

Tages-Anzeiger
8021 Zürich
044/ 248 44 11
www.tagesanzeiger.ch

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 172'920
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Themen-Nr.: 375.001
Abo-Nr.: 375001
Seite: 42
Fläche: 59'037 mm²

Raumschiffchen vom Höneggerberg

Die Entwicklung eines Nanosatelliten an der ETH mit Bauteilen, wie sie in einem handelsüblichen Handy verwendet werden, soll den Weg zu billigeren Raumfahrtexperimenten ebnen.



ETH-Professor Markus Rothacher zeigt das Arbeitsmodell von CubETH, einem Satelliten der Einliterklasse. Foto: Doris Fanconi

Walter Jäggi

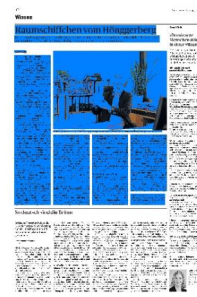
So stellt man sich gewöhnlich einen Satelliten nicht vor: Markus Rothacher hält einen Würfel von 10 Zentimeter Kantenlänge in den Händen. Es ist das Arbeitsmodell für die Entwicklung eines kleinen wissenschaftlichen Satelliten. CubETH heisst das Raumschiff der Einliterklasse. Cubsats, Flugkörper dieser Dimension, sind zu einer Art Standardwährung der Forschung geworden. Auf der ganzen Welt arbeiten **Hochschulen** und Firmen an solchen Nanosatelliten; letztes Jahr fand in der Schweiz

eine internationale Konferenz zum Thema statt.

Markus Rothacher ist Professor am Institut für Geodäsie und Fotogrammetrie, also ein Experte im Vermessungswesen. «Ortsbestimmung ist auch ein Thema in der Raumfahrt», sagt Rothacher. In seinem Büro auf dem Höneggerberg stapelt sich Fachliteratur über Satelliten. Bei CubETH geht es denn auch um eine Ortsbestimmung. Ziel des Experiments im Weltall ist der Nachweis, dass sich mit handelsüblichen Elektronikkomponenten und mithilfe von Navi-

gationssatelliten genau ermitteln lässt, wo sich ein Objekt befindet.

Versuchsobjekt ist CubETH. Der Würfel wird Navigationschips des Schweizer Herstellers U-Blox enthalten und damit ständig seine Position bestimmen. «Es sind die gleichen Chips, die U-Blox zu Millionen an die Produzenten von Smartphones und Navigationsgeräten liefert, keine Sonderanfertigungen», betont Rothacher. Das hat den Vorteil, dass die Elektronik von CubETH sehr viel preisgünstiger und auch leichter ist als bei kommerziellen Satelliten üblicher



Tages-Anzeiger
8021 Zürich
044/ 248 44 11
www.tagesanzeiger.ch

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 172'920
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Themen-Nr.: 375.001
Abo-Nr.: 375001
Seite: 42
Fläche: 59'037 mm²

Grösse. Die Raumfahrt könnte bei der Verwendung solcher Bauteile «ab der Stange» auch für Experimente mit bescheidenem Budget erschwinglich werden. Das interessiert Forscher, zum Beispiel bei der Erdbeobachtung.

Reise ins All als Gepäck

Wann und wo CubETH starten wird, ist noch nicht bekannt. «Wir müssen eine Rakete suchen, die uns mitnimmt», sagt Markus Rothacher. Kleinstsatelliten reisen jeweils sozusagen als Gepäck mit, wenn grosse Satelliten gestartet werden. Durch die Transportrakete wird dann der Startort bestimmt, aber auch die Bahn, welche der Nanosatellit später nehmen wird. CubETH hat kein Triebwerk und keinen Treibstoff, seine Bahn kann nicht beeinflusst werden. Rothacher stört das nicht: «Die Flugbahn ist nicht wichtig, wir wollen einfach sehen, ob der Satellit seine Position genau bestimmen kann.» CubETH wird also ständig melden, wo er sich gerade aufhält. Vom bernischen Zimmerwald aus wird dann ein Laserstrahl auf den Satelliten gerichtet, womit sich vom Boden aus feststellen lässt, ob CubETH mit seiner Positionsbestimmung richtig liegt.

