen, die nach Seeliger in der Ausdehnung ihrer Gültigkeit auf den unendlichen Raum liegt, andererseits müßte auch noch die Bewegung sehr sonnennaher Kometen untersucht werden, hauptsächlich was mögliche periodische Störungen anlangt, um eine endgültige Entscheidung zu treffen.

§ 32. Auch die neuere elektromagnetische Theorie, insbesondere in ihre weiteren Ausbildung als Elektronentheorie durch H. Lorentz wurde schon auf die Bewegung der Planeten um die Sonne angewandt.

H. A. Lorentz [*Footnote in the original book: H. A. Lorentz, „Considérations on Gravitation“ in den koninkl. Akad. von Wetensk. Verslag. Amsterdam 1900.*] nimmt zur Erklärung der Gravitation an, daß die 2 Störungen, welche durch das Vorhandensein eines positiven und negativen Elektrons im Äther hervorgerufen werden, sich nicht vollständig aufheben, sondern ein wenig von einander verschieden sind, und zeigt, daß diese Annahme genügt, um eine Anziehung zwischen 2 körperlichen Molekullen zu erhalten, die dem Newtonschen Gesetz gehorcht. Indem er dann die weitere Annahme macht, daß diese Ätherstörungen sich mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzen, wie die in einem elektromagnetischen Felde indem er ferner die Maxwellschen Feldgleichungen auch auf sie ausdehnt, kommt er zu dem Ergebnis, daß die Anziehung zweier materieller Teilchen nur dann dem Newtonschen Gesetze folgt, wenn die 2 Teilchen in Ruhe sind, daß aber Zusatzkräfte auftreten, wenn die Teilchen in Bewegung sich befinden. Diese Zusatzkräfte enthalten als Faktoren entweder $\frac{p^2}{c^2}$ oder $\frac{w^2}{c^2}$

oder $\frac{p w \cos \vartheta}{c^2}$ wenn p die absolute Geschwindigkeit des anziehenden

Punktes, w die relative Geschwindigkeit des bewegten Körpers um den anziehenden Punkt, ϑ der Winkel zwischen den beiden Geschwindigkeiten und c die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation im Äther bedeutet, wobei diese mit der der Elektrizität identisch angenommen wird.

H. A. Lorentz wendet die von ihm so abgeleiteten Gleichungen auf die Bewegung des Merkur um die Sonne an. Er identifiziert hiebei die absolute Geschwindigkeit p der Sonne mit ihrer Eigenbewegung (im astronomischen Sinne genommen) und setzt für diese fest $\alpha = 276^\circ$

$\delta = +34^\circ$ die Geschwindigkeit 15 km/sec . Die Störungen der Bahnelemente, die hieraus resultieren, sind so gering, daß sie stets vernachlässigt und daher nicht dazu herangezogen werden können, beispielweise die Anomalie in der Bewegung des Merkurperihels zu erklären.

An die Entwicklungen von Lorentz schließen sich die Untersuchungen

von Wien [*Footnote in the original book: Wien: „Über die Möglichkeit einer elektromagnetischen Begründung der Mechanik.“* Archiv. néerl. 1900] und Abraham [*Footnote in the original book: Abraham: „Prinzipien der Dynamik eines Elektrons.“* Physik. Zeitschrift 1902.] welche eine vollständig neue Begründung der Mechanik auf Grundlage der elektromagnetischen Theorie bezwecken. Das Wesentliche in ihnen scheint eine Änderung des Begriffs der Masse eines Körpers zu sein. Diese ist elektromagnetischen Ursprunges und hängt hauptsächlich von der absoluten Geschwindigkeit des Körpers ab. Eine Untersuchung der Bewegung der Planeten auf Grund dieses neuen Massenbegriffs ist jedoch bisher nicht versucht worden.²⁷⁷¹

Oppenheim republished section 31 of his 1903 book in an article in *Annalen der Physik* in 1917, with some changes. The full article is reproduced in the endnote.²⁷⁷²

Einstein had studiously read Mach, who paraphrased Paul Gerber's work in Mach's book *Science of Mechanics*, in 1904,

“Paul Gerber alone (“Ueber die räumliche u. zeitliche Ausbreitung der Gravitation,” *Zeitschrift f. Math. u. Phys.*, 1898, II), from the perihelial motion of Mercury, forty-one seconds in a century, finds the velocity of propagation of gravitation to be the same as that of light. This would speak in favor of the ether as the medium of gravitation. (Compare W. Wien, “Ueber die Möglichkeit einer elektromagnetischen Begründung der Mechanik,” *Archives Néerlandaises*, The Hague, 1900, V, p. 96.)”²⁷⁷³

“Nur Paul Gerber („Ueber die räumliche u. zeitliche Ausbreitung der Gravitation“, *Zeitschr. f. Math. u. Phys.*, 1898, II) findet aus der Perihelbewegung des Mercur, 41 Secunden in einem Jahrhundert, die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Gravitation gleich der Lichtgeschwindigkeit. Dies spräche für den Aether als Medium der Schwere. Vgl. W. Wien, Ueber die Möglichkeit einer elektromagnetischen Begründung der Mechanik. (*Archives Néerlandaises*, La Haye 1900, V, S. 96.)”²⁷⁷⁴

In 1910, de Tunzelmann wrote of Gerber's work,

“P. Gerber [*Footnote: Zeitschr. Math. Phys.*, vol. xliii., 1898, p. 93.] approaches the problem by regarding the gravitational potential as something propagated from the attracting mass m_1 to the attracted mass m_2 with a proper velocity of its own, v , to which is to be added the velocity of m_1 relative to m_2 . Suppose these to be at a distance r at the time t , and to be approaching each other with a velocity which is small compared with v . When the bodies are not in relative motion the potential will be

$$V_0 = \frac{m_1 m_2}{r}.$$

When m_1 and m_2 are approaching each other, then, if Δt be the time taken by the potential emitted from m_1 to reach m_2 , we shall have $r = v\Delta t$, and therefore the distance traversed will be

$$r - \Delta r = \Delta t \left(v - \frac{\Delta r}{\Delta t} \right) = r \left(1 - \frac{1}{v} \frac{\Delta r}{\Delta t} \right).$$

The amount of transmitted potential will be inversely proportional to this distance, and the relative velocity of transmission is $v - \Delta r/\Delta t$, so that the potential V will be proportional to

$$\frac{v}{v - \frac{\Delta r}{\Delta t}},$$

and therefore

$$V = \frac{m_1 m_2}{r \left(1 - \frac{1}{v} \frac{\Delta r}{\Delta t} \right)^2};$$

or, if the velocity of approach be sufficiently small compared with v ,

$$V = \frac{m_1 m_2}{r \left(1 - \frac{\dot{r}}{v} \right)^2} = \frac{m_1 m_2}{r} \left(1 + \frac{2\dot{r}}{v} + \frac{3\dot{r}^2}{v^2} \right).$$

Gerber finds that the anomaly of forty-one seconds will be completely accounted for by taking $v = 305\,500$ kilometers per second, that is to say, within the limits of errors of observation, by taking $v = e$, the velocity of radiation in the ether. For the perihelion motion of Venus this value introduces an anomaly of about eight seconds per century, but does not lead to any difficulties in the cases of the other planets, the amounts of the anomaly in the motion of the perihelion being:—for the Earth, $3\cdot6$ seconds per century; for the moon, $\cdot06$ sec.; for Mars, $1\cdot3$ secs.; for Jupiter, $\cdot06$ sec.; for Saturn, $\cdot01$ sec.; for Uranus, $\cdot002$ sec.; and for Neptune, $\cdot0007$ sec. per century.

This investigation is not one that suggests any physical representation of gravitational action, and is only presented as a preliminary inquiry into some of the conditions to be satisfied by a satisfactory theory, and as indicating the possibility of gravitational propagation with the velocity of radiation. It could not, however, with such a velocity, be of the nature of radiation, as the impossibility of this was shown in Chapter XXIII.”²⁷⁷⁵

In 1914, before the appearance of Einstein’s 1915 paper, Ebenezer Cunningham asserted that Paul Gerber had solved the riddle of Mercury, and had done so in conformity with the principle of relativity, making Cunningham, not Einstein, the first to use Gerber’s formula as the fulfillment of the principle of relativity,

“16. The second order corrections inappreciable.

The possibility of obtaining equations which, to the first order, are of Newtonian form removes the old objection to the velocity of propagation of gravitation being c , an objection which was based on the prediction of a *first order* effect.

But for a complete comparison with astronomical observations it is necessary to examine the nature and magnitude of the second order effect. This has been carefully and exhaustively done by Professor de Sitter. [*Footnote: Monthly Notices of Roy. Astr. Soc.* Mar. 1911, p. 388.] It would carry us too far to give the calculations here, but the results may be summarized.

Taking the following equations, either of which is a particular case of (α), p. 176,

$$m_1 \frac{d^2(x_1, y_1, z_1)}{dt_0^2} = \frac{\mu}{\rho_2^3} \left\{ (x, y, z) - \frac{\rho_1 \mathbf{v}_2}{\gamma c} \right\} \dots\dots\dots (I),$$

and

$$m_2 \frac{d^2(x_1, y_1, z_1)}{dt_0^2} = \frac{\mu(-\gamma)}{\rho_2^3} \left\{ (x, y, z) - \frac{\rho_1 \mathbf{v}_2}{\gamma c} \right\} \dots\dots\dots (II),$$

(II) differing from (I) only in the extra invariant factor $(-\gamma)$ on the right-hand side—de Sitter approximates to the second order in both cases and comes to the following conclusions.

Case I.

(i) The coordinates of a planet of small mass are expressed by the ordinary formulae of elliptical motion.

(ii) But to express the eccentric anomaly in terms of the heliocentric time

we must take a slightly altered eccentricity, the difference between heliocentric and geocentric time consisting in a small change of scale together with small periodic fluctuations.

(iii) Kepler's third law is not quite exact, but there are periodic variations.

(iv) The difference between the constant of precession as determined from the fixed stars and from the motions in the solar system would be of the order of

$$-0''\cdot0000044 \text{ per century.}$$

The variation in the eccentricity in (ii) is of the order $(v/c)^2$ of itself, and for the earth this is of the order 10^{-8} .

The periodic change in the time in (ii) has amplitude $(v^2 e / c^2 n)$, n being the mean angular velocity, and is approximately equal to 0.0008 second.

The deviation from the Keplerian angular velocity in (iii) is again of the order $(v/c)^2$ of the mean, that is of the order 10^{-8} .

All these effects are inappreciable.

There is really no need to go any further, as these results, if correct, shew that *there is no essential inconsistency between astronomical observations and the Principle of Relativity.*

De Sitter however goes on to shew that the equation (II) also leads to results which are at present incapable of observation, except in one important respect. He finds in fact that this equation would lead to a secular motion of the perihelia of the planets which in the case of Mercury amounts to about 7'' per century. An effect of this kind has for some time been known by practical astronomers to exist, though the magnitude is about 40'' per century. Various hypotheses have been suggested to explain it. One of them proposed by Gerber [*Footnote: Zeitschr. für Math. Phys.* 43 (1908), pp. 93-104. See also *Enzyk. der Math. Wiss.* Vol. v. p. 49.] in 1898 quite independently of the principle of relativity is the possibility that the Newtonian Law of Gravitation is only approximate, and that more accurately gravitational influence is propagated with the velocity of light, and that a correction of nature very similar to that suggested by equation (II) must be applied to the usual expression for the force on the planet. He arrives at the conclusion that the known motion of the perihelia can be so explained.

By using instead of equation (II) an equation derived from (I) by multiplying the right-hand side by another power of the invariant factor $(-\gamma)$ instead of the first, the magnitude of the effect predicted could be made just of the actual order, and Gerber's conclusion is thereby corroborated and found to be perfectly consistent with the hypothesis of relativity."

Ernst Gehrcke noticed that Einstein's 1915 solution to the problem of the

perihelion motion of the planet Mercury was identical to Paul Gerber's 1898 solution. Gehrcke published numerous articles effectively accusing Einstein of plagiarism.²⁷⁷⁶ But Gehrcke was not alone. Einstein's two dear friends Michele Besso and Friedrich Adler also noticed that Einstein had repeated Gerber's solution.

Besso, who had worked with Einstein for years on the problem of the perihelion motion of Mercury (and Einstein did not mention Besso in Einstein's 1915 paper²⁷⁷⁷), wrote to Einstein on 5 December 1916,

“Thus I want to offer an aperçu in the phys. colloquium on earlier attempts to explain perihelion motion [***] I have found interesting material by Zenneck on gravitation in the *Enzyklop. der mathem. Wiss.*^[12] I have also thought about Gerber's idea:^[13] It can be presented in a way that makes it entirely reasonable.”²⁷⁷⁸

Besso and Einstein had worked together on the problem of the perihelion motion of Mercury before Einstein's 18 November 1915 paper, and Besso's letter makes it appear that Einstein knew of Gerber's work during that period, which was before Einstein wrote his 1915 paper. Note that Besso gives no citation for Gerber and makes no mention of Gehrcke. Was he talking to an old friend about an old issue, when Besso mentioned “Gerber's idea”?

Friedrich Adler wrote to Einstein on 23 March 1917,

“Are you familiar with: Paul *Gerber* ‘Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation’ [***] For, Gerber obviously comes to his result using Euclidean geometry. Therefore, I think that it ought to be possible to explain the perihelion motion of Mercury using the *old* tools, thus that the verification of the gen. theory of relativity through this result is *not as far-reaching* as you assume it to be.”²⁷⁷⁹

Since Gehrcke, Besso and Adler noticed that Einstein parroted Gerber, it seems quite reasonable to believe that Albert Einstein, who had worked harder than any of them on the problem, must have been aware of Gerber's work. How could Einstein have missed it? He surely studied at least some of the many works, which referred directly to Gerber's paper. We know that Einstein studiously read Mach. Could Einstein have missed the widely read and often cited works of Riecke, Zenneck, Cunningham, Oppenheim *and* de Tunzelmann? And what of Gerber's work, itself, which twice appeared? How was it that Lampe, Herglotz, Mie, Riecke, Mach, Zenneck, Oppenheim, de Tunzelmann, Cunningham, Gehrcke, Besso and Adler each knew of Gerber's work, but Einstein claimed he did not—though he presented Gerber's solution? Is Einstein's claim plausible?

And what of Einstein's attitude when forced to acknowledge Gerber? Why was he so spiteful toward Gerber, who had simply dared to solve the problem with a solution Einstein later copied without an acknowledgment? Albert Einstein wrote in 1920,

“. . . Gerber, who has given the correct formula for the perihelion motion of Mercury before I did. The experts are not only in agreement that Gerber's derivation is wrong through and through, but the formula cannot be obtained as a consequence of the main assumption made by Gerber. Mr. Gerber's work is therefore completely useless, an unsuccessful and erroneous theoretical attempt. I maintain that the theory of general relativity has provided the first real explanation of the perihelion motion of mercury. I have not mentioned the work by Gerber originally, because I did not know it when I wrote my work on the perihelion motion of Mercury; even if I had been aware of it, I would not have had any reason to mention it.”²⁷⁸⁰

Instead of delighting in the fact that he had been anticipated and instead of thanking those who informed him of the fact, Einstein issued a vindictive attack against Gerber, who was deceased, declaring that even if he had known of Gerber's work, and he denied that he had, *he would not have mentioned it*. Therefore, it is easy to believe that Einstein did know of Gerber's work and failed to mention it. Einstein also failed to mention the work of Lorentz, Poincaré, de Sitter, Drude, Lehmann-Filhés, Hall, Tisserand, Besso, etc. on the problem of the perihelion motion of Mercury and the speed of gravity.

Albert Einstein believed he had a right to plagiarize the ideas of others, if he could put a new spin on the old ideas. Einstein asserted this “privilege” in 1907 after Max Planck²⁷⁸¹ and Walter Kaufmann²⁷⁸² publicly pointed out that Einstein's theory of relativity was merely a generalization of Lorentz' theory, and note that in order for Einstein to allege that his viewpoint was “new” he must have known what the “old” viewpoint was,

“It appears to me that it is the nature of the business that what follows has already been partly solved by other authors. Despite that fact, since the issues of concern are here addressed from a new point of view, I believe I am entitled to leave out what would be for me a thoroughly pedantic survey of the literature, all the more so because it is hoped that these gaps will yet be filled by other authors, as has already happened with my first work on the principle of relativity through the commendable efforts of Mr. *Planck* and Mr. *Kaufmann*.”

