

XXVIII.

Auszüge und Uebersetzungen.

1.

F. Vettin, Meteorologische Untersuchungen. Pogg. Annal. d. Phys. Bd. 102. S. 246.

(Fortsetzung von Bd. XI. S. 470.)

18. Indem die Luft aus dem oberen Luftmeer in die absteigenden Theile der secundären Circulationen herabsinkt, folgt sie zugleich den Strömungen der Luftschichten, die sie passiert.

Stellt *a d* Fig. 8. ein Stück der Erdoberfläche dar, darüber die Polar-Aequatorialströmung in der Richtung der stark gezeichneten Pfeile, der untere Polar-

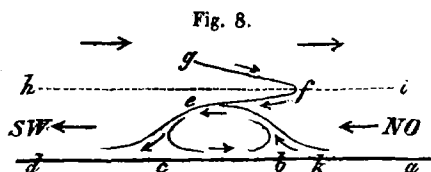


Fig. 8.

strom von NO. nach SW., der obere Aequatorialstrom von SW. nach NO. fließend, stellt ferner *b e c* eine kleinere rückläufige Circulation dar, in der Richtung der schwach gezeichneten Pfeile fließend, deren aufsteigender

Strom also bei *b*, deren absteigender Strom über *c* befindlich ist, so sinkt über *c* aus dem oberen Luftmeere Luft herab, indem sie sich erst schräg abwärts mit demselben von *g* nach *f* bewegt, daselbst an der Grenze der beiden Luftmeere in einem spitzen Winkel umbiegt und demnächst weiter schräg abwärts mit dem unteren Luftmeere von *f* über *e* nach *c* hin fortschreitet.

Experimentell lässt sich dieser Vorgang leicht darstellen, wenn man in einem oben offenen mappenartigen Glaskasten eine Circulation der Luft bewirkt dadurch, dass man an dem einen Ende bei NO. Fig. 8. ein grösseres Stück Eis auf den Boden legt. Inmitten der grösseren Circulation führt ein kleineres Stückchen Eis, bei *c* auf den Boden gelegt, eine kleinere Circulation herbei, deren absteigender Strom über *c* befindlich ist. Alsdann sinkt aus der oberen Strömung Luft in der angegebenen Art herab, wie man dies sieht, wenn man Tabacksrauch in den Glaskasten bringt.

19. Im Sommer zeigt sich dieser Vorgang in der Atmosphäre nicht selten deutlich erkennbar an der besonderen Form und Beschaffenheit der Wolken. Der aufsteigende Theil einer secundären Circulation zeichnet sich alsdann aus durch Wolkengebirge (Cumulus), die auf dem Wege *g f e* Fig. 8. herabsinkende Luft durch feine winklig gebogene Streifen. Ein bei *k* befindlicher Beob-

achter sieht die Windfahne nördlichen Wind anzeigen, nach SW. zu (über b) gewahrt er ein Wolkengebirge, darüber eine Wolkenschicht, welche sich in lauter parallele Streifen über einen Theil des Himmels fortsetzt, die wegen der Perspective nur seitwärts die hakenförmigen Biegungen zeigen (Windhaken), s. Fig. 9

Fig. 9.



20. Eine stärkere Erwärmung bei b Fig. 8. bewirkt ein steileres Aufsteigen der Luft über b und ein jäheres Herabsinken derselben aus dem oberen Luftmeer.

Dem Versuch zufolge erhebt sich die Luft, wenn die umgebende Luft ruhig ist, in Form einer senkrecht aufsteigenden Garbe (bl Fig. 10.) mit oben umgebogenem in sich zurücklaufendem Rande ($fe f'e'$). Findet das Aufsteigen innerhalb der unteren Strömung einer Luftcirculation statt, so nimmt die Garbe ihr folgend

Fig. 10.

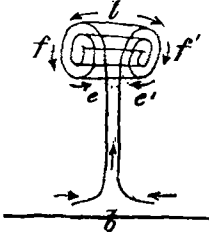
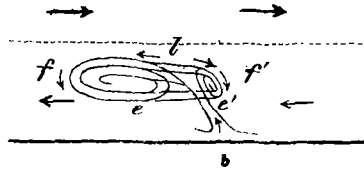


Fig. 11.



eine geneigte Form an (bl Fig. 11.), der Rand erweitert sich in Folge der Combination seiner Bewegungen mit der strömenden Luftmasse auf der einen Seite (lfe), zieht sich auf der anderen Seite ($l'f'e'$) zusammen.

Steigt die Garbe über die Grenze der unteren Strömung (Fig. 12.), so erweitert sich nunmehr der vorher zusammengezogene Rand $l'f'e'$, indem sein oberer Theil der oberen Strömung folgt. Dagegen zieht sich der vorher erweiterte Rand (lfe) zusammen, indem die Bewegung seines oberen Theils der oberen SW.-Strömung entgegenläuft. Zugleich wird seine Rotation beschleunigt durch die bei f herabstürzende Luft. Es bilden sich an dieser Stelle Rollen oder Schläuche, welche sich um ihre horizontale Axe wälzen (Fig. 12 zeigt bei fe den Durchschnitt derselben) und die, wenn die Erwärmung bei b nachlässt, mit dem absteigenden Luftstrom herabgerollt werden und endlich zerfallen.

