

Ueber

Witterungstelegraphie

im Dienste der Landwirthschaft.

Von

STANISLAUS KOSTLIVY,

Adjuncten an der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und
Erdmagnetismus in Wien.

Vortrag, gehalten am 15. Jänner 1879.

(Mit zwei Karten.)

Die in neuerer Zeit gemachten Versuche, die Forschungen auf dem Gebiete der Witterungskunde oder Meteorologie auch für das practische Leben zu verwerthen, haben in den weitesten Kreisen Anklang gefunden. Ist ja doch der Einfluss der Witterung auf alle unsere Beschäftigungen und Unternehmungen, ja selbst auf unser körperliches Wohlbefinden ein so bedeutender, dass gewiss das Bestreben, das kommende Wetter zum Voraus erfahren zu können, vollkommen gerechtfertigt erscheint. Der Seemann vertraut auf reich beladenem Schiffe dem trügerischen Elemente nicht nur all' sein Hab und Gut, sondern selbst sein Leben, der Landwirth bebaut mit grossem Fleisse sein Feld und legt das Saatkorn in die gefurchte Erde — die schönsten Hoffnungen, der reichste Segen wird oft in Stunden durch die Laune des Wetters zerstört, der entfesselten Wuth der Elemente fallen Menschen-Leben und -Werke zu Opfer.

Machtlos steht der Mensch den grossen Erscheinungen gegenüber — umsomehr musste er trachten, in die Geheimnisse der Natur einzudringen. Es kann uns daher auch nicht wundern, dass schon frühzeitig Bestrebungen sich zeigen, die atmosphärischen Erscheinungen

zu erforschen und gewiss war nichts verlockender als die Hoffnung, dieselben gebunden zu sehen an Erscheinungen am Himmel. Und wenn die Periode des Jahres so offenbar eine Widerspiegelung des Weges ist, den die Sonne in ewiger Wiederholung durch die Sterne des Himmels wandelt; liegt es da der ersten, oberflächlichen Betrachtung nicht nahe, die Abweichungen in dem regelmässigen Witterungsverlaufe eines Jahres ebenso anderen Himmelskörpern und ihren veränderlichen Stellungen zur Erde zuzuschreiben? In erster Reihe war es der Mond, dem man einen grossen Einfluss auf die Witterungserscheinungen zusprach. Die Dichter haben zuerst dieses geheimnissvolle Ineinander und Durcheinander gedeutet und besungen. So Virgil:

Wenn die erneute Luna, das kehrende Feuer versammelnd
Jetzo mit trübem Gehörn den dunklen Aether umspannt;
Droh'n unendliche Güsse dem Ackerer sowie dem Segler.
Doch wenn das Antlitz ihr' jungfräuliche Röthe bedeckt,
Wind steigt auf: vor dem Wind erröthet die goldene Phöbe.
Wenn nun am vierten des Laufs, denn der gibt
treffende Deutung,
Klar und nicht mit stumpfem Gehörn sie den Himmel durch-
wandelt;
Dann ist ganz der Tag und soviel nach jenem hervorgehn
Bis zum vollendeten Monde, vor Wind und Regen
gesichert.

Der Landmann griff begierig nach diesem Sterne der Nacht, der ihm bald nicht Wochen und Monate allein, sondern auch die Tage der Arbeit und die Wahl der vorzunehmenden Geschäfte bestimmen sollte.

Ueberall finden wir den zunehmenden Mond in einflussreiche Beziehung gesetzt zur Vermehrung, zur Förderung von Leben und Verbindung, den abnehmenden aber zur Verminderung, zur Förderung von Tod und Trennung. „Im abnehmenden Monde sind die Aecker zu düngen (damit das Unkraut wie der Mond verschwinde); im zunehmenden aber die Wiesen (damit ihr Kraut, das Gras, gleich dem Monde wachse).“ — „Im abnehmenden Monde ist das Holz zu Gebäuden zu fällen (weil es dann vor Fäulniss bewahrt bleibe); im zunehmenden aber ist das Schaf zu scheeren (damit die Wolle wieder wachse).“ Ja selbst in der Gegenwart gibt es noch viele nicht allein Landleute, sondern sogar Gebildete, welche den Einfluss des Mondes für unbestritten halten — und noch in der jüngsten Zeit kannte ich Jemanden, der sein Haar nie bei abnehmendem Monde schneiden liess, um ja nicht vorzeitig kahl zu werden.

Diese Lehren tauchten im Mittelalter auf, dieser Zeit der naturwissenschaftlichen Brache und nur so wird es begreiflich, wenn selbst Kepler, der grosse Astronom, noch haltlose und sonderbare Behauptungen aufstellt: „Der Merkur hat das besondere Vermögen Unwetter herbeizuführen“; „die Luft ist stets getrübt, wenn Planeten in Conjunction sind“; „wenn sie genau 60^0 von einander entfernt stehen, so regnet es“ u. s. w.

Am Ende des 18. Jahrhunderts war es nun Abt Toaldo aus Padua, der in einer von der königl. Societät der Wissenschaften zu Montpellier gekrönten Preisschrift

„Witterungslehre für den Feldbau“ 1774,¹⁾ die unselige Lehre nicht nur befestigt, sondern sogar wie neu zuerst aufgestellt hat: „Der Mond ändert das Wetter, wenn er voll, wenn er neu wird, wenn er in's erste, wenn er in's letzte Viertel, wenn er in die Erdferne, in die Erdnähe, in den aufsteigenden, in den absteigenden Knoten tritt; wenn er vom tiefsten Süden nach Norden herauf oder von hier nach Süden sich wendet.“ Diese zehn Mondpunkte des Toaldo, die in jedem Monate wiederkehren, reichen sicherlich wohl aus, jede Aenderung des Wetters mit einer dieser Aenderungen zusammenfallen zu lassen, vollends wenn man auch noch den vierten Tag sowohl vor als nach der Mondphase hinzunimmt und unter diesem so „ungefähr“ vierten Tage auch noch den dritten und fünften mitmeinen kann.

Während bis noch in dieses Jahrhundert die Mondmeteorologie zahlreiche Verfechter gefunden hat, so war doch ein bedeutender Unterschied zwischen den Annahmen dieser Zeit und denen, welche Toaldo aufgestellt. Die eingehenden Untersuchungen eines Eisenlohr, Cotte, Mayer, Buys-Ballot und namentlich Quetelet und Gould, den Einfluss des Mondes ziffermässig und auf Grund vieljähriger Erfahrung festzustellen, führten zu dem Schlusse, dass „weder über Art noch Maass, geschweige denn über Grund und Ursache einer verschiedenen Einwirkung des Mondes auf das Wetter, je nach seinen verschiedenen Stellungen zur Erde und zur Sonne

1) In deutscher Uebersetzung Berlin 1777 erschienen.

irgend eine durch Thatsachen hinlänglich begründete Ansicht endgiltig feststeht; dass vielmehr jene Unterschiede der Einwirkung, wenn überhaupt bemerkbar, jedenfalls so gering sind, dass in Folge der vielen und wirksameren anderen Einflüsse, die das Wetter erfährt, ein bestimmter Theil als Wirkung des Mondes mit Sicherheit noch nicht hat ausgemittelt werden können“.

Wenn nun ausserdem Dove nachgewiesen, dass gleichzeitig, wenn der eine Erdtheil (z. B. Europa) einen zu warmen Monat hat, gleichzeitig in denselben Breiten eines anderen Erdtheiles (z. B. Amerika's) derselbe zu kalt sich herausstellt und die Abweichungen der Temperatur oder des Niederschlages in den einzelnen Abschnitten eines bestimmten Jahres von dem mittleren Werthe sich zu derselben Zeit compensiren, wie verschwindet da der vorgeschützte Einfluss nicht nur des Mondes, sondern überhaupt jeder kosmische Einfluss, da doch alle Punkte der Erde nahezu derselben Breite gleichzeitig ihre Wetterveränderungen erfahren müssten!

