

UE Satellitengeodäsie – Übung 2

Numerische Integration

Berechnung der Satellitenposition mit Hilfe der Eulerschen Integrationsmethode

Gegeben ist die Bewegungsgleichung für das Mehrkörperproblem und für den Galileo-Satelliten E12 der Positions- und Geschwindigkeitsvektor in der Bahnebene zum Zeitpunkt t_0 .

$$\ddot{\vec{r}} = -\frac{GE}{r^3}\vec{r} + \vec{k}_S \quad \vec{r}_0 = \begin{pmatrix} -22767546 \\ -18917436 \\ 0 \end{pmatrix} m \quad \vec{v}_0 = \begin{pmatrix} 2345,172 \\ -2822,300 \\ 0 \end{pmatrix} m/s$$

geozentrische Gravitationskonstante $GE = 3.986e14 \text{ m}^3/\text{s}^2$

1. Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit das Verfahren von Euler angewendet werden kann?
2. Berechnen Sie die neuen Anfangsbedingungen für 3 Schritte zu je 5 Minuten aus der Taylorreihentwicklung bis zur Ordnung $m = 2$ ab. Vernachlässigen Sie dabei zunächst die Störbeschleunigung.
3. Welchen Einfluss haben Schrittweite und Integrationslänge auf das Ergebnis? Was bewirkt das Addieren einer konstanten Störbeschleunigung (z.B. $\vec{k}_S = \pm 0.01 \text{ m/s}^2$)?