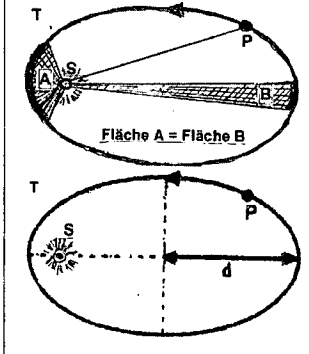
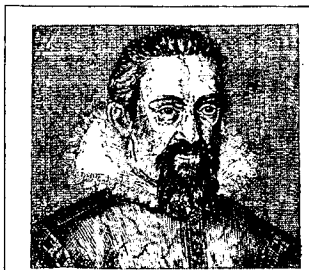


# Übrigens...

... schrieb der Astronom und Mathematiker Johannes Kepler (1571–1630) in seinem 1618 erschienenen Buch «Harmonices mundi» (Weltharmonie) die Sätze: «Ich fühle mich von einer unaussprechlichen Verückung ergriffen ob des göttlichen Schauspiels der himmlischen Harmonie. Denn wir sehen hier, wie Gott gleich einem menschlichen Baumeister der Ordnung und Regel gemäss an die Grundlegung der Welt herantreten ist.» Nach jahrzehntelanger Arbeit hatte Kepler, genaue Planeten-



Beobachtungsdaten seines Lehrers Tycho Brahe (1546–1601) untersuchend und berechnend, nämlich drei Gesetze über die Bewegungen der Planeten entdeckt, das dritte Gesetz am 18. Mai 1618, vor in nun wenigen Tagen genau 400 Jahren. Diesen dritten Kepler-Satz möchte ich weiter unten kurz betrachten.

– Ein Genie. Kepler, 1571 in Weil der Stadt/D geboren, wandte sich nach Theologiestudien der Astronomie und Mathematik zu. Nach einem Aufenthalt in Graz kam er als Hofmathematiker des Kaisers nach Prag, ging dann nach Linz an der Donau, trat – es war die Zeit des mörderischen Dreissig-

jährigen Krieges – in die Dienste des Feldherren Wallenstein und starb 1630 in Regensburg. Der wissenschaftliche Nachlass Keplers ist grandios. Es gibt: ein Keplersches Fernrohr, eine Keplersche Fassberechnungsregel, eine Keplersche Zahnradpumpe, eine Keplersche mathematische Vermutung, Arbeiten zur Kristallographie, zu Schneeflocken, dann Tafeln über Planetenbahnen, viele Briefe usw. All dies und die erwähnten Keplerschen Sätze kennzeichnen ihn als grosses Genie. An ihn erinnern Denkmäler, ein Mondkrater «Kepler» und ein Asteroid «1134 Kepler».

– Ellipsen. Bereits 1609, im Geburtsjahr des Grossen Stockalperts, veröffentlichte Kepler im Buch «Astronomia nova» (Neue Astronomie) seine ersten beiden Sätze über die Planetenbewegung. Er erwies sich darin als überzeugter Anhänger des Nikolaus Kopernikus (1473–1543), der als Erster festgestellt hatte, dass die Sonne nicht um die Erde kreise, sondern dass umgekehrt die Erde und die Planeten sich

um die Sonne bewegen. In langen, zähen Berechnungen – ohne unsere heutigen Hilfsmittel – fand Kepler seinen ersten Satz: Planeten «laufen» nicht auf Kreisen, sondern auf ovalförmigen Kurven, die man «Ellipsen» nennt – übrigens wirklich mit «i» gesprochen und nicht mit «ü» als «Eliipse», wie dies sogar der berühmte Harald Lesch am deutschen Fernsehen tut. Im Brennpunkt dieser Ellipse steht gemäss unserer Zeichnung die Sonne S. Zieht man nun von ihr zum Planeten P eine Strecke SP, so überstreicht diese in gleichen Zeiten gleiche Flächen, wie sie in der Zeichnung schraffiert sind: Fläche A ist gleich Fläche B (2. Keplerscher Satz). In Sonnennähe ist die Verbindung zum Planeten kürzer, die Geschwindigkeit des Planeten aber grösser: Sie beträgt für die Erde höchstens 30,3 km/Sekunde. In Sonnenferne ist die Verbindung zum Planeten länger, die Geschwindigkeit aber langsamer: Sie beträgt dort für die Erde mindestens 29,3 km/Sekunde – was auch nicht so schlecht ist!

– Der 400-jährige 3. Kepler-Satz. Kepler fand schliesslich an jenem 18. Mai 1618 – er nennt diesen Tag einen «glückhaften» – seinen dritten Satz, der eine Aussage über die Ellipsen-Halbachse «d» der unteren kleinen Zeichnung und über die Umlaufzeit «T» des Planeten macht. Dieser dritte Keplersche Satz lautet als Formel geschrieben: Bei allen Planeten hat der Bruch  $T^2 / d^3$  einen konstanten Wert (Ausgeschrieben:  $(T \times T) : (d \times d \times d) =$  konstante Zahl = Kepler-Konstante). Daraus folgt, dass man aus der Beobachtung der Umlaufzeit T eines Planeten um die Sonne die wahre Grösse der Ellipsen-Halbachse d und damit natürlich die Länge des grossen Ellipsendurchmessers ( $2 \times d$ ) berechnen kann. So wird die wirkliche Grösse des Sonnensystems berechenbar. Wunderbar! Betrachtet man zwei Planeten, so kann man – was ich hier nicht ausführlich tun und nur für etwas Fortgeschrittene notieren möchte – den Satz folgern: Die Quadrate der Umlaufzeiten T zweier Planeten verhalten sich wie die dritten Potenzen (Kuben) der grossen Halbachsen d, oder:  $T_1^2 : T_2^2 = d_1^3 : d_2^3$ . Sieht recht gut aus! Oder etwa nicht? Das Erstaunliche bei diesem Satz ist, dass er nicht nur für Planetenbewegungen um die Sonne, sondern auch für unsere die Erde umlaufenden Satelliten usw. gilt. Schön wäre es, wenn wir am bald kommenden 18. Mai an die Entdeckung des für die Grösse und für das Verständnis des Sonnensystems so wichtigen dritten Keplersatzes denken würden. Auch die Astronomie hatte Sternstunden. Eine von ihnen verdanken wir dem genialen Berechner Johannes Kepler, der seinerseits über das Wirken des «Baumeisters Gott» entzückt war. Nun, warum denn nicht?

Alois Grichting ist Ingenieur, Volkswirtschaftler, Lehrer i. R., Publizist



Dr. Alois Grichting  
alois.grichting@gmail.com

WB,  
27.4.2018