Zeitschrift: Orion: Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: 6 (1961)

Heft: 72

Artikel: Die ersten drei Jahre des "Raumzeitalters" [Fortsetzung]

Autor: Bachmann, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-900298

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DIE ERSTEN DREI JAHRE DES «RAUMZEITALTERS»

Von H. BACHMANN, Zürich

II. TEIL 1

C. UEBER DIE SCHWIERIGKEIT, GENAUE ANGABEN UEBER DIE SATELLITEN ZU MACHEN

1. Die Schwierigkeiten einer vollständigen Aufzählung der Erdsatelliten.

Schon jetzt kann man kaum mehr angeben, wieviele künstliche Satelliten die Erde umkreisen! Diese Tatsache hat folgende Gründe:

- a) Bei vielen Abschüssen kommen mehrere Körper in eine Umlaufbahn um die Erde, von denen aber nur die wichtigsten bezeichnet und verfolgt werden. Meist kreisen neben der Trägerrakete und dem Satelliten noch andere Teile, z.B. Schutzhüllen, die den Satelliten beim Durchgang durch die dichten Atmosphärenschichten vor Erhitzung schützen und dann durch Federn abgestossen werden. Z.B. sind beim Abschuss des Sputnik IV bis 9 Körper in den Umlauf gekommen! Bei allen Raumsonden wurden übrigens 2 Körper in die Bahn gebracht.
- b) Einige Satelliten sind verloren gegangen, so dass man nicht weiss, oder nur aus theoretischen Ueberlegungen entscheiden kann, ob sie noch existieren oder bereits verglüht sind (z.B. Explorer VI, Lunik III). Das Ende eines Satelliten ist also nicht immer genau angebbar. Uebrigens kennt man bei den russischen Satelliten nicht einmal die genaue Abschusszeit, so dass also in gewissen Fällen nicht einmal das Abschussdatum feststeht (z.B. bei Lunik III: 4. Oktober 1959 früh oder 3. Oktober spät?).
- c) Man weiss nicht, ob gewisse misslungene Abschüsse, die eventuell nur zu wenigen Umläufen geführt haben, verheimlicht wurden (z.B. zirkulierten am 24. September und 26. November 1958 Meldungen über das Auffangen von Radio-Signalen, welche von russischen Mond-

¹⁾ I. Teil siehe «Orion» No 71, S. 34-44

raketen, die nicht auf die richtige Bahn gebracht werden konnten, herrühren sollten). Auch ist oft gar nicht festzustellen, ob ein Geschoss mehr als einen Umlauf ausführt und somit als Erdsatellit zu bezeichnen ist.

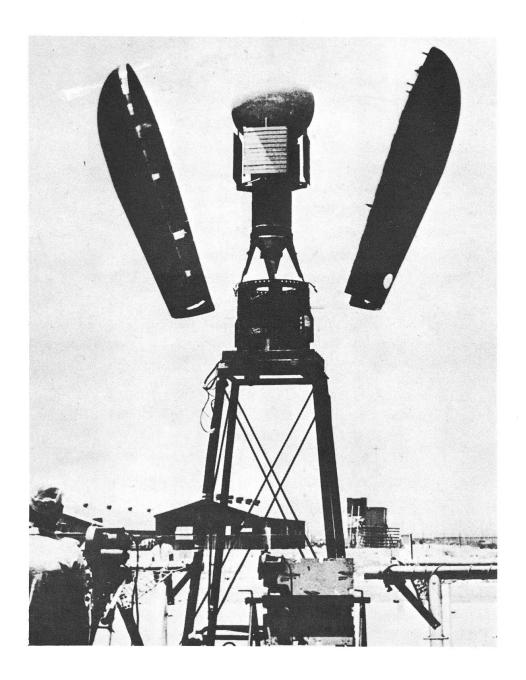


Abbildung 5 - Vor dem Start des Satelliten Pionier VI wird das Abwerfen der Schutzhüllen auf dem Versuchsgelände in Cape Canaveral, Florida, ausprobiert. Sie fallen in seitlich aufgespannte Netze. Der Abschuss des Satelliten erfolgte mittels einer Atlas-Able-Rakete. (Alle Photos U. S. Information Service.)

