

Kapitel 7

- Satellitenkommunikation

Überlegungen

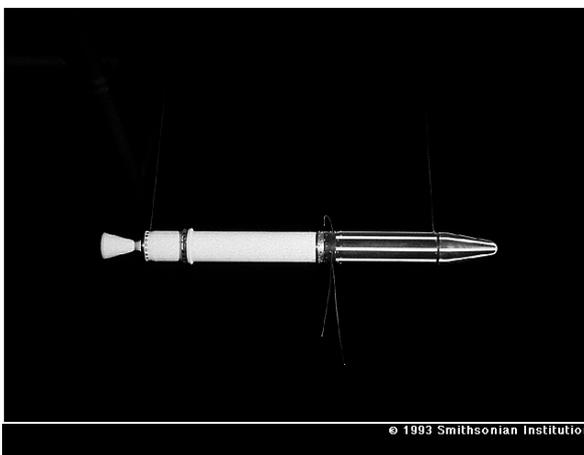
- Hermann Noordung-Potocnik publizierte Idee einer **Relaisstation im Weltraum** in den 1920er-Jahren
- **1945: Arthur C. Clarke: "Extraterrestrial Relays"**
- **Künstlicher Erdtrabant: Bahn um die Erde so gewählt, daß Umlaufzeit genau 24 h: 36.000 km über Äquator (geostationär- GEO), scheinbar Stillstand von Erde**
 - keine (oder nur minimale) Nachführung der Antenne
 - 3 Satelliten, um Erdoberfläche abzudecken (außer Polgebieten)

SPUTNIK-1



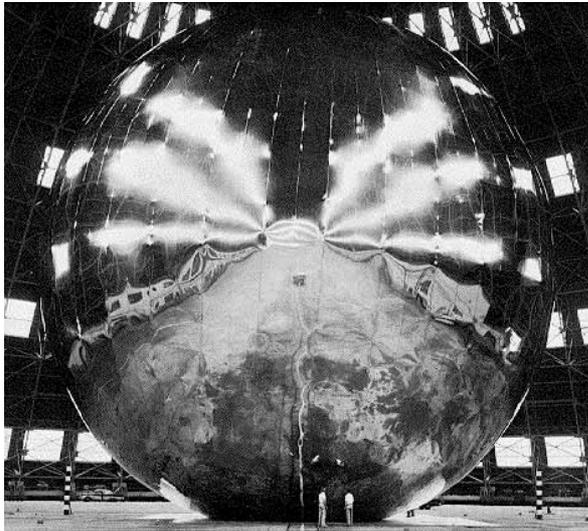
- **Beginn des Weltraumzeitalters: 4. Oktober 1957**
- **künstlicher Erdtrabant: 83.6 kg**
- **Start mit SS-6 ICBM Rakete**
- **Radiosignale ca. 1 Monat zur Erde gesendet**
- **im Orbit bis Jan. 1958**

EXPLORER



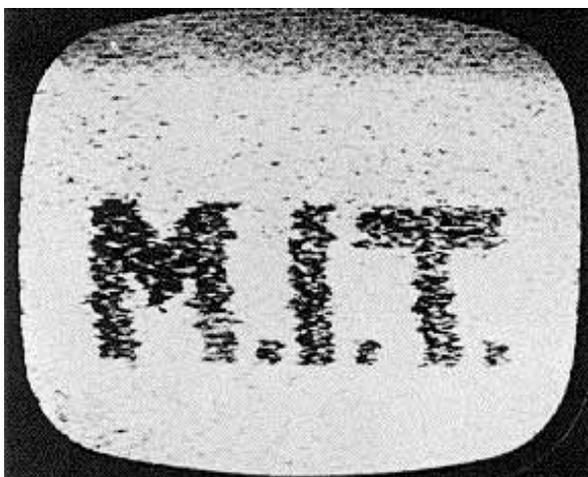
- **US Forschungssatellit**
- **Antwort auf SPUTNIK**
- **Masse: 15 kg**
- **gestartet 31.1.1958 mit Jupiter-C Rakete (US Army)**
- **Entdeckung des Strahlungsgürtels**

ECHO-1



- **Metallisierter Ballon**
- **30 m Durchmesser**
- **Orbit: 1693 km**
- **gestartet: 12.8.1960**
- **passive Reflexion der Funkwellen**

