

<b>Zeitschrift:</b>	Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
<b>Herausgeber:</b>	Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
<b>Band:</b>	48 (1975)
<b>Heft:</b>	11
<b>Rubrik:</b>	Raumfahrttechnik

### **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:** 18.02.2026

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

## André-Marie Ampère – ein Mann der Wissenschaften

Die heutige Welt hat Ampère viel zu verdanken. Er entdeckte das Gesetz der Magnetfelder zwischen zwei elektrischen Stromkreisen — Grundlage aller Elektromotoren. Nicolas Skrotzki vom französischen Rundfunk und Fernsehen schildert Leben und Werk des französischen Physikers, der vor 200 Jahren in Lyon geboren wurde.

Es gibt Augenblicke in der Geschichte, da kommen Ideen, Entdeckungen und Versuchsergebnisse zusammen und etwas Neues, Grosses entsteht. In solchen Momenten liefert derjenige, der etwas Neues beträgt, den Katalysator, der das Ganze zum Funktionieren bringt. Ein solcher Mann war André-Marie Ampère — ebenso wie später Einstein, der Theorien, die eine Reihe scheinbar nicht zusammenhängender Phänomene der Physik erklärten, in einen Zusammenhang brachte.

Der Beitrag, den André-Marie Ampère, — am 22. Juni 1775 in Lyon geboren — für die Physik der Elektrizität geleistet hat, kann nur im Kontext der Wissenschaften seiner Zeit verstanden werden. Erst im 18. Jahrhundert revolutionierten zwei italienische Wissenschaftler, L. Galvani, ein Arzt, und A. Volta, ein Physiker, das bis dahin gültige Bild von Art und Wirkungsweise der Elektrizität. Nun wurde Elektrizität zum ersten Mal als «Strom» erkannt, der nach Wunsch erzeugt, durch leitende Drähte transportiert und zur Herstellung einer Reihe von Effekten genutzt werden kann. Zur gleichen Zeit erfand Arago den Elektromagneten. Aber es blieb Ampère vorbehalten, die Gesetzmässigkeiten zu formulieren, die den Phänomenen des elektrischen Stromes und der magnetischen Felder zugrunde liegen.

Andere, wie Faraday und Maxwell, vervollständigten dies Wissenschaft und ebnneten den Weg für Gramme's Generatoren und für drahtlose Uebertragung und Empfang nach Branly, Popov und Marconi.

Aber zurück zu André-Marie Ampère. Er war ein Autodidakt. Sein Vater — ein Kaufmann und Lyoner Magistrat zur Zeit der französischen Revolution — erzog ihn im Sinne eines J.-J. Roussau. In der problemlosen Familie wuchs er unbeschwert auf. André-Marie las alles, was ihm in die Finger kam: Bücher über Naturwissenschaft, Philosophie und Literatur. Dass sein Vater auf dem Schafott sterben musste, hat bei diesem jungen, empfindsamen Mann einen grossen Schock ausgelöst. 1796, im Alter von 21 Jahren, lernt André-Marie Julie Carron kennen. Drei Jahre später heirateten sie.

1802 liegen seine «Considérations sur la Théorie Mathématique du Jeu» vor, die seine Fähigkeiten als Mathematiker, besonders auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie, erkennen lassen.

Auch die Religion fasziniert ihn; er bearbeitet eine Reihe von Themen. Mit seinem Freund Ballanche tritt Ampère in die Schule für Metaphysik in Lyon ein. Ein zweiter Schicksalsschlag erschüttert seinen Glauben, als seine junge Frau 1808 stirbt.

Nach Lehrtätigkeit als Professor an der Universität von Lyon geht er zur Ecole Polytechnique de Paris, wo er Analysis und Mechanik lehrt. Ampère ist jetzt 34 Jahre alt.

Fünf Jahre später wird er Mitglied des Pariser Instituts. Mathematik allein ist keine hinreichende Herausforderung mehr für diesen erstaunlichen Geist; er wird Pro-

fessor für Philosophie an der Faculté des Lettres.

