

### Unsere Lehrmeister im Schwebefluge.

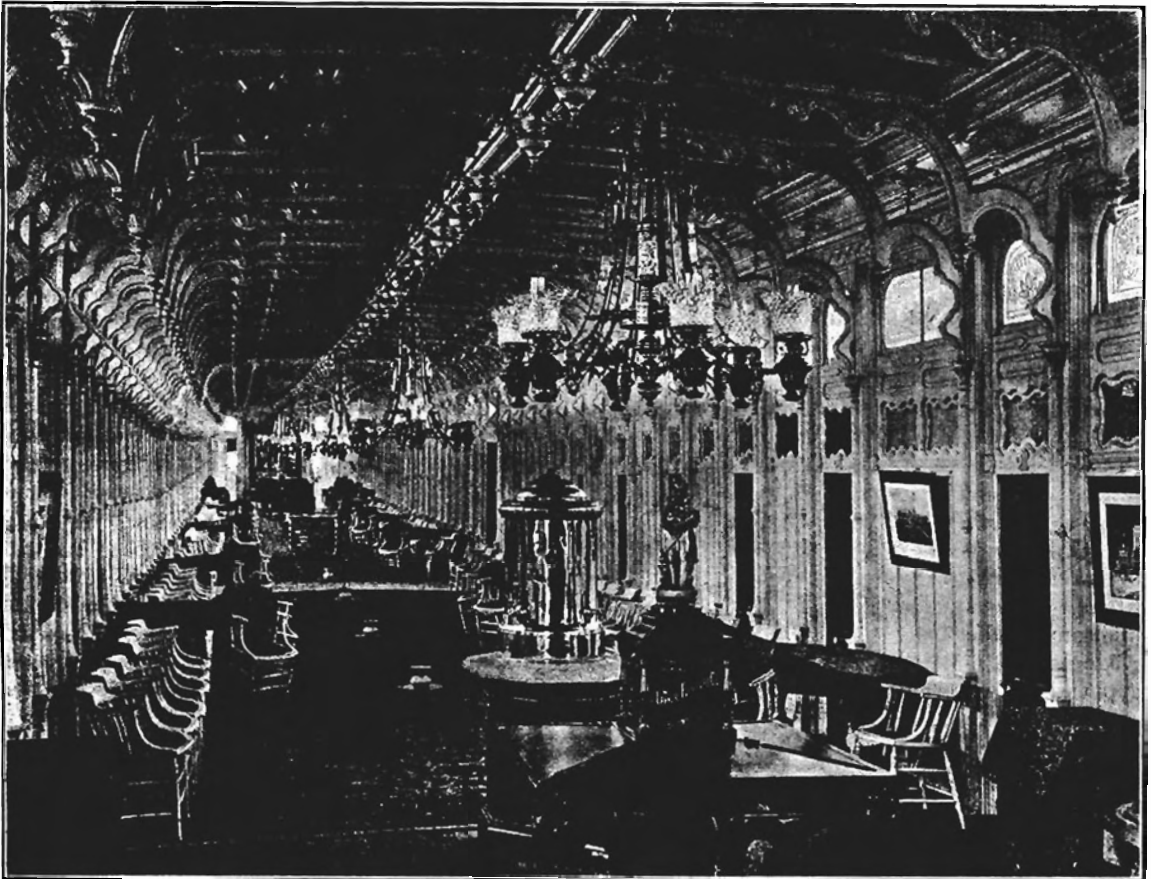
Von OTTO LILIENTHAL.

Mit vier Abbildungen.

Noch nie habe ich mich mit solcher Lust an den Schreibtisch gesetzt, um meine flugtechnischen Eindrücke zu Papier zu bringen, als zu diesem Aufsätze, wo ich alle jene jüngst gesehenen wundervollen Flugbilder noch einmal in der Erinnerung an mir vorüberziehen lassen kann, welche klar und deutlich beweisen, dass

weil uns einfach der Muth fehlen würde, dem Problem mit der nöthigen Ausdauer zu Leibe zu gehen. So aber, wo das greifbare Resultat sich nicht wegeln lässt, dass es einen Flug giebt, welcher keiner Anstrengung bedarf, bei dem nur die Flügelform und Flügelstellung richtig zu sein brauchen, um in der Luft zu schweben, zu kreisen und zu segeln, in beliebigen Höhen und nach beliebigen Richtungen, da wird unsere Zuversicht, selbst nach vielen vergeblichen Versuchen, immer wieder von neuem genährt.

