



MASTERARBEIT

„High-res Bilder mit CubeSats“

LUKAS DRASCHKA

Elitestudiengang „Satellite Technology“

Universität Würzburg, Juni 2020

Hochauflösende Bilder mit CubeSats

Lukas Draschka hat im Elitestudienprogramm „Satellite Technology“ an der Universität Würzburg studiert. Dort und am Zentrum für Telematik (ZfT) hat sich der Luft- und Raumfahrtinformatiker im Rahmen seiner Masterarbeit mit einer hochauflösenden Multispektralkamera für Kleinsatelliten beschäftigt.

Neue Trends in der Raumfahrt

Innerhalb der letzten 15 Jahre ging der Trend in der Satellitenentwicklung weg von großen, teuren Satelliten hin zu kleinen, kostengünstigen, die in Formationen kooperieren. Sie werden auch CubeSats genannt, da sie aus einem oder mehreren Würfeln mit 10 cm Seitenlänge bestehen. CubeSats ermöglichen viele innovative wissenschaftliche und kommerzielle Anwendungen. Diese beinhalten unter anderem: die flächendeckende Versorgung mit Kommunikation und Internet, verbesserte Wetter- und Katastrophenvorhersagen, wissenschaftliche Messsysteme wie Gravimetrie oder Vermessungen und Beobachtung der Atmosphäre und insbesondere der Erdoberfläche. Durch Fortschritte in der Miniaturisierungstechnik werden die Bodenauflösung und die verfügbaren Spektren immer weiter verbessert, sodass nun auch multi- und hyperspektrale Kameras auf Kleinsatelliten Anwendung finden. Fliegen diese in einem niedrigen Erdorbit, sind sie ideal für Erdbeobachtungen geeignet. Ihre geringe Flughöhe ermöglicht hohe Bodenaufösungen, selbst mit kleineren Optiken und Sensoren. Niedrige Orbits zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass die Satelliten die auf ihnen fliegen, die Erde mehrmals am Tag umrunden. Somit können Zielgebiete deutlich besser abgedeckt werden. Gleichzeitig sind die Start- und Fertigungskosten von kleinen, leichten Satelliten in niedrigen Erdorbits deutlich geringer als bei traditionellen. Kleinsatelliten sind eine höchst disruptive und innovative Technologie und revolutionieren die Raumfahrt in vielen Bereichen und eröffnen neue Geschäfts- und Forschungsgebiete.

CubeSats zur Unterstützung der Landwirtschaft

Die Arbeit von Lukas Draschka hat das Ziel eine Multispektralkamera in einen Kleinsatelliten zu integrieren. Multispektralkameras verfügen über ein größeres optisches Spektrum als herkömmliche Kameras und sind dazu in der Lage, Aussagen über Dinge wie das Wachstum von Pflanzen, den Nährstoff- oder Wassergehalt im Boden oder den Schädlingsbefall von Nutzpflanzen zu machen. Dies ist besonders interessant für die bayrische Landwirtschaft, um ihre Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt langfristig zu sichern. Doch um diese Daten zuverlässig im Orbit aufnehmen zu können, wird eine robuste Satellitenplattform benötigt. Diese basiert hier auf der NetSat-Plattform, die bereits am ZfT entwickelt und erprobt wird. Die Kamera wird zunächst mechanisch und elektrisch in das bestehende Satellitensystem integriert. Die Multispektralkamera scannt, während sie in ca. 450 km Höhe und mit ca. 7 km/s über Bayern hinweg rast, den Untergrund mit extrem hohen Datenraten. Diese zu verarbeiten ist nicht einfach und ein dedizierter Payloadcomputer wird benötigt, der auf Hard- und Software-Ebene integriert und natürlich umfangreich getestet werden muss. Zusätzlich gilt es die Qualität der Kamerabilder zu testen und die Kamera für ihren späteren Einsatz im Erdorbit zu qualifizieren und zu kalibrieren. Hierfür werden entsprechende Tests im Labor geplant und durchgeführt. Bei diesen wird die Orbitbewegung der Satelliten unter anderem durch Roboterarme und sogenannte Turntables, das sind große rotatorische Portalroboter, exemplarisch simuliert.

Mehr zum Elitestudiengang „Satellite Technology“:

www.elitenetzwerk.bayern.de

www.uni-wuerzburg.de/satec/home/

www.telematik-zentrum.de/projects/netsat/