

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1955)
Heft: 48

Artikel: Astronavigation : noch immer aktuell
Autor: Beck, Bernhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-900426>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

fache Peilung, deren bekannteste Fig. 2 beschreibt. Allen Methoden der Radionavigation sind nun leider schwerwiegende Nachteile gemeinsam. Die einzig verwendbare, der Erdoberfläche folgende Bodenwelle erscheint oft gestört und verwischt durch Raumwellen desselben Senders, die durch Reflexionen an den ionisierten Schichten der Hochatmosphäre in den Empfänger gelangen. Ferner kann der Empfang durch kosmische Störungen (Nordlichter, magnetische Stürme, verursacht durch die Sonnenaktivität) kürzere Zeit oder dauernd verunmöglicht werden. Gewitter stören nicht nur, sondern

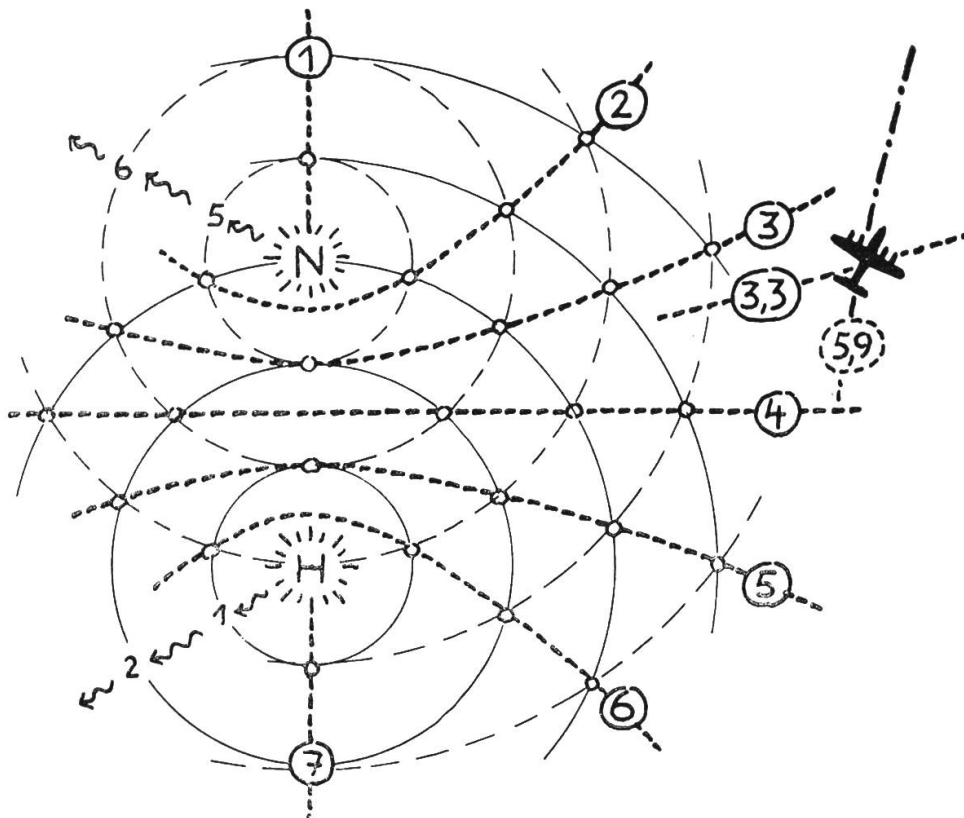


Fig. 2. Radionavigation nach System «Loran»

Hauptsender H sendet Impuls (Zeit 0), der nach 1 ..., 2 ... ms (= Tausendstelsekunden) die ausgezogenen Distanzkreise erreicht und nach $3 + 1 = 4$ ms Nebenimpuls bei Sender N auslöst, der sich seinerseits nach gestrichelten Distanzkreisen 5 ..., 6 ... ms ausbreitet. Punktierter *Hyperbeln* verbinden Orte gleicher *Empfangszeitdifferenz* zwischen beiden Impulsen und finden sich in Navigationskarten eingezeichnet. Diese Differenz kann im Flugzeug gemessen werden (z. B. 3,3 ms) und ergibt zugehörige Standorthyperbel. Wiederholung mit anderem Senderpaar (z. B. 5,9 ms) ergibt den Ort selber als Schnittpunkt solcher Hyperbeln.

können sogar die empfindlichen Apparaturen gänzlich ausser Betrieb setzen. Das sind gewiss Gründe genug, um auch in der Luftfahrt die altbewährten astronomischen Ortsbestimmungsmethoden zu pflegen, umsomehr, als sie allen anderen an Genauigkeit und Zuverlässigkeit überlegen sind.

