

Meteorologie im Kriege.¹⁾

Mit 3 Abbildungen im Texte.

Von Prof. **F. M. v. Exner.**

Die praktische Bedeutung der Meteorologie war in Österreich-Ungarn vor dem Kriege geringer als in anderen Staaten. In Nordamerika und dem Deutschen Reiche hat man ihr zugunsten der Landwirtschaft viel mehr Mittel zur Verfügung gestellt als bei uns, bei den seefahrenden Nationen ist der Wetterdienst längst ein unentbehrliches Hilfsmittel der Nautik geworden (Sturmwarnungen usw.). Im Laufe des Krieges hat sich nun auch in Österreich-Ungarn die Meteorologie als eine praktisch verwertbare Wissenschaft erwiesen, und zwar zunächst bei der Luftschiffahrt.

Diese neue Waffe war vor dem Kriege in Deutschland schon recht weit ausgebildet. Dementsprechend bestand dort schon damals ein „Luftfahrerwarnungsdienst“, aus dem sich der spätere „Feldwetterdienst“ im Kriege entwickelt hat. Bei uns und in den anderen Staaten des Vierbundes hat vor dem Kriege jede Vorarbeit für den Feldwetterdienst gefehlt. Wie wenig man hier auch an höherer Stelle an die Verwendbarkeit der Meteorologie für Heereszwecke gedacht hat, geht z. B. daraus hervor, daß man noch im Juni 1915, fast ein Jahr nach Kriegsbeginn, im Gebäude der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie in Wien ein Genesungsheim des Malteser-Ritter-Ordens untergebracht hat, das heute, wo der Feldwetterdienst und damit auch die Kriegsarbeit der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie immer mehr wächst, äußerst störend wirkt. Trotz 2 $\frac{1}{2}$ jähriger Bemühung beim

¹⁾ Auszug aus dem Vortrag in der Fachsitzung am 27. Mai 1918.

Kriegsministerium, beim Unterrichtsministerium und beim Orden selbst ist es mir nicht gelungen, das Genesungsheim mit seinen etwa 10 Betten aus dem Anstaltsgebäude zu entfernen. Unser Laboratorium, in dem wir im letzten Jahre etwa 2000 Höhenmesser für Flugzeuge zu prüfen hatten, dient als Verbandsraum des Genesungsheimes des souveränen Malteser-Ritter-Ordens und kann nur in zweiter Linie, wenn es als solcher nicht benutzt wird, für jenen ausgesprochenen Kriegsbedarf verwendet werden!²⁾

Trotz solcher echt österreichischer Hindernisse hat sich der Feldwetterdienst bei uns ziemlich rasch entwickelt, und zwar in engem Anschluß an den deutschen. Die Arbeit der Meteorologie für die Kriegsführung lebt sich immer mehr ein und findet allmählich Anerkennung. Manche Waffe, wie namentlich die neueste, das Gas, dann aber auch die Luftschiffahrt, können die Wetterkunde und den fortlaufenden Wetterdienst heute nicht mehr entbehren.

Im folgenden gebe ich einen kurzen Überblick 1. über die Verwendung der Meteorologie für Heereszwecke, 2. über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Kriegsmeteorologie. Beide Fragen können heute allerdings nur ganz oberflächlich erörtert werden, die erstere, da die Organisation des Heereswetterdienstes sich noch der allgemeinen Kenntnis entzieht, die zweite, da die Ergebnisse der Kriegsbeobachtungen noch nicht endgültig verarbeitet sind.

Für die Kriegsführung sind nicht nur Wetterprognosen von Wichtigkeit, sondern auch unmittelbare Nachrichten über das herrschende Wetter. Dementsprechend wurden viele Beobachtungsstationen im Kriegsgebiete aufgestellt, die zunächst über die meteorologischen Verhältnisse am Boden berichten, dann aber auch über solche in der Höhe. Die Berichterstattung über Bewölkung und Sichtigkeit ist für den beobachtenden Artilleristen und den aufklärenden Flieger, die über Schneeverhältnisse oder Regen, über den Zustand der Kommunikationen für die allgemeine Heeresführung, die über Wind für die Luftschiffahrt, den Gasangriff und die Gasabwehr auch für die schwere Artillerie

²⁾ Das Genesungsheim ist seither entfernt worden.

von Wichtigkeit. Besonders zahlreich werden solche Beobachtungen im Gebirge gemacht, wo die Fernsicht, die Schneelage (Lawinengefahr), der Wind besonders von Bedeutung sind, namentlich im Winter. Die Temperaturbeobachtung ist für das lenkbare Luftschiff von Wichtigkeit, da dessen Tragkraft von der Temperatur der Außenluft wesentlich abhängt.

