



Von oben herab

Daten des europäischen Erdbeobachtungsprogramms „Copernicus“ sollen Landwirten die Arbeit erleichtern

Wieder Wolken am Himmel. Sie ziehen über die Felder, Wiesen und Wälder von Niedersachsen und machen Dr. Holger Lilienthal viel Arbeit. Denn mit Wolken gibt es aus dem All keine klare Sicht auf die Erde. Dann senden die Kameras der Sentinel-2-Satelliten aus ihren 700 Kilometern Höhe Bilder mit weißen Flecken zur Europäischen Weltraumorganisation ESA. Der 45-jährige Forscher aus Braunschweig wird die Bilder von dort abrufen. Er wird sie bearbeiten und die Flecken, die verdecken, was sich darunter befindet, aus den Aufnahmen heraustrennen. Für ihn ist das Alltag. „Im Mai 2016 war der Himmel über Deutschland einmal komplett wolkenfrei, so was kommt extrem selten vor“, erinnert er sich. Außerdem wird er spätestens in zwei Jahren die weißen Flecken nicht mehr selbst aus den Aufnahmen entfernen müssen. Das übernimmt dann

ein Rechner, wenn das Projekt, an dem er in einem Team aus zehn Fachwissenschaftlern und Informatikern arbeitet, wie geplant läuft.

Holger Lilienthal ist Wissenschaftler am Julius Kühn-Institut (JKI), dem Bundes-

»Die Sentinels liefern Daten, die es bisher so nicht gegeben hat.«

forschungsinstitut für Kulturpflanzen in Braunschweig, und seit März Koordinator des zum JKI gehörenden neuen Forschungszentrums für landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF).

Etwa zehn Gigabyte an Daten laufen täglich auf seinem Computer ein, Bildinformationen von Europa, aus dem All aufgenommen. Sein Job und der seiner Kolleginnen und Kollegen ist es, sie für die Landwirtschaft in Deutschland aufzubereiten und nutzbar zu machen. Erhoben werden die digitalen Informationen von mehreren Sentinel-Satelliten, die im Rahmen des europäischen Erdbeobachtungsprogramms „Copernicus“ ins All geschossen wurden. „Die Sentinels sind mit speziellen Sensoren ausgestattet und liefern Daten, die es in dieser Qualität und Quantität bisher so nicht gegeben hat“, sagt Lilienthal. Aus den Aufnahmen der Spezialkameras kann man schließen, wie vital die Pflanzen sind, wie sie mit Nährstoffen versorgt sind und wie viel Biomasse auf dem Acker steht. Per Radar lassen sich zum Beispiel Getreidearten unterscheiden oder die Abreife der Kulturen bestimmen. „Damit ist es jetzt mög-

lich, den Zustand von Pflanzen sowie die Bewirtschaftung aus dem All zu analysieren und sogar die Größenordnung der Ernte abzuschätzen“, sagt Lilienthal. Wenn das Projekt abgeschlossen ist, werden auch Landwirte die Daten nutzen können. Die Forscher und Techniker in Braunschweig arbeiten daran, eine frei zugängliche, leicht zu bedienende Webseite zu schaffen. Dort können Landwirte dann auf ihre Flächen klicken und bis zu einer Auflösung von zehn mal zehn Metern zoomen. „Die Seite soll es ihnen ermöglichen, vom Schreibtisch aus zu kontrollieren, wie es um die Pflanzen auf ihren Feldern steht.“

Daraus lassen sich dann Rückschlüsse auf das Management der Flächen ziehen. „Der Boden auf einem Feld ist nicht überall gleich. Weiß ein Landwirt, an welchen Stellen die Pflanzen schlechter

ner Stelle auf dem Feld wird dann mehr gespritzt, an einer anderen weniger.“ Aber auch kleine Höfe oder Biobetriebe haben einen Nutzen davon. „Sie haben den gleichen Zugriff auf die Technologie und können diese Information für den Start eigener teilflächenspezifischer Bewirtschaftung verwenden, etwa die Kultur weniger dicht aussäen oder gezielter düngen“, so Lilienthal.

Bis Landwirte im Internet diese Informationen abrufen können, ist aber noch einiges zu tun. Die ESA-Daten kommen nämlich in einem recht kryptischen Format auf den Rechnern in Niedersachsen an, mit dem nur Experten etwas anfangen wissen. „Wir lesen die Rohdaten ein und machen daraus eine Art Flickenteppich“, erklärt Lilienthal. Städte, Wälder, Seen und Flüsse werden, wie die hellen Wolkenflecken, herausgeschnitten, so dass nur noch die Informationen über die Felder übrig bleiben.

