

## Die jährlichen Niederschlagsmengen Thüringens und des Harzes und ihre Verteilung auf die einzelnen Jahreszeiten und Monate.

Von

Dr. Fritz Schulz aus Posen.

(Mit mehreren Karten.)

Die Niederschlagsverhältnisse Thüringens und des Harzes sind bisher teils in allgemeinen, die Niederschlagsverhältnisse Deutschlands überhaupt behandelnden Arbeiten, teils in Einzeldarstellungen enger umgrenzter Gebiete bearbeitet worden. Unter den ersteren sind für die vorliegende Arbeit die Untersuchungen von van Bebbler<sup>1</sup>, Töpfer<sup>2</sup> und Meyer<sup>3</sup> von Bedeutung gewesen, weniger für die Feststellung der bestehenden Niederschlagsverhältnisse, da ich ihnen gegenüber in dieser Beziehung durch das gröfsere Beobachtungsmaterial im Vorteil war, als für die Erklärung dieser Verhältnisse. In dieser Hinsicht sind namentlich die Arbeiten von van Bebbler und Meyer durch ihre eingehende Erörterung aller die Niederschlagshöhe bestimmenden Elemente für das Verständnis der Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten und Monate von grossem Wert. Hierfür waren mir auch einige Arbeiten auf andern klimatologischen Gebieten, wie die von Hann über die Luftdruckverhältnisse Europas<sup>4</sup>, die von Elfert über die Bewölkungsverhältnisse Mitteleuropas<sup>5</sup>, die von Assmann über die Gewitter in Mitteldeutschland<sup>6</sup> sowie allgemeine klimatologische Werke, wie die von Hann<sup>7</sup> und Supan<sup>8</sup> förderlich.

Unter den Einzeldarstellungen sind an erster Stelle die Untersuchung Assmanns über den Einfluss der Gebirge auf das Klima von

<sup>1</sup> van Bebbler, Regentafeln für Deutschland. 1876. — Derselbe: Die Regenverhältnisse Deutschlands. München-1877.

<sup>2</sup> Töpfer, Untersuchungen über die Regenverhältnisse Deutschlands (Abhandl. der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. 18. Bd. 1884).

<sup>3</sup> Meyer, Die Niederschlagsverhältnisse von Deutschland, insbes. von Norddeutschland, in den Jahren 1876—1885. („Aus dem Archiv der deutschen Seewarte“. Jahrgang XI. 1888.)

<sup>4</sup> Hann, Die Verteilung des Luftdrucks in Mittel- und Südeuropa. (Geogr. Abhandl., herausg. von Penck, II. 1887.)

<sup>5</sup> Elfert, Die Bewölkungsverhältnisse Mitteleuropas. Halle a. S. 1885; auch in Peterm. Geogr. Mitteil. 1890. S. 137.

<sup>6</sup> Assmann, Die Gewitter in Mitteldeutschland. Halle 1885.

<sup>7</sup> Hann, Handbuch der Klimatologie. 2. Aufl. Stuttgart 1897.

<sup>8</sup> Supan, Statistik der unteren Luftströmungen. Leipzig 1881.

Mitteldeutschland<sup>1</sup> und die Arbeit Moldenhauers über die Niederschlagsverhältnisse im nordwestlichen Deutschland<sup>2</sup> zu nennen; ferner die Darstellung des Klimas Thüringens in Regels Werke über Thüringens<sup>3</sup> und die Arbeiten von Schreiber über das Klima des Königreichs Sachsen<sup>4</sup>, sowie die Bearbeitung der Beobachtungen auf dem Inselsberg und in Erfurt durch Treitschke<sup>5</sup>. Die übrigen benutzten Einzelarbeiten haben für die vorliegende Arbeit nur eine geringfügige Ausbeute geliefert<sup>6</sup>.

Das Zahlenmaterial, welches dieser Arbeit zu Grunde liegt und am Schlusse der Arbeit beigefügt ist, ist den Publikationen des Königlich Preussischen und des Königlich Sächsischen meteorologischen Instituts sowie denen der meteorologischen Zentralstation des Königreichs Bayern<sup>7</sup> entnommen. Das Zahlenmaterial umfaßt die 10 Jahre 1886—1895, einmal weil mir diese Jahrgänge am besten zugänglich waren, und sodann, weil es mir zweckmäßiger schien, zu Gunsten einer möglichst großen Anzahl gleichzeitig beobachtender Stationen auf eine Ausdehnung der Beobachtungen über möglichst viele Jahre zu verzichten. Bei der großen Veränderlichkeit der Niederschläge ist, um einen Vergleich

<sup>1</sup> Assmann, Der Einfluß der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland. (Forsch. zur deutschen Landes- u. Volkskunde I.)

<sup>2</sup> Moldenhauer, Die geographische Verteilung der Niederschläge im nordwestlichen Deutschland. (F. z. d. L. u. V. IX.)

<sup>3</sup> Regel, Thüringens. Bd. I.

<sup>4</sup> Schreiber, Klimatographie des Königreichs Sachsen. (F. z. d. L. u. V. VIII.) — Derselbe: Klima von Sachsen. Heft 1 u. 2.

<sup>5</sup> Treitschke, Beiträge zur Klimatologie Thüringens. Berlin 1897.

<sup>6</sup> Außer den bei Moldenhauer (a. a. O. S. 309—310) angeführten Arbeiten sind es folgende: Hellmann, Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland II. Meteorologische Zeitschrift 1887. S. 84 ff. — Thiele, Landwirtschaftliche Klimatographie. Bonn 1895. — Lehmann, Das Klima Thüringens. Thür. Saisonnachricht 1887. — Koch, Resultate 28jähriger Witterungsbeobachtungen zu Erfurt (1848—1875). (Jahrb. d. Kgl. Ak. gem. Wiss. zu Erfurt). — Töpfer, Klima von Sondershausen. — Sandkuhl, Ergebnis der meteor. Beobacht. zu Klausthal (1876 bis 1885). Saarbrücken 1887. — Lehmann, Klimatische Verhältnisse von Frankenhäusen. (Mitt. des Vereins für Erdkunde zu Halle 1894.) — H. Meyer, Witterungsverhältnisse von Göttingen. Nachrichten der Kgl. Gesellsch. der Wiss. zu Gött. 1883. Dazu eine Ergänzung in d. Meteor. Zeitschr. 1887, S. 415.

<sup>7</sup> Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Beobachtungssystem d. K. Preussen und benachbarter Staaten. 1886—1894. — Die noch nicht veröffentlichten Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen von 1895 sind mir vom Preuss. meteor. Institut gütigst mitgeteilt worden. — Deutsches Meteor. Jahrbuch, Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen 1886—1895. — Beobachtungen der meteor. Stationen im Königreich Bayern, herausg. durch W. Bezold und Karl Lang 1886—1891.

zwischen den einzelnen Gebieten zu ermöglichen, durchaus eine gleichzeitige Beobachtungsreihe erforderlich; und das geographisch Interessante an einer Arbeit über Niederschlagsverhältnisse ist gerade der Vergleich zwischen der Regenmenge der verschiedenen Gebiete. Der absolute Wert der Regenmengen, namentlich der den einzelnen Jahreszeiten oder Monaten zukommenden Regenmengen, wird durch eine zehnjährige Beobachtungsreihe nicht mit völliger Sicherheit ermittelt; doch gewährt, auch für Jahreszeiten und Monate, eine zehnjährige, wenn nur gleichzeitige Beobachtungsreihe hinlänglich genaue Relativzahlen, um einen Vergleich zwischen den einzelnen Stationen zu ermöglichen.

Eine Anzahl von Stationen hat nur Beobachtungen aus einem Teil der 10 Jahre; um diese für die Arbeit benutzen zu können, mußten sie auf die zehnjährige Beobachtungsreihe reduciert werden. Diese Reduktion ist nach der auch von Moldenhauer befolgten Methode geschehen<sup>1</sup>, welche auf der durch die Thatsachen als ungefähr richtig erwiesenen Annahme beruht, daß das Verhältnis zwischen den Regenmengen, die an zwei benachbarten Orten fallen, im Laufe der Jahre das gleiche bleibt. Es ist jedoch zu den Ausführungen Moldenhauers folgendes zu bemerken.

Man darf vor allem nicht zu kurze Beobachtungszeiten zur Reduktion verwenden. Moldenhauer benutzt wiederholt Stationen mit nur einjähriger Beobachtungszeit zur Reduktion. Eine solche Reduktion ist aber von einer so großen Unsicherheit, daß sie ziemlich wertlos erscheint. Man kann die Sicherheit der Reduktion daran erproben, daß man die Station mit geringerer Beobachtungszeit auf verschiedene ungefähr gleich nahe Stationen reduciert; soll die Reduktion zuverlässig sein, so müssen die Werte, die sich ergeben, annähernd gleich sein. Wie wenig dies bei einer Reduktion auf Grund einer einjährigen Beobachtungszeit mitunter der Fall ist, mag folgendes Beispiel zeigen. Moldenhauer reducierte die einjährige Beobachtung der Station Berka (an der Ilm) auf Weimar und Erfurt, und erhielt im ersten Falle 580, im zweiten 460 mm als die jährliche Regenmenge von Berka<sup>2</sup>. Der Unterschied (120 mm) ist im Vergleich zu den geringfügigen Unterschieden der Regenmengen, die im Thüringer Becken überhaupt vorkommen, so beträchtlich, daß, wenn man den ersten Wert in Betracht zieht, Berka ein Gebiet größeren, wenn man den zweiten benutzt, ein Gebiet geringeren Niederschlags gegenüber der Umgebung darstellt.