Ausser diesen nach den einzelnen Mondphasen gestellten Witterungsprophezeihungen finden wir nun ausserdem in unseren Kalendern die Witterungsvorhersagungen nach dem 100jährigen Kalender. Am Ende des 17. Jahrhunderts erschien von einem gewissen Moriz Knauer der erste Jahrgang dieses Wunderbuches, das neben anderen Schicksalen auch das Wetter auf hundert Jahre prophezeite! Daher auch der Name und nicht vielleicht, dass sich, wie oft geglaubt wird, dasselbe Wetter nach hundert Jahren einstellt; vielmehr wurde

jedem Jahre einer der vermeintlichen Planeten nach der Reihenfolge: Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur, Mond als Jahresregent vorgesetzt und schon von der Natur dieses Regenten die Grundbeschaffenheit des Jahres, ob heiss oder kalt, trocken oder nass, friedlich oder kriegerisch u. s. w. angegeben, die näheren Bestimmungen aber nach allerlei zu erwartenden Constellationen und anderen bevorstehenden Erscheinungen am Himmel weiter ausgeführt. Glücklicherweise werden die Ausgaben dieses nur auf Willkür und Grillen beruhenden Machwerkes endlich spärlicher und der 100jährige Kalender, der in Wien 1868 erschienen ist, beschränkt sich nur auf die Schilderung von mittleren Zuständen der Witterung der einzelnen Monate und Anführung von sogenannten Wetter- und Bauernregeln und der Löstage.

Auch diese alle entsprangen dem Bestreben, das Wetter voraus zu bestimmen, jedoch auf Grundlage von Beobachtungen der Vorgänge in der Natur, und es ist auch nicht zu leugnen, dass manche derselben einen Kern von Wahrheit enthalten, wenn man es nur mit dem genannten Tage nicht allzugenau nimmt. So z. B. erinnert uns die Wetterregel:

„Sanct Georg und Marc's
Dräuen noch viel Arg's“

an die Rückfälle der Temperatur Ende April und

„Kein Reif nach Servaz

Kein Schnee nach Bonifaz“

an die Rückfälle im Mai (die Herrschaft der drei Eismänner). Unbedingt zu verwerfen sind jedoch jene

Regeln, die auf bestimmte Tage, sogenannte Lostage sich beziehen.

Die Lostage sind bekanntlich solche, nach deren Witterung man diejenige der nachfolgenden Zeit bestimmt und zwar meist in dem Sinne, dass letztere mit der Witterung des Lostages übereinstimmen werde, z. B.

„Der Vormittag des Jacobitages bedeutet die Zeit vor Weihnachten, der Nachmittag die Zeit nach Weihnachten“ oder „Vierzig Tage nach dem ersten Nebel im Frühling kommt das erste Gewitter.“ Aus welcher Ursache und warum gerade nach 40 Tagen soll das erste Gewitter erscheinen und warum sollte der Process — wollte man selbst zugeben, dass das Gewitter eine Folge des stattgehabten Nebels — durch mehrere hinter einander folgende Nebeltage nicht beschleunigt werden?

Wenn nun schon diese Sprüche, die an feste Tage gebunden sind, ihren Halt verlieren, was soll man erst von solchen sagen, die an die beweglichen Feste des Jahres geknüpft sind, so z. B. an Ostern, die doch um ganze fünf Wochen sich verschieben können (zwischen 22. März und 25. April)? — Es hätte wahrlich nicht der Mühe bedurft, der sich Eisenlohr unterzogen, nachzuweisen, dass die genannten Regeln und hundert andere in den 58jährigen Beobachtungen des Wetters zu Karlsruhe eine Bestätigung nicht finden.

Kein Wunder, wenn auch Witzblätter dieser Bauernregeln sich bemächtigten und „neue, die jedesmal in Erfüllung gehen“ aufgestellt haben, z. B.

„Kräht der Hahn am Mist,
So ändert sich das Wetter oder es bleibt, wie's ist“
oder:

„Wenn die Maikäfer an den Blättern nagen,
Haben die Bäume schon ausgeschlagen.“ —

An die Begründung einer rationellen Vorhersagung des Wetters konnte jedenfalls erst von der Zeit an gedacht werden, wo eine eigentliche consequente Beobachtung der Naturerscheinungen überhaupt begann und Bacon von Verulam war es, der zuerst als oberstes Prinzip in den Naturwissenschaften die Erfahrung hinstellte. Als nun endlich durch Toricelli das Barometer entdeckt wurde und die Lehre von dem „horror vacui“ gegen die Ansicht, dass die Luft schwer sei, schwinden musste, wurde durch fortgesetzte Beobachtung alsbald der Zusammenhang zwischen den Veränderungen im Stande des Barometers und der Wetteränderung erkannt. Schon Otto von Guericke, der berühmte Entdecker der Luftpumpe, stellte als Regel auf: „Die Luft übt nicht immer denselben Druck aus, sondern, wenn Regen bevorsteht, so wird sie leichter d. h. das Barometer sinkt.“ Weitere Regeln unter Benützung meteorologischer Instrumente stellten um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Borda und Lavoisier in Frankreich auf.

Doch zu bald wurden die überschwänglichen Hoffnungen, die man an dasselbe gesetzt, wieder vernichtet, als Poleni zu Padua während zwölf Jahren unter 1175 Regenfällen nur 758 Fälle, d. i. 64·5 Procent bei sinken-

dem Barometerstand gezählt hat, van Swinden während des Jahres 1778 das Barometer bei Regen ebenso häufig sinken, als steigen gesehen und Saussure und andere nachgewiesen, dass bei fallendem Barometer es unsicher ist, Regen zu erwarten. Seinen Ruf als „Wetterglas“ hat aber das Barometer bis jetzt nicht verloren und ist auch thatsächlich als das meteorologische Hauptinstrument zu betrachten, da, wie wir später sehen werden, starke Veränderungen im Stande des Barometers jedesmal auch bedeutendere Aenderungen im Wetter zur Folge haben. —

Die Beschaffenheit des Wetters hängt, wie allgemein bekannt, hauptsächlich ab von der jedesmaligen Windrichtung. Wer kennt nicht den Unterschied zwischen nördlichen und südlichen, zwischen östlichen und westlichen Winden? — Die ersten Untersuchungen mussten nun darauf gerichtet sein, den Zusammenhang aufzufinden zwischen den Winden einerseits und den übrigen meteorologischen Elementen (Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung, Regenmenge, u. s. w.) andererseits. Auf diese Weise erhält man Zahlen, aus welchen man ersehen kann, welche Windrichtungen durchschnittlich die höchste und niedrigste Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w. mitführen — sogenannte Windrosen. Man findet, dass die Winde, welche von der Aequatorseite herkommen, sich durch den höchsten Wärmegrad, grössten Dampfgehalt, die stärkste Bewölkung, den häufigsten Niederschlag und den niedersten Luftdruck auszeichnen, während die Winde von der Polarseite sich durch niedrigen Wärmegrad, den geringsten Dampfgehalt, das klarste

Wetter, den seltensten Niederschlag und höchsten Luftdruck hervorthun. Durch den Wind eben werden die Eigenschaften, welche die Luft am Ausgangspunkte des Windes hat, auf andere Punkte übertragen und somit die Witterung des einzelnen Punktes von dem Zustande der Atmosphäre an anderen Punkten abhängig gemacht.

Mit schönen Worten schildert der Altmeister Dove das Ineinandergreifen der einzelnen Winde während des Winters, wo dasselbe am regelmässigsten erfolgt: „Wenn der Süd west, immer heftiger wehend, endlich vollkommen durchgedrungen ist, erhöht er die Temperatur über den Gefrierpunkt; es kann daher nicht mehr schneien, sondern es regnet, während das Barometer seinen niedrigsten Stand erreicht. Nun dreht sich der Wind nach West und der dichte Flockenschnee beweist ebenso gut den einfallenden kälteren Wind als das rasch steigende Barometer, die Windfahne und das Thermometer. Mit Nord heitert der Himmel sich auf, mit Nordost tritt das Maximum der Kälte und des Barometers ein. Aber allmählig beginnt dieses zu fallen und feine Cirri zeigen durch die Richtung ihres Entstehens den oben eingetretenen südlichen Wind, den das Barometer schon bemerkt, wenn auch die Windfahne noch nichts davon weiss und noch ruhig Ost zeigt. Doch immer bestimmter verdrängt der südliche Wind den Ost von oben herab, beientschiedenem Fallen des Quecksilbers wird die Windfahne Südost, der Himmel bezieht sich allmählig immer mehr und mit steigender Wärme verwandelt sich der

bei Südost und Süd fallende Schnee bei Südwest wieder in Regen.“

Für die Wetterprognose wird es daher von Wichtigkeit sein, die muthmassliche Windrichtung sowohl in Bezug auf ihren Eintritt, als auf die Dauer derselben oder ihre Aenderung und dadurch auch den Charakter des zu erwartenden Wetters zu bestimmen.

Wie entstehen nun die Winde? Was ist die Ursache der Luftbewegung?