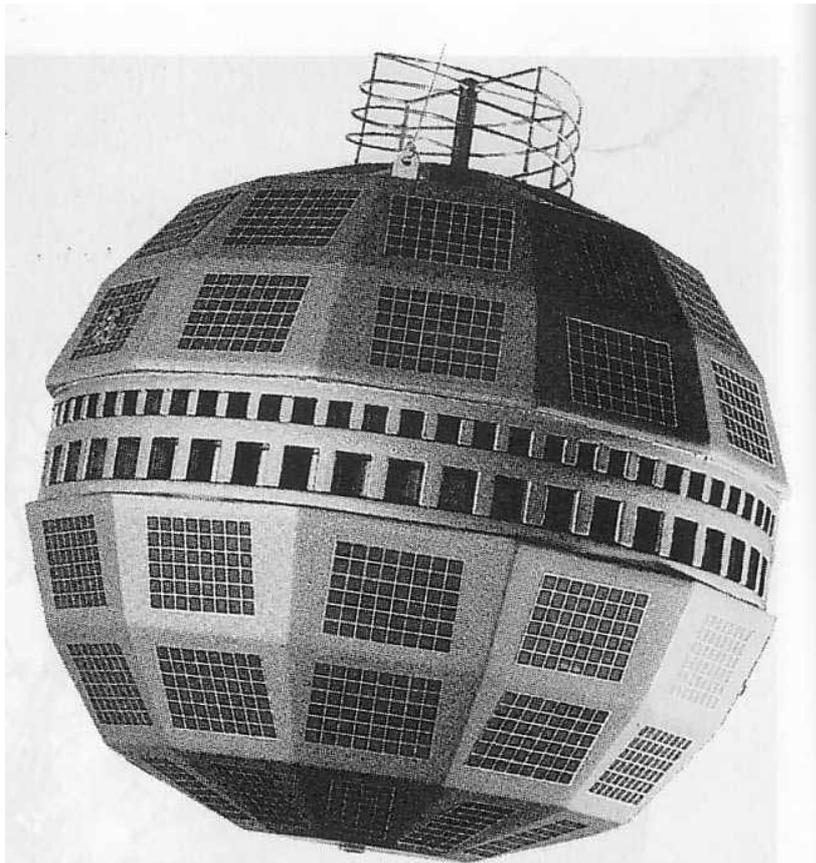
ECHO-1



- **Bildübertragung von Goldstone, CA nach Massachusetts (4300 km)**
- **20 kW Sendeleistung**
- **heliumgekühlte Vorverstärker**

NACHRICHTENSATELLITEN

- **TELSTAR-1: 10.7.1962**
 - aktiver Transponder
 - wesentliche Eigenschaften eines modernen Nachrichtensatelliten
 - gestartet von DELTA Rakete
 - Masse: ca. 85 kg
 - nicht-geostationär, 102 min/Tag empfangbar
 - Solarzellen: 15 W
 - 3 W TWT
 - 6390 / 4170 MHz
 - 1. transatlantische TV-Übertragung (Andover, Maine und Goonhilly, UK)



KOMMERZIELLE ÄRA

- **SYNCOM-1 (AKM-Fehler)**
- **SYNCOM-22 (26.7.1963): GEO Orbit**
- **SYNCOM 3 (1964): TV-Übertragung der olympischen Spiele in Tokio**
- **1965: Beginn der kommerziellen Ära mit INTELSAT-1 (Early Bird)**

INTELSAT Satelliten

Satellit	Gewicht	Jahr	Kapazität
	[kg]		Telefon/TV
INTELSAT-1	39	66-67	240 o. 1
INTELSAT-2	86	68-70	240 o. 1
INTELSAT-3	152	71-75	1500 o. 4
INTELSAT-4A	863	75-78	7250 o. 2
INTELSAT-5A	1100	85-89	15000 u 2
INTELSAT-6	4300	89-91	120000 u 3
INTELSAR-7	3600	93-96	112500 u 3
INTELSAT-8		96-97	112500 u 3
INTELSAT-9		2000/1	< 96 Transponder



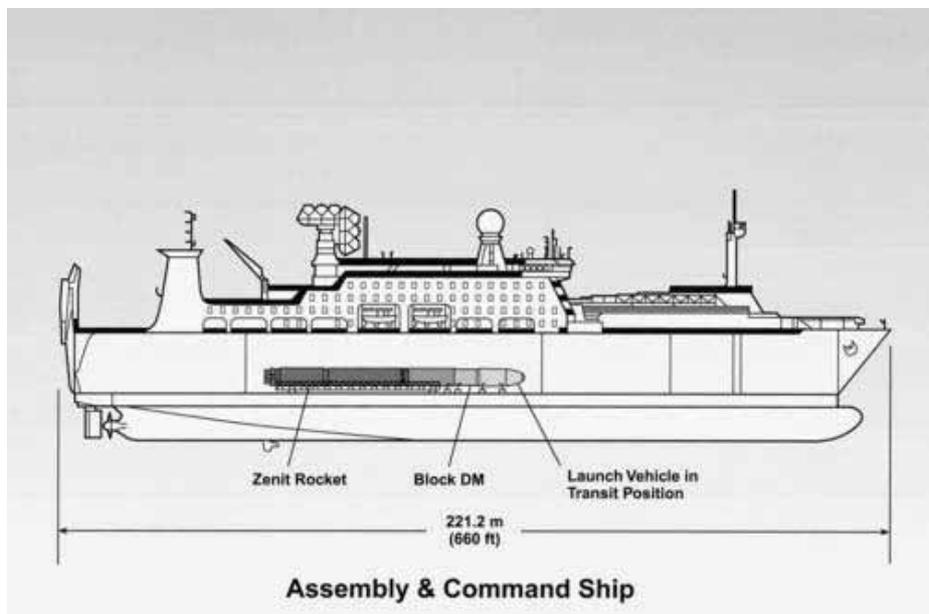
Sea Launch Successfully Lifts
DIRECTV 1-R Satellite into Orbit