“Es scheint mir in der Natur der Sache zu liegen, daß das Nachfolgende zum Teil bereits von anderen Autoren klargestellt sein dürfte. Mit Rücksicht darauf jedoch, daß hier die betreffenden Fragen von einem neuen Gesichtspunkt aus behandelt sind, glaubte ich, von einer für mich sehr umständlichen Durchmusterung der Literatur absehen zu dürfen, zumal zu hoffen ist, daß diese Lücke von anderen Autoren noch ausgefüllt werden wird, wie dies in dankenswerter Weise bei meiner ersten Arbeit über das Relativitätsprinzip durch Hrn. P l a n c k und Hrn. K a u f m a n n bereits geschehen ist.”²⁷⁸³

12.4 Einstein's Fudge

Prof. Friedwardt Winterberg, theoretical physicist at the University of Nevada, Reno, who received his Ph.D. under Nobel Prize laureate Werner Heisenberg, argues that Einstein fudged the equations in Einstein's 18 November 1915 paper on the perihelion motion of Mercury. Einstein had not yet plagiarized David Hilbert's generally covariant field equations of gravitation incorporating the essential trace term, and, therefore, Einstein could not properly derive the solution to the problem of Mercury's motion, which Gerber had published in 1898, or the amount of deflection of ray of light grazing the limb of the Sun.

In Einstein's 11 November 1915 addendum to his 4 November 1915 paper in the *Berliner Sitzungsberichte*, "Zur allgemeinen Relativitätstheorie", Einstein states,

"The energy tensor of 'matter' T_{μ}^{λ} possesses a scalar $\sum_{\mu} T_{\mu}^{\mu}$. It is well-known that this vanishes for the electromagnetic field. On the other hand, it appears to be different from zero for *true* matter. [***] Now suppose that [***] the scalar of the energy tensor would vanish as well! [***] Then $\sum_{\mu} T_{\mu}^{\mu}$ can *seemingly* be positive for the whole thing, whereas in reality only $\sum_{\mu} (T_{\mu}^{\mu} + t_{\mu}^{\mu})$ is positive, while $\sum_{\mu} T_{\mu}^{\mu}$ vanishes everywhere. *We assume in what follows, that the condition $\sum_{\mu} T_{\mu}^{\mu} = 0$ really is generally fulfilled.*"

Einstein begins his 18 November 1915 lecture on the perihelion motion of Mercury,

"In a work which recently appeared in these reports, I have introduced field equations of gravitation, which are covariant for arbitrary transformations of the determinate 1. In an addendum, I have shown that the field equations are generally covariant if the trace of the energy tensor of 'matter' vanishes, and I have demonstrated that no objections made on principle stand in the way of the introduction of this hypothesis, by means of which time and space are robbed of the last vestiges of objective reality¹.

In the present paper, I find an important confirmation of this most radical relativity theory; which is to say, it will be shown that the secular rotation of the orbit of Mercury discovered by Leverrier, which is about 45" per century, can be qualitatively and quantitatively explained without having to presuppose any special hypothesis.

Furthermore, it will be shown that the theory increases, (by twice) the curvature of a ray of light due to a gravitational field than resulted from my earlier investigations."

Tellingly, Einstein annotates the published paper of his 18 November 1915 lecture on the perihelion motion of Mercury just quoted above (which was published

on 25 November 1915) with a refutation of his own arguments,

“¹ In a report soon to follow, it will be shown that this hypothesis is non-essential. It is only essential that the determinate $|g_{\mu\nu}|$ assumes the value -1, because such a choice of reference system is possible. The following analysis is independent of this.”

The presiding secretary Hr. Waldeyer prefaced the *Sitzungsberichte* on 18 November 1915 on page 803 with the introductory comments:

“3. Mr. EINSTEIN submitted an article: *Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity*.

It is shown that the general theory of relativity explains the perihelion motion of Mercury discovered by Leverrier both qualitatively and quantitatively, thus confirming the hypothesis that the trace of the energy tensor of ‘matter’ vanishes. In addition, it is shown that the investigation of the curvature of a ray of light in a gravitational field also offers a possibility to test this important hypothesis.”

“3. Hr. EINSTEIN machte eine Mitteilung: Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie.

Es wird gezeigt, daß die allgemeine Relativitätstheorie die von LEVERRIER entdeckte Perihelbewegung des Merkur qualitativ und quantitativ erklärt. Dadurch wird die Hypothese vom Verschwinden des Skalars des Energietensors der »Materie« bestätigt. Ferner wird gezeigt, daß die Untersuchung der Lichtstrahlenkrümmung durch das Gravitationsfeld ebenfalls eine Möglichkeit der Prüfung dieser wichtigen Hypothese bietet.”²⁷⁸⁴

Einstein contradicts the first footnote of his paper, which footnote must have been added after 18 November 1915, probably shortly before 25 November 1915, otherwise Waldeyer would not have written what he wrote on 18 November 1915, or later, the date of Einstein's submission. The letter from Max Born to David Hilbert of 23 November 1915,²⁷⁸⁵ suggests that Einstein had not yet produced even a written draft of his paper on the equations of gravitation submitted 25 November 1915, because Born stated that he only knew of Einstein's work from discussions between them.

Einstein states later in his 18 November 1915 lecture on the perihelion motion of Mercury, *in contradiction to the first footnote of the paper which was added sometime after 18 November 1915 and after Einstein had sight of Hilbert's generally covariant equations of gravitation containing the trace term*, that his derivation of the amount of deflection of a ray of light grazing the limb of the Sun depended upon the (erroneous) hypothesis $\sum T_{\mu}^{\mu} = 0$,

“Upon the application of Huygen's principle, we find from equations (5) and

(4b), after a simple calculation, that a light ray passing at a distance Δ suffers an angular deflection of magnitude $\frac{2\alpha}{\Delta}$, while the earlier calculation, which was not based upon the hypothesis $\sum T_{\mu}^{\mu} = 0$, had produced the value $\frac{\alpha}{\Delta}$. A light ray grazing the surface of the sun should experience a deflection of 1.7 sec of arc instead of 0.85 sec of arc.²⁷⁸⁶

Einstein must have learned the correct equations from Hilbert. His letter to Hilbert of 18 November 1915 demonstrates that he had not yet delivered his lecture on the perihelion of Mercury when writing to Hilbert after having read Hilbert's manuscript. Einstein wrote to Hilbert on 18 November 1915,

“Today I am presenting to the Academy a paper in which I derive quantitatively out of general relativity, without any guiding hypothesis, the perihelion motion of Mercury discovered by Le Verrier.”²⁷⁸⁷

In his 25 November 1915 paper on the field equations of gravitation, in which Einstein plagiarized Hilbert's generally covariant field equations of gravitation, Einstein was forced to abandon his hypothesis that $\sum T_{\mu}^{\mu} = 0$, which Einstein had maintained even shortly after receiving Hilbert's manuscript with the correct equations, as evinced not only twice by Einstein in his Mercury paper, but also by Waldeyer's comments on page 803.

Presiding Secretary Waldeyer noted that Einstein had changed his equations after having had sight of Hilbert's equations, on 25 November 1915:

“2. Mr. EINSTEIN presented an article: ‘*The Field Equations of Gravitation*’.

It is shown that the general theory of relativity allows field equations of gravitation, which do not presuppose the disappearance of the energy trace of matter.”

“2. Hr. EINSTEIN überreichte eine Mitteilung: »Die Feldgleichungen der Gravitation«.

Es wird gezeigt, daß die allgemeine Relativitätstheorie Feldgleichungen der Gravitation zuläßt, welche nicht das Verschwinden des Energieskalars der Materie voraussetzen.”²⁷⁸⁸

Einstein wrote in this 25 November 1915 paper on the field equations of gravitation,

“The development was as follows. First of all, I found the equations which contained the Newtonian theory as an approximation and were covariant under arbitrary substitutions of the determinate 1. Thereupon, I found that

these equations correspond to generally covariant equations, if the scalar of the energy tensor of 'matter' vanishes. [***] However, as mentioned, the hypothesis had to be introduced, that the scalar of the energy tensor of matter vanishes. As of late, I now find that one can get by without hypotheses about the energy tensor of matter, if one formulates the energy tensor of matter in a somewhat different way from that of my two earlier communications. The vacuum field equations, upon which I founded the explanation of the perihelion motion of Mercury, remain unaffected by this modification."

Einstein cleverly words his 25 November 1915 paper and avoids addressing the issue of his 18 November 1915 self-contradictory derivation of Gerber's formula based on his since abandoned hypothesis that $\sum T_{\mu}^{\mu} = 0$, and recall that Einstein asserted that it was this hypothesis that led him to double the Newtonian prediction of deflection for a light ray grazing the Sun. Though the vacuum field equations remained unaffected in Einstein's 25 November 1915 paper, the derivation of Gerber's formula for the perihelion motion of Mercury and the calculation of the deflection of a light ray grazing the limb of the Sun did not.

Einstein also failed to mention in his 25 November 1915 paper that it was David Hilbert who had provided him with the somewhat different formulation of the energy tensor of matter. In a 28 November 1915 letter to Arnold Sommerfeld,²⁷⁸⁹ Einstein admitted that he could not deduce Hilbert's equations and dishonestly reversed the order of "discovery" of his copying of Hilbert's equations and of his 18 November 1915 paper on Mercury, making it appear to Sommerfeld that he had found Hilbert's equations before conceiving of his Mercury paper of the 18th, which lie is contradicted by the face of the paper itself and by Waldeyer's comments.

This constitutes positive proof that Einstein plagiarized Hilbert's work on 25 November 1915, because Einstein and Waldeyer affirm that on 18 November 1915 after having sight of Hilbert's solution Einstein still did not know the correct field equations and was still relying on his false hypothesis that $\sum T_{\mu}^{\mu} = 0$; and further because Einstein, after reading Hilbert's manuscript, wrote to Hilbert on 18 November 1915 that he, Einstein, had derived and published the correct equations in the prior weeks.

Since Einstein published incorrect equations not only weeks prior to 18 November 1915 but on the selfsame date and either believed that these erroneous equations were correct upon first sight of Hilbert's manuscript or attempted to deceive Hilbert into believing he had been anticipated him, Einstein must have plagiarized Hilbert's manuscript on 25 November 1915. Of course, Einstein and his collaborator Erwin Freundlich most probably understood that Hilbert's manuscript solved the riddle on first sight of it and simply lied to Hilbert in order to discourage him from publishing his paper. In any event, it is a proven fact that Einstein had sight of Hilbert's equations before revising his, Einstein's, theory to duplicate Hilbert's results, and Einstein failed to acknowledge that Hilbert was the original discoverer of these equations.

Einstein's 18 November 1915 paper contradicts itself and its derivations are

erroneous. Prof. Winterberg holds that, because Einstein assumed that $T = 0$ for the trace of the energy-momentum tensor of matter, Einstein derived incorrect field equations, which lacked the needed trace term supplied by Hilbert. Since Einstein believed that $T = 0$, he was compelled to treat the Sun as if it were composed of electromagnetic radiation, instead of normal mass. Einstein wrote to Michele Besso on 3 January 1916,

“The first paper along with the addendum still suffers from want of the term $\frac{1}{2} \kappa g_{\mu\nu} T$ on the right-hand side; therefore the postulate $T = 0$. The matter must naturally be executed as in the last paper, whereby no conditions result on the structure of matter.”²⁷⁹⁰

It is noted in R. Schulmann, A. J. Kox, M. Janssen, J. Illy, Editors, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8, Part A, Document 178, Princeton University Press, (1998), page 236, note 14; that,

“The condition $T = 0$ would have suggested that matter is electromagnetic in nature[.]”

As a result of Einstein’s incorrect hypothesis, Einstein’s theory as of 18 November 1915, if it were stated in consistent terms, leads to a predicted value for the deflection of a ray of light grazing the Sun coming from infinity and passing to infinity *four* times as great as the Newtonian prediction. Richard C. Tolman explained,

“disordered radiation in the interior of a fluid sphere contributes roughly speaking *twice* as much to the gravitational field of the sphere as the same amount of energy in the form of matter. [***] the gravitational deflexion of light in passing an attracting mass is *twice* as much as would be calculated from a direct application of Newtonian theory for a particle moving with the velocity of light.”²⁷⁹¹

In the case of the attraction between the Sun and a ray of light, Newton’s law becomes, in Einstein’s view, if stated consistently,

$$F_g = G \frac{2m_1 \cdot 2m_2}{r^2}.$$

Einstein obviously knew Gerber’s formula. Knowing this solution, Einstein inductively fabricated by fallacy of *Petito Principii* a theory around it and employed a fudge factor of one half of the solar mass in order to achieve Gerber’s 1898 formula, which formula accurately describes the observed perihelion motion of the planet Mercury.

Alexander Moszkowski asked Einstein,

“Notwithstanding, cases may arise in which a certain result is to be verified by observation and experiment. This might easily give rise to nerve-racking experiences. If, for instance, a theory leads to a calculation which does not agree with reality, the propounder must surely feel considerably oppressed by this mere possibility. Let us take a particular event. I have heard that you have made a new calculation of the path of the planet Mercury on the basis of your doctrine. This must certainly have been a laborious and involved piece of work. You were firmly convinced of the theory, perhaps you alone. It had not yet been verified by an actual fact. In such cases conditions of great psychological tension must surely assert themselves. What in Heaven's name will happen if the expected result does not appear? What if it contradicts the theory? The effect on the founder of the theory cannot even be imagined!”

Moszkowski's premise was false. The “result” had been confirmed before Einstein was born. Einstein answered Moszkowski,

“Such questions, did not lie in my path. That result could not be otherwise than right. I was only concerned in putting the result into a lucid form. I did not for one second doubt that it would agree with observation. There was no sense in getting excited about what was self-evident.”²⁷⁹²

The “lucid form” Einstein put the result into was Gerber's form. According to Prof. Winterberg, Einstein also ended up with a prediction for the deflection of a light ray grazing the sun *twice* as great as the Newtonian prediction, as a consequence of using a fudge factor of one half of the solar mass in his calculations. Without the fudge factor, Einstein's 18 November 1915 theory produces a prediction for the deflection of the light ray *four times as large* as the Newtonian prediction.

Prof. Winterberg explains that the gravitational field equation for the vacuum surrounding the Sun is $R_{ik} = 0$, which is equivalent to Einstein's equation (1):

$$\sum_{\alpha} \frac{\partial \Gamma_{\mu\nu}^{\alpha}}{\partial x_{\alpha}} + \sum_{\alpha\beta} \Gamma_{\mu\beta}^{\alpha} \Gamma_{\nu\alpha}^{\beta} = 0.$$

However, according to Prof. Winterberg, the constant of integration is, in the instant case, the solar mass. In equations (4b), Einstein gives:

$$g_{44} = 1 - \frac{\alpha}{r}.$$

Einstein defines α as “a constant determined by the mass of the sun.”²⁷⁹³ In equation

(13), Einstein gives,

$$\varepsilon = 3\pi \frac{a}{a(1 - e^2)},$$

where ε is the perihelion advance following one full orbit, a is the orbit's semi-major axis, and e is the eccentricity. Einstein then asserts, without proof, that,

“If we introduce the orbital period T (in seconds), we obtain

$$\varepsilon = 24\pi^3 \frac{a^2}{T^2 c^2 (1 - e^2)}, \quad (14)$$

where c denotes the velocity of light in units of cm sec^{-1} .²⁷⁹⁴

Einstein's equation (14) is identical to the formula Gerber published in 1898. Gerber gave,

$$c^2 = \frac{6\pi\mu}{a(1 - \varepsilon^2)\psi}, \text{ where } \mu = \frac{4\pi^2 a^3}{\tau^2}.$$

Ernst Gehrcke and Arvid Reuterdaahl noted that if we substitute for μ in Gerber's formula; and standardize the notation from Gerber's τ for the time of the orbital period to Einstein's T , change Gerber's ε to Einstein's e for the eccentricity and change Gerber's ψ to Einstein's ε for the advance of the perihelion's motion and solve for it while assuming that the speed of gravity is the speed of light, instead of solving for the speed of gravity squared (which is what Zenneck proposed we do, in 1903); we obtain Einstein's equation (14),

$$\varepsilon = 24\pi^3 \frac{a^2}{T^2 c^2 (1 - e^2)}.$$

ENTER EINSTEIN'S FUDGE: In accord with Newtonian theory, Poisson's equation $\nabla^2 \varphi = 4\pi G\rho$ results in the gravitational potential:

$$\varphi = -\frac{GM}{r},$$

where M is the solar mass and G is the gravitational constant. In the vacuum field equation $\nabla^2 \varphi = 0$, the constant in $\varphi = \frac{\text{const.}}{r}$ is left open.

The correct field equations of gravitation are:

$$R_i^k = \frac{8\pi G}{c^4} \left(T_i^k - \frac{1}{2} \delta_i^k T \right)$$

Prof. Winterberg explains that Einstein's erroneous field equation,

$$R_i^k = \frac{8\pi G}{c^4} T_i^k,$$

within the limits of $i = k = 0$, produces instead,

$$R_0^0 = \frac{8\pi G}{c^2} \rho \quad \text{and} \quad \nabla^2 \varphi = 8\pi G \rho.$$

As previously noted, Einstein defines α as "a constant determined by the mass of the sun."²⁷⁹⁵ Einstein also states,

"Moreover, it should be observed that equations (7b) and (9) for the case of circular motion give no deviation from Kepler's three laws."²⁷⁹⁶

Kepler's third law gives us:

$$T^2 = \frac{4\pi^2 a^3}{GM},$$

where M is the mass of the sun. Prof. Winterberg demonstrates that if we replace T^2 with $\frac{4\pi^2 a^3}{GM}$ in Einstein's expression for ϵ , then we obtain:²⁷⁹⁷

$$\epsilon = \frac{6\pi GM}{ac^2(1-e^2)}.$$

It is clear from Einstein's equation (13):

$$\epsilon = 3\pi \frac{\alpha}{a(1-e^2)},$$

that Einstein merely assumes, without offering up any proof, that the constant α is equal to $\frac{2GM}{c^2}$ (which matches the Schwarzschild radius of the solar system), in contradiction to the results of Einstein's own erroneous theory.²⁷⁹⁸ Pursuant to Einstein's equation (10):

$$r^2 \frac{d\varphi}{ds} = B,$$

and Einstein's equation (11):

$$\left(\frac{dx}{d\varphi} \right)^2 = \frac{2A}{B^2} + \frac{\alpha}{B^2} x - x^2 + \alpha x^3,$$

one finds that: $\frac{\alpha}{B^2} = \frac{2GM}{c^2 B^2}$.