Die Luft, welche unsere Erde umgibt, ist ein elastisch-flüssiger Körper, auf den wie auch auf jeden anderen Körper die Schwerkraft wirkt und demnach einen ihrem Gewichte entsprechenden Druck auf die Unterlage ausübt. In Folge der leichten Verschiebbarkeit der Theilchen derselben wird dieser Druck sich nicht nur vertical abwärts, sondern nach allen Seiten äussern. Wird an einer Stelle der Druck geringer, so fliesst alsbald von Stellen höheren Druckes zu der Stelle des geringeren Druckes Luft zu. Im Barometer besitzen wir nun ein Instrument, das uns den jeweiligen Druck der Luft durch die Höhe der gehobenen Quecksilbersäule (z. B. in Millimetern) zu messen gestattet. Es mag an dieser Stelle erwähnt werden, dass bei Barometerablesungen jedesmal auf die Temperatur des Instruments selbst und des Quecksilbers Rücksicht zu nehmen ist; da sich nämlich das Quecksilber durch die Wärme ziemlich beträchtlich ausdehnt (Ausdehnungscoefficient = 0.00018156), so werden bei demselben Luftdrucke jedoch bei verschiedenen Temperaturen die Ablesungen des Barometers

verschieden ausfallen und zwar bei höheren Temperaturen grösser als bei tieferen. Man bringt deshalb an alle besseren Barometer noch ein Thermometer an und zieht von dem direct beobachteten Barometerstand einen der Temperatur entsprechenden Betrag ab, um die Höhe der Quecksilbersäule zu erhalten, die sie bei 0° haben würde — man reducirt die Ablesungen auf 0° Celsius.

So wäre für eine Ablesung von 740.0 Mm. bei einer Temperatur von 20° C. der auf 0° reducirte Barometerstand $740.0 - 2.4 = 737.6$ Mm.

Zweitens ist die Höhe über dem Meeresspiegel zu berücksichtigen. Wenn wir nämlich vom Thale aus auf einen Berg steigen, so finden wir, dass der Luftdruck mit zunehmender Höhe geringer wird, da wir einen Theil der drückenden Luft unter uns gelassen haben so dass nur noch eine kürzere Luftsäule auf uns und auf dem Barometer lastet. Aus diesem Grunde werden auch Barometerstände verschieden hoch gelegener Orte nicht unmittelbar mit einander vergleichbar. Das physikalische Gesetz nun, wonach die Abnahme des Luftdruckes mit der Höhe erfolgt, ist bekannt und mit Erfolg zu Höhenmessungen benützt worden. Es entspricht einer Erhebung um circa 11 Meter eine Abnahme des Luftdruckes um 1 Millimeter, wobei jedoch noch die Lufttemperatur berücksichtigt werden muss. Wir können nun daher auch umgekehrt die in den verschiedensten Höhen angestellten Beobachtungen durchgehends auf eine gleiche Niveaufläche reduciren und da nach Uebereinkunft als Niveaufläche der Meeresspiegel gewählt

wurde, nennt man diese Rechnung die Reduction auf's Meeresniveau. Zur Vereinfachung der Berechnung dienen eigene Reductionstabellen, die für jede Station der Seehöhe entsprechend entworfen werden.

Für das oben angegebene Beispiel hätten wir für die Seehöhe der meteorologischen Centralanstalt (202·5 M.) bei einer Lufttemperatur von $15^{\circ}\text{C.} : 737\cdot6 + 17\cdot8 = 755\cdot4$ Mm. den auf 0° und auf's Meeresniveau reducirten Barometerstand.

Wäre nun an allen Punkten der auf's Meeresniveau reducirte Luftdruck gleich, so erfährt die Luft nach keiner Seite irgend einen Bewegungsantrieb, die Atmosphäre befindet sich im Gleichgewichte — es herrscht Windstille. Diese Bedingung ist nun nie erfüllt, der Zustand des Gleichgewichtes im Luftmeere ist ein idealer. Nehmen wir an, es entstehe aus irgend einer Ursache an einem Orte ein viel geringerer Luftdruck als sonst ringsherum vorkommt, so wird offenbar die Luft von allen Seiten nach dieser Gegend abfließen müssen, um das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen. Die Ursache nun einer Auflockerung der Luft ist hauptsächlich die ungleichmässige Erwärmung der Erde durch die Sonne, die unregelmässige Vertheilung und ungleiche Wärmecapacität von Land und Meer.

Die Erwärmung der Luft durch die Sonne geschieht nämlich von unten und nicht von oben; die Sonnenstrahlen durchdringen die Atmosphäre wenig geschwächt und erst der durch sie erhitzte Boden theilt seine Wärme der angrenzenden und daher untersten Luftschichte mit.

Diese nun wird sich ausdehnen und zwar nach der Höhe, da sie selbst einestheils leichter geworden, anderentheils nach den Seiten ein gleicher Druck der umgebenden Luft entgegenwirkt, während nach der Höhe der Druck abnimmt. Bisher könnte ein Barometer noch keine Druckänderung anzeigen, da die Luftmenge dieselbe geblieben; in einer gewissen Höhe über dem erhitzten Lande jedoch müsste das Barometer höher stehen als ein Barometer in gleichem Niveau in einer nicht erwärmten Luftsäule, da durch das Aufströmen der Luft eine andere Druckvertheilung mit der Höhe sich einstellt. Nun ist auch das Gleichgewicht in der Höhe gestört, die Luft ist daher gezwungen seitlich abzufließen und die Folge davon wird sein, dass das Barometer unter der erwärmten Luftsäule fallen, jenes unter der nicht erwärmten Luftsäule infolge Zunahme der Luftmenge steigen wird. An der Erdoberfläche selbst wird von den Stellen höheren Druckes zu denen des niedrigeren Druckes Luft zuströmen. Diese zugeströmte Luft wird gezwungen sein aufzusteigen, da gleichzeitig in der Höhe Luft abfließt; es bildet sich ein aufsteigender Luftstrom, der ausserdem noch durch andere Ursachen — wie wir später sehen werden, durch die reichliche Wasserdampfcondensation — kräftig erhalten wird. Im Gebiete hohen Luftdruckes hingegen wird sich durch das Abfließen der Luft unten und das Zufließen oben ein niedersteigender Luftstrom ausbilden.

Analoge Vorgänge können wir auch im gewöhnlichen Leben beobachten, nämlich jedesmal beim Oeffnen einer in einen kalten Raum führenden Thüre eines

geheizten Zimmers. Oben strömt warme Luft hinaus, unten geht kalte Luft in's warme Zimmer hinein, wovon man sich durch ein hingehaltenes Licht überzeugen kann. Dasselbe finden wir in der Erscheinung der Land- und Seewinde. Die stärkere Erwärmung des Landes verursacht während des Tages einen Wind vom Meere, während in der Nacht bei grösserer Abkühlung des Landes der Wind vom Lande her kommt.

Die nächste Vorbedingung zum Verständniss der Luftströmungen zu irgend einer Zeit ist somit die Kenntniss der gleichzeitigen Luftdruckvertheilung auf der Erde.

Ein anschauliches Bild der Druckvertheilung, wenn uns von hinreichend vielen Orten Barometerbeobachtungen vorliegen, erhält man, wenn man dieselben auf einer Karte an den entsprechenden Orten einträgt und dann alle Orte gleichen Barometerstandes durch zusammenhängende Linien — durch sogenannte Isobaren — verbindet. Dieselben werden gewöhnlich von fünf zu fünf Millimeter Druckunterschied gezogen (s. beigege. Karten).

Wir finden nun meist zwei von einander deutlich getrennte Gebiete bestehen; über dem einen hat das Barometer einen tieferen Stand — barometrisches Minimum oder Barometerdepression — über dem anderen Gebiete dagegen vorherrschend hohen Luftdruck — barometrisches Maximum — und es wird im Allgemeinen die Luftströmung vom Maximum zum Minimum erfolgen.

Schon auf den ersten Blick zeigt uns die Karte, wo der Wind am heftigsten auftreten muss; selbstver-

ständig dort, wo auf kurze Entfernung der Druckunterschied am grössten ist und daher dort, wo die Isobaren sich am dichtesten drängen. Dies ist nun immer der Fall über dem Gebiete niedrigen Luftdruckes, namentlich gegen das Depressionscentrum, den Ort des tiefsten Luftdruckes. Dasselbst herrschen heftige Winde und Niederschläge — es sind dies also Gebiete schlechten Wetters; das Gebiet hohen Druckes ist jedoch weniger scharf abgegrenzt, die Isobaren sind viel weiter von einander entfernt — die Winde daher nur schwach und die Witterung, wie wir sehen werden, vorwiegend heiter. Bei dieser Gelegenheit will ich erwähnen, dass man die Luftdruckdifferenz bezogen auf eine Einheit der Entfernung (ein Meridiangrad von mittlerer Länge = 111 Kilometer) in einer Richtung normal zu den Isobaren „Gradient“ nennt; und ist derselbe als „Sturmgradient“ zu betrachten, wenn er den Werth von 3·0 Mm. überschreitet.

