



Staats- und
Universitätsbibliothek
Bremen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

DFG Projekt Die Grenzboten

Die Grenzboten

Berlin u.a., 1841 - 1922

Anders, Fritz: Der Regen. 2.

urn:nbn:de:gbv:46:1-908

Untergange des deutschen Reiches. Gott bewahre es vor diesem Wege, auf dem es nur dahin kommen würde, daß wir wieder singen müßten: Was ist des Deutschen Vaterland?



Der Regen.

Von Fritz Anders.

2.



nsrer zweiter Aufsatz*) hat die Absicht, die Gesetze aufzuzeigen, nach welchen die Regenbildung im einzelnen sich vollzieht, und sich über die Wetterprognose zu verbreiten. Was den letztern Punkt betrifft, so sind wir in Betreff des vergangenen Jahres einigermaßen deprimirt. Die Prognose ist gar zu oft fehlgeschlagen, man ist zu deutlich darauf hingewiesen worden, daß die gegenwärtigen Resultate noch sehr unvollkommene sind. Aber man ist doch auf dem richtigen Wege, und das ist die Hauptsache. Ob freilich der von Professor Klinkerfues in Göttingen eingeschlagene der richtige ist, bezweifle ich.

Natürlich ist das Vorhandensein einer gewissen Feuchtigkeitsmenge in der Luft die Voraussetzung des Regens. Wenn man diese Feuchtigkeit messen kann, so hat man — scheint es — einen Maßstab der Wahrscheinlichkeit des Regens. Die Feuchtigkeitsmenge der Luft zu bestimmen ist aber nicht schwer und läßt sich auf ganz direktem Wege bewerkstelligen. Wir wenden dazu einen Blechkasten an von genau bekanntem Inhalte, etwa von ein zehntel Kubikmeter. Der Kasten hat oben und unten Röhrenansätze, welche durch Messinghähne geschlossen sind. Auf die obere Röhre paßt ein gleichfalls oben und unten offnes Glasgefäß. In dasselbe werden Stücke von Chlorcalcium gelegt, einem Stoffe, welcher mit großer Energie Wasser aufnimmt; das Gefäß wird gewogen und auf dem obern Röhrenansätze befestigt, nachdem der Kasten mit Wasser oder besser noch mit Öl gefüllt worden ist. Werden beide Hähne geöffnet, so fließt ein zehntel Kubikmeter Öl aus, der Raum füllt sich mit Luft, die Luft wiederum wird gezwungen, das obere Glasgefäß zu passiren und ihren Feuchtigkeitsgehalt abzugeben. Der letztere wird durch die Wage festgestellt. Zum Beispiel: Das Glasgefäß hat vor dem Experimente 150 Gramm gewogen, nach demselben wiegt es 150,25 Gramm. Diese 0,25 Gramm sind die der Luft entzogenen Wasserdämpfe. Die Luft ent-

*) Vergleiche den ersten im 36. Hefte des vorigen Jahrgangs.

hielt also auf den Kubikmeter 2,5 Gramm Wasser. Und da wir das Experiment bei 10 Grad Wärme vornahmen, so ergibt sich eine relative Sättigung von 25 Prozent. Die Luft kann also noch 75 Prozent mehr Feuchtigkeit tragen, ehe sie dieselbe niederzuschlagen gezwungen wird. Man könnte also, wenn die Luft nicht viel mehr Wasser enthält, als das Experiment nachweist, prognostizieren: Es wird nicht regnen.

Für den praktischen Gebrauch ist aber dieses Verfahren nicht anwendbar. Es ist viel zu umständlich und zu teuer. Einfacher und doch von genügender Sicherheit ist der Psychrometer, ein Apparat, der aus zwei feinen, völlig gleichen Thermometern besteht. Das eine dieser Thermometer ist an der Quecksilberkugel mit einem Stückchen Musselin umwunden und wird angefeuchtet, das andre bleibt trocken. Da nun, wie wir schon sahen, bei der Verdunstung Wärme gebunden wird, so sinkt die Temperatur des feuchten Thermometers, während die des trocknen unverändert bleibt. Die Verdunstung aber und mithin auch die Temperaturdifferenz ist umso größer, je geringer die vorhandene Feuchtigkeit der Luft ist. Eben jetzt, während ich schreibe, ist gar keine Differenz zu beobachten, die Luft trieft aber auch von Regen, während an warmen Sommertagen die Differenz 7 Grad und darüber beträgt. Aus diesem Temperaturunterschiede nun läßt sich sowohl die absolute als auch die relative Feuchtigkeit der Luft berechnen. Würde bei 20 Grad Wärme das trockne Thermometer 20 Grad, das feuchte 16 Grad zeigen, so würde sich eine absolute Feuchtigkeitsmenge von 14,9 Gramm auf den Kubikmeter Luft oder, wie man es gewöhnlich ausdrückt, 14,9 Millimeter Dunsdruck und 67 Prozent Feuchtigkeitsgehalt ergeben.

