

Karl MOCNIK, Graz

Ein verkapptes Geometrieproblem und seine sieben Syllogismen

ARISTOTELES nannte den deduktiven Schluß, der von zwei *Prämissen* P1, P2 ausgeht und über einen *gemeinsamen Mittelbegriff* gM zum gültigen Schlusssatz, zur *Konklusion* K, führt, einen „*Syllogismus*“. Die Syllogistik ist der Kern der aristotelischen Logik. Ein solcher Syllogismus MAXWELLS gab der Wissenschaft 1879 einen geometrischen Impuls. Es sollte die Frage eine Antwort finden, ob der elektromagnetischen Wirkungsausbreitung ein bevorzugtes Ruhekoordinatensystem *S* zugrunde liege. Von bleibender Aktualität ist sein Gedanke, eine orientierbare Messstrecke *M* der Länge *p* mit einem Spiegel an deren Ende auszustatten und die Gesamt- oder Totaltrajektorienlänge s_{tot} eines Lichtsignals „hin-und-zurück“ in Abhängigkeit der Orientierung (Inklinationswinkel *i*) von *M* zur Erdbahntangente ($\epsilon=v/c$) abzuleiten. Sieben *Syllogismen*, zwei pre-experimentelle und fünf post-experimentelle, sind hierzu seit dem 19. Jahrhundert bekannt geworden.

Von den vertrauten sechs Syllogismen genügt keiner der geometrischen und physikalischen Realität. Ein siebter Syllogismus konnte aus geometrischen Tatsachen erschlossen werden, da er nicht auf der Hand lag.

Legende: Die folgenden Prädikate beziehen sich auf *M*. Unter der Voraussetzung, dass *S* existiert, in Bezug zu welchem *M* sich inertuell bewegt. Es seien den Analysen die folgenden Definitionen zugrunde gelegt:

AE = Anisotropie-Effekt $p\epsilon^2$ (erwartete Wegedifferenz); IE = Isotropie-Effekt (Nulleffekt *NE*); \blacktriangleright = Implikation; SEMI = Signal-Echo-Meßstrecke im Inertialsystem; RAT = RichtungsAbhängige Totaltrajektorienlänge s_{tot} (hin+zurück) falls AE \neq 0; RUT = RichtungsUnabhängige Totaltrajektorienlänge (hin+zurück), falls AE=0; *M* = Messstrecke mit einem Spiegel.

Zwei pre-experimentelle Syllogismen.

Syllogismus 1: (1879): P1: Eine longitudinale (\Leftrightarrow) SEMI \blacktriangleright RAT1; P2: Eine transversale (\Downarrow) SEMI \blacktriangleright RAT2. gM: Jede *M* \blacktriangleright RAT. K: Die Trajektorien-differenz entlang den beiden *M* \blacktriangleright 2·AE.

Syllogismus 2: (DOPPLER 1847, LORENTZ 1886): Eine longitud. (\Leftrightarrow) SEMI \blacktriangleright RAT1; P2: Eine transversale (\Downarrow) SEMI \blacktriangleright RAT2'. gM: Jede *M* \blacktriangleright RAT. K: Die Trajektorien-differenz entlang den beiden *M* \blacktriangleright 1·AE. *Syll.1* sagte noch 2·AE voraus, *Syll.2* hingegen nur 1·AE. Erklärung: Das erste MICHELSON-Experiment von 1880, beruhend auf *Syll 1*, wonach die totale

Trajektorienlänge des Lichtsignals $s_{\text{tot}}^{\leftrightarrow} = pc/(c-v) + pc/(c+v) = 2p/(1-\epsilon^2)$ (RAT1) ungleich $s_{\text{tot}}^{\updownarrow} = 2p$ (RAT2) und demnach die Differenz der Trajektorien mit $\Delta s_1 = s_{\text{tot}}^{\leftrightarrow} - s_{\text{tot}}^{\updownarrow(1)} = 2p\epsilon^2 = 2 \cdot AE$ sei, schlug fehl. Es stellte keinerlei AE fest, sondern bloß stochastische Streuungen und falsifizierte so *Syll 1*. Basierend auf einer präzisen Analyse DOPPLERS, 1847, verwarf LORENTZ 1886 die Setzung MAXWELLS $c^{\updownarrow} = c$ und schlug die Einbeziehung der Lichtaberration vor. Aus dem Cosinussatz (DOPPLER) folgt für $c^{\updownarrow} = c \cdot \sqrt{1-\epsilon^2}$ (*Syll 2*). Dies vergrößert die transversale Traj.-länge in S auf $s_{\text{tot}}^{\updownarrow(2)} = 2p/\sqrt{1-\epsilon^2}$ und halbiert die erwartete Trajektorien­differenz gegenüber *Syll 1* auf $\Delta s_2 = s_{\text{tot}}^{\leftrightarrow} - s_{\text{tot}}^{\updownarrow(2)} = AE = p\epsilon^2$. Die Wiederholung mittels eines erheblich verbesserten MICHELSON-Interferometers MI im MICHELSON-MORLEY Experiment, (MME, 1887) jedoch zeigte einen NE . – Sollte das nach *Syllogismus 2* bevorzugte Ruhesystem S (Äther) doch nicht existieren? Der beobachtete NE falsifizierte *Syllogismus 2*. Dies impliziert eine physikalische Unbeobachtbarkeit des „schrägen Lichtfeldes“, bezeichnet mit λ' in der Abb. 4, Mocnik (1997) im erwähnten Inertial- oder Beobachtersystem S' .