Abb. 34.



Salon eines modernen Mississippi-Dampfers.

das Fliegen viel leichter sein muss, als wir gewöhnlich glauben, wenn wir nur dreist mit richtigen Flügeln dem Winde uns anvertrauen. Alles Grübeln über leichte Motoren und Speculiren über die Verminderung der zum Fliegen nöthigen Kraft tritt in den Hintergrund angesichts der Thatsache, dass der Wind allein schon ausreicht, um jede Art eines freien Fluges zu bewirken.

Wenn wir jene prächtigen Vorbilder im Fliegen nicht hätten — grosse, schwere Vögel, die ohne Flügelschlag vom Winde sich tragen lassen —, so dürften die Zweifler Recht behalten,

Welche Vögel sind nun aber die geeignetsten Vorbilder im Schwebefluge? Wie gelangen wir am besten in die Lage, fruchtbare Beobachtungen anzustellen?

Wenn man im Sommer die Gefilde durchstreift, sieht man hin und wieder einen Raubvogel kreisen. Auch ein vorüberziehender grösserer Sumpfvogel erregt zuweilen unsere Aufmerksamkeit. Will man eigens zu solchen Beobachtungen ins Freie sich begeben, so kann es sich ereignen, dass man tagelang vergeblich auf der Lauer liegt. Kommt nun gar ein schwebender Vogel zu Gesicht, so ist er meist

himmelhoch und weit entfernt, so dass man von ihm wenig lernen kann.

Die Amerikaner sind stolz auf ihren Bussard, der ihnen die schönsten Schwebekünste vorgaukelt. Um nun dergleichen aus der Nähe betrachten und Studien über die Schwebewirkung machen zu können, hat man in Baumkronen und Felsen Verstecke angebracht, von denen aus man Gelegenheit fand, seinen Forscherdrang zu befriedigen.

Die Bewohner der Küsten haben es bequemer; denn der elegante Schwebeflug der Möwen lässt sich bei der geringen Scheu dieser nicht verfolgten Vögel häufig aus der Nähe betrachten. Die beste Gelegenheit, den Schwebeflug zu studiren, hat man jedoch in den Dörfern der norddeutschen Tiefebene, wo der Storch auf niedrigem Dache sein Familienleben führt, ungenirt und dicht über den Köpfen der Zuschauer seine Künste zeigt und bei seiner Grösse über Formen und Stellungen der Flügel die deutlichsten Eindrücke hinterlässt.

Aber auch bei einem solchen Storch-neste ist es mühsam, die Augenblicke ab-zupassen, wo die Alten mit Futter für die Jungen zurückkehren. Es handelt sich immer nur um ein schnelles Kommen und Gehen, bei dem man den fliegenden oder gar den schwebenden Storch für kurze Momente ganz in der Nähe hat.

Beim Flüggewerden der Jungen ist die Beobachtung schon ergiebiger; sowie aber dieselben erst den Schwebeflug gelernt haben, was bei windigem Wetter sehr bald geschieht, halten sie sich nicht mehr in unmittelbarer Nähe des Nestes auf und man kann wieder lange vergeblich nach ihnen ausschauen.

In der Ueberzeugung, dass Freund Adebar so recht für uns als Lehrmeister im Fliegen geschaffen ist, hielt ich mir vor Jahren viele junge Störche, deren eigene Fliegestudien mir so manche flugtechnischen Aufschlüsse gegeben haben. Als aber ihre Fertigkeit bis zum Schwebefluge sich ausdehnte, als sie erst, über die Baumkronen sich erhebend, die herrliche Trage-wirkung des Windes fühlten und in höhere

Regionen sich hinaufwagten, schlossen sie sich anderen wilden Störchen an, und mit dem Beobachten war es vorbei.

Gelegentlich einer Reise zur Beschaffung jener jungen Störche erzählte mir ein freundlicher Mann, dass man die Beobachtung dieser Vögel nirgends besser machen könne als in dem Dorfe Vehlin bei Glöwen an der Berlin-Hamburger Bahn; denn dort seien auf jedem Dache zwei oder drei Storchnester und Hunderte von Störchen umkreiseten die Dächer.

Die Aufzeichnung dieser Adresse hat wohl sieben Jahre in meinem Notizbuche geschlummert, bis ich die letzten schönen Ostertage verwendete, in Begleitung meiner beiden Buben einen Ausflug nach Vehlin zu machen. Der zweistündige Weg von der Station Glöwen führte uns durch Dörfer, die sich keineswegs durch besonderen

Abb. 35.



