



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Das Sternenzelt und seine Wunder, die unsere Jugend kennen sollte

Plassmann, Joseph

Berlin, [1924]

22. Abend: Läuft die Sonne um die Erde? 2.

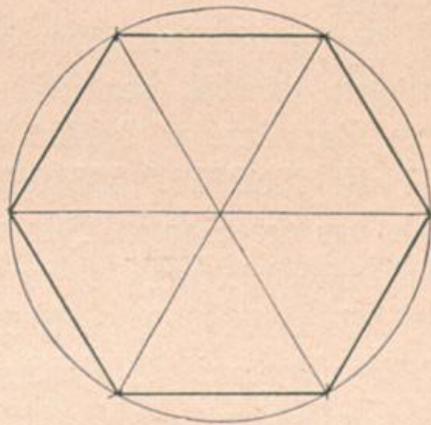
[urn:nbn:de:hbz:466:1-47182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-47182)

Läuft die Sonne um die Erde?

2.

Wie groß sind nun die jährlichen Parallaxen, und wievielmal weiter sind also die Fixsterne von uns entfernt als die Sonne? Eines wissen wir von den täglichen Parallaxen her; je größer der Abstand, desto kleiner die scheinbare Verschiebung. Wenn wir den Halbmesser im Kreise herumtragen, erkennen wir, daß die Sehne von 60° so groß ist wie jener. Der Bogen von 60° ist also größer, und zwar ist er genau gleich 1,0471976 des Halbmessers. Der Bogen von 1° ist 60mal kleiner, d. h. gleich 0,017453 oder $\frac{1}{57,296}$ des Halbmessers. Erschiene unsere

Standlinie, nämlich die Entfernung der Erde von der Sonne, oder die Sonnenweite, von einem Fixstern aus unter dem Winkel von 1° , so wäre er schon über 57mal so weit entfernt wie die Sonne. Aber eine solche Parallaxe wird nicht beobachtet, ja nicht einmal der Betrag von 1 Minute oder 1 Sekunde des Bogenmaßes; und doch ist die Sekunde noch 3600mal kleiner als der Grad! Wenn der Grad den 57. Teil des Halbmessers ausmacht, so ist die Sekunde erst der 206 265. Teil des Halbmessers. Nun ist die Parallaxe jenes hellen Sterns im Zentauren, der als



Bogen und Sehne.

Die Sehne von 60° ist gleich dem Halbmesser; der Bogen ist etwas größer.

der nächste Fixstern überhaupt gilt, nur gleich $\frac{3}{4}$ Sekunden, d. h. gleich dem 275 000. Teile des Halbmessers. Mit anderen Worten, der nächste Fixstern ist 275 000mal so weit entfernt wie die Sonne. Und für den 61. Stern im Schwan beträgt die Parallaxe gar nur 0,31 Sekunden. Bei Teilung der Zahl 206 265 durch 0,31 erhält man 665 370; etwa in diesem Verhältnisse ist das Sternpaar weiter von uns entfernt als die Sonne.

Wie weit diese selbst von uns absteht, wissen wir ja noch nicht; jedenfalls sehr viel weiter als der Mond. Nun hat man Werkzeuge erdonnen, die man *Photometer*¹⁾ nennt und die erkennen lassen, in welchem Verhältnis ein Gegenstand heller ist als ein anderer. Zu unmittelbaren Vergleichen der Sonne mit den Fixsternen sind sie allerdings kaum brauchbar, da hier der Helligkeitsunterschied zu groß ist. Man muß schon den Umweg über den Mond und die großen Planeten machen, die man einerseits mit der Sonne, andererseits mit den Fixsternen vergleicht. Es hat sich ergeben, daß die Sonne viele Tausendmillionenmal heller ist als auch die hellsten Fixsterne erster Größe.

Für den hellsten Stern im Großen Bären oder Himmelswagen, nämlich den ersten Deichselstern rechts, hat man die Parallaxe zu 0,045" bestimmt; sein Abstand von uns ist also 206 265 : 0,045mal, d. h. etwa 4 584 000mal größer als der der Sonne. Ist er also in Wirklichkeit ebenso hell wie diese, so muß er im quadratischen Verhältnis (vgl. S. 25) dieser Zahl, d. h. im Verhältnis 21 010 000 000 000 (Einundzwanzig Billionen, zehntausend Millionen) schwächer erscheinen als sie. Das tut er nun nicht; vielmehr leuchtet er, wie die Beobachtung mit dem Photometer

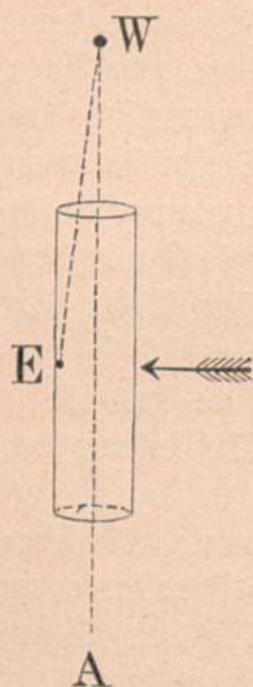
¹⁾ Das griechische Wort bedeutet Lichtmesser.

