Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 46 (1973)

Heft: 3

Artikel: Laser-Nachrichtenübertragung durch die Atmosphäre

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-560638

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: 18.07.2025

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

Laser-Nachrichtenübertragung durch die Atmosphäre

Obwohl es den Nachrichtentechnikern schon gelungen ist, mehrere 10 000 Ferngespräche über ein Koaxialkabel zu führen, geht angesichts des exponentiell anwachsenden Informationsflusses die Suche nach neuen, noch leistungsfähigeren Uebertragungsmedien weiter. Verlockend erscheint es, die freie Atmosphäre als optischen Nachrichtenkanal für Laserstrahlen zu verwenden. Die starke Bündelbarkeit, die gute Abhörsicherheit und die grosse mögliche Uebertragungsbandbreite des Laserstrahles machen ihn für die Nachrichtenübertragung interessant. Auf einer 5,4 km langen Versuchsstrecke zwischen den Münchner Stadtteilen Obersendling und Giesing untersuchen Wissenschafter aus den Forschungslaboratorien von Siemens die Möglichkeiten eines solchen Systems. Die von der deutschen Regierung über die Gesellschaft für Weltraumforschung geförderten Arbeiten sollen vor allem Ergebnisse über die Auswirkungen atmosphärischer Einflüsse liefern, nachdem die Nachrichtenübertragung mit Laser-Strahlen technisch realisiert werden kann.

Der bei den Versuchen eingesetzte CO_2-Laser sendet bei einer Ausgangsleistung von 5 Watt eine Infrarot-Strahlung mit 10,6 µm Wellenlänge aus. Ursprünglich stand die Verwendung eines Helium-Neon-Lasers zur Diskussion.

Die bisherigen Messungen in München haben jedoch bestätigt, dass der unsichtbare Infrarot-Strahl gegenüber atmosphärischen Einflüssen wesentlich geringer anfällig ist als der sichtbare Helium-Neon-Strahl. Dieser positive Effekt kommt zustande, weil die Wellenlänge des verwendeten Kohlendioxyd-Lasers in einen Spektralbereich fällt, in dem die Atmosphäre ein sogenanntes optisches Fenster aufweist.

Trotzdem sind für den CO_2-Laser noch einige Störeinflüsse zu beobachten: die Absorption von Wasserdampf und Kohlendioxyd in der Luft, die Lichtstreuung an kleinsten Wasser- und Staubteilchen sowie die durch Seitenwind und Sonneneinstrahlung bedingten Luftturbulenzen dämpfen den Laserstrahl, weiten ihn auf, verschieben ihn und lassen seine Intensität schwanken. Immerhin ist bei starkem Dunst, mässigem Regen, Nebel und Schnee mit dem Strahl des Kohlendioxyd-Lasers noch eine Uebertragung möglich. Beim augenblicklichen Stand der Entwicklung funktioniert die Anlage erst dann nicht mehr, wenn die atmosphärische Dämpfung des Laserlichtes im Mittel 8 db/km übersteigt.

Der Einsatz des Lasers in der Nachrichtentechnik

ist deshalb so aussichtsreich, weil er wegen seiner sehr hohen Frequenz — 28,3 THz beim Kohlendioxyd-Laser — die Möglichkeit hoher Kanalkapazitäten für Ferngespräche, Rundfunk- und Fernsehsendungen bietet. Bei der Laser-Nachrichtenübertragung durch die Atmosphäre denkt man an Erde-Satelliten-Verbindungen und an Kurzstrecken-Richtsysteme zwischen hohen Gebäuden in Grosstädten, mit denen eine wesentliche Entlastung und Kapazitätsausweitung des innerstädtischen Kabelnetzes erzielbar wäre. Die opische Nachrichtenübertragung dürfte auch für die Einführung des Bild-Fernsprechens interessant sein, das mit einem Bandbreitenbedarf von 1 MHz ausserordentlich umfangreiche Uebertragungsaufgaben stellt. Schliesslich zeichnet sich für die schnelle Datenübertragung zwischen Computer- und Datenzentren eine Anwendung ab: Die Daten könnten bei «geschlossenem» atmosphärischen Kanal gespeichert und bei «offenem» atmosphärischen Kanal mit hoher Uebertragungsrate (data dumping) weitergegeben werden. Die Wissenschafter prognostizieren die Einführung optischer Uebertragungssysteme auf Laserbasis zur Bewältigung des für die 80er Jahre erwarteten Informationsflusses.

