



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Das Sternenzelt und seine Wunder, die unsere Jugend kennen sollte

Plassmann, Joseph

Berlin, [1924]

12. Abend: Die Achsendrehung der Erde 1.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-47182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-47182)

Zwölfter Abend

Die Achsendrehung der Erde

1.

Wir sind alle schon auf dem Karussell gefahren, das, durch Menschenhand oder Pferdekraft, Dampf oder Elektrizität bewegt, sich meistens gegen den Uhrzeiger um seine Achse dreht, d. h. um den starken Pfahl, an dem es befestigt ist. Dein Brüderchen Paul, lieber Max, hat neulich erst, als du es mitgenommen hattest, jubelnd ausgerufen, daß der ganze Marktplatz herumtanze. Wenn Paul größer geworden sein wird, sieht er ein, daß er im Irrtum war, als er dachte, alle Häuser bewegten sich in einer bis zwei Minuten einigemal herum, und daß die Annahme, das Karussell drehe sich, die richtige ist. Auch die Erschütterung, die wir im Karussell empfinden, weist uns darauf hin, ebenso der Druck nach außen, den wir bei rascher Bewegung spüren. Die Erscheinung allerdings, also das Weitergehen der Häuser nach der rechten Seite, wird beobachtet, ganz gleich, ob sich nun der Marktplatz wirklich rechts herum dreht oder das Karussell links herum.

Das große Gestell, das wir hier sehen, läßt in der am Schlusse des elften Abends aufgeworfenen Frage, ob sich in Wahrheit der Himmel im Zeigersinne um die Weltachse dreht oder die Erde gegen den Zeigersinn um die Erdbahn, die Gleichwertigkeit der beiden Annahmen für das Auge erkennen. Um einen gewissen Zweifel von vornherein zu beseitigen, habe ich an einigen Stellen des kleinen Erdglobus mit Reißstiften kleine Puppen aus Pappe befestigt, die freilich, mit diesem Globus verglichen, Riesen darstellen würden. Denken wir nun nicht, das gerade

aufrecht stehende Männlein, das auf Berlin, dem höchsten Punkte des Globus, seine Füße hat, müsse herunterfallen, wenn wir um 180° oder 12^h drehen. Es steht nach wie vor aufrecht, indem für jeden Ort auf der Erde die Richtung zu ihrem Mittelpunkte „unten“, die entgegengesetzte „oben“ bedeutet.

Die Puppen, die ich hier am Kap der Guten Hoffnung sowie zu Santiago in Chile befestigt habe, stehen gleichfalls schön aufrecht, obgleich wir während der ganzen Drehung meinen, sie müßten fallen.

Nach Beseitigung dieses Einwands wollen wir einen triftigen Grund für die Annahme der Drehung der Erde kennenlernen. Bereits an den ersten Abenden (vgl. S. 25, 42) haben wir erfahren, daß die Entfernung eines jeden Fixsternes unermesslich ist im Vergleich zu allen irdischen Strecken, und daß wir sie in einen Abstand von vielen tausend Kilometern setzen müssen. Heute, da ihr schon fortgeschrittener seid, könnt ihr erfahren, daß wir damals noch recht vorsichtig gerechnet haben. Die Instrumente, deren man sich zur Winkelmessung bedient, sind so fein, daß die Sekunde, also der 3600. Teil des Grades, noch verbürgt werden kann. Ihr Größeren wißt, daß zwischen dem Umfange und dem Halbmesser eines Kreises ein ganz bestimmtes Verhältnis besteht, das annäherungsweise gleich $2 \times \frac{22}{7}$, genauer gleich $2 \times 3,1415926536$ ist. Teilen wir nun einen messingnen Kreis, dessen Halbmesser 1 m beträgt und der also 6,2831853072 m lang ist, in 360 Grade, so ist jeder gleich $6,28 \text{ m} : 360 = 0,01745329 \text{ m}$, also nicht ganz 2 cm lang. Die Minute wird 60 mal kleiner, d. h. gleich 0,00029089 m, was nur mehr knapp 0,3 mm bedeutet, und die Sekunde wird 60 mal kleiner, nämlich gleich 0,0048481 mm. Wollte der Mechaniker die Minuten auch

noch auftragen, bei den Sekunden müßte er sein Unvermögen bekennen. Wie werden solche denn aber festgestellt? fragt ihr. Nun, mit Hilfsteilungen, die sich auf dem Kreise verschieben, sogenannten Nonien¹⁾, und mit Ablesemikroskopen, Einrichtungen, deren Beschreibung wir uns hier versagen müssen.

