

UE Satellitengeodäsie - Übung 7

Knotendrehung

Berechnen Sie die Bahnelemente a und i eines Satelliten ($e = 0$), der die Erde 14.2x innerhalb eines Sonnentages umrundet und nach einem Jahr (365.2425 Tage) wieder seine Ausgangsposition erreicht. Berücksichtigen Sie dabei den Einfluss der Abplattung der Erde (Störungsrechnung).

$$GM = 3.986005e14 \frac{m^3}{s^2} \quad a_E = 6378137 \text{ m} \quad C_{20} = -1082e-6$$

Die große Halbachse a kann aus dem 3. Keplerschen Gesetz berechnet werden

$$a = \sqrt[3]{\frac{T^2 \cdot GM}{4\pi^2}} = \quad \text{km} \quad (2.11b)$$

wobei durch T die Zeit für einen Umlauf [sek] beschrieben wird.

Die Inklination i ist eine Funktion der Knotendrehung $\bar{\Omega}$ [°/Tag]:

$$i = \arccos \left[\bar{\Omega} \cdot \left(\frac{2\pi}{3 \cdot 180 \cdot 86400} \right) \cdot \sqrt{\frac{a_E^3}{GM}} \cdot \left(\frac{a}{a_E} \right)^{\frac{7}{2}} \cdot \frac{1}{C_{20}} \right] = \quad \circ \quad (6.29)$$

Welchen Wert hätte $\bar{\Omega}$, wenn die Erde eine Kugel wäre und es keine zusätzlichen Störeinflüsse gäbe (also die ungestörte Bewegungsgleichung gälte)?

Wie wird ein Satellitenorbit mit solchen Bahnparametern genannt und was ist sein großer Vorteil?