Storchreich-thum auszeichneten. Ich glaubte schon, der gute Mann hätte etwas aufgeschnitten. Als wir uns jedoch dem Dorfe Vehlin näherten, riefen meine Jungen: „Dort ist ja ein Storch-nest! — Dort noch eins! — Noch eins! — Dort zwei auf einem Dache! — Dort noch zwei!“ — Der freundliche Rathgeber hatte

vollkommen Recht; denn auf den 40 Häusern dieses kleinen Dorfes waren nicht weniger als 54 Storchnester, um welche die einzelnen Paare sich theilweise noch stritten, und in welchen theilweise auch das Brutgeschäft schon begonnen hatte.

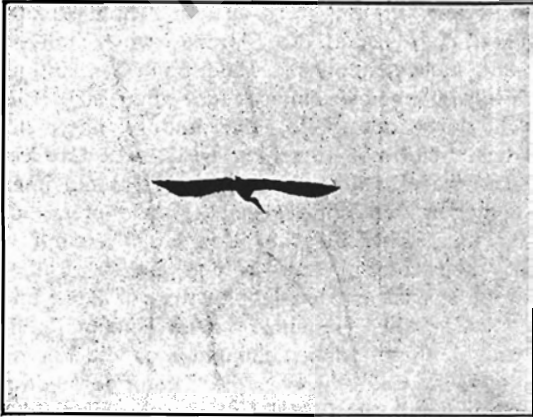
Ausser dem interessanten Kampf der Storchmännchen, welche oft, zu einem Knäuel geballt, vom Dache herunterkollerten und erst beim Aufschlagen auf dem Hofe erschreckt sich trennten, gab es an diesem Tage nicht viel zu sehen. Ich war froh, einen Ort zu wissen, an dem beim Er-wachsen der jungen Störche im Hochsommer die grossartigsten Fliegeübungen zu schauen sein müssten.

Ich hatte mich nicht getäuscht. Als ich im August Vehlin wieder besuchte, war fast das ganze Heer der Störche über dem Dorfe in der Luft. Es war ein sonniger und windiger Tag, gerade geeignet, das Schweben dieser grossen Vögel zu studiren.

Meine Wahrnehmungen lassen sich zunächst dahin zusammenfassen, dass bei windigem Wetter, wo die Luft in den unteren Schichten etwa die Geschwindigkeit von 6 bis 8 m haben mag, der Storch überhaupt die Flügelschläge einstellt und nur schwebend oder segelnd sich in der Luft bewegt.

Dieses Schweben geschah sowohl dicht über

Abb. 36.



grösserer, windigerer Höhe, so hatte man den Eindruck, als verursache das Herabkommen dem Storche viel mehr Mühe, als das Steigen.

Um sich schneller zu senken, wendet der Storch verschiedene Manöver an. Das einfachste ist das Hängenlassen der Beine, um durch den schädlichen Luftwiderstand die Schwebewirkung zu vermindern. Bei gutem Segelwind reicht

Abb. 37.



den Dächern, als auch in so bedeutender Höhe, dass es Schwierigkeiten machte, den Storch mit unbewaffnetem Auge zu verfolgen. Flügelschläge wurden von den Störchen nur angewendet, wenn sie zwischen den Häusern oder Bäumen, also an windgeschützten Stellen sich bewegten. Das Schweben geschah nach jeder beliebigen Richtung, gegen den Wind, mit dem Winde und seitlich. Das Kreisen wurde angewendet, um schnell höhere Luftschichten zu erreichen.

Die Störche fliegen beim Unterrichten ihrer Jungen meist in kleineren oder grösseren Gesellschaften, und zwar in verschiedenen Höhenlagen, indem sie abwechselnd gegen den Wind und mit dem Winde über das Dorf dahinziehen. Auf

einigen Nestern standen noch Junge, welche noch nicht die Uebungen mitmachten. Sobald diese ihre Angehörigen über sich hinwegziehen sahen, begrüßten sie dieselben in ihrer eigenthümlichen Sprache, indem sie den Kopf auf den Rücken legten und klapperten. Gewöhnlich trennten sich dann aus der segelnden Schar einige Flieger und senkten sich zu den Ihrigen auf das Nest herab. War der Flug hierbei in

dieses Mittel aber nicht aus, und es werden auch noch Kopf und Hals herabgesenkt, während die Flügel sich so weit nach unten biegen, dass eine vollkommene Glockenform entsteht. Diese Stellung scheint aber dem Storche Anstrengung zu verursachen; denn er geht immer bald wieder in die ausgebreitete Lage über. Sobald er aber