Noch einfacher, wenn auch von geringerer Sicherheit, ist das von Klinkerfues eingeführte Hygrometer. Es beruht auf der Eigenschaft enger Räume, Wasser aufzusaugen, wobei die Struktur des hygrometrischen Körpers verändert wird. Der bekannteste derartige Apparat ist das Wetterhäuschen mit den zwei Thüren, aus welchen je nach dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft und seiner Einwirkung auf ein Stück Darmseide das Männlein oder das Fräulein heraustritt. Klinkerfues wendet als wasserempfindlichen Stoff entfettete Haare an, durch welche ein Zeiger bewegt wird. Auf diese Weise können die Feuchtigkeitsprozente direkt abgelesen werden.

Der beobachtende Leser wird sich erinnern, daß die Klinkerfues'schen Prognosen von konsequentem Mißgeschick verfolgt waren. Mir ist es ebenso gegangen, so lange ich glaubte, mit dem Hygrometer arbeiten zu können. Die Mängel des Apparates liegen jedoch auf der Hand. Sie geben den Feuchtigkeitszustand der unmittelbar über dem Erdboden liegenden Luftschicht an, nicht den jener Höhen, aus denen der Regen kommt. Liegt der Beobachtungsort in einem Flußthale, so kann es geschehen, daß das Instrument Sättigung anzeigt, die auch wirklich im Thale vorhanden ist, während die Luft relativ trocken ist. Aber auch bei günstiger Lage irrt das Hygrometer leicht, weil Temperatur und Sättigungs-

grad bei aufsteigender Höhe schnell wechseln. Ich habe deshalb die Feuchtigkeitszahlen seit Jahr und Tag aus meinen Wetterberichten entfernt und freue mich, daß H. S. Klein in seiner „Allgemeinen Witterungskunde“*) rät: „Der Praktiker in der Wetterprognose soll sich um die relative Feuchtigkeit der Luft garnicht kümmern, und es ist überhaupt zu bedauern, daß sie in den Wetterberichten noch mitgeschleppt wird.“**) Statt dessen schlägt Klein die Anwendung des Spektroskops vor.

Ich darf wohl als bekannt voraussetzen, daß die Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums von Dämpfen herrühren, welche gewisse Lichtstrahlen des durch sie hindurchleuchtenden Sonneninnern absorbiren. Doch waren auch einige zwischen den Linien C und D gelegne Linien als terrestrische bekannt. Man wußte, daß sie durch die Wasserdämpfe der Luft entstehen und umso lebhafter hervortreten, je gesättigter die Luft ist. Klein schlägt nach dem Vorgange von Piazzi Smith die Beobachtung dieser Linien als Regenpropheten vor und teilt als sichere Erfahrung mit: „Sind die Regenlinien schwach und fein, so ist in den nächsten Stunden kein Regen zu erwarten, sind sie aber sehr dunkel, breit und verwaschen und fast der D-Linie gleich, so kann man mit großer Sicherheit auf Regen schließen, der in spätestens vier bis sechs Stunden eintreten wird. Nur bisweilen setzt dieser Regen aus, bei weitem in den meisten Fällen bietet das Spektroskop eine große Sicherheit in seinen Regenanzeigen.“ Jedemfalls hat der Apparat vor den vorhergenannten den Vorzug, daß man mit ihm den Wassergehalt der obern, regenbringenden Schichten prüft.

Die gegenwärtige Meteorologie richtet ihr Augenmerk in erster Linie auf die Schwereverhältnisse der Luft und auf die infolge dessen entstehenden Strömungen. Um im kleinen ein Vorbild dessen zu finden, was täglich im großen stattfindet, brauche ich nicht weit zu schauen. Vor mir steht die Lampe. Die Luft über meinem Schreibtische ist mit einigem Tabakrauche gemischt, was den Vorteil bietet, daß man ihren Gang beobachten kann. Ich sehe, daß sie von allen Seiten der Lampenglocke zuzieht, in derselben aufsteigt, so an die Decke gelangt und dort sich wieder ausbreitet. Die Erwärmung der Luft war die Ursache der Bewegung gewesen. Die durch die Erwärmung leichter gewordene Luft war emporgestiegen, während die benachbarte Luft in den aufgelockerten Raum eindrang. Leider hält der Tabakrauch nicht lange genug vor, um beobachten zu können, daß die erwärmte Luft sich unter der Decke ausbreitet und in einiger Entfernung niedersteigt, um zur Lampe zurückzukehren und den Kreis-

*) Leipzig, G. Freytag, 1882. Wir haben das treffliche Büchlein schon in Nr. 41 des vorigen Jahrganges angelegentlichst empfohlen. D. Red.

