

Weiter sagt *Reichenbach*: »Von hier aus klären sich auch die Einwände Herrn *Wulfs* gegen die Äquivalenz des auf dem Karussell festen Koordinatensystems auf. Er glaubt, daß die von der Sonne ausgehenden Lichtstrahlen die Rotation der Welt gegen das Koordinatensystem nicht mitmachen. . . . Das ist aber der Irrtum, denn das tensorielle Gravitationsfeld packt ebenso die Lichtstrahlen, die ja Schwere haben, und dreht sie mit herum. . . . Die Kraft des Pferdes dient lediglich dazu, das Karussell davor zu bewahren, dem allgemeinen Zug zur Drehung zu folgen. . . . Betrachten wir das Gesagte näher.

Mag das Karussell zuerst ein paar Minuten sich nach einer Richtung gedreht haben, darauf ein paar Minuten nach der anderen. Der Mensch auf dem Karussell hat, nach dem Relativitätsprinzip, das Recht zu behaupten, daß das Karussell die ganze Zeit still gestanden habe; daß dagegen das Universum ein paar Minuten von rechts nach links und ein paar Minuten von links nach rechts sich gedreht habe. Mag dabei, nach Wunsch Herrn *Reichenbachs*, nicht das Pferd das ganze Universum beide Male gedreht haben, sondern eine gewisse Gravitationskraft. Die Kraft des Pferdes habe nur dazu gedient, um das Karussell davor zu bewahren, das erstemal nicht nach links mitgedreht zu werden, das zweitemal nicht nach rechts. Mögen auch die Lichtstrahlen von den Sternen, nach Wunsch Herrn *Reichenbachs*, mitgedreht worden sein. Nun aber kommt

Dorpat, 1921 Juli 8.

die große Frage: Warum dreht diese Gravitationskraft die Sterne nach links immer nur dann, wenn das Pferd nach rechts zieht; und nach rechts immer nur dann, wenn das Pferd nach links zieht? Ist das bloßer Zufall? Oder übt das Pferd auf die Gravitationskraft eine magische Wirkung aus?

Was das Beispiel mit der Fliege im fallenden Gefäß anbetrifft, so ist die Analogie mit dem Karussell keine richtige. Um eine richtige Analogie zu erhalten, müßte man dies Beispiel auf folgende (etwas phantastische) Weise abändern: Eine Fliege sitzt im Gefäß welches von der Erde nicht angezogen wird; es schwebt daher im Raume frei über der Erde. Die Fliege beginnt an der Wand des Gefäßes hinaufzukriechen. Im selben Augenblick beginnt die Erde das Gefäß anzuziehen. Nach kurzer Zeit dreht sich die Fliege um und kriecht nach unten. Im selben Augenblick beginnt die Erde das Gefäß abzustößen. Das wäre eine richtige Analogie zum Karussell. Herr *Reichenbach* mag dabei Recht haben: Nicht die Fliege hat das Gefäß einmal nach unten, das andere Mal nach oben bewegt, sondern diese phantastische Gravitationskraft, die so plötzlich ihre Richtung geändert hatte. Aber warum ändert sie ihre Richtung nach der Laune der Fliege? Warum ändert die seitliche Tensorkomponente des Feldes ihre Richtung nach der Laune des Karussellpferdes oder dessen Antreibers?

W. Anderson.

Zur Einsteinschen Gravitationsauffassung. Von *M. Valier*.

Angeregt durch die Veröffentlichung *P. Lenards* in AN 5107 möchte ich nur kurz auf einen weiteren Einwand gegen die *Einsteinschen* Gedankengänge hinweisen, den man bisher vielleicht zu wenig gewürdigt hat und der freilich wohl mehr die philosophische Seite der Fragen betrifft, nichtsdestoweniger aber auch von den Astronomen in Erwägung gezogen werden sollte.

Die bisherige Auffassung der Planetenbewegungsursache ging dahin, daß eine »Anziehungskraft« vorliege, die nach der bekannten *Newtonschen* Formel wirksam sei. — *Einstein* dagegen sagt, daß z. B. die Erde ihre Bahn um die Sonne nicht deshalb beschreibe, weil sie von der Sonne »angezogen« würde, sondern weil die Massen-Anwesenheit der Sonne die geometrischen Verhältnisse des Umraumes dergestalt verändere, daß in diesem Umraume die von der Erde tatsächlich beschriebene Bahn die »geradeste« überhaupt für sie mögliche Linie sei.