Die Bewegung der Luft erfolgt jedoch nicht in directer Richtung vom höchsten zum niedrigsten Drucke hin, sondern folgt dem Laufe der Isobaren mit einer geringen Abweichung (circa 21^0) gegen das Centrum, somit mehr in spiralförmigen Bahnen nach einwärts, während in den Gebieten hohen Druckes nach auswärts, jedoch in viel schwächer gekrümmten Bahnen. Die Ursache dieser Erscheinung ist die tägliche Drehung der Erde um ihre Axe. An dieser Umdrehung nimmt nämlich auch die Luft Theil; denn wäre dies nicht der Fall; müssten wir die entgegengesetzte Bewegung der Luft (von Ost nach West) in einer Stärke wahrnehmen, die

alle unsere Begriffe übersteigt (für Wien z. B. wäre die Windgeschwindigkeit nahezu 310 Meter per Secunde, während der grösste bisher seit 1872 beobachtete Sturm nur 36 Meter per Secunde erreichte). Dasselbe ist ja auch der Fall bei einem schnell fahrenden Eisenbahnzuge!

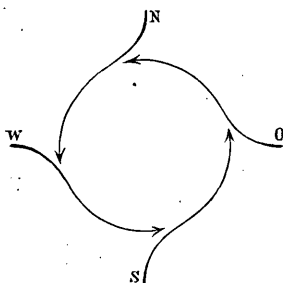
Die Geschwindigkeit nimmt aber, wie bekannt, nach den Polen ab, gegen den Aequator zu. Ist nun also eine Luftmasse gezwungen, gegen Süden vorzudringen, so wird dieselbe in Folge der allen Körpern zukommenden Eigenschaft der Trägheit ihre langsamere Bewegung bei-

behalten und die Folge davon wird sein, dass die von Nord nach Süd strömende Luft nach Westen zurückbleibt und somit rechts vom Centrum vorbeischießt. Dasselbe ist nun der Fall für die von Süden kommende Luft, die somit nach Osten vorausseilt. Aber auch die

aus Osten und Westen herbeiströmenden Luftmassen erfahren eine Ablenkung nach rechts (Fig. 1), so dass sich dadurch eine „wirbelnde“ Bewegung um das Centrum herausbildet und zwar wie verkehrt der Uhrzeiger.

Für die barometrischen Maxima findet man die Richtung der Windbewegung übereinstimmend mit der Bewegung des Uhrzeigers.

Fig. 1.



Die beiden soeben angeführten Gesetze gelten für die nördliche Halbkugel; für die südliche Halbkugel kreisen die Winde in beiden Fällen in der entgegengesetzten Richtung. Diese beiden Sätze in einen zusammengefasst, sind unter dem Namen „das Buys-Ballot'sche Gesetz“ bekannt. Dieses lautet: „Man stelle sich mit dem Rücken gegen den Wind, so befindet sich der hohe Luftdruck zur Rechten etwas nach hinten, der niedrige zur Linken etwas nach vorn (für die südliche Halbkugel umgekehrt).“

Man hat sich geeinigt, die Bewegung um ein Minimum eine „Cyclone“ zu nennen, jene um ein Barometermaximum eine „Anticyclone“.

Indem wir von der Art und Weise des Entstehens der Depressionen absehen, wollen wir das Verhalten der anderen meteorologischen Elemente oder kurz den eben herrschenden Witterungszustand untersuchen. Wir haben bereits früher die charakteristischen Merkmale der einzelnen Winde kennen gelernt und gesehen, dass die südlichen Winde warme und feuchte Luft mitbringen. Diese nun finden wir an der Ostseite der Cyclone, während die nördlichen Winde, die kälter und trockener sind, an der Westseite des Wirbels auftreten. Die südlichen Winde gelangen nun bei ihrem Fortschreiten gegen Nord in kältere Gegenden und werden sich daher abkühlen. Bei tieferer Temperatur wird aber die Luft nicht so viel Wasserdampf enthalten können und wird sich daher immer mehr der Sättigung nähern. Es kann nämlich die Luft für eine bestimmte Temperatur nur eine bestimmte

Menge Wasserdampf in sich aufnehmen und zwar desto mehr, je höher die Temperatur ist und ist dieselbe so weit gesunken, dass die Luft nur mehr die grösstmögliche Wasserdampfmenge enthält, so heisst sie gesättigt und die entsprechende Temperatur der Thaupunkt; sinkt die Temperatur noch unter diese, so wird ein Theil des Wasserdampfes ausgeschieden, der je nach Umständen als Nebel, Wolke u. s. w. auftreten wird.

Im Depressionscentrum selbst wird nun die Luft gezwungen aufzusteigen, da sie einestheils in die Nähe kälterer, dichter Luftmassen gelangt, andererseits wird ein Theil der Wärme, welche die Luft eingebüsst hat, durch die bei der Condensation frei gewordene sogenannte „latente“ Wärme des Wasserdampfes ersetzt, wodurch die Luftmassen einen neuen Antrieb zum Aufsteigen erhalten. Geschieht nun die Condensation des Wasserdampfes rasch, so gehen die Nebelbläschen über in Regentropfen oder wenn die Temperatur in der Höhe unter dem Gefrierpunkt sich befindet, in Eisnadeln und durch Vereinigung dieser in Schneeflocken. Bei stürmischer Condensation entstehen Graupeln und Hagel, diese häufigen Begleiter unserer Sommergewitter.

Es sind daher immer bewölkerter Himmel und häufige Niederschläge über dem Gebiete des niedrigsten Barometerstandes — also dieses das Gebiet schlechten Wetters.

An der Westseite der Cyclone strömt hingegen kalte, dampfarme Luft ein und da dieselbe in wärmere Gegenden gelangt, wird sie im Stande sein mehr Wasserdampf aufzunehmen, die Wolken werden daher schwinden

und schliesslich klares, trockenes und kühles Wetter sich einstellen. Am ausgesprochensten treten diese That-sachen im Winter hervor, nämlich Trübung mit warmem Wetter, hingegen Frostwetter bei klarem Himmel. Im Sommer aber verhindert die Wolkendecke bei südwestlichen und westlichen Winden die Sonnenstrahlung und der gefallene Regen kühlt die Luft ab, während nord-östliche Winde und klares Wetter in Folge der ungehinderten Insolation häufig Hitze bringen.

Ausserdem ist aber auch der Weg, den der Wind machen musste, zu berücksichtigen, da der Charakter des Windes dadurch oft ganz geändert wird. So sind im Sommer die kühlen Nord westwinde, trotzdem sie aus Norden kommen, immer regenbringend, da sie einen weiten Weg über die zu dieser Jahreszeit stark verdampfende Nordsee zurückgelegt und dadurch viel Wasserdampf aufgenommen haben.

Den entgegengesetzten Fall finden wir beim Föhn, der in der nördlichen Schweiz und in Tirol als warmer, jedoch sehr trockener Wind auftritt. Dieser hat, wie Hänn, Dove u. s. w. gezeigt haben, seinen Ursprung nicht in der Sahara, wie man geglaubt, sondern ist der Aequatorialstrom, der gezwungen ist, die Alpenkette zu übersetzen (wenn nördlich der Alpen tiefer, im Süden hoher Luftdruck herrscht). Beim Emporsteigen wird derselbe abgekühlt und Wasserdampf reichlich ausgeschieden — in den südlichen Alpenthälern herrschen Regengüsse; der Wärmeverlust wird durch die Condensation theilweise ersetzt, anderentheils wird beim Herab-

sinken der Luft in die Thäler wieder Wärme gewonnen und zwar wie die mechanische Wärmetheorie lehrt und durch Beobachtungen nachgewiesen erscheint, für je 100 Meter um 1° Celsius, so dass hiedurch die hohe Temperatur und geringe Feuchtigkeit erklärlich wird.