As Prof. Winterberg has shown, Einstein's erroneous field equations result in $\nabla^2 \varphi = 8\pi G\rho$ in the approximation of the weak field limit, therefore, the gravitational potential is, in Einstein's view:

$$\varphi = -\frac{2GM}{r}.$$

In the weak field limit,

$$g_{44} = 1 + \frac{2\varphi}{c^2} = 1 - \frac{4GM}{c^2 r}.$$

Though Einstein erroneously assumed without proof that,

$$\alpha = \frac{2GM}{c^2};$$

in fact, according to Einstein's incorrect theory of the perihelion motion of Mercury based on the erroneous hypothesis that the trace of the energy-momentum tensor is $T = 0$, made before Einstein plagiarized David Hilbert's generally covariant field equations of gravitation, Einstein was instead obliged to conclude that,

$$\alpha = \frac{4GM}{c^2}.$$

Prof. Winterberg argues that Einstein was, therefore, forced to fudge the equations with a factor of one half of the solar mass in order to derive Gerber's formula:

$$\delta\psi = \frac{6\pi GM}{a(1-e^2)c^2}.$$

Einstein must have known the result he was after and simply employed induction

to fabricate what is shown to be an inconsistent theory around Gerber's well-known formula, without mentioning Gerber. Charles Lane Poor found Einstein's derivations suspect and published several articles in the 1920's and 1930's, in which he attempted to expose Einstein's trickery.²⁷⁹⁹ Poor wrote in 1930,

“[Einstein] starts his wonderful fabric by defining his tensor symbol, g_{44} , in such a way as to make it the exact equivalent of the Newtonian potential of ordinary astronomy. [***] The fact is that Einstein made a slip in his preparations for his public exhibition of relativity: he did not work his mathematical machine correctly. [***] The golden nugget that Einstein thus forgot to transform is the mathematical symbol which represents the mass of the sun. [***] Thus the claim of Einstein to have found a new law of gravitation and the many assertions that the theory of relativity has worked in accounting for the motions of Mercury and has been conclusively proved by the eclipse observations and by the displacement of spectral lines are all merely unproved, and, so far, really unsupported illusions. Einstein and his followers have been dwelling in the ‘pleasing land of drowsyshed—’; in the land ‘Of dreams that wave before the half shut eye.’”²⁸⁰⁰

12.5 Who Was Paul Gerber?

There has been very little published on the life of Paul Gerber. Three letters I found in the papers of Arvid Reuterdahl in the Department of Special Collections, O'Shaunessy-Frey Library, University of St. Thomas, reveal some of the details of his somewhat tragic life and that of his widow, as well as his death at age 55 in 1909. Two are from Paul Gerber's widow Marta Gerber to Arvid Reuterdahl (Prof. Friedwardt Winterberg has kindly transcribed Mrs. Gerber's handwriting):

“Stargard Pm. d. 7. 9. 21.
Barminstr. 10.

Sehr geehrter Herr Professor!

Entschuldigen Sie bitte, wenn ich Ihnen deutsch schreibe, aber ich kann nicht englisch. Zu gleicher Zeit mit diesem Brief gehen die zwei Bilder, meines Mannes, an Sie Herr Professor, als Drucksache ab.

Recht von Herzen, danke ich Ihnen, dass Sie fuer meinen Mann, das Wort ergreifen wollen, so ist seine viele Arbeit doch nicht ganz umsonst gewesen. Sehr gerne moechte ich das Heft oder Buch sehen, wohinein das Bild kommt, wenn ich auch wohl nichts davon verstehe. Duerfte ich Sie wohl bitten mir, wenn es soweit ist, eines zukommen zu lassen, wenn es auch nur zur Ansicht ist, ich kann es ja spaeter zurueckschicken. Ein Herr Kursch von hier, hat an Sie Herr Professor geschrieben, da er aber nur Minnesota auf Ihre Adresse geschrieben, wird der Brief wohl kaum in Ihre Haende gelangt sein.

An Hernn Professor Gehrcke will ich schreiben und ihn bitten, mir doch zu

erklären wie sich eigentlich die Einstein'sche Sache verhaelt, ich weiss davon so wenig. Indem ich Ihrer Schrift recht viel Glueck auf den Weg wuensche, bleibe ich, hochachtungsvoll und ergebenst

Marta Gerber²⁸⁰¹

and,

“Stargard d. 2. 10. 21.

Sehr geehrter Herr Professor!

Herr Prof. Gehrke sandte mir gestern 2 Checks ueber 200 Mk. fuer die ich Ihnen Herr Professor herzlich danke.

Auch fuer Ihren so liebenswuerdigen Brief an Herrn Kursch vielen vielen Dank. Auf dem Bild sieht mein Mann so ernst aus und doch konnte er so vergnuegt sein und so herzlich lachen. Vielleicht interessiert es Sie, Herr Professor etwas naeheres ueber das Leben meines Mannes zu hoeren. In Berlin, wo sein Vater Kaufmann war, ist er geboren, hat dort die Schule besucht, ‘das graue Kloster’ hiess das Gymnasium, studiert hat er auch in Berlin; er wollte, als er die Stelle, an der hiesigen, jetzigen Oberschule hier annahm, gar nicht seine Buecher auspacken, weil er hoffte recht bald nach Berlin zurueck zu kommen. Diese Hoffnung hat sich nicht erfuehlt. In Freiburg in Baden ist er 1909 gestorben, 55 Jahre alt. Wir waren oben im Gebirge [das muss der black forest gewesen sein—Friedwardt Winterberg], als er einen Schlaganfall bekam, er wurde noch nach Freiburg ins Krankenhaus gebracht, wo er nach zwei Wochen starb, ohne die Besinnung zurueck zu bekommen. Traurige Ferienreise, nicht wahr? Hier in Stargard ist er begraben. 26 Jahre waren wir verheiratet unser einzigstes Kind starb als es 1 1/2 Jahre alt war. Zuerst wurde es mir, als geborene Rheinlaenderin recht schwer hier, mich einzuleben und als mein Mann gestorben war und ich wohnen konnte wo ich wollte, blieb ich doch hier, obwohl meine Geschwister am Rhein und in Westfalen wohnen. In diesem Jahr feierte mein Bruder seinen 70 ten Geburtstag, ich waere so gerne hingefahren, wie ich es vor dem Krieg auch oefter getan, aber die fahrt auf der Bahn kostete allein 500 Mk. also war an eine Reise nicht zu denken. Was hat uns doch der Krieg fuer ein Elend gebracht und was wird noch kommen? Aber alles Klagen nutzt nichts, wir muessen auf bessere Zeiten hoffen, und wuenschen das wir sie noch erleben. Hoffentlich habe ich Sie Herr Professor, mit meinem Schreiben nicht gelangweilt und bleibe ich mit vorzueglicher Hochachtung ergebenst Marta Gerber.

Am 8. Sept. habe ich Ihnen die beiden Bilder an Sie abgeschickt, hoffentlich sind sie jetzt schon in Ihrem Besitz, Herr Professor.”²⁸⁰²

12.6 Conclusion

Edouard Guillaume stated in 1920,

“The expression $\epsilon = \frac{6\pi\mu m}{a(1-e^2)}$ was given for the first time by the German physicist Gerber.”

“L’expression (37) a été donnée pour la première fois par le physicien allemand Gerber.”²⁸⁰³

Stjepan Mohorovičić wrote in 1922,

“In the general theory of relativity, Einstein tried to explain the perihelion shift of the planets, and he arrived at the same formula P. Gerber had found a long time before him, based on the assumption that the effects of gravitation do not propagate at an infinite speed in space.”

“In der allgemeinen Relativitätstheorie hat Einstein versucht, die Perihelverschiebung der Planeten zu erklären, und er gelangte zu derselben Formel⁴⁷⁾, welche längst vorher P. Gerber⁴⁸⁾ gefunden hat, unter der Voraussetzung, daß die Wirkung der Gravitation (der Schwerkraft) sich im Raume nicht unendlich rasch fortpflanzt.”²⁸⁰⁴

Similar statements, or more direct accusations of Einstein's plagiarism of Gerber's work, are found in the writings of Gehrcke, Silberstein, Lenard, Reuterdahl, See, Weyland, Riem, Glaser, Gleich, Roseveare, Beckmann, and others.²⁸⁰⁵

While there has long been a controversy over the viability of Gerber's theory, such a controversy cannot take from the man his priority for producing the correct formula for the perihelion motion of Mercury long before Einstein plagiarized it (if indeed the formula is correct²⁸⁰⁶). Nor would any flaw in Gerber's derivation or theorization preclude the possibility of Einstein's plagiarism. Einstein simply worked inductively from Gerber's successful result to fabricate a theory around it, and in the process was forced to fudge his equations. Ludwig Silberstein, who assumed that Einstein had independently derived Gerber's much older formula, nevertheless insisted that it be properly called “Gerber's formula”. Silberstein wrote in March of 1917, *inter alia*,

“It is well known that as early as 1845 Le Verrier found that the motion of the perihelion of Mercury, as derived from observations of transits, was greater by $38''$ per century than it should be from the perturbation due to all the other planets of our system. A recent discussion of the subsequent investigations has shown the excess of motion to be about $5''$ greater, viz., per century,

$$\delta\omega = +42''.9.$$

Equally well known are the attempts of Newcomb and of Seeliger to account for this excess of motion of Mercury's perihelion. A discussion of Seeliger's results (which, broadly speaking, were very satisfactory) and a modification of his treatment have been given by H. Jeffreys (*M. N.*, vol. lxxvii. p. 112). On the other hand, a great sensation has been recently produced among astronomers by the surprising circumstance that Einstein's newest 'generalised theory of relativity' has yielded for the said excess just its full value, *i.e.*, in round figures, 43''. In fact, Einstein gives in his recent paper, [Footnote: *Annalen der Physik*, vol. xlix., 1916, pp. 769-822. See also Professor de Sitter's papers in *M. N.*, vol. lxxvi., 1916, p. 699, and vol. lxxvii. p. 155.] for the angle ϵ through which the elliptic orbit of a planet is turned, in the direction of motion, per period T , the formula

$$\epsilon = 24\pi^3 \frac{a^2}{T^2 c^2 (1 - e^2)}. \quad (G)$$

where a , e stand for the major semi-axis and the eccentricity of the orbit, and c is the velocity of light in empty space. Substituting $a = 0.3871 \cdot 1.49 \cdot 10^6 \text{ km.}$, $e = 0.206$, $T \doteq 87.97 \text{ days}$, $c = 3 \cdot 10^5 \text{ km./sec.}$, the reader will find, for $\delta\omega$ per century, 43''.1, which is the desired angle. The reason why I have denoted the above formula by (G) is, with all respect due to Einstein, that identically the same formula was given eighteen years earlier by Gerber, [Footnote: P. Gerber, *Zeitschr. math. Phys.*, xliii., 1898, pp. 93-104. A short account of Gerber's theory is given in *Enc. d. math. Wiss.*, vol. V. I, pp. 49-51; a still shorter, and very unfair, account is given by Herr E. Gehrcke in *Annalen der Physik*, li., 1916, pp. 122-124.] whose investigation, entirely independent of any relativity ('old' or 'new'), seems to have passed unobserved, most likely owing to its badly supported fundamental assumptions. To enter upon these latter would not answer the purposes of the present paper. It may, however, be interesting to notice that Gerber replaces Newton's potential $\frac{M}{r}$ by $\frac{M}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt} \right)^2}$,

where c is the 'velocity of propagation of the gravitation potential'; rejecting the third, and the higher, powers of dr/cdt , Gerber obtains for any (isolated) planet in its motion round the central body the above formula. It is historically interesting that Gerber does not identify c with the velocity of light, but determines its value from the observed excess of the secular motion of the perihelion of Mercury, and finds $c = 305\,500 \text{ km./sec.}$, *i.e.* 'surprisingly near the light velocity.' Thus, whatever his theory, the formula

(G), accounting for *the full excess* of Mercury's perihelion motion, will appropriately be called *Gerber's formula*.

Now, to repeat it, Gerber has deduced his formula from an untenable theory, or at least from one which has not been based upon well-established general principles. Einstein, eighteen years later, but undoubtedly without knowing Gerber's formula, has rediscovered it by deducing it from his 'generalised' theory of relativity, which, in its turn, is again very far from being well established. In fact, notwithstanding its broadness and mathematical elegance, it certainly offers many serious difficulties in its very foundations, while none of its predictions of new phenomena, as the deflection of a ray by the sun, have thus far been verified. And even the fact that Einstein's new theory gives Gerber's formula, and therefore the *full excess* of 43'' for Mercury, does not seem to be decisive in its favour. As far as I can understand from Jeffreys's investigation, [Footnote: *loc. cit.*, see especially p. 113, and the final paragraph of the paper, p. 118.] it would rather alleviate the astronomer's difficulties if the Sun by itself gave only a *part* of these 43 seconds."²⁸⁰⁷

Prof. Friedwardt Winterberg contends that Einstein (who as of 18 November 1915 had not yet plagiarized Hilbert's generally covariant field equations of gravitation, and, therefore, did not have a tenable theory) fudged the equations to produce the forced result, Gerber's result, by taking *half* of the solar mass. Einstein's fudge factor also doubled the value of the Newtonian prediction of the total deflection of a light ray grazing the Sun coming from infinity and passing to infinity, by halving the result of Einstein's erroneous 18 November 1915 theory; which, if stated consistently, predicts a deflection four times as great as the Newtonian prediction.²⁸⁰⁸

Those who would deny Gerber's priority based on perceived flaws in his derivation and/or theorization must likewise deny Einstein any priority. However, Gerber deserves credit for first stating the formula. Zenneck proposed that we assume for the speed of gravity the speed of light and employ Gerber's formula as an accurate description of the perihelion motion of Mercury. Cunningham deserves credit for introducing Gerber's formula into the theory of relativity as the fulfillment of the principle of relativity. Grossmann and Hilbert derived the generally covariant field equations of gravitation of the general theory of relativity. To Schwarzschild²⁸⁰⁹ goes the honor of first providing the correct and exact derivation of Gerber's formula in the general theory of relativity.

2721. “Challenges Prof. Einstein: St. Paul Professor Asserts Relativity Theory Was Advanced in 1866”, *The New York Times*, (10 April 1921), p. 21. **See also:** “Einstein Charged with Plagiarism”, *New York American*, (11 April 1921). **See also:** “Einstein Refuses to Debate Theory”, *New York American*, (12 April 1921).

2722. *See:* *The New York Times*, (4 April 1922), p. 21.

2723. “Cardinal Doubts Einstein”, *The New York Times*, (8 April 1929), p. 4. **See also:** “Einstein Ignores Cardinal”, *The New York Times*, (9 April 1929), p. 10. **See also:** “Cardinal Opposes Einstein”, *The Chicago Daily Tribune*, (8 April 1929), p. 33. **See also:** “Cardinal Hits at Einstein Theory”, *The Minneapolis Journal*, (8 April 1929). **See also:** “Cardinal Gives Further Views on Einstein”, *Boston Evening American*, (12 April 1929). **See also:** “Cardinal Warns Against Destructive Theories”, *The Pilot* [Roman Catholic Newspaper, Boston], (13 April 1929), pp. 1-2. **See also:** “Vatican Paper Praises Critic of Dr. Einstein”, *The Minneapolis Morning Journal*, (24 May 1929).

2724. *See:* M. Polanyi, *Personal Knowledge*, University of Chicago Press, (1958), p. 13; **and** A. Pais, *Subtle is the Lord*, Oxford University Press, (1982), pp. 113-114; **and** W. Broad and N. Wade, *Betrayers of the Truth: Fraud and Deceit in the Halls of Science*, Simon & Schuster, New York, (1982), p. 139.

2725. *See:* *The New York Times*, (24 February 1936), p. 7.

2726. R. S. Shankland, “Conversations with Albert Einstein”, *American Journal of Physics*, Volume 31, Number 1, (January, 1963), pp. 47-57; **and** “Conversations with Albert Einstein. II”, *American Journal of Physics*, Volume 41, Number 7, (July, 1973), pp. 895-901.

2727. R. S. Shankland, “Conversations with Albert Einstein”, *American Journal of Physics*, Volume 31, Number 1, (January, 1963), pp. 47-57, at 54.