Nun ist allerdings die Anschauung der Existenz einer Anziehungskraft logisch eine Absurdität, denn es ist auf keine Weise einzusehen, wieso in der materiellen Existenz eine anziehende Fernwirkung ihren Sitz haben könne, noch auch, wie sie, noch dazu momentan wirkend, gedacht werden könnte. Das Einzige, was man von der Materie im ganzen, wie in ihren kleinsten Teilchen überhaupt denken kann, ist: daß sie sich bewege. Bewegte Materie ist, in voller Verschweißung beider Begriffe, allein das Eigentliche, das Wirkliche, ist eben das Geschehen selbst, von dem sowohl die Materie, wie die Bewegung nur gedanklich gebildete Abstraktionen sind. Es war also sicherlich die bisherige Anschauung einer »Anziehungskraft« unzulässig.

Aber auch die *Einsteinsche* Auslegung des vorgegebenen geschehlichen Bestandes ist nicht günstiger zu beurteilen. *Einstein* verlangt, daß eine rein materielle Gegenwart auf die geometrischen Verhältnisse des Umraumes verändernd einwirke. Dies muß vom logischen Standpunkte aus ebenso unbegreiflich erscheinen, wie die Zumutung an die Materie, Sitz einer »anziehenden« Kraft zu sein.

Was es gibt, das ist das Geschehen, als das Primäre, und nur wir sind es, die, angewiesen auf sinnliche Übermittlung der Phänomene, nicht anders imstande sind, die Summe der Sinnenschaubilder im Bewußtsein zu verarbeiten und unter eine Haube zu bringen, als indem wir am Geschehen eine Substanz und eine Aktion, die Materie und ihre Bewegung, unterscheiden und indem wir in unserem Gehirn ein rein gedanklich konstruiertes Bezugssystem schaffen, mit Hilfe dessen uns allein nach unserer ganzen Wesensartung, eine Durchschauung des geschehlichen Zusammenhanges in der Erscheinungswelt um uns möglich wird. — Dieses selbstgeschaffene, als reines Gedankending allein aufzufassende Bezugssystem kann natürlich nach der subjektiven Fassung des Einzelnen verschieden ausfallen und ist für endliche Wesen untereinander keineswegs absolut, sondern relativ zu ihrem »Ego« und der Umwelt veranlagt.

Die »geometrischen Verhältnisse« sind also nicht etwas am Raume oder an den Dingen, oder auch am Geschehen selbst existierendes, sondern sie sind reine Gedankenkonstruktionen, die wir uns zurecht gelegt haben, um über die Veränderungen in der Erscheinungswelt, die ohne solche Aufreihung nur eine sinnlose Mannigfaltigkeit bedeuten würden, Reflexionen pflegen zu können. Die geometrischen Verhältnisse

des Raumes sind also nirgends als nur in unserer Vorstellung, in unserem Kopfe, in unserem Denken, einzig und allein. Sie sind reine Gedankendinge, die ihre Existenz eben darum auch niemals außerhalb des Gedankens überhaupt haben können.

Der Materie also zuzumuten, daß sie die »geometrischen« Verhältnisse des Umraumes verändern könne, heißt a priori Unmögliches verlangen. Nichts kann doch wirken als nach den ihm eigenen Vollkommenheiten. Wie soll die Materie, durch ihre Gegenwart, Gedankendinge zu beeinflussen vermögend sein?

War die »Gravitations-Auffassung« absurd, so widerspricht die *Einsteinsche* jedem Denken nicht minder.

Soweit negativ zur Sache. — Es gilt aber auch, nun an die Stelle des Abgelehnten etwas Anderes, womöglich Besseres zu setzen. Nur kurz sei die Meinung des Unterzeichneten angedeutet: Um zu einer Erklärung der Gravitationserscheinungen jemals zu gelangen, wird es zuerst notwendig sein, jene Geisteseinstellung anzunehmen, welche

überhaupt nichts als bewegte »Materie« kennt. Bewegung letzter, kleinster Teilchen muß jedes Phänomen überhaupt sein, also auch die Gravitationserscheinung. Stoß dieser bewegten Teilchen unter sich und gegen die sogenannten »groben Körper« allein, nicht Anziehung, ist möglich.

