

# ÖSTERREICHISCHE FLUG-ZEITSCHRIFT

Herausgegeben von dem unter dem Allerhöchsten Protektorate weiland Seiner Majestät  
Kaiser Franz Joseph I. stehenden k. k. Österreichischen Flugtechnischen Verein.

Manuskripte werden nicht zurückgestellt. Der Nachdruck von Artikeln und Abbildungen ist nur mit Quellenangabe und Zustimmung der Redaktion gestattet. Angenommene Beiträge werden honoriert. Die Verfasser sind für Form und Inhalt der von ihnen eingesandten Artikel und Abbildungen verantwortlich.

ERSCHEINT ZWEIMAL IM MONAT.

Nr. 19/20

Oktober 1917

XI. Jahrgang

Inhalt: Mitarbeiterverzeichnis. — Zweimotoren-Flugzeuge in England und Frankreich. — Die Bedeutung des Freiballons nach dem Kriege. — Graphische Windübersichtsdarstellung. — Leben und Werke des Ingenieurs Anton Jarolinek (Fortsetzung). — Deutscher Brief. — Der Krieg als Förderer der Flugtechnik. — Flieger-Erkundung an Gewittertagen. — Rundschau.

ballon damit ein grundlegendes neues Forschungsergebnis vermittelt, dessen Bedeutung noch nicht abzusehen ist.

Bei zwei anderen geophysikalischen Problemen ist der Freiballon gleichfalls zu wichtigen Untersuchungszwecken herangezogen worden. Das eine entstammt dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie, das andere dem der Akustik. Bei der drahtlosen Nachrichtenübertragung stören in hohem Maße die sogenannten atmosphärischen Störungen, die sich im Empfangstelefon als scharfe Knacke oder zischende oder brodelnde Geräusche den ankommenden Zeichen überlagern und sie zum Teil unleslich machen. Zur Erforschung ihrer Herkunft war vor dem Kriege beabsichtigt, systematische internationale Versuche in größtem Maßstabe mit einer großen Anzahl von Empfangsstationen zu unternehmen. Dabei hätten Freiballonstationen das Material der festen Stationen auf der Erde durch Messungen in der Höhe wirksam unterstützen können. Einige Versuche im Freiballon waren bereits ausgeführt und hatten zu wertvollen Ergebnissen über den Einfluß des elektrischen Erdfeldes auf die atmosphärischen Störungen geführt.

Das erwähnte akustische Problem hat sich erst während des Krieges deutlich herausgeschält. Man hat durch Zusammenstellung einer großen Anzahl von Beobachtungen gefunden, daß die Hörbarkeit starker Schallwellen, z. B. des Kanonendonners, um die Schallquelle nicht so verteilt ist, wie es eine nach regelmäßigen Gesetzen verlaufende Ausbreitung des Schalles verlangt. Um die Schallquelle liegt vielmehr außerhalb des Gebietes der normalen Hörbarkeit ein z. T. ringförmiges Gebiet anormal großer Hörweite und zwischen beiden ein Zone des Schweigens. Während die um die Schallquelle liegende Zone die Schallwellen auf di-

rektem Wege erhält, gelangen die Schallwellen in die äußere anormale Zone durch Reflektion an Schichten in der Höhe. Eine Theorie läßt die Reflektion an der Schichtgrenze in 80 km Höhe, wo die Stickstoff-Sauerstoff-Atmosphäre in die Wasserstoffatmosphäre übergeht, eintreten. Eine andere nimmt an, daß Inversionsschichten in geringer Höhe über dem Boden zur Reflektion der Schallstrahlen führen. Da die bisher vorliegenden Beobachtungen über die Gestaltung und Ausdehnung der Zonenteilung noch keine Entscheidung zulassen, wird man im Frieden systematische Versuche mit künstlichen Explosionen anstellen, und dabei nicht nur in großem Umkreis um die Schallquelle an der Erdoberfläche, sondern auch in verschiedenen Höhen über dem Erdboden Beobachtungen machen müssen. Dazu eignet sich nur der von jedem Eigen-geräusch freie Freiballon.