Anschliessend erweitert er seine Interessen auf die Chemie und arbeitet eng mit Berthollet zusammen. Eine seiner Thesen ist: «Das chemische Molekül setzt sich aus einer Gruppe von Atomen zusammen — einfache Teilchen, die in der Anzahl variieren — die, in der Form eines Polyeders angeordnet, die Eigenschaften chemischer Verbindungen bestimmen». 1824 wird ihm der Lehrstuhl für Physik am Collège de France angeboten. Etwa zur gleichen Zeit arbeitet er an einem Projekt der elektrischen Telegrafie.

Aber schon 1820, nach Experimenten von Oersted und Arago's experimentellen Vorführungen in der Académie des Sciences, entwickelt Ampère seine Theorie über die Entstehung magnetischer Felder.

1826 schrieb er das berühmte und geniale Referat «Ueber die mathematische Theorie elektrodynamischer Phänomene, wie anhand von Experimenten deduziert», und er erahnt damit die Elektronentheorie der Materie. Danach resultieren alle Formen des Magnetismus aus Bewegungen elektrisch geladener Teilchen. Er benutzte das Wort «Strom» hier zum ersten Mal, den er als Bewegungen molekularer Teilchen ansah.

In den letzten Jahren seines Lebens stieg er in ein grösseres Projekt ein, das er nie vollendete: «Versuch über eine Philosophie der Wissenschaft».

Unauffällig seiner Tätigkeit als Universitätsprofessor nachgehend — typisch für diesen bescheidenen, empfindsamen Menschen, der ein so origineller und universseller Geist war — starb André-Marie Ampère still im provinziellen Marseilles am 10. Juni 1836, weit weg vom Lärm und vom grossen Geschehen der Welt, deren Geheimnisse zu entschlüsseln er beigetragen hatte.

## Raumfahrttechnik

### An zahlreichen Satellitenprojekten beteiligt

Auf der Telecom 1975 in Genf wurde den Ausstellungsbesuchern unter anderem die grosse Bedeutung der Satellitenfunksysteme für die weltweite Uebermittlung von Nachrichten vor Augen geführt. AEG-Telefunken ist bereits als einziges deutsches Unternehmen an den globalen Satellitensystemen Intelsat IV und Intelsat IV A beteiligt. Inzwischen haben die Vorbereitungen für Intelsat V begonnen. Der Fortschritt der Technik wird für die Intelsat-V-Satelliten zu wesentlichen Neuerungen führen, unter anderem werden erstmals in diesem weltweiten Satellitenetz auch Frequenzen im 11/14 GHz-Bereich verwendet.

AEG-Telefunken zeigt in Genf typische Baugruppen des Transponders und ein

massstabgetreues Modell des Satelliten, wie er von einem amerikanischen Partner (TRW) konzipiert wird.

Andere Transponder-Baugruppen, die in Genf ausgestellt werden, gehören zum «Orbital Test Satellite» (OTS), der von der europäischen Raumfahrtorganisation ESA als erste Realisierungsstufe eines europäischen Nachrichtensatellitensystems in Auftrag gegeben wurde. Auf dem Stand von AEG-Telefunken sind die folgenden Transponderteile ausgestellt: IF-branching network (ZF-Weiche), IF-main amplifier (ZF-Verstärker), travelling wave tube amplifier (Wanderfeldröhren-Verstärker).

Auf der Bodenseite des OTS-Programms der ESA ist AEG-Telefunken als Hauptaufragnnehmer für die Kontroll- und Teststation in Fucino, Italien, beteiligt. Ein Modell der Antenne wird ebenfalls in Genf ausgestellt. Bilder und technische Daten aller bisher bearbeiteten Bodenstationen vervollständi-

gen den Ueberblick über das Leistungsspektrum des Unternehmers. Neben Systemplanung und Projektführung für Transponder und Bodenstationen werden Empfangs- und Demodulationseinrichtungen für Erdefunkstellen in internationaler 19"-Bauform und zum vertikalen Einbau in die übliche Bauform 7 R geliefert.

Eine in Genf gezeigte 3m-Doppelreflektorantenne ist typisch für kleine Erdefunkstellen im 11/14 GHz-Bereich, der zunehmend für Nachrichtensatelliten verwendet wird, weil die Uebertragungskapazitäten der Frequenzen unter 10 GHz in Kürze nicht mehr ausreichen werden.