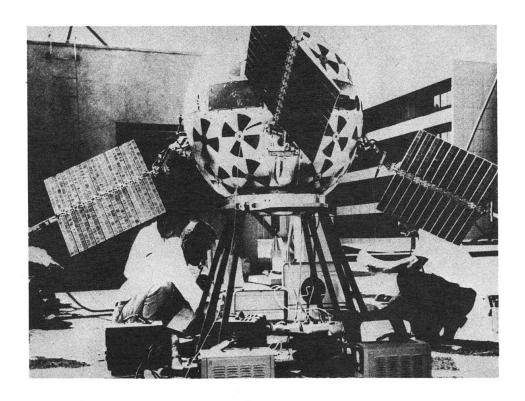


Abbildung 6 - Der Satellit Pionier VI war wiederum, wie Explorer VI, mit «Paddles» ausgerüstet, d.h. mit «Schaufeln», die während des Fluges im Raume Sonnenstrahlung aufnehmen, die in elektrische Energie umgewandelt wird. Diese «Schaufeln» enthalten 2200 Sonnenzellen. Neuartig für Pionier VI ist das Temperatur-Kontrollsystem. Wenn die Temperatur im Innern des Satelliten zu hoch wird, können die schwarzen (stark Wärme absorbierenden), propellerähnlichen Flächen durch weisse (reflektierende) Schieber, die automatisch funktionieren, gedeckt werden.

d) Die Bezeichnung der Satelliten mit griechischen Buchstaben ist dadurch etwas problematisch; übrigens wurde sie auf 1. Januar 1960 abgeändert. Vor diesem Zeitpunkt wurden alle Erdsatelliten mit griechischen Buchstaben bezeichnet, nicht aber die Raumsonden. Dabei erhielt aber als Ausnahme der Vanguard-Satellit, der am 26. September 1958 abgeschossen wurde und nach etwa drei Umläufen verglühte, keine Bezeichnung. Anfang 1960 wurde ein Satellit, der zuerst unbekannt war («Lonely George»), entdeckt, und mit 1960 α bezeichnet. Er wurde später als Kapsel des Discoverer V identifiziert und deshalb von nun an mit 1959 ε₂ bezeichnet. Nun wurde aber eine neue Bezeichnungsweise festgesetzt: Ab 1. Januar 1960 werden alle bekannten Satelliten und Raumsonden, die eine Lebensdauer von über 90 Minuten haben, mit einem griechischen Buchstaben versehen. Deshalb bekam nun Pionier V die Bezeichnung 1960 α.

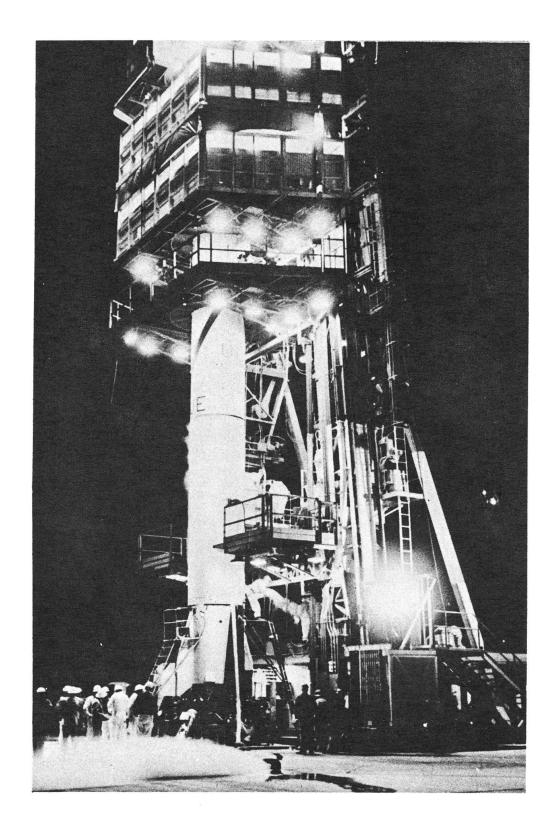


Abbildung 7 - Unmittelbar vor dem Abschuss einer Jupiter-C-Rakete mit Satellit und vor der Entfernung des Montagegerüstes werden die komplizierten Mechanismen von der U.S. Army-Startmannschaft in Cape Canaveral nochmals in allen Teilen überprüft.

Tabelle 1 - Die Erdsatelliten (alle Daten beziehen sich auf die Weltzeit), nachgeführt bis 31. März 1961.