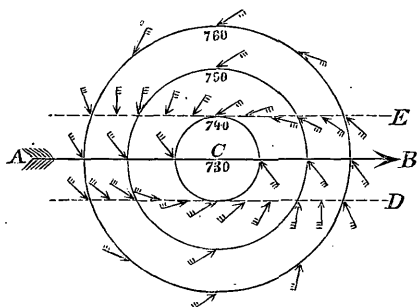
Die Anordnung der Winde in einer Cyclone wird zur Folge haben, dass sich das barometrische Minimum verschiebt. Die Winde der Ostseite bringen hauptsächlich das Barometer zum Fallen, indem durch ihr Aufsteigen und durch die reichliche Condensation des Wasserdampfes die Luftverdünnung immer erneuert wird, gleichzeitig unterstützt von der bei jeder Rotation und somit auch hier auftretenden Fliehkraft, während auf der Westseite die kalten und trockenen Winde das Barometer zum Steigen zu bringen suchen. Das Fortschreiten der Cyclone wird somit vorzugsweise nach Osten erfolgen; hauptsächlich ¹⁾ ergab es sich auch, dass die Depressionscentra in einer Bahn von Westsüdwest nach Ostnordost und zwar mit einer mittleren Geschwindigkeit von 360 Seemeilen in 24 Stunden sich fortpflanzen. Im Herbst und besonders im Winter ziehen sie hauptsächlich von West gegen Ost, im Frühling und Sommer aber von Südwest nach Nordost; die Geschwindigkeit ist am grössten im Winter, am kleinsten im Sommer.

Der grösste Theil der Barometerminima gelangt nach Europa vom atlantischen Ocean her oder in selteneren Fällen auch aus dem Eismeere und dem Mittelmeere

¹⁾ Spindler „Sturmbahnen der Jahre 1875—1877“ (die der Jahre 1872—1874 mitberücksichtigt).

und nur ein kleinerer Theil entwickelt sich auf dem Continente, hauptsächlich in der Nähe der Binnenmeere und in Süd- und Ost-Russland. Von den erstgenannten erreicht die Hälfte nicht die Grenzen des Festlandes, indem sie sich in die Polargegenden ziehen; die übrigen Cyclonen erreichen grösstentheils die Küste von 55 bis 60° n. B.; nach dem Betreten des Continents schlagen dieselben sehr verschiedene Richtungen ein, ja selbst eine und dieselbe Cyclone behält selten ihre ursprüngliche Richtung bei.

Fig. 2.



Untersuchen wir nun, wie sich mit dem Fortschreiten der Barometerdepression die Windverhältnisse und damit auch der Witterungscharakter ändert. Ich benütze zu diesem Zwecke eine Figur aus Mohn's „Grundzüge der Meteorologie“. Denken wir uns eine Cyclone oder einen Wirbel in der Richtung des Pfeiles *AB* vorschreitend und um einen Punkt Kreise als ideale Isobaren gezogen,

während die kleinen Pfeile die entsprechenden Windrichtungen anzeigen. Statt der Bewegung des Wirbels können wir uns denken, dass die einzelnen Orte in entgegengesetzter Richtung sich verschieben. Ein Ort östlich vom Wirbel wird daher einen Südostwind erhalten, beim Fortschreiten desselben wird der betreffende Ort immer näher an das Centrum *C* gelangen, die Windrichtung bleibt jedoch immer dieselbe, nämlich Südost. Sobald das Centrum den Ort überschritten, wird alsbald der Wind aus Nordwest, aus der gerade entgegengesetzten Richtung einfallen. Der Vorübergang des Centrums wird sich durch eine kurze Zeit andauernde Windstille kundgeben.

Liegt nun der Ort auf der rechten Seite des Wirbels in *D*, so wird daselbst der Wind vorerst aus Süd wehen; darauf dreht sich derselbe nach Südsüdwest, Südwest, wird bei weiterem Fortschreiten aus West und schliesslich aus Nordwest einfallen.

Liegt der Ort hingegen auf der linken Seite der Cyclone in *E*, so erhält er vorerst den Wind aus Südost, der sich vorerst langsam, dann rascher nach Ost dreht, wird dann nordöstlich und zuletzt nördlich.

Im ersteren Falle dreht sich somit die Windfahne von Süd über West nach Nordwest also „mit der Sonne“ oder „rechtdrehend“; im zweiten Falle jedoch entgegengesetzt, somit „zurückdrehend“ oder „entgegen der Sonne“.

Das Dove'sche Drehungsgesetz der Winde, auf umfassende Untersuchungen der Windverhältnisse basirt, lehrt, dass die „rechtdrehende“ Aenderung der Winde in unseren Gegenden häufiger vorkommt als die „zurück-

drehende“ — die Erklärung dieser Thatsachen finden wir nun darin, dass die grössere Anzahl der Cyclonen, welche die Winde Mitteleuropas beeinflussen, nördlich von uns, wie wir gesehen haben, von West nach Ost vorüberziehen.

Wir erhalten demnach nach Mohn folgende Uebersicht der Witterungsverhältnisse:

Auf der Vorderseite:

Wind: von östlich bis südöstlich, südlich, südwestlich bis westlich. (Allediese kommen aus südlicheren Gegenden.)

Temperatur: steigend (im Sommer dann plötzlich mit Niederschlag fallend).

Dampfmenge: zunehmend.

Bewölkung: zunehmend und dicht.

Niederschlag: zunehmend und stark.

Barometer: fallend.

Auf der Rückseite:

Wind: westlich bis nordwestlich, nördlich, nordöstlich bis nördlich. (Alle diese kommen aus nördlicheren Gegenden.)

Temperatur: fallend.

Dampfmenge: abnehmend.

Bewölkung: abnehmend.

Niederschlag: in Schauern und abnehmend.

Barometer: steigend.

Betrachten wir nun die Witterungsverhältnisse im Luftdruckmaximum. Wie wir bereits gesehen haben, ist

das Gebiet bedeutend grösser und weniger scharf ausgeprägt, die Winde daher nur schwach und von localen Umständen beeinflusst. Dieselben sind viel constanter und beharren oft wochenlang auf derselben Stelle. Wir sahen auch, dass die über der Cyclone aufgestiegene Luft infolge der Wärmeabnahme mit der Höhe bis zu einem geringen Theile des Wasserdampfes beraubt wird und dann, wie auch Hildebrandsson durch Beobachtungen der Cirruswolken festgestellt hat, über das Maximum abfloss und hier dann herabsank. Diese wasserdampfarme Luft wird sich nun beim Herabsinken erwärmen (wie wir auch beim Föhn gesehen haben), wird dadurch relativ immer trockener und die nächste Folge wird ein heiterer Himmel sein. Im Sommer wird daher in der Anticyclone grosse Hitze infolge der intensiven Sonnenstrahlung zu finden sein, im Winter hingegen Frostwetter eintreten, da die nächtliche Ausstrahlung überwiegt und nicht in Folge der von hohen Regionen herabsinkenden Luft, da sonst es unerklärlich wäre, dass die hochgelegenen Stationen häufig höhere Temperaturen aufweisen, als die im Thale liegenden Stationen (Hann, Zeitsch. f. Met. X. Band, 1875).

Sobald also die Vertheilung des Luftdruckes gegeben ist, ist auch die Vertheilung von Wind und Wetter in grossen Zügen dadurch bestimmt, und würde man noch das Gesetz kennen, nach welchem Richtung und Geschwindigkeit des Fortschreitens der Cyclonen von den eben herrschenden atmosphärischen Zuständen abhängt, so wäre das Problem der Vorausbestimmung

des Wetters als gelöst zu betrachten. Doch ist hiebei die Lage des Ortes selbst wieder von grossem Einfluss (Nähe der Gebirgszüge, grosser Wasserflächen u. s. w.) und es muss daher jede gestellte Prognose für eine bestimmte Gegend „angepasst“ werden.

Einige empirische Regeln, abgeleitet aus den synoptischen Karten des Petersburger Central-Observatoriums, gibt Maydell (Zeitschrift für Meteorologie, IX. Band, 1874) und gelangt zu folgendem Resultate: Die Sturmbahn des folgenden Tages bildet einen bestimmten Winkel mit der Verbindungslinie zwischen dem Ort des barometrischen Minimums und dem Orte der grössten Erwärmung am gegenwärtigen Tage. Diesen Winkel (im Mittel 60 Grad) hat man, wenn man vom Orte des Barometerminimums gegen das Erwärmungscentrum hinsieht, zur Linken der genannten Verbindungslinie zu bilden.

