



## Lasertechnologie

### Berührungsloses Messen

Das Wort Laser ist die Abkürzung für „Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“ und bedeutet „Lichtverstärkung durch angeregte Strahlungsaussendung“.

Das Laserlicht liegt im Spektralbereich zwischen der Infrarot- und der Ultraviolettstrahlung und lässt sich mit extrem hoher Intensität, sehr geringer Strahlungsaufspaltung und einer hohen Farbreinheit erzeugen.

Laser werden heutzutage in vielen verschiedenen Bereichen verwendet, sei es in der Medizin, Werkstoffbearbeitung oder der Holographie.

# Lasertechnologie



Abb. 1: Eingang zum Institut „Physik der Atmosphäre“

## Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Lasertechnik

### LIDAR

Im Institut für Physik der Atmosphäre verwenden die Wissenschaftler zur Fernerkundung unter anderem das auf Laserstrahlen basierende LIDAR-Verfahren.

Die Entfernung bestimmter Objekte wird über die Laufzeit des Lichts bestimmt, die empfangene Menge an Lichtteilchen lässt Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des Streuers zu. Dadurch bietet sich die Möglichkeiten zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre aber auch zur Geschwindigkeitsmessung von bewegten Objekten.

### Medizin

In den letzten Jahren erschlossen sich für die Lasertechnik immer mehr Anwendungsbereiche in der Medizin. Möglich gemacht wurde dies durch technischen Fortschritt, der die Präzision und die Sicherheit beim Umgang erhöhte und somit den Laser an die strengen Sicherheitskriterien der Mediziner anpasste. Besonders häufig eingesetzt wird der Laser bei der Augenkorrektur, aber auch in der Dermatologie und der Chirurgie zum Durchführen operativer Eingriffe.

### Schadstoffemissionen

Das DLR-Institut für Verbrennungstechnik widmet sich der Emissions-Problematik. Besondere Aktualität erhält das Thema durch die mehrmaligen Grenzwertüberschreitungen von Feinstaub in der Luft. Mithilfe einer neuen Hochdruck-Brennkammer, moderneren Laser-Messmethoden und Computersimulationen können die Wissenschaftler die Vorgänge bei der Treibstoffverbrennung jetzt genauer beobachten und optimieren. Das Ziel ist eine Verbrennung ohne schädliche Emissionen.

## Das DLR\_School\_Lab

Das Experiment „Lasertechnologie“ des DLR\_School\_Lab gewährt einen Einblick in die Funktionsweise dieser hocheffektiven Strahlungsart und beschäftigt sich besonders mit der Entfernungs- und Geschwindigkeitsbestimmung mithilfe des Fernmessverfahrens Lidar (Light Detection and Ranging). Des Weiteren besteht die Möglichkeit, mithilfe moderner Messinstrumente selbstständig eigene Messungen durchzuführen.

### Die Erzeugung von Laserlicht

Um solche Messungen überhaupt



Abb. 2: Lasertechnik ist Präzisionsarbeit

durchführen zu können, benötigt man aber ein gewisses Grundverständnis für die Funktionsweise eines Lasers. Anfang des 20. Jahrhunderts legte Albert Einstein die theoretische Grundlage durch seine Beschreibung des Phänomens der „stimulierten Emission von Strahlung“, bei der man Elektronen in einen angeregten Zustand bringt, dort sammelt und dann kontrolliert in den Grundzustand übergehen lässt. Der erste richtige Laser, ein Rubinlaser, wurde allerdings erst 1960 von Theodore Maiman entwickelt. Anhand eines solchen Helium-Neon Lasers soll den Schülern die Funktionsweise und die Erzeugung von Laserlicht beispielhaft verdeutlicht werden.

