

Und es ward Licht.

1. Mose 1, 3

Liebe Leserin, lieber Leser,

vor 200 Jahren, am 13. Dezember 1816, erblickte in Goslar Werner Siemens (ab 1888 v o n Siemens, gest. 1892) das Licht der Welt. Er gilt als Entdecker des dynamoelektrischen Prinzips. Das war vor 150 Jahren. Siemens & Halske, AEG, GE ... haben seitdem die Welt hell gemacht – zum Ärger des Astronomen, der über Lichtverschmutzung klagt. Die Natur hat das Dynamoprinzip lange vor Siemens für ihre Zwecke genutzt. Sowohl Erde als auch Sonne und Galaxis sind technisch gesehen „selbsterregte Dynamomaschinen“, und das völlig drahtlos! Übrigens, Werner von Siemens¹ war ein uneigennütziger Förderer der Astronomie. Dass eine populärwissenschaftliche Einrichtung, die Berliner Urania, damals noch in der Invalidenstraße, 1889 den größten Refraktor Preussens bekam, ist auch sein Verdienst. Heute befindet sich der 12-Zoll-Bamberg-Refraktor in der Wilhelm-Foerster-Sternwarte auf dem Insulaner.

Zeitsprung. Für die „alten“ Römer war Janus ein Gott der Tore, des Ein- und Ausgangs, auch des Zwiespalts, einer mit zwei Gesichtern. Der Januar ist sein Monat. Für Planetenforscher ist Janus der 10. Saturnmond, entdeckt vor einem halben Jahrhundert durch den französischen Astronomen und Stratosphärenballonfahrer Audouin Dollfus (1924–2010) am Pyrenäenobservatorium Pic du Midi. Drei Tage nach dem 10. wurde der 11. Saturnmond von Richard L. Walker (1938–2005) gesichtet. Dass es sich um einen weiteren Mond handelte, war zunächst keineswegs klar. Erst zwölf Jahre später stellte sich heraus, dass Epimetheus, so heißt der Neue, und Janus sich in die gleiche Bahn teilen! Da kommt der Himmelsmechaniker ins Schwärmen.

Epimetheus ist, so die Mythe, ein Bruder des Promi-Titanen Prometheus. Während sich der „Vorausdenker“ als Kulturbringer einen Namen² machte – er hatte in einer philanthropischen Anwandlung den Menschen das göttliche

¹Der Siemens-Martin-Ofen zur Stahlerzeugung hat nichts mit Werner von Siemens zu tun, sondern mit seinen jüngeren Brüdern Sir William und August Friedrich.

²Man denke nur an Goethes gleichnamige Ode: „Bedecke deinen Himmel, Zeus, [...]“

Feuer gebracht, wofür er von Zeus an den Kaukasus gekettet wurde –, trifft dies auf den „Hinterherdenker“ nicht zu. Der Tölpel schlug die Warnungen seines Bruders, keine Geschenke der Götter anzunehmen, in den Wind und ließ sich von der hübschen (soeben aus Lehm geformten) Pandora³ betören, welche die bewusste Büchse öffnete, aus der sich alle Übel der Welt über die noch junge Menschheit ergossen. Mit dem „Goldenen Zeitalter“ war es vorbei. Es kam noch schlimmer: Epimetheus (oder Pandora selbst?) schloss das Gefäß, bevor das einzig Gute, die Hoffnung, freikam.

Der Zeitpunkt der Entdeckungen, Mitte Dezember 1966, war gut gewählt. Die Saturnringe machten sich wieder einmal rar, da des Saturn Äquator-ebene und damit die Ringebene just am 18. Dezember 1966 durch die Erde hindurch ging und sich die Ringe in Kantenstellung befanden. Ihre Helligkeit stört dann nicht die Suche nach lichtschwachen Saturntrabanten. Da die Erde, gesehen vom Saturn, immer nahe der Sonne ist, ereignet sich dies immer zur saturnischen Tag-und-Nacht-Gleiche, also dem Frühlings- bzw. Herbstbeginn für Saturnbewohner. Nach jeweils einem halben Saturnumlauf „verschwinden“ die Saturnringe, aber nicht immer steht Saturn, von uns aus gesehen, dann auch am Nachthimmel. Die nächste günstige Gelegenheit, einen ringlosen „Planeten der Ringe“ zu betrachten, ergibt sich erst 2038/39. Für Saturnfreunde sei angemerkt: Im alten Rom feierte man ab Mitte Dezember ausgelassen die Saturnalien. (Für Sklaven gab's kleine Geschenke.) Sie endeten mit dem Sieg der Sonne, die ja ab der Wintersonnenwende wieder an Kraft gewinnt. Weihnachten fällt sicherlich nicht von Ungefähr in diese Zeit des Umschwungs.

Genießen Sie die Feiertage und kommen Sie gut ins Primzahljahr 2017!

Ihr Hans-Erich Fröhlich

Der Himmel im Dezember

Am Abendhimmel dominiert Venus. Mars verschwindet immer noch gegen 21:30 im Westen. Am Morgenhimmel herrscht Jupiter. Er nähert sich Spica, bis er Anfang Februar 2017 nördlich der „Kornähre“ zum Stillstand kommt. Seine Aufgangszeit verfrüht sich, von 3 Uhr bis auf 1:30 Uhr am Jahresende.

³Aus der Ehe des Epimetheus mit der Pandora ging eine Tochter hervor, Pyrrha, die Stammutter des Menschengeschlechts.

