

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1482

Jahrgang XXIX. 25.

23. III. 1918

Inhalt: Über graphische Windstrukturdarstellung. Von Astronom MAX VALIER. Mit sieben Abbildungen. — Die Konservierung unserer Nahrungsmittel in ihrer besonderen Bedeutung zur Kriegszeit. Von Prof. Ing. E. WEINWURM. (Schluß). — Rundschau: Die chemische Verwandtschaft. Von Dr. H. REMY. — Sprechsaal: Fossile Knochen. — Notizen: Über den Kanonendonner. — Ein Archiv für Schiffbau und Schifffahrt. — Errichtung eines flugtechnischen Forschungsinstituts. — Das Deutsche Kriegswirtschaftsmuseum. — Walfischende durch eine Mine.

Über graphische Windstrukturdarstellung.

Von Astronom MAX VALIER.
Mit sieben Abbildungen.

Bei der außerordentlichen Bedeutung, welche die Kenntnis der Struktur des Windes vom Boden bis in große Höhen durch die Entwicklung des Weltkrieges, der in der Atmosphäre der Erde die dritte Dimension seiner Kampfbasis und in ihrer Bewegung ein neues Medium für seine todwirkenden Mittel gefunden hat, erlangt, bei der eminenten Wichtigkeit, welche sie für die Sicherung der in den Lüften kämpfenden Truppen gegen unerwartete Gefahren der Atmosphäre, sowie für den Schutz der Männer im Stahlhelm, die im Graben stehen, gegen feindliche Gasangriffe gewonnen hat, müssen alle jene Methoden, welche beihelfen können, eine möglichst rasche, eindeutig sichere und vollständige Übersicht über die in ihrem Bereiche obwaltenden atmosphärischen Verhältnisse zu liefern, ein wohl jeden Gebildeten einschließendes Interesse erlangen.

Es mag daher hier gestattet sein, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, die vorzüglichsten und modernsten Methoden der graphischen Windübersichtsdarstellung kurz vorzutragen. Nur sei uns vorher eine definierende Abschweifung auf den Inhalt des Begriffes „Struktur des Windes“ gestattet.

Greifen wir aus dem „Winde“ die Bewegung eines einzelnen „Luftmoleküls“ — wenn wir uns diese Ausdrucksweise gestatten wollen — heraus, und betrachten wir seinen Bewegungszustand in einem gegebenen Zeitmomente, so können wir uns denselben, als Vektorgröße aufgefaßt, durch einen im Raume gerichteten Pfeil versinnlicht denken, dessen Richtung die Tangente des zutreffenden Punktes der Bahn-Raumkurve des Luftteilchens, und dessen Pfeilrichtung gleichsinnig der Bewegung des Luftteilchens in der Bahn zu denken ist.

Fassen wir die Änderung des Bewegungszustandes vom Zeitmoment t_1 zum Zeitmoment t_2 ins Auge, wobei $t_2 - t_1$ der Grenze Null sich nähernd gedacht werden möge, so müssen wir gewärtig sein, dem Vektor, welcher uns den Bewegungszustand im zugehörigen Punkte P_1 versinnlicht, im Punkte P_2 in jeder seiner wesentlichen Eigenschaften verändert zu finden, sowohl in der räumlichen Richtung als in seiner Länge. Art und Geschwindigkeit dieser Änderungen sind nun bestimmend für den Charakter der Struktur des Windes.

Die Änderung in der Richtung des Vektors kann als Funktion der Zeit im Verlaufe einer vorgegebenen Dauer entweder als eine Drehung oder als ein Pendeln um eine Mittellage aufgefaßt werden, je nachdem in der vorgegebenen Dauer kein Fall einer Rückkehr in die (ungefähr) Ausgangslage vorkommt, oder je nachdem sich mehrere solche Fälle ereignen. Nach Maßgabe der Amplitude der räumlichen Ausweichung kann dann weiter von einer schwachen, mäßigen und starken Drehung bzw. Pendelung gesprochen werden.