<sup>1</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 319—322.

<sup>2</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 355.

Diese Reduktion ist also wertlos. Ich hatte eine dreijährige Beobachtungszeit für Berka (aus den Jahren 1887—1889) zur Verfügung; die Reduktion auf Weimars zehnjährige Beobachtungszeit ergab 595, die auf Erfurt 559 mm. Der Unterschied beträgt nur noch 36 mm, ein Beweis, wie viel sicherer diese Reduktion ist; gleichzeitig zeigen diese Zahlen, daß der von Moldenhauer durch Reduktion auf Erfurt gefundene Wert falsch ist. Ähnliche Beispiele würden sich aus den Moldenhauer'schen Tabellen mehrfach anführen lassen. Dem Ausgeführten gemäß habe ich fast nur Stationen zur Reduktion verwertet, die wenigstens fünfjährige Beobachtungen hatten.

Ferner ist bei der Reduktion zu beachten, daß die zu Grunde gelegte Normalstation keinen von den sonstigen in der Nähe liegenden Stationen auffallend abweichenden Witterungscharakter zeige. Dies würde die Sicherheit der Reduktion erheblich beeinträchtigen. So würde z. B. die Reduktion ganz nahe bei Eisfeld liegender Stationen auf Eisfeld unter Zugrundelegung der Beobachtungen des Jahres 1894 ganz falsche Werte ergeben, weil Eisfeld in diesem Jahre einen ganz auffallend hohen Niederschlag hatte. Moldenhauer hat dies mitunter nicht beachtet. Er reduciert sehr viele Stationen Thüringens auf Groß-Breitenbach mit Benutzung der Beobachtungen der Jahre 1883—1888<sup>1</sup>. Nun war aber die Station Groß-Breitenbach 1883—1888 im Vergleich zum 22jährigen Mittel, das M. benutzte (1867—1888), auffallend regenarm (972 gegen 1099 mm); dagegen wichen die übrigen Stationen Thüringens mit längeren Beobachtungen in den Jahren 1883—1888 vom langjährigen Mittel nur wenig ab, meist übertrafen sie es etwas an Regenmenge. Es sind daher die Reduktionen auf Groß-Breitenbach bei Moldenhauer fast alle erheblich zu hoch. Als Beispiel sei die Station Winterstein, welche von 1886—1888 beobachtete, angeführt. Moldenhauer reduciert 1. auf Groß-Breitenbach und erhält 1110 mm, 2. auf Erfurt und erhält 875 mm als wahres Mittel<sup>2</sup>. Der erste Wert ist um 235 mm höher als der zweite. Daß aber der zweite Wert der wahrscheinlichere ist, ergibt sich aus folgendem: Die vierjährigen Beobachtungen der Station Winterstein (1886—1889) ergeben, reduciert auf die zehnjährigen des Inselberges (1886—1895) 908 mm, reduciert auf die zehnjährigen von Waltershausen 875 mm, Zahlen, deren Sicherheit in Bezug auf die Jahre 1886—1895 durch die verhältnismäßig geringe Differenz zwischen ihnen verbürgt ist. Nun waren aber die

<sup>1</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 353—354.

<sup>2</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 353.

Jahre 1886—1895 im Mittel der Regenmenge von den langjährigen Mitteln nicht sehr verschieden, wie folgende Zahlen<sup>1</sup> zeigen mögen:

	1886—1895 Mittel	langjährige Mittel
Erfurt	538	518 mm (41 J.)
Langensalza	473	507 „ (28)
Göttingen	544	547 „ (31)
Heiligenstadt	627	623 „ (41)

Man wird daher annehmen dürfen, daß auch in Winterstein das Mittel der Jahre 1886—1895 ungefähr das allgemein richtige sei; dieses dürfte also etwa 900 mm betragen, ist also um 200 mm niedriger als der aus der Reduktion auf Groß-Breitenbach sich ergebende Wert. Auch der reducierte Wert für den Inselsberg bei Moldenhauer (1320 mm) ist infolge der Reduktion auf Gr.-Breitenbach wahrscheinlich zu hoch. Das beobachtete 13jährige Mittel (1883—1895) beträgt nur 1171 mm.

Drittens ist die Anwendung dieser Reduktionsmethode für Stationen in verschiedener Lage, welche Moldenhauer im Gegensatz zu H. Meyer für berechtigt hält<sup>2</sup>, unzulässig. Die von Meyer gemachte Einschränkung<sup>3</sup>, „die Reduktionsmethode ist nur bei nicht zu großer Entfernung und vor allem bei nur geringem Höhenunterschiede beider Stationen zulässig. Ferner: Kammlagen sind nicht zu vergleichen mit Thallagen, selbst bei geringer horizontaler Entfernung und geringem Höhenunterschied“ besteht sicher zu Recht; denn es leuchtet unmittelbar ein und wird durch die Beobachtungen bestätigt, daß nicht selten bei Stationen von verschiedener Lage, z. B. bei einer Gebirgsstation und einer im Lee des Gebirges gelegenen das Verhältnis ihrer jährlichen Regenmengen großen Schwankungen unterliegt. So war z. B. das Jahr 1892 gleichmäÙig im Gebirge (Harz) wie im Lee desselben ein sehr trockenes; dagegen waren die Jahre 1894 und 1895 im Gebirge sehr naß, während sie im Lee kaum das Mittel erreichten. Es seien die Stationen Klausthal und Quedlinburg hier angeführt:

	1892	1894	1895	Mittel von 1886—1895
Klausthal	1018	1480	1479	1295
Quedlinburg	364	444	481	493

Es würde sich also, wenn man Quedlinburg 1894—1895 auf Klausthal reducierte, ein ganz falscher Wert ergeben. Die gleiche

<sup>1</sup> Die Zahlen nach Moldenhauer a. a. O. S. 355—357.

<sup>2</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 321.

<sup>3</sup> Meyer, Anleitung S. 52.

Unsicherheit haftet der Reduktion an, wenn die Grundstation in zu großer Entfernung liegt. Man wird daher am besten thun, wenn man das Reduktionsverfahren nur sehr sparsam und mit großer Vorsicht anwendet. Ich habe daher darauf verzichtet, die zehnjährige Beobachtungsreihe auf 20- bis 30jährige Mittel zu reducieren; die absoluten Werte würden dadurch nicht viel genauer, die relativen Werte, die für den Vergleich der Niederschlagsmengen allein in Betracht kommen, würden sehr viel ungenauer geworden sein. Ungefähr 100 Stationen haben für 1886—1895 vollständige Beobachtungen, so daß für die Stationen, welche auf die 10 Jahre ruduciert werden mußten, stets eine Grundstation in geringer Entfernung vorhanden war. Wie bereits oben erwähnt, weichen diese 10jährigen Mittel von den mehr als 20jährigen, soweit solche vorhanden sind, nicht erheblich ab. Man kann daher das auf Grund dieser 10jährigen Beobachtungen gezeichnete Kartenbild als annähernd sicher auch hinsichtlich der absoluten Regensmengen des Jahres betrachten.<sup>1</sup>

Was nun die mittlere Regenmenge der Jahreszeiten und der einzelnen Monate betrifft, so sind die aus 10jährigen Beobachtungen gewonnenen Mittel nicht mehr völlig geeignet, absolute Werte für die den einzelnen Zeitabschnitten zukommenden Regensmengen zu liefern. Sie weichen beträchtlicher als die Jahresmittel von den langjährigen Mitteln ab. Man muß hier, um ein sicheres Bild der Regenverteilung zu gewinnen, die letzteren wenigstens zum Vergleich heranziehen. Sofern es sich aber darum handelt, den Einfluß der Lage der verschiedenen Stationen auf die Regenverteilung zum Ausdruck zu bringen, wozu nur Genauigkeit bezüglich des Verhältnisses der Regensmengen der Stationen erforderlich ist, da sind 10jährige Mittel, wenn sie nur gleichzeitigen Beobachtungen entstammen, vollständig ausreichend. Da aber der Vergleich zwischen den einzelnen Stationen das weitaus wichtigste ist, so ist auch hier von einer unsicheren Reduktion auf die wenigen Stationen mit vieljährigen Beobachtungen Abstand genommen worden, und es sind alle Zahlen auf die Jahre 1886—1895 bezogen. Natürlich sind, entsprechend den relativ viel größeren Schwankungen der Regensmengen eines einzelnen Monats, hier die Reduktionen der weniger als 10 Jahre beobachtenden Stationen noch viel unsicherer, als bei den Jahresmitteln; es sind daher solche Reduktionen für die

---

<sup>1</sup> Daß die neuerdings angestellten Versuche, Perioden der Regenschwankungen nachzuweisen, zur Gewinnung absolut genauer Jahresmittel nicht verwertbar sind, führt bereits Moldenhauer (a. a. O. S. 318—319) aus.

Zeichnung der Niederschlagskarten der einzelnen Jahreszeiten nur in sehr beschränktem Maße benutzt worden und als unsicher durch Einklammerung kenntlich gemacht.

Die verwendeten Mittel sind die arithmetischen. Der von Meyer<sup>1</sup> für klimatologische Arbeiten empfohlene Scheitelwert, d. h. der unter allen Einzelwerten am häufigsten vorkommende Wert, dessen Eintreffen das wahrscheinlichste gegenüber allen andern Einzelwerten ist, ist natürlich bei einer nur 10jährigen Beobachtungsreihe für den Niederschlag nicht verwertbar, wie das auch Meyer selbst anerkennt.<sup>2</sup> Er kommt daher hier garnicht in Betracht.