	Bemerkungen				Schutzkegel α_3	Schutzkegel 82							Weitere Teile δ_3 , δ_4 , δ_5							Abwurf von Kapsel			Abwurf von Kapsel	Abgestossen 1959 Aug. 14	Abwurf von Kapsel	
		P (min)		96,3 n	96,2 n	103,8 n		114,9 a	138,8 a	134,3 a	115,9 a	105,8 n	106,0 n	110,2 n	101,5 a	8	125,9 a	130,1 a	95,5 n	90,4 n	766,4 a?	766,4 a	94,1 n	109,2 n	95,2 n	130,2 a
	Anfangsdaten	h ₂ (km)		940	935	1660		2550	4320	3965	2800	1860	1870	2210	1475		3320	3690	920 ?	350	42480 ?	42480	740	2170	850	3750
	Anfang	h ₁ (km)		215	215	215		355	929	655	190	215	215	260	185		260	260	160 ?	240	250	250	215	220	210	510
		i (Grad)		65,1	65,1	65,3		33,2	34,3	34,3	33,4	65,2	65,2	50,3	32,3		32,9	32,9	06	6'68	47,1	47,1	0,08	78,9	84,0	33,0
	Ende			1957 Dez. 1	1958 Jan. 4-10	1958 Apr. 14					1958 Juni 28	1958 Dez. 3	1960 Apr. 6	1959 Okt. 23	1959 Jan. 21	27	16	9	1959 März	1959 Apr. 26			1959 Sept. 28	1961 Feb. 11	1959 Okt. 20	
Amount of the second se	Gewicht	(kg)		2700	84	3200		14	23	1,5	14	3200	1327	17	3968		10	23	589	726	230	64	177	88	177	45
	Abschuss			1957 Okt. 4	Okt. 4	Nov. 3	20	1958 Feb. 1	März 17	März 17	März 26	Mai 15	Mai 15	Juli 26	Dez. 18		1959 Feb. 17	Feb. 17	Feb. 28	Apr. 13	Aug. 7	Aug. 7	Aug. 13	Aug. 13	Aug. 19	Sept. 18
	Bezeichnung		1957	α_1 Rakete		β ₁ Sputnik II	1958		β ₁ Rakete	β ₂ Vanguard I	Y Explorer III	δ ₁ Rakete	8 2 Sputnik III	Explorer IV	(Atlas (Score)	1959		α ₂ Rakete	β Discoverer I	Y Discoverer II	S ₁ Rakete	8 Explorer VI	ε ₁ Discoverer V	E ₂ Kapsel	∠ Discoverer VI	↑ Vanguard III

			-	Abwurf von Kapsel					Weitere Teile Y3, Y4	Abwurf von Kapsel	Abgestossen von E ₃ { 1960 Mai 18		Weitere Reste: Ed bis Eg	Weiterer Teil ζ_2				Abwurf und Auffischen von Kapsel Aug. 11		Weitere Teile (3 bis (5	Abwurf und Auffangen von Kapsel 1960 Aug. 19	<u>-</u>
23000 a 23000 ?	101,3 a	101,3 a	94,5 n	103,7 n		99,2 a	99,2 a	95,3 n	95,9 n	92,3 n	94,3 n	91,2		94,4 n	101,7 a	101,7 a	101,4 a	94,1 n	118,3 a	118,1 a	94,5 n	_
470000 3	1090	1085	840	1680		755	755	750	750	009	929	360		515	1050	1060	1030	700	1685	1680	810	_
41000 41000 3	555	555	160	185		069	069	320	380	180	300	305		475	625	615	620	255	1525	1505	185	
11	50,3	50,3	9′18	9′08		48,4	48,4	51,3	51,3	80,1	9'59	64,9	64,9	33,0	8'99	8'99	8'99	87,8	47,2	47,3	7,67	
1960 April ? 1960 April ?			1959 Nov. 26	1960 März 8		(-				1960 April 26		1960 Juli 17						1960 Nov. 14			1960 Sept. 16	
278 1275	41		177	177		23	122	582	120	177	2500			2300	101	19	582	177	76	227	177	
1959 Okt. 4 Okt. 4	Okt. 13	Okt. 13	Nov. 7	Nov. 20		1960 April 1	April 1	April 13	April 13	April 15	Mai 14	Mai 14	Mai 14	Mai 24	Juni 22	Juni 22	Juni 22	Aug. 10	Aug. 12	Aug. 12	Aug. 18	-
θ_1 Lunik III θ_2 Rakete		L 2 Rakete	K Discoverer VII	A Discoverer VIII	0961	3 ₁ Rakete	3 ₂ Tiros I	Y ₁ Rakete	Y ₂ Transit I-B	S Discoverer XI	E ₁ Kabine von Sputnik IV	E2 Rakete	E ₃ Rest von Sputnik IV	\mathcal{E}_1 Midas II	1 Transit II.A	n 2 Greb	n a Rakete	heta Discoverer XIII	ι ₁ Echol	6.2 Rakete	K Discoverer XIV	•

Tabelle 1 (Fortsetzung) - Die Erdsatelliten (alle Daten beziehen sich auf die Weltzeit), nachgeführt bis 31. März 1961.