Gegenwärtig sind die Fachleute der ETH in Zürich und in Lausanne, der **Hochschulen** Luzern und **Rapperswil** und einiger weiterer Stellen mit den Tests der Komponenten von CubETH beschäftigt. Die Signale der Navigationssysteme GPS und des russischen Glonass können simuliert werden. In den Klimakammern von Ruag-Space dürfen die

ETH-Forscher die Weltraumtauglichkeit der Bauteile prüfen. Am Paul-Scherrer-Institut werden die Chips einer künstlichen Strahlung ausgesetzt, die der natürlichen kosmischen Strahlung im All vergleichbar ist. Wenn alle Teile die Bedingungen erfüllen, wird die Montage beginnen.

Markus Rothacher hofft, im ersten Halbjahr 2017 werde CubETH starten können. Ausgelegt ist die Technik für einen Betrieb von ungefähr zwei Jahren. Das Vorläufermodell Swisscube, das 2009 gestartet wurde, ist allerdings immer noch unterwegs, obschon die Mission abgeschlossen ist. Ohne Treibstoff kann ein ausgedienter Satellit nicht gezielt zum Absturz gebracht werden – er fliegt und fliegt, bis er in einigen Jahren der Atmosphäre so nahe kommt, dass er verglüht. «Tote» Satelliten in der Umlaufbahn sind sehr unerwünscht; sie bilden als Weltraumschrott eine Gefahr für andere Satelliten und sogar für die Internationale Raumstation (ISS), die immer wieder Ausweichmanöver fliegen muss. Elegant wäre es, wenn Swisscube und CubETH nach getaner Arbeit von der Schweiz aus wieder vom Himmel entfernt werden könnten. An der ETH Lausanne wird an einem Kleinstsatelliten gearbeitet, der solche Aufräumarbeiten übernehmen könnte.

In 400 Kilometer Höhe

Bis CubETH startet, wird auf jeden Fall noch einige Zeit vergehen. Am Ende werden an dem ein paar Jahre dauernden Entwicklungs- und Testprozess

etwa 200 Personen beteiligt gewesen sein. Die meisten sind Studenten und Studentinnen, die nur für eine gewisse Zeit am Projekt gearbeitet haben. Das hat den Vorteil, dass der Satellit fast nichts kostet, aber den Nachteil, dass die Fachleute kommen und gehen und mit ihnen jeweils ein Stück Know-how. Für die Bauphase will Markus Rothacher nun eine Handvoll Leute vorübergehend fest anstellen. Die Ehemaligen, die mitgearbeitet hatten, haben immerhin am Projekt gelernt. Raumfahrt ist für Studierende nach wie vor ein attraktives Thema, auch wenn sie später nichts mehr damit zu tun haben.

Während an der ETH die letzten Tests der Bestandteile durchgeführt werden, wird an der **Hochschule** Luzern die Bodenstation für CubETH aufgebaut. Der winzige Satellit, der rund 400 Kilometer hoch am Himmel seine Kreise ziehen wird, sendet mit einem ganz schwachen Sender, denn Strom ist knapp an Bord. Entsprechend leistungsfähig müssen die Antennen und Empfänger am Boden sein. Wenn alles klappt, wird man die Signale von CubETH - auf einer Amateurfunkfrequenz - auffangen und weiter verarbeiten können. Andere Stationen werden ebenfalls beteiligt sein, sodass sich ein gutes Ergebnis erzielen lässt. Man wird sehen, ob sich die billige Technik auch im Weltraum brauchen lässt.

Treffpunkt Science City: An der ETH Hönggerberg finden morgen im Rahmen des Erlebnissonntags mehrere Vorträge zum Thema «Leben im All» statt.
www.treffpunkt.ethz.ch