<sup>1</sup> Meyer, Anleitung S. 16 ff. — Derselbe, Niederschlagsverhältnisse von Deutschland.

<sup>2</sup> Übrigens ist auch bei längeren Beobachtungsreihen der Scheitelwert dem arithmetischen Mittel keineswegs vorzuziehen, wie das bereits Hann (Handb. der Klimatologie. 2. Aufl. I. S. 27 Anm.) und Moldenhauer (a. a. O. S. 313—314) gezeigt haben. Diesen Ausführungen habe ich nur noch hinzuzufügen, daß sich aus mehreren von Meyer selbst (Anleitung S. 87 u. 89) berechneten Scheitelwerten ergibt, wie sehr der Betrag des Scheitelwertes von Zufälligkeiten beeinflusst wird, die in der Natur nicht begründet sind. Meyer berechnet den Scheitelwert der Temperatur 6<sup>h</sup> a. m. für den Juni der Jahre 1876—1885 in Breslau zu 12,2°. Nun lag die Temperatur zwischen 12,0—12,9° in 117 von 1000 Fällen, zwischen 15,0—15,9° aber in 113 von 1000 Fällen. Es brauchten sich nur 5 von 1000 Fällen zu ändern, damit der Scheitelwert um volle 3° stiege. Auf das arithmetische Mittel würden dorartige Änderungen nur einen ganz geringfügigen Einfluß ausüben, wie es denn auch der Natur entspricht. — Durch derartige Zufälligkeiten erklären sich auch nur die erheblichen Schwankungen der Scheitelwerte der Temperatur in Breslau, welche den natürlichen Verhältnissen durchaus widersprechen. Meyer giebt für Breslau folgende Scheitelwerte an:

	1876—1885			1866—1875		
	6a	2p	10p	6a	2p	10p
Juni	12,2	23,3	18,8	13,2	18,8	15,7
Juli	14,1	18,7	15,7	15,6	23,7	20,3

Trotzdem sich diese Werte auf 10 Jahre beziehen, erscheint das eine Mal der Juni erheblich wärmer als der Juli, schwankt die Temperatur 2p um 4,5° im Juni, um 5° im Juli, die 10p um 3,1° im Juni, um 4,6° im Juli, Verhältnisse, die der Natur durchaus widersprechen, und die im arithmetischen Mittel bei einer 10jährigen Beobachtungsreihe nicht hervortreten könnten.

Auch wenn Meyer hervorhebt, daß im arithmetischen Mittel in unserm Klima die Jahre sehr starken Niederschlags zu sehr zur Geltung kommen, wie sich daraus ergibt, daß das arithmetische Mittel stets höher liegt als der Scheitelwert, so ist dagegen einzuwenden, daß beim Scheitelwert der Mangel noch viel größer ist, da bei diesem umgekehrt die Extreme fast gar nicht zur Geltung kommen. Überdies passen sich manche Verhältnisse in der Natur dem arithmetischen Mittel gut an, so der Grundwasserstand und der Mittelwasserstand der Flüsse, der nicht nur von den unmittelbar vorhergegangenen Niederschlägen abhängt, sondern auch von denen der vorhergehenden Jahre. Ein Jahr mit reichlichen Niederschlägen wirkt also nicht nur

Was die etwaigen Fehler in den Beobachtungen angeht, so kann ich mich ganz kurz fassen. Etwaige auf der Aufstellung und der Einrichtung der Regenmesser beruhende vereinzelt Fehler habe ich nicht berücksichtigen können, da mir eine Untersuchung der einzelnen Regenmesser natürlich nicht möglich war. Derartige Fehler dürften auch nur sehr geringfügig innerhalb des zu behandelnden Gebietes sein. Die Höhe, in der sich die Regenmesser über dem Boden befanden, ist in den Publikationen der meteorologischen Institute angegeben. Diese Höhe ist nicht unwichtig, da meist mit der höheren Aufstellung eine Abnahme des gemessenen Regens verbunden ist. Indessen ist diese von Moldenhauer zusammenfassend behandelte Frage<sup>1</sup> für die vorliegende Arbeit nicht von Bedeutung, da nur bei zwei von allen benutzten Stationen der Regenmesser mehr als 2,5 m über dem Erdboden stand, nämlich bei Kalbe (4,6 m) und bei Halle (8,8 m). Bei beiden Stationen liegt kein Grund vor, die gemessenen Regenmengen als unrichtig zu verdächtigen, da sie mit denen der umliegenden Stationen gut übereinstimmen.<sup>2</sup> Sonstige vorübergehende Fehler in den Regenbeobachtungen sind, soweit sie zu stark von der Umgebung abweichenden Ergebnissen führten, bereits in den Veröffentlichungen der betreffenden Institute angemerkt.

Das Gebiet, welches meine Niederschlagskarten umfassen, greift allseitig über die Grenzen Thüringens und des Harzes etwas hinaus, teils deshalb, weil es nötig ist, um ein richtiges Bild von den Niederschlagsverhältnissen eines Landes zu gewinnen, auch die Regenverhältnisse der unmittelbar benachbarten Gebiete zu kennen, teils — dies gilt namentlich für den Südosten des Gebietes, — wegen des Beobachtungsmaterials; der fast völlige Mangel an Beobachtungsstationen für die Saalplatte, das Gebiet östlich der oberen und mittleren Saale, nötigte dazu, auch die im westlichen Königreich Sachsen gelegenen Stationen in die Karte hineinzuziehen, um durch Kombination der sächsischen und der im Westen der oberen und mittleren Saale gelegenen Stationen eine einigermaßen sichere Grundlage für die Darstellung der Niederschlagsverhältnisse der Saalplatte zu gewinnen. In

---

auf den Wasserstand dieses einen Jahres ein, sondern auch auf den der folgenden. Der Wasserstand folgt also ungefähr dem arithmetischen Mittel mehrerer vorangegangener Jahre, natürlich nicht genau, da die nächstliegenden Jahre, einen stärkeren Einfluß ausüben als weiter entfernt liegende.

<sup>1</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 315—317.

<sup>2</sup> Die Zuverlässigkeit der früheren Beobachtungen in Halle ist neuerdings auch durch die seit 1896 in Giebichenstein angestellten Regenbeobachtungen von Prof. Kirchhoff erwiesen.

die Karten habe ich zur Orientierung die wichtigsten Flüsse (nach der Karte „Mittelddeutschland“ in Sydow-Wagners Schulatlas im Maßstab 1:1250000) eingetragen, sowie die Orte, deren Beobachtungen zur Zeichnung der Karte Verwendung fanden, und deren Regenhöhen. Die Eintragung politischer Grenzen sowie eine Andeutung der Höhenverhältnisse<sup>1</sup> wurde unterlassen, um das Kartenbild nicht zu verwirren.

Im Folgenden sollen die Niederschlagsverhältnisse in zwei Hauptabschnitten erörtert werden: A. die jährlichen Niederschlagsmengen, B. deren Verteilung auf die einzelnen Jahreszeiten und Monate.

A. In der Karte des Jahresniederschlags sind die Isohyeten im Abstände von je 10 cm eingetragen. Zwischen den Isohyeten von 80 und 100 cm und innerhalb der Isohyete von 100 cm sind keine Isohyeten mehr eingetragen, da höhere Niederschläge als 80 cm nur im Gebirge vorkommen, und hier würden sich dann die Isohyeten zu sehr drängen, und dadurch die Deutlichkeit des Kartenbildes beeinträchtigen; auch würden die vorhandenen Stationen zur Festlegung dieser Isohyeten nicht genügen. Natürlich reichen die Stationen, obwohl die Zahl der für die Karte des Jahresniederschlags verwertbaren Stationen über 180 beträgt, zu einer völlig sicheren Fixierung der Lage der Isohyeten nicht völlig aus; dies würde auch bei noch größerer Vermehrung der Regenstationen nie erreicht werden. Es muß hier dem freien Ermessen ein erheblicher Spielraum bleiben. Die Kurven einer Regenkarte durch geometrische Interpolation zwischen die durch die Stationen gegebenen Fixpunkte einzutragen, wäre, wie Partsch<sup>2</sup> mit Recht bemerkt, völlig verkehrt, da dabei die Unebenheiten des Landes unberücksichtigt blieben, während doch gerade diese den größten Einfluß auf die Niederschlagsmengen haben.

Die beiden höheren Gebirge der Karte haben zwar verhältnismäßig viele Stationen, doch ist hier, wo die Regenmengen sich auf kleinem Raum sehr rasch ändern, eine ganz genau der Natur entsprechende Darstellung am wenigsten zu erreichen. Sehr arm an Regenstationen ist der Südosten, die Saalplatte und der Frankenwald. Zwischen der mittleren Saale und der Grenze des Königreichs Sachsen finden sich gar keine Stationen mit vollzähligen Beobachtungen aus den Jahren 1886—95. Die Zeichnung der Karte ist hier nach folgenden Gesichtspunkten erfolgt. Das Thal der mittleren Saale hat etwa 55 cm Nieder-

<sup>1</sup> Eine gute Übersicht über die Höhenverhältnisse des dargestellten Gebietes giebt Assmann, Einfluß der Gebirge usw. Forsch. z. d. L. u. V. I, S. 318—327.

