

Darstellung typischer Wetterlagen zur Klimatographie Thüringens

(1. Mitteilung)

von

Dr. phil. Karl Schneider

Vorstand der Thüringischen Landeswetterwarte Weimar.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	148
Bemerkungen zur Methodik	148
I. Das Wetter auf der Luvseite (Stau der Luftmassen durch das Gebirge)	154
Die Wetterlage vom 7. bis 11. August 1929	155
a) Die allgemeine Wetterlage	155
b) Das Wetter in Thüringen	157
c) Zusammenfassung der allgemeinen Ergebnisse	165
II. Witterungsgegensatz zwischen Luv und Lee (Luftstau und „föhniges Aufheatern“ durch den Thüringer Wald)	166
Die Wetterlage vom 3. bis 4. Januar 1930	167
a) Die allgemeine Wetterlage	167
b) Das Wetter in Mitteldeutschland	168
c) Zusammenfassung der allgemeinen Ergebnisse	171
III. Das Wetter auf der Leeseite (Mittelgebirgsföhn)	171
a) Beschreibung einzelner Fälle	171
b) Allgemeines Schema für den Mittelgebirgsföhn	173
c) Zusammenfassung der Ergebnisse	175
Literaturverzeichnis	176
Tabellen	177
Figuren	185

Einleitung.

Die vorstehende Untersuchung leitet eine Reihe von Mitteilungen ein, die sich mit der Darstellung von Wetterlagen beschäftigen sollen, die typisch sind für das mittlere Deutschland. Hierbei werden die Wetterbilder nicht um ihrer selbst willen dargestellt werden, sondern es sollen die Wetterlagen ausgesucht werden in Hinblick auf ihren klimatologischen Wert. Für Thüringen sind derartige Untersuchungen nur selten und meist vor geraumer Zeit angestellt worden. Es sind zu erwähnen die Arbeiten von Assmann (1 und 2), der in den ersten Jahrgängen der Zeitschrift „Das Wetter“ derartige Probleme gelegentlich berührt hat (2), und dann die Untersuchungen von Treitschke (3 und 3 a). Auf diese Arbeiten werden wir im Laufe der Untersuchung gelegentlich zurückzukommen haben.

In dieser ersten Mitteilung sollen nach einer Erörterung methodischer Fragen die beiden Haupterscheinungen besprochen werden, die sich als Einfluss des Geländes auf den Witterungsablauf zu erkennen geben. Hierbei soll das allgemeine Bild der Wetterlagen nur so weit ausgeführt werden, als dies zur eindeutigen Beschreibung notwendig ist; eine vollständige synoptische Darstellung für ganz Deutschland oder ganz Europa zu geben ist nicht beabsichtigt.

Bemerkungen zur Methodik.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen ein Beitrag sein zur Klimatographie Thüringens.

Wenn wir von der älteren Darstellung bei Regel (4) absehen, so besitzen wir keine, heutigen Ansprüchen genügende Klimadarstellung des geographischen Thüringens, ein Mangel, der sich nicht nur bei wissenschaftlichen, sondern vornehmlich bei praktischen Arbeiten sehr fühlbar macht.

In dem „Klimaatlas von Deutschland“, herausgegeben vom Preussischen Meteorologischen Institut in Berlin, dessen notwendige Ergänzungen bevorstehen, haben wir zwar ein Gesamtbild, das uns vor allen Dingen die für eine Klimakunde unentbehrliche Zusammenfassung über einen grösseren Raum gibt und die wenigstens für die Hauptzahlenwerte praktisch erschöpfende Auskunft erteilt, sodass wir wohl wissen, wie sich das mitteleuropäische Klima in das grosse Bild des Klimas der Erdoberfläche einfügt.

Aber für ein kleineres Gebiet, etwa für das geographische Thüringen, fehlt uns noch die Darstellung, die uns die Feinheiten bringt, die uns den Einfluss des Klimas auf kleinere Räume hin zeigt. Wer nicht allein mit modernen Verkehrsmitteln das Land bereist, sondern im wandernden Schauen die weitergehenden Unterschiede des Klimas kennen lernt, beispielsweise in den verschiedenen Formen der Land- und Forstwirtschaft, der wünscht sich eine Schilderung des Klimas, die die Besonderheiten hervorhebt im Vergleich zu den übrigen Ländern des Reiches, eine Schilderung, die dann vornehmlich den praktischen Bedürfnissen der Wirtschaft gerecht werden könnte.

Die gedankliche Vorbereitung einer derartigen Arbeit zwingt zunächst zu einer Auseinandersetzung mit den methodischen Fragen der Klimatologie, deren Diskussion wieder stark im Vordergrund steht, wenngleich diese Auseinandersetzung — wie so häufig in der Geschichte der Meteorologie — bisher nur teilweise ihren literarischen Niederschlag gefunden hat.

Eine extreme Richtung möchte die Klimatologie überhaupt von der Meteorologie abtrennen und völlig der Geographie überweisen. Dieser Standpunkt ist unzweifelhaft zu einseitig. Die Klimatologie ist auch heute noch ein vollberechtigter Zweig der meteorologischen Wissenschaft, dessen enge Beziehung zur Geographie keineswegs auf ihr Schuldkonto geschrieben werden darf. Sind es doch gerade diese Beziehungen zur Geographie, die die Meteorologie nicht bloss zu einer Anwendungsmöglichkeit für rein theoretische Betrachtungen geeignet erscheinen lassen, sondern diesen Arbeiten erst ihre Bedeutung geben. Die Klimatologie schlägt die Brücke von der theoretischen Meteorologie zur Geographie, sie muss als festen Ausgangspunkt die rein meteorologischen Betrachtungen nehmen, wenngleich sie dann später überführt auf ein anderes Gebiet; wo die Grenzen zwischen den beiden Disziplinen zu suchen sind, das bleibt dem Geschmack des einzelnen überlassen.

Wir können uns daher nur den Ausführungen von Knoch (5) anschliessen, der eine übersichtliche Zusammenstellung dieser Streitfragen bringt, mit ihm erkennen wir die Forderungen von Bonacina an, dass „Klimatologie regionale Meteorologie“ ist.

Von Thüringen besitzen wir jetzt zahlreiche Einzeldarstellungen, sogenannte Lokalklimatologien, die für den jeweiligen Ort anschauliche Schilderungen meist nur denen geben, die derartige Darstellungen zu lesen gewohnt sind. Diese Schilderungen, so not-

wendig und wertvoll auf der einen Seite sie sind, leiden ebenfalls an demselben Mangel, der heutzutage bei allen klimatologischen Statistiken auftritt; sie sind bei aller Breite und Umständlichkeit zu dürftig, was die Anwendung rein statistischer Methoden anbelangt. Die Arbeiten von Pollak (6) weisen hier sicherlich neue Wege, deren Bedeutung für die statistische Klimatologie langsam anerkannt wird.

Demnach würde eine einfache Zusammenstellung dieser Schilderungen des Klimas einzelner Orte Thüringens ebenfalls mit diesen grundsätzlichen Mängeln behaftet sein. Da die Zeiträume, die diesen Untersuchungen zu Grunde liegen, meist nicht übereinstimmen, so ergibt sich eine weitere Schwierigkeit, die noch vermehrt wird durch die Tatsache, dass dieses Netz lokalklimatologischer Beschreibungen zu weitmaschig ist. Wir können nicht zwischen den einzelnen Orten ohne weiteres interpolieren; so müssen bei manchen Darstellungen weisse Flecke auf der Klimakarte Thüringens bleiben.

Wir haben nun aber einen weiteren Zweig der Meteorologie, der sich ebenfalls einer geographischen Methode bedient, nämlich die synoptische Meteorologie, die wir entsprechend die „Regionale Meteorologie des Einzelfalles“ nennen können. Diese weitere Darstellungsmethode atmosphärischer Erscheinungen stützt sich vornehmlich auf Anwendungsmöglichkeiten physikalischer Gesetze, wobei aber das Ergebnis im Einzelfalle durch eben dieselben Faktoren mitbestimmt wird, die wir als klimatologische zusammenzufassen gewohnt sind; also vornehmlich der Einfluss der geographischen Lage nach Länge, Breite, Höhe, der Lage zu Festland und Meer und der Beschaffenheit der Unterlage:

Eben diese Tatsache, dass die klimatischen Faktoren in gleicher Bedeutung in zwei zunächst anscheinend vollkommen getrennten Zweigen der Wissenschaft auftreten, legt den Gedanken nahe, der daher auch schon öfters ausgesprochen wurde, beispielsweise bei Hann (7), die synoptische Meteorologie mit der Klimatologie zu verschmelzen. Diese Forderung ist nur schwer zu erfüllen, besonders in unserem mitteleuropäischen Klima und zwar aus Gründen, die bereits Knoch (5) dargelegt hat.

Der Weg, der augenblicklich als einziger Erfolg verspricht, scheint noch der von Hann angegebene zu sein, zunächst von bestimmten Wassertypen auszugehen. Demnach müsste man bei dem Versuche, Bausteine zusammenzutragen zu einer Klimatographie von Thüringen, doch erst wieder ausgehen von einer Darstellung der

Wettertypen für ein grösseres Gebiet, etwa für Mitteleuropa, eine Arbeit, die mit den vorhandenen Mitteln keineswegs auch nur mit der Aussicht auf einen allerbescheidensten Erfolg angefangen werden könnte.

Wir wollen daher zunächst nur auf die Gegensätzlichkeit Mitteld Deutschlands zum übrigen Deutschland Wert legen. Demnach handelt es sich vornehmlich darum, solche Wettertypen herauszuarbeiten, die für das geographische Thüringen wesentlich sind.

Das Klima Thüringens wird vornehmlich bedingt durch die Lage des Landes zu den grossen Gebirgszügen, Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge sowie ferner durch die kleineren Hügelländer wie Hessisches Bergland und die einzelnen Höhenzüge Thüringens. Keine kartographische Darstellung ist wohl geeigneter, diesen Einfluss der Gebirge und der einzelnen Höhenzüge deutlicher zum Ausdruck zu bringen, als die des mittleren Niederschlags. Von Thüringen hat der Verfasser eine neue Karte dieser Art vorgelegt (8), die auf Grund reichhaltigen Materials einen wesentlicheren Einblick geben musste, als die bisher veröffentlichten Uebersichtskarten. Welche unmittelbare praktische Bedeutung diese Niederschlagskarten haben, braucht nicht erörtert zu werden.

Hier möge nur darauf hingewiesen werden, dass auch für die klimatologische Beurteilung der Luftfahrtwege derartige Karten unentbehrlich sind. Der Verfasser hat des öfteren Gelegenheit gehabt, durch Bearbeitung der Meteorologie von Luftfahrtwegen den Wert der Niederschlagsbeobachtungen gerade für diesen Zweck kennen zu lernen (9). Die Behinderung der Luftfahrt geht innerhalb engerer Gebiete ziemlich proportional zur Niederschlagsmenge, solange eben der Wolkenflug Schwierigkeiten bringt. Wie weit derartige Niederschlagskarten für die Luftfahrtmeteorologie verwendet werden können, ergibt sich aus der einen Mitteilung von H. John (10), die neben der Karte des mittleren Niederschlags noch Einzelkarten berücksichtigte, wodurch das Ergebnis noch günstiger wird.

Betrachtet man die übrigen Karten des Klima-Atlases von Deutschland, so sieht man natürlich auf jeder den Einfluss der besonderen Lage Thüringens, aber doch meist etwas abgeschwächt, da eben die mittleren Verhältnisse allein kein vollständiges Bild zu geben vermögen.

Hier muss nach den vorstehenden Erörterungen die Behandlung bestimmter Witterungserscheinungen herangezogen werden, die für das Klima des vorliegenden engeren Raumes von Bedeutung sind.

Zweck derartiger Untersuchungen wäre also, die einzelnen Beobachtungsdaten des klimatologischen Netzes nicht allein nach der Zeit zu gruppieren, sondern nach rein meteorologischen Erscheinungen hin. Vorschläge hierfür sind natürlich schon gemacht worden. Beispielsweise hat jetzt Linke (11) vorgeschlagen, die klimatologischen Daten zu bearbeiten durch Aufstellung eines Luftkörperkalenders. Hierbei wird ein bestimmtes System angewandt, das für ganz Deutschland Gültigkeit haben soll. Es ist nur schwer zu übersehen, ob dieser vorgeschlagene Weg wirklich zu Erfolgen führen wird, immerhin dürfte er einmal versuchsweise beschritten werden.

Unseres Erachtens nach liegt aber die Schwierigkeit in der Aufstellung eines „natürlichen Systems“, nach dem die klimatologischen Erscheinungen zu gruppieren wären. Hätte man dieses „natürliche System“, so wäre man sogleich im Besitze der vollkommenen Klimabeschreibung. Wir können uns wohl diesem Wege nur nähern und können zunächst nichts weiter unternehmen, als charakteristische Witterungserscheinungen, die speziell für Thüringen von Bedeutung sind, herauszusuchen und zu bearbeiten, um so die wirklich wesentlichen Unterschiede durch eine grössere Zahl von Fällen herauszuschälen. Diese Arbeit mag nicht gerade rationell erscheinen, es ist zudem auch keineswegs sicher, ob man zu einem „natürlichen System“ kommt, aber immerhin dürften derartige Untersuchungen für die Klimatologie eines engeren Gebietes von Bedeutung sein, sodass die Arbeit als solche sich schliesslich lohnen wird.