Folgerungen: 1. Die Richtung $A'B'$ ist weder für einen in S , noch für einen im bewegten System S' ruhenden Beobachter eine beobachtbare Wachstumsrichtung des Dopplerwellenfeldes. 2. Die vektorielle Subtraktion $c' = c - v$ (*Syllog. 2*) ist für Ausbreitungsgeschwindigkeiten unanwendbar.

Fünf post-experimentelle Syllogismen.

Eine erste Abhilfe war *Syllogismus 3* von LORENTZ (1892): P1: Eine longitudinale (\rightleftharpoons) SEMI erfährt eine „Kontraktion“ und \rightarrow RAT2; P2: Eine transversale (\updownarrow) SEMI \rightarrow RAT2. gM: Jede $M \rightarrow$ RAT. K: Die Trajektorien­differenz entlang den beiden M ist Null (NE). Diese „Konstruktion“ wirkte unschön, indem sie auf zwei Hypothesen beruht, nämlich der Vorhersage von $1 \cdot AE$ und deren Annullierung durch eine „Längenkontraktion“, um dem MME zu genügen. EINSTEIN, 1905 schlug daher *Syllogismus 4* vor: P1,2: Jede SEMI \rightarrow RUT; gM: Jede M ist eine SEMI. K: $M \rightarrow$ RUT, damit wird die Trajektorien­differenz dem MME gerecht (NE). Die Postulate der Speziellen Relativität (der Raum ist leer, das Licht besteht aus fliegenden Photonen, deren Geschwindigkeit universell konstant ist), ergänzen den Aufbau der Theorie. Die Restriktion durch die Postulierung der universellen Konstanz der Lichtgeschwindigkeit stieß auf einen Einwand. 1977 schränkte MARINOV die Gültigkeit der Konstanz der Lg. auf die Echoausbreitung (Axiom 10) ein und ließ für die Einwegausbreitung eine anisotrope Geschwindigkeit des Lichtes zu. *Syllogismus 5* ist daher mit *Syll. 4* formal identisch, bloß die Folgerungen sind verschieden.

Die *Syllogismen 4* und *5* sind, im Unterschied zu den pre-experimentellen *Syllogismen 1* und *2*, nicht konstruktiv im Sinne geometrischer Konstruierbarkeit, sondern bilden auf Postulaten und Axiomen beruhende Theorien. „Konstruktiv“ im Sinne geometrischer Konstruierbarkeit und Verifizierbarkeit ist hingegen der mit *Syllogismus 2* fast identische und mit ihm nahe verwandte Ansatz, welcher auf dem HUYGENSSCHEN Prinzip (HP) beruht. *Syllogismus 6* (HP): Eine longitud. (\leftrightarrow) SEMI \rightarrow RAT1; P2: Eine transversale (\downarrow) SEMI \rightarrow RAT1. gM: Jede $M\rightarrow$ RAT. K: Die Trajektoriendifferenz entlang den beiden M ist wegen des HP gleich Null (Trajektorie $F_1B'+B'J \equiv$ Trajektorie F_1X+XF_2 in der Abb. in Mocnik, 2003), doch wegen der Geometrie der Trajektorien eilt die Frontwelle des transversalen Wellenzuges ($F_1B'J$) dem des longitudinalen Wellenzug (F_1XF_2) um das Stück GJ voraus und impliziert somit $I\cdot AE$, wie im *Syllogismus 2*. Doch erfüllt *Syllogismus 6* die Gleichheitsbedingung des MME: Trajektorien $F_1B'J = F_1XF_2$. Das MME verlangt überdies die Erfüllung der räumlichen Koinzidenz der Frontwellen im Raumpunkt F_2 , nach Durchlaufen ihrer individuellen Trajektorien. Dieser Forderung gerecht wird *Syllogismus 7* (Mocnik, 1997, 1998, 2000, 2002-2004): Eine longitud. (\leftrightarrow) SEMI \rightarrow RUT; P2: Eine transversale (\downarrow) SEMI \rightarrow RUT, als Folge von HP. gM: Jede $M\rightarrow$ RUT. K: Die Trajektoriendifferenz entlang den beiden M ist wegen des HP gleich Null (Trajektorie $F_1B''+B''F_2 \equiv$ Trajektorie F_1X+XF_2 in der Abbildung in Mocnik, 2003, somit ist Koinzidenz im Punkt F_2 gegeben und damit Einklang mit der Beobachtung. Zu begründen bleibt, warum der Reflexionspunkt für den transversalen Strahl nunmehr nicht B' ist, sondern der Raumpunkt B'' .

