

28 Schnelle Satelliten-Kommunikation mit π

text

„Superschnelles Internet für alle!“. Dieser Werbeslogan ist heutzutage überall zu finden. Aber ist das wirklich für jeden möglich? Internet-Provider mögen die Idee nicht wirklich, ein teures Internet-Kabel zu einem kleinen Dorf in den Bergen Sibiriens zu verlegen. Diese Menschen müssen sich mit einer Satellitenverbindung begnügen und diese ist nicht immer sehr schnell. Das liegt daran, dass mehr Menschen in entlegenen Gebieten der Welt die gleiche Verbindung nutzen wollen. Außerdem wird die Verbindung in Sibirien auch dann langsamer, wenn der Satellit in diesem Moment gerade über dem Südpol fliegt!

Menschen an abgelegenen Orten auf der ganzen Welt können sich seit kurzem glücklich schätzen - dank der Firma SpaceX und ihrem ehrgeizigen Projekt namens Starlink. Dieses Unternehmen ist dabei, ein großes Netzwerk aus mehreren Satelliten aufzubauen, um eine schnelle und konstante Verbindung für jeden Ort der Erde zu bieten. Um überall auf der Welt eine schnelle Verbindung zu garantieren, will SpaceX irgendwann 42 Tausend Satelliten ins All schießen! In der Animation kann man sehen, wie das aussehen wird.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Artikels (Februar 2021) befinden sich etwa 1000 Satelliten in einer Umlaufbahn um die Erde. Diese Umlaufbahn um die Erde wird auch Orbit genannt.



Um Unfälle zu vermeiden, muss der Start von 42 Tausend Satelliten gut durchdacht sein. Deshalb ist es wichtig, genau berechnen zu können, wie die Umlaufbahn des Satelliten aussehen wird. Und da kommt die Konstante π ins Spiel! In der untenstehenden Formel sieht man, dass mit Hilfe von π die Periode (p) eines Orbits berechnet wird:

$$p = \frac{2\pi r \sqrt{r}}{\sqrt{Gm}}$$

Mit anderen Worten: Diese Formel berechnet, wie lange ein Satellit für einen Umlauf um die Erde benötigt. Diese Formel kann auch in eine neue Formel umgeschrieben werden, mit der man den Radius (r) der Bahn des Satelliten bestimmen kann:

$$r = \left(\frac{p\sqrt{Gm}}{2\pi} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Mit diesem Radius ist man in der Lage, die Höhe des Satelliten zu bestimmen. Wenn die Periode (p) und der Radius (r) berechnet sind, ist es möglich, die Geschwindigkeit (v) des Satelliten zu bestimmen. Auch hier spielt π eine Rolle:

$$v = \frac{2\pi r}{p}$$

Die Konstante π wird also in den Berechnungen verwendet, um Satelliten sauber in ihrer Umlaufbahn um die Erde zu halten. Das Starlink-Netzwerk von SpaceX ist eine der vielen Anwendungen, bei denen Satelliten eine Rolle spielen. Auch die Navigation im Auto oder auf dem Telefon verdanken wir der Technik hinter den Satelliten.