

### 1. Aufgabendefinition

Erste Raumsonde zur Erforschung des Weltraums im sonnennahen Bereich bis 0,3 AE Sonnenabstand. Messung aller wesentlichen Parameter des Weltraums (deutsch-amerikanisches Gemeinschaftsprojekt).

### 2. Entwicklung und Einsatz

Auftraggeber: BMFT/Gesellschaft für Weltraumforschung, Porz-Wahn  
 Entwicklung (Hauptauftragnehmer): Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, Ottobrunn  
 Entwicklungszeitraum: 1970-1974  
 Anzahl der Fluggeräte: 2 + Prototyp  
 Starttermin HELIOS A: 10. 12. 1974 7:11:01 GMT  
 HELIOS B (geplant): 8. Dezember 1975

Missionsdaten:	HELIOS A	HELIOS B	
Injektionsgeschwindigkeit	15 600		m/s
Erreichtes Perihel	0,3094		AE
Perihelgeschwindigkeit	66 052		m/s
Aphel	0,985	(0,29)	AE
Bahnperiode	190		d
Trägerrakete	TITAN III E-CENTAUR/TE-364-4		
Geplante Funktionsdauer	18 Monate		
Zuverlässigkeit	0,822 (primäre Mission, d. h. bis 1. solare Okkultation (3400 Std.))		

Programmkosten	~ 700 Mio. DM
Deutscher Anteil	~ 450 Mio. DM
US-Anteil	~ 250 Mio. DM
Entwicklungs- und Fertigungskosten	280 Mio. DM
Kosten der deutschen Experimente	65 Mio. DM
Datenempfang, Aufbereitung und Auswertung	40 Mio. DM
Versuchs- und Bodenbetriebsanlagen	50 Mio. DM

### 3. Hauptdaten

Gesamtmasse beim Start	371,2 kg
Masse der Sonde ohne wiss. Nutzlast	299 kg
Größter Durchmesser	277,2 cm
Bauhöhe des Hauptkörpers („Garnrolle“)	212,3 cm
Adapter bis Antennenspitze	420,78 cm
Anzahl der Experimente	10

### 4. Struktur und Thermalkontrolle

Entwicklung und Herstellung	ERNO-Raumfahrt-technik, Bremen
Gesamtmasse der Struktur	71,34 kg
Masse der Thermalkontrollsysteme	21,91 kg
Hauptstruktur	Flacher Zylinder mit zwei konischen Schalen als Solarzellenträger
Durchmesser	175 cm
Länge des Magnetometer-Booms der Exp.-Antennen RADIO WAVE	462 cm max. 1480 cm

Extreme Strahlungsintensität 1 bis 11,11 SK (15,3 kW/m<sup>2</sup>)  
 Besondere Thermal-  
 schutzmaßnahmen Superisolierung des Zentralkörpers,  
 große Louverfläche, Spiegelflächen  
 am Solarzellengenerator  
 Temperaturregelbereich der Elektronik -10° bis +20°C  
 Temperaturbereich des  
 Solargenerators -65° bis +175°C  
 Heizleistung bei 1 AE 57 W  
 Louverfläche (Kreisring auf Oberseite) 1,6 m<sup>2</sup>  
 Louverfläche Unterseite 0,6 m<sup>2</sup>

