

Albert Einstein : zum 100. Geburtstag

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **37 (1979)**

Heft 171

PDF erstellt am: **06.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zahlenfolge 1 46 bedeuten: $1 \times 3600 + 46 \times 60$, oder $1 \times 60 + 46$, oder $1 + 46/60$ etc. In der Übersetzung markiert ein Strichpunkt die Grenze zwischen Einern und Sechzigsteln. 1,46;0 entspricht also 106 im Dezimalsystem.

Wie bereits erwähnt, wird in unserem Text die Regel zur Berechnung der Morgenerst-Position mitgeteilt, ausgehend von der bekannten Position des vorausgegangenen Morgenerstes. Befindet sich dieser zwischen 1 Grad Leo und 16 Grad Capricornus, so sind bis zum nächsten Morgenerst 106 Grad (1,46) zu addieren (Zeile 2). Reicht diese Addition über 16 Grad Capricornus hinaus, so ist der überschüssende Teil durch Hinzuzählen von $\frac{1}{3}$ (0;20) dieses Teils zu korrigieren (Zeile 3), da im folgenden Ekliptik-Abschnitt von 16 Grad Capricornus bis 30 Grad Taurus der zwischen den beiden Erscheinungen liegende Bogen nicht 106 Grad, sondern $141\frac{1}{3}$ Grad (2,21;20) beträgt (Zeile 4), wobei der über 30 Grad Taurus hinausgehende Teil wieder korrigiert werden muss, indem $\frac{1}{3}$ dieses überschüssenden Teiles abgezogen werden muss etc. Diese Anweisungen erstrecken sich bis Zeile 7 und sehen, in einer Tabelle geordnet, folgendermassen aus:

Ausgangs- punkt	Abstand zum folgenden Morgenerst	Korrektur des überschüssenden Teils
1 Leo — 16 Cap	106 Grad	+ $\frac{1}{3}$
16 Cap — 30 Tau	$141 + \frac{1}{3}$ Grad	- $\frac{1}{3}$
30 Tau — 1 Leo	$94 + \frac{2}{9}$ Grad	+ $\frac{1}{8}$

Die Zeile 8 gibt die Regel zur Berechnung des Morgenerst-Zeitpunktes, indem die gemäss Zeilen 2—7 berechnete Längendifferenz zwischen den beiden Erscheinungen als Tage (Thiti) genommen wird und 3;30,39,4,20 Thiti dazugezählt werden. Aus den Ephemeriden-Tafeln ist ersichtlich, dass meist mit einem gekürzten Wert (3;30,39 Thiti) gerechnet wurde.

Unter Thiti verstanden die Babylonier einen künstlichen Zeitraum, nahezu einem Tag entsprechend. Da die babylonischen Monate streng an die Monderscheinungen gebunden waren, dauerten sie, wie bereits gesagt, 29 oder 30 Tage in unregelmässiger Folge. Um aber Rechnungen auch über längere Zeiträume durchführen zu können, erfanden die Astronomen den Thiti. (Der Name wurde aus der indischen Astronomie übernommen. Der tatsächliche babylonische Name dieses Zeitintervalls ist nicht bekannt.) 30 Thiti ergeben einen Monat, gleichgültig, ob dieser in Wirklichkeit 29 oder 30 Tage hatte.

Die Zeilen 9 und 10 endlich weisen auf eine Besonderheit hin: Aus andern Tafeln ist auch die Berechnung von Morgenletzt und Abendletzt bekannt. Danach ergibt sich, dass Morgenerst und Morgenletzt zwischen 10 Grad Aries und 20 Grad Taurus nahe beieinanderliegen und, da die Erhebung des Planeten über den Horizont sehr gering bleibt, eigentlich gar nicht eintreten. Der Planet bleibt immer im Bereich der Sonnenstrahlen und der Morgenerst «geht vorüber», ohne dass er beobachtbar wäre. «Gleich»-wohl darf er in den Ephemeriden nicht ausgelassen werden, da von diesem nicht beobachtbaren Morgenerst weitergerechnet werden muss.

Ich überlasse es dem Leser, diese babylonische Merkur-Rechnung aus der Mitte des ersten Jahrtausends v. Chr. auf die heutigen Verhältnisse anzuwenden (wobei die Bestimmung des Morgenerst-Zeitpunktes vielleicht die grösste Schwierigkeit darstellt) und ihre Brauchbarkeit zu prüfen.

