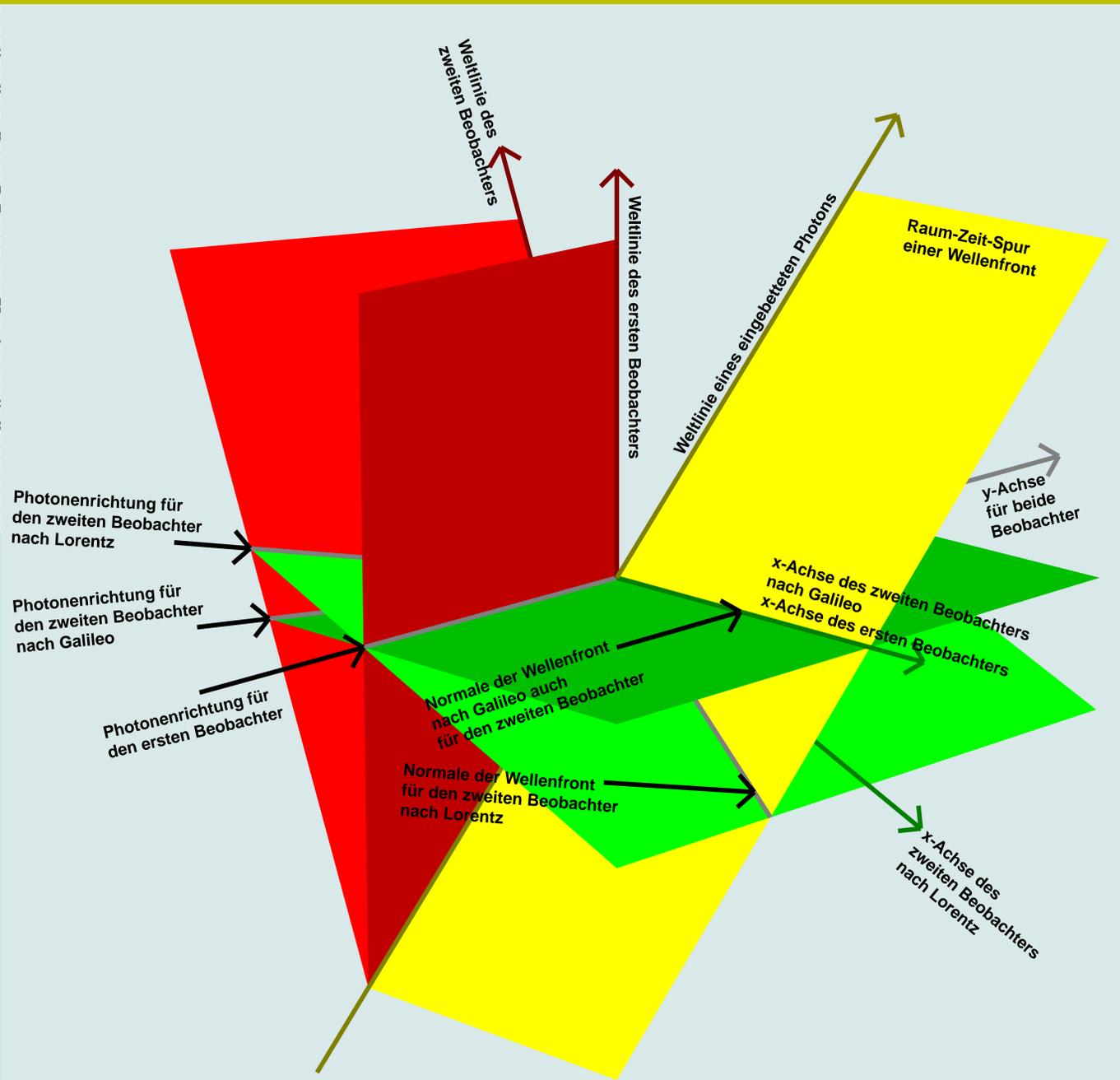


Wenn wir uns in Bewegung setzen, scheint sich der Himmel in Bewegungsrichtung zusammenzuziehen. Das ist die Aberration. Bei der Geschwindigkeit der Erde um die Sonne ($0.0001c$) sind das maximal 29 Bogenminuten, aber sie zeigen, dass sich die Erde wirklich um die Sonne bewegt, und sie scheinen zu bestätigen, dass es sich beim Licht um einen Teilchenregen handelt. Wir kennen den Effekt beim Lauf durch den Regen, der immer stärker von vorn zu kommen scheint, je schneller wir uns bewegen (s.o.).