### 5. Energieversorgung

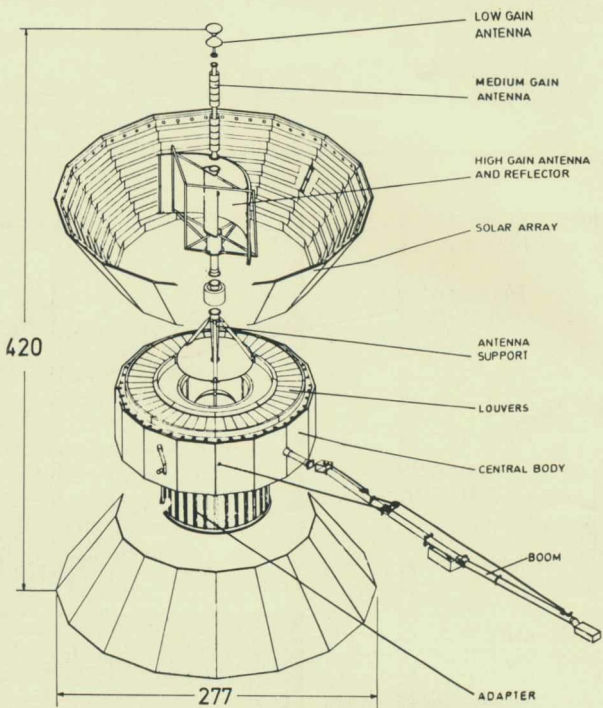
Erzeugung Doppelkonischer Solarzellen-  
 generator mit 33° Neigung und 50 %  
 hochreflektierenden Quarzspiegeln (SSM)  
 Solargenerator-Leistung – Aphel 280 Watt  
 – Perihel 238 Watt  
 Gesamte Solarzellen-(+ SSM-)Fläche 13,16 m<sup>2</sup>  
 Anzahl der Solarzellen  
 (Hersteller: AEG-Telefunken) 14 080 (2 × 2 cm)  
 Typ Si; n/p; 1 Ωcm  
 Energiespeicherung AgZn-Batterien (24 Zellen, 10 Ah)  
 (Hersteller: Silberkraft)  
 Spannungsregelung (Main Bus) 28 V ± 1 %  
 Energieaufbereitungssystem ETCA, Charleroi  
 Gesamtmasse des Subsystems 61,5 kg  
 Gewicht der Verkabelung 42,2 kg  
 Energiebedarf max. 211 Watt

### 6. Funkverbindung / Datenübertragung

Entwicklung und Herstellung  
 Empfänger AEG-Telefunken  
 Sender/TWT Thomson CSF/Watkins-Johnson  
 Gesamtmasse 38 kg  
 Sender-Frequenz 2295 MHz  
 -Leistung 20/10 W  
 -Bitraten 4096,2048...8 Bit/s  
 Kommandoempfänger-Frequenz 2115 MHz  
 Anzahl der Kommandos 256  
 Modulationsverfahren PCM/PSK/PM  
 Antennensystem 4 Antennen (MBB)  
 Richtantenne mit entdralltem Reflektor 23 dB  
 Rundstrahlantenne  
 („fan-beam“)  $G_E = 7,3 \text{ dB}, G_S = 6,3 \text{ dB}$   
 Omnidirektionale  
 Low Gain-Antenne  $G_E = -0,8 \text{ dB}, G_S = +0,3 \text{ dB}$   
 Hornantenne für Injektionsphase  
 Datenspeicherung 0,5 Mbit-Kernspeicher  
 Datenaufbereitungssystem und  
 Kommando-Dekodierung Standard Elektrik Lorenz,  
 Stuttgart  
 Bodenstationen  
 Sendestation 30 m-Antenne in Weilheim  
 ( $G_S = 53 \text{ dB}$ )  
 Empfangsstation 100 m-Antenne in Effelsberg  
 ( $G_E = 65 \text{ dB}$ )