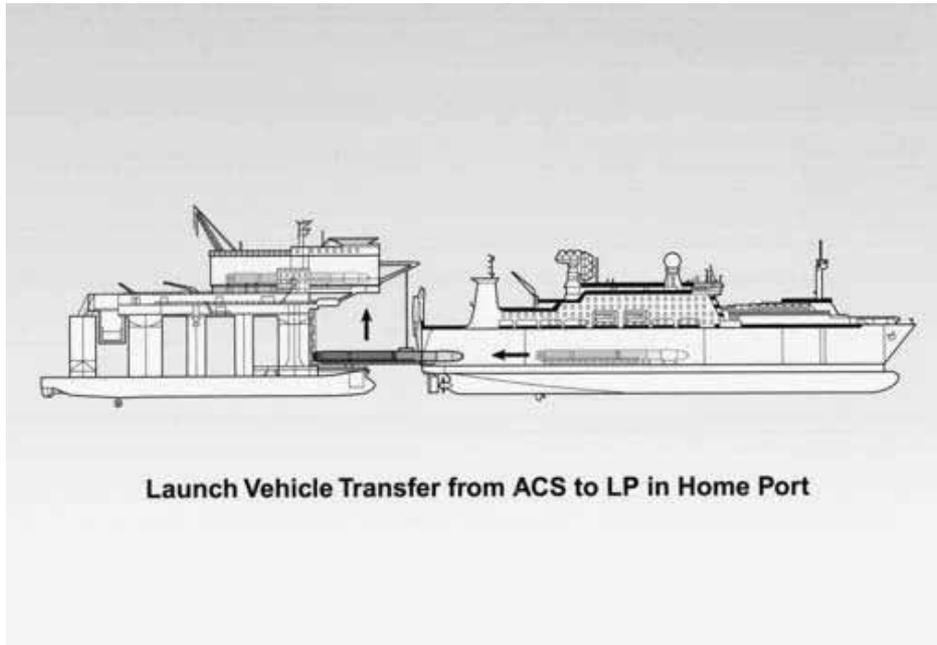
SL 1998

Sea Launch

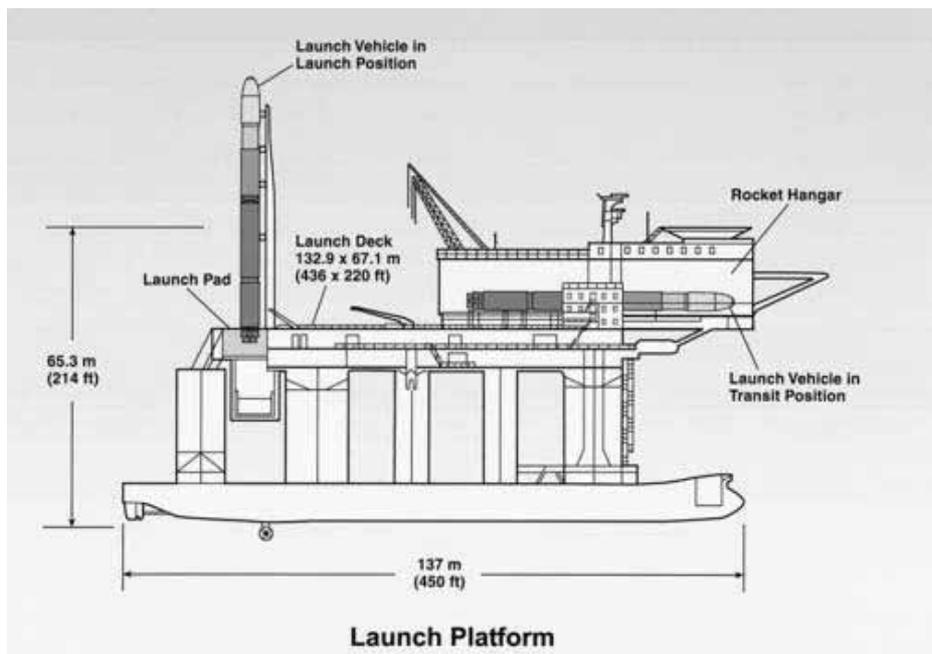
- Komando Schiff



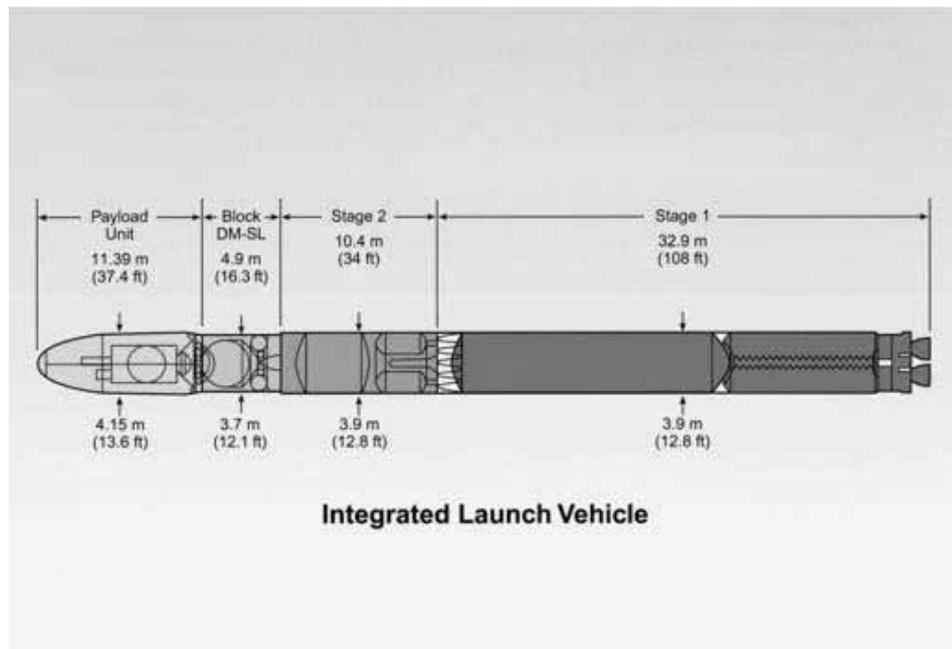
- Launch Vehicle transportieren



- Plattform



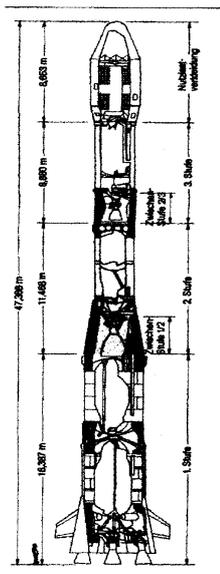
Zenith Rakete



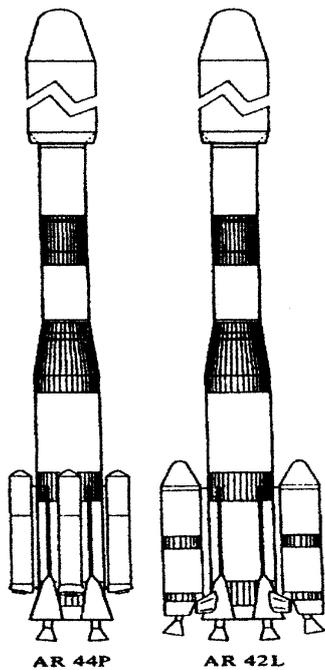
Space Shuttle



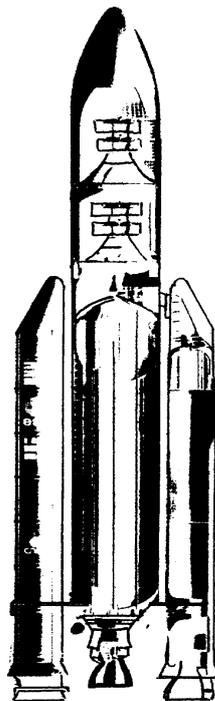
Ariane



Ariane 3
 Höhe 47,4 m
 Startschub 2720 kN
 Nutzlast GEO 950 kg
 Startgewicht 202 Tonnen



Ariane 4 mit Feststoff- bzw. Flüssigkeitsraketenboostern
 Höhe 58,4 m
 Nutzlast max. 4,8 bis 9,6 Tonnen
 GEO 1,9 bis 4,2 Tonnen
 Startgewicht 388,6 Tonnen



Ariane 5
 Nutzlast max. 18 Tonnen
 GEO 6,8 Tonnen
 Startgewicht 725 Tonnen

Start eines Satelliten

