

Kosmisches Netzwerk kartiert

Autor(en): **Cartlidge, Edwin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **33 [i.e. 32] (2020)**

Heft 124: **Die Sehnsucht nach der grossen Erklärung : wo der Glaube in der Wissenschaft steckt**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

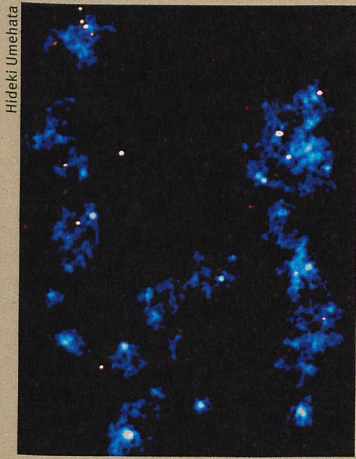
Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-918522>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Das All ist durchzogen von enormen Gaswolken (blau), in denen sich Galaxien bilden (weiss).

Kosmisches Netzwerk kartiert

Nach dem Urknall vor etwa 14 Milliarden Jahren kollabierte ein Grossteil des im Feuerball entstandenen Wasserstoffs zu einem Netzwerk feiner Gasfilamente, so die moderne Kosmologie. Kürzlich gelang es Forschenden, diese Strukturen im Detail zu beobachten.

Die Filamente gelten als Rohmaterial für die Entstehung von Sternen. An den Kreuzungspunkten bilden sich Galaxien. Wegen ihrer geringen Dichte strahlen sie aber nur sehr wenig Licht aus und sind schwer zu beobachten. Deshalb liessen sie sich bis anhin nur indirekt nachweisen, durch die Untersuchung des absorbierten Lichts sehr heller Objekte dahinter.

In der neuen Arbeit erstellte ein internationales Team mit Sebastiano Cantalupo von der ETH Zürich nun eine Karte solcher Filamente, basierend auf der Lichtemission des Gases selbst. Die beobachteten Filamente befinden sich in einer sehr dichten Ansammlung von Galaxien und Gas, im SSA22-Protocluster - zwölf Milliarden Lichtjahre entfernt und drei Millionen Lichtjahre lang. Das Wasserstoffgas strahlt ultraviolettes Licht aus, wenn es durch starke Strahlenquellen wie viele neu entstandene Sterne oder die Umgebung massereicher schwarzer Löcher angeregt wird.

Die Forschenden fingen das Licht mit dem Very Large Telescope der Europäischen Südsternwarte in Chile ein. «Das war nur wegen der sehr starken und seltenen Strahlenquellen innerhalb der Filamente möglich», betont Cantalupo. «Um grössere Ausschnitte des Netzwerks in typischeren Regionen zu kartieren, sind umfangreichere Messungen erforderlich.» Er hat gerade ein solches Projekt begonnen. *Edwin Cartlidge*

H. Umehata et al.: Gas filaments of the cosmic web located around active galaxies in a protocluster. *Science* (2019)

Algorithmus entlarvt die Zerstörer der Alpwiesen

Immer mehr Alpwiesen mit ihrer wertvollen Artenvielfalt werden durch Erosion zerstört. Dafür verantwortlich: die landwirtschaftliche Nutzung und der Klimawandel. Dies haben Forscherinnen der Universität Basel herausgefunden.

Die Umweltwissenschaftlerinnen haben die Bodenerosion im Urserental in Kanton Uri mithilfe von Luftaufnahmen von Swisstopo aus den Jahren 2000 bis 2016 kartiert. Dazu nutzten sie einen Machine-Learning-Algorithmus, der auf den Bildern verschiedene Erosionsarten erkannte - etwa Erdrutsche, Abschwemmung der Oberfläche oder Trampelpfade durch Tiere. Auf diese Weise konnten die Forscherinnen zum ersten Mal überhaupt die zeitliche Entwicklung von Phänomenen wie flächenhafter Erosion oder Nutztierschäden dokumentieren.

Und die Zunahme des Bodenverlusts verläuft rasant: In den beobachteten 16 Jahren hat sich die erodierte Fläche um mehr als 150 Prozent vergrössert. Bis zu einer Höhe von etwa 1800 Metern verursacht vor allem die Viehzucht vermehrt Schäden. «Heute werden deutlich mehr Rinder auf talnahe Weiden getrieben, und das unabhängig vom Wetter», erklärt Studienleiterin Christine Alewell. Also auch dann, wenn der Boden feucht und darum weniger stabil ist. Ausserdem seien die Tiere heute schwerer als in den 1970er-Jahren.

Die Forscherinnen sehen aber auch einen Einfluss durch den Klimawandel, vor allem oberhalb der genutzten Flächen. So gibt es wegen der häufigeren und extremeren Starkregenfälle mehr flächenhafte Erosion und Erdrutsche. Auch beim Schnee herrscht eine neue Dynamik: «Wenn der Schnee mehrmals pro Winter schmilzt, trägt das immer wieder Material ab», erklärt Alewell. Gesamthaft gehen so Jahr um Jahr einige Millimeter an fruchtbarem Oberboden verloren. *Santina Russo*

L. Zweifel et al.: Spatio-temporal pattern of soil degradation in a Swiss Alpine Grassland. *Remote Sensing of Environment* (2019)



Die Erosion hat diesem Hang im Urserental zugesetzt. Hauptursache dafür: die Viehhaltung.



Windmessung auf unterschiedlichen Höhen: Der EPFL-Campus als Modell für Stadtschluchten.

Den Stadtwind prognostizieren

Genau wie natürliche Strukturen beeinflussen städtische Hindernisse den Weg und die Geschwindigkeit von Winden. Ein wichtiges Thema: Die Bise im Winter erhöht den Energieverbrauch von Gebäuden, und bei einer Hitzewelle im Sommer entscheidet die Luftzirkulation über unser Wohlbefinden. Die Höhe der Gebäude, die Breite der Strassen, die Anordnung der Bäume: Wenn es gelingt, diese Elemente auf die Winde abzustimmen, lässt es sich in den Städten ökologischer und angenehmer leben.

Das Team von Gebäudephysiker Jean-Louis Scartezzini an der EPFL entwickelt einen neuen Ansatz, um den Weg des Windes in einer Häuserschlucht - einer Strasse mit mehrstöckigen Gebäuden zu beiden Seiten - vorherzusagen. Dazu wurde der Wind in einer Strasse des Campus während eines Jahres auf verschiedenen Höhen gemessen.

Mit diesen Daten wurde ein mit künstlicher Intelligenz verbundenes Modell gefüttert. So konnten die Luftströme einfacher und schneller nachgebildet werden. «Die herkömmlichen Modelle erfordern eine präzise Darstellung der Umgebung und hohe Rechenleistungen», erklärt Erstautor Dasaraden Mauree. «Unser System braucht diese Informationen nicht. Es benötigt weniger als eine Stunde auf einem Laptop, um den Wind in einer Strasse während eines Jahres zu modellieren.»

Der neue Ansatz hat noch nicht ganz die Genauigkeit herkömmlicher Modelle, aber die Ergebnisse seien ermutigend. In einem nächsten Schritt sollen in Basel gesammelte Daten verwertet werden, um das Modell anzupassen und zu verallgemeinern. *Lionel Pousaz*

D. Mauree et al.: Wind profile prediction in an urban canyon: a machine learning approach. *Journal of Physics: Conference Series* (2019)