Die hier behandelten Beispiele geben durchaus noch kein Gesamtbild der im Freiballon zu lösenden wissenschaftlichen Aufgaben. Die Physik bietet in jeder ihrer Unterabteilungen noch genug andere und die Probleme der durchdringenden Strahlung und der Ausbreitung des Kanonendonners zeigen, daß immer neue hinzutreten. Im Flugzeug sind sie nicht zu lösen, da hier der Platz zu klein ist und das Geräusch und der Luftzug zu groß sind. Der Lenkballon verursacht besonders bei groß angelegten Versuchen mit vielen Beobachtungsstellen viel zu große Kosten, als daß er überhaupt in Frage käme. Der Freiballon ist und bleibt das ideale wissenschaftliche Versuchsfeld für die Höhe.

Aus allen angeführten Gründen ist anzunehmen, daß er nach dem Kriege sich schnell den Platz zurückerobert, den er vor dem Kriege inne hatte.

## Graphische Windübersichtsdarstellung.

Von Max Valier.

Wenn Linke in seiner „Aeronautischen Meteorologie“ (Seite 45, I. Teil) die Forderung aufstellt, daß mit allen Mitteln auf Apparate hingearbeitet werden müsse, welche dem Luftfahrer gestatten, mit einem Blicke Windgeschwindigkeit und Windrichtung zu übersehen, und weiterhin Klage führt, daß solche Instrumente vielfach noch schmerzlich vermißt werden, so möchten wir behaupten, daß selbst nach Erfüllung der Linkeschen Wünsche noch viel zu wenig für den Luftfahrer, namentlich für den Flieger im Kriege getan wäre, viel weniger jedenfalls, als die Meteorologie, wie sie der Krieg entwickelt hat, für ihn zu leisten vermag.

Doch scheint uns, bei dem reichen und präzisen Datenmateriale, welches die im Felde arbeitenden Wetterstationen liefern und welches seit Einführung der Pilotierung auch für die Höhenwinde verlässliche Angaben bietet, der Fehler nicht auf dieser Seite, auch nicht etwa in dem zu späten und nicht rechtzeitigen Einlangen der phonischen oder telegraphischen Meldungen zu liegen, sondern einfach darin, daß die Luftfahrer den gegebenen Daten nichts abzugewinnen wissen, weil ihnen die zur übersichtlichen Darstellung geeigneten Methoden nicht geläufig sind.

Die Folge davon ist, daß die Flieger gewöhnlich die Arbeit der meteorologischen Stationen gering achten, wie sehr mit Unrecht. Die folgenden Zeilen, in welchen an Hand von Beispielen die hauptsächlichst in Frage kommenden Methoden kurz zusammengestellt sind, sollen hierfür einige Andeutungen geben, soweit sie den Bedürfnissen des Fliegers entsprechen.

Zuvor sei aber noch eine kleine Abschweifung auf die Grundeigenschaften der Luftbewegung gestattet.

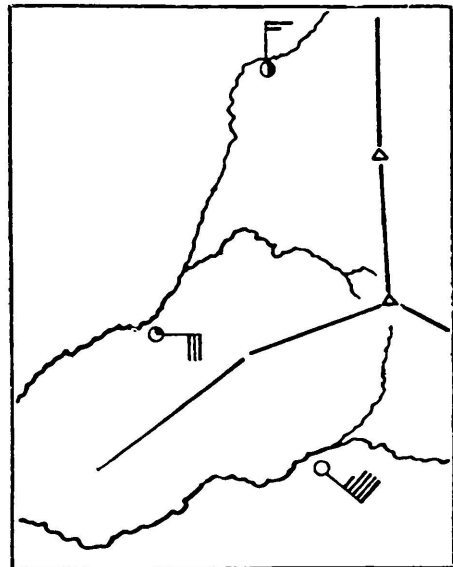


Abb. 1.

Bekanntlich versteht man unter der Struktur des Windes in einem gegebenen Moment seine Richtung (genau genommen im Raume, also einschließlich der Vertikalkomponente) nebst der Änderung der Richtung (Drehung oder Pendelung)

und seine Stärke oder Geschwindigkeit (eigentlich gleichfalls die Länge der Raumkurve, welche ein Luftmolekül in der Zeiteinheit beschrieben hat)