<sup>2</sup> Partsch, Regenkarte Schlesiens u. d. Nachbarländer. Forsch. z. d. L. u. V. V, S. 217.

schlag (Saalfeld 55, Rudolstadt 55, Jena 54 cm). Die Saalplatte dürfte etwas über 60 cm haben; die im Norden derselben gelegenen Stationen Wetzdorf und Seifartsdorf haben gerade 60 cm; im Süden hat Reiboldsruhe 67 cm; die Stationen Gefell und Liebehgrün haben nur 4-, bez. 3jährige Beobachtungen, welche sich wegen Mangel an geeigneten Grundstationen nicht mit Sicherheit auf die Jahre 1886—95 reduzieren lassen. Immerhin läßt sich feststellen, dass Gefell nahe an 70 cm, Liebhengrün etwas weniger, jedoch mindestens 65 cm Jahresniederschlag hat. Dementsprechend ist die Isohyete von 60 cm in einem Abstände der mittleren Saale ungefähr parallel gezogen worden, bis Wetzdorf, dann biegt sie etwas nach Südosten um, da das Elsterthal etwas weniger als 60 cm haben dürfte (Zeitz 57 cm), und verläuft von der Elster ab wieder nach Nordosten (Flörsberg 62, Groß-Zössen und Heuckenwalde 58 cm). Auch die Isohyete von 70 cm ist nicht als völlig sicher zu betrachten. Sie greift, wenn anders die 6jährigen Beobachtungen von Hof (reduziert 64 cm) genau sind, im Gebiet der oberen Saale weit nach Süden aus, wendet sich auf dem rechten Saaleufer wieder nach Norden um; Gefell (in 550 m Meereshöhe) hat ungefähr 70 cm; ob indessen die beobachtete Regenhöhe von Plauen (72 cm) richtig ist, erscheint mir sehr fraglich. Plauen hatte nämlich in den Jahren 1886 bis 89 einen im Verhältnis zu den Jahren 1890—95 viel höheren Niederschlag als alle umliegenden Stationen. Reduziere ich Plauen 1890—95 auf diese umliegenden Stationen, so erhalte ich folgende Werte: Plauen red. auf Reiboldsruhe 629 mm, auf Reichenbach i. V. 610 mm, auf Auerbach 638 mm, auf Eich 615 mm, Zahlen, die sehr gut mit einander übereinstimmen und auch der Lage von Plauen mehr angemessen sind als die beobachtete Zahl von 72 cm, da Plauen im Regenschatten der Höhen liegt, auf denen Reiboldsruhe und Gefell gelegen sind, die doch nur 67, bez. 70 cm Niederschlag haben. Es ist also sehr wohl möglich, dass die Isohyete von 70 cm weiter im Südosten verläuft, als sie auf der Karte gezeichnet ist.

Für den Frankenwald liegen überhaupt keine Beobachtungen vor; es mußten daher die Isohyeten nach Gutdünken, entsprechend der Höhenlage, gezeichnet werden. Ich bin hier dem Vorgange Moldenhauers gefolgt und habe die Isohyete von 100 cm bis zum Wetzstein gezogen, für den übrigen breiten, aber nicht so hohen Frankenwald 80—100 cm Niederschlag angenommen.

Auch die Regenverhältnisse des Gebietes links der oberen Werra sind nicht sicher bestimmt. Das Thal der Werra zwischen Rhön und Thüringer Wald dürfte etwa 60 cm Niederschlag haben (Themar 61,

Meiningen 60, Berka 62 cm). Links der Werra fehlen Stationen; doch kann nach den Höhenverhältnissen (Gleich-Berge bis 670, Vorderrhön bis 750 m Meereshöhe) sowie nach Beobachtungen früherer Jahre zu Kaltennordheim und Friedelshausen (letzteres hatte 1882—1883 im Mittel 822 mm Niederschlag) mit Sicherheit angenommen werden, daß links der Werra der Niederschlag erheblich zunimmt; ich habe daher diese Gebiete mit einem Niederschlag von mehr als 70 cm in die Karte eingetragen.<sup>1</sup> Das Gleiche habe ich mit dem Gebiet des Meißner (bis 750 m Meereshöhe) gethan. Auch das Eichsfeld hat auf der Karte einen Jahresniederschlag von über 70 cm. Für das obere Eichsfeld ist derselbe nachgewiesen durch Dingelstedt (71 cm). Das untere Eichsfeld hat wenigstens in seinen höchsten Teilen über 70 cm, da die Stationen Worbis und Groß-Bodungen nahe an 70 cm Niederschlag haben in 330, bez. 273 m Höhe, die höchsten Erhebungen dieses Gebietes aber mehr als 500 m Höhe erreichen. Das Kiffhäusergebirge habe ich, obwohl Stationen auf demselben fehlen und die ringsum liegenden Stationen keinen Schluß auf eine Vermehrung der Niederschläge auf dem Kiffhäuser gestatten, doch als ein Gebiet höheren Niederschlags in die Karte eingetragen, da die Analogie mit den übrigen Höhen Thüringens eine Zunahme des Niederschlags wahrscheinlich macht. Im übrigen dürfte die Karte nach den in dieselbe eingetragenen Niederschlagszahlen sich selbst rechtfertigen. Nur seien noch einige Fälle erwähnt, in denen die Karte den eingetragenen Zahlen widerspricht. Neustadt a. R. hat nach 8 jährigen Beobachtungen, red. auf Groß-Breitenbach, nur 89 cm Niederschlag, obwohl es auf dem Kamm des Thüringer Waldes in einer Höhe von 800 m liegt. Diese Niederschlagshöhe weicht sowohl von der der umliegenden Stationen wie von der aus der Kammlage zu erwartenden ab. Das Minus der Niederschlagsmenge gegenüber den umliegenden Stationen kommt aber ausschliesslich auf die Monate, in denen der Niederschlag im Gebirge vorzugsweise als Schnee fällt, nämlich November bis April. Berücksichtigt man nur die Monate Mai bis Oktober und reduziert dieselben etwa nach Groß-Breitenbach auf das ganze Jahr, so erhält man für Neustadt a. R. ungefähr 102 cm, eine Zahl, die nach der Lage der Station zu erwarten war. Die niedrige Niederschlagszahl für Neustadt beruht also wahrscheinlich auf einer ungenauen Messung der als Schnee fallenden Niederschläge. Vielleicht ist dieselbe durch die Höhe der Aufstellung des Regenmessers (2,4 m

---

<sup>1</sup> Auf meine Abweichung von der Assmannschen Karte in Bezug auf dieses Gebiet werde ich weiter unten noch zurückkommen.

über dem Boden) verursacht. Die Regenhöhe von Wiehe im Unstruthale ist erheblich höher als die der übrigen Stationen des unteren Unstruthales; sie ist, da sie nur auf einer 4jährigen Beobachtungszeit beruht, für die Zeichnung der Karte nicht berücksichtigt worden. Die ihre Umgebung weit überragende Regenhöhe von Glauchau (88 cm) habe ich gar nicht in die Karte eingetragen, da sie auch nur auf 4jährigen Beobachtungen beruht. Dagegen habe ich die auffallend hohe Regenmenge von Leipzig (65 cm) als solche bei der Zeichnung der Karte berücksichtigt, da sie auf einer 10jährigen Beobachtungszeit beruht, auch durch 30jährige Beobachtungen in Leipzig bestätigt wird, und da auch Zwenkau in der Nähe eine ähnlich hohe Regenmenge (60 cm) hat. Aus den gleichen Gründen ist auch die hohe Niederschlagsziffer für Glauchau und die umliegenden Stationen berücksichtigt worden.

Die Erklärung der Karte des Jahresniederschlags muß sich auf die Höhenverhältnisse Thüringens und des Harzes gründen. Die Einwirkung der Höhen auf die Höhe des Jahresniederschlags wird wesentlich bestimmt durch die Richtung der Hauptregenwinde. Es ist daher für die Erklärung der Regenkarte notwendig, kurz die Windverhältnisse Mitteldeutschlands und ihre Beziehung zu den Niederschlägen zu erörtern. Das Klima und besonders die Niederschlagsverhältnisse Mitteldeutschlands stehen unter dem Einfluß des nordatlantischen Ozeans. Nur von dort her können dem Lande größere Feuchtigkeitsmengen zugeführt werden. Das Mittelmeer kommt für die Zuführung feuchter Luft nach Mitteleuropa gar nicht in Betracht, da es durch die hohe Alpenmauer vollständig von Mitteleuropa abgeschlossen ist. Im Südosten, Osten und Nordosten dehnen sich breite Landmassen aus; nur die im Nordosten von Mitteldeutschland gelegene Ostsee kommt noch als Feuchtigkeitsquelle in Betracht, ist aber von untergeordneter Bedeutung, da sie an Umfang geringer und während des größten Teiles des Jahres kälter ist als das offene Meer, und da die Zahl der Winde aus dieser Richtung hinter der aus Südwesten bis Nordwesten weit zurücksteht. Schon daraus ergibt sich, daß die den meisten Niederschlag bringenden Winde südwestliche bis nordwestliche sein müssen. Es handelt sich noch darum, die Häufigkeit der einzelnen Winde und ihren Anteil an den jährlichen Regenmengen näher zu bestimmen. Die Häufigkeit der einzelnen Winde hängt von der Luftdruckverteilung ab.<sup>1</sup> Dieselbe wird, soweit sie für Mitteldeutschland bestimmend wirkt, durch folgende,

---

<sup>1</sup> Die folgenden Angaben sind im wesentlichen Hanns beiden oben zitierten Werken entnommen.