**) Auch in der Form, wie sie neuerdings in Annoncen empfohlen wird, daß das Hygrometer mit einem Anaeroidbarometer verbunden wird und kombinierte Werte angiebt, ist die Sache nicht wesentlich gebessert. Eine mechanische Behandlung ist in jedem Falle zu meiden.

lauf zu erneuern. Deutlicher läßt sich der Vorgang im Winter an einem geheizten Zimmer erkennen, wenn es ein wenig „raucht.“ Die Luft steigt vom Ofen an die Decke, wandert unter derselben bis zum Fenster, sinkt dort nieder und kehrt am Boden sich ausbreitend zum Ofen zurück.

Was sich hier im kleinen beobachten läßt, geschieht nun auch im großen überall da, wo die gleichen Voraussetzungen vorhanden sind. Über einem stark erwärmten Lande oder Erdteile steigt die Luft in kräftigem Strome aufwärts und zieht die benachbarten Regionen in das aufgelockerte Gebiet hinein, während sie selbst sich abkühlend an anderer Stelle wieder niedersteigt. Da nun die Luft sich in der Gegend des Äquators am lebhaftesten erwärmt, so findet die eben beschriebene Erscheinung im Äquatorialgürtel um die ganze Erde herum statt. Ich bitte einen Atlas aufzuschlagen, in welchem die Luft- (und Meeres-) Strömungen eingezeichnet sind. Eine solche Karte zeigt nördlich vom Äquator einen Gürtel, welcher die Inschrift: Region der Calmen (Windstillen) trägt. Das ist diejenige, je nach der Jahreszeit nördlicher oder südlicher rückende Zone, in der die stark erwärmte Luft aufsteigt. Nur wagerechte Luftströme werden als Wind empfunden, die aufsteigende Luft ist still. Nördlich und südlich reihen sich die Regionen der Passate an, jener Luftströme, welche nördlich und südlich heranzfließen, um den leerer gewordenen Raum der Calmen wieder auszufüllen, erwärmt zu werden, aufzusteigen und sich dem Kreislaufe anzuschließen. Hier haben wir also einen oder vielmehr zwei völlig geschlossene Kreise. Die Richtung derselben würde, wenn die Erde stille stünde, eine genau nord-südliche sein. Da sich die Erde jedoch von Westen nach Osten dreht und die auf ihr befindlichen Gegenstände, auch die Luft, diesen Weg mitmachen, so kommt die von Norden nach Süden strömende Luft aus Gegenden von langsamerer in solche von schnellerer Bewegung, bleibt also zurück und wandelt dadurch ihre im Grunde nördliche Richtung in eine solche, die als Nordost empfunden wird. Dasselbe gilt in seiner Weise auch von der südlichen Halbkugel, die ich im folgenden außer Acht lassen will.

Aber auch die Kugelgestalt der Erde trägt zu diesem Kreislaufe bei. Wäre die Erde ein Zylinder, so könnte die obere Luftschicht trotz ihrer Abkühlung bis zu den Polen fließen, ohne zum Niedersteigen gezwungen zu werden. Da aber die Erde eine Kugelgestalt hat, so werden die nach Norden fließenden Ströme in ihrem Laufe begrenzt, stauen sich und bilden gleichsam einen Luftberg, der über der Atmosphäre lastet, nach unten drängt und nördlich und südlich an der Erdoberfläche auseinanderfließt, südlich als der schon erwähnte regenlose Nordostpassat, nördlich als ein außertropischer Regenwind. Dieser Vorgang findet etwa bei 30 Grad Breite statt, so jedoch, daß sämtliche Zonen mit der Sonne nördlich und südlich wandern. Das Klima von Südeuropa hängt von diesen Vorgängen ab. Spanien, sowie die Küstenländer des mittelländischen Meeres befinden sich im Sommer im Bereiche des regenlosen Nordostpassates, während wir vorübergehend die Niederschläge der subtropischen Regenzone zu kosten bekommen; im Winter rückt

die Nordgrenze des Passates bis ins Innere der Sahara, und Italien, Spanien, Algier und Syrien erhalten ihre Winterregen. Wenn wir also erfahrungsmäßig im Juli und August unsere Regenperiode haben, so können wir uns damit trösten, daß die gleiche Erscheinung rings um die Erde herum stattfindet, wo nicht ausgedehnte Kontinente und hohe Randgebirge den Regen abfangen.

