

Computer-Tomographie von Wolken mit Kleinst-Satelliten
EU Top-Forschungspreis für Verbesserung von Klimavorhersagen

Eine Formation von 10 Kleinst-Satelliten soll mit Computer-Tomographie-Methoden die Zusammensetzung von Wolken erfassen. Dies liefert eine der wichtigsten noch fehlenden Information für Klimamodelle, um so noch bessere und zuverlässigere Klimavorhersagen erstellen zu können. Das interdisziplinäre deutsch-israelische Forscherteam mit dem Würzburger Raumfahrt-Professor Klaus Schilling wurde damit für einen mit der Höchstfördersumme von 14 Mio € dotierten Forschungspreis des Europäischen Forschungsrates ERC ausgewählt.

Die Auswirkungen von Klimaschwankungen bereiten den Experten nicht erst seit vergangenen Sommer große Sorgen. Allerdings weisen Klimamodelle noch sehr große Schwankungsbreiten auf. Eine der wesentlichen Unsicherheiten betrifft dabei die Bewölkung. Wolken kontrollieren dabei den Wasserhaushalt der Erde und sind für etwa 2/3 der wieder ins All zurückreflektierten Strahlungsenergie verantwortlich. Dadurch sind sie einer der wichtigsten Unsicherheitsfaktoren in aktuellen Klimamodellen. Ein Fehler von etwa 1% bei den Wolkeneigenschaften trägt hier in etwa derselben Größenordnung zu den Abweichungen in Klimavorhersagen mit bei, wie alle durch Menschen verursachten Treibhausgase.

Um nun die Wolken besser zu charakterisieren, bringen 3 führende Spezialisten Ihre Expertise aus den Bereichen Computer-Tomographie (Prof. Yoaf Schechner, Technion, Haifa), Atmosphärenphysik (Prof. Ilan Koren, Weizmann Institute of Science, Rehovot) und Satellitentechnik (Prof. Klaus Schilling, Zentrum für Telematik, Würzburg) in dieses interdisziplinäre Projekt mit Namen „CloudCT“ mit ein. Die Würzburger Kleinst-Satelliten ermöglichen dabei durch ihr präzises Lageregelungssystem eine hochgenaue Ausrichtung der Satellitenformation auf das Zielgebiet. Grundlage sind die gemeinsam vom Zentrum für Telematik (ZfT), dem Start-up S⁴ – Smart Small Satellite Systems GmbH (Würzburg) und der Wittenstein cyber motor GmbH (Igersheim) entwickelten Reaktionsräder, die solche schnelle und präzise Drehungen des Satelliten ermöglichen. Damit bieten sie die Voraussetzung, geeignete Kamerabilder bereitzustellen, die mit ähnlichen Methoden wie in der medizinischen Computertomographie weiterverarbeitet werden. Wichtig ist dabei, dass von etwa 10 Satelliten dasselbe Zielgebiet gleichzeitig aus verschiedenen Blickrichtungen erfasst wird, um eine entsprechende dreidimensionale Abbildung des Zielgebietes erzeugen. Dies liefert den Atmosphärenphysikern Daten aus dem Inneren der Wolken, um so die Wolkenmodellierung zu verbessern und damit bessere Klimavorhersagen zu ermöglichen. „Die verteilten, vernetzten Satellitensysteme von „CloudCT“ zeigen, wie innovativ sich moderne Informatik gerade bahnbrechend im Kleinst-Satellitenbereich einsetzen lässt, um neue wissenschaftliche Durchbrüche zu erzielen“, sieht Klaus Schilling die spannenden künftigen Perspektiven.

Nur durch das Zusammenspiel dieser in ganz verschiedenen Forschungsbereichen tätigen Wissenschaftler lassen sich so diese neuartigen Methoden realisieren und boten damit ein Musterbeispiel für die hochdotierten ERC Synergy Grants, die über die Fachgrenzen hinweg Wissenschaftler zu neuen Ideen ermutigen und bahnbrechende Grundlagenforschung ermöglichen sollen. „Wir freuen uns, hier einen weiteren relevanten Baustein zum Einsatz

fortgeschrittener Informatik für künftige Raumfahrt mit beisteuern zu können. Durch innovative Software, sowohl im Regelungsbereich der Satelliten als auch bei den Tomographie-Methoden, wird „CloudCT“ wichtige Verbesserungen bei Klimavorhersagen ermöglichen.“ führt Klaus Schilling aus.