Fig. 12.



Die experimentelle Darstellung dieser Rollen gelingt besonders leicht, wenn vor dem Erwärmen bei b dicht daneben nach SW zu ein kleines Holzstück (gleichsam eine Gebirgswand) von beliebiger Höhe, etwa $\frac{1}{4}$ der des Glaskastens, quer auf die Bodenfläche desselben (ad) hingestellt wird.

Je dünner die Schicht des unteren Luftmeeres (je tiefer der Barometerstand) um so leichter erreicht der aufsteigende Luftstrom die obere Grenze, und um so leichter kommen alsdann die erwähnten Rollen zu Stande.

21. Niederschläge, die sich an der Grenze zwischen auf- und absteigenden Luftstrom innerhalb der Schlauchwandungen bilden, werden durch die Gewalt des rotirenden Luft herumgeführt. Ist die Temperatur in den Gegenden, wo sich die rotirenden Schläuche befinden, unter 0° , so bilden sich feste Niederschläge, die sich bei jedem Umschwunge vergrössern und sich abrunden (Graupeln).

Ist die Temperatur nur in den oberen Portionen der Schläuche unter 0° , dagegen in den unteren über 0° , so bilden sich unten flüssige Niederschläge, die, indem sie in die oberen kälteren Regionen geführt werden, gefrieren; es bilden sich Körner, die soviel concentrische Eisschichten erhalten, wie sie Umschwünge gemacht (Hagel).

Ist endlich die Temperatur sowohl in den oberen als auch in den unteren Theilen der Rollen über 0° , so bilden sich tropfbar flüssige Niederschläge, Tropfen, die sich bei jedem Umschwunge vergrössern (grosstropfige Platzregen, Gewitterregen, Wolkenbrüche).

Die so gebildeten Niederschläge fallen zur Erde, wenn ihr Gewicht zu gross wird, als dass die rotirende Luft sie mit sich herumführen könnte, oder wenn die Rollen zerfallen und ihren Inhalt ausschütten.

22. Ein und dieselbe Rolle kann demnach, indem sie von oben nach unten, also aus kälteren in wärmere Regionen der Atmosphäre gelangt, zuerst Graupel, dann Hagel und unten Platzregen erzeugen. Es erklärt sich aus Obigem, dass die Graupeln am leichtesten bei uns im Winter und frühen Frühling, Hagel im Spätfrühling und Frühsommer, Platzregen im Hochsommer vorkommen, dass dergleichen Graupeln besonders der kälteren, Hagel der gemässigten, Platzregen der wärmeren Zone, ebenso dass Graupeln vorzugswise den höheren Gebirgsregionen, Hagel dem tiefer, Platzregen dem am tiefsten gelegenen Lande eigen sind.

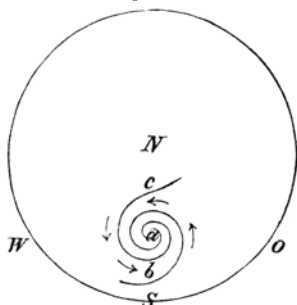
23. Ist eine längere Strecke (b a Fig. 12.) erwärmt, so steigt dem Versuche zufolge die Luft nur da in die Höhe, wo die Erwärmung den höchsten Grad erreicht hatte, in der Natur also am südlichsten Ende, wo die Sonnenwirkung am grössten war. Durch die mit dem herabsinkenden Luftstrom *fec* auf die Erdoberfläche gelangenden Niederschläge erniedrigt sich die Temperatur, der aufsteigende Luftstrom rückt von b immer weiter nordwärts nach a zu, ihm folgt der absteigende Strom und zwischen beiden die Hagel etc. bildenden Rollen. In solcher Weise können Graupel, Hagel oder Regenwetter grosse Strecken zurücklegen in der Richtung des oberen Luftmeeres von SW. nach NO. oder dieser Richtung sich nähernd.

24. Bei stärkerer Erwärmung einer Gegend entsteht, wenn die Luft von einem grosseren kälteren Umkreise her gleichmässig zur erwärmten Stelle strömen kann, wegen der Erdrotation ein schraubenförmig aufsteigender Luftstrom.

Experimentell kann man denselben leicht darstellen, wenn man die Bodenplatte einer sich um ihre verticale Axe drehenden Glasröhrle an einer Stelle etwas erwärmt und Rauch hineinbringt, um die Luftbewegung sichtbar zu machen.