2728. A. Einstein quoted in R. W. Clark, *Einstein: The Life and Times*, The World Publishing Company, (1971), p. 261; referencing A. Einstein to A. Sommerfeld, in A. Hermann. *Briefwechsel. 60 Briefe aus dem goldenen Zeitalter der modernen Physik*, Schwabe & Co., Basel, Stuttgart, (1968), p. 69.

2729. J. Renn quoted by C. Suplee, “Researchers Definitively Rule Einstein Did Not Plagiarize Relativity Theory”, *The Washington Post*, (14 November 1997), p. A24.

2730. A. Einstein, “Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie”, *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe*, (1915), pp. 831-839; reproduced in *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 6, Document 24; English translation by B. Doyle, “Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity”, *A Source Book in Astronomy and Astrophysics, 1900-1975*, Harvard University Press, (1979), which is reproduced in *The Collected Papers*.

2731. *See:* J. Starck, *Annalen der Physik*, Volume 38, (1912), p. 467. A. Einstein, *Annalen der Physik*, Volume 38, (1912), p. 888.

2732. J. G. v. Soldner, “Ueber die Ablenkung eines Lichtstrahls von seiner geradlinigen Bewegung, durch die Attraktion eines Weltkörpers, an welchem er nahe vorbei geht”, [*Berliner*] *Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1804*, pp. 161-172; reprinted in the relevant part with P. Lenard’s analysis in, “Über die Ablenkung eines Lichtstrahls von seiner geradlinigen Bewegung durch die Attraktion eines Weltkörpers, an welchem er nahe vorbeigeht; von J. Soldner, 1801”, *Annalen der Physik*, Volume 65, (1921), pp. 593-604; English translation in S. L. Jaki, “Johann Georg von Soldner and the Gravitational Bending of Light, with an English Translation of His Essay on It Published in 1801”, *Foundations of Physics*, Volume 8, (1978), pp. 927-950; critical response by M. v. Laue, “Erwiderung auf Hrn. Lenards Vorbemerkungen zur Soldnerschen Arbeit von 1801”, *Annalen der Physik*, Volume 66, (1921), pp. 283-284. Soldner followed up Newton’s query in the *Opticks*,

“QUERY 1. Do not bodies act upon light at a distance, and by their action bend its rays; and is not this action (*cæteris paribus*) strongest at the least distance?” **See also:** P. Lenard, *Über Äther und Uräther*, Second Edition, S. Hirzel, Leipzig, (1922). **See also:** E. Gehrcke, “Zur Frage der Relativitätstheorie”, *Kosmos*, Special Edition on the Theory of Relativity, (1921), pp. 296-298; **and** “Die Gegensätze zwischen der Aethertheorie und Relativitätstheorie und ihre experimentelle Prüfung”, *Zeitschrift für technische Physik*, Volume 4, (1923), pp. 292-299; abstracts: *Astronomische Nachrichten*, Volume 219, Number 5248, (1923), pp. 266-267; **and** *Univerzum*, Volume 1, (1923), pp. 261-263; **and** E. Gehrcke, *Kritik der Relativitätstheorie*, Berlin, Hermann Meusser, (1924), pp. 82, 92-94. **See also:** *Frankfurter Zeitung*, Morning Edition, (6 November 1921), p. 1 and (18 November 1921), as cited by the editors of *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 7, (2002), p. 112. **See also:** T. J. J. See, “Einstein a Second Dr. Cook?”, “Einstein a Trickster?”, *The San Francisco Journal*, (13 May 1923), pp. 1, 6; (20 May 1923), p. 1; (27 May 1923); response by R. Trumpler, “Historical Note on the Problem of Light Deflection in the Sun’s Gravitational Field”, *Science*, New Series, Volume 58, Number 1496, (1923), pp. 161-163; reply by See, “Soldner, Foucault and Einstein”, *Science*, New Series, Volume 58, (1923), p. 372; response by L. P. Eisenhart, “Soldner and Einstein”, *Science*, New Series, Volume 58, Number 1512, (1923), pp. 516-517; rebuttal by A. Reuterdahl, “The Einstein Film and the Debacle of Einsteinism”, *The Dearborn Independent*, (22 March 1924), p. 15. **See also:** J. Eisenstaedt, “De l’Influence de la Gravitation sur la Propagation de la Lumière en Théorie Newtonienne. L’Archéologie des Trous Noirs”, *Archive for History of Exact Sciences*, Volume 42, (1991), pp. 315-386. **See also:** A. F. Zakharov, *Astronomical and Astrophysical Transactions*, Volume 5, (1994), p. 85.

2733. E. Mach, “Zur Theorie der Pulswellenzeichner”, *Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* (Wiener Sitzungsberichte), Volume 47, (1863), pp. 43-48; **and** “Zur Theorie des Gehörorgans”, *Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* (Wiener Sitzungsberichte), Volume 48; unaltered reprint, *Zur Theorie des Gehörorgans*, J. G. Calve, Prag, (1872); **and** “Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres”, *Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* (Wiener Sitzungsberichte), Volume 51, (1865), pp. 133-150; *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik vormals Fichte-Ulricische Zeitschrift*, (1866); **and** *Zwei populäre Vorträge über Optik*, Leuschner & Lubensky, Graz, (1867); **and** “Mach’s Vorlesungs-Apparate”, *Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische & astronomische Instrumentenkunde*, Volume 4, (1868), pp. 8-9; **and** *Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit*, J. G. Calve, Prag, (1872); English translation by Philip E. B. Jourdain, *History and Root of the Principle of the Conservation of Energy*, Open Court, Chicago, 1911; **and** “Resultate einer Untersuchung zur Geschichte der Physik”, *Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften*, Volume 23, (1873), pp. 189-191; **and** *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen*, W. Engelmann, Leipzig, (1875); **and** “Neue Versuche zur Prüfung der Doppler’schen Theorie der Ton- und Farbenänderung durch Bewegung”, *Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* (Wiener Sitzungsberichte), Volume 77, (1878), pp. 299-310; **and** *Die ökonomische Natur der physikalischen Forschung*, Wien, (1882); **and** *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt*, F. A. Brockhaus, Leipzig, (1883 and multiple revised editions, thereafter); Translated into English as *The Science of Mechanics*, Open Court, La Salle, (numerous editions); **and** *Über Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen*

Denken, Wien, (1884); **and** *Beiträge zur Analyse der Empfindungen*, G. Fischer, Jena, (1886); English translation by C. M. Williams, *Contributions to the Analysis of the Sensations*, Open Court, Chicago, (1897); **and** *Der relative Bildungswert der philologischen und der mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer*, Prag, (1886); **and** “Über den Unterricht in der Wärmelehre”, *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht*, Volume 1, (1887), pp. 3-7; **and** “Über das psychologische und logische Moment im naturwissenschaftlichen Unterricht”, *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht*, Volume 4, (1890), pp. 1-5; **and** “Some Questions of Psycho-Physics”, *The Monist*, Volume 1, (1891), pp. 394-400; **and** *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, fourth expanded edition, J. A. Barth, Leipzig, (1896/1910); English translation of initial lectures by Thomas McCormack, *Popular Scientific Lectures*, Open Court, Chicago, (1895); **and** *Die Principien der Wärmehre: Historisch-kritisch entwickelt*, J. A. Barth, Leipzig, (1896); *Principles of the Theory of Heat: Historically and Critically Elucidated*, Dordrecht, Boston, (1986); **and** “Über Gedankenexperimente.” *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht*, Volume 10, (1896), pp. 1-5; **and** “On the Stereoscopic Application of Roentgen’s Rays”, *The Monist*, Volume 6, (1896), pp. 321-323; **and** “Durchsicht-Stereoskopbilder mit Röntgenstrahlen”, *Zeitschrift für Elektrotechnik*, Volume 14, (1896), pp. 359-361; **and** “The Notion of a Continuum”, *The Open Court*, Volume 14, (1900), pp. 409-414; **and** *Erkenntnis und Irrtum: Skizzen zur Psychologie der Forschung*, J. A. Barth, Leipzig, (1905); **and** *Space and Geometry in the Light of Physiological, Psychological and Physical Inquiry*, English translation by T. J. McCormack, Open Court, Chicago, (1906); **and** “Die Leitgedanken meiner naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre und ihre Aufnahme durch die Zeitgenossen”, *Scientia: Revista di Scienza*, Volume 7, Number 14, (1910), p. 2; *Physikalische Zeitschrift*, Volume 11, (1910), pp. 599-606; **and** *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*, sixth expanded edition, G. Fischer, Jena, (1911); English translation by C. M. Williams, *The Analysis of Sensations, and the Relation of the Physical to the Psychical*, Open Court, Chicago, (1914); **and** *Kultur und Mechanik*, Stuttgart, (1915); **and** *Die Leitgedanken meiner naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre und ihre Aufnahme durch die Zeitgenossen. Sinnliche Elemente und naturwissenschaftliche Begriffe*, J. A. Barth, Leipzig, (1919); **and** *Die Prinzipien der physikalischen Optik: Historisch und erkenntnispsychologisch entwickelt*, J. A. Barth, Leipzig, (1921); *The Principles of Physical Optics: An Historical and Philosophical Treatment*, English translated by J. S. Anderson, Methuen & Co., London, (1926).

2734. F. Tisserand, “Sur le Mouvement des Planètes Autour du Soleil d’après la Loi Électrodynamique de Weber”, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de L’Académie des sciences*, Volume 75, (1872), pp. 760-763; **and** “Notice sur les Planètes intra-Mercurielles”, *Annuaire pour l’an / présente au Roi par le Bureau des Longitudes*, (1882), pp. 729-772; **and** “Résumé des Tentatives Faites Jusqu’ici pour Déterminer la Parallaxe du Soliel”, *Annales de l’Observatoire Nationale de Paris. Mémoires*, Volume 16, (1882); **and** “Sur le Mouvement des Planètes, en Supposant l’Attraction Représentée par l’une des Lois Électrodynamiques de Gauss ou de Weber”, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de L’Académie des sciences*, Volume 110, (1890), pp. 313-315; **and** “Note sur l’État Actuel de la Théorie de la Lune”, *Bulletin Astronomique* (Paris), Volume 8, (1891); **and** *Mécanique Céleste (Traité de Mécanique Céleste)*, Volume 4, Chapter 28, Gauthier-Villars, Paris, (1896); **and** “Confrontation des Observations avec la Théorie de la Gravitation”, *Mécanique Céleste (Traité de Mécanique Céleste)*, Volume 4, Chapter 29, Gauthier-Villars, Paris, (1896), especially p. 529.

2735. R. Lehmann-Filhés, “Über die Bewegung der Planeten unter der Annahme einer sich nicht momentan fortpflanzenden Schwerkraft”, *Astronomische Nachrichten*, Volume 110, (1884), col. 209-210; **and** “Über die Säkularstörungen der Länge des Mondes unter der Annahme einer sich nicht momentan fortpflanzenden Schwerkraft”, *Sitzungsberichte der mathematische-physikalische Classe der Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München*, Volume 25, (1895), pp. 371-422.

2736. M. Lévy, “Sur l’Application des Lois Électrodynamiques au Mouvement des Planètes”, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de L’Académie des sciences*, Volume 110, (1890), pp. 545-551; **and** “Sur les Diverse Théories de l’Électricité”, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de L’Académie des sciences*, Volume 110, (1890), pp. 740-742; **and** “Observations sur le Principe des Aires”, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de L’Académie des sciences*, Volume 119, (1894), pp. 718-721.

2737. A. Hall, “A Suggestion in the Theory of Mercury”, *The Astronomical Journal*, Volume 14, (1894), pp. 49-51; **and** “Note on the Masses of Mercury, Venus and Earth”, *The Astronomical Journal*, Volume 24, (1905), p. 164.

2738. P. Drude, “Ueber Fernwirkungen”, *Annalen der Physik und Chemie*, Volume 62, (1897), pp. 693, I-XLIX; **and** *Lehrbuch der Optik*, S. Hirzel, Leipzig, (1900); translated into English *The Theory of Optics*, Longmans, Green and Co., London, New York, Toronto, (1902), see especially pp. 457-482; **and** “Zur Elektronentheorie der Metalle. I & II”, *Annalen der Physik*, Series 4, Volume 1, (1900), pp. 566-613; Volume 3, (1900), pp. 369-402; **and** “Optische Eigenschaften und Elektronentheorie, I & II”, *Annalen der Physik*, Series 4, Volume 14, (1904), pp. 677-725, 936-961; **and** “Die Natur des Lichtes” in A. Winkelmann, *Handbuch der Optik*, Volume 6, Second Edition, J. A. Barth, Leipzig, (1906), pp. 1120-1387; **and** *Physik des Aethers auf elektromagnetischer Grundlage*, F. Enke, Stuttgart, (1894), Posthumous Second Revised Edition, W. König, (1912).

2739. P. Gerber, “Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation”, *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, Leipzig, Volume 43, (1898), pp. 93-104; **and** *Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation*, Programmabhandlung des städtischen Realgymnasiums zu Stargard in Pommerania, (1902); reprinted “Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation”, *Annalen der Physik*, Series 4, Volume 52, (1917), pp. 415-441. Einstein stated, “[. . .]Gerber, who has given the correct formula for the perihelion motion of Mercury before I did [quoted in G. E. Tauber, *Albert Einstein’s Theory of General Relativity*, Crown, New York, (1979), p. 98].” Seeliger attacked Gehrcke and Gerber: H. v. Seeliger, “Bemerkung zu P. Gerbers Aufsatz ‘Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation’”, *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 31-32; **and** “Weiters Bemerkungen zur ‘Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation’”, *Annalen der Physik*, Volume 54, (1917), pp. 38-40; **and** “Bemerkung zu dem Aufsätze des Herrn Gehrcke ‘Über den Äther’”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 20, (1918), p. 262.

For counter-argument, see: E. Gehrcke, “Zur Kritik und Geschichte der neueren Gravitationstheorien”, *Annalen der Physik*, Volume 51, (1916), pp. 119-124; **and** *Annalen der Physik*, Volume 52, (1917), p. 415; **and** “Über den Äther”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 20, (1918), pp. 165-169; **and** “Zur Diskussion über den Äther”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 21, (1919), pp. 67-68; Gehrcke’s articles are reprinted in *Kritik der Relativitätstheorie*, Hermann Meusser, Berlin, (1924), pp. 40-48.

For further discussion, see also: L. Silberstein, “The Motion of Mercury Deduced from the Classical Theory of Relativity”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, (1917), pp. 503-510; **and** S. Oppenheim, “Zur Frage nach der

Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation”, *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 163-168; **and** L. C. Glaser, “Zur Erörterung über die Relativitätstheorie”, *Tägliche Rundschau*, (16 August 1920); **and** P. Weyland, *Tägliche Rundschau*, (6, 14, and 16 August 1920); **and** J. Riem, “Das Relativitätsgesetz”, *Deutsche Zeitung* (Berlin), Number 286, (26 June 1920); **and** “Gegen den Einstein Rummel!”, *Umschau*, Volume 24, (1920), pp. 583-584; **and** “Amerika über Einstein”, *Deutsche Zeitung*, (1 July 1921 evening edition); **and** “Zu Einsteins Amerikafahrt. Stimmen amerikanischer Blätter und die Antwort Reuterdahls”, *Deutsche Zeitung*, (13 September 1921); **and** “Ein amerikanisches Weltanschauungsbuch”, *Der Reichsbote* (Berlin), Number 463, (4 October 1921); **and** “Um Einsteins Relativitätstheorie”, *Deutsche Zeitung*, (18 November 1921); **and** “Die astronomischen Beweismittel der Relativitätstheorie”, *Hellweg Westdeutsche Wochenschrift für Deutsche Kunst*, Volume 1, (1921), pp. 314-316; **and** “Keine Bestätigung der Relativitätstheorie”, *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Volume 36, (1921), p. 420; **and** “Lenards gewichtige Stimme gegen die Relativitätstheorie”, *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Volume 36, (1921), p. 551; **and** “Neues zur Relativitätstheorie”, *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Volume 37, (1922), pp. 13-14; **and** “Beobachtungstatsachen zur Relativitätstheorie”, *Umschau*, Volume 27, (1923), pp. 328-329; **and** M. v. Laue, “Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Bemerkungen zur gleichnamigen Abhandlungen von P. Gerber”, *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 214-216; **and** *Tägliche Rundschau*, (August 11, 1920); **and** “Historisch-Kritisches über die Perihelbewegung des Mercur”, *Die Naturwissenschaften*, Volume 8, (1920), pp. 735-736; **and** P. Lenard’s analysis in, “Über die Ablenkung eines Lichtstrahls von seiner geradlinigen Bewegung durch die Attraktion eines Weltkörpers, an welchem er nahe vorbeigeht; von J. Soldner, 1801”, *Annalen der Physik*, Volume 65, (1921), pp. 593-604; **and** *Über Äther und Uräther*, Second Edition, S. Hirzel, Leipzig, (1922); **and**, the later the edition, the better, *Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation*, Third Enlarged Edition, S. Hirzel, Leipzig, (1921); **and** A. Einstein, “Meine Antwort”, *Berliner Tageblatt und Handels-Zeitung*, (August 27, 1920); English translation quoted in G. E. Tauber, *Albert Einstein’s Theory of General Relativity*, Crown, New York, (1979), pp. 97-99; **and** G. v. Gleich, “Die allgemeine Relativitätstheorie und das Merkurperihel”, *Annalen der Physik*, Volume 72, (1923), pp. 221-235; **and** “Zur Kritik der Relativitätstheorie vom mathematisch-physikalischen Standpunkt aus”, *Zeitschrift für Physik*, Volume 25, (1924), pp. 230-246; **and** “Die Vieldeutigkeit in der Relativitätstheorie”, *Zeitschrift für Physik*, Volume 25, (1924), pp. 329-334; **and** *Einsteins Relativitätstheorien und Physikalische Wirklichkeit*, Barth, Leipzig, (1930); **and** A. Reuterdahl, “Einstein and the New Science”, *Bi-Monthly Journal of the College of St. Thomas*, Volume 11, Number 3, (July, 1921); **and** “The Origin of Einsteinism”, *The New York Times*, Section 7, (12 August 1923), p. 8. Reply to F. D. Bond’s response, “Reuterdahl and the Einstein Theory”, *The New York Times*, Section 7, (15 July 1923), p. 8. Response to A. Reuterdahl, “Einstein’s Predecessors”, *The New York Times*, Section 8, (3 June 1923), p. 8. Which was a reply to F. D. Bond, “Relating to Relativity”, *The New York Times*, Section 9, (13 May 1923), p. 8. Which was a response to H. A. Houghton, “A Newtonian Duplication?”, *The New York Times*, Section 1, Part 1, (21 April 1923), p. 10; **and** “Der Einsteinismus \ Seine Trugschlüsse und Täuschungen”, *Hundert Autoren gegen Einstein*, R. Voigtländer, Leipzig, (1931), p. 45; *See also*: J. T. Blankart, “Relativity of Interdependence; Reuterdahl’s Theory Contrasted with Einstein’s”, *Catholic World*, Volume 112, (February, 1921), pp. 588-610; **and** T. J. J. See, “Prof. See Attacks German Scientist, Asserting That His Doctrine Is 122 Years Old”, *The New York Times*, (13 April 1923), p. 5; **and** “Einstein a Second Dr. Cook?”, *The San Francisco Journal*, (13 May 1923), pp. 1, 6; **and** (20 May 1923), p. 1; “Einstein a Trickster?”, *The San Francisco Journal*, (27 May 1923); response

by R. Trumpler, "Historical Note on the Problem of Light Deflection in the Sun's Gravitational Field", *Science*, New Series, Volume 58, Number 1496, (1923), pp. 161-163; reply by See, "Soldner, Foucault and Einstein", *Science*, New Series, Volume 58, (1923), p. 372; rejoinder by L. P. Eisenhart, "Soldner and Einstein", *Science*, New Series, Volume 58, Number 1512, (1923), pp. 516-517; rebuttal by A. Reuterdaahl, "The Einstein Film and the Debacle of Einsteinism", *The Dearborn Independent*, (22 March 1924), p. 15; **and** T. J. J. See, "New Theory of the Ether", *Astronomische Nachrichten*, Volume 217, (1923), pp. 193-283; **and** "Is the Einstein Theory a Crazy Vagary?", *The Literary Digest*, (2 June 1923), pp. 29-30; **and** R. Morgan, "Einstein Theory Declared Colossal Humbug by U.S. Naval Astronomer", *The Dearborn Independent*, (21 July 1923), p. 14; **and** "Prof. See Attacks German Scientist Asserting that his Doctrine is 122 Years Old", *The New York Times*, Section 1, (13 April 1923), p. 5; **and** "Einstein Geometry Called Careless", *The San Francisco Journal*, (14 October 1924); **and** "Is Einstein's Arithmetic Off?", *The Literary Digest*, Volume 83, Number 6, (8 November 1924), pp. 20-21; **and** "Navy Scientist Claims Einstein Theory Error", *The Minneapolis Morning Tribune*, (13 October 1924). Ironically, Reuterdaahl accused See of plagiarizing his exposure of Einstein's plagiarism in America, first recognized by Gehrcke and Lenard in Germany! "Reuterdaahl Says See Takes Credit for Work of Others", *The Minneapolis Morning Tribune*, (14 October 1924); **and** "A Scientist Yields to Temptation", *The Minneapolis Journal*, (2 February 1925); **and** "Prof. See declares Einstein in Error. Naval Astronomer Says Eclipse Observations Fully Confirm Newton's Gravitation Theory. Says German began Wrong. A Mistake in Mathematics is Charged, with 'Curved Space' Idea to Hide it." *The New York Times*, (14 October 1924), p. 14; responses by Eisenhart, Eddington and Dyson, *The New York Times*, (16 October 1924), p. 12; **and** "Captain See vs. Doctor Einstein", *Scientific American*, Volume 138, (February 1925), p. 128; **and** T. J. J. See, *Researches in Non-Euclidian Geometry and the Theory of Relativity: A Systematic Study of Twenty Fallacies in the Geometry of Riemann, Including the So-Called Curvature of Space and Radius of World Curvature, and of Eighty Errors in the Physical Theories of Einstein and Eddington, Showing the Complete Collapse of the Theory of Relativity*, United States Naval Observatory Publication: Mare Island, Calif. : Naval Observatory, (1925); **and** "See Says Einstein has Changed Front. Navy Mathematician Quotes German Opposing Field Theory in 1911. Holds it is not New. Declares he himself Anticipated by Seven Years Relation of Electrodynamics to Gravitation", *The New York Times*, Section 2, (24 February 1929), p. 4. See refers to his works: *Electrodynamic Wave-Theory of Physical Forces*, Thos. P. Nichols, Boston, London, Paris, (1917); **and** *New Theory of the Aether*, Inhaber Georg Oheim, Kiel, (1922). *See also*: "New Theory of the Ether", *Astronomische Nachrichten*, Volume 217, (1923), pp. 193-283; **and** T. Vahlen, "Die Paradoxien der relativen Mechanik", *Deutsche Mathematik*, Volume 3, (1942), p. 25; **and** N. T. Roseveare, *Mercury's Perihelion from Le Verrier to Einstein*, Oxford University Press, (1982), pp. 78, 115, 137-146; **and** P. Beckmann, *Einstein Plus Two*, The Golem Press, Boulder, Colorado, (1987), pp. 170-175 (Cf. T. Bethel, "A Challenge to Einstein", *National Review*, Volume 42, (5 November 1990), pp. 69-71.).

2740. H. A. Lorentz, "Considerations on Gravitation", *Proceedings of the Royal Academy of Sciences at Amsterdam*, Volume 2, (1900), pp. 559-574; **and** *Abhandlungen über theoretische Physik*, B. G. Teubner, Leipzig, (1907), Numbers 14, 17-20; **and** "Alte und neue Fragen der Physik", *Physikalische Zeitschrift*, Volume 11, (1910), pp. 1234-1257; *reprinted, in part, as*: "Das Relativitätsprinzip und seine Anwendung auf einige besondere physikalische Erscheinungen", *Das Relativitätsprinzip: eine Sammlung von Abhandlungen*, B. G. Teubner, Berlin, Leipzig, (1913), pp. 74-89; **and** "La Gravitation", *Scientia*, Volume 16, (1914), pp. 28-59; **and** *Het Relativiteitsbeginsel; drie Voordrachten Gehouden in*

Teyler's Stiftung, Erven Loosjes, Haarlem, (1913); *Archives du Musée Teyler*, Series 3, Volume 2, (1914), pp. 1-60; German translation: *Das Relativitätsprinzip. Drei Vorlesungen gehalten in Teylers Stiftung zu Haarlem*, B. G. Teubner, Leipzig, Berlin, (1914/1920); **and** "Het beginsel van Hamilton in Einstein's Theorie der Zwaartekracht", *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Wis- en Natuurkundige Afdeeling, Verslagen van de Gewone Vergaderingen*, Volume 23, (1915), pp. 1073-1089; English translation, "On Hamilton's Principle in Einstein's Theory of Gravitation", *Proceedings of the Royal Academy of Sciences at Amsterdam*, Volume 19, (1916/1917), pp. 751-765; **and** "Over Einstein's Theorie der Zwaartekracht. I, II, & III", *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Wis- en Natuurkundige Afdeeling, Verslagen van de Gewone Vergaderingen*, Volume 24, (1916), pp. 1389-1402, 1759-1774; Volume 25, (1916), pp. 468-486; English translation, "On Einstein's Theory of Gravitation. I, II & III", *Proceedings of the Royal Academy of Sciences at Amsterdam*, Volume 19, (1917), pp. 1341-1354, 1354-1369; Volume 20, (1917), pp. 2-19; **and** "Dutch Colleague Explains Einstein", *The New York Times*, (21 December 1919), p. 1.

2741. J. Zenneck, "Gravitation", *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen*, Volume 5, Part 1, Article 2, B. G. Teubner, Leipzig, (1903), pp. 25-67.

2742. S. Oppenheim, *Die bahn des periodischen Kometen 1886 IV (Brooks)*, K. K. Hof-buchlandlung W. Frick, Wien, (1891); **and** "Zur Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation", *Jahresbericht über das K K Akademische Gymnasium in Wien für das Schuljahr 1894/95*, Wien, (1895), pp. 3-28; see Höfler's response: *Vierteljahrsberichte des Wiener Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichtes*, Volume 1, Number 3, (1896), pp. 103-105; **and** *Kritik des Newton'schen Gravitationsgesetzes; mit einem Beitrag: Gravitation und Relativitätstheorie von F. Kottler*, Deutsche Staatsrealschule in Karolinenthal, Prag, (1903); **and** *Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit*, B. G. Teubner, Leipzig, (1906/multiple later editions); **and** *Die gleichgewichtsfiguren rotierender Flüssigkeitsmassen und die Gestalt der Himmelskörper*, A. Haase, Prag, (1907); **and** *Probleme der modernen Astronomie*, B. G. Teubner, Leipzig, (1911); **and** *Über die Eigenbewegungen der Fixsterne; Kritik der Zweischwarmhypothese*, Wien, (1912); **and** "Zur Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation", *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 163-168; **and** *Statistische Untersuchungen über die Bewegung der kleinen Planeten*, (1921); **and** *Astronomie*, B. G. Teubner, Leipzig, Berlin, (1921); **and** *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen*, Volume 6, Part 2, Chapter 22. **See also:** H. Gylden, *Hülfsstafeln zur Berechnung der Hauptungleichheiten in den absoluten Bewegungstheorien der kleinen Planeten. Unter Mitwirkung von Dr. S. Oppenheim Hrsg. von Hugo Gylden*, W. Engelmann, Leipzig, (1896).

2743. H. Poincaré, "Non-Euclidean Geometry", *Nature*, Volume 45, (February 25, 1892), pp. 404-407; **and** "La Mesure de la Gravité et la Géodésie", *Bulletin Astronomique* (Paris), Volume 18, (1901), pp. 5-39; **and** *Figures d'Équilibre d'une Masse Fluide : Leçons Professées à la Sorbonne en 1900*, C. Naud, Paris, (1902); **and** *La Science et l'Hypothèse*, E. Flammarion, Paris, (1902); translated into English *Science and Hypothesis*, Dover, New York, (1952), which appears in *The Foundations of Science*; translated into German with substantial notations by F. and L. Lindemann, *Wissenschaft und Hypothese*, B. G. Teubner, Leipzig, (1904); **and** "Sur la Dynamique de l'Électron", *Comptes rendus hebdomadaires des séances de L'Académie des sciences*, Volume 140, (1905), pp. 1504-1508; reprinted *Œuvres de Henri Poincaré*, Volume 9, Gautier-Villars, Paris, (1954), pp. 489-493; English translations appear in: G. H. Keswani and C. W. Kilmister, "Intimations of Relativity before

Einstein”, *The British Journal for the Philosophy of Science*, Volume 34, Number 4, (December, 1983), pp. 343-354, at pp. 350-353; and, translated by G. Pontecorvo with extensive commentary by A. A. Logunov, *On the Articles by Henri Poincaré ON THE DYNAMICS OF THE ELECTRON*, Publishing Department of the Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, (1995), pp. 7-14; **and** “Sur la Dynamique de l’Électron”, *Rendiconti del Circolo matimatico di Palermo*, Volume 21, (1906, submitted 23 July 1905), pp. 129-176; reprinted *Œuvres*, Volume IX, pp. 494-550; redacted English translation by H. M. Schwartz, “Poincaré’s Rendiconti Paper on Relativity”, *American Journal of Physics*, Volume 39, (November, 1971), pp. 1287-1294; Volume 40, (June, 1972), pp. 862-872; Volume 40, (September, 1972), pp. 1282-1287; and English translation by G. Pontecorvo with extensive commentary by A. A. Logunov, *On the Articles by Henri Poincaré ON THE DYNAMICS OF THE ELECTRON*, Publishing Department of the Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, (1995), pp. 15-78; **and** “La Dynamique de l’Électron”, *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées*, Volume 19, (1908), pp. 386-402; reprinted *Œuvres*, Volume IX, pp. 551-586; English translation: “The New Mechanics”, *Science and Method*, Book III, which is also reprinted in *Foundations of Science*; **and** “The Future of Mathematics”, *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution Showing the Operations, Expenditures, and Conditions of the Institution for the Year Ending June 30, 1909*, (U.S.) Government Printing Office, Washington, (1910), pp. 123-140; **and** *Science et Méthode*, E. Flammarion, Paris, (1908); translated in English as *Science and Method*, numerous editions; *Science and Method* is also reprinted in *Foundations of Science*; **and** “La Mécanique Nouvelle”, *Comptes Rendus des Sessions de l’Association Française pour l’Avancement des Sciences*, Conférence de Lille, Paris, (1909), pp. 38-48; *La Revue Scientifique*, Volume 47, (1909), pp. 170-177; reprinted in H. Poincaré, *La Mécanique Nouvelle: Conférence, Mémoire et Note sur la Théorie de la Relativité / Introduction de Édouard Guillaume*, Gauthier-Villars, Paris, (1924), pp. 18-76 URL:

<<http://gallica.bnf.fr/scripts/ConsultationTout.exe?E=0&O=N029067>>

and 28 April 1909 Lecture in Göttingen: “La Mécanique Nouvelle”, *Sechs Vorträge über der reinen Mathematik und mathematischen Physik auf Einladung der Wolfskehl-Kommission der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften gehalten zu Göttingen vom 22.-28. April 1909*, B. G. Teubner, Berlin, Leipzig, (1910), pp. 51-58; “The New Mechanics”, *The Monist*, Volume 23, (1913), pp. 385-395; **13 October 1910 Lecture in Berlin:** “Die neue Mechanik”, *Himmel und Erde*, Volume 23, (1911), pp. 97-116; *Die neue Mechanik*, B. G. Teubner, Berlin, Leipzig, (1911); **and** “Sur la Théorie des Quanta”, *Journal de Physique*, Volume 2, (1911), pp. 5-34; **and** “Les Limites de la Loi de Newton”, *Bulletin Astronomique*, Volume 17, (1953), pp. 121-269; from the notes taken by Henri Vergne of Poincaré’s Sorbonne lectures (1906-1907); **and** *Dernières Pensées*, E. Flammarion, Paris, (1913); translated in English as *Mathematics and Science: Last Essays*, Dover, New York, (1963).

2744. R. Moody, Jr., “Albert Einstein: Plagiarist of the Century”, *Infinite Energy*, Volume 10, Number 59, (2005), pp. 34-38, at 35.

2745. A. Einstein quoted in G. E. Tauber, *Albert Einstein’s Theory of General Relativity*, Crown, New York, (1979), p. 98.

2746. P. A. Bucky, Einstein, and A. G. Weakland, *The Private Albert Einstein*, Andrews and McMeel, Kansas City, (1992), pp. 24-25.

2747. P. Drude, “Ueber Fernwirkungen”, *Annalen der Physik und Chemie*, Volume 62, (1897), pp. 693, I-XLIX.

2748. P. Gerber, *Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation*, Programmabhandlung des städtischen Realgymnasiums zu Stargard in Pommerania, (1902); reprinted “Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation”, *Annalen der Physik*, Series 4, Volume 52, (1917), pp. 415-441.

2749. P. Gerber, “Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation”, *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, Volume 43, (1898), pp. 93-104, at 103.

2750. A. Einstein, “Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie”, *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe*, (1915), pp. 831-839, at 838-839.

2751. H. A. Lorentz, “Considerations on Gravitation”, *Proceedings of the Royal Academy of Sciences at Amsterdam*, Volume 2, (1900), pp. 559-574.