Die Änderung der absoluten Länge des Vektors als Funktion der Zeit ist wieder nichts anderes als die Beschleunigung. Je nachdem sie selbst gleichmäßig oder ihrerseits in dem betrachteten Zeitintervall mehr oder weniger starken und raschen Änderungen unterworfen ist, kann man von einer auffrischenden oder abflauenden Bewegung der Luft im Raume oder von einer stoßweisen, böigen sprechen.

In der Tat stellt uns nun der Vektor als Symbol des Bewegungszustandes des ihm zugeeigneten Luftmoleküls, aufgefaßt als Variable nach der Zeit, identisch den Charakter der Bewegung des Luftelementes dar, zu dem er gehört. Die Gesamtheit der Vektoren aller Luftpartikeln eines betrachteten Luftvolumens endlich umgreift man mit dem Worte „Struktur des Windes“ im betrachteten Luftraum.

Nach dieser theoretischen Überlegung zur Praxis.

Nachdem sich von allen Komponenten der räumlichen Luftbewegung die Vertikaldrift der im übrigen horizontal bewegten Luftschicht nur mit sehr selten vorhandenen Mitteln bestimmen läßt, sieht man von der dritten Koordinate des Luftvektors im allgemeinen ganz ab und beschränkt sich auf die horizontalen Bewegungselemente. Die Windrichtung des Meteorologen ist also eigentlich die Horizontalprojektion der wahren räumlichen Luftbewegungsrichtung und wird von ihm nach den Himmelsgegenden, aus welchen der Wind kommt, benannt (NW-Wind = Wind, der aus Nordwesten kommt), während der Luftfahrer (namentlich der Freiballonfahrer) mit dem Ausdruck „Lufrichtung“ die Richtung, nach welcher die Luft hinströmt, bezeichnet (Lufrichtung NW = Wind aus Südost).

Ebensowenig wie es ein Instrument gibt, welches ohne erhebliche Abweichung dem genauen Verlauf der Richtungsänderungen des Luftvektors folgen und damit ihn in irgendeiner Form wahrhaft präzise aufzeichnen könnte, gibt es ein solches, welches allen Variationen der absoluten Länge des Luftvektors nachgehen könnte. Daher sieht sich der Meteorologe genötigt, nach den Angaben seiner Instrumente eine Richtungsänderung der Luftbewegung dann als Drehung des Windes anzusprechen, wenn sich, abgesehen von Oszillationen um eine Mittellage, diese Mittellage selbst während einer längeren Zeitdauer (mehrere Stunden oder doch mindestens mehrere Viertelstunden) bemerklich geändert hat. Als Pendelung des Windes haben dagegen Richtungsänderungen, die innerhalb weniger Sekunden sich ereignen, zu gelten. Bleiben sie während der Zeit der Beobachtung dauernd kleiner als $\pm \frac{1}{32}$ des Kreisumfangs, so werden sie grundsätzlich vernachlässigt, da sich ergeben hat, daß man, sofern von Bodewinden die Rede ist, überhaupt kaum je eine größere Konstanz der Richtung findet. Betragen sie $\pm \frac{1}{32}$ bis $\pm \frac{1}{16}$ des Kreisumfangs, so spricht man von schwacher, bei $\pm \frac{1}{16}$ bis $\pm \frac{1}{8}$ des Kreises von mittlerer oder mäßiger, bei $\pm \frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ des Vollkreises betragender Ausweichung von starker Pendelung. Noch größere Amplituden kommen übrigens selten vor, und wenn scheinbar oft solche Ausschläge an Windfahnen beobachtet werden, so ist dem Augenschein fast ebensooft durchaus zu mißtrauen, weil man nicht mehr annähernd übersehen kann, welchen Anteil die Massenträgheit der bewegten Teile des Instrumentes daran hat.