Die Kopfstation der 5,4 km langen Teststrecke zwischen den Siemens-Standorten Hofmannstrasse und St. Martin-Strasse bestehen in ihrem optischen Teil aus sogenannen Cassegrain-Teleskopen, die aus je einem konkaven Objektivspiegel von 35 cm Durchmesser und einem konvexen Okularspiegel von 3,2 cm Durchmesser in 180 cm Abstand zusammengesetzt sind. Der modulierte Laserstrahl geht zunächst durch eine zentrische Oeffnung im Objektivspiegel, trifft auf den Okularspiegel, wird von diesem reflekiert, aufgefächert und nach einer Reflexion am Objektivspiegel vom Teleskop abgestrahlt. Das ankommende Laserlicht wird auf dem umgekehrten Wege empfangen. Innerhalb des Strahlenganges ist hinter dem Objektivspiegel das eigentliche Lasergerät mit der Modulationseinrichtung bzw. ein Detektor zur Auswertung der ankommenden Signalstrahlung je nach Aufbau der Einrichtung als Sender oder Empfänger angeordnet. Die Teststrecke arbeitet noch mit einseitiger Uebertragung; die Möglichkeit der gleichzeitigen Nachrichtenübermittlung in beiden Richtungen ist aber gegeben.

Die zu übermittelnde Nachricht wird der CO_2-Laserstrahlung mit einem Gallium-Arsenid-Modulationskristall aufgeprägt, das für Laserstrahlen durchlässig ist und elektrische Signale in intensitätsmodulierte Lasersignale umsetzt. Auf der Empfangsseite fokussiert eine Linse, die aus dem Empfangsteleskop austretende Laserstrahlung auf den Detektor. Der mit flüssigem Stickstoff gekühlte, mit Gold-Atomen dotierte Germanium-Halbleiter-Detektor verwandelt unter Ausnützung eines inneren Photoleitungseffektes die empfangenen Lasersignale wieder in elektrische Signale zurück.

Die erste Ausbauftufe der Eurocontrol-Flugsicherungszentrale Maastricht in Betrieb genommen

Anlässlich der 36. Sitzung der ständigen Ministerkonferenz der Eurocontrol wurde die erste Ausbaustufe des MADAP-Systems (Maastricht Automatic Data Processing and Display System) der Flugsicherungszentrale Maastricht (Holland) der Eurocontrol den zuständigen Ministern und Delegationen der sieben Mitgliedstaaten sowie der internationalen Presse vorgeführt. Das auf dem dortgen Flugplatz Beek installierte MADAP-System gilt als eines der fortschrittlichsten und leistungsfähigsten Luftverkehrs-Kontrollsysteme der Welt. Es wurde in europäischer Zusammenarbeit von Elekronikfirmen aus Deutschland, Grossbritannien und Frankreich aufgebaut. Die Elektronikgeräte des Systems präsentieren einen Wert von etwa 42 Millionen Franken.

Uebergeben wurde in Maastricht zunächst die Ausbaustufe A. Die Flugsicherungszentrale wird später den Flugverkehr im oberen Luftraum, über 6000 bzw. 7500 m Höhe der Benelux-Länder und des norddeutschen Raumes kontrollieren. Der Bau einer gleichen Flugsicherungszentrale der Eurocontrol für den süddeutschen Raum ist in Karlsruhe bereits begonnen worden.

Europäische Kooperation

Die rapide fortschreitende Flugtechnik und der ständig wachsender Luftverkehr — im zivilen wie im militärischen Bereich — haben schon Ende der fünfziger Jahre die Flugsicherung vor zahlreche neue weitreichende Aufgaben gestellt. Hierzu hat sehr wesentlich die beträchtliche Geschwindigkeitserhöhung durch die Einführung der Strahlverkehrsflugzeuge beigetragen, deren wirtschaftlichste Flughöhen über 7500 m liegen. Schon 1956 begannen im Rahmen der «Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation» ICAO, einer Unterorganisation der Uno, Gespräche darüber, wie nach und nach auch der obere Luftraum bis auf eine Höhe von mindestens 15 000 m über Westeuropa von der Flugsicherungskontrolle zu erfassen wäre. Wenig später bildeten Vertreter der Benelux-Staaten und der Bundesrepublik Deutschland eine Studiengruppe, die Vorschläge für einen gemeinschaftlichen Flugsicherungsdienst in der UIR (Upper Flight Information Region) ausarbeitete. Die Idee Eurocontrol war geboren. Am 13. Dezember 1960 unterzeichneten die Bundesrepublik Deutschland, Belgien,