Bezeichnung	Abschuss	Gewicht	Ende		Anfangsdaten	sdaten		Вететкипреп
		(kg)		i (Grad)	h ₁ (km)	h ₂ (km)	P (min)	
0961								
\ 1 Sputnik V	1960 Aug. 19	4600	1960 Aug. 20	64,9	300	320	и 2'06	Landung 1960 Aug. 20
A.2 Rakete	Aug. 19		1960 Sept. 23	64,9	305	325	и 8′06	
L Discoverer XV	Sept. 13	771	1960 Okt. 18	80,9	205	760	94,2 n	Abwurf von Kapsel
V ₁ Courier I-B	Okt. 4	225		28,3	965	1215	107,0 a	4
V 2 Rakete	Okt. 4			28,3	940	1195	106,5 a	
€ 1 Explorer VIII	Nov. 3	40		50,0	415	2290	112,7 а	
N	Nov. 3			20,0	415	2280	112,6 а	Weiterer Teil $\mathcal K_3$
O Discoverer XVIII	Nov. 12	950	1960 Dez. 29	81,9	180	985	96,4 n	Abwurf und Auffangen von Kapsel 1960 Nov. 14
π_1 Tiros II	Nov. 23	127		48,5	620	730	98,3 a	
T. 2 Rakete	Nov. 23			48,5	610	730	98,2 а	Weitere Teile π_3 , π_4
P ₁ Sputnik VI	Dez. 1	4563	1960 Dez. 2	65	170	240	88,6 n	
O.2 Rakete	Dez. 1		1960 Dez. 2	65	170	240		-
O Discoverer XVIII	Dez. 7	950	1961 April 2	81,5	230	675	93,6 а	Abwurf und Auffangen von Kapsel 1960 Dez. 10
T Discoverer XIX	Dez. 20	950	1961 Jan. 23	83,4	210	635	92,9 a	
1961 7 Samos 11	1061 lan 31			07.4	175	7,7,5	0.50	S LieT verein
8 Sputnik VII	Feb. 4	6483	1961 Feb. 26	64.9	205	320	89.8	200
	Feb. 4		1961 Feb. 13	64,9	215	330	и 6'68	
3 ₃ Kapsel	Feb. 4			64,9	235	355	90,3 n	Von β_1 abgestossen
	Feb. 12		1961 Feb. 18	65,0	200	300	и 9′68	
Y ₃ Sputnik VIII	Feb. 12		1961 Feb. 25	65,0	185	310	86,8 n	Weiterer Teil Y4 (von Y3
		3				,		abgestossen

Weitere Teile δ_3 , δ_4	Weitere Teile 8,2 bis 8,4			Landung 1961 März 9		Landung 1961 März 25			
118,4 a 118,6 a	95,4 n 97,9 n	96,3 a							
2590	800	066		235		235			
635	295	170		170		165			
38,9	80,9	28,4		64'6					
		1961 März 30		1961 März 9		1961 März 25			
	0111	137		4700		4695		39.	
1961 Feb. 16 Feb. 16	Feb. 17 Feb. 18	Feb. 22	Feb. 22	März 9	März 9	März 25	März 25	März 25	
1961 δ ₁ Explorer IX δ ₂ Rakete	ε ₁ Discoverer XX ζ Discoverer XXI		n ₂ Rakete	θ ₁ Sputnik IX	θ_2 Rakete	2 Sputnik X	1 2 Rakete	K Explorer X	

Tabelle 2 - Die künstlichen Planetoiden.

okontakt rnung m) Zeit	(0,6) (0,7) (36,2) (1,9)
Letzter Radiokontakt mit Entfernung (Mill. km) zu dieser Zeit	1959 Jan. 5 (0,6) 1959 März 6 (0,7) 1960 Juni 26 (36,2) 1961 Feb. 17 (1,9)
Umlaufszeit (Tage)	449 407 312 288
Apbeldistanz (Mill. km)	197 170 149 149
Peribeldistanz (Mill. km)	146 148 121 106
Abschuss	1959 Jan. 2 1959 März 3 1960 März 11 1961 Feb. 12
Name	Lunik I Pionier IV Pionier V = 1960 α Venus-Sonde = 1961 γ_1
o N	- 2 8 4

2. Das Problem der genauen Angabe von Bahnelementen.

Da sich die Elemente einer Satellitenbahn meist in bekannter Weise verändern, sind die Anfangswerte der Elemente die charakteristischen Parameter der Bahn. In der beigegebenen Tabelle 1 über die Erdsatelliten sind deshalb diese angegeben. Dazu ist folgendes zu bemerken:

a) Die Anfangselemente können nicht sogleich nach dem Abschuss des Satelliten bestimmt werden, weil die Bahnbestimmung zuerst nur Näherungswerte liefert. Genauere Werte erhält man erst nach dem Eingang genügend vieler Beobachtungen. Diese genauen Werte sind dann auf die Abschusszeit zu extrapolieren; wegen der unregelmässigen Schwankungen der Elemente ist diese Extrapolation aber unsicher.