Man ist aber bei den Beobachtungen am Boden nicht stehen geblieben, sondern hat sie auch auf die höheren Luftschichten ausgedehnt. Besonders wird da an vielen Orten der Wind nach Stärke und Richtung bis zu etwa 8 km Höhe hinauf gemessen. Das geschieht mittels kleiner, frei auffliegender Wasserstoffballons, deren Flugrichtung man von unten mit einem Fernrohr verfolgt, während man ihre regelmäßige Steiggeschwindigkeit kennt. Aus der Ortsveränderung läßt sich für jede Zeit des Fluges, also für jede Höhenlage die Windstärke und Windrichtung entnehmen. Diese Beobachtungen sind nicht nur für den Flieger und die schwere Artillerie von Wichtigkeit, sondern auch für die Aufstellung der Wetterprognose, was später noch auszuführen ist. Dem Flieger kann man mittels der „Windpilotierungen“ auch etwaige Böigkeit des Windes, Sprungschichten desselben und Höhe der Wolken mitteilen. Die Methode der Windpilotierungen ist übrigens alt und wurde im Kriege nur insofern verändert, als sie jetzt auch schon von minder geschultem Personal durchgeführt werden kann.

Schwieriger ist es, andere Beobachtungen aus der Höhe zu erhalten. Wenn man die Luftbewegung über einem gewissen Gebiete kennt, so fehlt doch noch die Kenntnis der Massenverteilung zu einer erschöpfenden Übersicht über die augenblicklich herrschenden atmosphärischen Zustände.

Die Massenverteilung erfordert die Kenntnis der Temperatur und Feuchtigkeit für jede Höhe; namentlich erstere ist von Wichtigkeit. Um solche Beobachtungen zu erhalten, muß man Apparate für deren Aufzeichnung von Ballons oder Drachen in die Höhe heben lassen und dann wieder herabziehen, um sie abzulesen. Man braucht also lange Drähte, die von maschinell betriebenen Winden auf- und abgerollt werden. Die Drachenwinden müssen, der augen-

blicklichen Luftströmung am Boden entsprechend, drehbar aufgestellt sein. Sie müssen auch große Züge aushalten können, daher recht stark gebaut sein. Die Ballons müssen, wenn sie Registrierinstrumente und mehrere Kilometer Draht tragen sollen, bedeutend größer sein als die Pilotballons, man braucht kleine Ballonhallen zu ihrer Aufbewahrung. Die Drachen, welche bei größerer Windstärke an ihre Stelle treten, werden, um die nötige Kraft zu liefern, oft zu zwei oder mehreren hintereinander gespannt; man braucht eine Werkstätte zu ihrer Herstellung. Mit den nötigen Maschinen zur Krafterzeugung, mit dem Laboratorium zur Prüfung und Eichung der Registrierinstrumente, mit der Wasserstoffanlage usw. ergibt sich so als Bedarf für eine aerologische Station eine recht stattliche und kostspielige Betriebseinrichtung, die der mitunter abreißen langen Drachendrähte wegen in möglichst unbewohnter Gegend erbaut zu werden pflegt. Ein aerologisches Observatorium dieser Art ist z. B. das königlich preußische aeronautische Observatorium in Lindenberg bei Beeskow (Preußen). Es hat vor dem Kriege als Zentrum des Luftfahrerwarnungsdienstes gedient und seine die Atmosphäre täglich überwachende Tätigkeit auch im Kriege fortgesetzt. Abb. 1 zeigt das drehbare Windenhaus auf kleiner Anhöhe mit der Winde und einem Fesselballon im Aufsteigen.