Die Anwendung des Lasers reicht in der heutigen Zeit von der Medizin bis hin zu Datenfernübertragung. Aber auch im normalen Alltag findet der Laser seine Anwendung, so zum Beispiel beim Laserdrucker, beim CD-Brenner oder beim Laserpointer. Im DLR\_School\_Lab werden einige dieser Anwendungsbereiche, insbesondere aber die Möglichkeiten zur Messung der Mondentfernung, erklärt und vertieft.

#### Entfernung zum Mond

Hat die Mondlandung wirklich stattgefunden? Es hält sich das hartnäckige Gerücht, dass die dramatischen Ereignis-



Abb. 3: Die Entfernung von der Erde bis zum Mond lässt sich mittels Lasermesstechnik genau bestimmen

nisse, die sich am 20 Juli 1969 auf der Mondoberfläche abspielten, eigentlich in der Nevada-Wüste gedreht wurden. Aber mittels der Lasermesstechnik kann eindeutig nachgewiesen werden, dass die Mondlandefähre wirklich auf dem Erdtrabanten landete. Und so ganz nebenbei kann man dadurch auch noch die Mondentfernung bestimmen.

Wie? All das erfahrt Ihr im DLR\_School\_Lab!

## Glossar

### Holographie

Die Holographie ist ein photographisches Verfahren zur Aufzeichnung von Bildinformation eines abgelichteten Objektes, das dreidimensional dargestellt wird. Man benötigt Laserlicht, um entstehende Interferenzmuster auf einem fotografischen Film abzubilden.

### ADM - Bild erste Seite

Künstlerische Darstellung des ADM-Aeolus Satelliten, der 2012 in seine Umlaufbahn gebracht werden soll. Mit an Bord ist ein aktives Doppler-Windlidar, der dreidimensionale Darstellungen von Windfeldern liefern soll.

### Emission

In der Physik spricht man von Emission, wenn sichtbares Licht oder andere elektromagnetische Wellen ausgesandt werden.

### LIDAR

Die Abkürzung LIDAR steht für „light detection and ranging“ und beschreibt ein System, das anstatt der herkömmlichen Mikrowellenstrahlung einen Laserstrahl zur Bestimmung von Ort und Geschwindigkeit eines Objekts verwendet.



Abb. 4: Das Experiment gibt Schülern einen Einblick in die Lasertechnologie

## Abbildungsverzeichnis

Titelbild: Darstellung des ADM-Aeolus Satellit  
ESA - European Space Agency

Abb. 1: Eingang zum Institut „Physik der Atmosphäre“  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Abb. 2: Lasertechnik ist Präzisionsarbeit  
Spiegel GmbH, 20444 Hamburg

Abb. 3: Die Entfernung von der Erde bis zum Mond  
NASA - National Aeronautics and Space Administration

Abb. 4: Ein Schüler beim Experimentieren  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

## Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten sowie für die internationale Interessenswahrnehmung zuständig. Das DLR fungiert als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den dreizehn Standorten Köln (Sitz des Vorstandes), Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 6.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.

## DLR Oberpfaffenhofen

Das DLR Oberpfaffenhofen beschäftigt sich hauptsächlich in den Schwerpunkten der Raumfahrt, der Umwelt und des Verkehrswesens. In Oberpfaffenhofen arbeiten rund 1.500 Menschen in 9 verschiedenen Instituten und Einrichtungen, was das DLR Oberpfaffenhofen zum größten DLR-Standort in Deutschland macht.



**Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.**  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

**DLR\_School\_Lab Oberpfaffenhofen**  
Münchnerstraße 20  
82234 Weßling

Ansprechpartner:

Leitung: Dr. Dieter Hausmann  
Telefon +49 8153 28-2770  
Telefax +49 8153 28-1070  
E-Mail schoollab@dlr.de

Teamassistentz: Stefani Krznic  
Telefon +49 8153 28-1071  
Telefax +49 8153 28-1070  
E-Mail stefani.krznic@dlr.de

[www.DLR.de/dlrschoollab](http://www.DLR.de/dlrschoollab)