Bei der ersten Betrachtung derartiger Wetterlagen ergibt sich zunächst eine grosse Schwierigkeit. Das bestehende klimatologische Netz ist ausserordentlich weitmaschig, die Beobachtungen sind ferner zeitlich in einem zu weiten Abstände, sodass die Schwierigkeiten, die im Grunde genommen die weissen Flecke auf der Klimakarte bedingen, auch bei dieser Methode sich einstellen. Man kann diese Schwierigkeiten wohl dadurch umgehen, indem man nach Möglichkeit das Beobachtungsnetz der Niederschlagsstationen mit heranzieht, das nun allerdings zeitlich noch weitmaschiger ist. Dann ergibt sich aber ein Haupthilfsmittel für die Bearbeitung derartiger Wetterlagen in den Beobachtungen des Flugwetterdienstes. Diese Beobachtungen sind von unschätzbarem Werte für die Beobachtung des Witterungsablaufes und zwar vornehmlich aus folgendem Grunde. Die Beobachtungen der normalen klimatologischen Stationen geben nur unvollkommen das „sichtbare Wetter“ an, wie man sich ausdrücken könnte, also die Erscheinungen,

die mit der Sicht und mit der Art der Bewölkung zusammenhängen. Wesentlich besser als die Beobachtungen des klimatologischen Netzes, wo die Wolkenart nur selten, die Wolkenhöhe gar nicht und die Sicht kaum aufgezeichnet wird, sind hierzu die Beobachtungen des Flugwetterdienstes. Durch die Fülle der flugmeteorologischen Beobachtungen — hier ist die Fülle beinahe schon wieder hinderlich — ergibt sich eine wesentlich bessere Möglichkeit im Erkennen einer charakteristischen Wetterlage. Aber auf eine neue Schwierigkeit muss doch noch hingewiesen werden. Die Flugwetterbeobachtungen sind nur schwer zu synoptischen Terminen zusammenzufassen. Man ist daher, solange nicht die Beobachtungen für den Flugwetterdienst streng synoptisch ausgeführt werden, was für die wissenschaftliche Verarbeitung und damit für die wissenschaftliche Weiterbildung der Flugmeteorologie nur förderlich wäre, doch nicht imstande, durch Darstellung von Karten, Diagrammen, Tabellen die Witterungserscheinungen zu beschreiben; sondern man kann diese Beobachtungen des Flugwetterdienstes nur benutzen zu allgemeinen Schilderungen und Charakterisierungen der Wetterlage. Durch diesen Mangel, also durch die ungleichmässige Verteilung der Beobachtungen über den Tag hinweg, wird ihr Wert für meteorologische Zwecke wieder herabgedrückt. Es wäre zu hoffen, dass diesem Mangel bald abgeholfen werden würde.

Eine andere, nicht unbeträchtliche Schwierigkeit der Flugwetterbeobachtungen beruht in der Eigenart der Verwendung und Aufbewahrung dieser Beobachtungen auf den Flugwetterwarten. Das Material wird dort nur für bestimmte flugwettertechnische Fragen zusammengestellt und ist durch den Umstand, dass es eigentlich nur verschlüsselt vorliegt, sowohl auf Karten als auch in Tabellen, nur für ganz kurze Zeit brauchbar. Weiter zurückliegendes Material, das auch vielfach nicht mehr aufgehoben wird, ist infolge des ewigen Wechsels in der Verschlüsselung praktisch unbrauchbar. Gerade bei der Bedeutung dieser Unzahl von Beobachtungen für die Klimatologie engerer Bezirke wäre hier eine grössere Systematik und Stetigkeit der Methode sehr am Platze.

Die zahlenmässigen Werte der Klimaelemente werden wir in der nächsten Zukunft ganz überwiegend nur von dem eigentlichen klimatologischen Netz bekommen und nicht aus dem Netz des Wetterdienstes oder der Flugwetterbeobachtungen.

I. Das Wetter auf der Luvseite.

(Stau der Luftmassen durch das Gebirge.)

Der allgemeine Charakter der Beeinflussung des Witterungsablaufes durch ein Gebirge ist bekannt. Indessen fehlen noch die Darstellungen, die dies für Thüringen im besonderen zeigen. Bei unseren klimatologischen Mittelwerten tritt dieser Einfluss nicht rein zu Tage, da sich das Klimabild infolge der Methode der generellen Mittelbildung aus vielen einzelnen Wetterbildern zusammensetzt, die teilweise vollständig entgegengesetzt geartet sind. Bei der Ausführung des täglichen Wetterdienstes erkennt man fast täglich die oft nur allzu summarische Behandlung ganz charakteristischer Erscheinungen bei der gegenwärtigen klimatologischen Methode. Dies ist besonders beim Luvseitenwetter der Fall, wobei wir hierunter das Wetter auf der der Hauptwindrichtung zugewandten Seite des Gebirges verstehen. Man ist daher umgekehrt leicht geneigt, das Bild der klimatologischen Karte, beispielsweise das für den Niederschlag, als typisch zu halten, also die Niederschlagskarte als charakteristisch für die Niederschlagsverteilung an einem Regentage, dessen Hauptwindrichtung mit der häufigsten Windrichtung im klimatologischen Sinne zusammenfällt. Dies trifft aber nicht zu. Diese beispielsweise gestellte Frage ist nur zu lösen, wenn man alle Hauptmerkmale des Einflusses des Geländes auf den Witterungsablauf in Thüringen kennt.

Wir wollen beginnen mit der Luvseitenwirkung, die in einem Stau der Luftmassen zum Ausdruck kommt. Eine Aufzählung der wichtigsten den Witterungsablauf besonders beeinflussenden Geländeerhebungen zu geben ist überflüssig. Je nach der Wetterlage kann jedes Geländestück zu charakteristischen Erscheinungen führen, die im Laufe der Untersuchungen besonders zu behandeln sind, da sie für eine Klimabeschreibung wesentlich sind. Nach derartigen Erscheinungen zu suchen ist eben eine besondere Aufgabe dieser Mitteilungen.

Es scheint nun zweckmässig zu sein, bei diesen Mitteilungen nicht mit der Stauwirkung des Thüringer Waldes zu beginnen. Der Grund hierfür liegt vornehmlich in der bedeutenden geographischen Verschiedenheit des südwestlichen zum nordöstlichen Vorland des Thüringer Waldes. Dadurch sind die klimatologischen Verhältnisse bei den einzelnen meteorologischen Stationen beiderseits des Waldes beträchtlich verschieden, weiterhin ist Südwestthüringen schlecht

mit meteorologischen Stationen besetzt. Es schien daher zweckmässig zu sein, bei der ersten zu behandelnden Wetterlage eine solche auszusuchen mit einer Luftströmung nicht senkrecht sondern parallel zur Längserstreckung des Thüringer Waldes. Nimmt man einen Fall mit Nordwestwind, so erhalten wir unzweifelhaft einen Luftstau durch das Erzgebirge, der sich gegebenenfalls verstärkt durch das Ansteigen des Geländes in nordwest-südöstlicher Richtung vom Unstrutgebiet zum Gebiet der Zwickauer Mulde, sodass dieser Einfluss des Luftstaues auch in Thüringen deutlich zum Ausdruck kommen kann.

Die Stauwirkung am Gebirge besteht vornehmlich in einer Vermehrung der Wolken und damit in einer Erhöhung der Niederschläge, weiterhin in einer Vergrösserung der Feuchtigkeit und damit auch vielfach in einer Verschlechterung der Sicht.

Bei der Auswahl unserer Wetterlage sind also die folgenden Gesichtspunkte massgebend: Nordwestwind, grosse Luftfeuchtigkeit. Dies gesuchte Bild wird besonders anschaulich sein, wenn auf trockenes, warmes Wetter feuchtes, kühles folgt. Daraufhin wurde die folgende Wetterlage ausgesucht:

Die Wetterlage vom 7. bis 11. August 1929.

Die Wetterlage ist für Thüringen besonders charakteristisch, da sie einen sommerlichen Kaltlufteinbruch aufweist, der einen beträchtlichen Witterungsumschlag vom heiteren, sehr warmen Sommerwetter zum trüben, kühlen Wetter bringt. (Vergl. das Thermogramm für Jena in Fig. 1). Der Durchzug der Regenfront und das lange Verbleiben der Kaltluft in dem Berg- und Hügellande Mitteldeutschlands bringt charakteristische Erscheinungen zustande, die besprochen werden sollen.

a) Die **allgemeine Wetterlage** ist folgendermassen zu beschreiben:

7. August 1929, 8 Uhr früh. Hochdruckrücken von den Alpen über Süd-, Mittel-, Ostdeutschland zum Ostseegebiet. Tiefdruckgebiet über dem südlichen Europäischen Nordmeer, davon vollständig abgetrenntes sekundäres Tief über der Nordsee mit Kaltluft über Schottland, Mittelengland, Irland; über Mitteleuropa liegt ein warmer Südstrom.

8. August, 8 Uhr früh. Hochdruckrücken ostwärts verlagert nach Ungarn, Polen, östliches Ostseegebiet. Das Nordseetief liegt mit mehreren Kernen über Dänemark, über dem westlichen Norddeutschland, über Mittel- und Westdeutschland. Die Kaltluftmassen haben um 2 Uhr nachts die Küste der Deutschen Bucht erreicht und liegen um 8 Uhr früh auf der Linie Göteborg, Kopenhagen, Lübeck,

Hannover, Aachen, Paris (Fig. 2). Die Kaltluft strömt mit nord-westlichem Wind nur langsam vor. Die Front überschreitet als Regenfront ausgebildet im Laufe des Spätnachmittags und des Abends Mitteldeutschland.

9. August, 8 Uhr früh. Oestliches Hochdruckgebiet nach Polen—Russland zurückgedrängt. Tief mit mehreren Kernen über der Ostsee. Ueber Mitteleuropa, im Gebiete des Kaltlufteinbruches, breite Hochdruckzunge als Ausläufer des Azorenhochs. Lage der Front: Westufer des Bottnischen Meerbusens, östlich Stockholm, westlich Wisby, östlich Kalmar, über Rügenwaldermünde, zwischen Grünberg und Breslau hindurch, südlich Prag, östlich München, dann südwestlich in die Alpen.

10. August, 8 Uhr früh. Tiefdruckgebiet zwischen Düna und Memel, Mitteleuropa im Ausläufer des Azorenhochs (Hochdruckkeil). Lage der Front: hart östlich Hungerburg, Dorpat, westlich Bialistock, östlich Krakau, Pressburg, Graz, dann weiter südwestlich verlaufend zur Adria.

Es handelt sich also um einen grossen Kaltlufteinbruch, der für ganz West-, Nord- und Mitteleuropa einen Witterungsumschlag brachte und als charakteristisch für die Unterbrechung des Sommerwetters anzusehen ist.

Die Zustände in der freien Atmosphäre sollen hier ganz kurz geschildert werden, um eine Vorstellung zu geben von der Art des Kaltlufteinbruches. In Tabelle 1 sind die Temperaturen verschiedener Flugzeug- und Drachenaufstiege mitgeteilt, wobei für Berlin teilweise die Werte der Flugzeugaufstiege in Tempelhof, teilweise die Ergebnisse der Drachenaufstiege in Lindenberg verwendet wurden.

Am 8. früh reichte die Kaltluft in Hamburg bereits etwa über 1 km Höhe hinauf, die übrigen Stationen Darmstadt, Wasserkuppe und Berlin lagen noch vollständig in der Warmluft. Bis zum folgenden Tage ist der Kaltlufteinbruch an allen Stationen bis in Höhen von 4 km zu erkennen, darüber hinaus herrscht noch die ursprüngliche Temperatur. Am 10. August findet dann ein Ausgleich statt, indem in den unteren Schichten Erwärmung einsetzt, während in den oberen Schichten jedenfalls für Hamburg und Berlin ab 3 km aufwärts weitere Abkühlung folgt.

Zur Charakterisierung des Kaltlufteinbruchs sind die Strömungsbilder in 1000 m Höhe wesentlich, die für den 8. und 9. August in den Figuren 3 und 4 mitgeteilt werden. Die Höhenwinde am 8. August, 8 bis 10 Uhr früh, zeigen das Vorherrschen einer

einheitlichen Luftmasse, deren Bewegungsrichtung zwischen SW und SSE schwankt und die vom östlichen Frankreich über das westliche Süddeutschland, Mittel- und Norddeutschland nach Skandinavien strömt. Die Strömungsverhältnisse der weiter östlich gelegenen Luftmassen sind für unsere Betrachtung ohne wesentliche Bedeutung, es zeigen nur die Singularitäten über Ostdeutschland, Böhmen und den Alpenländern, dass hier bereits ein Auseinanderströmen der Luftmassen zu beobachten ist, was auf geringen Widerstand gegenüber den von Nordwesten her vordringenden Kaltluftmassen schliessen lässt. Die Kaltluft, deren Grenze in Figur 1 schon angegeben wurde, strömt in breiter Front ziemlich gleichmässig, mit seiner Richtung schwankend zwischen N und NW. Am 9. August 8 bis 10 Uhr früh haben wir nun ein vollkommen verändertes Bild. Der warme Südstrom ist weit nach Osten (Polen, Westrussland und die östlichen Küstenländer der Ostsee) zurückgedrängt. Die Konvergenzlinie fällt an diesem Tage ebenso wie am vorhergehenden Tage mit der Lage der Front an der Erdoberfläche so nahe zusammen, dass Unterschiede nicht mehr festgestellt werden können. Wir haben hier also einen Fall, der für die Kaltluft sehr charakteristisch ist. Die Kaltluftmassen strömen über Skandinavien, Dänemark und Norddeutschland aus W. Ueber Mitteldeutschland biegt der Luftstrom aus WNW über NW nach N um. Dieses Umbiegen ist auch über dem nördlichen Frankreich zu finden. An der Mittelmeerküste und Frankreich treffen wir dann auf die gewöhnliche Situation des Mistral.

