

beides mit Lichtgeschwindigkeit. Damit die Lichtgeschwindigkeit in der  $y$ -Richtung absolut konstant wird, müßten Längen und Zeiten nach Lorentz transformiert werden:  $y/ty = y'/ty' = \text{const.}$  Dazu käme noch die Zeittransformation infolge der Bewegung in der  $x$ -Richtung. Die Zeiten für den transversalen Lichtstrahl werden somit zweimal transformiert. Da die transversalen Lichtwege nur einmal transformiert werden, (auch wenn  $y = y'$  sein soll.) die Zeiten aber zweimal transformiert werden, wäre die Lichtgeschwindigkeit auf der  $y$ -Achse nicht mehr konstant und nicht mehr gleich der Geschwindigkeit auf der  $x$ -Achse.

Da Einsteins Raumzeitrelativierung die Lichtgeschwindigkeit auch für gedachte Bezugssysteme konstant machen soll, geht die Verwirrung schließlich ins Unendliche. Zu jeder Lichtbewegung gibt es unendlich viele Bezugssysteme, die die Zeit anderer Systeme durch ihre transversale Zeit verändern. Nicht nur für das Licht, sondern für jeden bewegten Körper gelten daher unendlich viele verschiedene transversale Zeiten.

Für das Licht allerdings reduzieren sich die Schwierigkeiten dadurch, daß das Licht in der Zeit null die Strecke null zurücklegt. Der ganze verzauberte Wirrwarr spielt sich im Raum null und in der Zeit null ab; was die Rechner vieler Sorgen enthebt.

### Der quadratische Dopplereffekt

In unseren Rechnungen hätten wir drei verschiedene Faktoren: Den Galileifaktor  $(c \pm v)/c$ , der auf Längen und Geschwindigkeiten bezogen physikalisch wirkliche Beziehungen von Längen (Lichtwegen) und Geschwindigkeiten in zwei gegeneinander bewegten Systemen wiedergibt. Noch einmal: Das  $+v$  ist anzuwenden, wenn sich Lichtsignal und Gegensystem in entgegengesetzte Richtungen bewegen; das  $-v$  ist anzuwenden, wenn Lichtsignal und Gegensystem in die gleiche Richtung laufen, ob nach rechts oder links ist ohne Bedeutung. Auf die Zeiten angewandt gibt der Galileifaktor relativistische „Erfahrungstatsachen“ gedachter Beobachter.

Der zweite Faktor ist die Bradleysche Kosinusfunktion. Sie gibt für den transversalen Lichtstrahl, senkrecht zur Bewegung

der Systeme, reale Lichtwege und reale Lichtgeschwindigkeiten, wie die Messungen Bradleys (1727) bewiesen. Die mit Bradleys Funktion berechneten relativen Zeiten sind wieder Erfahrungstatsachen Einsteinscher Beobachter.

Schließlich hatten wir noch den Faktor  $\sqrt{c-v}/\sqrt{c+v}$ , der mit der üblichen Lorentztransformation identisch ist. Wie wir gesehen haben, ergibt sich dieser Wurzelquotient aus dem geometrischen Mittel der Geschwindigkeiten  $c-v$  und  $c+v$ , bzw. der Lichtwege  $(c-v)t$  und  $(c+v)t$ . Diese mittlere Geschwindigkeit ist nur eine errechnete Größe, der nichts physikalisch Beobachtbares entspricht. Geschwindigkeiten können physikalisch sinnvoll nur addiert, aber nicht multipliziert werden. Von den auf diesem Weg gewonnenen relativen Zeiten gilt wieder das oben Gesagte: Sie sind Phantasiedinge dilettantischer Beobachter.

Dieser „Lorentzfaktor“ ist nach Maxwells Theorie beim Michelsonversuch anzuwenden. Die Lichtgeschwindigkeit  $c+v$  wäre gegeben, wenn das Licht vom Ätherwind mitgenommen wird. Bei  $c-v$  wird das Lichtsignal vom Ätherwind zurückgehalten. Zweck der Lorentztransformation ist es, Lichtwege und Laufzeiten des Lichtes so zu verändern, daß ein Unterschied zwischen  $c-v$  und  $c+v$ , bzw.  $c$  nicht beobachtbar ist.

