

Div. APs : Aufgabenmix Synchronbahn

- 1.1
- Umlaufdauer des Satelliten = Rotationsdauer Erde
 - Umlaufinn Satellit = Rotationsrichtung der Erde
 - Bahnebene des Satelliten = Äquatorebene Erde

1.2

$$\vec{F}_Z = F_{\text{Grav}} \Leftrightarrow \tilde{m}_S \cdot R_{\text{syn}} \cdot \omega^2 = G \cdot \frac{m_E \cdot \tilde{m}_S}{R_{\text{syn}}^2} ; \omega = \frac{2\pi}{T}$$
$$\Leftrightarrow R_{\text{syn}} \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} = G \cdot \frac{m_E}{R_{\text{syn}}^2} \Leftrightarrow R_{\text{syn}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4\pi^2} \cdot G \cdot m_E \cdot T^2}$$
$$R_{\text{syn}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4\pi^2} \cdot 6,673 \cdot 10^{-11} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2 \cdot \text{kg}} \cdot 5,977 \cdot 10^{24} \text{kg} \cdot (24 \cdot 3600 \text{s})^2}$$
$$R_{\text{syn}} = 42,2 \cdot 10^6 \text{m} = 42,2 \cdot 10^3 \text{km}$$
$$H_{\text{syn}} + r_E = R_{\text{syn}} \Rightarrow H_{\text{syn}} = 35,9 \cdot 10^6 \text{m} = 35,9 \cdot 10^3 \text{km}$$

1.3

$$\vec{F}_Z = F_{\text{Grav}} \Rightarrow \tilde{m}_S \cdot v^2 / R_{\text{syn}} = G \cdot \frac{m_E \cdot \tilde{m}_S}{R_{\text{syn}}^2}$$
$$\Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot m_E}{R_{\text{syn}}}} = \sqrt{\frac{6,673 \cdot 10^{-11} \text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot 5,977 \cdot 10^{24} \text{kg}}{42,2 \cdot 10^6 \text{m}}}$$
$$v = 3072 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 853 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Oder: $v = \frac{\text{Umfang d. Bahn}}{\text{Umlaufdauer}} = \frac{2\pi \cdot R_{\text{syn}}}{T} = 852 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

1.4

$$\frac{F_{G,E}}{F_{G,M}} = \frac{\tilde{G} \cdot \frac{m_E \cdot \tilde{m}_S}{R_{\text{syn}}^2}}{\tilde{G} \cdot \frac{m_M \cdot \tilde{m}_S}{(r_M - R_{\text{syn}})^2}} = \frac{m_E \cdot (r_M - R_{\text{syn}})^2}{m_M \cdot R_{\text{syn}}^2} =$$
$$= \frac{5,977 \cdot 10^{24} \text{kg} \cdot (0,3844 \cdot 10^6 \text{km} - 42,2 \cdot 10^3 \text{km})^2}{0,07350 \cdot 10^{24} \text{kg} \cdot (42,2 \cdot 10^3 \text{km})^2}$$
$$\Rightarrow F_{G,E} = 5347 \cdot F_{G,M} ; F_{G,M} \text{ ist vernachlässigbar.}$$

- 2
- Nur Bahn b benötigt einen Antrieb, weil \vec{F}_{Grav} nicht in der Bahnebene liegt. Synchronbahn.
- Bahn c ist ohne Antrieb möglich, aber keine