

Schattenspiele der Jupitermonde 2002/2003

Jupiter und der Tanz seiner vier großen Monde gehört wohl mit zum ersten, was jeder Amateurastronom beobachtet hat. Schon Galilei hatte 1610 das abwechslungsreiche Stellungsspiel der Monde mit seinem kleinen Fernrohr Abend für Abend verfolgt. Ole Römer bestimmte 1675 aus den Zeiten, wann ein Mond vom Jupiter verfinstert wurde, einen ersten, der Größenordnung nach richtigen Wert für die Lichtgeschwindigkeit.

Die vier großen "Galileischen" Monde Io, Europa, Ganymed und Kallisto umrunden Jupiter innerhalb von 1.8 bis 16.7 Tagen auf nahezu kreisförmigen Bahnen, die fast genau in der Äquatorebene des Jupiter liegen. Die Äquatorebene des Jupiter ist ihrerseits nur wenig gegen die Ebene der Jupiterbahn um die Sonne geneigt. Das führt dazu, dass die Jupitermonde bei ihrem Umlauf regelmäßig in den Jupiterschatten geraten bzw. ihren Schatten auf den Planeten werfen.

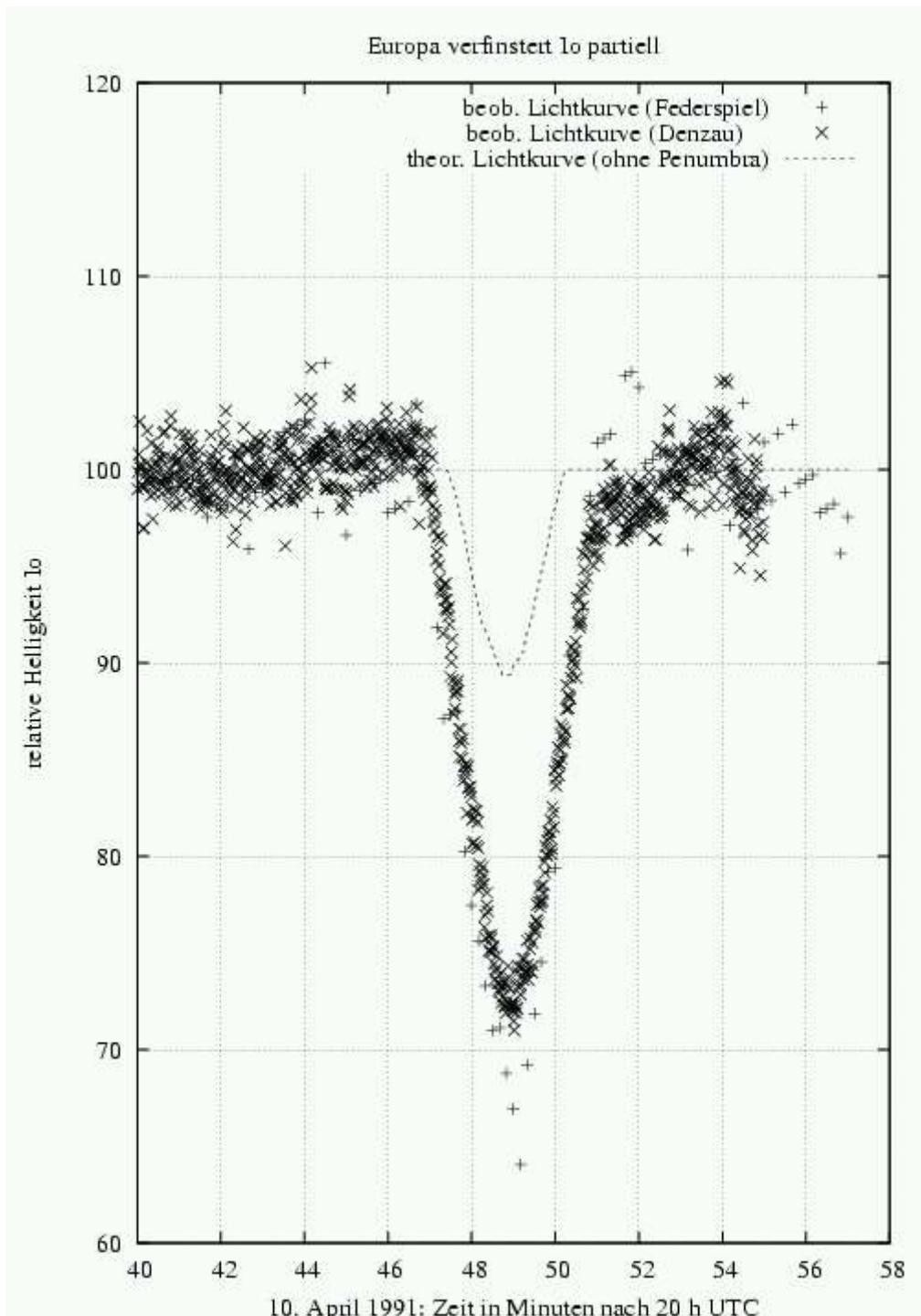
Zweimal im Lauf des rund 12 Erdenjahre dauernden Jupiterumlaufs kreuzen Sonne und Erde die Äquatorebene des Jupiter. Wir sehen dann die nahezu einheitliche Bahnebene der Monde von der Kante. Während einiger Monate um diese Zeitpunkte herum kann man nicht nur die üblichen Schattenspiele zwischen Jupiter und seinen Monden, sondern auch gegenseitige Bedeckungen und Verfinsterungen der Monde untereinander beobachten.