Abb. 38.



diese angenommen hat, beginnt er auch wieder zu steigen, und so sieht man ihn denn nach einigen vergeblichen Bemühungen, aus der Höhe schnell herabzukommen, ein

Radikalmittel zur schnellen Senkung anwenden. Dieses besteht darin, dass er mit seinen Flügeln in die Vertikalebene sich stellt, und zwar so, dass die eine Flügelspitze unten, die andere oben sich befindet.

Dadurch schießt er natürlich wie ein Pfeil herab. Bei solchem Sturze wechselt er aber in mehreren Absätzen die Rechtslage mit der Linkslage. Zum Schluss wird dann noch einmal die Glockenform gebildet, bis er auf dem Neste steht, wo ihn nach solchen Bravourleistungen stets ein freudiges Geklapper empfängt.

Es liesse sich über diese oft mehrere hundert Meter hohen Abstürze noch viel sagen, aber uns

interessirt weniger das Herabkommen aus der Luft, als die Kunst, mit einfach ausgebreiteten Schwingen in der Luft sich zu halten.

Um diese Fertigkeit recht oft aus der Nähe betrachten zu können, wählten wir einen Standpunkt auf einem Gehöfte, welches mit fünf Storchnestern gesegnet ist, und von wo aus man wohl noch ein Dutzend anderer überblicken kann. Einen Theil derselben zeigt die Abbildung 35. Herr Dr. Fülleborn war so freundlich, mit seinem Neuhauss-Apparat\*) uns zu begleiten und einige Aufnahmen schwebender Störche zu machen.

Grosse Vögel im Schwebefluge recht oft aus der Nähe mit dem richtigen Verständnisse betrachten zu können, ist das einzige Mittel, auch noch die letzten Schleier von dem Geheimnisse des Schwebens zu lüften.

Zum Schwebefluge gehört dreierlei: die richtige Flügelform, die richtige Flügelstellung und der richtige Wind. Zur Beurtheilung dieser drei Factoren und ihrer Wechselwirkung sind wir auf unser geübtes Auge allein angewiesen.

Wie stark der Querschnitt des Flügels gewölbt ist, wenn der Storch mit letzterem auf dem Winde ruht, das lässt sich nur nach Augenmaass schätzen; desgleichen die Flügellage zur Windrichtung und zum Horizont. Wenn aber Hunderte von Störchen Einem Gelegenheit geben, dergleichen bei hellem Wetter ganz nahe zu beobachten, so prägt sich schliesslich das Gesehene so ein, dass sichere Schlüsse auf die herrschende Gesetzmässigkeit gemacht werden können.

Im allgemeinen kann man sagen, dass der Storch mit horizontal ausgebreiteten Flügeln, wie in Abbildung 36, vom Winde einfach sich tragen lässt. Nur selten veranlasst ein stärkerer Windstoss den Storch, die Flügel wie in Abbildung 37 etwas einzuziehen.

Das parabolische Profil der Flügel hat eine Tiefe, welche etwa zu einem Zwanzigstel der Flügelbreite von mir geschätzt wird. Die Schwungfedern sind meistens gespreizt, wie Abbildung 38 es zeigt, aber sie liegen nicht in einer Ebene, sondern je mehr nach vorn, um so höher mit ihrer Spitze, jedenfalls deshalb, damit sie sich gegenseitig in ihrer Tragewirkung nicht beeinträchtigen. In dieser Stellung zieht der Storch gegen den Wind langsam über dem Beobachter hinweg. Kopf und Hals sind in der Regel geradeaus gestreckt. Wer aber glaubt, dass nur in dieser wenig Widerstand verursachenden Lage das Schweben möglich sei, wird überrascht sein, wenn so ein segelnder Storch plötzlich, ohne seine Schwebestellung zu unterbrechen, den Kopf hintenüberlegt und vergnügt zu klappern anfängt.

\*) Von Dr. Neuhauss construirte Stegemannsche Geheimcamera.