Professor Schilling war 2012 bereits mit dem ERC Advanced Grant „NetSat“ in Höhe von 2,5 Mio ausgezeichnet worden, um weltweit erstmalig die Kontrolltechniken für eine sich selbst organisierende, dreidimensionale Formation von Satelliten im Orbit zu demonstrieren. Vom Bayerischen Wirtschaftsministerium gefördert, wird bei den 3 Kleinst-Satelliten von „TOM – Telematics earth Observation Mission“ diese Fähigkeit bereits für die Erdbeobachtung innovativ eingesetzt. Im Rahmen der Regierungschefkonferenz (Regional Leaders Summit RLS) der bayerischen Partnerregionen aus 5 Kontinenten werden zu TOM weitere 9 Satelliten von den Partnern mit beigesteuert. Die hier erzielten Resultate fanden weltweites Interesse und führten zu zahlreichen Einladungen für Plenarvorträge bei den wichtigsten Satelliten-Konferenzen weltweit (in USA, China, Brasilien, ...). So wurden am unabhängigen Forschungsinstitut „Zentrum für Telematik (ZfT)“ auch weltweit einmalige Testeinrichtungen für Satelliten-Formationen installiert. Diese ZfT-Dynamik-Simulatoren werden in „CloudCT“ intensiv eingesetzt und eröffnen so spannende Möglichkeiten, die „NetSat“-Resultate gemeinsam mit den renommierten israelischen Partnern in einer hochinnovativen Anwendung bei brennenden Fragen der Klimavorhersagen einzusetzen. „Es ist schon eine tolle Anerkennung für das Zentrum für Telematik, dass wir nun schon zum zweiten Mal als Gastinstitution für einen der hochangesehenen ERC Grants gewählt wurden ! Dies unterstreicht die Leistungsfähigkeit des ZfT auf europäischem Niveau“ freut sich ZfT-Geschäftsführer Daniel Eck.

Die Zielgruppe der ERC Synergy Grants sind exzellente Forschende mit herausragenden wissenschaftlichen Leistungen. Die Projekte sollen zu Entdeckungen an den Schnittstellen zwischen etablierten Disziplinen und zu substantiellen Fortschritten an den Grenzen des Wissens führen. Denkbar sind die Entwicklung neuer Methoden und Techniken, sowie ungewöhnliche Herangehensweisen. Die Projekte sollen **nur** durch die Zusammenarbeit der benannten Forscherinnen und Forscher möglich sein. Es muss deutlich werden, warum das Projekt nur durch diese Zusammenarbeit sinnvoll und erfolgsversprechend ist.

Der Antrag wurde in einem dreistufigen Evaluierungsverfahren von unabhängigen Experten/innen begutachtet. Wissenschaftliche Exzellenz ist das alleinige Auswahlkriterium. Die hohe Qualität des Arbeitsplans ebenso wie die wissenschaftlichen Reputation der drei verantwortlichen Forscher wurde in 3 Auswahlrunden von Top-Wissenschaftlern bewertet. Schließlich wurde das Forscherteam vom European Research Council (ERC) nach Brüssel eingeladen, wo es sich Anfang September den kritischen Fragen des Auswahlgremiums stellen musste. Dieses hatte die schwierige Aufgabe, aus den über 350 eingegangenen Anträgen aus allen Disziplinen von Forschern aus ganz Europa die glücklichen Gewinner zu küren.

Weitere Informationen:

Prof. Dr. Klaus Schilling, Vorstand Zentrum für Telematik
Magdalene-Schoch-Str. 5, 97074 Würzburg

Tel. 0931-615 633 56 , Fax 0931-615 633 11

e-mail klaus.schilling@telematik-zentrum.de

Gefördert durch:



European Research Council

<https://erc.europa.eu/>



In CloudCT wird das Sonnenlicht genutzt, um einen Blick in das Innere der Wolken zu werfen. 10 Kleinst-Satelliten empfangen aus verschiedenen Blickrichtungen das Streulicht und können so das Wolkeninnere mit Hilfe ausgefeilter Software aus den Kamerabildern rekonstruieren.



Die Preisträger Ilan Koren (Atmosphärenphysik), Yoav Schechner (Computertomographie) und Klaus Schilling (Formationen aus Kleinst-Satelliten) vor dem Präzisionsbewegungssimulator des Zentrums für Telematik in Würzburg, wo diese Forschungsarbeiten vorbereitet werden.