im wesentlichen konstante Momente charakterisiert: 1. ein Gebiet hohen Luftdrucks im SW, das sogenannte azorische Maximum; 2. ein Luftdruckminimum im NW über dem atlantischen Ozean, das sich meist in das nördliche Eismeer nach Osten hin erstreckt; es besteht den größten Teil des Jahres und verschwindet häufiger nur im Frühling und Frühsommer; 3. ein konstantes Gefälle des Luftdrucks von den mittleren Breiten Europas (etwa 45—50° n. B.) nach Norden zu. Alle diese Momente bewirken, zusammen mit der Rechtsablenkung des Windes infolge der Erddrehung, über Mitteldeutschland ein entschiedenes Vorherrschen von Winden aus dem südwestlichen Quadranten, das zwar im Laufe der einzelnen Jahreszeiten verschieden stark ist, aber im allgemeinen immer bestehen bleibt. Dies zeigt sich am deutlichsten auf frei gelegenen Berggipfeln, weil hier die aus den allgemeinen Luftdruckverhältnissen sich ergebenden Winde am wenigsten von lokalen Einflüssen modifiziert werden. Auf dem Brocken<sup>1</sup> beträgt die Häufigkeit des SW im Jahre (nach der 8teiligen Windrose) 24 % aller beobachteten Windrichtungen, die des W 23 %; noch deutlicher sprechen die Zahlen, welche aus der Beobachtung des Wolkenzuges gewonnen sind: SW 33 %, W 25 %. Auf dem Inselsberg<sup>2</sup> sind die Zahlen folgende: Häufigkeit des SW 29,9 %, des W 14,1 %.<sup>3</sup> Auf den NW kommen auf dem Brocken 15 % (Wolkenzug 16), auf dem Inselsberg 7,5 %. Zum Vergleich seien noch einige Stationen aus der Ebene angeführt (nach Regel, Thüringen):

	SW	W	NW
Halle . . . . .	20,4	14,8	17,1
Jena . . . . .	27,0	27,8	14,0
Ilmenau . . . . .	32,9	17,6	17,6
Gotha . . . . .	19,6	28,0	8,2

<sup>1</sup> Hellmann, Klima des Brockens (Kettlers Z. f. wiss. Geogr.).

<sup>2</sup> Treitschke a. a. O. S. 102 (auf Grund 12jähriger Beobacht.).

<sup>3</sup> Örtliche Einflüsse verändern häufig die Hauptwindrichtung, z. B. durch Ablenkung im Thale infolge der umgebenden Höhen; so kommen in Sondershausen auf W 39,8, auf NW 18,8, auf den SW nur 7,2 % (nach Regel) entsprechend der Thalrichtung WNW—ESE. Die Einwirkung lokaler Berg- und Thalwinde auf die Häufigkeit der Windrichtungen hat Treitschke (a. a. O. S. 107—115) an den stündlichen Aufzeichnungen des Anemometers in Erfurt nachgewiesen. Eine andere Beeinflussung der Windrichtung durch Ausbildung lokaler barometrischer Minima im Nordosten des Thüringer Waldes und des Harzes hat Assmann (Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland) wahrscheinlich gemacht. Diese lokalen Einwirkungen sind indessen für die vorliegende Untersuchung unwichtig, da die Niederschläge vielmehr von den allgemeiner herrschenden Windverhältnissen abhängig sind.

Es zeigt sich daraus, daß auf die SW—NW-Winde meist erheblich mehr als die Hälfte aller Winde kommen, und daß unter diesen drei Winden der SW obenan steht; ihm folgt der W. Es läßt sich daraus schließen, daß der SW—W der am meisten regenbringende Wind ist. Um die Richtigkeit dieser Behauptung zu erweisen, habe ich die dreimal täglichen Beobachtungen zu Nordhausen und Hannover<sup>1</sup> durchgesehen und die Häufigkeit der Niederschläge bei den verschiedenen Windrichtungen berechnet. Es entfielen in Hannover 1887—88 von 413 beobachteten Niederschlägen über 0,2 mm auf

N—SE	S—NW
71	342.

Von den 342 Niederschlägen auf:

S	SW	W	NW
33	118	135	56.

Die entsprechenden Zahlen für Nordhausen (1886—87) sind:

N—SE	S—NW		
78	240		
S	SW	W	NW
25	113	76	26.

Den weitaus meisten Niederschlag bringen also SW—W-Winde. Das Gleiche zeigt eine Tabelle, die van Bebber<sup>2</sup> angiebt, aus der die Zahlen für Torgau angeführt seien. Es entfielen auf

N—SE	S—NW	S	SW	W	NW
22,4	77,6	16,4	30,4	19,2	11,6 %

aller Niederschläge. Eine sehr lehrreiche Zusammenstellung der auf die einzelnen Winde entfallenden Niederschläge giebt Treitschke<sup>3</sup> für den Inselsberg (1883—94). Es fielen im Mittel der Jahre 1883—94 dort 1161 mm Niederschlag, davon bei:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
85,5	85,5	41,9	27,8	136,8	482,3	218,3	83,1 mm

Niederschlag. Die weitaus höchste Zahl erreicht der SW; es folgt der W. Daraus ergibt sich, daß in Mitteldeutschland die südwestlichen bis westlichen Gebirgsabhänge den regenbringenden Winden am meisten ausgesetzt sind. Da nun fast alle größeren Erhebungen in Mitteldeutschland von SE—NW oder von ESE—WNW streichen, so müssen diese Erhebungen 1. in hohem Maße regenbildend wirken, da sie sich den Hauptregenvinden quer in den Weg stellen, und 2. müssen sie

<sup>1</sup> In den Veröffentlichungen des Kgl. Preufs. Meteor. Instituts.

<sup>2</sup> van Bebber, Regenverhältnisse Deutschlands S. 29.

<sup>3</sup> Treitschke a. a. O. S. 139.

eine ausgesprochene Luv- und Leeseite haben. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß man nur mit einem gewissen Vorbehalt von Luv- und Leeseite hier reden kann, da ja die SW—W-Winde nicht die ausschließlichen Regenbringer sind, und für andere Winde, z. B. die NW—NE-Winde, die einen immerhin nicht unerheblichen Anteil an den Niederschlagsmengen haben,<sup>1</sup> die Lage der Luv- und Leeseite eine

<sup>1</sup> Zur Erläuterung der Thatsache, daß auf die N—SE-Winde immerhin noch fast  $\frac{1}{4}$  aller Niederschläge kommen, seien folgende Zahlen aus Treitschke angeführt (nach den Beobachtungen 1883—1894 auf dem Inselsberg). Von den beobachteten Winden waren Winde mit Niederschlag bei:

	N—NE	E—SE	S	SW	W	NW
Winter . . . .	50 %	15,5 %	29 %	46 %	58 %	47 %
Frühling . . . .	29,5 "	17,5 "	22 "	43 "	45 "	39 "
Sommer . . . .	19 "	24,5 "	31 "	43 "	41 "	29 "
Herbst . . . .	42,5 "	19,5 "	30 "	44 "	38 "	49 "

Auf den Termin mit Niederschlag kommen mm Regen:

Winter . . . .	1,6	1,7	1,9	2,3	2,7	1,9
Frühling . . . .	2,4	2,2	2,3	3,1	2,2	2,5
Sommer . . . .	5,2	4,7	4,5	4,1	3,7	3,2
Herbst . . . .	3,0	2,4	2,6	3,5	3,3	2,8

Aus diesen Zahlen darf man folgendes entnehmen: Die N—NE-Winde, welche in der kälteren Jahreszeit gewöhnlich eine starke Abkühlung der Luft bewirken, führen (auf dem Inselsberg) sehr häufig zu Niederschlägen, da sie kalt und doch nicht ganz trocken sind (wegen der Lage der Nordsee und Ostsee zu Mitteldeutschland), also eine hohe relative Feuchtigkeit haben und beim Aufstieg im Gebirge daher leicht unter den Taupunkt abgekühlt werden; die Niederschlagshäufigkeit ist sogar höher als bei den feuchten aber wärmeren SW-Winden (50 % gegen 46 %); diese Niederschläge sind aber wenig ergiebig, eben wegen der Kälte der Winde. Die kalten E- und SE-Winde führen in der kälteren Jahreszeit nur sehr selten zu Niederschlägen (15,5 % gegen 50 % bei N—NE-Winden); sie kommen ausschließlich aus Gebieten ohne Meeresbedeckung. Im Sommer bringen alle Winde aus N—SE selten Regen; diese selteneren Regen sind aber ganz anderer Art als die häufigen Regen bei N—NE im Winter. Es sind ziemlich starke Regen (Mittel 5,2 bez. 4,7 mm gegen 1,6 bez. 1,7 mm) entsprechend der starken Temperatursteigerung bei östlichen Winden im Sommer; diese Regen sind bei E—SE häufiger als bei N—NE (24,5 gegen 19 %), da letztere Winde weniger Hitze bringen als die ersteren. Daraus würde sich die entschiedene jährliche Periode in der Niederschlagshäufigkeit bei N—NE und in der Niederschlagsdichte bei N—SE erklären, welche von den Werten bei SW—NW-Winden erheblich abweicht. Die Niederschlagshäufigkeit nimmt bei SW—NW-Winden viel weniger vom Winter zum Sommer ab als bei N—NE-Winden, die Niederschlagsdichte nimmt viel weniger zu, weil bei SW—NW zu allen Jahreszeiten die längere Zeit andauernden, nur mäßig starken Niederschläge die kurzen und heftigen weit überwiegen. — Eine Ursache für Niederschläge bei östlichen Winden, die jedenfalls häufig wirksam ist, führt Kleemann (Klima von Halle) an. Die Ostwinde zeichnen sich meist durch ihre Trockenheit und im Winter außerdem

andere wird. Man darf also, genau genommen, nur von Luv- und Leeseite in Bezug auf einen bestimmten Wind reden; doch soll im folgenden mit Luvseite stets die SSW- bis WSW-, mit Leeseite die NE- oder NNE-Seite bezeichnet werden.