### 7. Lageregelung

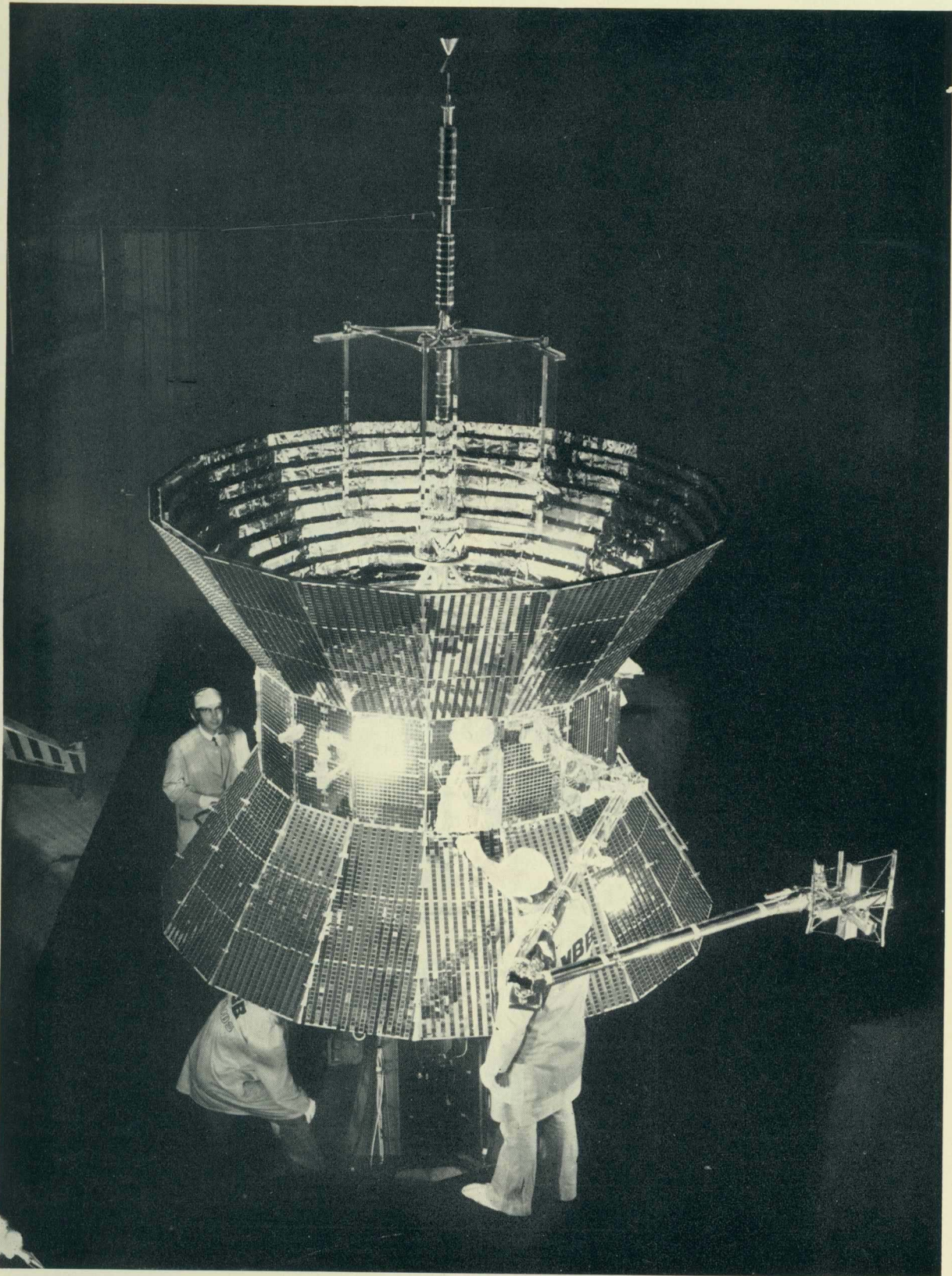
Entwicklung Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH  
 Gesamtmasse (einschl. Gas) 31,9 kg  
 Sensoren Grob- und Fein-Sonnensensoren  
 Schubsystem N<sub>2</sub>-Kaltgasdüsensystem mit -200°  
 Korrekturmanöver-Kapazität  
 Spinrate 60 U/m ± 0,5 U/m  
 Gasvorrat 7,7 kg  
 Gasdüsen-Anzahl und -Schub 3 à 1 N