In Verbindung mit dem für die arabischen Länder projektierten Satellitensystem Arcomsat, zeigte AEG-Telefunken auf dem Ausstellungsstand von MBB eine 3-m-Parabolantenne, die vielseitig für S-Band-Erdefunkstellen eingesetzt werden kann, um Fernsehprogramme, Telephonverkehr oder Daten zu übertragen.

## Datenübermittlung für Meteorologie und Meereskunde über Satelliten

Der im Juni durch die NASA gestartete Wettersatellit Nimbus 6 führt verschiedene Aufgaben für die Wetterkunde aus und meldet die Ergebnisse an die Bodenstation. Zu den Aufgaben gehören zum Beispiel Messungen der Erdabstrahlung, Wolkentemperatur und Wassermenge, Erstellung von Erdwetterkarten durch Infrarot-Telemetrie usw.

Ein weiteres Experiment besteht im Sammeln von Daten, welche durch Ballondosen sowie schwimmende Meeresbojen übermittelt werden. Die Boje L 55/Nimbus 6, ein Produkt von LCT, einer französischen Schwestergesellschaft der Standard Telefon und Radio AG in Zürich, besteht aus einem 10 m langen Fibermast, an dessen Spitze Luftsensoren und eine UHF-Antenne angebracht sind. Der Ballastkanister enthält die elektronische Ausrüstung und die Batterien, geschützt durch einen wasserdichten Zylinder. Die Boje misst Windgeschwindigkeit und -richtung, die Wassertemperatur an der Oberfläche und 15 m Tiefe und strahlt die Ergebnisse jede Minute aus. Sechs solcher Bojen sind in der Bucht von Biscaya eingesetzt.

Nimbus 6 empfängt beim Ueberfliegen der Bojen diese Daten und gibt sie an die Bodenstation weiter.

## Nachrichtentechnik

### Das «Schielen» der Antenne wird vermessen

Massstabgetreu bis zum Durchmesser der verwendeten Drähte ist das Modell einer Kurzwellenantenne, das zur Zeit auf dem Antennen-Versuchsgelände von AEG-Telefunken in Berlin-Lichterfelde vermessen wird. Die «Dipolwand» gehört zum Auftrag über die Lieferung von drei Kurzwellen-Rundfunksendern mit einer Trägerleistung von je 500 kW, den das Unternehmen von der South African Broadcasting Corporation (SABC) erhielt. Angesichts der Dimensionen der bis Ende 1975 in Bloemendal bei Johannesburg zu errichtenden Anlage — sie wird eine Höhe von 80 m und eine Breite von 90 m haben — lohnt sich der modellbauerische Aufwand der Antennen-spezialisten.

Mit Hilfe eines Computers wurden die Eigenschaften der Dipolwand bereits genau ermittelt. Um die Ergebnisse zu überprüfen wurde das Modell errichtet, an dem unter anderem auch die Strahlungseigenschaften in verschiedene Richtungen gemessen werden.

Eine derartige Antenne soll im allgemeinen nicht nur in einer Richtung, senkrecht zur Reflektorfläche, abstrahlen. Dies wird durch ein unterschiedliches Ansteuern der verschiedenen Dipole ermöglicht, was ein «Schielen» (Diagrammschwenkung) der An-

tenne bewirkt, so dass mehrere Versorgungsgebiete erreicht werden.

Wie gut die Antenne «schielen» kann, wird von den Elektronik-Ingenieuren gemessen. Und damit man nicht mit den Geräten — hochempfindliche Empfänger mit dazugehörigen Messeinrichtungen — um das etwa 5 x 5 m grosse Modell herumgehen muss, bleibt der Empfänger stationär und die Antenne ist auf einem Drehtisch aufgebaut.

### Erstes optisches Glasfaser-Uebertragungssystem in Betrieb

Das vermutlich erste zivile Datenübertragungssystem über optische Glasfaserleitungen ist im Polizeihauptquartier in Dorset in Dorset installiert worden. Das von Standard Telecommunication Laboratories entwickelte Uebertragungssystem verbindet die im Kontrollraum der Polizei aufgestellten Sichtgeräte mit einem Computer und hat eine Uebertragungskapazität von 10 Mbit/s. Vor einigen Monaten wurde die Rechenanlage der Polizei in Dorset infolge eines Blitzschlages für längere Zeit ausser Betrieb gesetzt. Die Verwendung von Glasfaserleitungen schützt die Anlage vor atmosphärisch bedingten Ueberspannungen.