Untersuchen wir die eben beschriebenen Vorgänge mit dem Barometer in der Hand, den wir für einen Luftschweremesser und für nichts andres, am allerwenigsten für ein Wetterglas anzusehen haben, so finden wir unsre Theorie vollauf bestätigt. Unter dem Äquator in dem Gebiete aufsteigender Luft herrscht tiefer Barometerstand; diesen gelockerten, aufsteigenden, leichter gewordenen Zustand der Luft, nicht den zugleich fallenden Regen, zeigt das Barometer an. Bis zum 30. Grade nimmt der Luftdruck, wie es das Barometer anzeigt, zu, bis er zwischen dem 30. und 40. Grade sein Maximum erreicht. Dies ist der Gürtel der kumulirten, niedersteigenden Luftmasse.

Von dieser Grenze an verliert die Witterungsercheinung ihren regelmäßigen Charakter. In den höheren Luftschichten findet auch nördlich vom 40. Grade eine konstante südwestliche Strömung statt; auch Stauungen treten ein, da ja der Raum sich fortgesetzt einengt, je weiter die Strömung nach Norden gelangt. Aber diese Maxima des Luftdruckes kommen und gehen und sind in ihrem Auftreten offenbar abhängig von dem jetzt übermächtigen Einflusse der Temperaturunterschiede von Wasser und Land. In Asien durchbricht, wie ich im ersten Aufsatze zeigte, dies Verhältnis den vorhin geschilderten Zug der Passate vollständig. Vom April bis zum September weht im Indischen Ozean ein Südwestwind auf den stark erwärmten Kontinent zu, vom Oktober bis zum März weht Nordostwind von dem Kontinente auf den wärmer gebliebenen Ozean zu. Auch an den Küsten von Afrika und Südamerika macht sich neben dem Passat der Monsunwind geltend, und zwar an einzelnen Küsten nicht allein in jährlichen, sondern auch in täglichen Perioden. Nachts weht Landwind, Tags Seewind. Zur Zeit des Windwechsels treten mit großer Regelmäßigkeit Gewitter auf, man pflegt dort — ich denke an einige Küstenstädte Brasiliens — einzuladen „zu einer Tasse Chokolade vor dem Gewitter“ oder „zu einem Spaziergang nach dem Gewitter,“ und kann annehmen, daß das Gewitter vielleicht pünktlicher ist als der Gast.

An der Grenze dieser Monsungebiete im Australischen, Chinesischen und Westindischen Meere finden wir den Schauplatz der schwersten Orkane, die wir als Prallwinde bezeichnen können. Denn es ist ihnen eigentümlich, daß sie zur Zeit des Monsunwechsels eintreten, also zu einer Zeit und in einem Gebiete, wo große, in ihrem Flusse abgelenkte Luftmeere aufeinanderpressen. Was will die gepresste Luft anfangen? Sie fliegt, indem sie gewaltige Regenmassen stürzen läßt, in wirbelnder Wut nach oben und fließt in den obern Regionen dahin ab, wo sie Raum findet.

Daß auch in unsern Breiten der Monsuncharakter der Witterung zur Geltung kommt, haben wir in den Augusttagen vorigen Jahres erfahren können. Man erinnert sich der kolossalen Hitze, die der Regenperiode in der Erntezeit vorausging. Durch dieselbe wurde das Luftmeer über Deutschland, Ungarn und Westrußland bedeutend gelockert. In letzterem Bezirke war die Hitze sogar am größten. Während nun die erhitzte Luft emporstieg und in obern Schichten abfloß, bildete sich eine Druckdifferenz zwischen der Luft über dem nordatlantischen Meere und dem Festlande Europas heraus. Die Ausgleichung derselben fand durch einen anderthalbe Woche dauernden regengesättigten, quer durch Deutschland ziehenden Nordwind, einen richtigen Monsun, statt, welcher erstarb, nachdem Plus und Minus des Druckes sich ausgeglichen hatten.