Literatur:

Van der Waerden — Die Anfänge der Astronomie, Basel, 1968.
O. Neugebauer — Astronomical Cuneiform Texts, London, o.J.
Thureau-Dangin — Tablettes d'Uruk, Paris, 1922.
Pfeiffer — State Letters of Assyria, New Haven, 1935.
Schott — Das Gilgamesch-Epos, Stuttgart, 1974.

Adresse des Autors:

M. BRUNOLD, Talackerstrasse 41, CH-6340, Baar.

Albert Einstein

zum 100. Geburtstag

Der begabte Physiker und Kosmologe wurde am 14. März 1879 in Ulm geboren. Nach dem Umzug seiner Eltern nach Mailand kam der 16jährige ALBERT EINSTEIN in die Schweiz, wo er 1901 das Schweizer Bürgerrecht erwarb. Nach bestandener Maturität an der Aargauischen Kantonsschule immatrikulierte sich der junge EINSTEIN an der mathematisch-physikalischen Abteilung der ETH in Zürich. Noch deutete nichts auf seine grossen Taten hin. Sein Lehrer, Prof. Weber, soll ihm gesagt haben: «Sie sind ein gescheiter Junge, EINSTEIN, aber Sie haben einen grossen Fehler: Sie lassen sich nichts sagen.» Nach Erlangung seines Physiker-Diploms im Jahre 1900 versah EINSTEIN vorerst für zwei Jahre Hilfslehrerstellen an verschiedenen Gymnasien. 1902 trat

EINSTEIN eine Stelle als technischer Experte dritter Klasse am Eidgenössischen Amt für Geistiges Eigentum in Bern an (die Strasse in Bern, an der das besagte Amt liegt, wurde in diesem Jahr in ALBERT EINSTEIN-Strasse umbenannt). Diese Beamtenstelle liess dem jungen Physiker noch genügend Freiraum, um gleich in drei unterschiedlichen physikalischen Gebieten grundlegende Arbeiten zu verfassen. Veröffentlicht wurden diese Arbeiten im Jahre 1905 in der Zeitschrift «Annalen der Physik».

Mit der «Theorie der Brownschen Bewegung» lieferte EINSTEIN den ersten direkten Beweis für die Existenz der Atome und für die Richtigkeit der kinetischen Wärmetheorie. Bereits 1810 bemerkte der schottische Botaniker

ROBERT BROWN, dass mikroskopisch kleine Teilchen in wässriger Umgebung zitterartige, unregelmässige Bewegungen ausführen. Genaue mikroskopische Untersuchungen dieser Brownschen Bewegung hat zu Beginn unseres Jahrhunderts J. Perrin in Paris durchgeführt. EINSTEIN konnte nun 1905 in seiner Arbeit zeigen, dass diese Zitterbewegung durch ständiges Stossen der umgebenden Wassermoleküle zustandekommt. Damit war gleichzeitig auch bewiesen worden, dass Wärme nichts anderes als Bewegungsenergie der statistisch unregelmässig bewegten Moleküle bzw. Atome ist.

Im Jahre 1900 war es MAX PLANCK gelungen, eine Formel für die Energie der Wärmestrahlung für jeden Wellenlängenbereich anzugeben. Dabei musste er allerdings annehmen, dass Materie die Strahlung nur in bestimmten Portionen aussendet bzw. absorbiert. EINSTEIN stellte in seiner «*Theorie der Lichtquanten*» nun die Hypothese auf, dass das Licht selber nicht kontinuierlich wellenartig ist, sondern aus eigentlichen Lichtquanten besteht, eine Hypothese, die in den nachfolgenden Jahren experimentell als richtig erkannt wurde. Für diese Lichtquantenhypothese, die den Einstieg in die eigentliche Quantentheorie wesentlich erleichterte, wurde EINSTEIN 1921 mit dem Nobelpreis für Physik geehrt.

Schliesslich entstand ebenfalls in Bern die «*Spezielle Relativitätstheorie*». Diese Theorie basiert auf zwei Postulaten:

1. In der Natur lassen sich nie absolute Bewegungen feststellen, sondern nur Relativbewegungen eines Körpers gegenüber einem andern.

