Die erste Ausbaustufe der Eurocontrol-Flugsicherungszentrale Maastricht in Betrieb genommen

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

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **46 (1973)**

Heft 3

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-560762

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://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,

Frankreich, Grossbritannien, Luxemburg und die Niederlande eine Konvention über die Zusammenarbeit zur Sicherung der Luftfahrt, die am 1. März 1963 in Kraft trat. Der «Europäischen Organisation zur Sicherung der Luftfahrt» Eurocontrol schloss sich 1965 als siebentes Land Irland an. Kooperationsabkommen wurden mit den skandinavischen Ländern, mit der Schweiz, Italien, Oesterreich und Portugal sowie für die USA mit der FAA, der Federal Aviation Agency, getroffen. Auch Spanien hat die Absicht geäussert, sich der Eurocontrol anzuschliessen.

Ein kühner Entschluss

Der Erforschung und Entwicklung von verbesserten und wirksameren, vorzugsweise automatisierten technischen Einrichtungen und Verfahren für den Flugsicherungsdienst im oberen Luftraum dient der im Januar 1967 in Betrieb genommene Flugsicherungssimulator im Versuchszentrum Brétigny bei Paris. Die Anlage lieferte wichtige Erkenntnisse für die Konzeption der Flugsicherungszentrale Maastricht.

Inzwischen hat das Verkehrsaufkommen im oberen Luftraum doppelt so schnell zugenommen wie ursprünglich vorausgeschätzt worden war. Ueberdies hat die Komplexität der in Maastricht gestellten Flugsicherungsaufgaben zu einer Erweiterung des Programmieraufwandes für die weitgehend automatisierte Flugsicherungszentrale mit ihren im Echtzeitbetrieb (real time processing) arbeitenden Computern geführt.

Neues Kontrollsystem

Ganz allgemein betrachtet besteht der Zweck eines jeden Flugsicherungssystems darin, einen kollisionsfreien zügigen Verkehrsablauf in der Luft zu gewährleisten.

Fluggäste entdecken wohl beim Blick aus dem Kabinenfenster gerade im oberen Luftraum selten andere Flugzeuge. Indessen verraten die den Himmel kreuzenden Kondensstreifen die Bewegungen hoch fliegender Maschinen. Laien machen sich oft falsche Vorstellungen, wenn sie meinen, am Himmel sei doch genug Platz für die Flugzeuge. Wozu also die Sorge um Kollisionen? Die Antwort ist einfach: Der Luftverkehr wickelt sich auf einem weltweiten Luftroutensystem ab, einem Netzwerk von unsichtbaren «Luftstrassen», auf denen die Flugzeuge — durch bestimmte vertikale und horizontale Sicherheitsabstände voneinander getrennt — ihren Kurs fliegen.

Die Verbesserung der Sicherheit im obern Luftraum, zu der nicht zuletzt auch die Koordinierung mit dem militärischne Flugverkehr gehört, ist eine Aufgabe für die Gegenwart, mehr noch für die Zukunft. Es ist deshalb verständlich, dass angesichts der starken Verkehrszunahme im europäischen Luftraum und der hohen Geschwindigkeiten der Flugzeuge an schneller funktionierenden, flexibleren und besser durchorganisierten Kontrollsystemen gearbeitet wird. Kriterien sind die wirtschaftlichen Anforderungen und die nötige Sicherheit. Mit dem MADAP-System in Maastricht, in dessen Entwicklung alle neuen Erkenntnisse der Technik und der Methodik eingeflossen sind, wird der Weg für die Flugsicherung im oberen Luftraum konkret aufgezeigt.

Die Flugsicherungslotsen entlasten

Die Flugsicherungszentrale Maastricht wird über Fernschreib- und Telephonleitungen mit benachbarten zivilen und militärischen Flugsicherungs-Kontrollzentralen, einer Flugwetterwarte und drei Radarstationen im Ueberwachungsgebiet verbunden sein.

Das MADAP-System verarbeitet die von den Radaranlagen empfangenen Radardaten automatisch, desgleichen die Flugplandaten, die mit anderen Flugsicherungszentralen ausgetauscht werden. Auf Bildschirmen werden computergesteuert die jeweilige Luftverkehrslage, zusätzliche Verkehrsinformationen und Entscheidungshilfen dargestellt. Kern des Systems sind ein aus zwei Rechnern bestehender Hauptrechnerkomplex und sechs Rechner, die den Peripherie-Rechnerkomplex bilden. Vier dieser Rechner versorgen die Flugsicherungskontrollsektoren des von Maastricht zu kontrollierenden oberen Luftraumes, während zwei weitere als Reservegeräte vorgesehen sind.

Das Maastricht-System unterstützt die Arbeit der Flugsicherungslotsen durch die automatische Radar-Flugziel- und die Flugplan-Datenverarbeitung sowie die Korrelation zwischen aktuellen und nach Flugplan errechneten Flugzeugpositionen. Ferner werden die für eine Kontrollentscheidung erforderlichen ausgewählten Informationen zur richtigen Zeit an der richtigen Stelle dem Flugsicherungslotsen dargestellt. Dadurch wird die Gedächtnisbelastung des Lotsen erheblich herabgesetzt und er kann sich stärker als bisher auf seine Hauptaufgabe konzentrieren, nämlich Kontrollentscheidungen zu treffen.

Die Botschaft des Bundesrates zur Einführung eines Zivildienstes in der Schweiz:

Wird die ganze Hand gefordert?

Im Januar 1973 hat der Bundesrat seine Botschaft an die eidgenössischen Räte zur sogenannten Münchensteiner Initiative zur Einführung eines Zivildienstes in der Schweiz veröffentlicht. Wir wollen uns vorderhand einer Stellungnahme zu diesem Zivildienst enthalten. Es wird in den kommenden Wochen und Monaten Gelegenheiten genug geben, sich grundsätzlich mit dem Thema auseinanderzusetzen und unsere Meinung darzulegen.

Es scheinen uns aber in diesem Zusammenhang die Aeusserungen derjenigen Kreise zur Botschaft des Bundesrates von besonderem Interesse, die seit Jahren die Anerkennung einer Dienstverweigerung verlangen. Während die Initianten selber von den Darlegungen des Bundesrates befriedigt zu sein scheinen, können sich andere mit dem Entgegenkommen des Bundesrates scheinbar gar nicht befreunden. Man will nun plötzlich mehr als nur die Dienstbefreiung solcher Leute vom Militärdienst, die dessen Leistung mit ihrem Gewissen nicht vereinbaren können. Auch die Verweigerung aus politischer Ueberzeugung soll zu den anerkennenswerten Gründen zählen.

Ich weiss nicht, ob hier nun nicht die ganze Hand gefordert wird, nachdem der kleine Finger dargeboten wurde. Wir tun gut daran, sich genau zu überlegen, ob wir mit der Einführung des Zivildienstes nicht Hand bieten zu einer Entwicklung, bei der am Schluss jeder seine Gründe selber wählen kann, um sich von der Erfüllung der ihm unangenehmen Pflicht zu befreien. Es wäre gut, wenn in den kommenden Auseinandersetzungen diesem Punkt der Problematik eines Zivildienstes besondere Aufmerksamkeit geschenkt würde.

Wm Erwin Schöni