2752. R. Mewes, “Eine Ableitung der Grundformen der Relativitätstheorie”, *Zeitschrift für Sauerstoff- und Stickstoff-Industrie*, Volume 12, (1920), p. 6; **and** “Lenards und Reuterdahls Stellungnahmen zur Relativitätstheorie” *Zeitschrift für Sauerstoff- und Stickstoff-Industrie*, Volume 13, Number 17/18, (September, 1921), pp. 77-78; **and** *Wissenschaftliche Begründung der Raum-Zeitlehre oder Relativitätstheorie (1884-1894) mit einem geschichtlichen Anhang*, Rudolf Mewes, Berlin, (1920/1921); **and** *Raumzeitlehre oder Relativitätstheorie in Geistes- und Naturwissenschaft und Werkkunst*, (1884); reprinted in *Gesammelte Arbeiten*, Rudolf Mewes, Berlin, (1920); **See also**: “Unterschiede zwischen den Relativitätstheorien von Mewes (1892-1893) und Lorentz (1895)”, *Zeitschrift für Sauerstoff- und Stickstoff-Industrie*, Volume 11, (1919), pp. 70, 75-76. **See also**: “Lights all Askew in the Heavens”, *The New York Times*, (9 November 1919).

2753. J. K. F. Zöllner, *Über die Natur der Cometen. Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntnis*, W. Engelmann, Leipzig, (1872); **and** *Principien einer elektrodynamischen Theorie der Materie*, Leipzig, (1876); reviewed by C. Stumpf, *Philosophische Monatshefte*, Volume 14, pp. 13-30; **and** “On Space of Four Dimensions”, *Quarterly Journal of Science*, New Series, Volume 8, (April, 1878), pp. 227-237; **and** *Van Nostrand's Eclectic Engineering Magazine*, Volume 19, p. 83; **and** Zöllner, *Wissenschaftliche Abhandlungen*, L. Staackmann, Leipzig, (1878-1881); partial English translation by C. C. Massey, *Transcendental Physics: An Account of Experimental Investigations from the Scientific Treatises of Johann Carl Friedrich Zollner*, W. H. Harrison, London, (1880), and Colby & Rich, Boston, (1881); and Arno Press, New York, (1976); reviewed by P. G. Tait, *Nature*, (28 March 1878), pp. 420-422; **and** *Das Skalen-Photometer: ein neues Instrument zur mechanischen Messung des Lichtes; nebst Beiträgen zur Geschichte und Theorie der mechanischen Photometrie ; mit. . . einem Nachtrag zum dritten Bande der “Wissenschaftlichen Abhandlungen” über die “Geschichte der vierten Dimension” und die “hypnotischen Versuche des Hrn. Professor Weinhold etc.”*, Staackmann, Leipzig, (1879); **and** *Die transcendente Physik und die sogenannte Philosophie; eine deutsche Antwort auf eine “sogenannte wissenschaftliche Frage”*, L. Staackmann, Leipzig, (1879); **and** *Zur Aufklärung des Deutschen Volkes über Inhalt und Aufgabe der Wissenschaftlichen Abhandlungen von F. Zöllner*, Staackmann, Leipzig, (1880); **and** J. K. F. Zöllner, *Erklärung der universellen Gravitation aus den statischen Wirkungen der Elektrizität und die allgemeine Bedeutung des Weber'schen Gesetzes, von Friedrich Zöllner... Mit Beiträgen von Wilhelm Weber nebst einem vollständigen Abdruck der Originalabhandlung: Sur les Forces qui Régissent la Constitution Intérieure des Corps Aperçu pour Servir à la Détermination de la Cause et des Lois de l'Action Moléculaire, par O. F. Mossotti. Mit dem Bildnisse Newton's in Stahlstich*, L. Staackmann, Leipzig, (1882); **and** *Kepler und die unsichtbare Welt: eine Hieroglyphe*, L. Staackmann, Leipzig, (1882); **See also**: C. Meinel, “Karl

Friedrich Zöllner und die Wissenschaftskultur der Gründerzeit: Eine Fallstudie zur Genese konservativer Zivilisationskritik”, *Berliner Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*, Volume 13, Sigma/ERS-Verlag, Berlin, (1991).

2754. O. F. Mossotti, *Sur les Forces qui Régissent la Constitution Intérieure des Corps Aperçu pour Servir à la Détermination de la Cause et des Lois de l’Action Moléculaire*, par O. F. Mossotti, De l’Imprimerie Royale, Turin, (1836); appears in Zöllner’s *Erklärung der universellen Gravitation aus den statischen Wirkungen der Elektrizität und die allgemeine Bedeutung des Weber’schen Gesetzes*, von Friedrich Zöllner... Mit Beiträgen von Wilhelm Weber nebst einem vollständigen Abdruck der Originalabhandlung: *Sur les Forces qui Régissent la Constitution Intérieure des Corps Aperçu pour Servir à la Détermination de la Cause et des Lois de l’Action Moléculaire*, par O. F. Mossotti. Mit dem Bildnisse Newton’s in Stahlstich, L. Staackmann, Leipzig, (1882); English translation: “On the Forces which Regulate the Internal Constitution of Bodies”, *Scientific Memoirs, Selected from the Transactions of Foreign Academies of Science and Learned Societies, and from Foreign Journals*, Volume 1, (1837), pp. 448-469; reprinted by Johnson Reprint Corp., New York, (1966).

2755. A. Hall, “A Suggestion in the Theory of Mercury”, *The Astronomical Journal*, Volume 14, (1894), pp. 49-51; and “Note on the Masses of Mercury, Venus and Earth”, *The Astronomical Journal*, Volume 24, (1905), p. 164.

2756. R. Lehmann-Filhés, “Über die Bewegung der Planeten unter der Annahme einer sich nicht momentan fortpflanzenden Schwerkraft”, *Astronomische Nachrichten*, Volume 110, (1884), col. 209-210; and “Über die Säkularstörungen der Länge des Mondes unter der Annahme einer sich nicht momentan fortpflanzenden Schwerkraft”, *Sitzungsberichte der mathematische-physikalische Classe der Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München*, Volume 25, (1895), pp. 371-422.

2757. J. Zenneck, “Gravitation”, *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen*, Volume 5, Part 2, Article 2, B. G. Teubner, Leipzig, (1903), pp. 25-67, at 48.

2758. H. A. Lorentz, “Alte und neue Fragen der Physik”, *Physikalische Zeitschrift*, Volume 11, (1910), pp. 1234-1257; reprinted, in part, as: “Das Relativitätsprinzip und seine Anwendung auf einige besondere physikalische Erscheinungen”, *Das Relativitätsprinzip: eine Sammlung von Abhandlungen*, B. G. Teubner, Berlin, Leipzig, (1913), pp. 74-89, at 79-81.

2759. H. Poincaré, “Sur la Dynamique de l’Électron”, *Rendiconti del Circolo matimatico di Palermo*, Volume 21, (1906, submitted 23 July 1905), pp. 129-176; reprinted *Œuvres*, Volume IX, pp. 494-550; English translation by H. M. Schwartz, “Poincaré’s Rendiconti Paper on Relativity”, *American Journal of Physics*, Volume 39, (November, 1971), pp. 1287-1294; Volume 40, (June, 1972), pp. 862-872; Volume 40, (September, 1972), pp. 1282-1287; and English translation by G. Pontecorvo with extensive commentary by A. A. Logunov, *On the Articles by Henri Poincaré ON THE DYNAMICS OF THE ELECTRON*, Publishing Department of the Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, (1995), pp. 15-78.

2760. A. Einstein, *Die Naturwissenschaften*, Volume 2, (1914), p. 1018; reprinted *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 6, Document 11.

2761. H. A. Lorentz, *Het Relativiteitsbeginsel; drie Voordrachten Gehouden in Teyler’s Stifting*, Erven Loosjes, Haarlem, (1913); *Archives du Musée Teyler*, Series 3, Volume 2, (1914), pp. 1-60; German translation: *Das Relativitätsprinzip. Drei Vorlesungen gehalten in Teylers Stifting zu Haarlem*, B. G. Teubner, Leipzig, Berlin, (1914/1920), pp. 9, 19-20.

2762. H. Poincaré, “Sur la Dynamique de l’Électron”, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de L’Académie des sciences*, Volume 140, (1905), pp. 1504-1508; reprinted *Œuvres*

de Henri Poincaré, Volume 9, Gautier-Villars, Paris, (1954), pp. 489-493; English translation by G. H. Keswani and C. W. Kilmister, "Intimations of Relativity before Einstein", *The British Journal for the Philosophy of Science*, Volume 34, Number 4, (December, 1983), pp. 343-354, at 352; an alternative English translation by G. Pontecorvo with extensive commentary by A. A. Logunov appears in: *On the Articles by Henri Poincaré ON THE DYNAMICS OF THE ELECTRON*, Publishing Department of the Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, (1995), pp. 7-14.

2763. H. Poincaré, "Les Limites de la Loi de Newton", *Bulletin Astronomique*, Volume 17, (1953), pp. 121-269.

2764. H. Poincaré, "La Dynamique de l'Électron", *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées*, Volume 19, (1908), pp. 386-402; republished *Œuvres de Henri Poincaré*, Volume 9, Gautier-Villars, Paris, (1954), pp. 551-586, at 580; English translation: "The New Mechanics", *Science and Method*, Book III, which is reprinted in *Foundations of Science*.

2765. H. Poincaré, "The New Mechanics", *The Monist*, Volume 23, (1913), pp. 385-395, at 394.

2766. A. Fölsing, *Albert Einstein: A Biography*, Viking, New York, (1997), p. 461.

2767. R. Gans, *Beiblätter zu den Annalen der Physik*, Volume 28, Number 20, (1904), p. 1068.

2768. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1904*, Volume 60, Part 2, (1904), p.45.

2769. E. Bose, *Physikalische Zeitschrift*, Volume 5, Number 20, (1904), p. 644.

2770. J. Zenneck, "Gravitation", *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen*, Volume 5, Part 1, Article 2, B. G. Teubner, Leipzig, (1903), pp. 25-67, at 49-51.

2771. S. Oppenheim, *Kritik der Newtonschen Gravitationsgesetzes*, A. Haase, (1903) [Separatabdruck aus dem Jahresberichte der Staats-Realschule Karolinenthal für das Schuljahr 1902-03.], pp. 56-60.

2772. S. Oppenheim, "Zur Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation", *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 163-168. The article:

Herr Prof. Gehrke hat in dieser Zeitschrift, Bd. 52. p. 415, 1917, einen Neudruck der Abhandlung von P. G e r b e r veranlaßt, in welcher es diesem gelang durch Aufstellung einer Beziehung zwischen der Lichtgeschwindigkeit und der Gravitation die anomale Perihelbewegung des Merkur quantitativ voll zu erklären. Er selbst macht hierzu die Bemerkung: ob und inwieweit sich die Theorie G e r b e r s mit den bekannten elektromagnetischen Grundgleichungen zu einer einheitlichen Theorie verschmelzen lasse, ist eine schwierige Frage, die noch der Lösung harret.

Es sei nun auch mir gestattet, auf diese Untersuchung G e r b e r s nochmals zurückzukommen, durch Wiederabdruck einer von mir im Jahre 1903 an ihr geübten Kritik. Sie erschien als eine Programmabhandlung unter dem Titel: „Kritik des N e w t o n s c h e n Gravitationsgesetzes“ (Programm der K. K. Deutschen Staatsrealschule in Karolinenthal-Prag, 1903) und lautet wörtlich wie folgt:

“§ 31: Die Analogie, welche zwischen dem N e w t o n s c h e n und dem C o u l o m b s c h e n Gesetze der Anziehung zweier elektrischer oder magnetischer Teilchen besteht, führt zu einer dritten Art, den Einfluß der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation auf die Bewegung der Planeten zu untersuchen. Nach der älteren elektrodynamischen Theorie kann man nämlich das W e b e r s c h e oder R i e m a n n s c h e Gesetz der Wechselwirkung zweier bewegter elektrischer Teilchen als eine Erweiterung des C o u l o m b s c h e n Gesetzes betrachten, die dahin zielt, die elektrodynamischen Kräfte aus der nicht instantanen, sondern in ähnlicher Weise wie beim Lichte mit der Zeit sich

fortpflanzenden Wirkung der statischen Elektrizität abzuleiten. Es liegt dieser Anschauung bekanntlich ein Gedanke zugrunde, den zuerst G a u ß [Footnote: G a u ß Werke. Bd. 5. p. 627. Nachlaß: „Aus einem Briefe von G a u ß an W. W e b e r“ aus dem Jahre 1845.] ausgesprochen hat und R i e m a n n [Footnote: B. R i e m a n n, „Ein Beitrag zur Elektrodynamik“ in den Ges. Abh. 1858.], sowie mit mehr Erfolg C. N e u m a n n [Footnote: C. N e u m a n n, „Prinzipien der Elektrodynamik“. Festschrift zum Jubiläum der Universität in Bonn. 1868. Siehe auch die Kritik von C l a u s i u s „Über die von G a u ß angeregte neue Auffassung der elektrodynamischen Erscheinungen“. Ann. d. Phys. 135. 1868; ferner C. N e u m a n n, Allgemeine Untersuchungen über das N e w t o n s c h e Prinzip der Fernwirkungen. Leipzig 1896. Besonders Kap. VIII „über das H a m i l t o n s c h e Prinzip und das effektive Potential“.] haben eine solche Ableitung versucht.

Die Voraussetzung, von der C. N e u m a n n ausgeht, ist die, daß das Potential der gegenseitigen Anziehung zweier Teilchen (m_1 und m_2) das für ruhende Punkte durch $\chi^2 m_1 m_2 / r$ gegeben ist, einiger Zeit bedarf, um von m_1 zu m_2 zu gelangen und daher dort nicht zur Zeit t , sondern etwas später ankommt, ebenso wie das zur Zeit t in m_1 angekommene und von m_2 ausgesandte Potential von dort etwas früher ausging. Beiden Fällen entspricht eine Vergrößerung des Potentials im Verhältnis von $r : r - \Delta r$, wo Δr von der Zeitdifferenz abhängig ist, die das Potential zu seiner Fortpflanzung benötigt. Das Anziehungspotential ist daher

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r - \Delta r} = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r (1 - \Delta r / r)}$$

und stimmt nach gehöriger Entwicklung, durch die es in

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{1}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right],$$

(worin c die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation oder der elektrischen Anziehung bedeutet) formal mit dem W e b e r s c h e n Gesetz überein.

„Man kann, wie dies G e r b e r getan hat, die Rechnung C. N e u m a n n s dadurch verallgemeinern, d. h. den Ausdruck für das Potential noch um eine zweite zu bestimmende Konstante erweitern, daß man

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r \left(1 - \frac{\Delta r}{r} \right)^\lambda}$$

setzt. Man erhält so (die Rechnung ganz im Sinne C. N e u m a n n s durchführend)

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{\lambda(\lambda + 1)}{1 \cdot 2 \cdot c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]$$

als ein neues, dem W e b e r schen Gesetze analoges Fernkraftgesetz, das zwei Konstanten enthält, die sich den Beobachtungen anpassen können. Die Berechnung der Bewegung der Planeten unter der Annahme, daß an Stelle des N e w t o n schen Gesetzes dieses erweiterte tritt, führt zu dem Resultate, daß säkularen Störungen die Länge des Perihels sowie die mittlere Länge unterworfen sind, daß aber bloß die erstere ausschlaggebend ist, indem die letztere das Quadrat der Exzentrizität als Faktor erhält und daher wegen der Kleinheit dieser stets unmerklich bleibt. Die säkulare Störung in der Länge des Perihels ist

$$\Delta\pi = \frac{\lambda(\lambda+1)}{1 \cdot 2} \cdot \frac{n^3 a^2}{c^2}$$

(worin n die mittlere tägliche Bewegung und a die Bahnachse des Planeten bedeuten) und muß, soll sie die Anomalie in der Bewegung des Merkur beseitigen, die Gleichung

$$\frac{\lambda(\lambda+1)}{1 \cdot 2} \cdot \frac{n^3 a^2}{c^2} = 41,25''$$

erfüllen. Die aus dem W e b e r schen Gesetze allein ($\lambda = 1$) resultierende Perihelstörung unter der Annahme, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation, c , identisch ist mit der des Lichtes ($300\,000 \text{ km/sek}$) beträgt $13,65''$. Es bleibt daher für λ die Gleichung

$$\frac{\lambda(\lambda+1)}{1 \cdot 2} = \frac{41,25}{13,65} = 3$$

aus der die zwei Werte $\lambda_1 = 2$ und $\lambda_2 = -3$ folgen. Wie man sieht, läßt sich unter der Annahme, daß das Potential der anziehenden Kraft zweier bewegter Teilchen durch den Ausdruck

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]$$

gegeben ist, indem c als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation identisch angenommen werden kann mit der des Lichtes, der Widerspruch in der Bewegungstheorie des Planeten Merkur vollständig lösen. Auch für die anderen Planeten folgen, wie die nachstehenden Zahlen es zeigen, Differenzen, die noch, etwa den Planeten Venus ausgenommen, innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler liegen:

Planet Merkur	$\Delta\pi = 13,65''$ für $\lambda = 1$,	$\Delta\pi = 40,95''$ für $\lambda = 2$
” Venus	286	858
” Erde	127	381
” Mars	44	132

” Jupiter

2

6

„Das Grundgesetz, welches R i e m a n n für das W e b e r sche substituiert, lautet:

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r} \left[1 - \left\{ \frac{1}{c^2} \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right\} \right].?$$

Auch unter Zugrundelegung dieses ergibt sich für die Bewegung der Planeten um die Sonne nur eine Störung, die merklich werden kann, nämlich in der Länge des Perihels. Dieselbe ist doppelt so groß als die aus dem W e b e r schen sich ergebende, so daß, wenn man nach einem Vorschlag von L é v y [*Footnote*: L é v y, Sur l'application des lois électrodynamiques au mouvement des planètes. Compt. rend. Paris 1890.] beide unter Einführung einer erst zu bestimmenden Konstante λ zu einem vereinigt in der Form:

$$P = P_{\text{Weber}} + \lambda (P_{\text{Riemann}} - P_{\text{Weber}}),$$

d. h.