Saturn steht am 10. des Monats in Konjunktion zur Sonne. Er zieht nördlich an ihr vorüber.

Kleinplanet Nr. 4 tritt am 3. Dezember in die Oppositionsphase ein. Vesta befindet sich dann wenige Grad westlich der Praesepe. Opposition ist Mitte Januar. Die Vesta ist – jedenfalls zum Zeitpunkt der Opposition – fast immer⁴ der hellste Planetoid unter den großen (Zwergplanet Ceres eingeschlossen). Dann ist sie günstigstenfalls mit bloßem Auge sichtbar, weshalb sie hier erwähnt wird.

Der astronomische Winter beginnt am 21. Dezember um 11:44 Uhr. Die Sonne steht dann senkrecht über dem Wendekreis des Steinbocks. Das ist die südlichste Stellung am Himmel, die sie einnehmen kann.

Vormerken sollte man sich für den Abend des 1. Januar das nahe Beisammensein von Mars und Neptun am Abendhimmel! (Dann ist Mars Stunden zuvor eine gute Bogenminute südlich am Neptun vorbeigezogen.) Beide Planeten gehen gegen 21:40 unter.

Tauziehen zwischen Janus und Epimetheus

Dass es sich bei Janus und Epimetheus tatsächlich um zwei Mönchchen handelt, die knapp außerhalb des prominenten A-Ringes⁵ den Saturn umkreisen, wurde von Voyager 1 im Vorbeiflug 1980 bestätigt. Wie wir dank des künstlichen Saturnmodes Cassini wissen, sind die beiden porösen Eisbrocken zwischen 100 und 200 km groß. Epimetheus ist der deutlich kleinere der beiden. Die Bahnradien von Janus und Epimetheus unterscheiden sich lediglich um 48 km – also weniger als ihre Größe –, die Umlaufzeiten (16 Stunden 40 Minuten) sind bis auf eine halbe Minute gleich. Was himmelsmechanisch die beiden Mönchchen einmalig macht? Sie tauschen aller vier Jahre die Bahnen! Mal ist Janus der dem Saturn nähere, mal Epimetheus. Der Mond auf der Innenbahn ist schneller und holt im Laufe der Zeit den äußeren Mond ein. Irgendwann kommen die beiden einander nahe genug, dass sich die gegenseitige Anziehung bemerkbar macht. Ein Zusammenstoß aber wird gerade dadurch abgewendet. Die Zugkraft zwischen den beiden bewirkt das Gegenteil von

⁴d. h., abgesehen von seltenen Beinahezusammenstößen mit Erdbahnkreuzern

⁵Janus bzw. Epimetheus befinden sich in einer 7:6-Bahnresonanz mit der Außenkante des A-Ringes. Vermutlich sind sie es, die den abrupten Ringabbruch zu verantworten haben.

dem, was man intuitiv erwartet. Man hat die Drehimpulserhaltung zu beachten. Der innere Mond, der schnellere, gewinnt an Energie (potentielle + kinetische), wird auf eine höhere Bahn gehoben und dadurch – langsamer. Der ursprünglich weiter vom Saturn entfernte Mond verliert zwar an Gesamtenergie, legt aber an Tempo zu, weil er sich dem Saturn nähert. Ohne einander wirklich zu begegnen, entfernen sich die beiden wieder langsam voneinander, bis nach weiteren vier Jahren der Bahntausch wieder rückgängig gemacht wird.

Man kann das himmelsmechanische Problem vereinfachen, indem man unterstellt, Epimetheus wöge nichts. Dann reduziert sich die Angelegenheit auf das klassische Trojaner Problem, eine 1 : 1-Resonanz. Es war schon wiederholt Kosmos-Boten-Thema. Wir betrachten sinnigerweise ein mitrotierendes Koordinatensystem, wo die Positionen von Saturn und Janus fixiert sind. Darin befinden sich auf der Janus-Kreisbahn, bloß dem Janus um 60° voraus- bzw. hinterhereilend, die Lagrangepunkte L_4 und L_5 . Als Trojaner hätte Epimetheus drei Möglichkeiten: Er könnte (a) bei L_4 verweilen oder (b) bei L_5 oder aber (c) zwischen der L_4 -Umgebung und der L_5 -Umgebung (über L_3) auf einem sog. Hufeisen-Orbit⁶ hin- und herpendeln, ohne dem Janus (in des Hufeisens Öffnung) jemals nahe zu kommen.

In Wirklichkeit ist Janus nur etwa viermal massereicher als Epimetheus. Das bedeutet, auch Janus kann nicht mehr fixiert werden, auch er muss in unserem gleichmäßig rotierenden Bezugssystem pendeln und aller vier Jahre seinen Bahnradius ändern. Allerdings macht die Bahnradiusänderung beim schwereren Janus bloß 21 km aus und nicht wie beim Leichtgewicht Epimetheus 76 km.

Wirklich kompliziert wird es, berücksichtigt man außer den dreien, Saturn, Janus und Epimetheus, die gravitativen Einflüsse durch die anderen Saturnmonde. Saturn mit Trabanten und Ringen ist ein Laboratorium für Himmelsmechaniker! Die diversen Wellen beispielsweise, die über die Saturnringe huschen, sind ein sichtbarer Beleg für die mathematische Vertracktheit und den phänomenalen Reichtum dieses Vielkörpersystems.

⁶Auf der Innenseite des „Hufeisens“ ist Epimetheus dem Saturn näher als Janus und wird diesen einholen, auf der Außenseite ist er entfernter, also langsamer, und wird zurückfallen.