

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2006)
Heft: 71

Artikel: Ein Laser erkundet die Atmosphäre
Autor: Morel, Philippe
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-557279>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

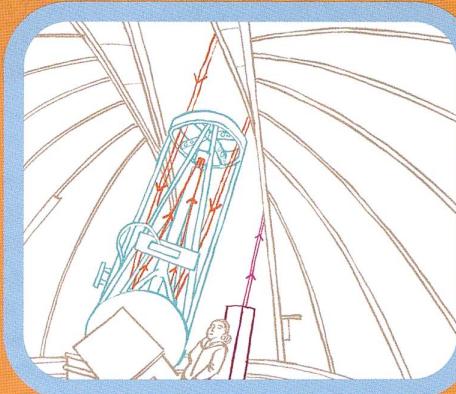
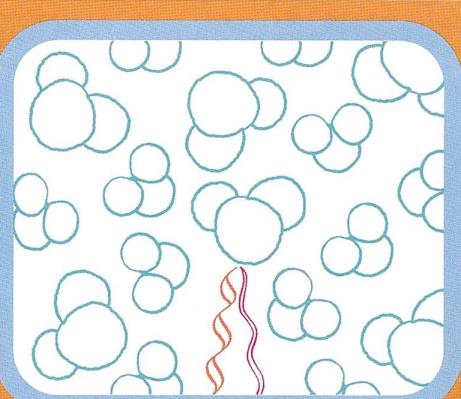
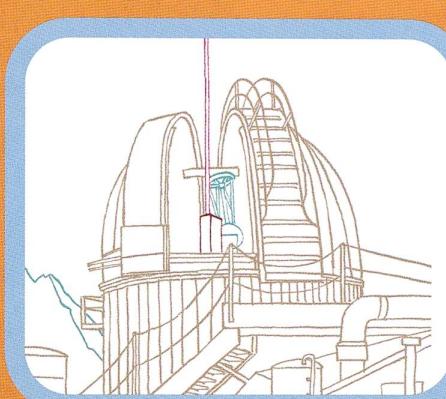
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ein Laser erkundet die Atmosphäre

Mit dem optischen Radar Lidar kann man die Bestandteile der Atmosphäre bestimmen. Das Labor für Luft- und Bodenverschmutzung der ETH Lausanne misst damit Treibhausgase auf dem Jungfraujoch. Und die Polizei blitzt damit Temposünder! Text: Philippe Morel; Illustrationen: Andreas Gefe

Abb. 1 Lidar steht für «Light Detection And Ranging» (Detektion und Messung mit Lichtwellen). Es funktioniert im Prinzip wie Radar, ausser dass elektromagnetische Wellen mit viel kürzeren Wellenlängen eingesetzt werden. Im Sphinx-Observatorium erzeugt ein Laser zwei bis hundert Impulse pro Sekunde mit einer Dauer von je 3,5 Nanosekunden und einer festen Wellenlänge. Mit Spiegeln wird das Lichtbündel dann in die Atmosphäre gelenkt.

Abb. 2 Auf seiner Reise interagiert das Strahlenbündel unterschiedlich mit den Stoffen, denen es begegnet. Ein kleiner Teil des Lichts wird zum Boden zurückgeworfen, wobei



die Wellenlänge leicht verändert wird. Diese Veränderung ist charakteristisch für jedes Molekül.

Abb. 3 Das grosse Spiegelteleskop in der Kuppel des Sphinx-Observatoriums, dessen optische Achse parallel zum Laserstrahl ausgerichtet ist, fängt das zurückgeworfene Streulicht auf und fokussiert es auf einen Lichtdetektor (Restlichtverstärker). Dieser wandelt das Licht in ein elektrisches Signal um, das nun digitalisiert und ausgewertet wird.

Abb. 4 Eine charakteristische Veränderung der Wellenlänge des zurückgeworfenen

Lidar im Alltag

Unterwegs auf der Strasse nehmen Sie in der Ferne plötzlich eine Reihe roter Blitze wahr. Zu spät, um noch auf die Bremse zu treten, das Lidar-System hat Sie bereits in flagranti als Temposünder ertappt... Wie oben erklärt kann mit diesem Gerät die Entfernung eines Objekts – in diesem Fall Ihr Auto – gemessen werden. Wenn eine Reihe von Lichtimpulsen in bekannten Zeitintervallen gesendet werden, kann die Entwicklung der Entfernung in Abhängigkeit der Zeit gemessen werden, was nichts anderes ist als Ihre Geschwindigkeit. Bitte lächeln – Sie werden geblitzt!

Lichts lässt auf Wassermoleküle schliessen. Da man die Geschwindigkeit des Lichts kennt, kann aus der Zeitspanne vom Aus-senden bis zum Empfang des Impulses die Distanz der Wassermoleküle errechnet werden. Aus dem Vergleich der Intensität des reflektierten Lichts mit den entsprechenden Werten von Stickstoff, dessen Konzentration in der Atmosphäre bekannt ist, ergibt sich der Wasserdampfgehalt in verschiedenen Höhen.

Abb. 5 Für jedes untersuchte Molekül erstellen die Forschenden eine Grafik mit der Konzentration des betreffenden Moleküls, je nach Höhe und Zeitpunkt.

