



05.10.2018 – Text: CARMEN LINSE – Fotos: TUM, DLR, LEOPOLDINA

Die Erdbeobachterin

Wie wachsen Städte? Senkt sich ein Gebäude ab? Welche Straße ist nicht vom Erdbeben zerstört? Xiaoxiang Zhu, diesjährige Preisträgerin des Leopoldina Early Career Award der Commerzbank-Stiftung, findet Antworten auf solche Fragen in Satellitendaten.

Unser blauer Planet, umgeben von der Schwärze des Weltalls. Ein solches Bild sah Xiaoxiang Zhu als Kind in einem Buch. „Die Erde sah wunderschön und friedlich aus“, erinnert sie sich an ihren ersten Eindruck. Das All und die Raumfahrt haben die Chinesin seitdem nicht mehr losgelassen. Zhu ist Wissenschaftlerin am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und seit 2015 Professorin für Signalverarbeitung in der Erdbeobachtung an der Technischen Universität München (TUM).

Die zweite große Leidenschaft der 33-Jährigen ist die Mathematik. „In meinem Forschungsgebiet kann ich beides perfekt verbinden“, erzählt sie und lacht. „Bei der Erdbeobach-

tung ist viel Mathematik beteiligt.“ Zhu und ihr Team beschäftigen sich mit Satellitendaten. Diese nutzen sie, um Städte zu vermessen. Die Urbanisierung gilt unter Wissenschaftlern neben dem Klimawandel als wichtigster Trend des globalen Wandels.

Städte sicherer machen

Schon jetzt lebt mehr als die Hälfte der Menschheit in Städten, Tendenz steigend. „Dieses Wachstum stellt hohe Anforderungen an die Sicherheit von Gebäuden und Infrastruktur“, sagt Zhu. Wenn sich in Ballungsgebieten der Untergrund absenkt, beispielsweise durch übermäßige Grundwasserentnahme, dann sind möglicherweise viele Menschen gefährdet. „Mithilfe von Radarsatelliten

können wir winzige Veränderungen an Gebäuden zeigen“, berichtet die Expertin.

Radarsatelliten wie der TerraSAR-X fliegen regelmäßig über Städte. Sie registrieren dabei aus immer leicht veränderter Perspektive jede Veränderung in Form und Höhe der Gebäude mit einer Genauigkeit von einem Millimeter pro Jahr. „Radar-daten sind jedoch anders als Satellitenbilder nicht unmittelbar verständlich und interpretierbar“, erklärt Zhu. „Wir müssen die in den Daten enthaltenen Informationen erst nutzbar machen. Die modernen Sensorsysteme liefern uns riesige Datenmengen.“ ▶

„Wir müssen die in den Daten enthaltenen Informationen erst nutzbar machen. Die modernen Sensorsysteme liefern uns riesige Datenmengen.“

Xiaoxiang Zhu, Ingenieurwissenschaftlerin

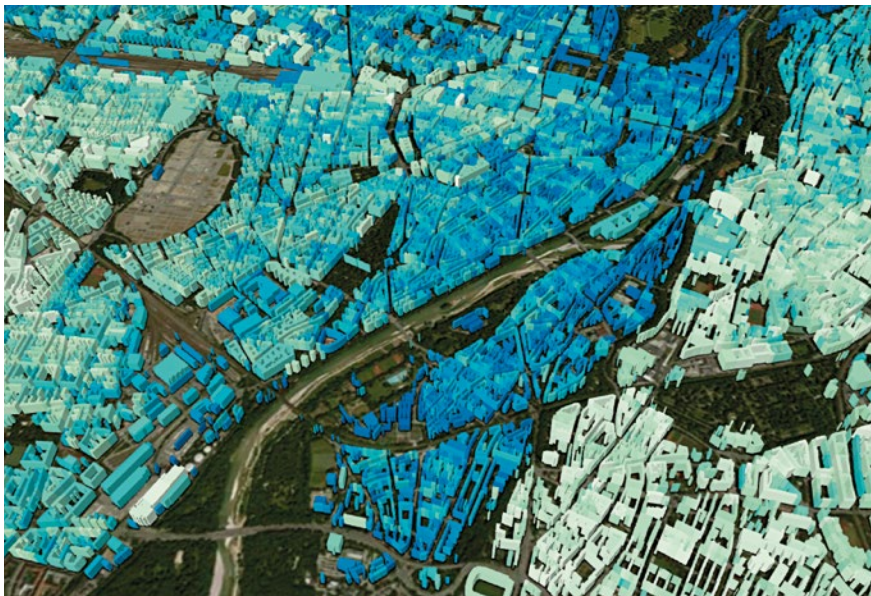
► **Weltrekord für Satellitendaten**

Zhu hat deshalb neue Radarverfahren und neue Algorithmen zur Datenanalyse entwickelt. Damit gelang sogar ein Weltrekord für Satellitendaten: Aus den Daten von Terra-SAR-X errechnen die Computer drei Millionen Messpunkte pro Quadratmeter. Von Metropolen wie Paris und Berlin gibt es bereits vierdimensionale Punktwolken und damit eine überaus genaue Kartierung. Ziel der Forscher ist es, weltweit alle großen Städte zu vermessen.