Ausserdem zeigt es sich, dass die Bahn der Stürme durch die Nähe einer Area hohen Luftdruckes beeinflusst wird, dass der Sturmpfad abgelenkt wird gegen die Region hohen Druckes hin, indem die Depressionscentren die Tendenz haben, sich an den Rändern der Barometermaxima hin zu bewegen.

Nach den Untersuchungen von Loomis schreitet der Sturm um so schneller fort, je grösser das Gebiet des Regenfalles auf der Vorderseite der Cyclone und die Richtung, welche das Sturmcentrum einschlägt, fällt zusammen mit der längeren Axe der Area des Regenfalles acht Stunden vorher.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung eines speciellen Falles, der zur besseren Erläuterung auf den beigegebenen Karten erklärt ist.

Am 25. December, 1878 war das Barometer über Mitteleuropa sehr hoch, namentlich über dem Alpengebiete (774 Mm. reducirt aufs Meeresniveau); starke Fröste, ruhiges heiteres Wetter herrschte fast allgemein. Nur an der Westküste von Irland finden wir stärkere Südostwinde, die somit auf die Annäherung einer Barometerdepression schliessen lassen. Diese (745 Mm.) finden wir am nächsten Tage südlich von Irland, am 28. bereits an der Westküste Dänemarks, wo sie auch noch bis zum nächsten Tage (29.) verweilt. Unter ihrem Einflusse hat sich bereits über Frankreich und Deutschland wärmeres Wetter bei Südwestwinden und Regen eingestellt. In Oesterreich hingegen waren infolge des andauernd hohen Druckes in Südost- und Osteuropa noch leichte Fröste bei Südostwind und Nebel vorherrschend. Schon am 30. macht sich bei stark fallendem Barometer in Schottland die Annäherung einer neuen Depression bemerkbar, deren Centrum, bereits ausgebildet, am 31. über den Hebriden (732 Mm.) sich vorfindet. Wir finden nun die Wirbelbewegung bei einer Cyclone vollkommen auf Tafel I bestätigt. In Thursö und in Scandinavien sind die Winde östlich, in Deutschland südöstlich und südlich bei noch theilweise heiterem Wetter, während südlich des Wirbels, in Grossbritannien und Frankreich heftige Südwestwinde wehen. Die Temperatur ist daselbst stark gestiegen und Regenwetter ist

allgemein über diesen Gebieten verbreitet. Die Depression rückt gegen Nordost vor und indem sie sich inzwischen noch vertieft — wir finden dieselbe am 1. Jänner auf Tafel II im mittleren Schweden (724 Mm.) — zieht sie immer weitere Kreise in ihren Bereich. Die Winde drehen sich in Deutschland bei trübem, regnerischem Wetter über Südwest nach West, die Erwärmung schreitet rasch vorwärts gegen Ost. Am 31. December Morgens meldet Prag bereits 8·0 Grad, Lemberg 3·2 Grad, während in Wien die Temperatur noch um den Nullpunkt schwankt. Hier gelangt erst gegen 4 Uhr Nachmittags das Thauwetter zum Durchbruche, die Temperatur steigt nach den Aufzeichnungen eines selbstregistrirenden Thermometers im Verlaufe von nicht ganz zehn Minuten um 6·7 Grad, in den folgenden zehn Minuten noch um 2·0 Grad C.

In Schottland hingegen wehen bereits die Winde aus Nordwest und Nord, die Temperatur sinkt unter ihrem Einflusse wieder rapid (zu Valentia in Irland vom 1. zum 2. Jänner 1879 um 10·6 Grad C.).

Oft geschieht es, dass, als kaum eine Depression etwas weiter vorgerückt ist, bereits eine neue Depression im Anzuge sich befindet (s. Wetterkarte vom 1. Jänner 1879). Nach Spindler kommt im Mittel aus sechs Jahren eine Depression auf vier Tage, im Winter und Herbst ist jedoch die Zahl der Depressionen noch grösser.

Befindet sich im mittelländischen Meere ein Centrum, so sind, wenn gleichzeitig in Nord- und Osteuropa höher Druck herrscht, Nordost- und Ostwinde vorherr-

schend (Bora im Norden der Adria) und kühles, allgemein helles Wetter. Sind nun keine bedeutenden Temperaturunterschiede über diesen Gebieten, so wird im Winter Nebelbildung auftreten, während im Sommer anhaltend schönes Wetter herrscht.

Von grosser Wichtigkeit für die Landwirthschaft sind auch noch jene Depressionen, die sich im Frühjahre in den Steppen von Südost-Russland bilden. Unter ihrem Einflusse stellen sich in West-Russland und dann im Osten Oesterreichs nördliche und nordöstliche Winde ein, die Temperatur sinkt mit jedem Tage mehr und mehr — wir haben dann die Spätfröste Ende April und im Mai und dadurch die Erklärung der gefürchteten Herrschaft der drei Eismänner.

Wir haben nun gesehen, wie die Wetterveränderungen sich leicht auf Grundlage der synoptischen Wetterkarten erklären lassen, und wenn auch so mancher Punkt noch unaufgeklärt, so ist doch auf die Kürze der Zeit, seit welcher die telegraphischen Witterungsberichte ins Leben gerufen wurden, ein bedeutender Fortschritt nicht zu leugnen, da man auf achtzig Procent Treffer fast sicher rechnen kann. Solche Wetterkarten werden nun von vielen Instituten täglich herausgegeben, namentlich bei seefahrenden Nationen. In der jüngsten Zeit ist man nun auch daran gegangen, die telegraphischen Witterungsberichte auch für die Landwirthschaft nutzbar zu machen.

Am grossartigsten ist die Witterungstelegraphie in den Vereinigten Staaten Nordamerikas ausgebildet. Der

ganze Dienst ist daselbst militärisch organisirt und wird vom U. S. Signal Service (ähnlich unserem Feldtelegraphencorps) versehen, an dessen Spitze ein General mit dem Titel „Chief Signal Officer“ (jetzt Brigadegeneral Albert Myer) steht. Nach dem Berichte an den Kriegsminister vom Jahre 1874 empfing das U. S. Signal Service Berichte von 124 Stationen, die sich auf ein Gebiet von 110 Längen- und 54 Breitengraden erstrecken, eine Ausdehnung, wie etwa von Lissabon nach Cochinchina einerseits und vom Senegal zum Nordcap andererseits. Täglich dreimal, und zwar um 7 Uhr 35 M. Morgens, 4 Uhr 35 M. Nachmittags und 11 Uhr Abends Washingtoner Zeit, werden die Beobachtungen angestellt und 28 Minuten darnach beginnt die Circulation der meteorologischen Depeschen auf genau vorgeschriebenen Wegen, so dass in weniger als 70 Minuten nach der Beobachtung das Centralamt zu Washington im Besitze der Daten aller anderen Stationen ist und gleichzeitig auch die grösseren Stationen die Daten einer beschränkten Anzahl von Stationen erhalten. Die Daten werden auf jeder Station kartographisch dargestellt; zur selben Zeit hat man in Washington alle diese Daten discutirt und daraus die Sturmwarnungen, welche direct an die Häfen der grossen Seen und des Oceans telegraphirt werden, sowie die Aussichten für die Witterung in den verschiedenen Regionen abgeleitet. Diese Aussichten werden telegraphisch an 20 in den verschiedenen Staaten gelegene Centralpunkte befördert, woselbst sie in einer grossen Zahl von Exemplaren abgedruckt und mit allen

Verkehrsmitteln, Eisenbahnen, Dampfbooten, Posten bis in die kleinsten Ortschaften gesandt werden, wo sie an den Postämtern durch Anschlag bekannt gemacht werden. Die auf den Beobachtungen von 11 Uhr Abends basirten Aussichten kommen auf diese Weise noch rechtzeitig an, um in ganz Amerika in allen Morgenblättern veröffentlicht zu werden und um auch in den kleinsten Städten vor 10 Uhr ausgestellt zu werden. So sind im Jahre 1874 täglich nicht weniger als 6286 landwirthschaftlich-meteorologische Bulletins (mit den Witterungsvorherbestimmungen) durch Anschlag veröffentlicht worden. Die Zahl der publicirten Bulletins, Berichte und Karten ist eine fabelhaft grosse, und zwar 4,494.320, von welchen allein 3,491.046 für die Zwecke der Landwirthschaft. Zur Zeit der Industrie-Ausstellung zu Philadelphia wurden die ersten Versuche gemacht, die Wetterkarten mit dem Pantelegraphen von Washington nach Philadelphia zu telegraphiren, so dass dieselben nach wenigen Stunden in ganz derselben Weise in den Zeitungen gedruckt erscheinen konnten, wie sie in Washington entworfen wurden.