Bei uns in Österreich fehlt ein solches Observatorium. Wir haben nichts, womit wir die tägliche Massenverteilung der Atmosphäre feststellen, keine Stätte, wo sich die nötige Vorarbeit in dieser Richtung für den Krieg hätte machen lassen können. In Deutschland bestanden vor dem Kriege schon mehrere derartige aerologische Warten, ebenso in den anderen Kulturländern Europas und Amerikas, auch in Rußland. Doch hat sich im Kriege die mobile Drachenstation auf Grund der an den Observatorien gewonnenen Erfahrungen entwickelt. Ihrem Muster sind neuerdings ein paar Drachenstationen unserer Heeresleitung nachgebildet worden, die freilich bisher nur wenig leisten konnten und durchaus nicht genügen, um die Massenverteilung der Atmosphäre oberhalb unserer Monarchie festzulegen. Die Eichung der Registrierapparate für dieselben kann wohl

noch an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie besorgt werden, doch müßte bei zunehmender Zahl solcher Drachenstationen ein eigenes aerologisches Mutterinstitut diese und andere Vorarbeiten übernehmen. Ehe nicht in Österreich ein solches gebaut ist, kann hier die Aerologie nur sehr beschränkte Anwendung finden.

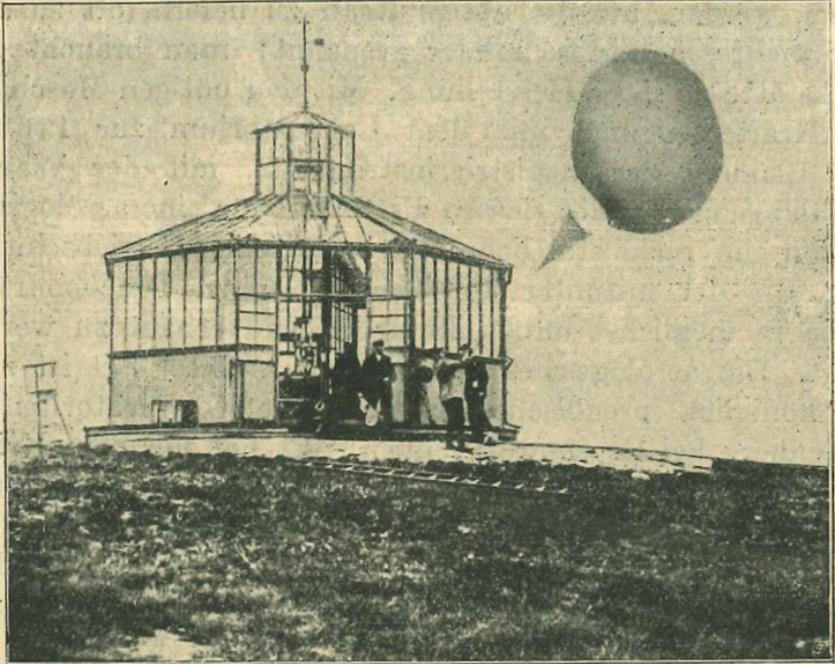


Abb. 1. Drehbares Windhaus auf kleiner Anhöhe mit der Winde und einem Fesselballon im Aufsteigen.

Wenn die Beobachtungen am Boden und in der Höhe an den verschiedenen Stationen gemacht sind (was meist 2—3mal des Tages geschieht), so werden sie telegraphisch oder telephonisch an die interessierten Stellen weitergegeben. Die Zentralanstalt für Meteorologie in Wien ist die Hinterlandszentrale für den Depeschenverkehr an die Fronten; sie hat jetzt einen täglichen Umsatz von 8000—12.000 Telegrammworten, die zum Teil aus dem Inland, zum Teil aus dem Ausland, zum Teil von den Fronten kommen und nicht nur an unsere Heeresformationen, sondern zum Teil auch an Fronten unserer Bundesgenossen abgesetzt werden. Im Felde besorgen Feldwetterzentralen diesen Telegramm-