Aus dem Zusammenwirken der verschiedensten Faktoren der Wärme und Druckdifferenz über Land und Meer, sowie den großen tellurischen Strömungen entspringt in unsern Breiten ein Witterungscharakter, den man regellos nennen möchte. Wenigstens haben die längsten Beobachtungsreihen zu einem Gesetze der Witterung nicht geführt. Erst nachdem man anfing, das gleichzeitige Wetterbild größerer Gebiete zu beobachten, fand sich Regel und Gesetz. Nehmen wir einmal irgend ein altes Zeitungsblatt in die Hand, etwa das vom 14. Oktober des Jahres 1881. Wenn wir da die Windrichtungen der Witterungsmitteilung der Seewarte lesen, so zeigt sich, daß nicht weniger als sämtliche Winde zugleich wehen; in Nordirland aus Norden, in Schottland aus Nordosten, im Kanal aus Westen, an der Küste der Nordsee aus Südwesten, in Magdeburg aus Süden, in Sylt aus Südosten. Aber die scheinbare Regellosigkeit verliert sich, sobald wir die Richtungen in eine Karte eintragen. Da zeigt sich deutlich, daß die Winde im Kreise herumjagen, geradese als ob sie im Bogen auf einen gemeinsamen Mittelpunkt zuliefen. Vergleichen wir mit dieser Lage die Barometerstände, so zeigt sich, daß dieser imaginäre Mittelpunkt den tiefsten Stand hat. Am 14. Oktober 1881 lag dies Zentrum über Shields in England und zeigte den abnorm niedrigen Stand von 725 Millimetern. Ringsherum nahm der Barometerstand zu und betrug in Cork, Münster und Sylt 745 Millimeter, in Brest, Leipzig, Warschau 755, in Bordeaux, Nizza und Triest 760 Millimeter. Werden die Orte gleicher Barometerhöhe mit Linien verbunden — sogenannten Isobaren —, so entstehen konzentrische Kreise. Der Ort niedrigsten Standes wird durch den innersten Kreis bezeichnet und barometrisches Minimum genannt. Der Leser erinnert sich, in den Wetterarten der Tageszeitungen häufig derartige Zeichnungen gesehen und in dem begleitenden Texte gelesen zu haben, daß das Minimum etwa östlich bis Sütländ oder nordöstlich bis Finnland vorgeschritten sei. Am 14. Oktober 1881 früh 8 Uhr lag es über dem mittleren England, umkreist von Winden, die im Südosten, Westen und Nordwesten mit der Heftigkeit des Sturmes auftraten, während im Innern nur mäßige Bewegung herrschte. Seinen Einfluß hatte der Wirbel bereits bis Magdeburg ausgedehnt, wo sich die Luft bei Südwind

und Regen dem Ringeltanze anzuschließen begann, während Leipzig noch unberührt war. Man sieht: Der Wind bläst nicht, er fließt. Die Ursache seines Wehens liegt nicht dort, wo er herkommt, sondern da, wo er hinfließt.

Unsre Karte zeigt uns ferner, daß der ganze Südosten des Wirbels, also da, wo südwestliche Winde wehen, in Regen eingehüllt ist, während Aberdeen im Norden keine Bewölkung und Irland im Westen desselben geringe Bewölkung hat. Unsre Karte zeigt uns endlich vor dem Wirbel Temperaturen von 11 bis 13, hinter demselben solche von 6 Grad und darunter.

Was schließen wir aus alledem für die Wetterprognose? Gar nichts, wenn der Wirbel feststeht. Wenn er jedoch etwa nach Osten vorrücken sollte, würden wir den östlich gelegenen Orten eine ganze Reihe von Witterungserrscheinungen voraussagen können. Wir würden z. B. für Sydt, welches am 14. Oktober 1881 mäßig Südostwind und Regen hatte, voraussagen: Der Wind wird nach Westen herumgehen und bei fortgesetztem Regen zum Sturme werden. Später wird bei nordwestlichem, immer noch starkem Winde die Temperatur abnehmen und der Himmel unter einzelnen Regenböen sich aufklären. Dies alles unter der Voraussetzung, daß der Wirbel innerhalb vierundzwanzig Stunden über die Nordsee hinüber gewandert ist.

Dies geschah nun auch wirklich. Am 15. Oktober lag der Mittelpunkt des Wirbels über Südschweden, indem er über ganz Norddeutschland Weststurm verursachte und seinen Einfluß in kräftiger südwestlicher Strömung bis zu den Alpen ausdehnte. Das Regengebiet, welches am Tage zuvor bis nach Magdeburg reichte, war bis Memel vorgeschritten. Auf der Rückseite des Cyclon erblicken wir fast nur mit Fragezeichen bezeichnete Wetterstationen und erkennen darin die Verwüstung, die der Sturm an den Telegraphenstangen angerichtet hat. Wir sehen aber auch, daß nur die südliche Seite der Depression Sturm hatte, während die östliche und nördliche Seite von schwachen Winden umkreist wurden, womit übereinstimmt, daß diese südliche Seite enggedrängte, die nördliche weitere Isobaren hatte. Stellen wir uns die Situation landkartenartig vor, derart, daß die Isobaren als Höhenlinien betrachtet werden, so haben wir ein aus Luft gebildetes Kesseltief land vor uns, dessen Randerhebung südlich steil, nördlich flach ist, und von dessen Höhen südlich reißende Sturzbäche, nördlich langsame Strömung herabfließen.