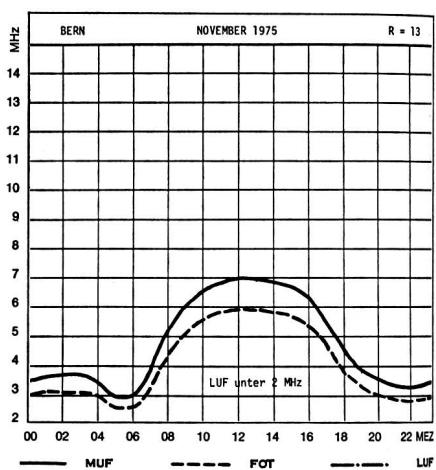
### Modernstes Funksystem für Wiener Polizei

Alle Funkdienste der Wiener Polizei wurden in einer entwickelten Funkzentrale in der neuen Direktion am Schottenring konzentriert. Für die Konzeptplanung und Realisierung standen Erfahrungen der Standard Telefon und Radio AG mit ähnlichen Anlagen in München, Nürnberg und Stuttgart zur Verfügung.

Uebersichtliche grosse Anzeigetafel aus zeigen digital sämtliche verfügbaren Einsatzfahrzeuge. Auf einer grossen Karte von Wien werden Daten der Polizeikommisariate und sonstiger strategisch wichtiger Stellen mit Leuchtzeichen angezeigt. Ein Kartenausschnittprojektor sorgt für schnelle Orientierung. Die Funkstreifen stehen ständig mit der Zentrale in Verbindung und können so sofort zu den kritischen Punkten dirigiert werden. Polizei-Notrufe gehen direkt an diese Leitstelle und tragen durch die Schnelligkeit ihrer Verarbeitung zur Steigerung der Sicherheit der Stadt bei. Von den gegenwärtig sechs Vermittlungstischen im Funkvermittlungsraum und fünf weiteren an anderen Orten aus können die einzelnen Funkkanäle für Gegensprechen mit den Einsatzfahrzeugen oder anderen Stellen benutzt werden. Funkgespräche können auch in das Telefonnetz übertragen werden. Tonbänder registrieren sämtliche Funkgespräche, so dass keine Information verloren gehen kann.

Dieses neue Polizeifunksystem benutzt Kennungsgeber in jedem Fahrzeug, durch welche neben der Fahrzeugnummer der Einsatzzustand und der Standortbereich automatisch durchgegeben und in der Zentrale selbst erkannt und angezeigt. Bei

## Frequenz-Prognose



### Die Benützung der Frequenz-Prognosen

1. Die obigen Frequenz-Prognosen wurden mit numerischem Material des «Institute for Telecommunication Sciences and Aeronomy (Central Radio Propagation Laboratory)» auf einer elektronischen Datenverarbeitungsmaschine erstellt.
2. Anstelle der bisherigen 30 % und 90 % Streuungsangaben werden die Medianwerte (50 %) angegeben, auch wird die Nomenklatur des CCIR verwendet.
3. Die Angaben sind wie folgt definiert:
  - R prognostizierte, ausgeglichene Zürcher Sonnenflecken-Relativzahl.
  - MUF («Maximum Usable Frequency») Medianwert der Standard-MUF nach CCIR.
  - FOT («Fréquence Optimum de Travail») günstigste Arbeitsfrequenz, 85 % des Medianwertes der Standard-MUF entspricht demjenigen Wert der MUF, welcher im Monat in 90 % der Zeit erreicht oder überschritten wird.
  - LUF («Lowest Useful Frequency») Medianwert der tiefsten noch brauchbaren Frequenz für eine effektiv abgestrahlte Sendeleistung von 100 W und einer Empfangsfeldstärke von 10 dB über 1  $\mu$  V/m.
4. Die Wahl der Arbeitsfrequenz soll im Bereich zwischen FOT und LUF getroffen werden. Frequenzen in der Nähe der FOT liefern die höchsten Empfangsfeldstärken.

Abteilung für Uebermittlungstruppen