Jedenfalls zeigen die Strömungsbilder in 1000 m Höhe für Mitteldeutschland den vollständigen Witterungsumschlag vom 8. zum 9. August.

b) Das Wetter in Thüringen.

7. August.

Die beste Vorstellung vom Witterungsablauf gibt die Tabelle 2, die die Maximal- und Minimalwerte der Temperatur für einige charakteristische Stationen gibt. Das Maximum der Temperatur fällt teilweise auf den 7., teilweise auch erst auf den 8. August. Die Maximalwerte überschreiten an beiden Tagen 30 Grad meist nur um wenige Zehntel. Auf den Höhen des Thüringer Waldes liegt die Temperatur etwas über 20°. Der starke Temperaturgradient zwischen dem Vorland und den Höhen des Thüringer Waldes zeigt deutlich die starke Ueberhitzung der unteren Schichten an. Der 7. bringt fast überall wolkenloses bis heiteres Wetter, Niederschläge sind nirgends gefallen; Gewitter wurden nicht beobachtet.

8. August.

Der 8. August zeigte in Ostthüringen morgens noch durchweg wolkenlosen oder nur leicht bedeckten Himmel; Mittel- und Westthüringen haben am frühen Morgen des 8. bereits eine dichte Wolkendecke (str-cu, str), wodurch die Einstrahlung wesentlich beeinflusst wird (vergl. Tabelle 3. Sonnenscheindauer in Jena). Die Sonnenscheinregistrierungen einiger mitteldeutscher Orte (Tabelle 4) zeigen, dass die Bewölkung am 8. gegen Mittag geringer wird, da die meist als stratocumulus aufgetretene Wolkendecke des Morgens sich bald auflöst. Die Höhe dieser Schicht (str-cu) reicht bis etwa 1000—1500 m. Im Nordwesten unseres Gebietes (Werratal—Witzenhausen) hält diese geschlossene Wolkendecke während des ganzen Tages an. Sonst bilden sich gegen Mittag vielfach Haufenwolken, meist etwa 1000 m hoch, vornehmlich in der Gegend des Thüringer Waldes. Einzelne Stationen beobachten auch noch a-cu (Inselsberg, Erfurt) und ci-str (Ostthüringen). Von etwa 15 Uhr ab wird eine geschlossene Wolkendecke meist ni (600—1000 m) beobachtet, die am Abendtermin (21 Uhr) auch noch gefunden wird. Daher ist der gesamte Sonnenschein des ganzen Tages erheblich geringer im Vergleich zum Vortage.

Trotz der starken Bewölkung und der geringen direkten Einstrahlung erreicht die Temperatur am 8. fast die Werte des 7., stellenweise steigt sie darüber hinaus. Wir befinden uns also in der gleichen Warmluftmasse.

Die Windverhältnisse sind, wie schon aus der Uebersicht über die allgemeine Wetterlage folgt, nicht besonders auffallend. Der Wind wehte allgemein sehr schwach, was bei der Nähe der Tiefdruckkerne (Mecklenburg, Westfalen) verständlich ist. Ostthüringen hat noch Südwind, Westthüringen Westwind, geschützte Orte haben meist Windstille; die Höhen des Thüringer Waldes Wind aus SSW bis W. Eine bessere Vorstellung über die Strömungsverhältnisse erhält man aus der Tabelle 5 (Höhenwinde über Thüringen). In Erfurt, wo allein der Bodenwind registriert wurde, tritt um 6 Uhr früh eine Störung von einhalbstündiger Dauer auf, die sich in der Temperatur widerspiegelt. Sonst bleibt der Wind bis 10 Uhr sehr schwach, erst dann frischt er langsam auf, wobei in der Zeit von 10 bis 18 Uhr er unter langsamer Drehung von WNW auf N an Geschwindigkeit ausserordentlich stark zwischen 1 bis 10 m/sek schwankt und im Mittel zwischen 3 bis 8 m/sek liegt. Von 18 bis 19^{1/2} Uhr weht ein sehr gleichmässiger, ruhiger Wind von 2 bis

4 m/sek aus NNE, dann setzt kurz vor 19 $\frac{1}{2}$ Uhr ein Rückdrehen des Windes ein ohne wesentliches Auffrischen. Von 20 bis 23 Uhr weht ein Wind aus NE bis NNW auffrischend bis auf 10 m/sek durchschnittlich schwankend zwischen 4 bis 7 m/sek. Dies ist der später zu besprechende Durchgang der Regenfront.

Der auf dem Thüringer Walde auftreffende Westwind, der besonders ausgeprägt am Nordwestflügel des Thüringer Waldes erscheint, erzeugt hier starke Wolkenbildung und auch bereits in den frühen Nachmittagsstunden (Winterstein, Brotterode) leichte Niederschläge. Auch sonst zeigen sich im Gebiet des Thüringer Waldes, besonders an seinem Nordfusse, am Abend vereinzelt leichte Regenfälle, die mit der in den Nachmittagsstunden zunehmenden Bewölkung in Verbindung stehen. Der Fall ist sehr charakteristisch, besonders bezüglich der Niederschlagsbildung am Nordwestflügel des Waldes. Dies scheint die Erfahrung zu bestätigen, dass sich im Gebiet zwischen der Werra von Vacha bis zur Hörsel und dem Thüringer Walde vielfach Gewitter ausbilden, die dann am Walde entlang weiterziehen. Zur Gewitterbildung ist es am 8. zunächst nicht gekommen, trotz der starken Bewölkung.

Die Temperaturkurve in Jena (Figur 1) zeigt vom 6. mittags bis zum 8. gegen 9 Uhr keine Besonderheiten. Die um 9 Uhr einsetzende Temperaturunruhe entspricht dem gewöhnlichen Gange der Lufttemperatur an heissen Sommertagen. Indessen liegt das Maximum der Temperatur ziemlich früh, nämlich kurz vor 14 Uhr, dann zeigt sich eine Störung im Gange der Temperatur, die bis kurz vor 17 Uhr anhält und die Lufttemperatur um schätzungsweise 2 bis 3° herabdrückt. Nach der Sonnenscheinregistrierung hängt diese Erscheinung mit der raschen Zunahme der Bewölkung zusammen. Der Temperaturabfall ab 17 Uhr ist unregelmässig und entspricht nicht mehr dem reinen Ausstrahlungstypus, was auf die starke Bewölkung zurückzuführen ist.

Die Temperaturkurven der übrigen Orte zeigen ähnliche Verhältnisse; das Maximum wird überall frühzeitig um 14 Uhr erreicht, also 2 bis 3 Stunden früher als am Vortage.

Die mittägliche Feuchtigkeit ist am 8. wesentlich grösser als am 7. Einzelheiten gibt die Tabelle 6.

Die Sicht ist an diesem Tage verhältnismässig gut, sie liegt durchschnittlich bei 10 km (Tabelle 7). Nach den Flugwettermeldungen beginnt die Dunstschicht über Mittelthüringen bei etwa 500 m Höhe; in den Tälern, besonders im Saaletal, liegt morgens noch Taldunst.

Der Luftdruckverlauf ist am 7. mässig fallend bis gegen 19 Uhr, dann unregelmässig steigend bis zum 10. um 23 Uhr (Figur 1. Luftdruck in Weimar). Die gesamte Luftdruckänderung im Verlauf des 8. beträgt in Jena und Weimar etwa 2,5 mm. Auf der Schmücke ist die Luftdruckänderung während des 8. etwa 2 mm, hier liegt das Minimum nicht mehr am 7. sondern erst am 8. früh um 3 Uhr.

Der langsame, gleichmässige Druckanstieg ist auf das Azorenhoch zurückzuführen, das einen Ausläufer nach Mitteleuropa vorschiebt. Dieser Druckanstieg bereits auf der Vorderseite der über Mitteleuropa liegenden Tiefdruckrinne (südliche Warmluft) bewirkt, dass trotz der erheblichen Temperaturgegensätze es zu einer Auslösung von Böen bei dem Kaltlufteinbruch nicht kommt. Daher ist der Einbruch der Kaltluft in keinem Barogramm zu erkennen, wenn man nicht, wie beispielsweise in Weimar den kaum verstärkten Druckanstieg ab 20 Uhr des 8. dafür in Anspruch nehmen wollte.

Die Front in Thüringen.

Der Durchgang der Front ist an den Registrierungen der meteorologischen Instrumente nicht gut zu erkennen, da es sich hier nicht um einen jener Kaltlufteinbrüche handelt, der mit Gewitter verbunden ist — nur an wenigen Orten ist Donner gehört worden, Gewitter wurde in Thüringen nirgends beobachtet —, sondern es handelt sich um ein langsames Einfließen der kalten Luft. Dagegen ist die Regenfront als solche deutlich ausgeprägt und ihr Vorrücken gut zu erkennen (Figur 5). Die Regenfront liegt um 18 Uhr etwa auf der Linie Worbis, Dingelstedt, Treffurt, dann hart nordwestlich der Werra. Sie lag zu den folgenden Stunden etwa folgendermassen:

19 Uhr: Nordhausen, Salzungen, Wasserkuppe.

20 Uhr: Kelbra, Friedrichroda, Kissingen.

21 Uhr: Artern, Oberhof, Römhild.

22 Uhr: Querfurt, Weimar, Grossbreitenbach.

23 Uhr: Naumburg, Jena, Probstzella.

24 Uhr: Teuchern, Neustadt/Orla.

Dann wird das Vorrücken wesentlich langsamer, die Regenfront scheint, nachdem sie vordem ungefähr NNE—SSW gelegen, nach NE—SW umzuschwenken, sie passiert Gera, kurz nach 1 Uhr, sie liegt um 3 Uhr etwa in der Gegend Gössnitz—Göschitz.

Der Verlauf der Front ist also sehr charakteristisch, er geht nahezu senkrecht zur Erstreckung des Thüringer Waldes. Das Fortschreiten ist ziemlich gleichmässig bis auf die frühen Morgenstunden

des 9. Eine Vorstellung über die zeitliche Verteilung des Niederschlags während des Durchganges der Front gibt die Tabelle 10, die die Registrierung des Regenmessers in Tiefborn bei Bad Berka enthält.

Die Niederschlagsverhältnisse.

Am 8. August 1929 früh 7 bis 8 Uhr ist in Thüringen kein Niederschlag gemessen worden.

Die allgemeine Niederschlagsmessung vom 9. August, 7 bis 8 Uhr früh, (Figur 6) gibt ein deutliches Bild von den Regenverhältnissen beim Durchgang der Regenfront in den späten Abend- bzw. Nachtstunden. Die Isohyethen sind im allgemeinen sehr gleichmässig gelagert; ihre Hauptstreckungsrichtung ist NE—SW, also in einer Richtung parallel zur Regenfront. Diese Erscheinung ist der deutlichste Beweis dafür, dass der Niederschlag in erster Linie durch allgemeine meteorologische Verhältnisse bedingt ist und erst in zweiter Linie durch das Gelände. Besonders beachtenswert sind dann die folgenden Erscheinungen.

Der höchste Wert des Niederschlags an diesen Tagen ist in Gehren beobachtet worden. Es zeigt die Gegend Paulinzella, Gehren, Grossbreitenbach eine relative Steigerung der Niederschläge. Eine zweite derartige Zone findet sich dann weiter am Nordwestflügel des Thüringer Waldes bei Winterstein. Wir haben dies bei den Bewölkungsverhältnissen schon kurz erwähnt, es sind hier am Walde die Niederschläge zuerst ausgelöst worden, es haben hier also Regenfälle vor der eigentlichen Regenfront stattgefunden, eine Erscheinung, die natürlich auf die Orographie zurückzuführen ist und die für das Klima des Landes Thüringen sehr wesentlich ist und noch weiter zu untersuchen wäre. Wir wollen aber hier von diesen Vorläufern der Regenfront absehen, da in dem vorliegenden Beispiel diese Erscheinung mangels Beobachtungen nicht weiter zu verfolgen ist.

Wenn wir jetzt von den Hauptniederschlagsgebieten sprechen, so wollen wir diese soeben beschriebenen genannten Gegenden ausnehmen.