umsatz für Teile des Kriegsgebietes. Dort werden auch die Wetterprognosen ausgearbeitet und an die Truppenkörper abgegeben. Sie sind für die allgemeine Heeresleitung (Offensiven), für die Luftschiffunternehmungen usw., insbesondere auch für den Gasdienst von großer Wichtigkeit. Auch möchte ich bemerken, daß die Wettervorhersagen, die im Felde für einen ganz bestimmten Zweck und womöglich für den Ort selbst aufgestellt werden, wo sich der Prognostiker befindet, bedeutend verlässlicher sind, als man dies von den sonst üblichen Hinterlandsprognosen gewöhnt ist, die z. B. von Wien aus für die ganze Monarchie, für Dalmatien, Tirol, die Bukowina aufgestellt werden müssen. Es bleibt nach diesen Erfahrungen sehr wünschenswert, daß auch die zivile Wettervorhersage nach dem Kriege dezentralisiert werde, wie dies seit Jahren in Deutschland der Fall ist, indem man in den einzelnen Kronländern Bureaus einrichtet, die ihren engeren Bezirk mit Wetternachrichten versorgen.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Kriegsmeteorologie sind bisher noch wenig verarbeitet. Es seien daher hier nur kurz die Punkte angedeutet, auf welchen ein wissenschaftlicher Fortschritt erzielt wurde. In den besetzten Teilen von Serbien, Montenegro und Albanien hat die k. u. k. Heeresleitung klimatische Stationen aufgestellt, die uns fast über bisher klimatisch unerforschte Länder Daten liefern (siehe Abb. 2). Auch in der Monarchie selbst sind wenig begangene Gebiete durch Aufstellung zahlreicher Beobachtungsstationen genauer erforscht worden, z. B. das Karstplateau, die Julischen und die Transsylvanischen Alpen, auf welchen eine ganze Reihe von Höhenstationen nahe der italienischen beziehungsweise rumänischen Grenze eingerichtet waren.

Besondere, sehr engmaschige Beobachtungsnetze dienten der Erforschung der Bewegung schwerer Gase auf der Erdoberfläche. Von den Ergebnissen ist noch nichts allgemein bekannt geworden; doch könnten sie für die Meteorologie sehr wertvoll sein, und es ist zu hoffen, daß man sie nach dem Kriege veröffentlichen wird. Die größte wissenschaftliche Bedeutung aber ist den ungemein zahlreichen Bestimmungen der Luftströmungen in der Höhe zuzuschreiben, in Deutschland wohl auch den vielen mit ihnen verbundenen

Temperaturmessungen. Wir verfügen heute über eine tägliche Kenntnis der Windverhältnisse über Mitteleuropa vom Nordseeufer bis nach Kleinasien, eine Errungenschaft, wie man sie vor dem Kriege auch nicht im entferntesten zu erhoffen gewagt hätte. Durch sie wird das Fehlen der Wetterdepeschen aus den feindlichen Ländern, namentlich aus dem Westen Europas, weniger empfindlich. Eine synoptische Behandlung der Pilotierungsergebnisse der Windmeßstationen ermöglicht

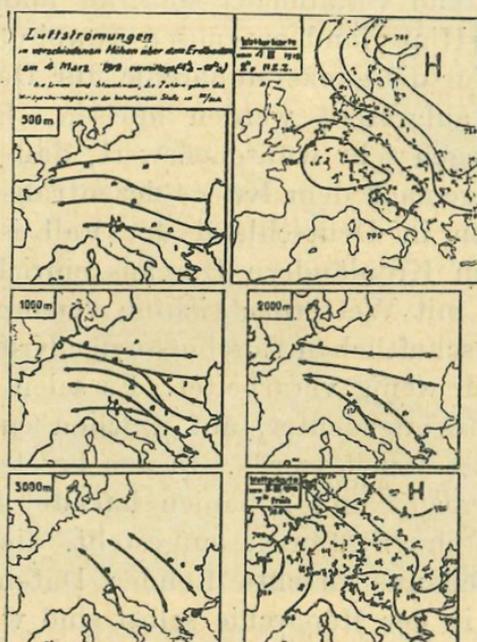


Abb. 2. Luftströmungen in verschiedenen Höhen über dem Erdboden am 4. März 1918.

es, die Luftströmungen über Mitteleuropa durch Strömungsbilder für je 500 oder 1000 m Höhenunterschied darzustellen; solche Strömungskarten werden seit Juni 1917 in den täglichen Wetterberichten der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie für Vor- und Nachmittag veröffentlicht. Sie sind von großer Bedeutung für die Beurteilung der Massenverschiebungen in der Atmosphäre, der Luftdruck- und Wetterveränderungen, und ermöglichen eine recht große Verbesserung in der Wettervorhersage, wie ich dies kürzlich in einem Vortrage (Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, März 1918) gezeigt habe. Die folgende

Abb. 3 gibt ein Beispiel einer solchen Verwendung; ein Tiefdruckgebiet bewegt sich in ganz seltener Weise von Osten nach Westen, was sich aus den Luftströmungen in der Höhe (wesentlich Ostwinde) auf Grund theoretischer Überlegungen voraussehen läßt.