Neben der Höhenlage und der Auslage für die Regenwinde kommt als dritter die Niederschlagshöhe bestimmender Faktor die Lage zum Meer in Betracht. Im allgemeinen nehmen in Deutschland — auferhalb der größeren Bodenerhebungen — die Regenmengen von der Nordsee nach dem Binnenlande hin ab, wie dies jede Niederschlagskarte von Deutschland lehrt. Doch ist dieser dritte Faktor wegen der geringen Unterschiede in der Entfernung der einzelnen Teile des zu behandelnden Gebietes vom Meere gegenüber den beiden ersten Faktoren von untergeordneter Bedeutung.

Hier wäre auch des Einflusses der Bewaldung auf die Regenhöhe (und die Verteilung der Regenmengen über das Jahr) zu gedenken. Die im Verhältnis zur Ebene meist sehr starke Bewaldung der Gebirge dürfte jedenfalls mit zur Vermehrung der Niederschläge im Gebirge beitragen. Doch kann ich hier nicht näher auf den Einfluß der Bewaldung eingehen, da dies zu sehr ins Einzelne gehende Untersuchungen erfordern würde.

Betrachten wir nun die Regenkarte, so zeigt sich deutlich die starke regenmehrende Wirkung der beiden wichtigsten Erhebungen des Gebietes der Karte, des Thüringer Waldes und des Oberharzes. Die Gebiete mit mehr als 1000 mm schmiegen sich ziemlich genau den Formen der beiden Gebirge an. Die Niederschlagshöhe auf dem Kamm des Thüringer Waldes liegt zwischen 1200 und 1000 mm. Obenan steht der Inselsberg mit 1203 mm<sup>1</sup> Niederschlag. Er ist der am weitesten nach NW vorgeschobene Hochgipfel und bietet sich darum den W—NW-Winden freier dar, als die weiter im SE liegenden Teile des Thüringer

---

durch Kälte aus; daher sind sie schwerer als die Westwinde. Wenn nun, nachdem eine Zeitlang westliche Winde geweht haben, plötzlich östliche Winde eindringen, so werden sie die vorhandene leichtere Luft in die Höhe drängen, dadurch abkühlen und zu Niederschlägen Veranlassung geben. Auch kann die Mischung kalter und warmer Luft allein schon zu Niederschlägen führen, ohne daß ein Auftrieb der einen Luftmasse erfolgt. Im Sommer sind zwar die Ostwinde im allgemeinen die wärmeren, aber häufig sind sie trotzdem wegen ihrer Trockenheit schwerer als die Westwinde und können daher, wenn sie plötzlich hereinbrechen, die feuchte Westluft in die Höhe heben und dann, da auf diese Weise große Luftmassen emporgehoben werden können, starke Niederschläge verursachen.

<sup>1</sup> Sämtliche im folgenden angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Jahre 1886—95, soweit nicht ausdrücklich das Gegenteil angegeben ist.

Waldes; er hat darum etwas mehr Niederschlag als diese, obwohl sie etwas höher sind. Wahrscheinlich ist die wirkliche Niederschlagsmenge auf dem Inselsberg noch etwas höher als die beobachtete, da auf diesem frei aufragenden und darum den Winden stark ausgesetzten Gipfel vermutlich ein Teil der als Schnee fallenden Niederschläge für die Messung verloren geht.<sup>1</sup> Dies ergibt sich aus einem Vergleich zwischen dem Inselsberg und den in geschützterer Lage befindlichen Stationen Schmücke (Kamm), Schmiedefeld (Südabhang), Gr.-Tabarz (Nordabhang des Inselsbergs). Reduziert man die Monate, in welchen kein oder wenig Schnee fällt, Mai bis Oktober auf das ganze Jahr nach der Formel:

Ins. Mai-Oktober: Ins. Jahr = Schmücke Mai-Oktober: Schmücke Jahr, so erhält man: bei Reduktion unter zu Grundelegen von Schmücke für Inselsberg 1235, von Schmiedefeld 1275, von Tabarz 1264 mm. Man wird daher dem Inselsberg eine Niederschlagshöhe von etwa 1250 mm zuschreiben dürfen. Alle übrigen Kammstationen erreichen 1200 mm nicht ganz; die am weitesten nach SE gelegenen nicht mehr 1100 mm, doch bleiben alle über 1000 mm (mit Ausnahme von Neustadt a. R., von dem schon oben S. 13 die Rede war). Die Isohyeten von 1000 und 800 mm liegen an der Luvseite erheblich tiefer als an der Leeseite und steigen auf beiden Seiten von NW nach SE zu erheblich an. Die Erklärung hierfür ergibt sich aus den geschilderten Windverhältnissen. Zur näheren Erläuterung seien folgende Zahlen angeführt (die Stationen folgen sich von NW nach SE):

Luvseite		Leeseite	
Kl. Schmalkalden (450 m)	1040 mm,	Gr.-Tabarz (390 m)	916 mm,
Heinrichs (420 m) ungef.	840 "	Friedrichsroda (420 m)	889 "
Eisfeld (438 m)	815 "	Ilmenau (490 m)	797 "
		Oberhain (584 m) ungef.	740 "

Im SE ist das Gebiet von mehr als 1000 mm Regen ganz auf den Kamm und den obersten Teil der Luvseite beschränkt. Im Frankenstein dürften nur die höchsten im Westen gelegenen Teile noch 1000 mm erreichen. Erst im Fichtelgebirge läßt sich wieder eine Niederschlagshöhe von mehr als 1000 mm erwarten.

Der Unterschied zwischen Luv- und Leeseite läßt sich, wie die Karte zeigt, auch in größerer Entfernung vom Gebirge erkennen. Die Isohyete von 60 cm verläuft an der Leeseite meist näher am Gebirgsrande als an der Luvseite die von 70 cm, außer im NW, da hier die

<sup>1</sup> Dies gilt in noch viel höherem Maße für den Brocken. Vgl. Hellmann, Klima des Brockens:

Luvseite zugleich Leeseite der Rhön ist. Im SE dagegen verläuft die Isohyete von 70 cm sehr weit vom Gebirgsrande entfernt, an der Leeseite greift sie ins Gebirge hinein; in geringer Entfernung folgt ihr hier die Isohyete von 60 cm. Ein Gebiet von weniger als 60 cm Regen findet sich an der Luvseite erst in mehr als doppelter Entfernung vom Gebirge als an der Leeseite. Zur Erläuterung mögen noch folgende Zahlen dienen:

Luvseite			Leeseite			
Bad Liebenstein	(342 m)	700 mm <sup>1</sup>	} Waltershausen	(339 m)	658 mm	
Schmalkalden	(290 " )	660 " <sup>1</sup>		} Leutenberg	(302 " )	620 "
Hildburghausen	(383 " )	707 " <sup>1</sup>			} Gotha	(293 " )
Sonnefeld	(310 " )	688 " <sup>1</sup>	} Stadtilm			(364 " )
Meiningen	(311 " )	601 " <sup>1</sup>		} Blankenburg		(226 " )
Koburg	(301 " )	642 " <sup>1</sup>				

Die Steigerung des Niederschlags an der Luvseite beginnt, wie aus dem Gesagten hervorgeht, und wie bereits Assmann<sup>2</sup> richtig erkannt hat, nicht erst am Rande des Gebirges, sondern bereits in größerer Entfernung vor demselben. Die Ursache hierfür ist, daß die durch das Gebirge gestaute Luft die hinteren Luftschichten zwingt, ehe sie noch das Gebirge erreichen, einen Ausgleich für den horizontal beschränkten Raum durch vertikales Ansteigen zu erstreben, ein Vorgang, wie er ähnlich auch an ganz flachen Küsten, z. B. unserer Nordseeküste sich zeigt, wo die Stauung der unteren Luftschichten durch die Reibung an der im Verhältnis zur Meeresfläche unebenen Oberfläche des Landes hervorgerufen wird. Assmann glaubt nun, diese Thatsache aus den Niederschlagsverhältnissen des SW-Abhanges des Thüringer Waldes erweisen zu können. Er sagt<sup>3</sup>: „Es ist zu bemerken, daß die Grenze für 600 mm Niederschlag ganz allgemein links von der Werra, also nicht an der am tiefsten eingeschnittenen, den Abhang des Gebirges begrenzenden Linie liegt: das bei der Bewölkung ausgesprochene Gesetz, nach welchem die Kondensation des Wassergases schon in einer gewissen Entfernung vom Gebirgsabhang erfolgt, gilt auch in voller Schärfe für den Niederschlag.“ So richtig nun auch diese letztere Behauptung ist, so falsch ist doch ihre Begründung an dieser Stelle, weil die Karte Assmanns, die die Grundlage für diese Begründung bietet, falsch ist. In der Karte ist das Gebiet links der Werra einschließlich der Vorderrhön mit weniger als 600 mm, das Werrathal mit mehr als

<sup>1</sup> Leeseite der Rhön!

<sup>2</sup> Assmann, Einfluß der Gebirge auf das Klima Mitteldeutschlands S. 373.

<sup>3</sup> Ebenda.