Man müßte sich also zunächst als Rechnungsunterlage auf den Standpunkt versetzen, daß von jedem Körper proportional seiner Masse bewegte kleinste Teilchen ausgesendet werden, deren Masse und Geschwindigkeit untereinander zunächst die gleiche ist.

Dann ergibt sich ein Druckfeld um jeden Massenkörper, dessen Feldstärke proportional der Masse und umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung sein wird. Ein solches würde im vollen Gegensatze zu dem *Newtonschen* Gravitationsfelde und der *Einsteinschen* Umraumsbeziehungsvariation erkenntnistheoretisch einwandfrei sein.

München, 1921 Juni 25.

M. Valier.

Meteoritenbeobachtungen in Prag (Sternwarteturm).

In den Nächten der Annäherung des Kometen *Winnecke* an die Erde wurde hier nach Meteoriten aus der Gegend des mutmaßlichen Radianten (zwischen Bootes und Ursa maj.) Ausschau gehalten. Nur in den zwei Nächten vom 28. und 29. Juni war das Wetter günstig. Die nachfolgend verzeichneten Objekte wurden beobachtet und ihre Bahn durch Einzeichnen in eine Karte festgelegt.

Nr.	M.Z. Prag	Anfang		Ende		Anmerkung
		α	δ	α	δ	
1921 Juni 28.						
1	10 ^h 45 ^m	—	—	169°	40°	Anfang durch den Turm gedeckt; sehr hell (> 1 ^m), blendend weiß, breite Spur, welche den Eindruck glühender Gase macht. Spur 2–3 ^s sichtbar, geradlinig, direkt über γ Ursae maj. Bewegung auffallend langsam; ganze Erscheinung raketenartig.
2	—	189°	45°	199	20	Erscheinung wie bei 1.
3	11 6 20 ^s	220	70	154	69	lichtschwächer als 1 und 2; Spur nicht so hell, doch deutlich sichtbar.
4	8 29	220	57	208	52	
5	8 32	207	44	206	30	
6	—	225	40	229	33	
7	20 7	203	48	195	47	
8	31 49	183	30	180	26	im Dunst, schlecht sichtbar
9	45 45	170	63	166	56	2 ^m –3 ^m .
10	46 18	195	58	172	54	

Fast wolkenlos, im W. Dunst bis zu 45° Höhe, zeitweise Ci und Ci-Str. Gegend des Radianten meist ganz klar. Beobachter: Frl. *Littmann*, Herr *Löwenstein* und Assistent Dr. *Mrazek*.

1921 Juni 29.

1	10 39 45	187	53	174	32	ziemlich langsam; gut 1 ^m .
2	50 10	223	38	218	36	3 ^m
3	11 11 20	201	16	196	26	2 ^m
4	13 40	214	55	202	59	3 ^m
5	54 5	179	58	166	57	3 ^m
6	12 6 45	163	56	157	48	3 ^m

Wolkenlos, windstill, sehr stark dunstig, bis 40° Höhe. Beobachter: *Mrazek*, *Prey*.

Prag, 1921 Juli 4.

A. Prey.

Berichtigung. Zu Nr. 5111 Bd. 213 p. 366 Formel (9) im Faktor von $+0.21u(t_i - t_a)$ statt $[1 - (1/2u)]$ lies $[1 - 1/2u]$.

Inhalt zu Nr. 5114. *W. Drucker*. Anwendung der *Wilkesschen* Methode AN 4906 auf den Planeten 617 Patroclus. 17. — *L. Courvoisier*. Über astronomische Methoden zur Prüfung der Lichtätherhypothese. 33. — *W. Anderson*. Zur Kontroverse zwischen den Herren *Th. Wulf* und *H. Reichenbach*. 35. — *M. Valier*. Zur *Einsteinschen* Gravitationsauffassung. 37. — *A. Prey*. Meteoritenbeobachtungen in Prag (Sternwarteturm). 39. — Berichtigung. 39.