Man kann auch Photographien unter dem Mikroskop vermessen. Aus den Winkelgrößen sind



Die Plejaden in einem kleinen Fernrohr.

nun Streckengrößen geworden, und es gilt da eine leicht zu behaltende Regel: die Brennweite des Objectives vertritt den Halbmesser des Kreises. Bei dem kleinen Liebhaberapparate, den ihr hier seht, beträgt die Brennweite 20 cm. Der Grad bildet sich also ab in der Größe von

$20 \times 0,01745$ cm oder etwa 0,35 cm, der halbe Grad in der Größe von 0,18 cm. So groß wird z. B. der Mond, wenn wir ihn mit diesem Apparate aufnehmen, da seine Winkelgröße einen halben Grad beträgt. Die Brennweite ist der Abstand vom Objectivglase, in dem von sehr weit entfernten Gegenständen die scharfen Bilder entstehen. Man hat an photographischen Fernrohren Objective von mehreren Metern Brennweite; auf den damit gemachten Aufnahmen wird selbst die Sekunde so groß,

¹⁾ Einzahl: der Nonius, auf der ersten Silbe betonen.

daß sie mikroskopisch richtig gemessen werden kann. Dennoch zeigen auch bei dieser weitgetriebenen Genauigkeit die Aufnahmen, die man von derselben Sterngruppe, z. B. von den Plejaden, an den verschiedensten Orten der Erde gemacht hat, keinen Unterschied.

Wenn wir die Größe eines Grades, einer Minute und einer Sekunde durch Brüche mit dem Nenner 1 ausdrücken, erhalten wir:

$$1^{\circ} = 6,283 \dots : 360 = 1 : 57,2957795$$

$$1' = 1^{\circ} : 60 = 1 : 3437,74677$$

$$1'' = 1' : 60 = 1 : 206264,806$$

Das gilt auf jedem Kreise, sei der Halbmesser noch so groß. Beschreiben wir nun um den Mittelpunkt der Erde einen Kreis, dessen Halbmesser 206264,8 mal so groß ist wie der der Erde, d. h. etwa gleich 1300 000 000 km (vgl. S. 60), so ist jede Sekunde auf diesem Kreise gleich dem Erdhalbmesser; und wenn wir für den Kreis eine Kugelfläche mit jenem ungeheuren, für uns nicht verstellbaren Halbmesser setzen und auf dieser die Fixsterne anbringen, so können wir sagen:

Da von den Punkten dieser Kugelfläche aus der Halbmesser der Erde in der Größe von einer Sekunde erscheint, so müssen, wenn wir von den verschiedensten Punkten der Erdoberfläche aus diese Sternenkugel betrachten und photographieren, sich Verschiebungen einstellen, die noch sicher gemessen werden können.

Aber solche Verschiebungen sind nicht vorhanden; wir müssen also den Halbmesser der Sternenkugel noch für größer erachten. Wie ungeheuer große, strahlende Kugeln müssen doch die Fixsterne sein, wenn ihr Licht, das nach dem Verhältnis des Quadrates der Entfernung (vgl. S. 25) abnimmt, aus solchem Abstände überhaupt noch Eindruck

macht! Aber auch mit welcher Geschwindigkeit muß die Kugel umlaufen! Für die Erdkugel bekommen wir rund $40\,000\,000\text{ m} : 86400$, da der Äquator rund $40\,000\,000\text{ m}$ lang ist und der Sterntag $24 \times 60 \times 60 = 86\,400$ Sekunden¹⁾ hat. Das sind 463 m , und so viel legt, wenn sich die Erde in einem Sterntage um ihre Achse dreht, ein Punkt des Äquators in jeder Sekunde zurück. Ein Stern im Himmelsäquator, also z. B. ein Gürtelstern des Orion, müßte dann weit mehr als das $200\,000$ fache dieser Geschwindigkeit haben, wenn es der Himmel ist, der sich dreht. Damit kommen wir an hundert Millionen Meter oder $100\,000\text{ km}$ Geschwindigkeit in der Sekunde für eine der ungeheuer großen, leuchtenden Kugeln. Sollen wir da nicht lieber der Erde die Drehung zuschreiben?

Wir erlangen damit noch weitere Vorteile. Dreht sich der Himmel, dann muß man wirklich annehmen, alle Fixsterne seien an der inneren Fläche einer Kugelschale befestigt; denn wie sollten sie sonst wohl alle gerade so laufen, daß ihre gegenseitige Stellung ungeändert bleibt? Sie müßten dann auch alle gleich weit von uns entfernt sein. Dreht sich aber die Erde um ihre Achse und stehen die Sterne still, so können sie die verschiedensten, übrigens bei allen unermesslichen Abstände von uns haben, womit dann auch für ihre verschiedene Helligkeit eine gewisse Erklärung erbracht wird. Und wir können uns nunmehr die Sterne durch den ganzen Raum verteilt denken.

¹⁾ Sternzeitmaß, vom mittleren Zeitmaße nur sehr wenig verschieden (vgl. S. 46).