

Leistungsstärkerer Laserleitstern besteht ersten Feldtest am Teleskop

Ein leistungsstarker experimenteller Laser, der von der Europäischen Südsternwarte (ESO), TOPTICA Projects¹ und anderen Industriepartnern² entwickelt wurde, hat letzten Monat einen wichtigen Test an der Allgäuer Volkssternwarte Ottobeuren in Deutschland bestanden. Das adaptiv-optische Lasersystem verfügt im Vergleich zu bestehenden Systemen über wichtige zusätzliche Fähigkeiten. Er soll an der optischen Bodenstation der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) auf Teneriffa, Spanien, im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit zwischen ESO und ESA installiert werden. Die höhere Laserleistung und das neuartige Chirping-System werden die Schärfe astronomischer Bilder, die mit bodengebundenen Teleskopen aufgenommen werden, erheblich verbessern. Die Technologie öffnet auch die Tür für Entwicklungen in der Laser-Satellitenkommunikation.



Dieses Bild zeigt den CaNaPy-Laser, der mit dem „Chirping-System“ von TOPTICA Projects ausgestattet ist, während des Feldversuchs in Deutschland. Die Technologie wird zur Erzeugung künstlicher Leitsterne eingesetzt, um zu messen, wie stark das Licht durch Turbulenzen in der Erdatmosphäre verzerrt wird. Die Korrektur der Turbulenzen verbessert die Schärfe der astronomischen Bilder erheblich.

Bild: TOPTICA Projects

Weitere Informationen unter
www.toptica.com/sodiumstar-elt.eso.org

¹ Im Rahmen einer Forschungs- und Entwicklungskooperation zwischen ESO und TOPTICA zur Entwicklung von Laser Frequency Chirping (= Abbremsen der Atome in 90 km Höhe durch resonante Lichtkräfte) als neuer Ansatz in der Adaptiv Optischen Astronomie.

² Die anderen Industriepartner sind MPB Communications für den 100W RFA und High Finesse für das Wellenmessgerät.

Die adaptive Optik in der Astronomie bezieht sich auf Systeme bei bodengebundenen Teleskopen, die den durch Turbulenzen in der Erdatmosphäre verursachten Unschärfefeﬀekt korrigieren – den gleichen Eﬀekt, der die von der Erde aus gesehenen Sterne zum "Glitzern" bringt. Um die Verzerrungen zu beseitigen, benötigen diese Systeme einen hellen Referenzstern in der Nähe des zu untersuchenden Objekts. Da diese Sterne nicht immer am Himmel zu finden sind, regen die Astronomen mit Hilfe von Lasern Natriumatome in 90 km Höhe in der Erdatmosphäre an und erzeugen so künstliche Sterne in der Nähe des Untersuchungsobjekts, die zur Kartierung und Korrektur der atmosphärischen Turbulenzen verwendet werden können.

Die schmalbandige Laserleistung höchster optischer Qualität von 63 Watt, die an die Natriumwellenlänge gebunden ist, ist bereits ein bedeutender Fortschritt im Vergleich zur derzeitigen Lasertechnologie in der Astronomie. Ein zweiter wichtiger Schritt war das experimentelle Frequenz-Chirping-System, das von TOPTICA Projects in Zusammenarbeit mit der ESO entwickelt und implementiert wurde, um auch das Signal-Rausch-Verhältnis des adaptiven Optiksystems zu verbessern.

Beim Chirping wird die Frequenz, auf die der Laser abgestimmt ist, resonant mit dem atomaren Übergang und deren instantane Verstimmung durch ihre Bewegung (Doppler-Eﬀekt) schnell angepasst. Dadurch kann die Anzahl der vom Laser angeregten Natriumatome erhöht werden, wodurch der künstliche Stern heller und die Turbulenzkorrektur verbessert wird. TOPTICA hat den Chirping-Prototyp erstmalig auf dem 63-Watt-CaNaPy-Laser der ESO installiert und gemeinsam mit der ESO sowohl den Laser als auch das neuartige Chirping-System am Himmel in Betrieb genommen.