Der Leser begreift, daß mit dem Kommen und Gehen dieser Depressionen der Witterungscharakter aufs engste zusammenhängt, daß aber zugleich hiermit die Elemente der Voraussage gegeben wären, wenn nur Richtung und Schnelligkeit sich einigermaßen sicher vorhersehen ließen. Dies ist nun aber leider keineswegs der Fall. Die Depressionen sind, was Zunahme und Abnahme ihrer Stärke, Richtung und Schnelligkeit betrifft, von ganz unberechenbaren Launen. Jetzt macht sich z. B. ein Minimum westlich von Irland bemerkbar; man er-

wartet es für den nächsten Tag über England oder der Nordsee, aber es hat vorgezogen, einen Tag lang stillzustehen, um nun statt nach Osten nach Norden abzuziehen. Ein andres, das kaum merkbar über Frankreich sich ausbildete, marschirt in vierundzwanzig Stunden bis zum schwarzen Meere, während eine gleichzeitige nördlichere Depression sich Tage lang über der Nordsee herumtreibt. Solche Unberechenbarkeiten verursachen der Prognose große Schwierigkeiten, die noch wachsen, wenn die Gebiete niederen Druckes sich nicht völlig zu Cyclonen ausbilden, sondern als Furchen, Zungen oder breite Flächen auftreten. In solchen Fällen ist die Voraussage viel mehr auf die Verwertung praktischer Erfahrungen und einen gewissen meteorologischen Takt als auf die Anwendung bestimmter Witterungsgesetze angewiesen.

Dennoch läßt sich im Kommen und Gehen der Depressionen eine gewisse Gesetzmäßigkeit wahrnehmen. Sie haben gewisse Zugstraßen, die sie mit Vorliebe frequentiren. Diese Straßen beginnen für uns sichtbar zu werden in dem Raume vom Biskajischen Meere bis zu den Hebriden und pflegen entweder über die nördliche Nordsee ins Eismeer oder quer über die skandinavische Halbinsel oder längs der Küste von Nord- und Ostsee zu leiten. In das Innere des Festlandes kommt eine Hauptdepression selten. Doch bilden sich am Rande der Hauptdepression auch häufig sekundäre Minima; diese statten uns speziellen Besuch ab und bringen Gewitter und Regen vollauf. Eine in den Wintermonaten nicht selten besuchte Straße führt durch Spanien oder Südfrankreich und die Lombardei nach der Balkanhalbinsel, sie geht also südlich von uns durch und verursacht über Italien schwere Regenfälle, während wir die Winde der Nordseite, Frost und rauhes Wetter zu kosten bekommen. Oder eine über dem mittelländischen Meere ausgebildete Depression zieht nördlich quer durch Deutschland. Bei solcher Gelegenheit giebt es im Winter die heftigsten Schneestürme. Vor allem wird der Meteorologe aus der Gruppierung der Winde, der Barometerstände und dem bereits beobachteten Borrücken den Weg zu erraten haben und darnach seine Voraussage einrichten.

Es hat sich gezeigt, daß die barometrischen Minima, sobald sie westlich von Irland oder von Schweden Land treffen, zögernd stehen bleiben, auch an Kraft verlieren und langsamer vorschreiten. Hierbei werden namentlich im Winter erhebliche Mengen von Regen, bez. Schnee niedergeworfen, und wir verdanken beide Rheinüberschwemmungen der eben geschilderten Witterungserscheinung.

Aus alledem ist zu ersehen, daß die Ursache ihres Weiterreitens und ihrer Zugrichtung im Feuchtigkeitsgehalte der Luft liegt. Diese Feuchtigkeit stürzt als Regen nieder, und in den leeren Raum tritt gleichsam das Minimum ein, um die gleiche Ursache weiter vorwärts zu tragen. Es ist auch vielfach ersichtlich, daß Minima an der Grenze von verschiedenen erwärmten Luftmeeren entlang ziehen und eine Ausgleichung herbeiführen. Man könnte den Vorgang mit der Arbeit einer Mähmaschine vergleichen, welche das links stehende Korn

erfaßt, im Bogen herumnimmt und nach rechts ablegt. So nimmt der Luftwirbel der Depression den südwestlichen Strom, hebt ihn empor und wirft ihn gleichsam über die Achsel hinter sich, sodaß er in höhern Regionen als Südost abfließt, eventuell mit dem in tieferer Schicht strömenden kälteren Nordwest in Berührung tretend das bekannte aus der Regenecke oder dem „Regenloche,“ oder wie die Gegend sonst lokal benannt wird, abscheuliche aus Regen oder Schneeschauern bestehende Unwetter bildet. Umgekehrt wird der die Rückseite umkreisende kalte Nordoststrom durch denselben Wirbel emporgehoben und in hohen Luftregionen als Nordwest entlassen.