Die Beobachtung solcher gegenseitiger Ereignisse hat ihren eigenen Reiz und sogar einen wissenschaftlichen Wert. Aus der genauen Messung der Helligkeit des bedeckten oder verfinsterten Mondes als Funktion der Zeit kann man Rückschlüsse auf die genauen Positionen der Monde ziehen - viel genauer, als das bei Bedeckungen/Verfinsterungen der Monde durch Jupiter möglich wäre. Anhand der Positionsdaten lassen sich dann die Bahntheorien der Monde verbessern.

Das System der großen Jupitermonde ist dynamisch außerordentlich interessant: Die Umlaufzeiten der Monde stehen in bestimmten Verhältnissen zueinander (sog. Resonanzen). Die Resonanzen zwischen Io, Europa und Ganymed vergrößern z.B. die Bahnexzentrizität von Io und damit die Gezeitenkräfte, die Jupiter auf Io ausübt. Durch diese Gezeitenkräfte wird Io im Innern aufgeheizt. Die Folge dieser Aufheizung ist der spektakuläre Vulkanismus, den wir seit dem Vorbeiflug der Voyager-Sonden beobachten können. Aber auch zur Steuerung von Sonden durch das Jupitersystem sind sehr genaue Bahntheorien der Monde nötig. Die haarscharfen Vorbeiflüge der Galilei-Sonde an den großen Monden wären ohne die Daten aus gegenseitigen Jupitermondereignissen so wohl nicht möglich gewesen.

Ab Oktober 2002 beginnt wieder eine Saison, in der wir gegenseitige Jupitermondereignisse beobachten können. Dieses Mal sind die Umstände sehr günstig: Die Sonne kreuzt die Bahnebene der Jupitermonde Ende März 2003, also in zeitlicher Nähe zur Jupiteropposition am 2. Februar 2003. Jupiter steht in den kommenden Monaten noch hoch in der Ekliptik im Krebs und ist von Europa aus sehr gut sichtbar.

Dr. J.-E. Arlot vom Observatoire de Paris/Bureau des Longitudes hat auch dieses Mal wieder die Kampagne PHEMU zur Beobachtung der gegenseitigen Jupitermondereignisse 2002/2003 gestartet. Fach- und Amateurastronomen in aller Welt sind aufgerufen, Lichtkurven solcher Ereignisse aufzunehmen und einzusenden. Nähere Informationen finden sich im Internet unter http://www.bdl.fr/Phemu03/phemu03_eng.html.



Beispiel einer Lichtkurve. Aufgenommen bei der partiellen Verfinsternis von Io durch Europa am 10. April 1991 von M. Federspiel et al. auf der Schauinslandvereinssternwarte und von H. Denzau (Essen).

Es wäre schön, wenn sich die Sternfreunde Breisgau auch bei PHEMU03 wieder beteiligen würden. 1991 konnten wir für zwei Ereignisse brauchbare Lichtkurven mit einem empfindlichen Photometer aufnehmen (siehe dazu die Abbildung der Lichtkurve vom 10.~April 1991 sowie die Artikel in *Sterne und Weltraum* **32**, 51 [1/1993] und *Astronomy & Astrophysics Supplement Series* **125**, 399 [1997]). Das Photometer ist zwar nicht mehr da, aber auch die ST-8 CCD-Kamera ist zur Beobachtung geeignet. Dabei geht man am besten so vor: Bei langer Brennweite werden Jupiter und seine Monde so oft wie möglich - mindestens alle paar Sekunden - aufgenommen. Als Vergleichsobjekte für die anschließende photometrische Auswertung eignen sich die jeweils unbeteiligten Monde. Ganz einfach wird die Sache allerdings nicht: Die enorme Helligkeit des Jupiter stört, insbesondere wenn das Ereignis nahe bei der hellen Jupiterscheibe stattfindet.

Aber auch bei direkter Beobachtung mit dem Auge am Fernrohr lassen sich bereits wertvolle Daten gewinnen. So kann man zum Beispiel bei Bedeckungen versuchen, den Zeitpunkt zu bestimmen, wann die beiden Monde letztmals zu trennen sind und wann sie erstmals wieder getrennt erscheinen. Die maximale Bedeckung muss dann in etwa in der Mitte zwischen beiden Zeitpunkten eingetreten sein. Und: Das Auge kann einen Mond direkt am hellen Jupiterrand problemlos sehen. Alle Ereignisse in unmittelbarer Nähe der hellen Jupiterscheibe, die mit Amateurmitteln schlecht zu photometrieren sind, sind also ein Fall für die direkte Beobachtung.

In der Hoffnung auf möglichst zahlreiche Mitbeobachter habe ich diejenigen Ereignisse, bei denen eine nennenswerte Lichtabschwächung eintritt und die von Freiburg aus einigermaßen günstig zu beobachten sind, berechnet und in der folgenden [Tabelle](#) (pdf-Format) zusammengestellt.

Martin Federspiel

Zurück zur [Hauptseite](#) der Sternfreunde Breisgau
Last Update: 16. September 2002
[Martin Federspiel](#)