

## Mit einem „Laserlineal“ auf der Jagd nach Exo-Planeten

*Die Suche nach Erd-ähnlichen Planeten, die weit entfernte Sterne umkreisen, könnte mit einer von deutschen Wissenschaftlern entwickelten Technik bald einfacher werden.*

In einer am 18. Februar 2015 im *New Journal of Physics* veröffentlichten Arbeit beschreibt ein Team vom Max-Planck-Institut für Quantenoptik (Abteilung Laserspektroskopie), in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Kiepenheuer Instituts für Sonnenphysik in Freiburg und der Sternwarte der Ludwig-Maximilians-Universität München, wie ein Sonnenteleskop mit einem Frequenzkamm kombiniert werden kann. Dadurch konnte die Genauigkeit bei der Analyse des Sonnenlichtes drastisch gesteigert werden. Die neue Technik soll es in Zukunft auch ermöglichen, die Spektren weit entfernter Sterne oder Quasare mit einer nie dagewesenen Genauigkeit zu bestimmen. Denn daraus lassen sich Schlüsse auf die Existenz von Exo-Planeten oder Änderungen in der Expansionsgeschwindigkeit des Universums ziehen.

Ein Laserfrequenzkamm ist ein Werkzeug, das die Frequenz von Licht mit höchster Präzision misst. Er wird erzeugt durch einen Laser, der kontinuierlich Lichtpulse aussendet, die Millionen verschiedener Farben enthalten und oft das ganze optische Spektrum umfassen. Das Besondere dabei: Die vielen diskreten Spektrallinien haben alle den exakt gleichen Abstand voneinander, daher auch der Name „Frequenzkamm“.

In ihrer Untersuchung setzten die Forscher dieses Werkzeug an dem Sonnenteleskop des Kiepenheuer-Instituts auf Teneriffa ein. „Das Neue an unserer Methode ist, dass wir das vom Teleskop aufgefangene Sonnenlicht gleichzeitig mit dem Licht des Frequenzkamms durch eine monomode Glasfaser leiten. Dadurch wird der Strahl am Ausgang besonders sauber und stabil“, erklärt Rafael Probst, Erstautor der Veröffentlichung. „Für die Analyse wird das Licht von dort in einen Spektrographen geschickt. Verglichen mit einer zeitlich getrennten Faserübertragung verbesserte sich die Genauigkeit der Kalibration des Teleskops um rund zwei Größenordnungen.“

Doch nicht nur das Sonnenspektrum kann mit der neuen Technik genauer analysiert werden als bisher. Die Forscher wollen sie in Zukunft auch dazu benutzen, nach Erd-ähnlichen Planeten außerhalb unseres Sonnensystems zu suchen. Wenn ein Planet einen Stern umkreist, versetzt er ihm einen kleinen Rückstoß, und dieser führt wiederum dazu, dass das von dem Stern emittierte Licht eine Dopplerverschiebung ins Blaue oder ins Rote erleidet, je nachdem, ob sich der Stern dabei auf die Erde zu oder weg bewegt. Die durch den Rückstoß bewirkten Geschwindigkeitsänderungen des Sterns und damit auch die Frequenzverschiebungen seines Lichts sind extrem klein. Durch den Einsatz von Frequenzkammern hoffen die Wissenschaftler, Änderungen im Bereich von 1 cm/s nachweisen zu können – das wäre 100mal genauer als bisher. „Monomode-Glasfasern sind zwar in der Telekommunikation und in der Lasertechnik mittlerweile längst üblich. Ihr Potential für Anwendungen in der Astrophysik

Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit  
Dr. Olivia Meyer-Streng

Tel.: 089 / 32 905-213  
E-Mail: [olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de](mailto:olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de)

Hans-Kopfermann-Str. 1  
D-85748 Garching

Tel.: 089 / 32 905-0  
Fax: 089 / 32 905-200

ist bisher jedoch kaum erschlossen. Das Sonnenteleskop auf Teneriffa verfügt über die bislang einzige Installation eines astronomischen Frequenzkamms, die monomode-Glasfasern nutzt“, betont Probst. „Wir sind davon überzeugt, dass sich das Potential des Frequenzkamms in der Astrophysik in naher Zukunft voll entfalten wird.“

Die Arbeit ist ein Gemeinschaftsprojekt des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching, des Kiepenheuer-Instituts für Sonnenphysik in Freiburg, und der Universitätssternwarte München. Beigetragen haben unter anderem Gastwissenschaftler der National Astronomical Observatories of China in Peking. Menlo Systems GmbH in Martinsried ist als industrieller Partner Bestandteil der Kollaboration. *Aus der Pressemitteilung des IOP vom 18. Februar 2015*

#### **Originalveröffentlichung:**

R. Probst, L Wang, H.-P. Doerr, T. Steinmetz, T. J. Kentischer, G. Zhao, T. W. Hänsch, Th. Udem, R. Holzwarth and W. Schmidt

**Comb-calibrated solar spectroscopy through a multiplexed single-mode fiber channel**  
*New Journal of Physics*, 18. Februar 2015

#### **Kontakt:**

##### **Rafael Probst**

Max-Planck-Institut für Quantenoptik  
Hans-Kopfermann-Str. 1, 85748 Garching b. München  
Telefon: +49 (0)89 / 32 905 -509  
E-Mail: rafael.probst@mpq.mpg.de

##### **Dr. Ronald Holzwarth**

Max-Planck-Institut für Quantenoptik  
Hans-Kopfermann-Str. 1, 85748 Garching b. München  
Telefon: +49 (0)89 / 32 905 -255  
E-Mail: ronald.holzwarth@mpq.mpg.de

##### **Prof. Dr. Theodor W. Hänsch**

Professor für Experimentalphysik  
Ludwig-Maximilians-Universität München und  
Direktor am Max-Planck-Institut für Quantenoptik  
Hans-Kopfermann-Str., 85748 Garching b. München  
Telefon: +49 (0)89 / 32 905 -712  
E-Mail: t.w.haensch@mpq.mpg.de

##### **Dr. Olivia Meyer-Streng**

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Max-Planck-Institut für Quantenoptik  
Hans-Kopfermann-Str. 1, 85748 Garching b. München  
Telefon: +49 (0)89 / 32 905 -213  
E-Mail: olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de