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r} \left[1 - \frac{1}{c^2} \left\{ (1 - \lambda) \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \lambda \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right] \right\} \right]$$

man eine Perihelstörung von der Größe

$$13,65'' + \lambda (27,30'' - 13,65'') = 13,65 (1 + \lambda)$$

erhält. Soll sie gleich sein $41,25''$, so wird $\lambda = 2$ und die Gesetze

$$P_1 = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{1}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 - \frac{2}{c^2} \left\{ \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right\} \right],$$

ebenso wie

$$P_2 = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r} \left[1 + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right]$$

beseitigen, das N e w t o n sche Gesetz substituierend, mindestens eine der bisher in den Bewegungen der Planeten konstatierten Unregelmäßigkeiten, die im Perihel des Merkur, unter der gewiß einfachen Annahme, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation der des Lichtes an Größe gleich ist, ohne gar zu große Schwierigkeiten in den Bewegungen der anderen Planeten hervorzurufen. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß dieses

einziges Ergebnis, so zutreffend es sein mag, nicht genügt, um die volle Substitution des Newtonschen Gesetzes durch eines P_1 oder P_2 nach allen Richtungen hin zu rechtfertigen. Zunächst bleibt nämlich, wie man sich leicht überzeugen kann, die Schwierigkeit bestehen, die nach von Seelig in der Ausdehnung ihrer Gültigkeit auf den unendlichen Raum liegt, andererseits müßte auch noch die Bewegung sehr sonnennaher Kometen untersucht werden, hauptsächlich was periodische Störungen anlangt, um eine endgültige Entscheidung zu treffen.“

Man sieht, daß die Aufgabe, die sich P. Gerber stellte, im wesentlichen nur darin bestand, einen physikalisch plausiblen Grund für die Verallgemeinerung des einfachen C. Neumannschen Ansatzes für das retardierte Potential

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r \left(1 - \frac{\Delta r}{r} \right)}$$

in

$$P = \frac{\chi^2 m_1 m_2}{r \left(1 - \frac{\Delta r}{r} \right)^2}$$

(siehe p. 18 seiner Programmabhandlung) zu finden. Inwieweit die Begründung, wie er sie durchführt, stichhaltig ist und die Physiker befriedigt, darüber enthalte ich mich jeder Entscheidung.

Nur eine Bemerkung sei mir noch gestattet. Sie zielt dahin, daß die beiden eben erwähnten Ausdrücke P_1 (nach Gerber) und P_2 (nach Lévy) die Zahl der von Wiechert in seiner Mitteilung „Perihelbewegung des Merkur und allgemeine Mechanik“, Götting. Nachr. 1916, p. 125, aufgestellten Gesetze, die geeignet sind, das Newtonsche Gesetz soweit zu verallgemeinern, daß dadurch die anomale Perihelbewegung des Merkur erklärt wird, um zwei vergrößern, wenn auch das Prinzip der Erweiterung in beiden Fällen ein anderes ist. Hier das Prinzip der Relativität von Raum und Zeit — bei Gerber und Lévy aber das der Retardation des Potentials im Sinne einer Art von Aberration, bei der aber die Glieder erster Ordnung in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation wegfallen, weil sie nichts zum effektiven Potential beitragen.

2773. E. Mach, *The Science of Mechanics*, Open Court, LaSalle, Illinois, (1960), p. 235.

2774. E. Mach, *Die Mechanik in ihrer Entwicklung*, fifth improved and enlarged edition, F. A. Brockhaus, (1904), p. 201. The same passage appears in the seventh edition of Mach's work (1912) at pages 185-186.

2775. G. W. de Tunzelmann, *A Treatise on Electrical Theory and the Problem of the Universe. Considered from the Physical Point of View, with Mathematical Appendices*, Charles Griffin, London, (1910), pp. 597-598.

2776. E. Gehrcke, “Die Grenzen der Relativität”, *Die Umschau*, Number 24, (1922), pp. 381-382; **and** *Die Massensuggestion der Relativitätstheorie; kulturhistorisch-psychologische Dokumente*, Hermann Meusser, Berlin, (1924); **and** *Kritik der Relativitätstheorie*, Hermann Meusser, Berlin, (1924); which republishes the following articles by Gehrcke: “Bemerkung über die Grenzen des Relativitätsprinzips”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen*

Gesellschaft, Volume 13, (1911), pp. 665-669; **and** “Nochmals über die Grenzen des Relativitätsprinzips”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 13, (1911), pp. 990-1000; **and** “Notiz zu einer Abhandlung von Herrn F. Grünbaum”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 14, (1912), p. 294; **and** “Über den Sinn der absoluten Bewegung von Körpern”, *Sitzungsberichte der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften*, Volume 12, (1912), pp. 209-222; **and** “Die gegen Relativitätstheorie erhobenen Einwände”, *Die Naturwissenschaften*, Volume 1, Number 3, (17 January 1913), pp. 62-66; **and** “Einwände gegen die Relativitätstheorie”, *Die Naturwissenschaften*, Volume 1, Number 7, (14 February 1913), p. 170; **and** “Über die Koordinatensysteme der Mechanik”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 15, (1913), pp. 260-266; **and** “Die erkenntnistheoretischen Grundlagen der verschiedenen, physikalischen Relativitätstheorien”, *Kant-Studien*, Volume 19, (1914), pp. 481-487; **and** “Zur Kritik und Geschichte der neueren Gravitationstheorien”, *Annalen der Physik*, Volume 51, (1916), pp. 119-124; **and** “Über den Äther”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 20, (1918), pp. 165-169; **and** “Zur Diskussion über den Äther”, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 21, (1919), pp. 67-68; **and** “Berichtigung zum Dialog der Relativitätstheorien”, *Die Naturwissenschaften*, Volume 7, (1919), pp. 147-148; **and** “Die Astrophysik in relativistischer Beleuchtung”, *Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht*, Volume 32, (1919), pp. 205-206; **and** “Was beweisen die Beobachtungen über die Richtigkeit der Relativitätstheorie?”, *Zeitschrift für technische Physik*, Volume 1, (1920), p. 123; **and** *Die Relativitätstheorie eine wissenschaftliche Massensuggestion*, Arbeitsgemeinschaft Deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft, Berlin, (1920); **and** “Die Stellung der Mathematik zur Relativitätstheorie”, *Beiträge zur Philosophie des Deutschen Idealismus*, Volume 2, (1921), pp. 13-19; **and** “Die Relativitätstheorie auf dem Naturforschertage in Nauheim”, *Umschau, Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaften und Technik*, Volume 25, (1921), p. 99; **and** “Zur Relativitätsfrage”, *Die Umschau*, Volume 25, (1921), p. 227; **and** “Über das Uhrenparadoxon in der Relativitätstheorie”, *Die Naturwissenschaften*, Volume 9, (1921), p. 482; **and** “Die Erörterung des Uhrenparadoxons in der Relativitätstheorie”, *Die Naturwissenschaften*, Volume 9, (1921), p. 550; **and** “Schwerkraft und Relativitätstheorie”, *Zeitschrift für technische Physik*, Volume 2, (1921), pp. 194-195; **and** “Zur Frage der Relativitätstheorie”, *Kosmos, Sonderheft über die Relativitätstheorie*, (Special Edition on the Theory of Relativity), (1921), pp. 296-298; **and** “Die Gegensätze zwischen der Aethertheorie und Relativitätstheorie und ihre experimentelle Prüfung”, *Zeitschrift für technische Physik*, Volume 4, (1923), pp. 292-299.

Gehrcke published introductions in: S. Mohorovičić, *Die Einsteinsche Relativitätstheorie und ihr mathematischer, physikalischer und philosophischer Charakter*, Walter de Gruyter & Co., Berlin, Leipzig, (1923); **and** in M. Palágyi, *Zur Weltmechanik, Beiträge zur Metaphysik der Physik von Melchior Palágyi, mit einem Geleitwort von Ernst Gehrcke*, J. A. Barth, Leipzig, (1925). Excerpts from *Die Relativitätstheorie eine wissenschaftliche Massensuggestion*, Arbeitsgemeinschaft Deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft, Berlin, (1920), appear in *Hundert Autoren gegen Einstein*, R. Voigtländer, Leipzig, (1931), 85-86, and there is a bibliography of sorts at page 76.

2777. See: “The Einstein-Besso Manuscript on the Motion of the Perihelion of Mercury”, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 4, Document 14.

2778. M. Besso letter to Einstein of 5 December 1916, translated by A. M. Hentschel, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8, Document 283, Princeton University Press, (1998), p. 271.

- 2779.** F. Adler letter to Einstein of 23 March 1917, translated by A. M. Hentschel, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8, Document 316, Princeton University Press, (1998), p. 308.
- 2780.** A. Einstein quoted in G. E. Tauber, *Albert Einstein's Theory of General Relativity*, Crown, New York, (1979), p. 98.
- 2781.** M. Planck, "Das Prinzip der Relativität und die Grundgleichungen der Mechanik", *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 8, (1906), pp. 136-141; "Die Kaufmannschen Messungen der Ablenkbarkeit der β -Strahlen in ihrer Bedeutung für die Dynamik der Elektronen", *Physikalische Zeitschrift* Volume 7, (1906), pp. 753-759, with a discussion on pp. 759-761.
- 2782.** W. Kaufmann, "Über die Konstitution des Elektrons", *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, (1905), pp. 949-956, especially p. 954; and "Über die Konstitution des Elektrons", *Annalen der Physik*, Volume 19, (1906), pp. 487-553; "Nachtrag zu der Abhandlung: 'Über die Konstitution des Elektrons'", *Annalen der Physik*, Volume 20, (1906), pp. 639-640.
- 2783.** A. Einstein, "Über die vom Relativitätsprinzip geforderte Trägheit der Energie", *Annalen der Physik*, Series 4, Volume 23, (1907), pp. 371-384, at 373.
- 2784.** Hr. Waldeyer, *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, (1915), p. 803.
- 2785.** Letter from M. Born to D. Hilbert of 23 November 1915, Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Cod. Ms. D. Hilbert 40 A: Nr. 11; the relevant part of which is reproduced in D. Wuensch, „zwei wirkliche Kerle“: *Neues zur Entdeckung der Gravitationsgleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie durch Albert Einstein und David Hilbert*, Termessos, Göttingen, (2005), pp. 73-74.
- 2786.** A. Einstein, "Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie", *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe*, (1915), pp. 831-839, at 834; reproduced in *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 6, Document 24; English translation by B. Doyle, *A Source Book in Astronomy and Astrophysics, 1900-1975*, Harvard University Press, (1979), which is reproduced in *The Collected Papers*.
- 2787.** A. Einstein to D. Hilbert 18 November 1915, English translation by A. M. Hentschel, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8, Document 148, Princeton University Press, (1998), p. 148.
- 2788.** Hr. Waldeyer, *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, (1915), p. 843.
- 2789.** A. Einstein to A. Sommerfeld of 28 November 1915, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8, Document 153, Princeton University Press, (1998).
- 2790.** A. Einstein to M. Besso of 3 January 1916, English translation by A. M. Hentschel, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8, Document 178, Princeton University Press, (1998), pp. 171-172, at 172.
- 2791.** R. C. Tolman, *Relativity Thermodynamics and Cosmology*, Clarendon Press, Oxford, pp. 271-272. Special thanks to Prof. Winterberg for informing me of this important reference.
- 2792.** A. Moszkowski, *Einstein: The Searcher*, E. P. Dutton, New York, (1921), pp. 4-5.
- 2793.** A. Einstein, English translation by B. Doyle, "Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity", *A Source Book in Astronomy and Astrophysics, 1900-1975*, Harvard University Press, (1979), as reproduced in *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 6, Document 24, Princeton University Press, (1997), pp. 112-116, at 114. As early as 26 February 1916, Emil Wiechert stated, " α is a constant,

- which plays a fundamental role in the Einstein theory[.]” “ α ist eine Konstante, welche in der Einsteinschen Theorie eine grundlegende Rolle spielt[.]” E. Wiechert, “Perihelbewegung des Merkur und die allgemeine Mechanik”, *Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse*, (26 February 1916), pp. 124-141, at 137; republished, *Physikalische Zeitschrift*, Volume 17, (1916), pp. 442-448.
- 2794.** A. Einstein, English translation by B. Doyle, “Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity”, *A Source Book in Astronomy and Astrophysics, 1900-1975*, Harvard University Press, (1979), as reproduced in *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 6, Document 24, Princeton University Press, (1997), pp. 112-116, at 116.
- 2795.** A. Einstein, translation by B. Doyle, “Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity”, *A Source Book in Astronomy and Astrophysics, 1900-1975*, Harvard University Press, (1979), as reproduced in *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 6, Document 24, Princeton University Press, (1997), pp. 112-116, at 114.
- 2796.** A. Einstein, translation by B. Doyle, “Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity”, *A Source Book in Astronomy and Astrophysics, 1900-1975*, Harvard University Press, (1979), as reproduced in *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 6, Document 24, Princeton University Press, (1997), pp. 112-116, at 115.
- 2797.** Cf. W. Pauli, *Theory of Relativity*, Pergamon Press, New York, (1958), p. 168. H. Weyl, *Space-Time-Matter*, Dover, New York, (1952), p. 258.
- 2798.** Schwarzschild noted that Einstein’s α was problematic. See the letter from K. Schwarzschild to A. Einstein of 22 December 1915, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8a, Document 169.
- 2799.** C. L. Poor, “Planetary Motions and the Einstein Theories”, *Scientific American Monthly*, Volume 3, (June, 1921), pp. 484-486; **and** “Alternative to Einstein: How Dr. Poor Would Save Newton’s Law and the Classical Time and Space Concept”, *Scientific American*, Volume 124, (11 June 1921), p. 468; **and** “Motions of the Planets and the Relativity Theory”, *Science*, New Series, Volume 54, (8 July 1921), pp. 30-34; **and** “Test for Eclipse Plates”, *Science*, New Series, Volume 57, (25 May 1923), pp. 613-614; **and** C. L. Poor and A. Henderson, “Is Einstein Wrong? A Debate”, *Forum*, Volumes 71 & 72, (June/July, 1924), pp. 705-715, 13-21; replies *Forum*, Volume 72, (August 1924), pp. 277-281; **and** C. L. Poor, “Relativity and the Motion of Mercury”, *Annals of the New York Academy of Sciences*, Volume 29, (15 July 1925), pp. 285-319; **and** “The Deflection of Light as Observed at Total Solar Eclipses”, *Journal of the Optical Society of America*, Volume 20, (1930), pp. 173-211; **and** “What Einstein Really Did”, *Scribner’s Magazine*, Volume 88, (July-December, 1930), pp. 527-538; discussion follows in *Commonweal*, Volume 13, (24 December 1930, 7 January 1931, 11 February 1931), pp. 203-204, 271-272, 412-413. **See also:** “Alternative to Einstein; How Dr. Poor would Save Newton’s Law and the Classical Time and Space Concept”, *Scientific American*, Volume 124, (11 June 1921), p. 468.
- 2800.** C. L. Poor, “What Einstein Really Did”, *Scribner’s Magazine*, Volume 88, (July-December 1930), pp. 527-538, at 531, 532, 538.
- 2801.** Courtesy of the Department of Special Collections, University of St. Thomas, St. Paul, MN.
- 2802.** Courtesy of the Department of Special Collections, University of St. Thomas, St. Paul, MN.

2803. E. Guillaume, *La Théorie de la Relativité: Résumé des conférences faites à l'Université de Lausanne au semestre d'été 1920*, F. Rouge, Lausanne, (1921), pp. 37-38.

2804. S. Mohorovičić, *Die Einsteinsche Relativitätstheorie und ihr mathematischer, physikalischer und philosophischer Charakter*, Walter de Gruyter & Co., Berlin, Leipzig, (1923), p. 41.

2805. P. Gerber, "Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation", *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, Volume 43, (1898), pp. 93-104; **and** *Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation*, Programmabhandlung des städtischen Realgymnasiums zu Stargard in Pommerania, (1902); reprinted "Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation", *Annalen der Physik*, Series 4, Volume 52, (1917), pp. 415-441. Einstein stated, "[. . .]Gerber, who has given the correct formula for the perihelion motion of Mercury before I did [quoted in G. E. Tauber, *Albert Einstein's Theory of General Relativity*, Crown, New York, (1979), p. 98]." Seeliger attacked Gehrcke and Gerber: H. v. Seeliger, "Bemerkung zu P. Gerbers Aufsatz 'Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation'", *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 31-32; "Weiters Bemerkungen zur 'Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation'", *Annalen der Physik*, Volume 54, (1917), pp. 38-40; **and** "Bemerkung zu dem Aufsätze des Herrn Gehrcke 'Über den Äther'", *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 20, (1918), p. 262.