Dann liegt der Hauptniederschlag im Gebiet der oberen Wipper und Helbe und der oberen Unstrut. Ein Gebiet etwas geringeren Niederschlags im Gebiet der Unstrut von Artern bis zur Gera-mündung trennt hiervon das andere Hauptniederschlagsgebiet ab, das sich von Querfurt über Wiehe, Kölleda, Ettersburg, Kranichfeld,

Stadtilm südwestwärts zu dem erwähnten Gebiet bei Gehren hin erstreckt. Wir haben hier zwei Gebiete etwas verstärkten Niederschlags vor uns, die zum grossen Teile in das eigentliche Trockengebiet fallen. Dies ist eine für Thüringen ganz charakteristische Erscheinung. In den Trockengebieten, die mit tiefen Lagen zusammenfallen, haben wir ausserordentlich starke Erwärmung der bodennahen Luftschichten. Im vorliegenden Falle ist hierauf schon hingewiesen worden beim Betrachten des Temperaturgefälles Vorland — Höhe des Thüringer Waldes. Diese Ueberhitzung führt dann zu einer Verstärkung des Niederschlages beim Einfließen der Kaltluft. Deutlich zeigen sich aber auch hier wiederum die Einflüsse der Orographie, indem das Gebiet zwischen der Unstrut und Gera einerseits und der Ilm andererseits erhöhten Niederschlag bringt.

Von der Saale und der Ilm nach Südosten zu gerechnet nimmt der Niederschlag dann ziemlich gleichmässig und rasch ab, abgesehen von einer Steigerung bei Stadtroda, Münchenbernsdorf, die wiederum auf das Gelände zurückzuführen ist, die aber im vorliegenden Falle infolge Unsicherheit der Beobachtungen nicht unbedingt gewährleistet ist.

Im Gebiet der Elster und Pleisse nimmt der Niederschlag ausserordentlich stark ab, im südwestlichen Erzgebirge im Oberlauf der Zwickauer Mulde, ferner im Oberlauf der Elster und Saale haben wir nur noch geringen Niederschlag. Dies ist besonders auffallend; wir haben hier trotz wesentlich höherer Lage also eine Abnahme der Niederschläge. Das Beispiel zeigt also deutlich, dass die Geländegestaltung zwar modifizierend eingreift, aber nicht wesentlich ist. Wir haben in den Trockengebieten Verstärkung der Regenfront insbesondere durch die Ueberhitzung; die Erscheinung tritt hier deutlich hervor, da das Einfließen der Kaltluft etwa zwischen 18 Uhr und 22 Uhr stattfindet. Die Regenfront kann mit fortschreitender Nacht infolge der verminderten Temperaturgegensätze nur langsam vorwärtsschreiten, man sieht in Figur 4 deutlich, wie dann in den frühen Morgenstunden des 9. die Regenfront nur langsam vorrückt. Die Bewegungsenergie hat also wesentlich nachgelassen und damit auch die Menge des Niederschlags, obwohl die Front jetzt Gegenden wesentlich höherer Meereshöhen überschreitet.

Zu erwähnen ist noch der Regenschatten der Rhön unmittelbar am Fusse der Rhön (Fladungen, Neustadt/Saale, Südhänge des Kreuzberges).

9. August.

Die Wetterlage hat jetzt eine vollkommene Umgestaltung erfahren. Die Kaltluft ist im Laufe der Nacht über ganz Thüringen hinweggeflossen und in ihrem Bereich ist es nun zur Bildung einer ausgebildeten, tiefliegenden Wolkendecke (Regenwolken, Nimbus) gekommen. Die Bewölkung hält den ganzen Tag über an (vergl. Tabelle der Sonnenscheindauer 4).

Diese dichte Bewölkung zeigt sich deutlich in den Temperaturverhältnissen. Wir haben es mit einem starken Temperaturumschwung zu tun; die Temperaturen schwanken an diesem Tage nur noch um geringes.

Die Sichtverhältnisse bei einem Luftstau.

Viel charakteristischer ist aber doch die Tabelle 8, die die Sichtverhältnisse angibt. Jetzt handelt es sich nicht, auch nicht in den Tälern, um Taldunst oder einen Bodendunst, der sich im Laufe des Vormittags langsam auflöst, sondern wir haben durch die feuchte Kaltluft überall dieses Wetter.

Es ist dies eine Erscheinung, die für Thüringen ganz charakteristisch ist und die immer auftritt, wenn feuchte Luft gegen das Gebirge steht. Es tritt dann ein ausgesprochener Luftstau auf, der zu dichter Wolkenbildung und schlechter Sicht führt. Die Tabelle 8 lässt erkennen, dass auf den Höhen des Waldes eine dichte Wolkendecke aufliegt, die in Oberhof sich nur in den Nachmittagsstunden etwas hebt. Sofort herausheben sich die Orte Witzzenhausen und Eisenach, die Sicht ist im Westen und Nordwesten unseres Gebietes wesentlich besser, sie verschlechtert sich ziemlich gleichmässig, wenn man weiter nach Südosten auf das stauende Gebirge zugeht. Erst in den späten Nachmittagsstunden tritt eine leichte Besserung ein.

Die allgemeinen klimatologischen Angaben werden aufs treffendste ergänzt durch die Beobachtungen des Flugwetterdienstes (Flugwetterwarte Erfurt). Vielfach konnten die Flüge, besonders in das südöstliche Thüringen (obere Saale, obere Elster) nicht durchgeführt werden, denn der auf das Erzgebirge stehende Luftstrom bedingt einen Stau, der von Nordwesten nach Südosten zunimmt. Während die westdeutschen Flugstrecken gut durchgeführt werden konnten, machten sich bereits Schwierigkeiten bemerkbar bei den von Erfurt ausgehenden Flugstrecken nach Leipzig und Frankfurt. Die Schwierigkeiten wachsen ganz bedeutend auf den innerthüringischen Linien, besonders auf der von Erfurt nach Südosten. Hier ist der Luftstau

bereits an den Hängen des Saaletales bei Jena so gross, dass die Regenwolken an den Hängen vielfach aufliegen und ein Durchkommen nicht möglich ist, sodass vielfach Flüge aufgegeben werden mussten.

Dieser Einfluss zeigt sich vornehmlich bei allen grösseren Erhebungen südöstlich von Erfurt, also vornehmlich die Gegend um den Riechheimer Berg und um den Tannrodaer Forst. Ferner aber auch bei dem Hügelgelände südöstlich der Saale, wobei bereits die Hügel des östlichen Saaletales von Rudolstadt bis Jena von Einfluss sind und natürlich auch die höheren Erhebungen im Gebiet zwischen der Saale und der Elster.

Charakteristisch für den Stau ist also eine rasche Zunahme der Sichtverschlechterung und ein Herabgehen der Wolkenhöhe in der Richtung auf das stauende Gebirge zu.

Die Niederschlagsverhältnisse bei einem Luftstau.

Die Tabelle 11 gibt die Niederschlagsmessungen für die einzelnen Termine an. Wir erkennen sofort das Charakteristikum des Luftstaus, nämlich anhaltende Niederschläge von geringer, aber ziemlich schwankender Intensität (vergl. Tabelle 10, Niederschlag in Tiefborn bei Bad Berka). Ganz besonders deutlich zeigt diese Erscheinung die Karte der Niederschlagsverteilung vom 10. August früh 7 bis 8 Uhr (Figur 7), die die Niederschläge des 9. bzw. der Nacht vom 9. zum 10. angibt. Wiederum sind die Isohyethen wesentlich in der Richtung NE—SW gelagert. Hatten wir aber am Vortage eine Abnahme von der Unstrut nach Südostthüringen, so haben wir jetzt umgekehrt die Zunahme entsprechend der Höhenänderung. Die Linie 0,1 mm, die das Gebiet mit messbarem Niederschlag abtrennt, fällt von Reindorf bis Strausfurt nahezu mit der Unstrut selbst zusammen. Die Linie lässt Erfurt ausserhalb und läuft dann südwestlich zum Nordflügel des Thüringer Waldes, umschliesst dann das Werratal bis Salzungen und die Rhön. Hiervon abgetrennt ist wieder das kleine Regenschattengebiet der Rhön am Ost- und Südosthange. In dem Gebiet südöstlich dieser Linie haben wir überall Niederschlag, der mit dem Wolkenstau an den Bergen eng zusammenhängt. Wir sehen, dass der Stau im wesentlichen ausgeht vom Erzgebirge und den Höhen Südostthüringens, denn das Maximalgebiet des Niederschlags liegt im Oberlauf der Zwickauer Mulde, der Elster und der oberen Saale. Zwar liegt hier, was beim Stau durchaus verständlich, der höchste Niederschlag nicht auf der Höhe

bei den höchsten Lagen, sondern von den höchsten Lagen luvwärts verschoben. Ganz charakteristisch ist ferner eine Zunge relativ höheren Niederschlags, die sich von Meuselwitz, südlich von Zeitz, südwestwärts zur Saale bei Kahla erstreckt. Dies bedeutet Verstärkung des Staus vor den Hügeln des Saaletals und der Wasserscheide Saale—Elster. Der Stau ist am Thüringer Wald nur stellenweise etwas vergrößert, so naturgemäss am überragenden Beerbergmassiv und wenn auch stärker abgeschwächt, im Gebiet Scheibe—Igelshieb.

10. August.

Die Witterungsverhältnisse sind denen des 9. noch ziemlich ähnlich, wenn auch der Stau bereits abgeschwächt ist, da die Regentfront beträchtlich weiter ostwärts liegt.

Die starke Bewölkung, erkennbar an dem geringen Sonnenschein (Tabellen 3 und 4) hat die Temperaturkurve in Ostthüringen an manchen Orten noch tiefer herabgedrückt als am Vortage.

In West- und Mittelthüringen, wo der Einfluss des Staus und damit die Bewölkung geringer wird, steigen die Temperaturen wieder langsam an.

Charakteristische Unterschiede gegen den 9. sind nicht mehr vorhanden, auch in den Sichtverhältnissen sind keine prinzipiellen Veränderungen zu beobachten (vergl. die Tabellen 8 und 9).

Ebenso sind die Niederschlagsverhältnisse ziemlich unverändert (Tabelle 11); damit zeigt auch die Niederschlagskarte vom 11. August 7 bis 8 Uhr früh (Figur 8) für den grössten Teil keine wesentlichen neuartigen Erscheinungen. Das niederschlagsfreie Gebiet hat an Umfang zugenommen und ist südostwärts gerückt. Der vom Südwestteile des Erzgebirges ausgehende Luftstau beeinflusst Thüringen nur noch bis zum Saaletal.

Die starken Regenfälle im Unstrutgebiet bei Artern sind jedenfalls darauf zurückzuführen, dass hier am Rande des Schlechtwettergebietes schon stärkere Erwärmung der Bodenschicht eintritt, sodass die feuchte Luft der unteren Schichten zu sommerlichen Regenschauern Anlass gibt.

Wir können jetzt gleich zur Zusammenfassung unserer Betrachtungen schreiten, wobei wir versuchen wollen, die allgemein gültigen Ergebnisse herauszuschälen.

c) Zusammenfassung der allgemeinen Ergebnisse.

1. Behandelt wurde zunächst der Fall des Durchzuges einer Kaltluftfront durch Thüringen parallel zur Längserstreckung

des Thüringer Waldes, wobei es zu keiner Böenbildung kam. Hierbei erscheint als charakteristisch starke Niederschlagsbildung im Trockengebiet Thüringens (Gebiet der oberen Unstrut) infolge der Ueberhitzung der untersten Schichten und eine nur geringe Abhängigkeit der Niederschlagsverteilung von der Orographie.

2. Es wurde weiter behandelt der Luftstau am Südwestteile des Erzgebirges und seines Vorlandes, der in Mittel- und Ostthüringen noch stärker in Erscheinung tritt. Der Luftstau nimmt in der Windrichtung auf das stauende Gebirge hin rasch zu. Bei grosser Luftfeuchtigkeit ist die Sicht bis zu stark diesiger Eintrübung verringert, ein Einfluss der täglichen Periode ist kaum zu beobachten. Die Höhe der untersten Wolken sinkt rasch herab in der Richtung des zunehmenden Staus, bei einzelnen Höhenzügen reicht die Wolkendecke bis zur Erdoberfläche herab. Besonders beeinflusst sind hiervon die Bergzüge, die vom Riechheimer Berg bis zum Tannrodaer Forst reichen, und das Hügelgebiet zwischen der Saale und Elster. Der Luftstau ist nur mit geringen, aber ziemlich ausgedehnten Niederschlägen verbunden, die mit der Höhe des Geländes wahrnehmbar zunehmen (Geländeregen).

II. Der Witterungsgegensatz zwischen Luv und Lee.

(Luftstau und „föhniges Aufheatern“ durch den Thüringer Wald).

Haben wir in dem ersten Beispiel ausschliesslich den Luftstau durch ein Gebirge behandelt, und in dem erwähnten Falle die Witterungserscheinungen auf der Leeseite des Gebirges unberücksichtigt gelassen, da dieses Gebiet für unsere Untersuchungen nicht mehr in Frage kam, soll jetzt die Leewirkung erörtert werden.

Eine derartige Wirkung geht vom Thüringer Walde aus, vornehmlich bei einem Vorherrschen südwestlicher Winde. In diesem Falle haben wir auf der Südwestseite des Thüringer Waldes Luftstau und gleichzeitig die zu schildernde Leewirkung auf der Nordostseite.