Dreht sich die Trommel von W. nach O. Fig. 13. und ist a die erwärmte Stelle, so kommt die von S. her nach a andringende Luft aus Gegenden, die eine grössere, die von N. her kommende aus Gegenden, die eine geringere Drehungsgeschwindigkeit als a haben. Erstere eilt, während sie sich a nähert, der Bodenfläche voraus, letztere bleibt gegen dieselbe zurück, hieraus setzt sich eine spiralförmige Bewegung zusammen in der Richtung der kleinen Pfeile. Je näher dem Punkt a , um so schneller kreist die Luft und steigt nun, die Spindel des Wirbels bildend, schraubenförmig in die Höhe, breitet sich oben aus, sinkt in Spiralzügen herab, um sich von Neuem der erwärmten Stelle zu nähern.

Fig. 13.



Beim angegebenen Versuche stellt die Bodenplatte der Glastrommel (Fig. 12.) die Erdhalbkugel dar, das Centrum N. den Pol, die Peripherie den Aequator und man gewinnt eine Anschauung davon, dass die Züge der wirbelnden Luft auf der dem Aequator zugewandten Seite (b) der Bewegung desselben gleichläufig (von West nach Ost gerichtet) und auf der dem Pol N. zugewandten Seite (c) gegenläufig (von Ost nach West gerichtet) sind.

25. Bedingungen der Wirbelstürme sind also starke Erwärmung und ungleiche Drehungsgeschwindigkeit der der erwärmten Region nach Nord und Süd hin zunächst gelegenen Gegenden. Da die letztere Bedingung unmittelbar am Aequator nicht, die erstere um so weniger erfüllt ist, in je höhere Breiten man gelangt, so werden zwischen Aequator und höheren Breiten die Regionen der Wendekreise vorzugsweise von den furchtbarsten Wirbelstürmen heimgesucht.

26. Dem Experiment zufolge schreiten einmal gebildete Wirbel mit der herrschenden Windrichtung fort, und gelangen auf diese Weise in Gegenden, die gar nicht so stark erwärmt waren, als dass sie für sich einen dergleichen Wirbel veranlassen konnten. Dann aber zerfallen sie und falls die Erwärmung an der ursprünglichen Bildungsstätte fortdauert, entstehen neue.

27. Die Wirbelstürme entstehen am leichtesten innerhalb der Windstille, denn da kann das gleichförmige Zuströmen von allen Seiten her zur erwärmten Stelle am ungestörtesten stattfinden und je stärker die Erwärmung, um so rapider ist die Wirbelbewegung der Luft.

28. Durch die letztere entsteht innerhalb der Spindel ein luftverdünnter Raum. (Das Barometer erreicht im Centrum des Wirbelsturms den tiefsten Stand.) Das Experiment zeigt, dass in den luftverdünnten Raum Luft von oben hereingesogen wird. Es ist also alsdann ein äusserlich aufsteigender (Fig. 14. a) und ein von oben herabsteigender Strom (b) vorhanden.

29. Die in die Spindel von oben her eintretende Luft zeigt die Tendenz zur Rollenbildung gerade so wie die aufsteigende Luft. An einer Stelle bei a (Fig. 15.),

Fig. 14.

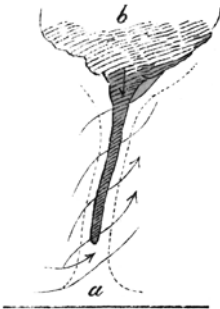


Fig. 15.



wo sich die Rollen bilden, schwillt dem Versuch zufolge die Spindel an, die Wirbelbewegung wird dort langsamer, die zwischen der aussen auf- und innen absteigenden Luft entstandenen Rollen werden allmählig verworrener, endlich zerfällt das ganze Convolut, es bildet sich von Neuem eine schlanke Spindel und der Prozess wiederholt sich, wenn die Erwärmung in hinreichendem Grade fort dauert. Auf diese Weise können innerhalb eines Wirbelsturmes wegen der Rollenbildung Hagel oder Platzregen etc. entstehen.

30. Die besprochenen durch den kräftig aufsteigenden Luftstrom veranlassten eigenthümlichen Luftbewegungen sammt den dabei erzeugten Niederschlägen (Graupel, Hagel, grosstropfigem Regen), wie sie, von electrischen Entladungen begleitet, bei den Gewittern vorkommen, entstehen naturgemäss nur über den relativ wärmeren Gegenden der Erdoberfläche. In der Nähe des Aequators am grossartigsten, werden sie um so unbedeutender, je mehr man sich dem Pole nähert. Im Winter entstehen sie häufiger über dem Meere oder in der Nähe desselben, im Sommer häufiger auf dem Continent, entfernt vom Meere. Es kommen also z. B. in Europa die Wintergewitterstürme mit Graupel, Hagel etc. mehr auf der dem atlantischen Meere zugekehrten Westseite vor, die Sommergewitter dagegen mehr auf der dem asiatischen Festlande zugewandten Ostseite.

Druckfehler.

Seite 236	Zeile 9 v. o.	lies	müssten	statt	mussten
- 241	- 9 v. u.	-	vor	statt	von
- 246	- 20 v. u.	-	nun	statt	nur
- 255	- 10 v. u.	-	letztere	statt	letzteren
- 256	- 5 v. o.	-	welchem	statt	welchen