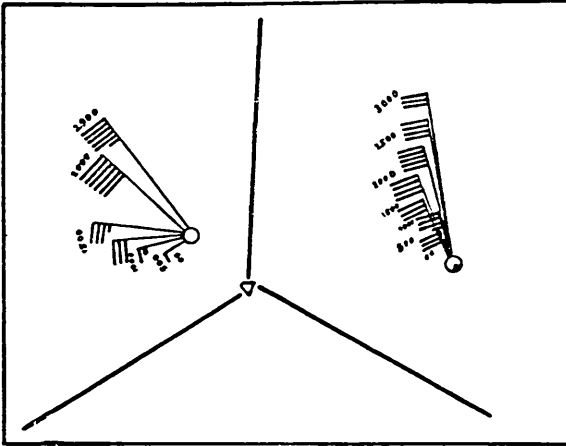


Abb. 2.

nebst der Änderung der Geschwindigkeit, welche man je nach ihrem kontinuierlichen oder unstetigen Charakter als Auffrischen und Abflauen, respek-

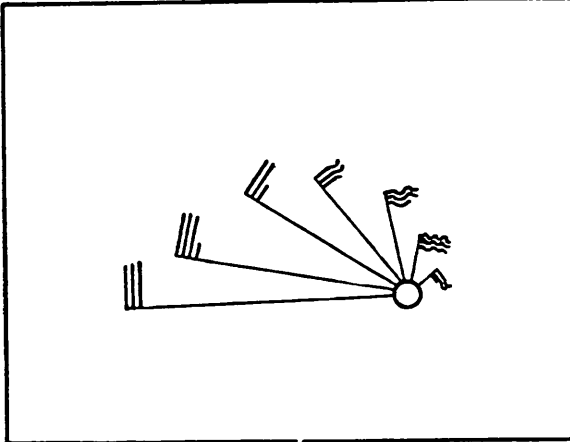


Abb. 3.

tive als Böigkeit der Luft bezeichnet.

Nachdem in der Praxis, abgesehen von der Doppelpilotierung mit Gummipilotballonen von einer präzisen Bestimmung der Vertikalkomponente der Luftbewegung nicht die Rede ist, beschränkt man sich nur auf die horizontalen Komponenten der bewegten Luft.

Die meteorologischen Stationen liefern nun dem Flieger zu bestimmten Tageszeiten regelmäßig verlässliche Angaben über Windrichtung und Windstärke am Boden sowohl wie in der Höhe und über Böigkeit, während von der Mitteilung der Pendelung, die ganz lokaler Natur ist und nur für Bodenwinde Geltung hat, Abstand genommen zu werden pflegt.

Gesetzt den Fall, daß eine Fliegerstation von zwei bis drei meteorologischen Stationen bedient wird, erhält sie also eine Menge von Zahlen täglich, die natürlich nach einem Chiffrenschlüssel reduziert werden können.

Gesetzt den Fall, daß eine Fliegerstation von zwei bis drei meteorologischen Stationen bedient wird, erhält sie also eine Menge von Zahlen täglich, die natürlich nach einem Chiffrenschlüssel reduziert werden können.

Wie kann nun der Flieger sich aus jener Zifferntabelle das, was für ihn wichtiges enthält, so herausziehen, daß er auf einen Blick über jede einzelne Frage orientiert ist?

Die einfachste und von den Wetterkarten seit jeher gewohnte Winddarstellung, die sich auch für die Bodenwinde noch immer am besten eignet, ist die mit den befiederten Pfeilen (Abb. 1). Auf einer schematischen Landkarte, welche nur die notwendigsten Umrisse, vielleicht Bergrücken und Flußläufe in Form kräftiger Striche enthält, sind die meteorologischen Stationen durch Ringe bezeichnet. Je nachdem nun der Ring  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  oder ganz ausgefüllt wird, findet der Bewölkungsgrad des Himmels seinen Ausdruck.

An den Ring wird nun radial der Pfeil ange-  
setzt und zwar nach jener Richtung hin orientiert, aus welcher der Wind kommt. (In Fig. 1 hat die oberste Station z. B. Nord, die mittlere Ost, die unterste Südostwind.) Die Windstärke wird durch die Befiederung der Pfeile zum Ausdruck gebracht so zwar, daß eine lange Feder gleich 2 m/sec. Wind, eine kurze zu 1 m/s gerechnet wird. (Demnach hatten die Stationen von oben nach unten 3 m, 6 m und 9 m Windgeschwindigkeit.)

So sehr sich diese Methode für die Wetterkarte eignet, da den Stationsringelchen auch alle anderen Wettersymbole beigeschrieben werden können, so ist sie doch in der Form ungeeignet, um dem Flieger auch die für ihn notwendigen Höhenwinde darzustellen.

