

## BRITE-OPS

BRITE-Constellation: Operations and Science

|                                 |                                                   |                        |               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | ASAP, ASAP, ASAP 12. Ausschreibung (2015)         | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 13.11.2015                                        | <b>Projektende</b>     | 31.03.2017    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2015 - 2017                                       | <b>Projektlaufzeit</b> | 17 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | BRITE, Asteroseismology, Nanosatellite operations |                        |               |

### Projektbeschreibung

BRITE-Constellation ist gegenwärtig die einzige aktive Weltraummission auf dem Gebiet der Asteroseismologie. Sie ist fokussiert auf das Forschungsgebiet des Sternaufbaus und der Sternentwicklung scheinbar heller und meist massereicher Sterne. Darüber hinaus, erlauben die photometrischen Daten auch wichtige Untersuchung zur Wechselwirkung zwischen Stern und seinem circumstellaren Medium, mit Relevanz für Exoplaneten.

Diese Zielsetzung ist möglich, weil BRITE-Constellation gleichzeitig Datensätze im roten und blauen Spektralbereich über einen Zeitraum von bis zu 180 Tagen weitgehend ohne Datenlücken gewinnt. Dies stellt eine Qualität dar, die vom Boden aus nicht erreichbar ist. Darüber hinaus können wichtige Programmsternfelder auch wiederholt über mehrere Jahre beobachtet werden.

Diese Datenqualität ist nur erreichbar, weil BRITE-Constellation die ersten und bislang einzigen Kleinsatelliten vereint, die eine Positionsstabilität im Weltraum von einer Bogenminute aufweisen. Die sehr hohe nachgewiesene technische Verlässlichkeit der BRITE-Nanosatelliten ist Voraussetzung für die erforderliche Kontinuität von Datensätzen im wissenschaftlichen Einsatz. Die Auswertung der ausgezeichneten Satellitenbetriebs-parameter lassen einen weiteren wissenschaftlichen Einsatz von mindestens zwei Jahren zu.

Durch die Spezialisierung auf helle Sterne ergibt sich ein weiterer „BRITE Bonus“, nämlich die Verfügbarkeit von astrophysikalisch relevanter Zusatzinformation, wie die genaue Entfernung durch präzise Parallaxen, Information über die Energieproduktion aus Beobachtungen in einem weiten Spektralbereich, vom UV bis zum IR, und der Möglichkeit, parallel Spektroskopie mit hoher spektraler und zeitlicher Auflösung gewinnen zu können.

BRITE-Constellation ist jetzt in einer speziellen Phase. Nach dem Start Ende Februar 2013, einer allgemeinen Kommissionierungs- und einer Optimierungsphase wurden allein von BRITE-Austria bisher mehr als 6 GB an wissenschaftlichen Daten hoher Qualität gewonnen. Die ersten wissenschaftlichen Zwischenergebnisse, die in umfangreicher und aufwändiger Datenanalyse gewonnen wurden, konnten daher anlässlich der ersten BRITE-Constellation Science Tagung im September 2015 vorgestellt werden. Aufgrund der BRITE-Messungen erscheinen z.B. bisher nicht erklärbare Phänomene der Be-Sterne einer Lösung nahe.

Die volle wissenschaftliche Arbeit von BRITE-Constellation hat somit begonnen, aber es bedarf noch des uneingeschränkten Betriebs bis etwa 2018 – auch wegen der naturgegebenen zeitlichen Komponente stellarer Variabilitäten – bis genug wissenschaftliche Publikationen vorliegen, um erfolgreich um Drittmittel für reine astrophysikalische Projekte ansuchen zu

können. Bis dahin ist die Synergie und intensive Kooperation zwischen Expertinnen und Experten aus Weltraumtechnologie und Astrophysik, so wie sie in den bisherigen ASAP-BRITE Projekten erfolgreich vorliegt, unbedingt erforderlich, um auch ein Maximum der innovativen Technologie der Nanosatelliten erreichen zu können. Ein wichtiges Ziel ist auch das Low-cost-Bodensegment zum interaktiven Betrieb der Satelliten von verschiedenen Bodenstationen via sicherer VPN-Internetverbindungen weiter optimieren zu können, was für zukünftige Kleinsatellitenmissionen von hohem Wert ist.

## **Abstract**

BRITE Constellation is currently the only active Space mission devoted to asteroseismology. It is focused on stellar structure and evolution of apparently bright and mostly massive stars. In addition, the high-quality photometric data are important ingredients to investigate the interaction of star and its circumstellar matter with relevance to exoplanets.

These goals can be met since BRITE Constellation obtains data simultaneously in the red and blue spectral range over periods of up to 180 days mostly without gaps. These data have a quality unobtainable from ground. Moreover, the same target fields can be observed over periods of several years.

This data quality is only obtainable because BRITE Constellation comprises the first and so far only nanosatellites in Space with a pointing accuracy of one arcminute. The proven high technical quality and reliability is a prerequisite for the required continuity of science data sets. The evaluation of the excellent satellite operational parameters indicates availability of the Austrian BRITE satellites for at least two more years.

Focusing particularly on bright stars provides an additional „BRITE bonus“ which is availability of additional astrophysically relevant information such as accurate distance via precise parallaxes, information about energy production via observation in a wide spectral range from UV to IR, and the possibility of simultaneous spectroscopy with high spectral and temporal resolution.

BRITE Constellation is now in special phase. After launch at the end of February, 2013, a commissioning and optimisation phase, more than 6 GByte of high-quality science data were obtained by BRITE-Austria only. First scientific results based on a detailed data analysis could be presented at the first BRITE Constellation Science Conference in September 2015.

In case of Be stars a realistic chance of finally explaining their nature exists, based on BRITE data to be obtained.

Full scientific exploitation of BRITE Constellation has thus begun, but uninterrupted operations until 2018 will be needed, considering also the timescales of various sources of stellar variability, to produce enough scientific publications justifying the submission of purely astrophysical proposals to respective funding agencies.

Until then the synergy and intensive cooperation of experts from space technology and astrophysics is absolutely necessary as it was the case for the previous ASAP-BRITE projects. This will also help to obtain a maximum of innovative nanosatellite technology.

Another important goal is the optimisation of the low-cost ground segment for interactive operations of spacecraft from various ground stations via secure VPN connections. This experience will be of high value for future small satellite missions.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz

## **Projektpartner**

- Universität Wien