

Applying Science

HM

Magazin der Hochschule München

Ausgabe 1/2025

**Gesellschaft
gestalten**

Akademie für
Weltveränderer
Seite 6

NEB: schön, nachhaltig
und inklusiv!
Seite 34



Das Universum entschlüsseln

Die Geburt von Sternen ist ein zentraler Prozess im Universum – eine Voraussetzung für die Entstehung von Leben. Um diese Vorgänge besser zu verstehen, entwickelten HM-Professorin Christine Maria Greif und Mark Hutchison (PhD) ein Tool, das die Analyse von Sternentstehungsregionen schneller und verlässlicher macht.

„Das erstaunliche an diesem Tool ist, dass es eigentlich ein Nebenprodukt ist, welches so gar nicht geplant war“, sagt Prof. Dr. Christine Maria Greif von der Fakultät für Technische Systeme, Prozesse und Kommunikation. Um bisherige Annahmen und Theorien über die Geburt von Sternen zu überprüfen, beschäftigten sich Greif und Hutchison mit der Überprüfung von Beobachtungsmethoden zur Sternentstehung. Da die Klassifizierung von Regionen bisher sehr viel Zeit kostete, entwickelten sie ein Tool, das die Analyse der Daten automatisiert. „Dabei haben wir bemerkt, dass wir eigentlich noch etwas Besseres mit dem Tool machen können, nämlich den Vordergrund oder den Hintergrund einer Region sehr einfach herausfiltern“, sagt Greif. So können zum Beispiel Sternentstehungsregionen sehr zuverlässig vom sogenannten Background, dem Hintergrund, abgegrenzt werden.





Der Rho-Ophiuchi-Wolkenkomplex ist das Sternentstehungsgebiet, das der Erde am nächsten liegt

Herausforderungen bei der Messung

„Es ist schwierig, Sternentstehungsregionen zu untersuchen. Sie bestehen aus Gas und Staub – der Staub blockiert oder streut das Licht. Dadurch können wir das Licht, das wir mit dem Teleskop auffangen möchten, häufig nicht sehen“, sagt Hutchison. Außerdem gibt es oft Vordergrund- und Hintergrundwolken, die schwer von der eigentlichen Region zu unterscheiden sind. Alles wird auf eine Ebene projiziert, was die Interpretation erschwert. Andere physikalische Größen wie Dichte und Temperatur, die für die Sternentstehung wichtig sind, können aber nicht direkt gemessen werden: „Wir können nicht zu den Objekten, die wir untersuchen wollen, hinfliegen und müssen deshalb mit dem Licht, das auf der Erde ankommt, vorliebnehmen“, erklärt Greif.

Überprüfung gängiger Messmethoden

Die Sternentstehungsforschung ist abhängig von bestimmten Messgrößen, welche aus Beobachtungen von Sternentstehungsregionen gewonnen werden. Allerdings wurden die Methoden, welche diese fundamentalen Messgrößen aus den Beobachtungen bestimmen, nur selten überprüft oder kalibriert. Das Ziel der Forschenden war deshalb, die Verlässlichkeit der Sternentstehungsforschung mit der Überprüfung der gängigen Messmethoden zu verbessern.

Die HM-Forschenden setzen bei der Analyse auf Simulationen von Sternentstehungsregionen und daraus resultierende synthetische Beobachtungen. Um die Simulationsdaten besser vergleichbar mit realen Aufnahmen von Teleskopen zu machen, integrieren sie auch die eventuell verfälschenden Beobachtungseffekte durch die optischen Geräte in die Simulation.

[➤ Zum Forschungsfilm](#)



Projektteam:	Prof. Dr. Christine Maria Greif, Mark Hutchison (PhD)
Projektpartner:	Excellence Cluster Origins
Laufzeit:	September 2021 - Januar 2026
Förderung:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Projektnummer:	426714422