Immerhin hat man sich zu helfen gesucht und hat, um die Windrichtung samt der Geschwindigkeit in den Höhen von 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 m zur Darstellung zu bringen versucht, verschiedene lange Pfeile anzuwenden. (Vergl. Abb. 2.)

Natürlich haftet der Methode wieder der eine Übelstand an, daß man sich, wenn zufällig in allen Höhen fast gleiche Windrichtungen sind und große Stärken noch dazu, nicht mehr auskennt, da bei nicht sehr sorgfältiger Zeichnung die Trennung der einzelnen Flächen kaum glückt. Man hat versucht, mit verschiedenfarbigen Stiften sich einen besseren Überblick zu verschaffen, allein recht viel ist auch damit nicht gelungen.

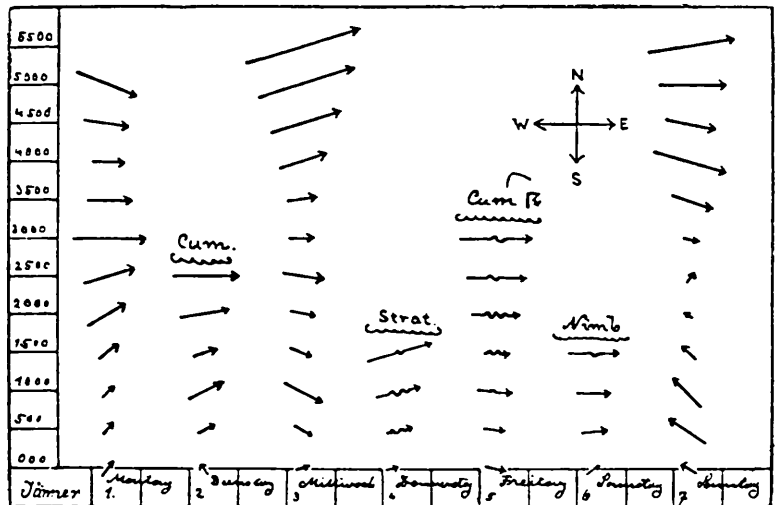


Abb. 4.

Endlich ist bei dieser Darstellung die Böigkeit nicht berücksichtigt.

Um auch diese hineinzubringen, haben wir selbst den Versuch gemacht, entweder das Böigkeitszeichen neben den befiederten Pfeil zu schreiben, oder die Befiederung zu wellen. (Vergl. Abb. 3.) Wenn auch dieser Darstellungsweise nicht Mangel an Inhalt nachgesagt werden kann, so möchten wir sie doch nur jenem, dem sie aus Privatvergnügen zusagt, empfehlen, im übrigen aber nun zu den modernen Vektoren-Darstellungen übergehen, die nach unserer Ansicht die allermeiste Beachtung verdienen.

Zu dem Ende trägt man sich auf Rasterpapier die Zeit als Abszisse, die Höhen über dem Boden in Metern als Ordinate in einem passenden Maßstab auf.

Man hat dann weiter nichts zu tun, als die Zahlenwerte der Höhenwindmessung auf der dem richtigen Zeitmoment der Abszisse entsprechenden Ordinate derart aufzutragen, daß die Windrichtung durch die Richtung, die Windstärke durch die Länge der Pfeile ausgedrückt wird, für welche letztere ein passender Maßstab gewählt werden muß, damit Kollisionen der Pfeile bei Nord- und Südwinden vermieden werden.

Fühlt man sich außerdem noch bemüßigt, die Böigkeit in der Höhe nach unserer Anregung durch Wellen der Pfeile anzudeuten, so erhält man aus dem Zahlenmaterial, das die Meteorologische Station im Laufe einer Woche telephonierte, ein Bild wie Abb. 4. Auf den ersten Blick ist klar, daß man sich daraus über die Variation der Windstruktur sofort orientieren kann und daß man auch über Wolkenhöhe und Ort nicht ganz im Unklaren ist, wenn diese Angabe auch beigesezt wird. Zu beachten ist nur, daß die Pfeilrichtungen die Horizontalkomponenten und nicht, wie der Augenschein vortäuschen könnte, Vertikalbewegungen darstellen.