Das eben ausgesprochene kann natürlich nur für eine Vermutung gelten, da wir — was im Interesse der Meteorologie sehr zu bedauern ist — über die Vorgänge in den höheren Luftregionen keine Kenntnis haben und nur von Luftschiffern erfahren, daß in denselben sehr mannichfaltige, der Luftbewegung an der Erdoberfläche entgegengesetzte Strömungen herrschen. Nur ein Zeichen hat man, welches Schlüsse auf den Zustand der obern Regionen zu machen gestattet; es ist die Gestalt und der Zug der bereits erwähnten Cirruswolken. Nach der eben ausgeführten Hypothese muß beim Herannahen einer Depression Südwestwind in den tiefen, Nordwestwind in den hohen Regionen herrschen, letzterer müßte an dem Zuge von federartig gestalteten leichten Schleiern zu erkennen sein, ersterer müßte Trübung der Luft am Horizonte und eine aufsteigende Wolkenbank mitbringen. Dies ist auch genau so der Fall, und die Erscheinung ist unter dem Namen Wetterbaum allgemein bekannt. Wenn die Vorausberechnung von Schnelligkeit und Richtung einer Depression immer eine prekäre Sache bleibt, so haben wir vom Eintreffen derselben ganz sichere Vorzeichen im Auftreten der eben geschilderten Merkmale.

Nach dem Wetterkanon der barometrischen Minima müßte also der Verlauf folgender sein: Fallendes Barometer, Südost- bis Südwestwind und Regen; steigendes Barometer, West- bis Nordwestwind und hell werdender Himmel bei sinkender Temperatur. Diese Ordnung trifft auch zu für England, Skandinavien und die deutschen Küstenländer. Für das deutsche Binnenland ist sie nicht zutreffend; wir erhalten die meisten Niederschläge bei steigendem Barometer und nordwestlichem Winde. Dies hat seinen Grund darin, daß der Regen, welchen die südwestlichen Winde bringen, von dem weitgedehnten Vorlande abgefangen wird, und daß für uns die Nordsee die ergiebigste Regenquelle ist. Diese nordwestlichen Winde gelangen aber zu uns, wenn die Depression bereits vorüber ist und das Barometer zu steigen anfängt. Wie oft wird auf das Barometer gescholten und ihm vorgeworfen, daß es falsch zeige! Man sieht, wie ungerecht das ist.

Nicht selten aber auch verläuft der ganze mehrfach geschilderte Prozeß in rapider Weise, der Wind springt förmlich herum, und Regen und Sonnenschein folgen einander in wenigen Stunden. Dies geschieht, wenn sich, wie schon oben

erwähnt, am Rande einer größern Depression ein Teilminimum ausgebildet hat, und es ist die Aufgabe der Wetterprognose, das Entstehen dieser Teilminima zu überwachen und die etwaigen Folgen in Rechnung zu ziehen. Solche noch unfertige oder unregelmäßig gebildete Minima zeigen sich auf der Isobarenkarte als Schlingen oder Ausbuchtungen.

Übrigens erhalten wir die stärksten Niederschläge nicht beim Auftreten tiefer Minima, vielmehr ist auf Regen zu rechnen, wenn sich eine flache Depression, das heißt eine solche, welche von ihrem Rande bis zur Mitte nur wenige Millimeter Unterschied zeigt, über dem Festlande ausgebreitet hat. Wie diese allgemeinen Verhältnisse sich nach Berg und Thal, trockenem und nassem Lande moderiren, ist schon früher gezeigt worden.

Dem barometrischen Minimum steht gegenüber das barometrische Maximum, ein Zustand, in welchem die Luft an einem bestimmten Orte aufgehäuft ist. Das Barometer steht an einem solchen Orte hoch, und die Winde strahlen von ihm nach allen Seiten auseinander. Bei einem barometrischen Maximum liegt die Ursache des Windes da, wo er herkommt. Da hierbei selten Niederschläge vorkommen, solche Regionen sich vielmehr durch Trockenheit und klare Kälte im Winter, wie Hitze im Sommer auszeichnen und wir vom Regen handeln, so unterlasse ich es, auf dies Kapitel näher einzugehen.