Der Luftstau wird bei einer Südwestwetterlage nur selten südwärts des Thüringer Waldes eine derartige Wirkung haben, wie sie in dem vorhergehenden Beispiel geschildert wurde. Die Luft wird bei weitem nicht so intensiv von zwei Seiten gestaut wie beim Auftreffen auf den Winkel: Thüringerwald, Frankenwald—Fichtelgebirge—Erzgebirge. Bei den meist kräftigen südwestlichen Winden

kann die Luft den Thüringer- und Frankenwald auch seitlich umgehen. Weiterhin ist das Vorland (Werratal von Meiningen bis Vacha) im Regenschatten der Rhön, sodass hier eine Luvwirkung des Thüringer Waldes teilweise ausgeglichen wird durch die Lee-wirkung der Rhön. Der gesuchte beiderseitige Einfluss des Waldes (Luv- und Leewirkung) ist aber ziemlich leicht zu finden, wenn man allein die folgenden Erscheinungsformen berücksichtigt.

Wolkenstau über dem Thüringer Wald, Fehlen der unteren Wolkendecke über dem nordöstlichen Thüringen.

Dieser Fall, der gewissermassen nur eine Restform des idealen Falles darstellt, tritt dann ein, wenn beträchtlich feuchte Luft senkrecht auf den Wald zusteht, wir aber andererseits uns im Uebergangsgebiet vom Hoch zum Tief befinden.

Ein derartiger Fall soll für den Durchzug winterlicher, subtropischer, maritimer Warmluft (4. Januar 1930) geschildert werden.

a) Allgemeine Wetterlage.

3. Januar 1930.

Mitteldeutschland lag an diesem Tag im Bereich maritimer Kaltluft auf der Rückseite eines stark nordsüdlich ausgedehnten Randtiefs (mittlere Ostsee, Polen, Westgalizien). Der Durchzug dieser Störung hat Mitteldeutschland und damit auch Thüringen während mehrerer Tage stärkeren Niederschlag gebracht, der in höheren Lagen vielfach mit Schnee vermischt war. Gleichzeitig dringt vom Ozean her erneut maritime Warmluft vor. Die Grenze dieser neuen Warmluft, die nach dem üblichen Schema als subtropische maritime Warmluft bezeichnet werden könnte, liegt (vergl. Figur 9) etwa auf dem 4. Grad östlicher Länge von der Westküste Südwest-norwegens bis zur holländischen Küste; sie verläuft dann etwa über Brüssel, Paris, Tours nach Rochefort. Die Warmluft ist in der Höhe über Deutschland bereits durch die Flugzeugaufstiege in Hamburg und Darmstadt in Höhen von 1500 m erschlossen.

Diese Warmluftzunge ist relativ schmal, denn frische maritime Kaltluft erstreckt sich von den Shetlandinseln nach Nordwestschottland und Nordwestirland. Die Warmluft bildet somit nur einen kleinen Sektor des ziemlich ausgedehnten Tiefdruckgebietes, dessen Kern zwischen Island und den Färöer mit einem Druck unter 720 mm liegt. Der Vorstoss dieser Warmluft ist zurückzuführen auf das Azorenhoch, welches in zwei Teile gespalten ist. Der eine Kern liegt über den Azoren, der andere über Spanien; durch die so entstandene Tiefdruckrinne zwischen 10 bis 20 Grad westlicher

Länge von Island bis nach den Kanaren hin wird ein Vorstoss südlicher Warmluftmassen in höheren Breiten um das Teilhoch über Spanien ermöglicht.

4. Januar 1930.

Die Wetterlage hat bis zum folgenden Tage eine wesentliche Umgestaltung erfahren, indem jetzt die nordwestliche Kaltluft wesentlich an Raum gewonnen hat und zwar sowohl auf dem Nordatlantik, als auch über Nord- und Nordwesteuropa. Hier liegt jetzt fast ganz Skandinavien, Dänemark, fast die ganze Nordsee, ganz Schottland und Mittelengland in ihrem Bereich. Die Warmluft, die von ihrem Nährgebiet abgetrennt zu werden droht, ist durch die starke Druckverschiebung südöstlich verschoben worden. Sie überdeckt am Morgen des 4. Januar Norddeutschland bis zur unteren Weichsel, Mitteldeutschland bis zum Main (südlich des Mains liegt noch kontinentale Kaltluft), dann Holland, Belgien, Nordfrankreich bis zu einer Linie Metz—Bordeaux und Südengland (Figur 9).

b) Das Wetter in Mitteldeutschland.

Die Warmluft ist bis zum 4. Januar früh über ganz Mitteldeutschland hinweggezogen; ihre südliche Grenze liegt, wie schon erwähnt, etwa im Maingebiet. Thüringen liegt ganz in dieser Warmluft, deren Erscheinen allerdings nur geringfügige Niederschläge und nur am Thüringer Walde hervorgerufen hat. Die Witterungsverhältnisse ergeben sich aus Tabelle 12. Man erkennt sofort den Gegensatz der starken Bewölkung auf dem Thüringer Wald und der durchbrochenen Bewölkung über dem Vorlande. Es ist dies die im praktischen Wetterdienst bekannte Erscheinung der Gebirgswirkung in Luv und Lee. Wir können also eine Grenzlinie ziehen, die das Schlechtwettergebiet vom Aufklarungsgebiet abtrennt und die hier mit den Höhen des Thüringer Waldes zusammenfällt.

Ganz charakteristisch ist die Lage dieser Trennungslinie, die also das Schlechtwettergebiet, das durch messbaren Niederschlag und tiefe Wolken (unter 1000 m) ausgezeichnet ist, trennt von dem Aufklarungsgebiet mit unterbrochener Bewölkung, wo es vielfach zu starker Aufheiterung kommt und wo die Wolkendecke über 1500 bis 2000 m liegt (Figur 9). Die Trennungslinie verläuft etwa von Danzig über Berlin nach Magdeburg zum Harz (Brocken), sie lässt dann das innere Thüringen ausserhalb und läuft in grossem Bogen über das Eichsfeld hinweg, um dann südostwärts zum Thüringer Wald vorzustossen (Inselsberg, Rennsteig), dann läuft sie wieder südwestlich über die Rhön (Wasserkuppe) nach Frankfurt/Main.

Nordwestlich dieser Trennungslinie haben wir das Schlechtwettergebiet, südöstlich das Aufklarungsgebiet. Südlich des Mains treten noch wesentlich höhere Wolken auf, bis schliesslich Wolkenlosigkeit beobachtet wird.

Die ganze Witterungserscheinung ist zu erklären aus der Tatsache, dass wir uns am 4. Januar im Uebergangsgebiet vom Tiefdruckgebiet, mit dem Kern unter 720 mm über dem südlichen Teil des europäischen Nordmeeres, und dem Hoch über den Alpen und Ungarn befinden. Es ist natürlich kein Zufall, dass diese Trennungslinie in das Mittelgebirge fällt. Die Warmluft, als der Träger einer tiefen Nimbuschicht, kann natürlich über Nordwestdeutschland ungehemmt strömen und hier eine dichte Wolkendecke erzeugen; auch noch im westdeutschen Berglande ist dies zu beobachten. Im Harz, im Thüringer Wald und der Rhön treten nun die grossen Hindernisse auf, die dem weiteren Vordringen der feuchten Bodenschichten einen Widerstand entgegensetzen. Am Südwesthange dieser Berge findet starker Wolkenstau statt, sodass also im Luv die tiefen Wolken vermehrt werden; am Nordosthange tritt die Leewirkung ein, die einen föhnartigen Einfluss hat und die sich in einem Auflösen der Wolkendecke kennzeichnet. Der Thüringer Wald hält also gewissermassen die untere Wolkendecke zurück. Für das nördliche Thüringen könnte diese ganze Witterungserscheinung als föhnähnlich beschrieben werden.

Die soeben aufgeworfene Frage, ob diese Erscheinung als Föhnwirkung zu charakterisieren sei, soll weiter unten behandelt werden. Wir wenden uns jetzt vielmehr zur Behandlung von

speziellen Witterungserscheinungen in Thüringen bei unserer soeben geschilderten Wetterlage.

Im Laufe des 3. Januar frischt der südwestliche Wind etwa zwischen 11 und 12 Uhr auf, gleichzeitig erscheint die sogenannte Aufzugsbewölkung, die das neue Regengebiet ankündigt. Während die Schmücke bereits seit der Nacht Nebel meldet, tritt dieser in Oberhof erst um 11 Uhr ein; die Schmücke meldet dann Regen ab 13 Uhr. Auch im Vorlande ist mittags der Himmel vollkommen bedeckt (Tabelle 14). Das Auftreten einer deutlich ausgeprägten Warmfront ist im Laufe des 3. nicht zu beobachten. Die Temperaturen sind im Maximum in tiefen Lagen bis über 7 Grad gestiegen (Tabelle 13). Das Maximum der Temperatur des darauffolgenden Tages, das durch die neue Warmluft bedingt wird, ist günstigsten-

falls um 4 Grad höher. Der Temperaturunterschied ist nicht sehr bedeutend, weil die Warmluft in mehreren Staffeln aufgetreten ist.

In Erfurt macht sich der neue Südweststrom in der Windregistrierung am 3. etwa um 16 Uhr bemerkbar durch Auffrischen des Windes, in der Temperaturregistrierung um 18 Uhr, für Jena um 19 Uhr. Durch dieses allmähliche Einfließen der Warmluft ist beispielsweise am 3. abends 21 Uhr bei geringer Bewölkung die Temperatur gegen 14 Uhr gesunken in Jena um $0,7^{\circ}$, in Altenburg um $0,4^{\circ}$, in Greiz um $0,8^{\circ}$, jedoch gestiegen gegen 14 Uhr in Gotha um $0,5^{\circ}$, in Spiessberghaus um $0,7^{\circ}$, in Oberhof um $1,0^{\circ}$, in Schmücke um $0,6^{\circ}$. Eine Warmluftstaffel wird dann in der Nacht vom 3. zum 4. Januar beobachtet, sie passiert Erfurt am 3. etwa um 22 Uhr, Jena am 4. um 2 Uhr; dieser Temperaturanstieg in Erfurt ist auch in der Windregistrierung deutlich, sodass dieser Zeitpunkt wohl die Eintrittszeit der Hauptmasse der Warmluft sein kann.

Am 4. Januar haben wir dann vollkommenes Vorherrschen der Warmluft, geringe Bewölkung im Vorlande (Tabelle 14) und gute Sicht (Tabelle 15). Die Temperaturen überschreiten in der Niederung vielfach 10° , erreichen also einen für die Jahreszeit ausserordentlich hohen Wert. Wie die Tabelle 12 mit angibt, haben die Stationen auf dem Gipfel des Waldes fast dauernd Nebel, eine Wolkendecke verhüllt die höchsten Lagen.

Die Figur 10 gibt die Niederschlagsmessung vom 4. Januar früh 7 bis 8 Uhr. Sie zeigt deutlich, dass der Niederschlag im wesentlichen bedingt ist durch die Orographie. Wir haben messbaren Niederschlag in der Rhön und im Berg- und Hügellande westlich der Werra, dann vornehmlich auf der Höhe und an den Südwesthängen des Thüringer Waldes, weiterhin im Gebiet zwischen Helbe und Wipper und nach dem Harz zu, jedenfalls auch noch in einem kleinen Gebiet zwischen Weissenfels und Zeitz. Der Niederschlag in der Nacht vom 3. zum 4. Januar ist im wesentlichen als Geländeregen aufzufassen. In den frühen Morgenstunden lässt der Regen nach, indessen hat der Gipfel des Thüringer Waldes, wie bereits mitgeteilt, noch fortdauernd Nebel, hier hält sich also noch die Wolkendecke.

Es muss noch bemerkt werden, dass dieser starke Wolkenstau am Thüringer Walde am 4. zu keinem messbaren Niederschlag, von einem ganz kleinen Gebiet in der Gegend Steinheid—Cursdorf abgesehen, geführt hat.

Es ist noch besonders auf die Sichtverhältnisse hinzuweisen, (Tabelle 15); die Sicht ist erst in einiger Entfernung nördlich vom

Thüringer Walde günstig und verschlechtert sich mit Annäherung an den Wald. Wir haben hier eine ausgesprochene Leewirkung des Thüringer Waldes vor uns.

Die aufgeworfene Frage, ob wir es mit einer eigentlichen Föhnwetterlage zu tun haben, kann erst bei der Behandlung im nächsten Abschnitt (III) beantwortet werden. Hier muss nur hinzugefügt werden, dass die hohen Temperaturen des 4. Januar im wesentlichen zurückzuführen sind auf das Auftreten der aus niederen Breiten herangeführten Warmluft. Ferner ist die starke Aufklärung, die im Laufe des Tages (4. I.) im nördlichen Thüringen vielfach auftritt, nicht ausschliesslich eine unmittelbare Wirkung des Thüringer Waldes, sondern, wie sich aus der allgemeinen Wetterlage ergibt, eine Wirkung der Antizyklone über den Alpen und über Ungarn, diese Wirkung erstreckt sich in der Höhe weiter nach Nordwesten hin.

Dies geht einwandfrei aus dem Flugzeugaufstieg in Darmstadt und dem Drachenaufstieg in Lindenberg hervor. Die Schrumpfungsinversionen der antizyklonalen Luft in der Höhe beginnen bei beiden Stationen in 1600 bis 1700 m Höhe und reichen bis etwa 2500 m, wo die Hauptabgleitfläche liegt. Oberhalb von 2500 m haben wir dann bei beiden Stationen nur noch eine relative Feuchtigkeit von 30 bis 50% bis in die Höhen von 4000/5000 m. Die feuchte Warmluft ist also keineswegs sehr mächtig.

c) Zusammenfassung der allgemeinen Ergebnisse.