Im nächsten Schritt betrachten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Farben. „Zwischen fotografiertem Objekt und Kamera liegen 700 Kilometer, auf denen sich jede Menge Dunst ansammelt, der die Bilder unscharf macht und der aus den Daten herausgerechnet werden muss.“ Erst dann lassen sich Farben und Farbtiefen deuten. Jede für sich trägt eine andere Information. Seit Jahren arbeitet Lilienthal daran, sie zu bestimmen.

Mit einem Messgerät, das ähnlich wie die Sensoren im All funktioniert, hat er sich dazu auf die Versuchsfelder des JKI begeben. Dort wurden die sieben wichtigsten Kulturen für Deutschland – Weizen, Gerste, Raps, Roggen, Kartoffeln, Zuckerrüben und Mais – in verschiedenen Entwicklungsstadien vermessen, die Pflanzen abgeschnitten und unter anderem die Biomasse bestimmt. So sind Modelle entstanden, mit denen die Bildfarben aus

dem All gedeutet werden können. In einem weiteren Schritt werden diese Modelle nun überprüft. Dazu geben 25 Landwirtschaftsbetriebe aus ganz Deutschland Informationen aus ihren Betrieben weiter – etwa darüber, was sie gesät oder geerntet haben. Diese Praxisdaten werden dann mit den Satelliteninformationen aus dem Modell abgeglichen. Aber nicht nur für den Anbau von Kulturpflanzen sind die Bilder aus dem All interessant. „Sie können Antworten auf Forschungsfragen in den unterschiedlichsten Bereichen geben.“ Zum Beispiel im Bereich der Flächenstatistik: „Bis heute wird die Anbaufläche eines Landwirts auf seinen

Betriebssitz und nicht die tatsächliche Ortslage bezogen. Da können sich leicht Fehler einschleichen“, sagt Lilienthal. Konkret bedeutet das: Es gibt Bauern, deren Hof sich in einem bestimmten Landkreis befindet, sie bewirtschaften jedoch auch Flächen in einem Nachbarlandkreis. Die Flächen werden dann komplett dem Landkreis mit Hofsitze zugeordnet. Dort finden sich anschließend in der Statistik entsprechend mehr Flächen, als überhaupt bewirtschaftet werden. Mit den Daten aus dem All, nach denen Felder, Grünland und Wälder identifizierbar sind, ließe sich die Statistik präzisieren. Ein weiteres spannendes Thema ist die

Bodennutzung in Deutschland. Jeden Tag werden 66 Hektar Land, so viel wie 100 Fußballfelder, in Bauland, Gewerbeflächen und Verkehrswege umgewandelt. Das geht meist auf Kosten von Acker und Grünland. „Bisher ist statistisch nicht nachvollziehbar, wo genau die Flächen verloren gehen“, sagt er. Mit den Langzeitdaten der Sentinels ließe sich das leicht nachprüfen.

Bei allen Möglichkeiten, die die Satellitenbilder in sich bergen: Sie sind lediglich Beobachtungsinstrumente und zeigen in regelmäßigen Abständen Ist-Zustände auf. „Über die Ursachen, warum die Erträge an einer Stelle des Feldes schlechter

sind, können wir keine Aussagen machen. Es kann sein, dass der Boden dort verdichtet ist, weil etwa eine Herde von Wildschweinen darüber gejagt ist“, so Lilienthal. Den letzten für die Landwirtschaft interessanten Sentinel hat die ESA im März ins All gebracht. Dort soll er nun bis zu zehn Jahre seine Kreise ziehen, bis er ersetzt und durch neue Modelle mit anderen Technologien an Bord ergänzt wird. Zum Beispiel mit Radargeräten, die im Boden die Bodenfeuchte bestimmen können, oder Hyperspektralsensoren, die Inhaltsstoffe der Pflanzen detektieren.

Von Marion Koch



Gestartet sind die Sentinel-2-Satelliten von Europas Raumflughafen Kourou in Französisch-Guayana. Dafür wurde die empfindliche Technik durch eine Hülle gesichert.

»Zwischen fotografiertem Objekt und Kamera liegen 700 Kilometer.«

versorgt sind, kann er dort die Bewirtschaftung anpassen und so die Effizienz verbessern“, sagt Lilienthal.

Von den neuen Informationen werden in erster Linie solche Höfe profitieren, die ihre Betriebsabläufe bereits digitalisiert haben. Sie können die Satelliteninformationen aus dem Internet ohne viel Aufwand in ihre Systeme integrieren. Sind die Daten in ihren GPS-gesteuerten Landmaschinen gespeichert, läuft die Bewirtschaftung nach Bedarf automatisch ab. „An ei-