Anders beim quadratischen Dopplereffekt bei Kanalstrahlen. Auch hier kommen die Relativisten zum Lorentzfaktor  $\sqrt{(c-v)/(c+v)}$  für die Zeit, bzw. für die Frequenzen. Hier liegt aber gerade das Gegenteil zum Michelsonversuch vor. Trotz Lorentztransformation ist eine Verschiebung der Spektrallinien von schnellen Wasserstoffionen in der Kanalstrahlung zu beobachten. Dieser Dopplereffekt wurde 1905 von J. Stark entdeckt. Stark war ein entschiedener Kritiker Einsteins. Den Nobelpreis erhielt er 1919. In direktem Widerspruch zu Einsteins Postulat von der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit ist im Versuch von Stark der Einfluß der Quellenbewegung auf die Lichtgeschwindigkeit  $c$  eindeutig nachzuweisen, durch den beobachteten Dopplereffekt. Die Quelle bewegt sich wirklich, nicht nur in Maxwells Theorie.

Beim Michelsonversuch sollen nach Maxwells Theorie die verschiedenen Lichtgeschwindigkeiten  $c + v$  und  $c - v$  durch den Ätherwind zustandekommen. Dadurch sollte als Folge eines Dopplereffektes eine Verschiebung der Interferenzstreifen auftreten. Da es keine Änderung der Lichtgeschwindigkeit durch den (nichtexistierenden) Ätherwind gibt, war kein Dopplereffekt und keine Verschiebung der Interferenzstreifen zu beobachten.

Bei den Versuchen von Ives und Stilwell (1938) und Ötting (1939) — der Name Stark (1905) kommt bei den Relativisten nicht vor — folgen die verschiedenen Lichtgeschwindigkeiten aus der schnellen Bewegung der Wasserstoffionen. Nach Einsteins Postulat soll eine Bewegung der Quelle (oder des Empfängers) keinen Einfluß auf die Lichtgeschwindigkeit haben. Die Lichtgeschwindigkeit soll für alle wie immer unbeschleunigt bewegten „Beobachter“ konstant gleich  $c$  sein. Logischerweise, wie schon verschiedene Kritiker festgestellt haben, dürfte es bei absolut konstanter Lichtgeschwindigkeit überhaupt keinen Dopplereffekt geben. Die im Dopplereffekt beobachtete Frequenzänderung infolge der Abstandsänderung zwischen Quelle und Empfänger müßte, wenn  $c$  für beide konstant sein soll, irgendwo auf dem Weg zwischen Quelle und Empfänger aus irgendeiner verborgenen Ursache vor sich gehen: „Die Änderung der Wellenlänge und der Frequenz (bei konstantem  $c$ ) ist gleichbedeutend mit einer Änderung der Energie, die von irgendwo herkommen müßte“, meint F. K. Preikschat.

Lassen wir Einsteins Postulat beiseite. Wie entsteht bei Kanalstrahlen ein Dopplereffekt? Die Quellen, schnelle Wasserstoffionen nähern sich dem Empfänger, einem Spiegel. Durch die Bewegung der Ionen wird der Abstand zwischen Quelle und Empfänger kleiner, die einzelnen Schwingungen treffen beim Empfänger in kürzeren Zeiten ein, mit kürzerer Wellenlänge und erhöhter Frequenz.

Der am Spiegel reflektierte Lichtstrahl wird schließlich von einem Beobachter analysiert. Der Abstand zwischen Spiegel und Beobachter ist während der Lichtübertragung konstant. Nach Doppler kann daher keine Frequenzänderung erfolgen.

Anders rechnen die Relativisten: Für den Hinweg rechnen sie  $c - v$ , für den Rückweg  $c + v$ . Daraus das geometrische Mittel ergibt den relativistischen Dopplereffekt  $f\sqrt{(c-v)/(c+v)}$ .