Der Luvwirkung des Mittelgebirges, die im Luftstau besteht, steht in der Regel eine ausgesprochene Leewirkung gegenüber, die sich vornehmlich in der Auflösung der unteren Wolken und in einer Besserung der Sicht äussert. Die Leewirkung ist am grössten nicht unmittelbar am Fusse des Gebirges, sondern erst in einiger Entfernung.

III. Das Wetter auf der Leeseite.

(Mittelgebirgsföhn).

Die Erscheinungen auf der Leeseite, die im Abschnitt II ihre Erwähnung gefunden haben, sollen jetzt etwas ausführlicher behandelt werden.

a) Beschreibung einzelner Fälle.

Wir können hierbei an den Arbeiten von Assmann und Treitschke, die in der Einleitung genannt wurden, nicht vorübergehen, da in diesen bereits prinzipiell richtige Erwägungen angestellt worden sind.

Die erste Mitteilung über „Föhn“ in deutschen Mittelgebirgen stammt wohl von Assmann (2). Wir wollen das in dieser Arbeit erwähnte Beispiel eines Mittelgebirgsföhns noch einmal kurz besprechen und wiedergeben (Tabelle 16). Auch Treitschke, dessen Arbeiten (3 und 4) schon erwähnt wurden, kann keinen schöneren Fall mitteilen; ebenso ist es dem Verfasser nicht gelungen, ein ebenso treffendes Beispiel aufzufinden, wie das von Assmann erwähnte. Ueberdies müssen wir zugeben, dass Assmann im Jahre 1885 über weit mehr Beobachtungen verfügte, als wir heutzutage, durch ein von ihm eingerichtetes Netz privater Beobachtungsstationen, sodass die Erscheinungen heutzutage nicht mit gleicher Genauigkeit verfolgt werden können.

Wir wollen nun die Witterungserscheinungen des 1. Februar 1885 (Tabelle 16) kurz besprechen. Assmann schreibt: „Die Tabellen zeigen mit voller Schärfe das föhnartige der Erscheinungen“. Dieser kurze Satz charakterisiert die Lage vollständig. Wir sehen, wie die Stationen Salzungen, Meiningen, Koburg das Luvseitenwetter deutlich widerspiegeln und zwar ist bei dem vorherrschenden Südwind die Luvseitenwirkung (Stau am Gebirge) in Koburg am grössten, sie nimmt dann ab, wenn wir nach Meiningen und Salzungen kommen. Wir sehen also deutlich, wie das Werratal stark verschiedenen Charakter hat je nachdem, ob wir reine Luvwirkung vom Thüringer Wald haben, oder ob diese überlagert wird von einer Leewirkung von der Rhön her, die in Salzungen offensichtlich wird. Die Höhen des Thüringer Waldes sind teilweise von Wolken überdeckt, eine Ausnahme macht Grossbreitenbach am Morgen, was für die weiteren Besprechungen nicht ohne Bedeutung ist. Im Vorlande herrscht heiteres bis wolkiges Wetter bei geringer Luftfeuchtigkeit und relativ hohen Temperaturen. Deutlich ist also hier der Gegensatz von Luv- und Leeseite.

Dass die Erscheinung keine reine Föhnerscheinung ist, geht aber sofort aus dem Vergleich der Temperaturen zwischen dem nördlichen Vorlande und den Höhen des Waldes hervor. Aufschlussreich sind hierfür immer die vertikalen Temperaturgradienten für je 100 m Höhendifferenz. Wir erhalten als Temperaturgradienten Oberhof—Erfurt für 8 Uhr früh $1,34^{\circ}$, für 14 Uhr $1,63^{\circ}$; die gleichen Werte sind für die Orte Grossbreitenbach—Erfurt $0,93^{\circ}$ bzw. $1,66^{\circ}$. Es ist also charakteristisch, dass der vertikale Temperaturgradient wesentlich grösser ist als 1 Grad pro 100 m. Daraus folgt, dass der Temperatureffekt im Vorlande (Temperaturerhöhung durch

adiabatische Kompression) nicht allein auf die Höhendifferenz Thüringer Wald-Vorland zurückgeführt werden kann. Auch bei den übrigen Beispielen von Treitschke gilt ähnliches. Hier soll noch ein weiteres von Treitschke mitgeteiltes Beispiel angeführt werden, das er in der Zeitschrift „Das Wetter“ 1899, Seite 97 bei dem Witterungsbericht für Thüringen für das Jahr 1898 zitiert. Es handelt sich um den Föhn am 27. und 28. Dezemb. 1898. Den grossen Temperaturgegensatz zwischen Luv- und Leeseite (es herrscht in Thüringen Südwestwind) zeigt die Tabelle 17, in der die Temperaturdifferenzen Erfurt—Meiningen angeführt sind und zwar ist der Höhenunterschied beider Stationen mit 90 m bei dieser Differenz mit 0,46 Grad berücksichtigt worden. Es ist also zu ersehen, dass tatsächlich bei dem Vorherrschen südwestlicher Winde im Winter die Nordseite des Thüringer Waldes wesentlich begünstigt wird.

Es wäre lohnend, diesen Einfluss nicht nur für einzelne Fälle darzulegen, sondern auch statistisch näher zu begründen.

Weitere Besonderheiten lässt dieser Fall nicht erkennen. Indessen soll hervorgehoben werden, dass der Temperaturgradient Erfurt—Inselberg beträchtlich über $1,0^{\circ}$ für 100 m Höhenunterschied liegt und zwischen $1,3$ und $1,5^{\circ}$ schwankt.

Auch der in der vorliegenden Arbeit behandelte Fall vom 4. Januar 1930 zeigt keine prinzipiellen Verschiedenheiten, wenn auch der Oberstrom ausgesprochenen maritimen Warmluftcharakter hatte. Thüringen lag an diesem Tage aber doch an seiner Südseite, sodass wir hier im Niveau der mittleren Wolken unzweifelhaft den Einfluss des südlicher gelegenen Hochdruckgebietes haben.

Im Laufe dieser Untersuchung sollen keine weiteren Beispiele von Föhnwetterlagen erwähnt werden, diese sind in der genannten Literatur zu finden. Auch dürfte die Untersuchung von Föhnwetterlagen für Thüringen solange ohne besonderen Vorteil sein, als nicht genügend Temperatur- und Feuchtigkeitsregistriergeräte aufgestellt sind, da sonst die Erscheinung doch nur unvollkommen verfolgt werden kann. Indessen gestatten die bisherigen Mitteilungen von Assmann und Treitschke eine kurze Darstellung der zu behandelnden Erscheinung. Es handelt sich hierbei um weitergehende Schlussfolgerungen, die diese genannten Verfasser in dieser Form noch nicht gezogen haben.

b) Allgemeines Schema für den Mittelgebirgsföhn.

Es ist natürlich kein Zufall, sondern es ist im Wesen der Erscheinungen begründet, dass der Mittelgebirgsföhn in der Hauptsache

auf die kalte Jahreszeit beschränkt ist. Er tritt ferner vorwiegend auf beim Uebergang vom Hochdruck- zum Tiefdruckwetter.

In der kalten Jahreszeit ist die unterste, dem Boden aufliegende Luftschicht, die der Brandungszone oder dem Reibungsraum entspricht, gewöhnlich durch relative Kälte und stärkere Feuchtigkeit gegenüber der darüber lagernden Luftschicht, die wir hier kurz als Oberluft bezeichnen wollen, ausgezeichnet. Sie reicht in Höhen bis 500—1500 m, je nach der Wetterlage schwankend. Ueber dieser kalten Bodenschicht haben wir also, vielfach getrennt durch eine Abgleitfläche, das Auftreten der wärmeren, trockneren Oberströmung, die meist auf antizyklonale Strömungen in der Höhe zurückzuführen ist.

Der Einfluss des Mittelgebirges (Thüringer Wald) erstreckt sich nun in der Hauptsache auf diese kalte Unterschicht und zwar in dem Sinne, wie wir diesen bisher geschildert haben. Auf der Luvseite des Gebirges wird die kalte Luft bis zur Kammhöhe gestaut; hierdurch treten die Erscheinungen auf, die wir unter I behandelt haben: Vergrösserung der Feuchtigkeit, Verschlechterung der Sicht, niedrige Wolkendecke, gegebenenfalls Regen. Die Wolkendecke wird noch dem Kamm aufliegen und wird sich erst auf der Leeseite langsam auflösen.

Die Leeseitenwirkung besteht darin, dass die kalte Bodenschicht nicht weiter infolge des Gebirgshindernisses durch neuen Zufluss von kalter Luft genährt, sondern langsam fortgeräumt wird. Die kalte Unterschicht reicht also auf der Leeseite nicht so hoch empor wie auf der Luvseite. Damit wird die untere Wolkendecke in Lee oft vollständig aufgelöst. Jetzt ergibt sich die Möglichkeit, dass der Oberwind im Lee des Gebirges absteigen kann, wodurch er sich erwärmt und wodurch weitere Auflösung der unteren und mittleren Wolken stattfindet. Bei der tiefen Lage der kalten Unterschicht wird also die unterste Wolkenschicht in Lee überhaupt nicht vorhanden sein, sodass ein beträchtlicher Gegensatz in der Bewölkung zwischen Luv- und Leeseite eintreten muss.

Die kalte Bodenschicht auf der Leeseite wird nun im geeigneten Falle immer weiter vermindert, sodass sie schliesslich — dann besonders in den Nacht- und Morgenstunden — nur noch die Täler und Mulden am Fusse des Gebirges ausfüllt. Weiter im Vorlande kann die Oberströmung, die sich durch relative Wärme und Trockenheit auszeichnet, den Erdboden erreichen, sodass also die Leewirkung des Gebirges in weiter Entfernung grösser ist als unmittelbar am Fusse.

Aber auch am Fusse des Gebirges bzw. an Hangstationen kann gelegentlich der absteigende Oberstrom zur Herrschaft kommen und so den Fall zu einem „idealen“ stempeln.

Dies wird schematisch durch die Figur 12 dargestellt, wo ein Gebirge senkrecht zur Hauptwindrichtung SW—NW angenommen wurde. Das südwestliche Vorland liegt etwas höher als das nordöstliche Vorland; im südwestlichen Vorland haben wir Aufstau der kalten Bodenschicht, Wolkenbildung und Niederschlag, im nordöstlichen fehlt die untere Wolkendecke, die Kaltluft füllt nur noch die Becken und Mulden aus und die warme Oberströmung tritt bis zur Oberfläche herab.

Allgemeines über die Oberströmung kann natürlich nicht ausgesagt werden. Es sind vornehmlich zwei Gründe, die im allgemeinen zum warmen Oberstrom führen können:

1. südlicher Ursprung der Luftmassen,
2. Abgleiten in einer Antizyklone (Absinken im Hochdruckgebiet).

Vielfach mögen beide Fälle kombiniert vorkommen, wie in unserem Beispiel II vom 4. Januar 1930.

c) Zusammenfassung der Ergebnisse.

Der vollständige Fall des Mittelgebirgsföhns ist an das Vorhandensein einer kalten unteren Luftschicht geknüpft. In Luv des Gebirges ist diese Kaltluft der Träger schlechten Wetters (bedeckt, trübe, regnerisch), in Lee löst sich die untere Wolkendecke auf. Jetzt kommt in Lee der Oberstrom zur Geltung, der vielfach bis zum Boden vordringen kann und der vornehmlich durch antizyklonales Absinken der Träger der Aufheiterung ist.

Literaturverzeichnis.

1. R. Assmann, Der Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland. Stuttgart 1886.
 2. R. Assmann, Uebersicht über die Witterung des Februar 1885 in Central-Europa. Das Wetter 1885, S. 69.
 3. F. Treitschke, Der Föhn der Alpen und der deutschen Mittelgebirge. Jahrbücher d. Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge. Heft XXIX, Erfurt 1903.
 - 3 a) F. Treitschke, Beiträge zur Klimatologie Thüringens. Berlin 1897.
 4. F. Regel, Thüringen. Jena 1897.
 5. K. Knoch, Zur Methodik klimatologischer Forschung. Bericht über die Tätigkeit des Preussischen Meteorologischen Institutes im Jahre 1924. Berlin 1925.
 6. L. W. Pollak, Charakteristiken der Luftdruckfrequenzkurven und verallgemeinerte Isobaren in Europa. Prager geophysikalische Studien I. Prag 1927.
 7. J. Hann, Handbuch der Klimatologie, I. Band S. 88/90. Stuttgart 1908.
 8. K. Schneider, Karte der mittleren Niederschlagshöhe im Jahresmittel für 1901/25 für Thüringen.
 9. K. Schneider, Die meteorologischen Verhältnisse in der Arktis. Das Luftschiff als Forschungsmittel in der Arktis. Berlin 1924.
 10. H. John, Bericht über Niederschlagskarte und Flugberatung. Erfahrungsbericht des deutschen Flugwetterdienstes 5. Folge, Nr. 10.
 11. Linke und Dines, Ueber Luftkörperbestimmungen. Das Wetter 1930. S. 1, Berlin 1930.
-

Tabelle 1.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Höhentemperaturen über Deutschland.

