

## Liebe Leserin, lieber Leser,

wer den Beginn des Raumfahrtzeitalters miterlebt hat, den Wettlauf der einstigen Supermächte bei der Eroberung des erdnahen Raumes, dem werden die Echo-Satelliten in lebhafter Erinnerung sein. Viel dran war ja nicht an ihnen, dafür übertrafen die aluminiumbedampften Ballone an scheinbarer Helligkeit die hellsten Sterne und waren von fast überall aus irgendwann sichtbar. Das war auch ihre einzige Aufgabe – gesehen zu werden. Vorrangig ging es darum, Rundfunkwellen zu spiegeln, so dass trotz Erdkrümmung über Tausende von Kilometern eine Radioverbindung zustande kommen konnte. Mit den Echo-Satelliten begann, zunächst passiv noch, was wenig später boomen sollte – die Kommunikation via Nachrichtensatellit.

Echo 1 war vor 50 Jahren, am 12. August 1960, in eine Umlaufbahn geschossen worden. Der 30-m-Ballon aus Mylarfolie „fuhr“ majestätisch in anfänglich 1 500 km Höhe dahin, bevor er – seiner Größe wegen ein leichtes Opfer der Luftreibung – 1968 verglühte.

Die „aktive“ Ära begann zwei Jahre danach mit Telstars minutenlangen transatlantischen Fernsehübertragungen.

Für geodätische Triangulationszwecke wurden weitere Weltraumballone gestartet. Echo 2 aus dem Jahre 1964 übertraf an Größe – er maß anfänglich 41 m im Durchmesser – noch seinen Vorgänger. Und er umkreiste auf einer Polbahn die Erde, war also wirklich von überall irgendwann erreichbar.

Ähnlich spektakulär für das bloße Auge sind später, von der ISS abgesehen, nur noch die Iridium-Satelliten, berühmt-berüchtigt wegen ihrer Lichtreflexe. Das sekundenlange Aufblitzen im Sonnenschein ist immer wieder beeindruckend, zumal exakt vorhersagbar. Dem Astronom am Großteleskop sind sie allerdings ein Greul und Grund zur Besorgnis. Der Name verrät, dass 77 Satelliten geplant waren. Das 77. Element im Periodischen System ist – Iridium.

Und nun wie üblich: Was war vor vierhundert Jahren? Laut Ginzels „Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie“ (1914) wurde im Herzogtum Preußen der August abgebrochen. Am 22. war's mit ihm zu Ende. Es folgte der 2. September 1610. In Sachen Kalenderreform preschte

„Ostpreußen“ vor. Das kleine Herzogtum wurde damals von Johann Sigismund, Kurfürst und Markgraf von Brandenburg, mitverwaltet. Was dieser im Stammland Brandenburg nicht durchzusetzen vermochte, die Kalenderreform, gelang im abgelegenen Preußen – 90 Jahre bevor die übrigen protestantischen Gebiete Deutschlands ihren Widerstand gegen die vom Papst Gregor XIII 1582 verfügte Reform aufgaben. Entscheidenden Anteil daran hatte übrigens ein Professor aus Jena. Herr Erhard Weigel (1625–1699), Lehrer von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), konnte den Obrigkeiten den „verbesserten Reichskalender“ schmackhaft machen. Wenige Monate nach Weigels Tod gingen die evangelischen Reichsstände auf dem Reichstag zu Regensburg auf Weigels „unmaßgeblichen“ Vorschlag ein. Im Jahre 1700 – der Frühling drohte, elf Tage zu früh einzufallen – ließ man auf den 18. Februar flugs den 1. März folgen. (Nach dem Gregorianischen Kalender war 1700 kein Schaltjahr.) Die Osterregelung gleich mit zu übernehmen, brachten die braven Protestanten aber nicht übers Herz. Da musste sich 1775 erst der „Alte Fritz“ ins Zeug legen. Das Osterdatum wird seitdem generell nicht mehr astronomisch berechnet.

Wie Sie sehen, „Sauregurkenzeit“ auch beim Kosmos-Boten. Die Urlaubszeit fordert ihren Tribut! Ihnen allen, sofern davon betroffen, frohe Urlaubstage!

Ihr Hans-Erich Fröhlich

## Der Himmel im August

Der Abendstern erreicht am 20. August seinen größten Winkelabstand zur Sonne, seine sog. größte östliche Elongation von  $46,0^\circ$ . Venus ist um diese Zeit herum „halb“ zu sehen. Zehn Tage zuvor beehrt sie den Saturn. Beide stehen sich – was sie der Mythe nach nie waren – am Himmel nahe: Am 10. August trennen sie nur  $3^\circ$ .