For counter-argument, see: E. Gehrcke, "Zur Kritik und Geschichte der neueren Gravitationstheorien", *Annalen der Physik*, Volume 51, (1916), pp. 119-124; **and** *Annalen der Physik*, Volume 52, (1917), p. 415; **and** "Über den Äther", *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 20, (1918), pp. 165-169; **and** "Zur Diskussion über den Äther", *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Volume 21, (1919), pp. 67-68; Gehrcke's articles are reprinted in *Kritik der Relativitätstheorie*, Hermann Meusser, Berlin, (1924), pp. 40-48.

For further discussion, see also: L. Silberstein, "The Motion of Mercury Deduced from the Classical Theory of Relativity", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, (1917), pp. 503-510; **and** S. Oppenheim, "Zur Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation", *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 163-168; **and** L. C. Glaser, "Zur Erörterung über die Relativitätstheorie", *Tägliche Rundschau*, (16 August 1920); **and** P. Weyland, *Tägliche Rundschau*, (6, 14, and 16 August 1920); **and** J. Riem, "Das Relativitätsgesetz", *Deutsche Zeitung* (Berlin), Number 286, (26 June 1920); **and** "Gegen den Einstein Rummel!", *Umschau*, Volume 24, (1920), pp. 583-584; **and** "Amerika über Einstein", *Deutsche Zeitung*, (1 July 1921 evening edition); **and** "Zu Einsteins Amerikafahrt. Stimmen amerikanischer Blätter und die Antwort Reuterdahls", *Deutsche Zeitung*, (13 September 1921); **and** "Ein amerikanisches Weltanschauungsbuch", *Der Reichsbote* (Berlin), Number 463, (4 October 1921); **and** "Um Einsteins Relativitätstheorie", *Deutsche Zeitung*, (18 November 1921); **and** "Die astronomischen Beweismittel der Relativitätstheorie", *Hellweg Westdeutsche Wochenschrift für Deutsche Kunst*, Volume 1, (1921), pp. 314-316; **and** "Keine Bestätigung der Relativitätstheorie", *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Volume 36, (1921), p. 420; **and** "Lenards gewichtige Stimme gegen die Relativitätstheorie", *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Volume 36, (1921), p. 551; **and** "Neues zur Relativitätstheorie", *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Volume 37, (1922), pp. 13-14; **and** "Beobachtungstatsachen zur Relativitätstheorie", *Umschau*, Volume 27, (1923), pp. 328-329; **and** M. v. Laue, "Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Bemerkungen zur gleichnamigen Abhandlungen von P. Gerber", *Annalen der Physik*, Volume 53, (1917), pp. 214-216; **and** *Tägliche Rundschau*, (11 August 1920); **and** "Historisch-Kritisches über die

Perihelbewegung des Mercur”, *Die Naturwissenschaften*, Volume 8, (1920), pp. 735-736; **and** P. Lenard’s analysis in, “Über die Ablenkung eines Lichtstrahls von seiner geradlinigen Bewegung durch die Attraktion eines Weltkörpers, an welchem er nahe vorbeigeht; von J. Soldner, 1801”, *Annalen der Physik*, Volume 65, (1921), pp. 593-604; **and** *Über Äther und Uräther*, Second Edition, S. Hirzel, Leipzig, (1922); **and**, the later the edition, the better, *Über Relativitätssprinzip, Äther, Gravitation*, third enlarged edition, S. Hirzel, Leipzig, (1921); **and** A. Einstein, “Meine Antwort”, *Berliner Tageblatt und Handels-Zeitung*, (August 27, 1920); English translation quoted in G. E. Tauber, *Albert Einstein’s Theory of General Relativity*, Crown, New York, (1979), pp. 97-99; **and** G. v. Gleich, “Die allgemeine Relativitätstheorie und das Merkurperihel”, *Annalen der Physik*, Volume 72, (1923), pp.221-235; **and** “Zur Kritik der Relativitätstheorie vom mathematisch-physikalischen Standpunkt aus”, *Zeitschrift für Physik*, Volume 25, (1924), pp. 230-246; **and** “Die Vieldeutigkeit in der Relativitätstheorie”, *Zeitschrift für Physik*, Volume 25, (1924), pp. 329-334; **and** *Einsteins Relativitätstheorien und Physikalische Wirklichkeit*, Barth, Leipzig, (1930); **and** A. Reuterdahl, “Einstein and the New Science”, *Bi-Monthly Journal of the College of St. Thomas*, Volume 11, Number 3, (July, 1921); **and** “The Origin of Einsteinism”, *The New York Times*, Section 7, (12 August 1923), p. 8. Reply to F. D. Bond’s response, “Reuterdahl and the Einstein Theory”, *The New York Times*, Section 7, (15 July 1923), p. 8. Response to A. Reuterdahl, “Einstein’s Predecessors”, *The New York Times*, Section 8, (3 June 1923), p. 8. Which was a reply to F. D. Bond, “Relating to Relativity”, *The New York Times*, Section 9, (13 May 1923), p. 8. Which was a response to H. A. Houghton, “A Newtonian Duplication?”, *The New York Times*, Section 1, Part 1, (21 April 1923), p. 10; **and** “Der Einsteinismus \ Seine Trugschlüsse und Täuschungen”, *Hundert Autoren gegen Einstein*, R. Voigtländer, Leipzig, (1931), p. 45; *See also*: J. T. Blankart, “Relativity of Interdependence; Reuterdahl’s Theory Contrasted with Einstein’s”, *Catholic World*, Volume 112, (February, 1921), pp. 588-610; **and** T. J. J. See, “Prof. See Attacks German Scientist, Asserting That His Doctrine Is 122 Years Old”, *The New York Times*, (13 April 1923), p. 5; **and** “Einstein a Second Dr. Cook?”, *The San Francisco Journal*, (13 May 1923), pp. 1, 6; **and** (20 May 1923), p. 1; “Einstein a Trickster?”, *The San Francisco Journal*, (27 May 1923); response by R. Trumpler, “Historical Note on the Problem of Light Deflection in the Sun’s Gravitational Field”, *Science*, New Series, Volume 58, Number 1496, (1923), pp. 161-163; reply by See, “Soldner, Foucault and Einstein”, *Science*, New Series, Volume 58, (1923), p. 372; rejoinder by L. P. Eisenhart, “Soldner and Einstein”, *Science*, New Series, Volume 58, Number 1512, (1923), pp. 516-517; rebuttal by A. Reuterdahl, “The Einstein Film and the Debacle of Einsteinism”, *The Dearborn Independent*, (22 March 1924), p. 15; **and** “New Theory of the Ether”, *Astronomische Nachrichten*, Volume 217, (1923), pp. 193-283; **and** “Is the Einstein Theory a Crazy Vagary?”, *The Literary Digest*, (2 June 1923), pp. 29-30; **and** R. Morgan, “Einstein Theory Declared Colossal Humbug by U.S. Naval Astronomer”, *The Dearborn Independent*, (21 July 1923), p. 14; **and** “Prof. See Attacks German Scientist Asserting that his Doctrine is 122 Years Old”, *The New York Times*, Section 1, (13 April 1923), p. 5; **and** “Einstein Geometry Called Careless”, *The San Francisco Journal*, (14 October 1924); **and** “Is Einstein’s Arithmetic Off?”, *The Literary Digest*, Volume 83, Number 6, (8 November 1924), pp. 20-21; **and** “Navy Scientist Claims Einstein Theory Error”, *The Minneapolis Morning Tribune*, (13 October 1924). Ironically, Reuterdahl accused See of plagiarizing his exposure of Einstein’s plagiarism in America, first recognized by Gehrcke and Lenard in Germany! “Reuterdahl Says See Takes Credit for Work of Others”, *The Minneapolis Morning Tribune*, (14 October 1924); **and** “A Scientist Yields to Temptation”, *The Minneapolis Journal*, (2 February 1925); **and** “Prof. See declares Einstein in Error. Naval Astronomer Says Eclipse Observations Fully Confirm Newton’s

Gravitation Theory. Says German began Wrong. A Mistake in Mathematics is Charged, with 'Curved Space' Idea to Hide it." *The New York Times*, (14 October 1924), p. 14; responses by Eisenhart, Eddington and Dyson, *The New York Times*, (16 October 1924), p. 12; **and** "Captain See vs. Doctor Einstein", *Scientific American*, Volume 138, (February 1925), p. 128; **and** T. J. J. See, *Researches in Non-Euclidian Geometry and the Theory of Relativity: A Systematic Study of Twenty Fallacies in the Geometry of Riemann, Including the So-Called Curvature of Space and Radius of World Curvature, and of Eighty Errors in the Physical Theories of Einstein and Eddington, Showing the Complete Collapse of the Theory of Relativity*, United States Naval Observatory Publication: Mare Island, Calif. : Naval Observatory,(1925); **and** "See Says Einstein has Changed Front. Navy Mathematician Quotes German Opposing Field Theory in 1911. Holds it is not New. Declares he himself Anticipated by Seven Years Relation of Electrodynamics to Gravitation", *The New York Times*, Section 2, (24 February 1929), p. 4. See refers to his works: *Electrodynamic Wave-Theory of Physical Forces*, Thos. P. Nichols, Boston, London, Paris, (1917); **and** *New Theory of the Aether*, Inhaber Georg Oheim, Kiel, (1922). *See also*: "New Theory of the Ether", *Astronomische Nachrichten*, Volume 217, (1923), pp. 193-283; **and** N. T. Roseveare, *Mercury's Perihelion from Le Verrier to Einstein*, Oxford University Press, (1982), pp. 78, 115, 137-146; **and** P. Beckmann, *Einstein Plus Two*, The Golem Press, Boulder, Colorado, (1987), pp. 170-175 (*Cf.* T. Bethel, "A Challenge to Einstein", *National Review*, Volume 42, (5 November 1990), pp. 69-71.).

2806. H. S. Slusher and F. Ramirez, *The Motion of Mercury's Perihelion: A Reevaluation of the Problem and Its Implications for Cosmology and Cosmogony*, Institute for Creation Research, El Cajon, California, (1984). R. Nedvěď, "Mercury's Anomaly and the Stability of Newtonian Bisystems", *Physics Essays*, Volume 7, Number 3, (1994), pp. 374-384.

2807. L. Silberstein, "The Motion of Mercury Deduced from the Classical Theory of Relativity", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, (1917), pp. 503-510, at 503-504.

2808. *Private Communication*

2809. See the letter from K. Schwarzschild to A. Einstein of 22 December 1915, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 8a, Document 169. See also. K. Schwarzschild, "Über das Gravitationsfeld eines Massenpunktes nach der Einsteinschen Theorie", *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, (1916), pp. 189-196; **and** "Über das Gravitationsfeld einer Kugel aus inkompressibler Flüssigkeit nach der Einsteinschen Theorie", *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, (1916), pp. 424-434; **and** "Zur Quantenhypothese", *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, (1916), pp. 548-568. *Cf.* W. Pauli, *Theory of Relativity*, Pergamon Press, New York, (1958), p. 164.

2810. *See*: A. Fowler, *The Observatory*, Volume 42, (1919), p. 297; Volume 43, Number 548, (1920), pp. 33-45. *See also*: J. J. Thomson, "Joint Eclipse Meeting of the Royal Society and the Royal Astronomical Society", *The Observatory*, Volume 42, (1919), pp. 389-398. **See also**: C. L. Poor, "The Deflection of Light as Observed at Total Solar Eclipses", *Journal of the Optical Society of America*, Volume 20, (1930), pp. 173-211; **and** "What Einstein Really Did", *Scribner's Magazine*, Volume 88, (July-December, 1930), pp. 527-538; discussion follows in *Commonweal*, Volume 13, (24 December 1930, 7 January 1931, 11 February 1931), pp. 203-204, 271-272, 412-413. **See also**: S. H. Guggenheimer, *The Einstein Theory Explained and Analyzed*, Macmillan, New York, (1920), pp. 298-299. **See also**: D. Sciama, G. J. Whitrow, Ed., *Einstein: The Man and His Achievement*, Dover, New York, (1973), pp. 39-40. **See also**: A. M. MacRobert, "Beating the Sky", *Sky and Telescope*,

Volume 89, (1995), pp. 40-43. **See also:** J. Maddox, “More Precise Solar-Limb Light-Bending”, *Nature*, Volume 377, (1995), pp. 11. **See also:** C. Couture and P. Marmet, “Relativistic Reflection of Light Near the Sun Using Radio Signals and Visible Light”, *Physics Essays*, Volume 12, (1999), pp. 162-173.

2811. F. W. Dyson, “On the opportunity afforded by the eclipse of 1919 May 29 of verifying Einstein’s Theory of Gravitation”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 77, (1917), p. 445; **and** “Joint Eclipse Meeting of the Royal Society and the Royal Astronomical Society, 1919, November 6”, *The Observatory*, Volume 42, Number 545, (1919), pp. 389-398; **and** F. W. Dyson, C. A. Davidson, and A. S. Eddington, “Determination of the deflection of light by the Sun’s gravitational field, from observations made at the total eclipse of May 29, 1919”, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A*, Volume 220, (1920), pp. 291-333; *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution Showing the Operations, Expenditures, and Conditions of the Institution for the Year Ending June 30, 1919*, (U.S.) Government Printing Office, Washington, (1921), pp. 133-176.

2812. A. Einstein translated by A. Beck, *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 5, Document 468, Princeton University Press, (1995), p. 351.

2813. *See:* J. Eisenstaedt, “De l’Influence de la Gravitation sur la Propagation de la Lumière en Théorie Newtonienne. L’Archéologie des Trous Noirs”, *Archive for History of Exact Sciences*, Volume 42, (1991), pp. 315-386.

2814. J. G. v. Soldner, “Ueber die Ablenkung eines Lichtstrahls von seiner geradlinigen Bewegung, durch die Attraktion eines Weltkörpers, an welchem er nahe vorbei geht”, [*Berliner*] *Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1804*, pp. 161-172; reprinted in the relevant part with P. Lenard’s analysis in, “Über die Ablenkung eines Lichtstrahls von seiner geradlinigen Bewegung durch die Attraktion eines Weltkörpers, an welchem er nahe vorbeigeht; von J. Soldner, 1801”, *Annalen der Physik*, Volume 65, (1921), pp. 593-604; English translation in S. L. Jaki, “Johann Georg von Soldner and the Gravitational Bending of Light, with an English Translation of His Essay on It Published in 1801”, *Foundations of Physics*, Volume 8, (1978), pp. 927-950; critical response by M. v. Laue, “Erwiderung auf Hrn. Lenards Vorbemerkungen zur Soldnerschen Arbeit von 1801”, *Annalen der Physik*, Volume 66, (1921), pp. 283-284. Soldner followed up Newton’s query in the *Opticks*, “QUERY 1. Do not bodies act upon light at a distance, and by their action bend its rays; and is not this action (*cæteris paribus*) strongest at the least distance?” **See also:** P. Lenard, *Über Äther und Uräther*, second edition, S. Hirzel, Leipzig, (1922). **See also:** E. Gehrcke, “Zur Frage der Relativitätstheorie”, *Kosmos*, Special Edition on the Theory of Relativity, (1921), pp. 296-298; **and** “Die Gegensätze zwischen der Aethertheorie und Relativitätstheorie und ihre experimentelle Prüfung”, *Zeitschrift für technische Physik*, Volume 4, (1923), pp. 292-299; abstracts: *Astronomische Nachrichten*, Volume 219, Number 5248, (1923), pp. 266-267; **and** *Univerzum*, Volume 1, (1923), pp. 261-263; **and** E. Gehrcke, *Kritik der Relativitätstheorie*, Berlin, Hermann Meusser, (1924), pp. 82, 92-94. **See also:** *Frankfurter Zeitung*, Morning Edition, (6 November 1921), p. 1 and (18 November 1921), as cited by the editors of *The Collected Papers of Albert Einstein*, Volume 7, (2002), p. 112. **See also:** T. J. J. See, “Einstein a Second Dr. Cook?”, “Einstein a Trickster?”, *The San Francisco Journal*, (13 May 1923), pp. 1, 6; (20 May 1923), p. 1; (27 May 1923); response by R. Trumpler, “Historical Note on the Problem of Light Deflection in the Sun’s Gravitational Field”, *Science*, New Series, Volume 58, Number 1496, (1923), pp. 161-163; reply by See, “Soldner, Foucault and Einstein”, *Science*, New Series, Volume 58, (1923), p. 372; response by L. P. Eisenhart, “Soldner and Einstein”, *Science*, New Series, Volume 58, Number 1512, (1923), pp. 516-517; rebuttal by A. Reuterdaahl, “The Einstein Film and the Debacle of