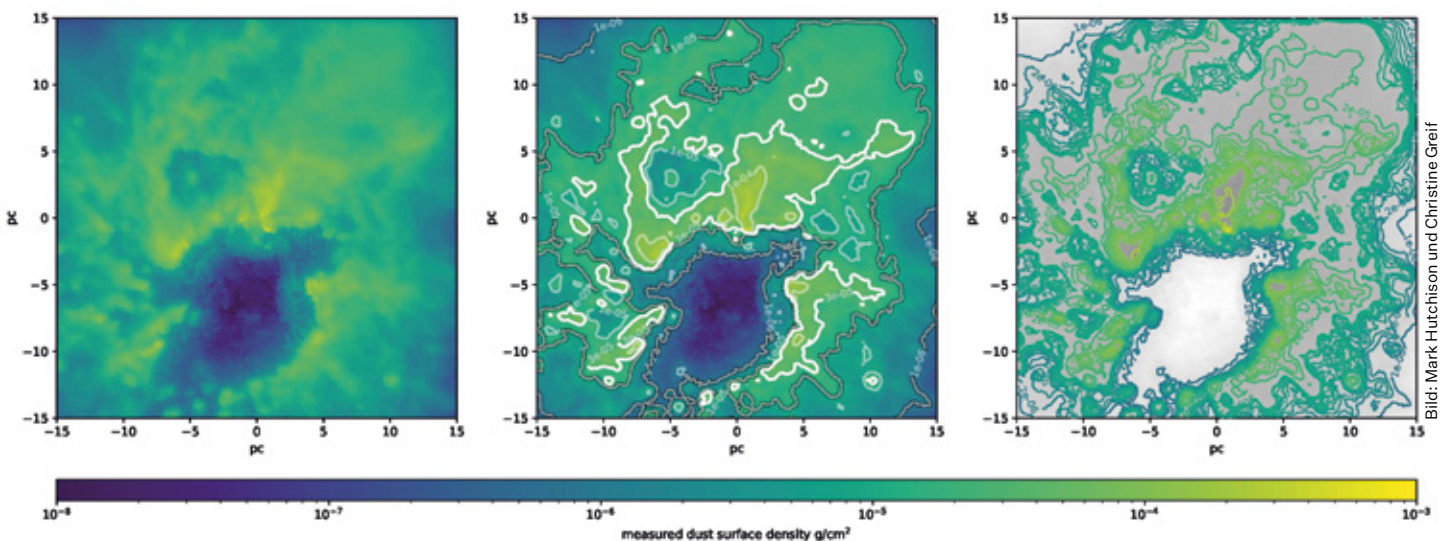


Bild: Mark Hutchison und Christine Greif

Das verbesserte Analysetool nutzt die Konturmethode zur Selektion von Sternentstehungsregionen



Foto: Wolfram Schlenker

Einblicke ins Weltall: Prof. Dr. Christine Maria Greif und Mark Hutchison (PhD) forschen zu Sternentstehungsregionen

„Wir handeln gleichsam so, als hätten wir die Aufnahmen mit einem Teleskop gemacht. Das sind synthetische Beobachtungen“, sagt Greif. Der Vorteil: Die Parameter der Simulation sind hier genau bekannt. Die Ergebnisse – synthetische Beobachtungen – können mit echten Beobachtungen abgeglichen und so mit gängigen Messmethoden überprüft werden.

Tool vereinfacht Analyse

Auf Basis der Simulationen haben die Forschenden auch ein Tool entwickelt, mit dem die „Geburt“ von Sternen effizienter analysiert werden kann: Denn durch das Tool lässt sich die zu beobachtende Region gezielt in Vordergrund- und Hintergrundwolken abgrenzen, damit beispielsweise nicht Materie aus der Milchstraße, welche dahinter liegt, versehentlich mit-analysiert wird. „Das war bisher sehr umständlich und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiteten mit vielen verschiedenen Methoden“, sagt Greif. Die Anwendung beschleunigt die Analyse deutlich, weil sie interaktiv funktioniert. „Man sieht sofort, was sich verändert, wenn man Einstellungen anpasst – ohne umständlich zwischen Programmen wechseln zu müssen. Die Benutzeroberfläche ist sehr intuitiv und Programmierkenntnisse sind nicht mehr nötig“, er-

klärt Hutchison. Weil das Programm sehr flexibel gestaltet ist, kann es für verschiedene Anwendungsbereiche genutzt werden. Zum Beispiel lässt sich mit einem Filter der Hintergrund entfernen, der nicht zur Region gehört. Grundlage dafür sind die so genannten Konturen, ähnlich den Höhenlinien auf einer Landkarte. Wenn die Selektion händisch erstellt wird, kommt es immer wieder zu Ungenauigkeiten, weil nicht klar ist, wo eine Sternentstehungsregion endet oder beginnt. Nun gelingt es mit der automatisierten Anwendung, diese Bereiche klar abzugrenzen und genaue Aussagen zu treffen. „Mit der Automatisierung der Konturmethode können wir den Hintergrund und störende projizierte Strahlung erkennen und nun sehr einfach herausrechnen“, sagt Greif.

Grundlegende Einblicke in die Sternentstehung

Durch die Verbesserung der Methoden zur Analyse von Regionen der Sternentstehung liefert das Projekt grundlegende Einblicke in die Prinzipien des Weltraums. Auch andere Bereiche innerhalb der Astrophysik könnten von dem Tool profitieren. „Wir können uns sogar Anwendungen in ganz anderen Bereichen wie etwa der Medizin vorstellen“, sagt Greif. ● *Svenja Killius*