

# TUGSAT-1 Mission - Chronologie bis 29.3.2013

Der erste österreichische Nanosatellit TUGSAT-1 / BRITE-Austria wurde am 25.2.2013 um 13:31 MEZ erfolgreich mit der indischen Trägerrakete PSLV-C20 ins All gestartet. 1252 Sekunden nach dem Start wurde TUGSAT-1 freigesetzt. 20 Sekunden später erfolgte die Freisetzung des Schwestersatelliten UniBRITE, der von der Universität Wien in Kanada in Auftrag gegeben wurde.

Ziel der BRITE-Mission (BRiGht Target Explorer) ist die Messung der Helligkeitsschwankungen von hellen, massereichen Sternen.

Bereits beim ersten Überflug über die Bodenstation in Graz um 16:46 konnte mit TUGSAT-1 Kontakt aufgenommen werden. Die empfangenen Telemetriewerte zeigten den ausgezeichneten „Gesundheitszustand“ des Satelliten. Starke Funksignale konnten empfangen werden. TUGSAT-1 bewegt sich auf einer 790 km hohen Umlaufbahn um die Erde, die er alle 100 Minuten umkreist. In den Abend- und frühen Morgenstunden ist Kontakt mit dem Satelliten möglich.

Zunächst wurde der Bordcomputer getestet, danach der Lageregelungscomputer. In der weiteren Folge wurden die Sensoren und Aktuatoren für das Lageregelungssystem eingehend überprüft. Nachdem verifiziert war, dass alle Systeme ausgezeichnet arbeiten, wurde der Satellit in den passiven Lagemessmodus versetzt. Dabei bestimmt er selbst seine Lage mit Hilfe der Sensoren (Sonnensensoren und Magnetometer).

Beim 162.Orbit am 8.3.wurde ein „Major Milestone“ erfüllt. Alle drei Schwungräder des Lageregelungssystems wurden der Reihe nach eingeschaltet. Sie wurden zunächst auf 300 Umdrehungen pro Minute beschleunigt, abgeschaltet und danach auf 300 Umdrehung in der Gegenrichtung gebracht. Danach wurden sie abgeschaltet und zum Auslaufen gebracht. Die unmittelbare Auswertung der Messwerte zeigte, dass alle drei Räder ordnungsgemäß arbeiten. Nachdem alle Subsysteme der Lageregelung durchgecheckt waren, wurde der Satellite stabilisiert. Dieser Vorgang wird „De-tumbling“ genannt. Die anfängliche Drehrate des

Satelliten von ca. 1,5 Umdrehungen pro Minute wurde auf 2 Grad pro Minute reduziert.

Der nächste Schritt war die Inbetriebnahme der autonomen Lageregelung. Dabei richtet sich der Satellit selbständig auf eine vorgegebene Richtung aus und behält sie mit Hilfe der Schwungräder bei. Im „Coarse Pointing Mode“, der eine Genauigkeit von etwa 2-3 Grad erlaubt, wurde das wissenschaftliche Instrument, das Teleskop mit dem CCD-Sensor eingeschaltet und getestet. Beim 404. Umlauf des Satelliten am 23.3. wurde erstmals eine Sternaufnahme gemacht und am 25.3. herunter geladen. Das Bild wurde von den Astronomen der Universität Wien ausgewertet. Die Empfindlichkeit des Instruments und die optische Güte entspricht genau den Spezifikationen. Das Testbild zeigt den Stern Delta Corvus B9V mit der Helligkeit 2,95. Das Foto ist eine Testaufnahme und noch nicht von wissenschaftlicher Relevanz, ist aber ein Beleg dafür, dass sowohl Satellit als auch Sternenkamera einwandfrei arbeiten. Das Bild zeigt die typischerweise ca. 30 x 30 Bildpunkte um den aufgenommenen Stern, wie dies später in der Betriebsphase gemessen, übertragen und ausgewertet werden wird. Bilder im klassischen Sinn werden beide Satelliten nicht liefern, weil das Instrument mit Absicht leicht defokussiert ist. Die geforderte Messgenauigkeit der Sternintensitäten wird durch Verteilen des Lichts auf mehrere Bildelemente des Detektors (ein CCD, so wie es bei vielen digitalen Kameras im Einsatz ist) erreicht, was nur über eine defokussierte, unscharfe Abbildung möglich ist. Es geht bei der BRITE-Mission nämlich um möglichst genaue Messung von Sternintensitäten und nicht um das scharfe Abbilden des Satellitenhimmels.

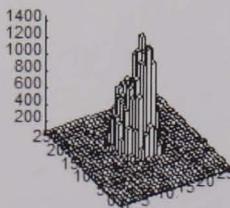
Als letztes Subsystem wird derzeit der Sternensensor (Star Tracker) für die Feinausrichtung des Satelliten mit der Genauigkeit von 1,5 Bogenminuten getestet. Danach wird der Satellit in den „Fine Pointing Mode“ gebracht, der Voraussetzung für präzise und reproduzierbare Sternaufnahmen ist.

TUGSAT-1 befindet sich in der

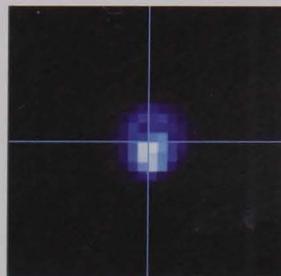
Kommissionierungsphase, die noch 1 bis Monat dauern wird. Der Schwerpunkt der derzeitigen Aktivitäten ist der Test der Lageregelungssysteme. Das wissenschaftliche Messprogramm beginnt nach Abschluss der Kommissionierungsphase.



PSLV-C20 Trägerrakete (Quelle: ISRO)



Helligkeitsverteilung im Sternbild (erstellt von Dr.Rainer Kuschnig, Uni Wien)



Erstes photometrisches Sternbild (Delta Corvus B9V), aufgenommen von TUGSAT-1 am 23.3.2013