	8.					9.				10.		
	Hamburg	Darmstadt	Berlin	Wasserkuppe	Wasserkuppe	Hamburg	Darmstadt	Berlin	Wasserkuppe	Hamburg	Darmstadt	Berlin
Zeit:	8	8	11	8	15	8	8	14	13	8	8	8
Höhe in km:												
5:	-9	-5	-7	.	.	-9	.	-6	.	-11	.	-10
4:	-3	2	-1	.	.	-4	-2	-2	.	-4	-2	-3
3:	2	5	5	3	4	0	3	1	2	-3	4	-3
2:	8	10	10	9	9	4	6	6	5	5	6	3
1:	13	15	18	15	16	9	10	11	12	11	13	11

Tabelle 2.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Temperaturextreme für Thüringen.

Station	7.	8.	9.	10.
Maxima				
Sondershausen	30,0	27,3	18,9	22,9
Altenburg	29,6	31,0	19,3	17,7
Gotha	26,5	28,0	19,0	19,5
Jena	30,4	29,1	20,2	18,4
Greiz	28,9	30,1	20,1	15,7
Schmücke	21,5	21,5	13,8	13,8
Meiningen	29,5	25,6	19,2	18,6
Minima				
Sondershausen	7,5	14,8	14,1	13,0
Altenburg	12,2	14,3	13,9	13,4
Gotha	8,5	11,5	13,0	13,0
Jena	8,8	11,7	14,7	14,8
Greiz	8,0	10,6	13,9	14,1
Schmücke	10,6	13,2	10,2	8,6
Meiningen	8,5	11,5	12,5	13,0

Tabelle 3.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Sonnenscheindauer in Jena
(in Stunden).

Uhr:	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
7.	0,1	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
8.	—	0,5	0,2	0,7	0,9	1,0	1,0	0,8	0,5	—	—	—	—
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 4.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Gesamtdauer des Sonnenscheins in Mittelddeutschland
(in Stunden).

Station	7.	8.	9.	10.
Witzenhausen	13,0	1,4	5,5	6,7
Erfurt	13,0	5,1	—	1,0
Jena	11,7	5,6	—	—
Halle	12,1	9,0	—	0,3
Sonneberg	12,6	8,6	—	—

Tabelle 5.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Höhenwinde über Thüringen.

Ort	Höhe:	Boden	500	1000	1500	2000	2500 m
	Zeit	Geschwindigkeit in m/sek.					

8. August 1929.

Rudolstadt	7 Uhr	C	W 3	W 8	WSW 9	SW 1	SW 5
Gera . . .	8 „	C	SW 9	W 8	SW 8	.	.
Meiningen .	9 „	C	C	W 6	SW 6	SW 10	SSW 10
Erfurt . . .	10 „	WNW 4	W 3	SW 6	SW 8	.	.

9. August 1929.

Erfurt . . .	11 „	NNW 1	NNE 3	.	.	.	.
--------------	------	-------	-------	---	---	---	---

10. August 1929.

Erfurt . . .	11 „	N 3	NE 3	NE 6	.	.	.
--------------	------	-----	------	------	---	---	---

Tabelle 6.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.
Relative Feuchtigkeit um Mittag (14 Uhr).

Station	7.	8.	9.	10.
Sondershausen	73	75	85	79
Jena	31	41	99	77
Greiz	36	38	79	88
Meiningen	37	54	70	69
Koburg	40	44	92	91
Hof	48	36	86	92
Plauen im Vogtland . .	35	29	89	89

Tabelle 7.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.
Sicht in km für den 8. August.

Station	Zeit: 6/7	8/9	10/11	12/13	14/15	16/17
Witzenhausen . .	.	10	10	20	10	.
Bleicherode	.	4	10	10	4	.
Bad Bibra	.	6	4	10	.	.
Eisenach	6	.	10	10	10	10
Erfurt	10	10	20—50	>50	20	20
Jena	.	4	.	.	10	.
Gera	.	4	10	10	.	10
Rudolstadt	.	10	10	.	20	.
Lehesten	.	.	20	.	20	.
Plauen	.	4	.	.	.	.
Inselsberg	8	10	20	.	20	20
Oberhof	.	.	20	20	10	10
Großbreitenbach .	.	.	10	.	10	.
Meiningen	.	.	10	.	.	.

Tabelle 8.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Sicht in km für den 9. August.

Station	Zeit: 6/7	8/9	10/11	12/13	14/15	16/17
Witzenhausen . . .	.	10	20	20	10	.
Bleicherode	.	4	4	4	4	.
Bad Bibra	.	2—4	4	1	.	4
Eisenach	4	10	10	10	10	10
Erfurt	20	8	4	10	10	10
Jena	.	4	.	.	4	4
Gera	.	4	4	10	.	10
Rudolstadt	.	1—2	1	.	4	4
Lehesten	.	0,3	1	.	1	.
Plauen	.	4	2	.	.	.
Inselsberg	.	0	0	.	0	0
Oberhof	.	0	0	0,2	4	4
Großbreitenbach . .	.	.	0,1	.	0,2	.
Meiningen	0,5	.	10	10	10	.

Tabelle 9.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Sicht in km für den 10. August.

Station	Zeit: 6/7	8/9	10/11	12/13	14/15	16/17
Witzenhausen . . .	.	20	10	20	20	.
Bleicherode	.	4	10	4	10	.
Bad Bibra	.	1	4	2	10	.
Eisenach	1—2	.	10	10	4	10
Erfurt	1—2	2	4	4	10	10
Jena	.	1—2	.	.	4	.
Gera	.	10	10	10	.	10
Rudolstadt	.	2	.	.	4	.
Lehesten	.	.	0,5	.	2	.
Plauen	.	.	2	.	.	.
Inselsberg	0	0	2	.	2	10
Oberhof	.	.	.	1	1	1
Großbreitenbach . .	.	.	0,5	.	0,5	.
Meiningen	.	.	0,2—2	.	4	4

Tabelle 10.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Niederschlagsregistrierung in Forsthaus Tiefborn bei Bad Berka
(mm Niederschlag).

Stunde	8.	9.	10. August 1929
0—1	—	6,7	—
1—2	—	4,2	—
2—3	—	3,0	0,0
3—4	—	1,2	—
4—5	—	2,3	—
5—6	—	0,5	0,1
6—7	—	0,7	0,0
7—8	—	0,7	—
8—9	—	—	—
9—10	—	—	—
10—11	—	0,2	—
11—12	—	0,2	—
12—13	—	0,2	—
13—14	—	0,1	—
14—15	—	—	—
15—16	—	—	—
16—17	—	0,0	—
17—18	—	—	—
18—19	—	—	—
19—20	—	—	—
20—21	—	—	—
21—22	—	—	—
22—23	2,0	—	—
23—24	2,1	0,0	—

Tabelle 11.

I. Wetterlage vom 7. bis 10. August 1929.

Terminwerte des Niederschlags für Thüringen.

Station	8.			9.			10.		
	7	14	21 Uhr	7	14	21 Uhr	7	14	21 Uhr
Altenburg . .	—	—	—	4,0	0,3	0,6	1,9	0,5	—
Greiz	—	—	—	3,7	0,2	1,4	3,5	1,5	0,3
Jena	—	—	—	11,2	3,8	0,1	1,0	0,1	—
Gotha	—	—	—	13,3	—	—	—	—	—

Tabelle 12.

II. Wetterlage vom 3. bis 4. Januar 1930.
Witterung in Thüringen.

Station	Wind			Bewölkung			Nieder- schlag
	Uhr: 7	14	21	7	14	21	7
Altenburg 3:	W 2	SSW 2	S 4	3 ^o	10 ¹	10 ¹	2,7
4:	S 3	SSW 1	C	8 ¹	4 ^o ☉	0	—
Gotha 3:	W 2	W 6	W 7	2 ¹	7 ¹	5 ¹	6,6
4:	W 6	W 4	W 3	6 ¹	4 ¹ ☉	0	—
Jena 3:	SW 3	SW 3	S 3	0	10	0	5,4
4:	S 3	S 3	SW 2	0	0 ☉	0	—
Greiz 3:	C	SW 1	C	10 ^o ≡	10 ¹	5 ¹	4,7
4:	C	SW 2	C	8 ¹	5 ^o ☉	0	0,0
Oberhof 3:	W 3	SW 3	SW 5	10 ¹	10 ¹ ≡	10	24,5
4:	SW 3	SW 4	SW 2	10 ≡	10 ≡	3	2,2
Schmücke 3:	SSW 4	SSW 3	SSW 3	10 ² ≡ ²	10 ² ≡ ²	10 ² ≡ ²	21,6
4:	SSE 3	SSE 3	SSE 2	10 ² ≡ ²	10 ² ≡ ²	10 ² ≡ ^o	3,6

Tabelle 13.

II. Wetterlage vom 3. bis 4. Januar 1930.
Temperaturextreme in Thüringen.

Station	3.		4. Januar 1930	
	Max.	Min.	Max.	Min.
Altenburg	7,0	2,9	10,9	2,7
Gotha	6,5	0,5	9,0	5,0
Jena	7,6	3,5	10,6	2,0
Greiz	6,6	3,0	10,2	1,6
Spießberg haus	2,7	0,4	3,4	2,1
Oberhof	2,2	—1,0	3,0	1,0
Schmücke	1,4	—1,0	2,6	1,1

Tabelle 14.

II. Wetterlage vom 3. bis 4. Januar 1930.
Sonnenscheindauer in Jena
(in Stunden).

Zeit:	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15
Tag: 3.	—	—	0,1	0,3	—	—	—
4.	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5.	—	0,6	0,5	0,5	0,8	0,7	0,2

Tabelle 15.

II. Wetterlage vom 3. bis 4. Januar 1930.

Sicht in km am 4. Januar.

Station	Zeit: 8—9	10—11	12—13	14—15	16—17
Witzenhausen	10	10	.	.	.
Bad Bibra	.	10	.	.	.
Eisenach	5	.	8	.	.
Erfurt	20	20	20	20	20
Lehesten	0,1	4	.	.	.
Inselsberg	während des ganzen Tages in Wolken.				

Tabelle 16.

III. Mittelgebirgsföhn.

Witterung am 1. Februar 1885.

Station	Temp.	Rel. Feucht. %	Bewölk.	Wind	Regen
8 Uhr					
Salungen	3,5	72	10	SE 4	nachts
Meiningen	0,9	98	10	S 4	vorm. und nachm.
Koburg	—0,6	96	10	SE 1	vorm. und nachm.
Inselsberg	—1,0	96	10	S 10	vorm.
Oberhof	0,5	.	9	SW 8	vorm. und mittags Schnee nachts
Großbreitenbach . .	4,3	49	3	S 6	
Erfurt	8,4	49	4	SSE 3	
Stadtilm	6,1	.	1	SW 8	
Rudolstadt	0,5	82	8	S 3	vorm. und nachm.
14 Uhr					
Salungen	7,2	70	10	SE 3	
Meiningen	4,7	93	9	S 6	
Koburg	5,8	99	10	S 1	
Inselsberg	1,6	100	10	S 10	
Oberhof	2,8	.	9	SSW 8	
Großbreitenbach . .	3,9	92	10	S 6	
Erfurt	11,2	62	7	SSE 6	
Stadtilm	6,7	.	.	.	
Rudolstadt	11,5	57	7	SW 2	

Tabelle 17.

III. Mittelgebirgsföhn.

Temperaturdifferenz Erfurt—Meiningen

vom 26. bis 29. Dezember 1898

(auf gleicher Meereshöhe reduziert).

Dezember	7a	2p	9p	Mittel
26.	—0,3	4,9	4,8	3,6
27.	7,1	5,2	7,3	6,7
28.	10,8	4,3	1,7	4,6
29.	0,1	1,2	1,8	1,3

I. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.

Temperaturverlauf in Jena und Druckverlauf in Weimar.

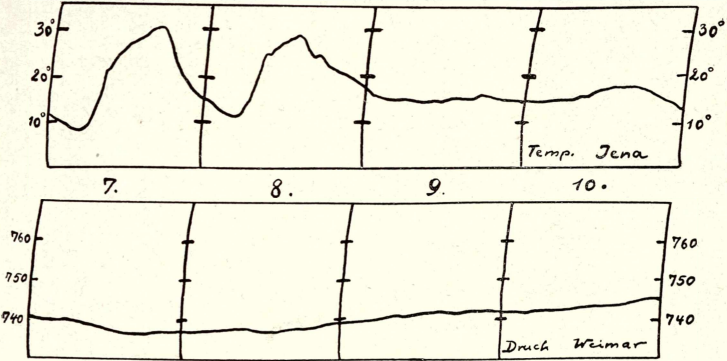


Fig. 1.

I. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.

Verschiebung der Kaltluftfront.