Während wir Menschen uns abmühen, die richtigen Flügelformen zu finden und Theorien über Theorien aufstellen, vollzieht sich das Fliegen in der Natur in fabelhaft einfacher Weise als etwas ganz Selbstverständliches. Sogar mit grossem Ueberschuss an Flugfähigkeit scheinen die natürlichen Flieger ausgestattet zu sein. Ein Storch, dem mehrere der grössten Schwungfedern im Flügel fehlen, segelt deshalb nicht weniger elegant als seine Kameraden.

In der Haltung ihres spitzen Schnabels und langen Halses sind die Störche, wie schon erwähnt, nicht pedantisch. Einer nach dem andern schwebt über uns hinweg; der eine sieht sich nach der einen Seite, der andere nach der andern Seite um, ihr Flug wird nicht dadurch verändert. Da kommt wieder einer recht langsam gegen den Wind gezogen! Wie er gerade über uns steht, biegt er den Kopf nach links und betrachtet genau seinen linken Flügel. Darauf streckt er den Kopf ganz zur Seite und beginnt in aller Gemüthsruhe an seinem linken Handgelenk mit dem Schnabel sich die Federn zu ordnen, während sein graziöser Schwebeflug auch nicht die geringste Unterbrechung erleidet.

Wir sahen uns ob dieser Ueberraschung an, als wollten wir sagen: „Da hört doch wirklich Alles auf; wir Menschen quälen uns seit Jahrtausenden, hinter die Räthsel des Fluges zu kommen und sind schon froh, wenn wir tropfenweise aus dem Born der Erkenntniss schöpfen können, und hier wird von den Störchen in einer Weise mit dem Flugvermögen gewuchert, als gäbe es in aller Welt nichts Leichteres als das Fliegen.“

Hinterher habe ich mir klar gemacht, dass ein Storch, der Schnabel, Kopf und Hals ganz nach links hinüberlegt, zwar den linken Flügel wesentlich mehr belastet, dass aber durch diese Stellung, wo Hals und Kopf dicht vor dem Flügelarm liegen, gewissermaassen eine Verbreiterung des linken Flügels und somit eine grössere Tragewirkung desselben entsteht. Man darf sich also eigentlich gar nicht wundern, wenn das Gleichgewicht des Schwebens hierbei nicht gestört wurde.

Die jungen Störche, an den noch grauen Beinen kenntlich, verrathen sich in der Luft auch durch den weniger sicheren Flug. Beim Schweben werden sie manchmal vom Winde hin und her geworfen und greifen dann häufiger zu Flügelschlägen als ihre Eltern mit den rothen Beinen, die es meisterlich verstehen, jeden Windstoss zu pariren. Wer solchen in geringer Höhe schwebenden, fluggewandten Storch scharf beobachtet, bemerkt ein zwar ganz geringes, aber fast ununterbrochenes Drehen und Wenden der Flügel, das offenbar zum genauen Abstimmen der Winddrucke dient.

Mit Staunen und Bewunderung hängt unser

Blick an jedem dieser vorüberziehenden Vögel. Sie schwimmen und segeln in der Luft, und ihr 4—5 kg schwerer Körper scheint wie durch Zauberkräft getragen. Ihr ganzes Gebaren verrieth, dass ein solcher Flug nicht einer Arbeit, sondern einem Ausruhen vergleichbar ist. Ihre Zutraulichkeit führt sie dicht an uns vorüber. Wir erkennen jede einzelne Feder ihrer ausgebreiteten Fittiche. Jede Täuschung über die wahre Ursache des Schwebefluges scheint ausgeschlossen. Was diese Storchflügel vermögen, muss auch jeder andere ähnlich gebildete Flugkörper bewirken können. Da die kleine Schwalbe, welche soeben über den Bauernhof und durch die zersprungene Fensterscheibe in den Kuhstall hinein segelt, nach denselben Principien wie der Storch zu schweben versteht, so muss auch andererseits ein grösserer Apparat, der einen Menschen zu tragen vermag, wenn er die richtigen Formen besitzt, auf dem Winde segeln können.

Freilich, ein solcher Apparat allein kann uns zum Fliegen noch nicht befähigen. Die Geschicklichkeit, ihn zu benutzen, die dem Storch angeboren, müssen wir uns mühsam aneignen. Aber auch hierin dürfen wir uns vertrauensvoll auf unseren langbeinigen Lehrmeister verlassen. Er zeigt uns, mit welcher Leichtigkeit das regellose Wehen des Windes bei ausreichender Übung in Tragekraft sich umsetzen lässt. Wenn er über den Dächern dahinstreicht, kann man ihm ablauschen, wie er jede Brandung der Luft zu seinem Vortheile verwerthet. Je höher er kreist, desto ruhiger und sicherer wird mit der zunehmenden Gleichmässigkeit des Windes auch sein Flug.

