

Satellitenempfang (1)

Mit einem Blick auf die bisherige Entwicklung in der Raumfahrt- und Satellitentechnik startet die neue Serie Rund um den Satellitenempfang.

Historischer Rückblick

Mit seinem 1865 veröffentlichten Roman „Von der Erde zum Mond“, in dem sich Menschen in einem Hohlgeschoss von einer gigantischen Kanone auf den Mond schießen ließen, entsprach Jules Verne (Bild 1) der Fortschrittsbegeisterung seiner Zeitgenossen. Was damals dennoch viele Mitmenschen als utopische Phantasterei belächelten, wurde bald darauf zur wissenschaftlich gesicherten Möglichkeit.

Raketen für die Raumfahrt

Für die angewandte Raumfahrt hat Hermann Oberth (1894 – 1989) mit seinen theoretischen Arbeiten die wohl wichtigsten Grundlagen geschaffen. Schon als Jugendlicher ließ er sich durch Jules Verne's Romane für die Raumfahrt begeistern und

begann erste Raketenpläne auszuarbeiten. 1923 erschien sein erstes Buch „Die Rakete zu den Planetenräumen“, in dem er die Raketentechnik als Voraussetzung zum Verlassen der Erde beschrieb. Dabei beließ es Oberth nicht bei der Theorie. Unterstützt vom Gymnasiasten Wernher von Braun, seinem späteren Meisterschüler, experimentierte er am ersten Raketenmotor für Flüssigtreibstoffe (Bild 2), der in vervollkommener Form die Grundlage der amerikanischen Raumfahrt bis heute bildet.

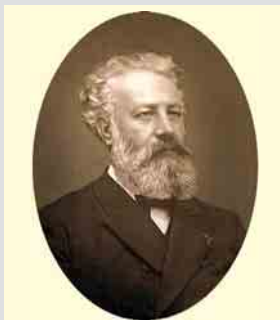
Erdumlaufposition

Herman Potočnik (Bild 3) (1892 – 1929) beschrieb unter dem Pseudonym Hermann Noordung in seinem einzigen 1929 erschienen Buch „Das Problem der Befahrung des Weltraums – Der Raketen-Motor“ die Möglichkeit einen Satelliten so im Erdumlauf zu positionieren, dass man ständig mit ihm in Kontakt bleiben kann: „Jeder Körper, der die Erde in der Ebene des Äquators, das heißt 42 300 km vom Erdmittelpunkt und 35 900 km von der Erdoberfläche entfernt, in kreisförmigen Bahnen umläuft, verharrt freischwebend beständig über demselben Punkt. Er würde dann gleichsam die Spitze eines ungeheuer hohen Turmes bilden, welcher selbst jedoch

gar nicht vorhanden, dessen Tragkraft aber ersetzt würde durch die Wirkung der Fliehkraft. Es entstünde ein Bauwerk, das fest zur Erde gehört, ja dauernd in unveränderlicher Stellung zu ihr verharrt und sich doch weit über der Lufthülle im leeren Weltraum befindet.“ Damit hatte Potočnik exakt die Position von Satelliten beschrieben, die sich mit feststehenden Antennen empfangen lassen.

Kommunikationssystem mit 3 Satelliten

Der Erfinder und Science-Fiction-Autor Arthur C. Clarke (Bild 4) (1917 – 2008), lieferte mit seiner Kurzgeschichte „The Sentinel“ die Idee und Vorlage zu Stanley Kubricks Kultfilm „2001: A Space Odyssey“. Clarke's phantasievolle Visionen waren stets wissenschaftlich untermauert. Ein Denkmal hat Clarke sich mit seinem Artikel „Extra-Terrestrial Relays“ mit dem Untertitel „Can Rocket Stations Give World-wide Radio Coverage?“ gesetzt, der im Oktober 1945 in der Zeitschrift Wireless World erschien. Darin beschreibt er mit großer Präzision und Detailliertheit ein Kommunikationssystem aus drei Satelliten, die im 120°-Abstand die Erde synchron zu deren Rotation umlaufen. Die Satelliten können untereinander über direkte Richtfunkverbindungen kommunizieren und sind so in der Lage jeden Punkt der Erdoberfläche (mit Ausnahme der Polkappen) mit Funksignalen zu erreichen. Bild 5 entstammt dem eben genannten



1 Jules Verne's visionäre Romanstoffe wurden bald von der Realität überholt

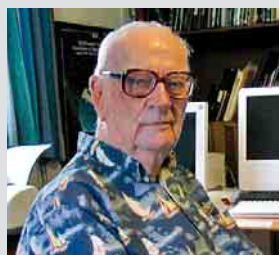
2 Verein für Raumschiffahrt (VfR) um 1930 – Klaus Riedel hält ein frühes Exemplar der MIRAK (Minimumsrakete) in den Händen

Von links nach rechts: Rudolf Nebel, Franz Ritter, unbekannt, Kurt Heinisch, unbekannt, Hermann Oberth, unbekannt, Klaus Riedel, Werner von Braun, unbekannt.