Übrigens erreicht auch der innerste der Planeten, der schnellfüßige Merkur, im August, und zwar am 7., seine größte östliche Elongation ( $27,4^\circ$ ). Aber das interessiert nur Tropenastronomen. In unseren Breiten verläuft die Ekliptik viel zu flach am Abendhimmel.

Mars und Saturn stehen des Abends tief im Westen. Am Abend des 1. August trennen sie nur  $2^\circ$ .

Jupiter ist sichtlich in Oppositionslaune und erobert sich peu à peu den Nachthimmel. Ende des Monats geht er bereits um 21 MESZ auf.

Neumond ist am 10. August, was Sternschnuppenfreunde freut. Diesmal jedenfalls stört er den Auftritt der Perseiden nicht. Mit dem Maximum an Meteoren wird um den 12. August herum gerechnet.

## Wie lang ist ein Jahr?

Der Sonnenkalender basiert auf dem tropischen Jahr, grob gesprochen, der Zeitdauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen der Sonne durch den Frühlingspunkt. Frühlings- und Herbstpunkt sind die beiden Punkte am Himmelsgewölbe, wo die Ekliptik, d. h. die Jahresbahn der Sonne, den Himmelsäquator schneidet. Steht die Sonne genau überm Äquator, beginnt entweder der Frühling oder der Herbst, je nach dem, welcher Hemisphäre, der nördlichen oder der südlichen, man angehört.

Das tropische Jahr misst z. Z. etwa 365,2422 Tage. Die wahre Umlaufzeit der Erde um die Sonne, ein Sternenjahr (siderisches Jahr), dauert etwa 20 1/2 Minuten länger. Der Unterschied ist der Präzession geschuldet. Da die Sonne für uns das weitaus wichtigere Gestirn ist, und jedermann daran interessiert, dass der Frühlingsanfang in etwa immer auf den gleichen Kalendertag fällt, ist für das Kalenderwesen das tropische Jahr maßgebend. Man nimmt also in Kauf, dass die heutigen Wintersternbilder in 13000 Jahren zu Sommersternbildern werden. Der Bauer ist eben wichtiger als der Astronom.

Julius Cäsar hatte eine Schaltregel eingeführt, die von 365,25 Tagen ausging. Das Julianische Jahr ist mithin etwas zu lang, so dass im Laufe von Jahrhunderten der Frühlingsanfang und somit Ostern auf einen immer früheren Termin fielen. Bis zum Jahr 1582 war die Differenz auf zehn Tage angewachsen. Frühlingsanfang war damals bereits am 11. März. Papst Gregor XIII, der den deutschen Jesuitenpater Christoph Clavius als Kopf der Kalenderkommission mit den mathematischen Feinheiten der Kalenderrevision betraut hatte, verfügte deshalb kurzerhand die Streichung von zehn Kalendertagen im Oktober 1582. Außerdem gab's – vorbeugend – eine weitere Schaltregel. Sie betrifft die vollen Jahrhunderte: Nur die, die ohne Rest durch vier teilbar sind, haben als Schaltjahre zu gelten. Das Jahr 1600 war also, wie gehabt, ein Schaltjahr, die Jahre 1700, 1800 und 1900 aber nicht. Erst das Jahr 2000 brachte wieder die Ausnahme von der Ausnahme, sprich den Regelfall: ein Schaltjahr im üblichen Sinne.

Die mittlere Jahreslänge unseres Kalenders entspricht damit 365,2425 Tage. Das Gregorianische Jahr ist nur noch 26 Sekunden zu lang. Damit kommt

man bequem über die nächsten drei Jahrtausende, oder in Keplers Worten: „Für die nächsten Jahrhunderte ist sie [Kalenderreform] hinreichend, für die entfernteren wollen wir nicht sorgen“.

Kalenderfragen sind keine nur rein wissenschaftlichen. Die Gregorianische Kalenderreform war längst überfällig, jedermann war unzufrieden mit dem Kalender, aber da sie vom Papst kam und noch dazu ohne weitere Erklärungen, sahen die Protestanten rot. Vom Hort des Bösen konnte kein guter Kalender kommen, sagten sie sich. Kepler, selber Protestant, sah es pragmatisch. Der neue Kalender entsprach einfach den Anforderungen. In deutschen Ländern zog sich der Kalenderstreit bis 1700 hin. England und seine Kolonien führten den neuen Kalender gar erst 1752 ein.