Nun liegt die Frage nahe: Welches ist der Grund des Auftretens der Maxima und Minima? Warum nehmen sie heute die, morgen eine andre Bahn? Wovon hängt überhaupt der Witterungscharakter eines Jahres ab? Warum haben wir im Winter 1882 kaum eine Flocke Schnee gehabt und seitdem diese abnormen Regenmassen? Eine Antwort ist auf diese Fragen nicht zu geben. Die Meteorologen erwarten eine Beantwortung dieser Fragen von einer genauen Erforschung des Polargebietes. Auch das vergangene, regelwidrig verlaufene Jahr macht plausibel, daß Verschiebungen der Kältepole auf Niederschläge und den allgemeinen Witterungscharakter bis zur subtropischen Region hin ihren Einfluß geltend machen. Auch die Verhältnisse des Nord- und Südpoles müssen mit einander in Verbindung stehen. Wenigstens ist es ziemlich auffallend, daß, während in diesem Jahre unsre arktischen Meere mit Eis vollgepackt sind und Sparranda zeitig große Kältegrade gehabt hat, in Australien, also gerade dem Gebiete der Antipoden, in diesem Sommer — dort dem Winter — Schnee gefallen ist. Das ist für Australien ein ganz außerordentliches Vorkommnis. Es könnte sein, was durch weitere Untersuchungen festgestellt werden müßte, daß durch die Verschiebung allgemein tellurischer Verhältnisse unser Witterungscharakter bestimmt wird.

Inzwischen müssen wir uns begnügen mit dem, was auf unserm Beobachtungsgebiete verstanden und vorausgesagt werden kann, und das ist in diesem ungünstigen Jahre immer noch eine Zahl von 70 bis 80 Prozent richtigen Voraussagen. Das Publikum weiß nur noch nicht recht, was es mit den täglichen

Witterungsprognosen anfangen soll; es mißversteht sie und unterläßt es meist, die allgemeine Prognose der Hamburger Seewarte, welche ganz Mitteleuropa umfaßt, zu lokalisieren. Natürlich muß ein von der Wetterwarte vorausgesagter Regen zu anderer Zeit und anderer Weise auftreten, je nachdem die Lokalbeobachtung in Köln oder München oder Breslau stattfindet.

Hier fehlt es noch an einer genügenden Organisation. Es scheint, als sollten die politischen Räte, aus denen wir Deutschen nun einmal nicht herauskommen, auch nach der Richtung des Wetterdienstes von übelm Einflusse sein. Schon seit Jahren wird im preussischen Abgeordnetenhause wie auch im Reichstage auf eine Organisation des Wetterdienstes gedrängt, aber ohne Erfolg. Die Reservatrechte der Mittelstaaten in Bezug auf den Post- und Telegraphendienst haben es verhindert, daß der Plan ernstlich in die Hand genommen wurde. Sodann hat man es aber auch in Preußen überhaupt nicht allzueilig, Geld auszugeben für Dinge, deren praktischer Nutzen noch nicht zahlenmäßig feststeht. Man hofft, daß die gegenwärtigen Überschwemmungen die Sache in Fluß bringen werden; ich glaube es nicht, denn in der That würde eine Organisation des Wetterdienstes solche Ereignisse weder voraussagen noch abwenden können.

Kleinere Staaten wie Sachsen sind dem größeren Nachbar mit gutem Beispiele vorausgegangen. In Preußen, besonders in der Provinz Sachsen ist auf Anregung der Magdeburgischen Zeitung ein landwirtschaftlicher meteorologischer Verein ins Leben getreten. Ob freilich mit den Kräften von Privatleuten eine große Organisation für die Dauer aufrecht erhalten werden kann, scheint zweifelhaft, umso mehr, als man in den weitem Kreisen von dem direkten praktischen Werte der Wetterbeobachtungen noch sehr unzutreffende Vorstellungen hat. Ihr Wert wird entweder überschätzt, worauf dann die Enttäuschung nicht ausbleiben kann, oder, wie oben gezeigt, man versteht nicht die allgemeine Prognose zu lokalisieren. Es fehlt gewiß nicht in jedem Zentrum einer Provinz an einem unterrichteten Manne, welcher es übernehmen würde, die allgemeine Prognose zu individualisieren; es kommt nur darauf an, eine möglichst allgemeine und schnelle Verbreitung zu verschaffen. Man ist hierbei zunächst noch auf die Presse angewiesen; es müßte möglich sein, daß auch Lokalblätter die bekannten Wetterbildarten bringen und mit einer erläuternden Bemerkung versehen. Bisher haben nur wenige große Blätter das Opfer gebracht, Karten herstellen zu lassen, von denen die meisten recht gut sind, diejenige des größten Reklameblattes in Deutschland sehr schlecht ist.