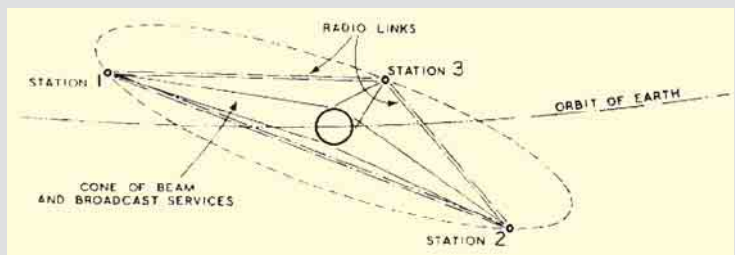
Quelle: Library of Congress



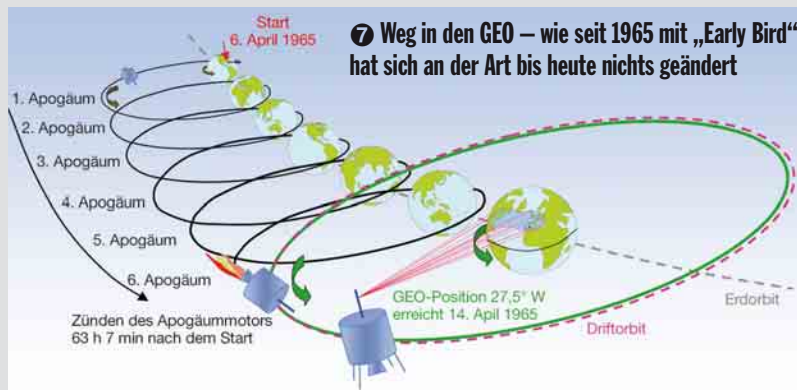
3 Herman Potočnik – Offizier und Ingenieur
Quelle: noordung.vesolje.net



4 Technologievisionär Arthur C. Clarke drei Jahre vor seinem Tod
Quelle: Wikimedia



5 Weltumspannendes Kommunikationsnetz mit nur drei Satelliten in der geostationären Erdumlaufbahn – Entwurf aus dem Jahr 1945 von Arthur C. Clarke



8 Von den vielen möglichen Orbitalbahnen, auf denen ein Satellit die Erde umlaufen kann, ist die geostationäre (grün) eine ganz besondere

Quelle EADS



6 Mit dem fußball-großen künstlichen Erdtrabanten Sputnik 1 begann das Zeitalter der Raumfahrt

Wireless-World-Artikel. Man erkennt die Satelliten in der „geostationären“ Umlaufbahn (auch Clarke-Orbit, Clarke-Belt oder Geostationary Earth Orbit GEO genannt), ihre Funkverbindungen untereinander und die Abstrahlungen zur Erde. Die Entwicklung ausreichend starker Raketen für das Einschießen von Satelliten in den geostationären Orbit war für *Clarke* damals nur eine Angelegenheit weniger Jahre. Die von ihm für diesen Zweck als notwendig erachteten mehrstufigen Raketen bringen heute tatsächlich jede Nutzlast in den Weltraum.

Praktizierte Raumfahrt

Mit dem Start von Sputnik (Bild 6), dem ersten Flugkörper, der außerhalb der Erdatmosphäre unseren Planeten umrundete, läutete die Sowjetunion am 4. Oktober 1957 das Zeitalter der praktizierten Raumfahrt ein. Von nun an ging es Schlag auf Schlag: 1965 stellte Early Bird als erster kommerzieller Nachrichtensatellit der Intelsat-Reihe eine transatlantische Satellitenverbindung für 240 Telefongespräche oder ein Fernsehprogramm her. Seinen Weg in die geostationäre Parkposition über dem Atlantik beschreibt Bild 7. 1976 wurde der erste INMARSAT-Satellit Marisat in Dienst gestellt, im Dezember 1986 Astra 1A, 1987 der erste Eutelsat-Satellit ECS

sowie der erste deutsche Satellit TV-SAT, gefolgt vom Deutschen Forschungssatelliten Kopernikus 1989. Heute umkreisen mehr als 890 aktive Satelliten die Erde auf den verschiedensten Umlaufbahnen, davon 370 im Geostationären Erdorbit (GEO). Hinzu kommen zig Millionen Trümmer unterschiedlichster Abmessungen (sog. Weltraumschrott). Die möglichen Satellitenbahnen sind in Bild 8 dargestellt, die grüne ist der GEO.

Fazit

Die Auswahl der genannten Visionäre und Wissenschaftler, die all dies ermöglichten, ist bei weitem nicht vollständig. Viel mehr Namen wären zu nennen, wollte man alle Wegbereiter der heutigen Satellitentechnik würdigen: Von *Johannes Kepler* über *Konstantin Ziolkowski* bis zu *Robert Goddard*. Von den Nachrichtentechnikern, deren Forschungen und Erkenntnisse die Nutzlast Satellit erst ermöglichen ganz zu schweigen. Man sollte sich bewusst sein, dass wir Zeitzeugen einer Entwicklung sind, deren Rasananz ungebremst ist, ja vielleicht noch zunimmt. Von *Ziolkowski* ist das Zitat überliefert: „Die Erde ist die Wiege der Menschheit, der Mensch kann aber nicht ewig in der Wiege bleiben.“ *K. Jungk*

Fortsetzung



Satelliten im GEO