Während beim Michelsonversuch der Wechsel von  $c - v$  zu  $c + v$  für Hin- und Rückweg infolge der wechselnden Richtung des Ätherwindes durchaus berechtigt ist, wenn wir Maxwells Theorie als richtig gelten lassen, ist ein gleicher Wechsel beim quadratischen Dopplereffekt in keiner Weise zu begründen. Nur auf dem einen Weg ändert sich der Abstand zwischen Quelle und Empfänger, und damit die relative Lichtgeschwindigkeit (und die Frequenz), wie dies Stark 1905 beobachten konnte. Auf dem Rückweg nach der Reflexion ist kein Grund für eine Änderung der Lichtgeschwindigkeit gegeben. Aber auch sonst ist keine Ursache für eine Frequenzänderung zu sehen. Die sekundäre Lichtquelle, der reflektierende Spiegel, und der Beobachter sind relativ zueinander in Ruhe, ihr Abstand ist konstant. Doch die Relativisten denken, inkonsequent wie der große Meister, an eine „absolute“ Bewegung des Lichtes: Wenn die Lichtgeschwindigkeit in der einen Richtung  $c - v$  ist, muß sie in der Gegenrichtung  $c + v$  sein.

Ganz anders rechnen die Radarleute ihre Dopplereffekte in alltäglicher Praxis. F.K. Preikschat, 1976: „Eine Radiostation sendet eine Frequenz  $f_0$ , die von einem Raumschiff mit der Geschwindigkeit  $v$  als

$$f_1 = f_0 + f_0 v/c$$

empfangen wird. Das Raumfahrzeug sendet  $f_1$  zurück, was von der Radiostation nach einer neuerlichen Dopplerverschiebung als  $f_2 = f_1 + f_1 v/c = f_0 + 2f_0 v/c + f_0 v^2/c^2 = f_0(1 + v/c)^2$  empfangen wird.“

Die Dopplerverschiebung geht auf dem Hin- und auf dem Rückweg des Signals in die gleiche Richtung. Preikschat nimmt mit  $(c + v)/c$  eine Annäherung von Raumschiff und Bodenstation an, und damit eine Erhöhung der Frequenz. Selbstverständlich gilt beides sowohl für den Hinweg, wie auch für den Rückweg des Radarsignals. Bei Vergrößerung der Entfernung zwischen Bodenstation und Raumschiff ergibt sich die Frequenz  $f_0(c - v)^2/c^2$ , optisch eine Rotverschiebung. Nur die

Relativisten mit ihren absoluten Bewegungen haben für den Hin- und für den Rückweg entgegengesetzte Dopplereffekte mit  $(c - v)/c$  und  $(c + v)/c$ , mit dem geometrischen Mittel  $\sqrt{(c - v)(c + v)}$ .

Als Ergebnis seiner Überlegungen faßt Preikschat zusammen: „In dem obigen Fall erscheint jedenfalls der transversale Dopplereffekt als das Ergebnis einer zweimaligen Übertragung hin und zurück von einem Raumfahrzeug.“ Ähnlich argumentieren auch die Relativisten. Nur haben sie für Hin- und Rückweg entgegengesetzte Dopplerverschiebungen, aus denen sie dann das geometrische Mittel ableiten, das mit den Beobachtungen in Übereinstimmung gebracht werden soll.

Bei all diesen Spekulationen wollen wir nicht vergessen, daß die Lorentztransformation und unser „Lorentzfaktor“, das geometrische Mittel der relativistischen „Galileitransformationen“, nicht nur physikalisch, sondern auch mathematisch falsch sind (Seite 42).

Von diesen theoretischen Schwierigkeiten abgesehen sind die experimentellen Befunde so vieldeutig, daß zwingende Schlüsse nicht zu ziehen sind (W. Kantor 1976, G. Wehr 1980).

#### Die Verteidiger des Einsteinglaubens

Daß Einsteins Theorien nicht Wissenschaft, sondern dogmatisch verbreitete Glaubenslehren sind, wird heute von einer ständig wachsenden Zahl von Kritikern festgestellt. Rudakov widmet der „Mystik“ und den „Hagiographen“ des Einsteinglaubens ein eigenes Kapitel. Einstein, „der neue Messias“, schrieb 1972 der Biograph R. W. Clark.

Die Zugehörigkeit zu einer Glaubensgemeinschaft gibt den einzelnen einen Status der Auserwähltheit. Auf der anderen Seite begegnen die Gläubigen den Ungläubigen, die sich nicht bekehren lassen, und erst recht abtrünnigen Ketzern mit emotionalem Haß. Die Kritiker stellen dem Glauben rationales Denken entgegen. Die Gläubigen, wenn sie ihren Glauben auch für das Höchste, für göttlich halten, werden doch unsicher, wenn sie den rationalen Argumenten nichts entgegenzusetzen können. Daraus entstehen irrationale Emotionen. 1977,