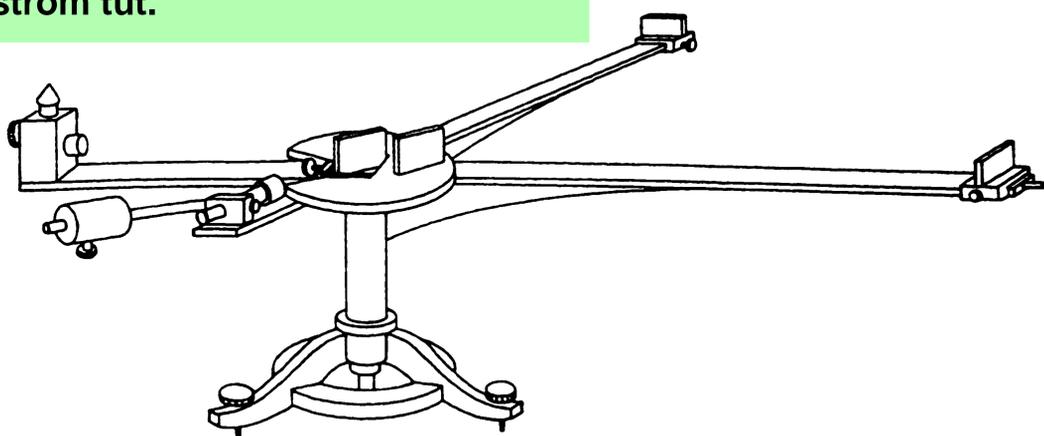


DAS FRESNELSCHE PARADOXON

Aberration und Relativität

Das Licht ist jedoch eine Welle, deren Fronten keine Aberration zeigen, wenn gleichzeitige Beobachtungen ein für alle Mal gleichzeitig sind. Fresnels Paradoxon ist die Tatsache, dass Wellennormalen keine Aberration zeigen, während es ein Teilchenstrom tut.

1. Fresnel schließt, dass die Aberration entsteht, weil das Objektiv eines Teleskops aus der Wellenfront ein Stück ausschneidet, das sich wie ein Teilchen benimmt. Das klappt allerdings nur, wenn die Lichtwelle wie der Schall von einem Medium, dem Äther, getragen wird, das seinerseits frei durch alle andere Materie fließt, speziell die Teleskopwände und die Erde.



Das ist Michelsons Interferometer, wie er es im Keller unter der Ostkuppel des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam verwendet hat. Michelson fand keinen Effekt zur Beruhigung aller, die eine Mitnahme des Äthers selbstverständlich fanden und zur Beunruhigung aller, denen Fresnels Paradoxon noch geläufig war.

2. Michelson versucht, diese Ätherströmung mit einem Interferometer zu messen, findet aber nichts. Er schließt, dass Fresnels Äther von der Erde mitgenommen wird und Fresnels Ausrede zusammenbricht.

3. Lorentz zeigt: Eine prinzipielle Lösung setzt voraus, dass die Bestimmung der Wellennormalen auf eine bewegungsabhängige Gleichzeitigkeit zurückgreift (oben rechts: Nur wenn für den zweiten Beobachter der Raum gleichzeitiger Ereignisse gekippt ist, rollt die Wellenfront in die von der Aberration eines Photons angezeigte Richtung).

4. Einstein erkennt, dass alle Schwierigkeiten gelöst werden, wenn man von einer Konstanz (Unveränderlichkeit bei Zusammensetzung mit anderen Geschwindigkeiten) der Lichtgeschwindigkeit ausgeht. Die bewegungsabhängige Gleichzeitigkeit bestimmt dann die einzig mögliche Zeit und impliziert eine Abhängigkeit der Masse von der Geschwindigkeit.

