

# Laser verstärkt kohärentes Licht

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **34 (1961)**

Heft 6

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-562689>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Laser verstärkt kohärentes Licht

Amerikanische Physiker vermuten, dass mit der Schaffung eines neuartigen Gerätes der Vorbote zur Entwicklung des sogenannten Todesstrahles (bisher rein utopische Waffen der Zukunfts-Romane) gefunden ist. Aber von ausserordentlicher unmittelbarer Bedeutung ist diese Erfindung für die Fernmeldetechnik. Mit Hilfe des überaus starken sogenannten Laser-Lichtstrahles sollen eine Fülle von Aufgaben in den Bereichen der Metallurgie, Medizin, Biologie und der Nachrichtentechnik gelöst werden.

Es handelt sich um die Schaffung eines optischen Masers, mit dessen Hilfe es erstmals möglich ist, kohärentes Licht zu verstärken. Der sogenannte LASER (von Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) besteht im wesentlichen aus einem würfelförmigen, synthetischen Rubin, der von einer spiralenförmigen Entladungsröhre umgeben ist. Eine Kühlung des nur wasserglasgrossen Gerätes ist, im Gegensatz zum Maser, überflüssig.

Der synthetische Rubin (Aluminium mit Chromspuren durchsetzt) absorbiert die Energie des grünen Lichtblitzes, der in regelmässigen Abständen von der Entladungsröhre ausgesandt wird. Diese optische Energie erregt die Atome in der kristallinen Struktur des Rubins und versetzt sie in einen höheren Energiezustand. Die Photonen werden dann zwischen zwei versilberten Reflektorplättchen an den beiden Enden des Rubins zahllose Male reflektiert. Dabei werden die Atome veranlasst, die aufgespeicherte Energie wieder abzugeben — gemeinsam und mit gleicher Wellenlänge, also in einem sehr engen Frequenzband. (Der Laser kann deshalb zum Beispiel die «reinsten aller bisher bekannten Farben» erzeugen. «Er strahlt Lichtquellen aus, die über eine millionmal monochromatischer sind, als diejenigen, die von einer Quecksilber- oder Neonlampe erzeugt werden», heisst es.)

Im Gegensatz zum Laser strahlen die Atome bei gewöhnlichen, also inkohärenten Lichtquellen (etwa einer

Bogenlampe) individuell und auf verschiedenen Wellenlängen — also auf breitem Frequenzband — ihre Energie ab. Das Licht tritt parallel zur Achse des Rubinkristalls aus dem Laser aus, und zwar durch ein winziges Loch in einem der Reflektoren, vielfach verstärkt und mit geringster Streuwirkung. Ein Laser-Strahl, an seinem irdischen Ausgangspunkt nur ein Hundertstel eines Bogengrades weit, würde deshalb auf der Mondoberfläche auf ein Gebiet von nicht mehr als 16 Kilometer Durchmesser konzentriert werden können. Angenommen, der Strahl einer gewöhnlichen Lichtquelle könnte die gleiche Entfernung zurücklegen: Infolge seiner grossen Streuung würde er in Mondnähe ein Himmelsgebiet von 34000 Kilometer im Durchmesser erfassen. So hofft man, Laser-Lichtstrahlen zur Übermittlung von Meldungen zwischen Raumfahrzeugen und zwischen Erde und Mond einsetzen zu können oder sogar von einer Raumstation aus beliebige Kratergefilde des Mondes künstlich erhellen zu können. (Im Vakuum des Weltraumes werden die äusserst kurzwelligen Laser-Strahlen ja nicht absorbiert.)

In noch geringerer Entfernung kann der Laser-Strahl sogar auf eine Fläche konzentriert werden, die nur 0,00050 bis 0,00075 mm im Durchmesser beträgt. Somit ist denn seine Erhellungsfähigkeit auch ausserordentlich stark und erzeugt daher auf dem Auftreffpunkt intensivste Hitze. «Es wird zum Beispiel möglich sein, mit Hilfe des Laser-Lichtstrahles beliebige Oberflächen zu sterilisieren. Unter Umständen werden wir sogar einzelne Teile (!) von Bakterien, einzelligen Pflanzen und anderen, winzigen Partikeln verdampfen können. Auch werden wir die Oberfläche von Metallen und chemischen Verbindungen verändern können!», wurde von Experten geäussert.

### Anwendung für die Fernmeldetechnik

Die vielversprechendste Anwendungsmöglichkeit zeichnet sich für den Laser

jedoch im Bereich der Fernmeldetechnik ab. Er wird die Anzahl der bestehenden Nachrichtenkanäle enorm erhöhen. Erstmals wird mit seiner Hilfe mit höchsten Frequenzen von rund 50000 Milliarden Hertz (!) gesendet werden können, ein Bereich, der 10000mal höher liegt als die bisherigen Sendefrequenzen der Fernmeldetechnik. Bisher war eine Verstärkung kohärenter elektromagnetischer Wellen nur im Bereich bis zu etwa 10000 Millionen Hertz möglich. In den Jahren nach dem 2. Weltkrieg konnte durch geniale Verwendung entsprechender Röhren eine Verstärkung kohärenter Wellen im Bereich bis zu 50000 Millionen Schwingungen pro Sekunde erzielt werden. Damit aber schien die Grenze erreicht zu sein. Im Jahre 1955 zeigte jedoch die Erfindung des Masers, dass es vielleicht auch möglich sein könnte, selbst ultrahohe elektromagnetische Frequenzen, vielleicht sogar elektromagnetische Frequenzen des optischen Bereichs zu verstärken. Genau das tut der Laser. Er verstärkt kohärente Frequenzen im Bereich von 50000 Milliarden Hertz. Im Gesamtspektrum der elektromagnetischen Schwingungen eröffnet er damit einen völlig neuen, bisher für die praktische Nutzenanwendung der Nachrichtentechnik völlig verschlossenen Bereich. Er verspricht die Übertragung von Fernsehbildern, die Möglichkeit, Himmelskörper zu photographieren, und wird wahrscheinlich «superscharfe Bilder von bislang unerreichter Qualität» liefern.

Für die Verwendung in der Fernmeldetechnik liefert der nadelscharfe Laser-Strahl zum Beispiel eine sichere «Privatlinie», die allen gezielten Störversuchen widersteht. Ein Nachrichtenstrahl, von einem Laser auf dem Mond ausgesandt, kann wegen seiner geringen Streuwirkung von niemand anderem als von dem angepeilten Sender auf der Erde empfangen werden. Der Sendestrahl selbst eines Mikrowellen-Systems höchster Qualität dagegen würde über die ganze Erde streuen und daher auch unerwünschte, gegnerische Empfänger erreichen. Wegen der starken Erhitzung der Entladungsröhre kann vorläufig nur alle 30 bis 60 Sekunden ein Lichtblitz abgelassen und verstärkt werden. Gegenwärtiges Ziel aller weiteren Bemühungen ist es, mit Hilfe des Laser kohärentes Licht ununterbrochen zu verstärken und auszusenden.