2. Die Lichtgeschwindigkeit ist im leeren Raum eine universelle Konstante, d. h.: unabhängig von der Bewegung des Senders oder Empfängers immer gleich gross (nämlich 299 792,458 km/sec. Dieses Postulat entspricht einem experimentellen Befund von MICHELSON und MORLEY. Die konsequente Berücksichtigung dieser beiden Postulate führten EINSTEIN zu einer grundlegenden Revision der Vorstellungen über Raum und Zeit. So ist etwa die herkömmliche Vorstellung von Gleichzeitigkeit sinnlos. Ebenso zeigt die Theorie, dass bewegte Uhren langsamer laufen als ruhende oder dass bewegte Gegenstände gegenüber ruhenden verkürzt erscheinen. Gleichzeitig konnte EINSTEIN auch folgern,

dass Energie eine Trägheit (Masse) besitzt, was in der bekannten Formel $E = m \cdot c^2$ zum Ausdruck kommt, eine Formel, die erstmals zu einem Verständnis der Energieumwandlungsprozesse im Innern der Sterne führte. Die experimentellen Befunde der Teilchenphysiker haben bis heute diese Spezielle Relativitätstheorie vielfach und vollumfänglich als richtig bewiesen.

1909 wurde EINSTEIN zum ausserordentlichen Professor für Physik an die Universität Zürich berufen. Zwei Jahre später folgte er einem Ruf nach Prag. Bereits nach einem Jahr in Prag kehrte er wieder nach Zürich zurück, diesmal als ordentlicher Professor für Physik an die ETH. 1914 folgte EINSTEIN einer Berufung nach Berlin. 1933 musste er gezwungenermassen Deutschland verlassen. Er fand eine bleibende Stätte in Princeton, USA.

In Zürich ist EINSTEIN seine grösste — und für die Kosmologie äusserst fundamentale — Entdeckung gelungen: seine «*Allgemeine Relativitätstheorie*». Grundlage dieser allgemeinen Relativitätstheorie bildet die Tatsache, dass z. B. ein in einem Lift befindlicher Experimentator durch keine Experimente entscheiden kann, ob Kräfte auf Massen nun durch Beschleunigung des Liftes oder durch Gravitationskräfte des Planeten, auf dem sich der Lift befindet, hervorgerufen werden. Die mathematische Formulierung dieser Ununterscheidbarkeit führte EINSTEIN zur Aussage, dass die zwischen Massen von Himmelskörpern wirkende Gravitation als geometrische Deformation des physikalischen Raumes um Massen gedeutet werden kann. In diesen deformierten oder gekrümmten Räumen bewegen sich dann alle Massen längs kürzesten Verbindungslinien zwischen zwei beliebig gewählten Punkten. Mit dieser Theorie konnte man die Periheldrehung des Planeten Merkur von 43'' pro Jahrhundert eindeutig erklären (mit Hilfe der herkömmlichen Newtonschen Gravitationstheorie ist dies nicht möglich). Eine weitere Bestätigung fand die allgemeine Relativitätstheorie auch in der gemessenen Grösse der Lichtablenkung in der Nähe von starken Gravitationszentren, wie z. B. der Sonne. Nach der Entdeckung der Expansion des Universums und der Reststrahlung aus dem Urknall wurde die allgemeine Relativitätstheorie wieder zur Grundlage aller kosmologischen Forschungen.

Astronomie mit Jungen? — Ja, aber wie?

R. KOBELT, Bern und O. STEIGER, Sursee

Anlässlich der ersten Besprechung der Verantwortlichen für Jugendfragen der beteiligten SAG-Sektionen hat sich gezeigt, dass im allgemeinen nur wenig Kontakt zu jungen Sternfreunden besteht. Eines der ersten Ziele muss es also sein, vermehrt Zugang zu Jugendlichen zu finden. Damit ist aber nicht primär gemeint, möglichst viele Junge einfach als zahlende Mitglieder anzuwerben. Nach unseren Erfahrungen kann die Beschäftigung mit astronomischen Problemen ohnehin nur jene wenigen

Jungen für längere Zeit faszinieren, die sich sehr intensiv damit befassen. Es soll daher niemand enttäuscht sein, wenn bei den meisten nach einiger Zeit die Freude an der Sternkunde durch die Beschäftigung mit etwas anderem abgelöst wird, denn einerseits sind die wechselnden Interessen in diesem Alter typisch und andererseits werden sich später bestimmt einige endgültig der Astronomie zuwenden. In diesem Sinn kann es also für die Sektionen interessant sein, Veranstaltungen durchzuführen, die Ju-