In den vorhergehenden Darstellungen ist als Abszisse die Zeit genommen worden. Es steht aber auch frei, für die Höhe zwar die Ordinate zu behalten, als Abszissen jedoch die Entfernungen der Orte der meteorologischen Stationen zu wählen, und zwar in Form eines Vertikalschnittes durch das Terrain und nach Maßgabe ihrer Entfernung in Kilometern aufgetragen.

Diese Art der Darstellung eignet sich vorzüglich für den Flieger, wenn es ihm daran gelegen ist, in gebirgiger Gegend, wo mehrere Wetterstationen, die ihm Daten liefern, sich über die gleichzeitige Windverteilung zu orientieren. Da die Höhenwinde sich doch nicht zu rasch ändern, hat eine solche Übersicht doch für einige Stunden Wert.

Unsere Abb. 5 würde z. B. dem Flieger sagen, daß er mit stark wechselnden Windrichtungen zu tun und außerdem, je mehr er sich südlich wagt, mit zunehmender Böigkeit zu rechnen hat.

Beide Darstellungen stets rasch nach der telephonischen Meldung der Wetterstationen vom

Telephonisten in vorliegende Formulare gezeichnet und im Hangar ausgehängt, dürften dem startbereiten Flieger im Verein mit einem Blick auf die Windfahne am Flugzeugschuppen wohl eine jedenfalls rasche und wohl auch hinreichende Orientierung über alles Wissenswerte über die Konstitution der Struktur des Windes geben.

Abgesehen von den eben besprochenen Metho-

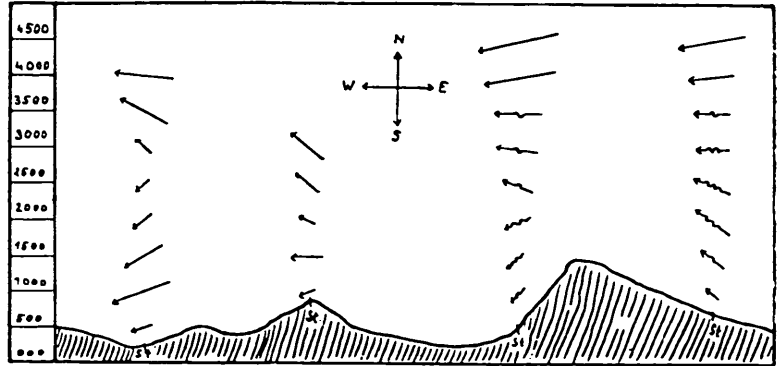


Abb. 5.

den möchten wir noch eine, dem sogenannten Pilot-Diagramme der Wetterstationen ähnliche Darstellung erwähnen, auf welche wir vielleicht Anspruch erheben können, sie zuerst in dieser Form versucht zu haben.

Von einem beliebigen Punkt auf einem Blatt Papier ausgehend, trägt man mittels Lineals die Windrichtung der nächsten 500 m als Gerade von der betreffenden Richtung und als Strecke von einer Länge auf, welche der Windstärke nach irgend einem Maßstab (z. B. 2 mm = 1 m/sec.) proportional ist.

Der Anfangspunkt (Abb. 6) bedeutet dabei den Boden. Die erste Strecke den Bodenwind. Ihr Endpunkt ist der Anfangspunkt für den Vektor, welcher Windrichtung und Stärke in 500 m Höhe darstellt u. s. f.

Es gibt natürlich noch eine Menge von Methoden, welche sich für die mannigfachen Probleme der Winderforschung und für die graphische Dar-

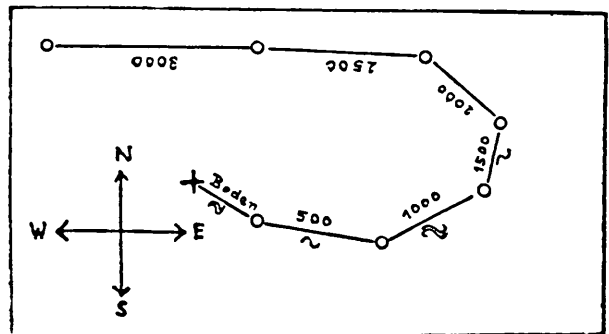


Abb. 6.

stellung der Struktur der Luftbewegung vorzüglich eignen, allein wir glauben in diesen Zeilen von den für den Flieger empfehlenswerten keine verschwiegen zu haben.