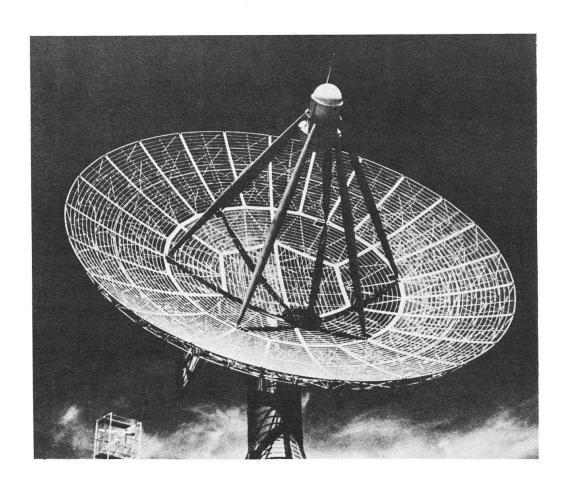


Abbildung 8 - Die 18 Meter-Radarantenne der Vandenberg Air Force Base in Kalifornien, mit welcher die Discoverer-Satelliten im Raume verfolgt werden. Die aufgenommenen Signale werden ins Lockheed Research Laboratory, Palo Alto, weitergeleitet.

- b) Ein Zahlenwert für die Umlaufszeit ist unvollständig, wenn nicht angegeben wird, welche der verschiedenen Arten von Umlaufszeiten gemeint ist (in Tabelle 1 bedeutet in der Kolonne für die Umlaufszeit der Buchstabe a anomalistisch, n drakonitisch; die Zahlen dieser Kolonne können als gut gesichert betrachtet werden). Die grosse Halbachse a wird aus der Umlaufszeit mit Hilfe der theoretischen Formeln bestimmt, wobei aber verschiedene Formeln angewendet werden; zudem sind die Konstanten in diesen Formeln nicht sehr genau bekannt.
- c) Angaben über die Perigäumhöhe h, und die Apogäumhöhe h, sind mit Vorsicht aufzunehmen. Zunächst muss man sich fragen, auf welches Niveau diese Höhen bezogen sind; meist wird dafür das Internationale Ellipsoid genommen. Besser ist es aber, wenn man diese Höhen auf den Aequatorradius (d.h. auf eine kugelförmige Erde) bezieht, um damit die Willkürlichkeit der geographischen Breite des Perigäums auszuschalten (so sind auch die Zahlenwerte in Tabelle 1 aufgefasst). Dann ist $h_1 = a(1 - e) - R$, $h_2 = a(1 + e) - R$. Auch dann noch zeigen h, und h, langperiodische Schwankungen (weil e solche aufweist). Deshalb und wegen der Ungenauigkeit von a sind h, und h, in Tabelle 1 nur auf 5 km genau notiert. Bei Bahnen mit kleinem e (fast kreisförmig) und grossem i (Polarbahn), z.B. bei Discoverer II, sind h, und h2 (gleichgültig, ob man sie auf die Kugel oder auf das Ellipsoid bezieht) nicht mehr der minimale bezw. maximale Abstand des Satelliten von der Erdoberfläche; denn die Bahnebene schneidet die Erde in einer Ellipse, die gegen die Bahnellipse im allgemeinen verdreht ist.
- d) Ueber die Gewichte der Satelliten (sogar der amerikanischen) sind selbst in wissenschaftlichen Publikationen oft viele verschiedene Versionen zu finden.

Nach diesen Ausführungen dürfte es klar sein, dass es gut möglich ist, von Tabelle 1 abweichende Angaben zu finden. Da übrigens die meisten Publikationen über dieses Gebiet viele Fehler aufweisen, sind die Zahlen unserer Tabelle 1 mit besonderer Sorgfalt und aus verschiedenen Quellen ausgewählt worden.

Tabelle 2 gibt Auskunft über die Bahnen der Raumsonden, die zu künstlichen Planetoiden geworden sind, die um die Sonne kreisen.