600 mm eingetragen. Dafs diese Zeichnung falsch ist, würden auch, ohne dafs Beobachtungen vorhanden wären, die Höhenverhältnisse lehren. Das Werrathal liegt im Mittel 250—450 m tiefer als die Höhen links des Thales, es liegt zudem für die Hauptregengewinde (SW und W) im Regenschatten dieser Höhen; schon dadurch ist es so gut wie ausgeschlossen, dafs die Höhen links der Werra weniger Niederschlag haben, als das Werrathal. Indessen sind auch einige Stationen vorhanden, welche den geringeren Niederschlag des Werrathales beweisen. Das Werrathal selbst hat nach den Beobachtungen von Meiningen und Salzungen ungefähr 600 mm Niederschlag. An den Gleichbergen giebt es keine Stationen, wohl aber in der Vorderrhön. Hier verzeichnet Assmann die Stationen Friedelshausen und Kältenordheim. Friedelshausen hatte 1882 bis 1883 im Mittel 822 mm (die Assmannsche Karte beruht auf den Beobachtungen der Jahre 1882 bis 1885); die Jahre 1884—1885 waren bei in der Nähe liegenden Stationen nicht niederschlagsärmer als die Jahre 1882—1883. Von Kältenordheim kenne ich die Regenhöhe nicht, indessen hat es wahrscheinlich mehr Niederschlag als Friedelshausen, da es weiter im Gebirge liegt; auch hat das von Kältenordheim nur etwa 8 bis 10 km entfernte Frankenheim über 850 mm Niederschlag. (In den Jahren 1886 bis 1895 hatte es 860 mm; diese Jahre waren nicht regenreicher als die Jahre 1882 bis 1885.) Es ist also sicher, dafs die Vorderrhön wenigstens 200 mm mehr Niederschlag hat als das Werrathal. Assmann scheint hier nach der Voraussetzung, dafs das Werrathal, weil näher am Thüringer Wald, mehr Niederschlag haben müsse, als die weiter vom Thüringer Wald entfernten Gebiete links der Werra, seine Regenkarte gezeichnet zu haben, und hat dann aus eben dieser Karte seine Voraussetzung gefolgert. Vor diesem bedenklichen Zirkelschluss hätte ihn ein Blick auf die in seiner eigenen Regenkarte befindlichen Höhenangaben bewahren können. Ein Beweis der Assmannschen Behauptung über die Zunahme des Regenfalls an der Luvseite ist also an dieser Stelle nicht zu erbringen, da die regelmäßige Zunahme nach dem Gebirge zu durch die vorhandenen Unebenheiten des Bodens gestört wird. Dieselbe läfst sich nur dort beweisen, wo sich vor dem Gebirge eine Ebene oder ein nur mäßig ansteigendes Land ausbreitet. Das vielleicht deutlichste Beispiel für diesen Fall führt Hann vom Khassagebirge in Britisch-Indien an.<sup>1</sup> Hier giebt es nur schwache Abbilder, so im SE des SW-Abhanges:

Rossach 275 m	563 mm	Ottowind 430 m	ung. 700 mm
Koburg 310 m	642 mm	Rottenbach 450 m	ung. 740 mm.

<sup>1</sup> Hann, Handbuch der Klimatologie I, S. 295 bis 296.

Hier bewirken augenscheinlich nicht die geringfügigen Höhenunterschiede, sondern die Annäherung an das Gebirge die Zunahme des Regenfalls. Viel deutlicher würde sich dieselbe Zunahme im Westen des Harzes nachweisen lassen, wenn hier genug Stationen vorhanden wären. Die hohe Regenmenge von Wrescherode 745 mm in nur 150 m Meereshöhe beruht augenscheinlich auf der Fernwirkung des Harzes.

Man kann übrigens die Richtigkeit der Assmannschen Behauptung noch auf eine andere Weise darthun, durch Vergleich zwischen den Regenmengen zweier Stationen von gleicher Höhe, von denen die eine an der Luvseite eines Gebirges, also vor größeren Höhen liegt, während die andere frei liegt, also keine Höhen hinter sich hat, deren die Luft stauende Wirkung ihren Niederschlag vermehren könnte. Vergleichen wir z. B. Schernberg (Hainleite, 328 m Höhe) oder Dingelstedt (Eichsfeld, 328 m) mit Winterstein (am Fusse des Inselferges, 355 m) oder Wieda (Südabhang des Harzes, 320 m). Es hat Schernberg ungefähr 69 cm, Dingelstedt 71 cm, dagegen Winterstein ungefähr 90 cm, Wieda 99 cm Niederschlag. Da die Stationen gleich hoch liegen, so wird man das Mehr von 20 bis 28 cm bei den Gebirgsstationen der stauenden Wirkung des dahinter liegenden Gebirges zuschreiben müssen. Dagegen ist die Art, wie Moldenhauer<sup>1</sup> die Behauptung Assmanns zu unterstützen sucht, unrichtig; er thut dies nämlich durch einen Vergleich der Niederschlagshöhen der Luv- und Leeseiten. Da man aber nie angeben kann, wie viel von dem Unterschiede zwischen beiden Seiten auf die regenmindernde Wirkung des Gebirges kommt, so könnte die geringere Regenmenge der Leeseite lediglich die Folge der Austrocknung der Regenwinde durch das Gebirge sein; dieser Unterschied beweist also nicht bestimmt genug, daß das Gebirge schon in größerer Entfernung regenmehrend wirkt.

Das zweite Gebiet mit mehr als 1000 mm Niederschlag umfaßt den Oberharz. Wenn auf meiner Niederschlagskarte Isohyeten über 1000 mm hinaus eingetragen wären, würde man erkennen, daß der Oberharz erheblich niederschlagsreicher ist als der Thüringer Wald. Dies mögen einige Zahlen erweisen. Auf dem Brocken sind zwar genaue Messungen kaum ausführbar, doch darf man auf Grund der Abhandlung von Hellmann<sup>2</sup> für denselben eine Niederschlagshöhe von etwa 1700 mm annehmen. Auch das ganze übrige Brockengebirge gehört wahrscheinlich einem Niederschlagsgebiet von über 1400 mm an; das gleiche dürfte auch von den höchsten Teilen des Bruchberges und

<sup>1</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 329.

<sup>2</sup> Hellmann, Klima des Brockens.

des Ackerberges gelten, deren Regenschatten sich in der verhältnismäßig niedrigen Regenmenge von St. Andreasberg (1090 mm) und Braunlage (1096 mm) geltend macht. Der größte Teil des Oberharzes hat wenigstens mehr als 1200 mm Niederschlag, während der Thüringer Wald nur im Inselsberg diese Höhe überschreitet. Unter den vorhandenen Stationen haben Sonnenberg, Klausthal, Silberhütte über 1200 mm. Der größere Niederschlagsreichtum des Oberharzes spricht sich auch in dem tieferen Herabgehen der Isohyete von 1000 mm aus. Am W- und SW-Rande reicht sie jedenfalls bis um 400 m hinab, da Silberhütte in 460 m Höhe noch 1274, Wieda in 320 m Höhe 993 mm Niederschlag hat. Auffallend ist, daß die weiter im Gebirge gelegenen Orte mit größerer Meereshöhe geringere Niederschläge aufweisen, als die am Rande gelegenen; so hatte Buntenbock weniger Niederschläge als Silberhütte und Klausthal; besonders charakteristisch ist das Regenverhältnis von Wieda zu Hohegeiß und Tanne. Wieda, am Rande des Gebirges, 320 m hoch, hat 993 mm; Hohegeiß und Tanne liegen weiter im Gebirge in 620 und 460 m Höhe, haben aber nur 944 und 856 mm Niederschlag. Es mag dies daran liegen, daß die beim Anstieg zu den Randhöhen schon zu starker Kondensation gezwungenen Luftmassen bei den weiter im Gebirge liegenden Stationen schon etwas erschöpft anlangen, bis dann erst das hochragende Brockengebirge eine weitere Steigerung des Regenfalls herbeiführt. Bei Wieda, Hohegeiß und Tanne kommt außerdem noch in Betracht, daß mit dem Fortschreiten nach NE der Regenschatten der höheren westlichen Teile des Oberharzes wirksamer wird, der sich auch schon bei Braunlage und St. Andreasberg bemerkbar machte.

Die Gründe für die größere Regenmenge des Oberharzes gegenüber dem Thüringer Walde liegen in der größeren Meereshöhe des Harzes, der niedrigeren Basis desselben (die Basis des Thüringer Waldes ist etwa 70 m höher), wodurch die relative Höhe des Harzes noch gesteigert wird, endlich in der freieren und dem Meere näheren Lage des Harzes.

Der Unterharz ist im Vergleich zum Oberharz sehr arm an Niederschlägen; nur die dem Oberharz zunächst liegenden Teile haben mehr als 700 mm Niederschlag; im ganzen übrigen Unterharz beträgt die Regenhöhe 600 — 700 mm. Die geringe Regenhöhe des Unterharzes ist in erster Linie eine Folge der Lage des Unterharzes im Regenschatten des Oberharzes für alle W- und NW-Winde, zum Teil auch für die SW-Winde; erst in zweiter Linie kommt die geringere Höhe des Unterharzes in Betracht. Dies zeigt folgender Vergleich: Allrode und Silberhütte liegen in derselben Meereshöhe; und doch hat Silberhütte 1274, Allrode aber nur 620 mm Niederschlag.

