

# BayernSat

BayernSat ist eine Kleinsatellitenmission des Lehrstuhls für Raumfahrttechnik der TU München. Ziel der Mission ist die Demonstration neuer Technologien, insbesondere von Telepräsenz.

## **Hintergrund**

In niedrigen Erdorbits sind die Kommunikationsfenster von und zu Satelliten heutzutage in der Regel stark begrenzt. Nur einige wenige Minuten pro Überflug ist die Bodenstation in der Regel sichtbar, und das im Schnitt nur einige wenige Male pro Tag. In diesen kurzen Zeitfenstern muss daher das gesamte Herunterladen der Missionsdaten erfolgen. Das bedeutet wiederum erhöhte Anforderungen an das Kommunikationssystem (Datenrate) sowie das Energieversorgungssystem (erhöhte Spitzenlast). Für längere Übertragungszeiten bzw. Anwendungen, die Echtzeit-Übertragung erfordern, ist dies ungenügend. Die Lösung ist hier die Verwendung von geostationären Satelliten, wie sie in der Raumfahrt bereits verwendet werden (z.B. für Spot 4, EnviSat). Der Vorteil dabei ist, dass das Kommunikationsfenster von wenigen Minuten auf ca. die halbe Umlaufdauer um die Erde (also 45 Minuten) und mehr ausgedehnt werden kann. Der Satellit ist also in mehr als der Hälfte aller Fälle sofort erreichbar. Bei der Verwendung von mehr als einem geostationären Relaisatelliten lässt sich der Grad der Abdeckung im Prinzip bis auf 100% erhöhen.

## **Telepräsenz**

BayernSat geht noch einen Schritt weiter. Die Kommunikationsfenster sollen nicht nur zeitlich ausgedehnt werden, sondern zudem Telepräsenz im Orbit ermöglichen. Für Telepräsenz ergeben sich in der Raumfahrt vielfältige Anwendungen. Gestrandete Satelliten könnten repariert bzw. betankt werden, Docking-Manöver könnten wesentlich erleichtert werden; viele Anwendungen könnten anstatt von Astronauten im Weltraum von Roboter-Bedienpersonal am Boden (und damit deutlich billiger) durchgeführt werden. Dafür ist jedoch Telepräsenz im Orbit notwendig. Die Machbarkeit dieser Technologie soll BayernSat demonstrieren.

## **Weitere Technologien**

Neben Telepräsenz sollen auch einige andere neue Technologien ihre Eignung unter Beweis stellen. Dazu gehören u.a. die effizientesten Solarzellen, die jemals auf einem Satelliten geflogen worden sind (Penta-Junction, 34% Wirkungsgrad), High-Performance Computing mit Hilfe eines Silicon-on-Insulator Bordrechners und Parallel Processor Architektur (XPP), sowie eine hochauflösende Farb-Videokamera, gepaart mit einigen Low-Cost Bauelementen welche ähnliche Performance bei deutlich geringeren Kosten erbringen sollen.

### **Public Outreach**

Auch wenn der technische Anspruch an die Mission hoch ist, soll BayernSat jedoch nicht nur für einen kleinen Kreis von Raumfahrttechnikern von Interesse sein. Es ist geplant, die oben angeführten Technologien in einer Art und Weise zu validieren, die für eine breite Öffentlichkeit interessant ist, nämlich durch interaktive Live-Bilder von der Erde. Der Satellit BayernSat soll, wann immer es die Beleuchtungsverhältnisse und Kommunikationsfenster zulassen, Live-Videobilder von der Erde wie sie „jetzt“ gerade ist an die Bodenstation übertragen. Doch damit nicht genug: die Bilder sollen von da aus ins Internet gestellt werden und so einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Auch hat sich der Bayerische Rundfunk bereit erklärt, Live-Bilder im Rahmen der Fernsehsendung „SpaceNight“ zu zeigen. Ausgeloste Internet-Nutzer sollen zudem die Gelegenheit erhalten, sozusagen von daheim die Kamera zu steuern und das Ergebnis innerhalb kürzester Zeit im Internet mitverfolgen zu können. Auf diese Weise ist es geplant, BayernSat auch für eine breite Öffentlichkeit ansprechend zu gestalten, ohne dabei aber gleichzeitig auf die notwendigen Technologie-Tests verzichten zu müssen. Fernziel ist die Entwicklung eines Telepräsenz-Moduls, mit dem für andere Raumfahrtmission Telepräsenz ermöglicht wird.

### **Der Satellit**

BayernSat ist im Wesentlichen ein Würfel mit gut 45cm Kantenlänge und einer Masse von 50kg. Er kann Daten ca. 10mal so schnell übertragen wie ein Computermodem. Er ist zudem in der Lage, sowohl mit geostationären Kommunikationssatelliten als auch mit Sende- und Empfangsstationen auf der Erde zu kommunizieren. Die Auflösung seiner Kamera liegt bei unter 150 Metern pro Bildpunkt.