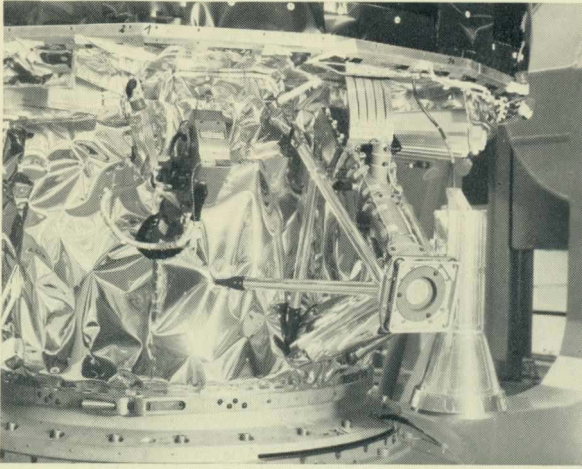
### 8. Experimenten-Ausrüstung

Nr.	Bezeichnung:	Experimentatoren: Leiter	Organisation:	Wissenschaftliche Aufgabe: Messung . . . . .
1	Plasma-Experiment	H. Rosenbauer R. Schwenn J. H. Wolfe	MPI für Physik und Astrophysik, Institut für extraterrestrische Physik, Garching/München NASA Ames Research Center, Moffett Field, Cal.	von niederenergetischen geladenen Teilchen (Sonnenwind), Protonen, α-Teilchen, Elektronen
2	Fürster-sonden-Magneto-meter I (Braunschweig)	G. Musmann A. Maier F. M. Neubauer	TU Braunschweig, Institut für Geophysik und Meteorologie	des interplanetaren quastationären Magnetfeldes und von Schockfronten
3	Fürster-sonden-Magneto-meter II (Rom, GSFC)	N. F. Ness L. F. Burlaga F. Mariani	NASA-GSFC, Greenbelt, Md. Universita degli Studi, Istituto di Fisica „G. Marconi“, Rom	des interplanetaren Magnetfeldes und von magnetischen Schockfronten
4	Induktions-spulen-Magneto-meter	G. Dehmel F. M. Neubauer	TU Braunschweig, Institut für Nachrichtentechnik	von raschen Magnetfeldänderungen und magnetischen Schockwellen
5	Plasma- u. Radiowellen-Experiment	D. A. Gurnett P. J. Kellogg R. R. Weber	University of Iowa, Dep. of Physics & Astronomy, Iowa City, Iowa University of Minnesota, School of Physics & Astronomy, Minneapolis, Minnesota, NASA-GSFC, Greenbelt, Md.	von elektrostatischen und elektromagnetischen Wellenerscheinungen und Schockwellen
6	Experiment Kosmische Strahlung I (Kiel)	H. Kunow G. Green R. Müller G. Wibberenz	Universität Kiel, Institut für Reine und Angewandte Kernphysik	von Protonen, α-Teilchen und schweren Kernen solaren und galaktischen Ursprungs
7	Experiment Kosmische Strahlung II (GSFC)	J. H. Trainor, K. G. McCracken F. B. McDonald E. C. Roelof B. J. Teegarden	NASA-GSFC, Greenbelt, Md. University of New Hampshire SCIRO, Melbourne/Australia	von mittel- und hochenergetischen Teilchen, Röntgenstrahlen
8	Elektronen-Detektor	E. Keppler G. Umlauf B. Wilken Dr. Williams	MPI für Aeronomie, Institut für Stratosphärenphysik, Lindau, Harz ESSA, Boulder, Colorado	von Elektronen mittlerer Energie, Protonen und Positronen
9	Zodiakallicht-Photometer	C. Leinert H. Link E. Pitz	MPI für Astronomie, Heidelberg	des Zodiakallichts
10	Mikrometeoriten-Analysator	E. Grün P. Gammel J. Kiesel	MPI für Kernphysik, Heidelberg	von Staubteilchen