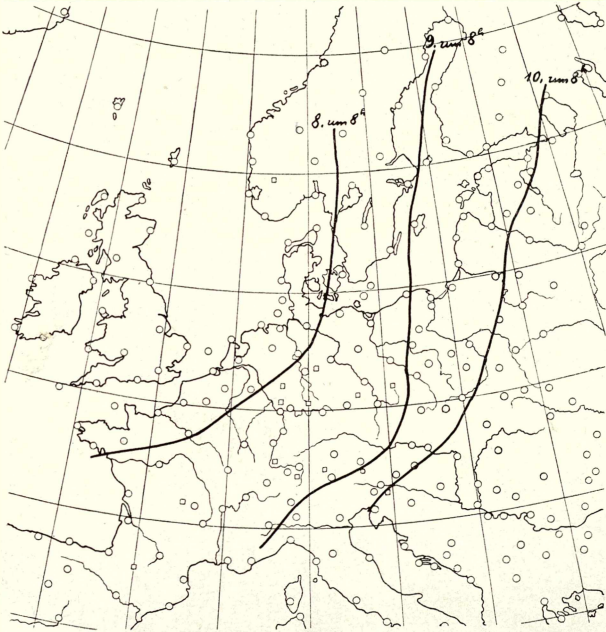


Fig. 2.

I. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.
Stromlinien in 1000 m Höhe vom 8. August.

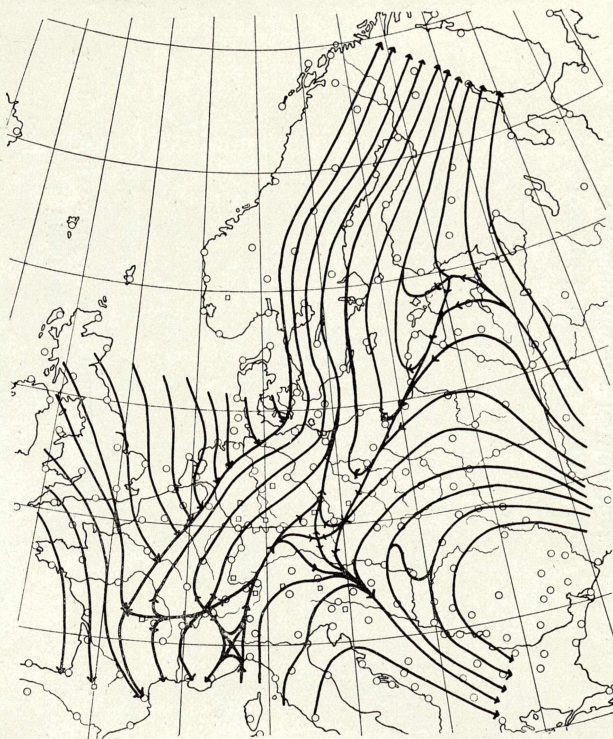


Fig. 3.

1. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.
Stromlinien in 1000 m Höhe vom 9. August.

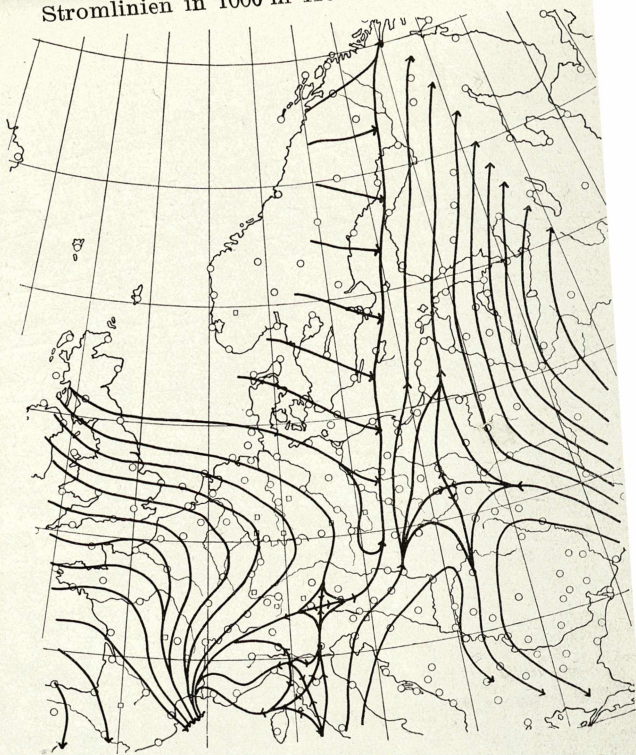


Fig. 4.

I. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.
Durchzug der Regenfront durch Thüringen (8./9. August).

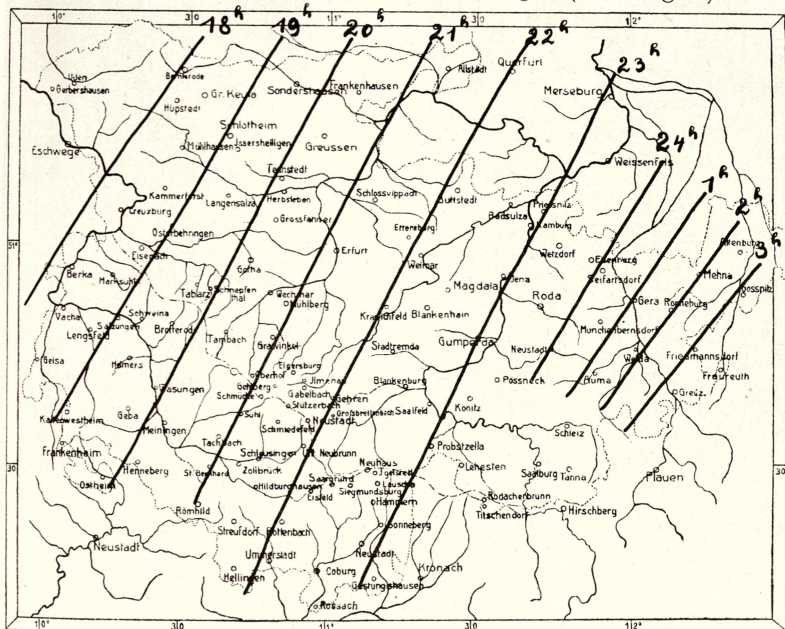


Fig. 5.

I. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.
Niederschlagskarte vom 9. August 7 bis 8 Uhr früh.

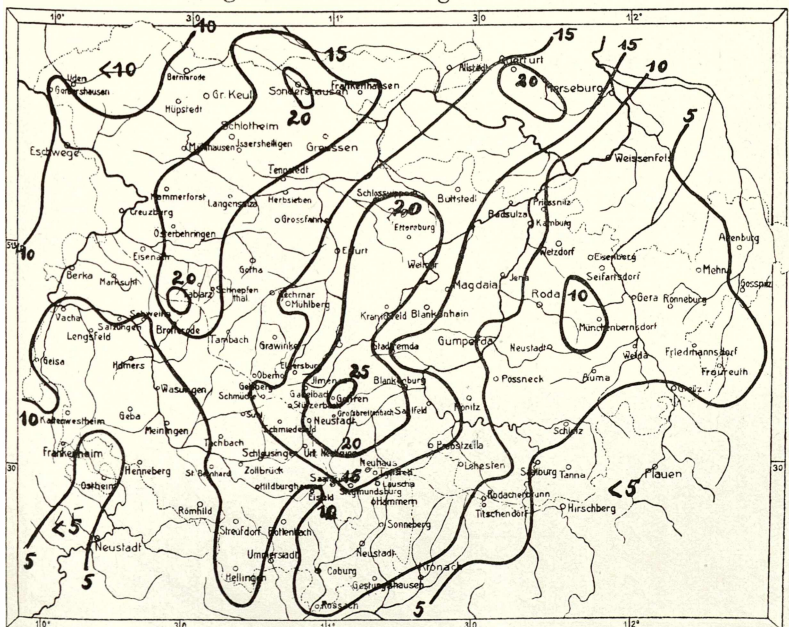


Fig. 6.

I. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.
Niederschlagskarte vom 10. August 7 bis 8 Uhr früh.

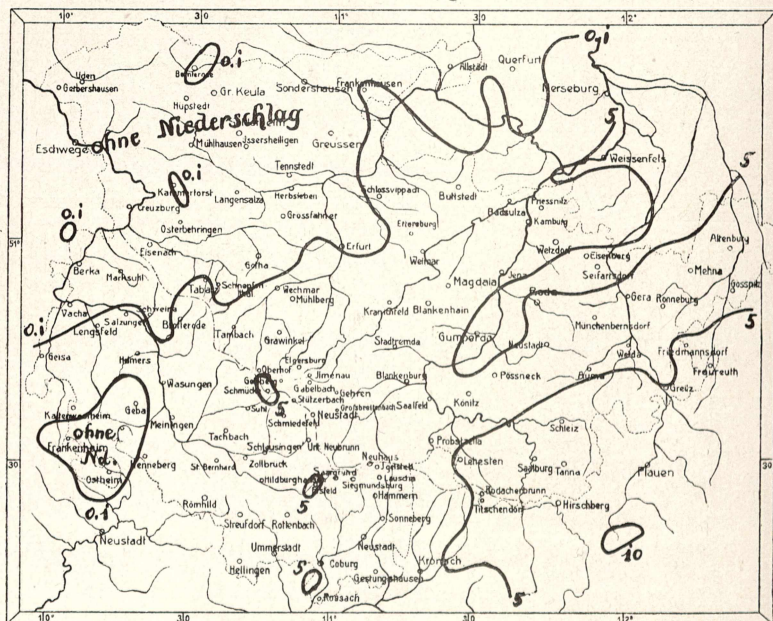


Fig. 7.

I. Wetterlage vom 8. bis 10. August 1929.
Niederschlagskarte vom 11. August 7 bis 8 Uhr früh.

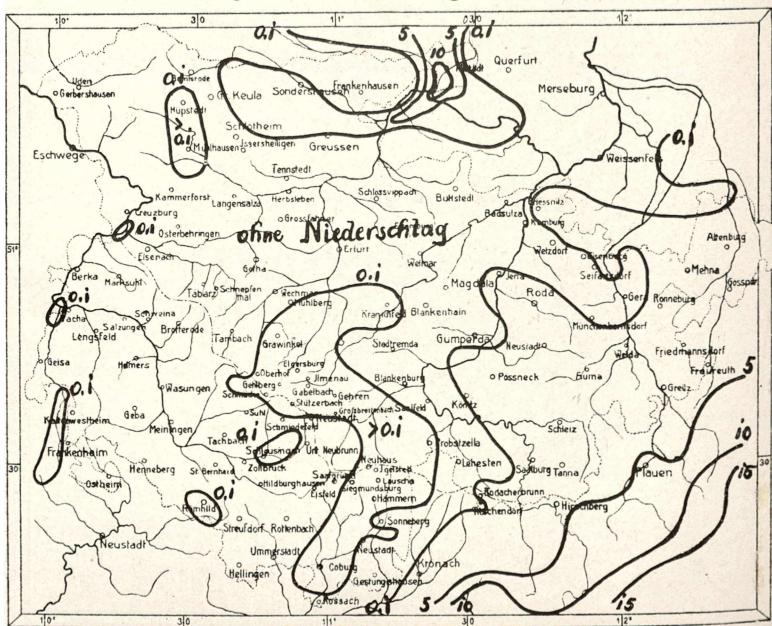


Fig. 8.

II. Wetterlage vom 3. bis 4. Januar 1930.
Witterungserscheinungen am 3. und 4. Januar.

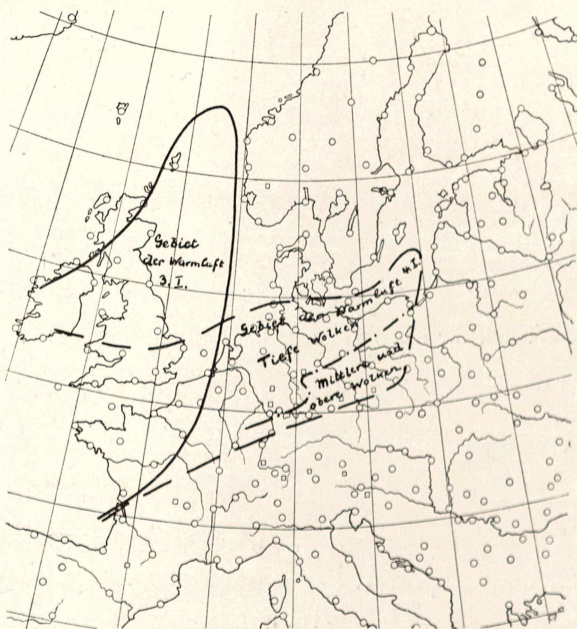


Fig. 9.

II. Wetterlage vom 3. bis 4. Januar 1930.
Niederschlagskarte vom 4. Januar 7 bis 8 Uhr früh.



Fig. 10.

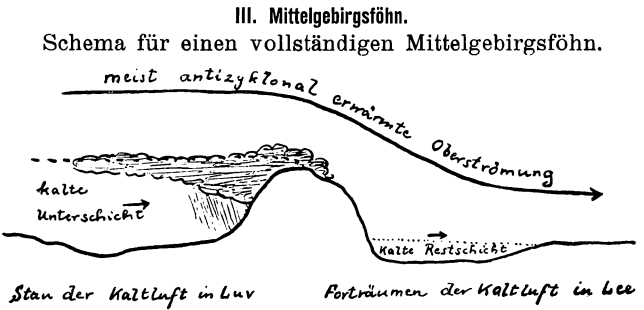


Fig. 11.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Osterlande](#)

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [NS_21_1931](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Karl

Artikel/Article: [Darstellung typischer Wetterlagen zur
Klimatographie Thüringens \(1. Mitteilung\) 148-190](#)