Die Entwicklung und Verfeinerung der Methoden zur astronomischen Positionsbestimmung erstreckt sich über Jahrhunderte und erreicht den Ausdruck ihrer höchsten Vollendung in den Präzi-

metrischen Ort aller Punkte, von denen aus die gleiche Sternhöhe h gemessen würde. Dieses Verfahren, mit einem oder mehreren anderen Sternen wiederholt, ergibt schliesslich den Standort B eindeutig als Schnittpunkt einiger Standkreise. In der Praxis werden nicht die Standkreise auf einer Kugel konstruiert, sondern nach einem etwas abgeänderten Verfahren kurze Stücke derselben, die sog. Standlinien, direkt auf die Karte eingezeichnet.

Vergleichen wir die Genauigkeitsgrenzen von Ortsbestimmungen unter verschiedenen Bedingungen, so zeigen sich deutlich die Schwierigkeiten solcher Bestimmungen vom Flugzeug aus:

Methode :	mittlere Ungenauigkeit der gefundenen Position:
exakteste Methoden (Observatorien)	kleiner als 1 m
Tycho Brahe um 1600 (Mauerquadrant)	kleiner als 1 km
Standlinienmethode zur See	kleiner als 1 km
Standlinienmethode in der Luftfahrt	5— 10 km
andere direkte Methoden in der Luftfahrt	10— 20 km
Besteckrechnung (nach 5 Std. Flug)	50—100 km

Die Besteckrechnung liefert, trotz ihrer relativen Ungenauigkeit, wertvolle Unterlagen für die Vorplanung (Flugzeit, Benzinbedarf, Ladeplan, Pilotenorientierung). Im Flug hingegen werden die Positionen von Stunde zu Stunde direkt bestimmt. Da andererseits die Eigengeschwindigkeit nach Grösse und Richtung bekannt ist, kann der Navigator nach Fig. 1 indirekt die angetroffenen Winde konstruieren, sie mit den vorhergesagten Winden vergleichen, und u. U. wertvolle Rückschlüsse auf den zu erwartenden weiteren Flugverlauf ziehen. So fügen sich Vorplanung, fundamentale Ortsbestimmungen und laufende radiotelegraphische Orientierungen durch spezielle Kontrollstellen zu einem sinnreichen und höchst intensiven Zusammenspiel, welches erst die Sicherheit der heutigen Langstreckenflüge gewährleistet.

Der Astronavigation kommt eine noch erhöhte Bedeutung in den polnahen Gegenden zu, wo die Gestirne zum Teil die Funktionen des dort versagenden Magnetkompasses übernehmen müssen. Ausserdem sind Radiosender dort nicht in genügender Zahl und Stärke vorhanden, dagegen sind die Sichtbarkeitsbedingungen für Sterne und Planeten fast immer vorzüglich. So nutzen also auch die Pioniere der modernen Transpolarflüge in hohem Masse die reichen Erfahrungen eines schon längst nicht mehr «aktuellen» Zweiges der astronomischen Wissenschaft.

Résumé

Le trajet d'un avion étant essentiellement influencé par les vents au niveau de vol (Fig. 1), il est impossible de calculer des positions suffisamment exactes à partir de son cours et de sa vitesse propre. Ainsi s'imposent des méthodes directes pour déterminer la position, soit à l'aide des radiophares côtiers (Fig. 2), soit à l'aide des étoiles (Fig. 3). Cette dernière méthode, ne dépendant pas d'une quantité d'appareils délicats comme la première, fonctionne plus sûrement et fournit encore des résultats plus précis. La méthode astronomique classique de «faire le point» continue donc à être indispensable même pour la navigation aérienne de nos jours.