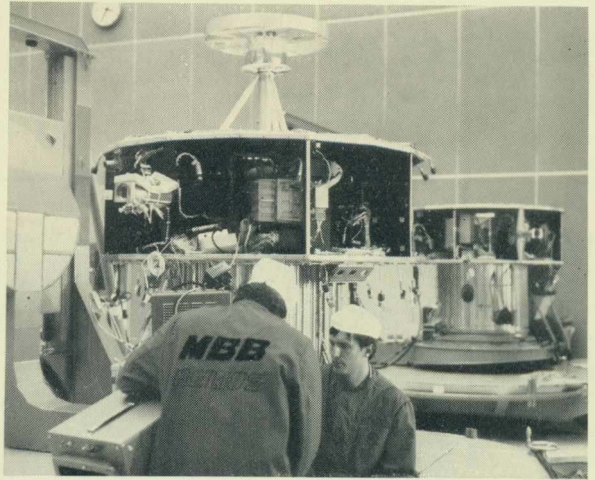
Bearb.: K. Ingenhaag, Mai 1975



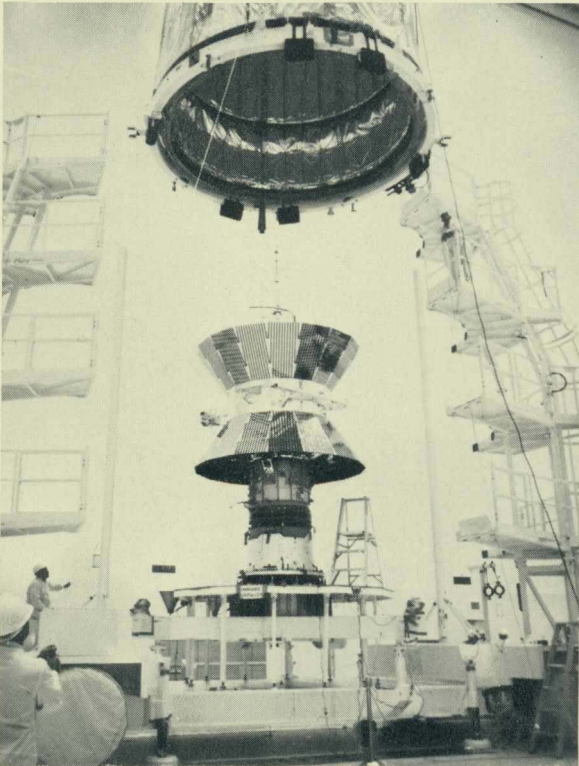
HELIOS-A vor dem Start



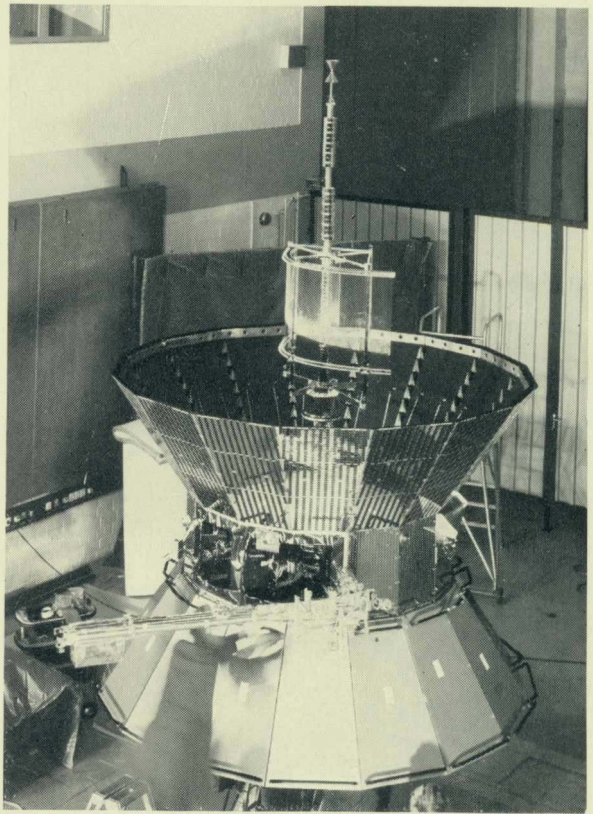
Unterteil mit Experimenten und Hornantenne



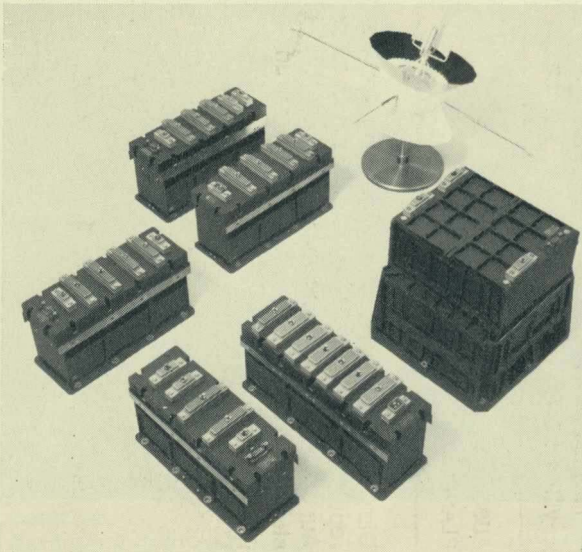
Integration Zentralkörper



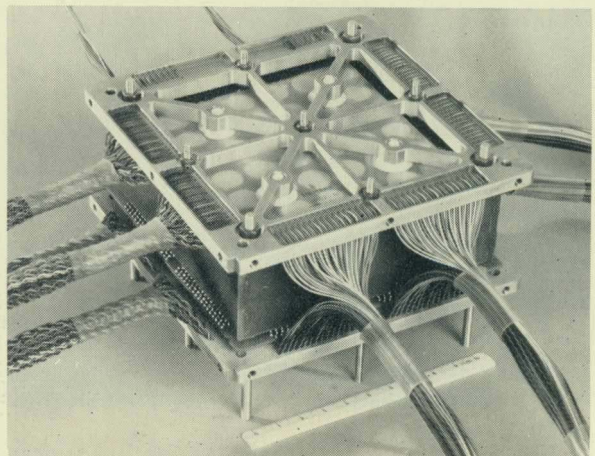
„Einkapselung“ auf Cape Canaveral



Mechanische Tests



Datenaufbereitungs-Elektronik



Kernspeicher-Elektronik