Einen besonders schönen Anblick gewährt ein Storch, der längere Zeit an einem Punkte schwebend stehen bleibt. Auch dieses Kunststück, bei dem das Spiel der Kräfte zum vollkommenen Ausgleich sich gestaltet, fand ich nur von älteren Störchen ausgeführt. Diese Fliegemeister verstehen sowohl in dem wild anstürmenden Winde noch einen ruhenden Punkt genau innezuhalten, als auch mit reissender Schnelligkeit dahinzuschliessen, — alles nur durch genaue Einstellung ihrer ausgebreiteten Fittiche.

Die Einfachheit in den Hilfsmitteln, durch welche die Natur diese wunderbaren Flugwirkungen erzielt, wird unsere Hoffnung auf eine befriedigende Lösung des Flugproblems nie versiegen lassen. Wer aber der Anregung bedarf, um mit Eifer an der Flugfrage zu arbeiten, der möge das kleine Dorf Vehlin in der Ostprignitz im Hochsommer aufsuchen, wenn die grossen, prächtigen Vögel in ihrem sauberen, weiss- und schwarzen Kleide majestätisch dahinschweben und wie ein Sinnbild der Freiheit am blauen Himmelszelt in zierlichen durcheinander geflochtenen Kreislinien ihren Reigen aufführen.

### Der Altweibersommer.

Von Prof. Dr. W. J. VAN BEBBER.

Mit drei Abbildungen.

Der Altweibersommer (Uebergang vom Sommer zum Herbst) wurde in diesem Jahre eingeleitet durch eine verhältnissmässig lang andauernde Periode mit stillem, sonnigem und trockenem Wetter, wobei die Tagestemperaturen einen ungewöhnlich hohen Werth erreichten. Vom 15. September bis zum 2. October dauerte diese Witterung an, nur im nördlichen Deutschland unterbrochen vom 18. bis zum 20. September durch trübes und windiges Wetter.

Solche längere Zeit anhaltenden Perioden mit stillem, sonnigem Wetter sind im September wie überhaupt in der wärmeren Jahreszeit nicht gerade selten und entsprechen dann in der Regel einer ganz bestimmten Wetterlage, welche durch die Druckvertheilung gegeben ist. In unserem Falle handelt es sich insbesondere um die Lage und das Verhalten der barometrischen Maxima. In einer grösseren Abhandlung\*) habe ich gezeigt, dass die barometrischen Maxima ebenso wie die Minima in den mittleren und höheren Breiten ostwärts fortschreiten, dabei aber je nach der Gegend und der Jahreszeit häufig stationär werden. In der kälteren Jahreszeit ziehen die Maxima meistens über die Südhälfte Europas weg, ohne über einer bestimmten Gegend längere Zeit zu verweilen, während die barometrischen Depressionen das nördliche Europa in fast ununterbrochener Aufeinanderfolge durchwandern. In der wärmeren Jahreszeit, namentlich im Sommer, dem sich auch der September anschliesst, liegen die Zugstrassen der Maxima nördlicher und dann haben letztere die Neigung, namentlich über Westeuropa Halt zu machen und dort längere Zeit sich aufzuhalten.

Hiermit in innigster Beziehung stehen die Witterungserscheinungen in unseren Gegenden. Ob ein Sommer (und dasselbe gilt auch vom September) warm und trocken, oder aber nass und kühl ist, hängt hauptsächlich davon ab, wie die vom Atlantischen Ocean kommenden Maxima sich verhalten. Sehr oft schieben sich diese in der warmen Jahreszeit nach den Britischen Inseln vor und werden dort stationär, während der Luftdruck nach Osten hin abnimmt. Dem barischen (Buys-Ballotschen) Windgesetze entsprechend, wonach der Wind auf seinem Wege den höheren Luftdruck zur Rechten, den niedrigeren zur Linken hat, sind bei dieser Wetterlage für unsere Gegenden nördliche und nordwestliche Winde vorwiegend, welche, vermöge ihres Ursprunges aus kälteren und feuchten Gegenden, nasskühles Wetter bringen. Eine solche Wetter-

\*) Siehe *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*, Jahrg. 1894, Mai-Heft.