Bei dem Mangel an aerologischen Warten bei uns hat man hie und da im Felde versucht, sich Temperaturmessungen aus der Höhe direkt durch Flugzeuge zu verschaffen,



Abb. 3. Die Wetterstationen im besetzten Gebiet.

die in der Höhe die Temperatur registrieren. Solche Beobachtungen sind gewiß der Förderung würdig, werden aber doch niemals die regelmäßigen Messungen einer aerologischen Station ersetzen. Die Flieger haben von ihren Flügen auch mannigfache interessante Wolkenbeobachtungen mitgebracht; erblickt man die Wolkenformationen von der Seite in gleichem Niveau oder gar von oben, so zeigen sie vielfach andere Verhältnisse als man sie von unten aus zu sehen gewohnt ist. Insbesondere ist die vertikale Entwicklung der Wolken, von der Seite gesehen, oft auffallend.

Schließlich sei noch erwähnt, daß im Kriege häufig Fragen nach den mittleren Windverhältnissen in verschiedenen Teilen der Monarchie auftauchten, und zwar beim Studium von Örtlichkeiten, die für Flugplätze geeignet sind, beim Studium der Möglichkeit feindlicher oder eigener Gasangriffe zu bestimmten Jahreszeiten in gewissen Gegenden usw. Die klimatischen Stationen der Monarchie beobachten zwar Windstärke und Windrichtung am Boden (meist durch Schätzung), aber in den klimatologischen Bearbeitungen findet man wenig von ihnen verwertet. Es schien daher erwünscht, die Windbeobachtungen der zivilen klimatischen Stationen zu verarbeiten; hiezu haben sich Österreich und Ungarn vereinigt und sind seit längerer Zeit mit der statistischen Bearbeitung dieses ungeheuer großen Beobachtungsmaterials beschäftigt, wozu das k. u. k. Kriegsministerium militärische Rechenkräfte zur Verfügung stellt. Die Ergebnisse für die Frontgebiete wurden an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie in Wien sogleich für den militärischen Bedarf gedruckt, die übrigen liegen bisher nur im Manuskript vor. Eine wissenschaftliche Durcharbeitung des gesamten Materials (einschließlich dessen von Bosnien und der Herzegowina) wird erst erfolgen. Im Wesen geben die ausgearbeiteten Tabellen für jede Beobachtungsstation und jedes Monat im zehnjährigen Durchschnitt die Häufigkeit jeder Windrichtung bei jeder Windstärke getrennt für die drei täglichen Beobachtungstermine.

In der letzten Zeit ist die erste Luftpost der Monarchie ins Leben getreten, auf der Linie Wien—Kijew. Damit soll offenbar der Anfang für eine Friedenstätigkeit der Luftschifffahrt gemacht werden. Die meteorologischen Anforderungen einer solchen Postlinie sind, wie die Erfahrung lehrt, nicht gering. Um womöglich täglich fliegen zu können, braucht der Flieger recht zahlreiche telegraphische Wetterberichte von seiner Flugstrecke, Windmessungen in der Höhe und Wettervoraussagen. Man kann schon jetzt bestimmt sagen, daß eine Flugpostlinie von solcher Länge der Meteorologie Aufgaben stellt, welche der österreichische Wetterdienst in dem Umfange, den er vor dem Kriege hatte, nicht würde erfüllen können. Wenn daher der Postflug und überhaupt

der Luftverkehr im Frieden wirklich praktische Bedeutung gewinnen soll, so ist die Voraussetzung dafür auch ein guter, neu zu organisierender Wetternachrichtendienst. Wir brauchen dann ein aerologisches Observatorium, einige Drachenstationen und zahlreiche Pilotierstationen, jedenfalls auf jedem Flugplatz eine. Das aber kostet Geld, und falls der Staat einer solchen neuen Einrichtung nicht mit sehr offenen Händen gegenüber treten sollte, so wäre da ein weites Feld für private Förderung wissenschaftlichen und praktischen Fortschrittes gegeben. Der Schiffsreeder wird sich nicht bedenken, sein Teil zur Erbauung eines nötigen Leuchtturmes, zur Erforschung einer Meeresströmung beizutragen. Möge auch der künftige Luftfahrtunternehmer sich darüber klar sein, daß die erste Bedingung eines gesicherten Verkehrs die Kenntnis des Elementes sein wird, in dem sich der Flieger bewegt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Exner Felix Maria von

Artikel/Article: [Meteorologie im Kriege. 74-83](#)