Bei Angabe der Windgeschwindigkeit hat sich der Gebrauch herausgebildet, die abgelaufene Tourenzahl irgendeines auf Rotation

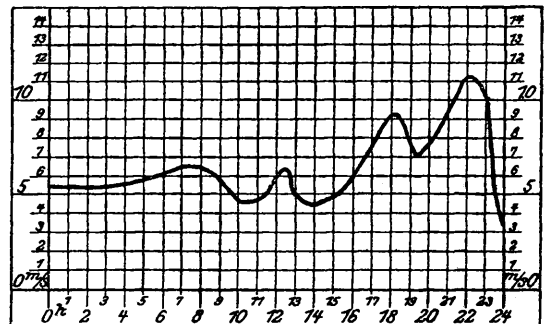
beruhenden Windmeßinstrumentes, multipliziert mit einem auf Grund einer Eichung gewonnenen Faktor, dividiert durch die Anzahl der Sekunden, welche die Messung dauerte, und endlich vermehrt um eine Korrektur, welche dem Reibungswiderstand des Instrumentes Rechnung trägt, zu nehmen.

Der so ermittelten Sekundenmeterzahl des Windes fügt man das Prädikat „stetig“ dann bei, wenn eine nennenswerte Änderung der Windstärke von wechselndem Vorzeichen während der Beobachtungszeit (meist 100 Sekunden oder 5 Minuten) nicht beobachtet wurde. Hat die Rotationsgeschwindigkeit des Windmeßinstrumentes aber dennoch eine Änderung nach einer Richtung hin bemerklicher Weise erfahren, so spricht man von auffrischendem oder abflauendem Charakter der Windströmung. Unstetig wird erst dann notiert, wenn unlegbar Beschleunigungen in positivem und negativem Sinne beobachtet wurden. Unter Böigkeit faßt man gewissermaßen die erhöhte Unstetigkeit zusammen, welche, nach dem Gefühl beurteilt, auf das Wort „Luftstoß“ führt. Ihr teilt man nach Geschmack wieder zwei bis drei Grade zu.

Damit sind wir am Ende. Wenn es scheinen sollte, daß wir unsere Exposition zu weit ausgedehnt haben, so wollen wir dagegen halten, daß es uns dringend notwendig erschien, zuerst gründlichst klarzulegen, was am Winde, wie er für den Luftfahrer sowohl als für die Gaskampfmänner als Faktor in Rechnung zu stellen ist, eigentlich daran ist, mit einem Wort, was man unter dem heute so vielgebrauchten Begriff Struktur der Luftbewegung sich vorzustellen hat.

Die graphische Darstellung als Übersichtsmittel wird sich nun natürlich der jeweiligen Aufgabe, die zu lösen ist, anpassen müssen.

Abb. 142.

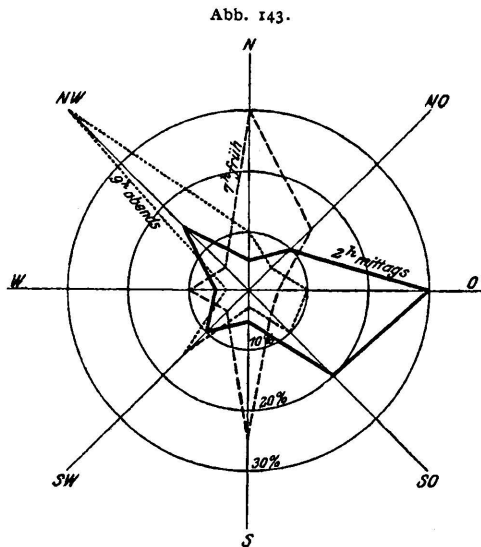


Handelt es sich dabei nur um zwei Variable, so ist es wohl am besten, wenn man Kurven (bzw. eckige Linienzüge) entweder in Normal- oder in Polarkoordinaten wählt.

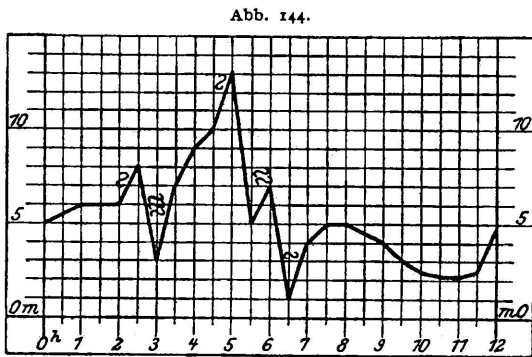
Beispiel 1. Windstärke im Verlauf der Zeit eines Tages. — Zeit, Abszisse, Stärke in Metersekunden, Ordinate (Abb. 142). Gleiche

Höhe der Kurve, glatter, sanft ansteigender, rasch absinkender, welliger, unregelmäßiger Verlauf lassen auf den ersten Blick die Konstanz, das stetige Auffrischen, rasche Abflauen, die leichte und schwere Böigkeit erkennen. Polarkoordinaten sind hier nicht am Platze.