Wohl ist zu berücksichtigen, dass dem Signal Service eine Dotation wie in keinem anderen Staate zur Verfügung steht; im Jahre 1875 betrug das Budget nur für sachliche Ausgaben 482.000 Dollars; die persönlichen Ausgaben lassen sich nach dem Jahresberichte auf etwa 370.000 Dollars berechnen, das Gesamtbudget also auf etwa 850.000 Dollars. So gross nun diese Ausgaben auf den ersten Blick scheinen, kommen sie doch

gewiss nicht in Betracht mit Rücksicht auf die grossen Dienste, die das Signal Service der Bevölkerung leistet. Von den im Laufe des Jahres 1875 gestellten Prognosen sind bereits 87·4 Procent eingetroffen und diese Institution greift bereits bis in die täglichen Gewohnheiten des Lebens ein. Der Eine lässt nicht anders das Heu mähen oder das Korn ernten, als wenn die Anzeigen günstig sind; ein Ziegelbrenner bezeugt, dass er durch die Benützung der Wetterprognosen zuweilen in einem einzigen Tage Verluste von 1000 bis 1500 Francs vermieden hat u. s. w. (siehe Gaea, XIV. Jahrgang, 2. und 3. Heft).

Wenden wir uns nun noch zu der Einrichtung des Witterungstelegraphendienstes in Oesterreich. Die für diesen Zweck vom k. k. Handelsministerium bewilligte Subvention beträgt zwar nur 1400 fl. ö. W., doch geniesst die Centralanstalt die gebührenfreie Beförderung der Depeschen von denjenigen Stationen des In- und Auslandes, die täglich regelmässig an die Centralanstalt berichten. Während in den früheren Jahren blos die Beobachtungsdaten der einzelnen Stationen für 7 Uhr Morgens durch die Tagesblätter zur Veröffentlichung gelangten, wurde mit Jänner 1877 unter der Leitung des Vicedirectors Herrn Prof. F. Osnaghi mit der Herausgabe eines eigenen, täglich erscheinenden Bulletins begonnen, welches gleichzeitig ausser den verschiedenen Beobachtungsdaten auch noch eine kartographische Darstellung der Witterungsverhältnisse und eine für den nächsten Tag geltende Prognose enthält. Dies geschieht

auf Grundlage von Berichten von 24 inländischen (wovon 6 aus Ungarn) und 44 ausländischen Stationen, und zwar sind die äusserst gelegenen Stationen: Uleaborg, Christiansund, Thursö, Valentia (Irland), Biarritz, Cagliari, Palermo, Constantinopel, Odessa, Moskau, so dass die Centralanstalt meist um die dritte Nachmittagsstunde eine Uebersicht der Witterungsverhältnisse um 7 Uhr Morgens über ganz Europa erhält. Das Bulletin wird täglich (mit Ausnahme der Sonntage) gedruckt und mit den Abendpostzügen expedirt.

Im Juni 1877 waren es nun zwei landwirthschaftliche Vereine in Mähren, zu Mährisch-Trübau und Neutitschein, welche durch Vergleiche der im Bulletin angesagten und stattgehabten Witterung von dem grossen Werthe, der dadurch der Landwirthschaft erwachsen würde, überzeugt, sich an die Centralanstalt mit der Bitte wendeten, ihnen die für den nächsten Tag gestellte Prognose telegraphisch mitzuthemen, um noch rechtzeitig von derselben Gebrauch zu machen, da die Berichte spät in ihre Hände gelangten. Die Centralanstalt ging probeweise auf ihr Ansuchen ein und der angestellte Versuch ward mit Erfolg gekrönt, da nach den übereinstimmenden Berichten (Oesterr. landw. Wochenbl. 1878 Nr. 6) die gestellten Prognosen bis auf zwei bis drei Fälle vollinhaltlich zutrafen. In Mährisch-Trübau geschah die Signalisirung mittelst Signalkörben (der Loco-dienst mit farbigen Fähnlein) bis $3\frac{1}{2}$ Meilen weit, in Neutitschein wegen des zu coupirten Terrains durch Boten auf 8 bis 10 Kilometer im Umkreise der Stadt.

Im Anfange war die Bevölkerung nicht ganz leicht zu gewinnen, doch nach den ersten vierzehn Tagen hat sich das Interesse bei Jung und Alt herausgebildet und der Dienst bis über die früher festgesetzte Zeit, Ende August, bis zum 15. September über mehrseitiges Andringen fortgesetzt.

Da jedoch die Kosten für die einzelnen Vereine ziemlich gross ausfielen, wendeten sie sich an das k. k. Ackerbauministerium, damit dieses beim k. k. Handelsministerium eine Begünstigung für diese Depeschen erwirke. In Anbetracht des gemeinnützigen Zweckes hat das k. k. Handelsministerium eine Gebührenermässigung von 50 Procent für diese Depeschen (sogenannte Meteordepeschen) vom 1. Juli 1878 zugestanden und um denselben eine äusserst rasche Beförderung zu sichern, den Rang vor den Privatdepeschen eingeräumt.

Für ein so reich gegliedertes Land wie Oesterreich wäre es jedoch schwer, für jeden der einzelnen Abonnenten eine besondere Prognose zu stellen, und es erklärten auch die Vertreter der Centralanstalt in den diesbezüglichen Verhandlungen, dass dieselbe sowohl nach dem Stande unserer Kenntnisse über die Witterungsprognose, als nach der Organisation der Centralanstalt und ihrer Kenntniss von den localen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen klimatischen Gebiete sich darauf nicht einlassen kann. Es sollten vielmehr in den einzelnen Gebieten, in welches Oesterreich eingetheilt wurde, geeignete Mittelspersonen („Deuter“) gefunden werden, welche das von der Centralanstalt allgemeiner

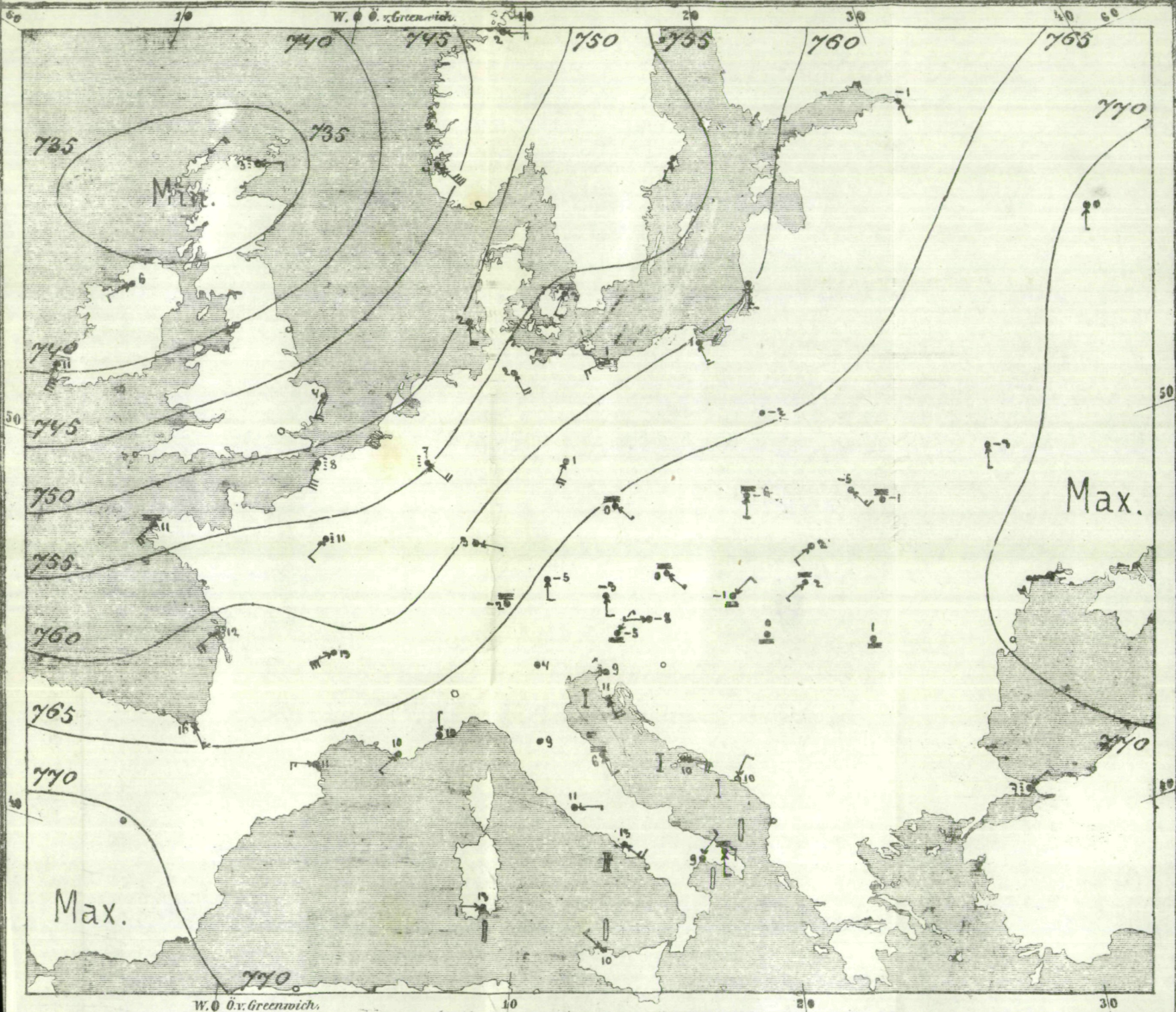
gehaltene Telegramm nach den localen Verhältnissen zurechtlegen oder „deuten“ müssten. Solche fanden sich zu Iglau und Prerau, Troppau, Linz und Czernowitz, die an der Centralanstalt einen Uebungscurs durchzumachen hatten, um nähere Einsicht und eine gewisse Praxis in der Beurtheilung der Situation zu erlangen. Und so sehen wir bereits in diesem Sommer einen ziemlich stark entwickelten Witterungs-Signalisirungsdienst, indem durch die Section für Wettertelegraphie selbst 4897, durch die Localdeuter 2070, zusammen 6967 Prognosentelegramme ausgegeben wurden, ungerechnet die grosse Zahl von Abschriften, die theils durch Boten, theils durch die Post weiterbefördert wurden.