Bevölkerungsdichte anzupassen“, erläutert Zhu. „Diese Art von Informationen können wir bereitstellen.“

Forschen mit Big Data

Zhu und ihr Team nutzen dazu mehrere verschiedene Big-Data-Quellen: Sie kombinieren Satellitendaten mit Kartenmaterial aus Open Street Map und Informationen aus sozialen Netzwerken. „Die Community kann mithelfen, indem sie Bilder aus ärmeren Ländern hochlädt“, sagt Zhu.



München von oben im 3D-Gebäudemodell. Die Farben kennzeichnen die Gebäudehöhen.
© Xiaoxiang Zhu, DLR/TUM

Gleichzeitig wollen sie zeigen, wie Städte wachsen. „Vor allem in Schwellenländern entstehen oft in kürzester Zeit ganze Stadtteile neu. Doch die Datenlage vor Ort ist häufig mangelhaft, sodass es für Behörden schwierig ist, die grundlegende Infrastruktur wie Gesundheitsversorgung, sauberes Wasser und Bildung an die tatsächliche

Um die riesigen Datenmengen analysieren zu können, nutzt sie als eine der Ersten in der Erdbeobachtung „Deep Learning“. „Vereinfacht gesagt, zeige ich dem Computer viele Musterbeispiele in Form von Bildern“, erklärt sie. „Irgendwann hat die Maschine gelernt, zum Beispiel wie eine Schule aussieht. Unter allen Gebäuden kann sie mir dann die



XIAOXIANG ZHU (33)

Ingenieurwissenschaftlerin

Sie studierte Raumfahrttechnik in Changsa, China, und Earth Oriented Space Science and Technology in München. Seit 2015 ist sie Professorin an der Technischen Universität München und Leiterin der Abteilung Earth Observation Data Science am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Sie kartiert Städte und deren Veränderungen mithilfe von satellitengestützter Erdbeobachtung.

i LEOPOLDINA EARLY CAREER AWARD

Seit 2010 wird alle zwei Jahre der Leopoldina Early Career Award der Commerzbank-Stiftung vergeben. Er geht an Nachwuchswissenschaftler für herausragende Leistungen auf einem in der Leopoldina vertretenen Fachgebiet und ist mit 30.000 Euro dotiert.



Übergabe des Early Career Awards 2018 an Xiaoxiang Zhu bei der Leopoldina-Jahresversammlung: Leopoldina-Präsident Jörg Hacker, Leopoldina-Präsidiumsmitglied Frank Rösler, Preisträgerin Xiaoxiang Zhu, Jan-Hendrik Olbertz, beratendes Mitglied im Stiftungsrat der Commerzbank-Stiftung (v. l. n. r.). © David Ausserhofer, Leopoldina

- Schulen zeigen. Das geht natürlich nur mit Hochleistungsrechnern. Wir benötigen viel Rechenpower.“

Ausgezeichnete Leistungen

Für ihre Forschungsarbeit hat Xiaoxiang Zhu schon mehrere Preise erhalten. Kürzlich ist noch ein weiterer hinzugekommen: der von der Commerzbank-Stiftung mit 30.000 Euro dotierte „Leopoldina Early Career Award“. „Dadurch kann ich noch mehr Menschen erzählen, woran wir arbeiten“, freut sie sich. Zhu hat in China Raumfahrttechnik studiert. 2006 folgte sie ihrem Freund nach Deutschland und studierte dort Earth Oriented Space Science and Technology. 2011 hat sie an der TU München promoviert, wo sie 2013 auch habilitierte.

Seit langem betreut die Überfliegerin selbst Doktoranden, einige haben ihre Promotion schon abgeschlossen. „Es ist schön zu sehen, wenn auch andere in ihrer Karriere vorankommen“, sagt sie. „Besonders für Frauen ist es zwar nicht immer leicht, das merke ich auch, seit ich vor zwei Jahren Mutter geworden bin“, sagt Zhu. „Doch zum Glück gab es auch viel Unterstützung.“ Generell brauche man in der Forschung viel Geduld und Begeisterung.

„Man weiß nie, was kommt. Das ist aber auch das Faszinierende daran.“

WEITERE INFORMATIONEN

- ➔ [Pressemitteilung zur Preisverleihung](#)
- ➔ [Signal Processing in Earth Observation \(auf Englisch\)](#)
- ➔ [Leopoldina](#)
- ➔ [Commerzbank-Stiftung](#)

QUELLE: ONLINE-MITARBEITERMAGAZIN DER COMMERZBANK

Herausgeber: Commerzbank AG, Corporate Communications:
Commerzbanker-Redaktion | 60261 Frankfurt am Main | E-Mail: commerzbanker@commerzbank.com

V.I.S.D.P.: Margarita Thiel, Leiterin Corporate Communications

Text und Bilder sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und/oder Online-Verwendung, auch auszugsweise sind nur mit schriftlicher Genehmigung durch den Herausgeber gestattet.