Beispiel 2. Windrichtungshäufigkeiten aus einem Monat um 7 Uhr morgens, 2 Uhr nachmittags und 9 Uhr abends.



Hier sind gleichfalls nur zwei Variable. Die Zeit, welche dreimal als Konstante mit jedesmal verschiedenem Wert eingeführt erscheint, bedingt keine dritte Dimension in der Darstellung, da es offenbar genügt, die Kurven durch verschiedene Strichlierung (durch verschiedene Farben) voneinander zu unterscheiden. — Hier zeigt sich, daß Polarkoordinaten den Vorzug verdienen, da wir gewohnt sind, bei dem Gedanken an die Himmelsrichtungen uns die Windrose vorzustellen, und uns das Aufrollen zu Normalkoordinaten nicht so geläufig



ist. Aus der Abb. 143 ist ohne weiteres ersichtlich, welche Häufigkeiten den einzelnen Winden zu den gegebenen Stunden zukommen.

Daß auch eine Aussonderung der Windhäufigkeiten für schwache, mittlere und starke

Winde keine neue Variable darstellt und mit verschiedenen Farben und ungleicher Strichlierung übersichtlich bewältigt werden kann, ist selbstverständlich.

Beispiel 3. Daß die Stetigkeit des Windes in einem Windstärkediagramm schon implizite drinnensteckt, wofern die Kurve vom Autographen gezogen wurde und nicht einen eckigen Linienzug darstellt, ist klar (Abb. 142), in letzterem Falle muß man sie aber durch irgendein Symbol beischreiben (vgl. Abb. 144).

(Schluß folgt.) [2900]

Die Konservierung unserer Nahrungsmittel in ihrer besonderen Bedeutung zur Kriegszeit.

Von Prof. Ing. E. WEINWURM.

(Schluß von Seite 233.)

Dörren (Trocknen) und Abkühlen der Nahrungsmittel auf niedrige Temperaturen vermögen eine Vernichtung der Sporen von Bakterien und Schimmelpilzen nicht zu erzielen. Die derart konservierten Nahrungsmittel werden nur so lange nicht dem Verderben anheimfallen, als die gedörrten vor Aufnahme großer Mengen Feuchtigkeit geschützt sind und die gekühlten bei den tiefen Temperaturen sich befinden. Erst wenn eine Temperatur von 100°C und darüber auf die Mikroorganismen durch eine Zeit eingewirkt, werden nicht bloß die gewöhnlichen, vegetativen Zellen, sondern auch ihre Dauerformen, die Sporen, getötet. Sollen jedoch die auf diese Weise keimfrei gemachten, sterilen Nahrungsmittel auch ferner dem zerstörenden Einfluß genannter Mikroorganismen entzogen bleiben, so muß deren Zutritt durch luftdichtes Abschließen der sterilisierten Produkte verhindert werden. Ein französischer Konditor und Koch, namens Appert, hat zu Anfang des vorigen Jahrhunderts ohne Besitz irgendwelcher wissenschaftlicher Kenntnisse diese Methode der Haltbarmachung von Lebensmitteln auf dem Wege des Probierens entdeckt. Er füllte Fleisch, Eier, Milch, Gemüse, Obst und Obstsäfte in Flaschen oder andere weithalsige Gefäße, verschloß sie mit Kork, erwärmte sie einige Zeit in kochendem Wasser und konnte feststellen, daß diese Substanzen einige Jahre unverdorben blieben. Die mit diesem Verfahren erzielten günstigen Erfolge veranlaßten den französischen Minister des Innern, dem Entdecker eine Belohnung von 12 000 Franken zu gewähren und die Veröffentlichung des Verfahrens anzuordnen*).

Die Appertsche Methode wird heute sowohl in den Hauswirtschaften als auch fabrikmäßig

*) Lafar, *Handbuch der technischen Mykologie* 5. Bd., S. 66.