Sobald die Technologie in der optischen Bodenstation der ESA auf Teneriﬀa installiert ist – ein Gemeinschaftsprojekt von ESO und ESA – wird sie beiden Organisationen die Möglichkeit bieten, den Einsatz von Technologien der adaptiven Optik mit Laserleitsternen nicht nur für die Astronomie, sondern auch für die optische Satellitenkommunikation voranzutreiben.

TOPTICA Project GmbH
Lochhamer Schlag 19
82166 Gräfelfing, Deutschland
www.toptica.com/sodiumstar

Presse-Kontakt
Herr Jan Brubacher
Telefon + 49 89 85837-123
jan.brubacher@toptica.com

Über TOPTICA Projects

TOPTICA Projects GmbH wurde 2016 von TOPTICA Photonics gegründet, um hochkomplexe Laserprojekte effizienter bedienen zu können. TOPTICA Projects ist auch die Heimat der preisgekrönten Guide Star-Laser, die in der adaptiven Optik in der Astronomie, der Weltraumüberwachung und der Satellitenkommunikation eingesetzt werden. Diese Laser liefern bei der Natriumresonanz von 589 nm eine Leistung von mehr als 20 W bei einer einzigen Frequenz und erbringen bereits in den meisten großen bodengebundenen Observatorien weltweit hervorragende Leistungen. Der SodiumStar und sein Team wurden mit dem Laser Research Innovation Award 2016 der Berthold Leibinger Stiftung und dem Paul F. Forman Team Engineering Excellence Award 2017 der Optical Society of America ausgezeichnet.

TOPTICA Projects ist der Lieferant der Laserleitsterne für die Adaptiven Optischen Systeme der ESO am VLT und ELT.

Über ESO

Die Europäische Südsternwarte (engl. European Southern Observatory, kurz ESO) ist die führende europäische Organisation für astronomische Forschung und das wissenschaftlich produktivste Observatorium der Welt. Mit ihren Teleskopen und Instrumenten schafft die ESO die Voraussetzungen für astronomische Spitzenforschung. Getragen wird die Organisation durch ihre Mitgliedsländer: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, die Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Spanien, Schweden, die Schweiz und die Tschechische Republik zusammen mit dem Gastland Chile. Weitere Länder haben starkes Interesse an einer Mitgliedschaft bekundet.

Die Hauptaufgabe der ESO, so wie sie in der ESO-Vereinbarung von 1962 zusammengefasst ist, liegt in der Bereitstellung von modernen Forschungseinrichtungen, die es Astronomen und Astrophysikern ermöglichen, an vorderster Front und unter optimalen Bedingungen Wissenschaft zu betreiben. Die jährlichen Beiträge der Mitgliedsländer belaufen sich auf etwa 198 Millionen Euro. Die ESO beschäftigt etwa 700 Mitarbeiter. Bau und Betrieb von mehreren der leistungsfähigsten bodengebundenen astronomischen Teleskope der Welt, die herausragende wissenschaftliche Entdeckungen ermöglichen, bieten gleichzeitig aber auch einzigartige Möglichkeiten für die Zusammenarbeit mit der Industrie und für den Technologietransfer.

Der Hauptsitz der ESO mit den wichtigsten wissenschaftlichen und technischen Abteilungen und der Verwaltung der Organisation befindet sich in Garching in der Nähe von München. In Chile betreibt die ESO das Vitacura-Zentrum sowie drei weltweit einzigartige Beobachtungsstandorte: La Silla, Paranal und Chajnantor.

Die ESO baut zudem ein Großteleskop mit 39 Metern Durchmesser, das einmal das größte optische Teleskop der Welt werden wird: das Extremely Large Telescope, kurz ELT.