Aus den Berichten der Deuter ergibt sich nachstehendes Percentverhältniss zwischen den eingetroffenen und verfehlten Aussagen:

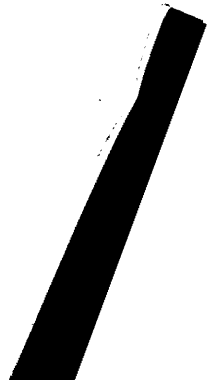
	vollkommen richtig	theilweise richtig	verfehlt
Iglau	86·4	7·9	5·7
Prerau	78·7	11·6	9·7
Linz	80·7	17·2	2·1
Czernowitz	89·7	8·0	2·3
daher im Mittel . .	83·9	11·2	4·9

Diese Berichte sprechen sich auch dahin aus, dass die neue Einrichtung sich in dieser ersten Saison ihres Bestehens bereits zahlreiche Freunde unter der landwirthschaftlichen Bevölkerung erworben habe und mit der Zeit gewiss auch immer mehr erwerben wird.

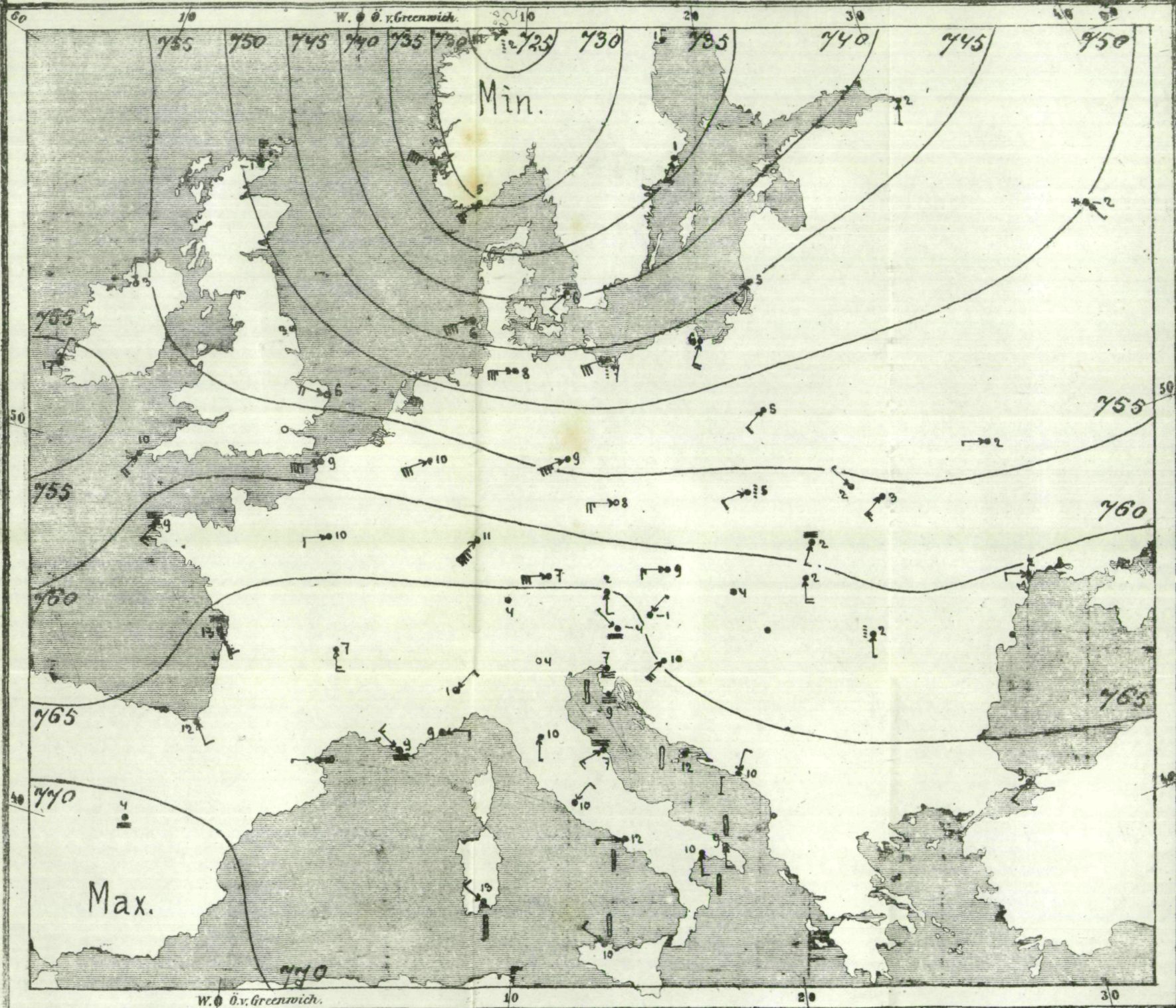
Wetterkarte vom 30. December 1878.



Die Linien (Isobaren) verbinden die Orte mit gleichem (auf's Meeres Niveau reducirtem) Barometerstande. Die Pfeile fliegen mit dem Winde; deren Befiederung giebt die Windstärke an. (1/2 Beaufort-Scala.) Die arabischen Ziffern bei den Stationen bedeuten die Temperatur in Graden Celsius, die römischen Ziffern den Seegang: 0 ruhig bis II - stürmisch.)
 Bewölkung: ○ - klar, ○ - 1/4 bewölkt, ○ - 1/2 bew., ○ - 3/4 bew., ● - bewölkt, ● - Regen, * - Schnee, ▲ - Hagel, = - Nebel, K - Gewitter.



Wetterkarte vom 1. Jänner 1879.



Die Linien (Isobaren) verbinden die Orte mit gleichem, (aufs Meeres Niveau reducirtem) Barometerstande. Die Pfeile stiegen mit dem Winde, deren Befiederung giebt die Windstärke an, ($\frac{1}{2}$ Beaufort-Scala.) Die arabischen Ziffern bei den Stationen bedeuten die Temperatur in Graden Celsius, die römischen Ziffern den Seegang (0 - ruhig bis XI - stürmisch.)
 Bewölkung: ○ - klar, ⊙ - $\frac{1}{4}$ bewölkt, ⊖ - $\frac{1}{2}$ bev., ⊗ - $\frac{3}{4}$ bev., ● - bewölkt. ○ - Regen, * - Schnee, ▲ - Hagel, = - Nebel, K - Gewitter.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Kostlivy Stanislaus

Artikel/Article: [Ueber Witterungstelegraphie im Dienste der Landwirtschaft. \(2 Faltafeln.\) 441-477](#)