Das Osterdatum astronomisch berechnen zu wollen, nach den „evangelischen“ Tafeln von Tycho Brahe (1546–1601) und Johannes Kepler (1571–1630), wie von Weigel vorgeschlagen, erwies sich als keine gute Idee. Die beweglichen Feste bringen den Mond ins Spiel! Der aber, himmelsmechanisch ein *Enfant terrible*, tanzt notorisch aus der Reihe.

Für die Berlinische Astronomie war der Kalender ein Segen. Die Sternwarte, eine Einrichtung der königlichen Akademie, hatte das Kalendermonopol! Vom Verkauf des Kalenders (und, wie ich hörte, den Einnahmen der Anatomie – für einen Obolus konnte man beim Sezieren zuschauen) wurden die Akademiker bezahlt. Einen Kalender benötigte halt jeder.

Und ein Kalender enthält, nebst dem Kalendarium, nützliche Tipps. Mit ihm verbreitete sich Bildung, sogar literarisch Anspruchsvolles, wenn man an Johann Peter Hebbels Kalendergeschichten denkt. Bertolt Brechts Kalendergeschichten („Fragen eines lesenden Arbeiters“ ...) bedürfen keines Kalenders mehr.

## Kommunikationssatelliten

Der Mensch ist ein kommunikatives Wesen. Was wäre er ohne sein „Handy“? (Bereits 1954 ist Humphrey Bogart in Billy Wilders Komödie „Sabrina“ mit einem *mobile phone* zu sehen!) Sogar die Wissenschaft entsteht im Gespräch, wie Werner Heisenberg einst zu recht bemerkte. (Nicht nur im Expertengespräch! Auch im Befragen der Natur durch das Experiment, was postmoderne Intellektuelle gerne übersehen. Ist sie uns gnädig oder, anders herum, stellen wir die rechten Fragen, gibt sie sogar Antwort.)

Dem Bedürfnis nach sofortigem Austausch steht die Erdkrümmung entgegen. Als die Erde eine Scheibe war und die Nachbarn lokal, kümmerte das keinen. Heute sind wir global, und die Beschränktheit unseres Horizonts ist ein Problem.

1945 hatte der englische Radartechniker Arthur C. Clarke (1917–2008) eine Vision. Ein Erdsatellit, in 36 000 km Höhe die Erde umkreisend, braucht für eine Umkreisung einen Tag, ergo scheint er am Himmel still zu stehen, sofern er sich dem Uhrzeigersinn entgegen auf einer Äquatorbahn bewegt. Die Idee vom geostationären Kommunikationssatelliten war geboren – vor ihrer Zeit. Wie es heißt, konnte sie deshalb später nicht mehr patentiert werden. Mit wenigstens drei Relaisstationen kann eine Radiorundumversorgung des Globus gewährleistet werden. Das Projekt wurde 1964 angegangen.

Einen Nachteil (abgesehen von der hörbaren Signallaufzeit) haben geostationäre Satelliten: Sie sind fürs Handy unerreichbar. Man kann die Sendeleistung eines *cell phones*, wie die Engländer sagen, nicht beliebig steigern. Man möchte beim Telefonieren einen kühlen Kopf behalten und nicht bei jedem Gespräch das Blut im Gehirn durch die Mikrowelle am Ohr zum Kochen bringen.

Also doch lieber niedrig fliegende Satelliten? Die sind zwar nur für Minuten überm Horizont, können aber die Nachricht an andere Satelliten weiterreichen, bis sie einen erreicht, der gerade über dem Adressaten ist. Das war die Motorola-Idee von 1985. Sie bescherte der Geschäftswelt das Iridium-Geschwader, die Satelliten mit den spiegelglatten Antennen, die so schön im Sonnenlicht glitzern. Der über die Erdoberfläche huschende Lichtreflex ist dutzende Kilometer groß. Erhascht er einen, sieht man für Sekunden einen gleißend hellen Punkt über den Himmel ziehen, sofern man weiß wo.

Für die Firma war das Milliardenprojekt ein Debakel.

Und der RAF-Radartechniker aus dem zweiten Weltkrieg? Der wurde 2000 geadelt – für seine Schriftstellerei. Stanley Kubrick verfilmte 1968 dessen bekannteste Science-Fiktion-Erzählung „2001: Odyssee im Weltraum“. Darin geht’s auch um Kommunikation, die zwischen Mensch und Maschine. Außerdem gibt’s den wohl grandiosesten Filmschnitt der Filmgeschichte ...