



## Smarter kleiner Schweizer auf Mission

Er heisst CubETH, ist würfelförmig, wiegt nur 1 Kilogramm und weist eine Kantenlänge von gerade mal 10 Zentimetern auf – ein leichtgewichtiger Zwerg im Vergleich zu herkömmlichen Satelliten. Aber ein Zwerg, der es in sich hat: Der komplett in der Schweiz gebaute Minisatellit wird auf einer Umlaufbahn von nur 400 Kilometern Höhe um die Erde fliegen und dabei fortwährend seine genaue Laufbahn, Position und Ausrichtung im Raum mit Metergenauigkeit bestimmen und zur Erde zurückmelden. Und weil CubETH das mithilfe von Elektronikbauteilen ab der Stange tun wird, kostet seine Herstellung auch nicht alle Welt.

Noch dauert es allerdings eine Weile, bis der kleine Satellitenwürfel, den die ETH Zürich und die EPFL Lausanne zusammen mit einer ganzen Reihe von weiteren Schweizer Hochschulen entwickeln, auf Demonstrations-Mission geschickt wird. Doch zumindest sein Herzstück – das mit winzigen, aber bei kleinem Stromverbrauch sehr leistungsfähigen GPS-Chips ausgestattet ist – wird im Februar 2018 mit Astrocass, einem anderen Schweizer Satellit starten. Erweist sich das Konstrukt als weltalltauglich, wäre das der erste Schritt zu einer neuen Generation von kostengünstigen Minisatelliten, die ihre Position im All sehr genau bestimmen können. Ganze Schwärme solcher Zwerge davon könnten in Zukunft durch den Orbit schwirren und viele Erdbeobachtungsaufgaben billiger und vielleicht sogar besser übernehmen.

## «Das Potenzial ist riesig»

Interview mit Michael Meindl, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie\*, ETH Zürich

*Eigentlich hätte CubETH schon in diesem Frühling starten sollen.*

*Was ist passiert?*

Es hat Verzögerungen gegeben – das ist bei so komplexen Projekten nicht ungewöhnlich. Gleichzeitig geht es bei allen Innovationen für die Raumfahrt oft darum, die Ersten zu sein. Deshalb haben wir beschlossen, nun wenigstens schon einmal die Nutzlast, das heisst das Herzstück mit den Empfängern ins All zu schicken. Wir haben das Glück, mit dem Satelliten von Astrocass, einem Spin-off der EPFL Lausanne, mitfliegen zu können. Das nimmt uns ein wenig den Zeitdruck.

*Woher kommt der?*

Auf der ganzen Welt arbeiten Hochschulen und Firmen an einer neuen Generation von Minisatelliten. Diese sind nicht nur bei der Herstellung billiger, sondern werden, weil sie nicht viel Platz beanspruchen, bei grösseren Missionen preisgünstig im Gepäck mitfliegen können. Heute sind weltalltaugliche GPS-Empfänger sehr teuer, sehr schwer und sehr gross. Deshalb kommen sie für kleine Satelliten gar nicht in Frage. Der hohen Kosten wegen haben zurzeit nur wenige Satelliten eine GPS-Empfänger an Bord – die Position eines Nachrichtensatelliten

beispielsweise lässt sich auch durch Radarmessungen vom Boden aus ermitteln. Unser Ziel ist es, mit Massenprodukten eine kleine, leichte und billige Empfängerlösung zu bauen, die fähig ist, ihre Position mit einer Genauigkeit von wenigen Metern zu bestimmen – für den Grossteil aller Missionen ist das ausreichend –, dabei aber so wenig Platz braucht, dass es eigentlich gar keinen Grund mehr gibt, sie nicht auf allen Satelliten mitzunehmen. Das Anwendungspotenzial ist riesig, das sehen andere Forschungsgruppen auch. Und deshalb ist es kritisch, so schnell wie möglich zu starten. Der Platz in der Rakete ist schon gebucht.

***Im Februar 2018 also geht es los. Was bedeutet die Mission für die ETH?***

Es wird eine Technologiedemonstration. Wir testen die Komponenten unseres Elektronikboards im Labor auf Herz und Nieren, aber jetzt muss sich zeigen, ob es tatsächlich weltraumtauglich ist. Ob es also beispielsweise der kosmischen Strahlung im All standhält und, egal in welcher Lage, trotzdem funktioniert und seine Position genau bestimmen und die Daten übermitteln kann.

***Und wenn es Pannen gibt, war alles umsonst?***

Nein, uns wird entgegenkommen, dass wir auf Sicherheit gesetzt haben und mehrere Empfänger mitnehmen. Wenn bei

zehn Navigationschips einer ausfällt, ist das nicht so schlimm, und bei einem Preis von unter 100 Franken bleiben die Kosten im Rahmen.

***Ist Ihr Empfänger nur auf GPS ausgerichtet?***

Nein, wir wollen auch das russische Satellitennavigationssystem GLONASS testen und natürlich auch Galileo, das europäische System. Die Europäische Weltraumorganisation (ESA) ist sehr interessiert daran, zu wissen, wie sich das im Weltraum schlägt. Im Bereich der Navigationssatellitentechnologie hat sich in den letzten zehn Jahre sehr viel Spannendes getan – es ist für Forschung und Entwicklung sicher gut, dass wir in Europa nun ein eigenes System betreiben.

***Und CubETH?***

Das Projekt ist umstrukturiert und etwas verschoben worden. Je nach Erfolg der Mission an Bord des Astrocass-Satelliten entscheiden wir dann, wie es mit CubETH weitergeht.

\* Die Vermessung der Welt ist eine alte Leidenschaft der Menschheit – einen nach dem anderen haben Navigatoren, Naturforscher und Entdecker die weissen Flecken auf der Weltkarte gelöscht. Die Wissenschaft, die sich mit der Vermessung und Aufteilung der Erde befasst, heisst Geomatik – zu ihren Hilfsmitteln gehören heute auch die Satellitengeodäsie. Wer sich dafür interessiert, findet an der ETH Zürich einen spannenden Studiengang. Informationen dazu gibt es unter und [www.arbeitsplatz-erde.ch](http://www.arbeitsplatz-erde.ch) oder [www.geomatik.ethz.ch](http://www.geomatik.ethz.ch)

**Impressum**

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften  
[www.satw.ch](http://www.satw.ch)  
Mai 2017