Es scheint unbestreitbar zu sein, dass Raumpunkte existieren, welchen „absolute Ruhe“ zukommt, im Gegensatz zu den Postulaten, die den *Syllogismus 4* ergänzen. Diese „absolut ruhenden Raumpunkte“ sind F_1 , F_2 , X , B'' und legen eine „Nulleffektellipse“ mit der numerischen Exzentrizität $\varepsilon=v/c$, dem Parameter $p=1$ und der großen Halbachse $p/(1-\varepsilon^2)$ fest, welche den geometrischen Hintergrund bildet für jedes Elementarelement der Störungsausbreitung im Raum. Die schließliche Reflexion tritt jedoch aufgrund des Zusammenwirkens von Doppler- und Aberrationseffekt nicht im Raumpunkte B'' , sondern im Raumpunkt B_1 in der Abb.3.13 meines Buches von 2002 ein. Erklärung: Während der Bewegung des MI von F_1 nach A'' wächst ein Wellenzug heran, dessen tatsächliche Länge nicht $A''B''$, sondern wegen des HP gleich $Q''B''$ ist und exakt dem Parameter p der Nulleffektellipse entspricht (Mocnik, 2003). Die aktuelle Wellenzuglänge in S ist daher $Q''B''=p$ und in S' die Strecke $A''B_1=p$.

Die Aberration dreht sozusagen $Q''B''$ in S um den Aberrationswinkel α in die Beobachtungsrichtung $A''B_1$ in S' und es erscheint die Ausbreitung daher

entlang von $A'B_1$. Somit verbindet *Syllogismus 7* drei Prinzipien der Klassischen Optik (HP, DOPPLERprinzip, Aberrationsprinzip) mit drei miteinander eng verknüpften Theoremen der Analytischen Geometrie [Nulleffektellipse, Eikurve und Apolloniuskreis (Mocnik, 1998, 2002)].

Schlußfolgerung

Anhand der Syllogismen wird ersichtlich, dass das logische Denken allein sehr oft, aber nicht immer, ein zureichendes Mittel zur Erlangung eines umfassenden Urteils über einen geometrischen Sachverhalt zu bieten scheint. Es müssen ihm offenbar noch Experimentalergebnisse beistehen. MAXWELLS brennendes Anliegen, die Frage der Existenz des absoluten Ruhesystems S (Äther) zu beantworten, scheint sich hiermit auf eine allgemein unvorhergesehene Weise anzubahnen, indem zumindest die Syllogismen 1-6 falsifiziert und Syllogismus 7 an deren Stelle gesetzt werden mußten.

Das Supplement der historischen Schrift von MICHELSON und MORLEY weist zudem auf die Verletzung des Reflexionsgesetzes in der Zweiten Ordnung in ϵ hin. Dieser Gedanke gab zu einer geometrischen Analyse Anlaß (Mocnik, 2004, 2008, 2010) und führte weiters zur Konstruktion einer „Lichtschnecke“ („*n-whorl-light-whirl*“, Mocnik (2010), welche a) die direkte Prüfung der Hypothese der longitudinalen Längenkontraktion und b) eine direkte Entscheidung über den relativen / absoluten Charakter der Bewegung des Sonnensystems (Ätherdrift v/c) zu treffen verspricht.

Literatur

- Mocnik, K. (1997): Geometrie in der Physik-ein vernachlässigtes Thema mit gesellschaftlicher Relevanz? In: Didaktik der Mathematik (DdM), 31, Leipzig, 367-370.
- Mocnik, K. (1998): Ellipse, Apolloniuskreis, Eikurve. Praxis d. Math. PM 40, 165-167.
- Mocnik, K. (2000): Wie Michelson 1881 in Potsdam die Geometrie herausforderte. In: Didaktik der Mathematik, 34, Potsdam, 442-445.
- Mocnik, K. (2001): Bevorzugte Kepler die Eibahn? Praxis der Mathematik PM 43, 89.
- Mocnik, K. (2002): Rätselhafte Geschw.-Vektoren. In: DdM, 36, Klagenfurt, 339-342.
- Mocnik, K. (2002): The Unnoticed Discovery. How Michelson was Misled by the Aether, Graz, Ergokratie-Verlag, 254 pages, Graz 2002.
- Mocnik, K. (2002): Coronation of Maxwell's Stationary Aether. In: Proceedings of the 4th internat. Conference on Problems of Geocosmos. 246-251, St. Petersburg.
- Mocnik, K. (2003): Weg-Zeit-Diagramme... In: DdM, 37, Düsseldorf, 445-448.
- Mocnik, K. (2004): Die Örter u. d. Huygensprinzip. In: DdM, 38, Augsburg, 385-388.
- Mocnik, K. (2008): On Closing a Gap in Spacetime Physics. In: Proceedings of the 6th internat. Conference on Problems of Geocosmos. 178-181, St. Petersburg.
- Mocnik, K. (2010): Detection of the Second-order Aberration-angle. In: Proceedings of the 7th internat. Conference on Problems of Geocosmos. 174-177, St. Petersburg.