zeigt, nur im Verhältnis 190500000000 schwächer als die Sonne. Ihr lächelt über das Wörtchen „nur“. Da jedoch die zweite Zahl etwas über 110mal in der ersten steckt, folgt unweigerlich, daß dieser Bärenstern in Wahrheit über 110mal so hell ist wie die Sonne. Wäre er uns so nahe wie sie, wir würden durch seine Hitze getötet werden. So ist denn z. B. Sirius über 30mal so hell wie die Sonne; es gibt auch Fixsterne, die ihr an Helligkeit ungefähr gleichkommen, und endlich solche, die auch in Wahrheit schwächer sind als das Gestirn des Tages. Daraus sehen wir, daß auch die Sonne ein Fixstern ist, oder, wie wir auch sagen können, daß die Fixsterne sämtlich Sonnen sind.

Obgleich wir immer noch nicht wissen, wie weit denn die Sonne selbst entfernt ist, hat sich doch vor dem Auge unseres Geistes die Himmelskugel bereits ins wirklich Unermessliche erweitert. Für die allermeisten Sterne hat man die Parallaxe nicht bestimmen können; nach wie vor ist ihr Abstand unendlich groß, nicht nur im Vergleich mit dem Erdball, sondern auch im Vergleich mit der Bahn, die dieser um die Sonne beschreibt. Denn daß es sich so verhält, daß nicht die Sonne in 365 Tagen um die Erde läuft, sondern umgekehrt, das ist ja durch die Auffindung der Parallaxen auf das sicherste bewiesen.

Noch ehe man so kleine Winkel messen konnte, wie hierfür nötig ist, war auf der Suche nach den Parallaxen ein anderer Beweis gefunden. Als wir kürzlich den kleinen Ausflug mit der Bahn gemacht hatten und während der Rückfahrt ein leichter Regen bei ganz ruhiger Luft einsetzte, wundertet ihr euch zunächst, daß die Tropfen, die an der Außenseite der Scheiben in langen Ketten zersplitterten, hierbei nicht die lotrechte Richtung einhielten; viel-

mehr waren die Ketten stark geneigt, und zwar in dem Sinne, daß sie, rückwärts verlängert, nicht auf den Scheitelpunkt wiesen, sondern auf einen Punkt des Himmels, der vielleicht 45° von diesem entfernt in der Fahrtrichtung lag. Damals sagte ich euch, daß die Tropfen ungefähr ebenso rasch fielen, wie unser Zug lief; fielen sie weit schneller, so wären die Tropfenketten viel weniger geneigt, fielen sie weit langsamer, so wäre die Neigung viel größer. Ein Gegenstück zu dem ersten Falle haben wir nun, wenn unser Fernrohr auf den Stern gerichtet ist und mit der Erdkugel, von der es sich ja nicht trennen läßt, unheimlich schnell durch den Raum stürmt. Sehen wir die Schnelligkeit, mit der dies geschieht, für die des Zuges ein, die



Aberrung des
Lichtes

Die Erde läuft in der
Richtung des Pfeiles.
E W ist die wahre
Richtung zum Stern,
A W die scheinbare.

Schnelligkeit der Lichtstrahlen für die des Tropfenfalles, so sehen wir, daß die Strahlen nach der Richtung hingedreht erscheinen, nach der die Erde augenblicklich geht. Wir dürfen also, um den Stern mitten im Gesichtsfelde des Fernrohrs zu sehen, dieses gar nicht auf seinen wahren Ort richten, obschon wir glauben, das zu tun. Da die Richtung, in der die Erde läuft, während des Jahres einem beständigen Wechsel unterliegt, so scheint jeder Stern in dieser Zeit einen kleinen Kreis zu ziehen, der bei den meisten zur Ellipse verzerrt erscheint. Diese Abirrung oder Aberration¹⁾ ist sehr gering, da der Winkel, um den die Richtung zum Stern gedreht erscheint, höchstens $20,5''$ beträgt. Daraus läßt sich

¹⁾ aberratio, lateinisch von erro, ich irre.

schließen, daß die Geschwindigkeit des Lichtes etwas über 10 000mal so groß ist wie die Schnelligkeit, mit der die Erde um die Sonne läuft. Die Aberration war der Hauptbeweis für die Jahresbewegung der Erde, ehe die ersten Parallaxen gefunden wurden. Entdeckt wurde sie im Jahre 1725 von dem ausgezeichneten englischen Beobachter Bradley¹⁾.

Daß wir die Jahresbewegung der Erde trotz ihrer Schnelligkeit nicht fühlen, hat dieselbe Ursache, die wir von der Achsendrehung her kennen, nämlich ihre große Gleichmäßigkeit.

¹⁾ Sprich: „brädli“. Bradley lebte von 1692 bis 1762.