Auch am Harz läßt sich der Unterschied zwischen Luv- und Leeseite erkennen. Zunächst im Gebirge selbst. Während das Gebiet mit mehr als 1000 mm Niederschlag weit nach S und W reicht, hört es im N u. E ganz plötzlich auf. Die größte Regenmenge (1700 mm) fällt hart an der Grenze des Gebiets mit 1000 mm Niederschlag, da der Brocken selbst eben infolge seiner eigenen starken Niederschläge den nach N und E zu liegenden Abhängen den Regen entzieht. Hier drängen sich daher die Isohyeten sehr zusammen. Scharfenstein, nur 3 km vom Brocken entfernt, hat nur noch 1016 mm, Ilsenburg 763 mm, Harzburg 737 mm Niederschlag. Die Abnahme würde wohl noch viel rascher erfolgen, wenn diese Orte nicht für den NW-N-Wind so günstig gelegen wären. Hier fallen wahrscheinlich die ergiebigsten Regen bei NW-Winden. Der Gegensatz zwischen der SW- und NE-Seite des Harzes sei durch folgende Zusammenstellung verdeutlicht (die Stationen folgen sich von NW nach SE):

Luvseite			Leeseite		
	m Höhe	mm		m Höhe	mm
Grund	340	880	Goslar	260	827
Osterode	234	820	Harzburg	244	737
Herzberg	245	755	Ilsenburg	280	763
Walkenried	262	810	Stapelburg	230	660
Ifeld	250	640	Wernigerode	232	613
			Blankenburg	228	518

Diese Zahlen zeigen, daß die Regenmengen an der Luvseite höher sind als an der Leeseite bei gleicher Meereshöhe, und daß, ebenso wie im Thüringer Wald die Regenhöhe von NW nach SE an beiden Seiten erheblich abnimmt. Der Grund liegt wie beim Thüringer Walde in den Windverhältnissen, dem häufigen Vorkommen westlicher und nordwestlicher Winde neben den südwestlichen.

Der Gegensatz zwischen Luv- und Leeseite läßt sich weiterhin auch außerhalb des Gebirges verfolgen. Im Nordosten des Harzes reicht die Isohyete von 600 mm im Westen nahe an den Harz heran, im Osten greift sie sogar in den Unterharz hinein (bei Gernrode). Hier reicht sogar die Isohyete von 500 mm bis an den Rand des Harzes; Quedlinburg hat nur 493 mm Niederschlag. Das ganze südwestliche und westliche Vorland des Harzes hat dagegen sehr viel höhere Niederschläge. Im Westen greift das Gebiet von mehr als 700 mm Niederschlag weit über den Rand des Gebirges hinaus. Der hohen Niederschlagsmenge von Wrescherode wurde schon Erwähnung gethan; sie überragt die gleich hohen Stationen weiter im Nordosten, die nicht mehr von der die Luft stauenden Wirkung des Harzes beeinflusst

werden, um mehr als 100 mm. Im Südwesten fehlen leider geeignete Stationen, auch sind hier die Verhältnisse schon durch die Höhen des Eichsfeldes verwischt.

Außerhalb des Thüringer Waldes und des Harzes erreicht die Regenmenge in dem hier zu behandelnden Gebiete nirgends 800 mm, nichtsdestoweniger ist auch der Einfluss der übrigen Bodenerhebungen Thüringens auf die Regenmenge deutlich erkennbar. Die Höhen im Westen des Thüringer Beckens haben einen ziemlich hohen Niederschlag; die westlich der Werra und Leine gelegenen Höhen haben 700 bis 800 mm, die östlichen, das Eichsfeld, der Dün, der Hainich, das Ohmgebirge, haben etwa 700 mm Niederschlag. Zwischen den Höhen zu beiden Seiten zeigt das Leinethal eine deutlich erkennbare relative Regenarmut; es hat 500 bis 600 mm Niederschlag. Der Unterschied zwischen Göttingen und Dingelstedt (Eichsfeld) beträgt 170 mm. Noch größer ist der Unterschied zwischen Dingelstedt und den Stationen des Thüringer Beckens.

Was die das Thüringer Becken zwischen Thüringer Wald und Harz durchziehenden Bergketten angeht, so lässt sich von den südlichen kaum ein erheblicher Einfluss auf die Regenhöhe erwarten, da sie noch zu sehr im Regenschatten des sie weit überragenden Thüringer Waldes liegen. Die Regenhöhe liegt hier bei fast allen Stationen zwischen 510 und 560 mm. Nur Berka a. I. und Willrode haben etwas größere Regenhöhen, Berka ungefähr 590 mm, Willrode ungefähr 620 mm; diese sind vielleicht auf benachbarte Höhen zurückzuführen; Willrode selbst liegt 400 m hoch. Indessen sind beide Zahlen unsicher, da sie nur auf einer dreijährigen Beobachtungszeit beruhen. Ob der bis 481 m hohe Ettersberg auf die Niederschlagshöhe erheblichen Einfluss ausübt, ist ungewiss. Weimar, am Fuß des Ettersberges, zeigt keine Zunahme im Vergleich zu den anderen Stationen. Sehr viel deutlicher zeigt sich der Einfluss der Hainleite. Ihr kommt, wenigstens in ihrem höheren westlichen Teile, über 600 mm Niederschlag zu. Schernberg, das unmittelbar vor den höchsten Erhebungen der Hainleite, 328 m hoch liegt, hat 690 mm Niederschlag, 200 mm mehr als das im Süden vorliegende Centralbecken (Stationen: Körner und Tennstedt), 120 mm mehr als Sondershausen im Wipperthale. Nicht so deutlich liegen die Verhältnisse weiter im Osten bei der Schmücke und Finne. Diese Höhenzüge sind dem SW-Wind nicht so frei ausgesetzt wie die Hainleite, da ihnen, wenn auch in beträchtlicher Entfernung, im Südwesten der Thüringer Wald vorgelagert ist; außerdem sind sie erheblich niedriger, als die Hainleite; sie überragen ihre Umgebung um wenig über 100 m. So

läßt sich schon daraus nur auf eine geringfügige Steigerung der Niederschläge schliessen. Eine solche scheint in der That vorhanden zu sein. Das hinter der Schmücke liegende Unstrutthal hat weniger als 500 mm Niederschlag (nach den Beobachtungen der Stationen Schönewerda, Nebra, Artern). Diesen Beobachtungen widerspricht allerdings Wiehe mit 600 mm, obwohl es ganz in der Nähe der Unstrut, nur 20 m höher als Schönewerda liegt; diese Zahl ist jedoch als unsicher zu betrachten, da sie nur auf einer vierjährigen Beobachtungszeit beruht. Die Stationen Hemleben und Bibra, welche zwar nicht sehr hoch, aber vor den bez. innerhalb der Höhen der Schmücke und Finne liegen, haben über 500 mm. Das Kiffhäusergebirge stellt jedenfalls ein Gebiet mit höherem Niederschlag als die Umgebung dar, wie man aus der analogen Wirkung der ungefähr gleich hohen Hainleite schliessen muß; doch fehlen hier die zur Feststellung der Zunahme des Regens nötigen Beobachtungen.

Abgesehen von diesen Höhen hat das ganze Thüringer Becken einen sehr geringen Niederschlag, eine Folge des allseitigen Schutzes gegen die regenbringenden Winde. Das Thüringer Becken liegt für N-NW-Winde im Regenschatten des Harzes, für S-SW-Winde im Regenschatten des Thüringer Waldes, für W-Winde im Regenschatten der westlichen Höhen, deren Wirkung nach der Steigerung des Regensfalls, den sie in ihrem Bereiche verursachen, nicht gering anzuschlagen ist. Daher hat das ganze Thüringer Becken ausserhalb der Höhen weniger als 550 mm Niederschlag, ein grosser Teil desselben, und zwar der am tiefsten gelegene, bleibt unter 500 mm. Es lassen sich zwei Gebiete mit weniger als 500 mm Niederschlag feststellen. Das eine ist das Centralbecken, welches von der Unstrut durchflossen wird; es nimmt die tiefste Stelle zwischen dem Thüringer Wald im Süden und der Hainleite im Norden ein. Es umfaßt die Stationen Strausfurt, Tennstedt, Langensalza-Thamsbrück mit 470 bis 490 mm. Ob es nach Osten bis zur Ilm und Saale reicht, ist ungewiß, da zwischen Unstrut und Ilm hier die Stationen fehlen. Nach Mühlhausen hin nimmt der Niederschlag bereits zu; der durch Reduktion auf Grund fünfjähriger Beobachtungen für Mühlhausen gewonnene Wert von etwa 570 mm dürfte vielleicht etwas zu hoch sein; das indessen Mühlhausen nur wenig über 400 mm Niederschlag habe, wie Töpfer angiebt, hat schon Hellmann<sup>1</sup> mit Recht in Abrede gestellt.<sup>2</sup> Das zweite Gebiet mit

<sup>1</sup> Hellmann, Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland. Met. Zeitschrift, 1886.

<sup>2</sup> Meine Ergebnisse stimmen hier besser mit den Moldenhauerschen überein, als dies nach einem Vergleich beider Karten erscheinen möchte, da bei M. hier ein

weniger als 500 mm Niederschlag umfaßt den unteren Teil der goldenen Aue sowie das Thal der unteren Unstrut. Mit dem ersten Gebiet hängt es wahrscheinlich im Gebiet der unteren Wipper und Helbe zusammen. Das im Osten und Norden dieses Gebietes gelegene Mansfelder Hügelland mit den Stationen Wippra, Eisleben, Querfurt scheint ein wenig höhere Niederschläge zu haben. Durch das untere Unstrutthal wird dieses zweite Gebiet mit dem dritten größten unter 500 mm Niederschlag verbunden, mit dem der Halleschen Tieflandsbucht, welches mit dem großen Trockengebiet im Nordosten des Harzes zusammenhängt und in diesem Zusammenhange zu behandeln sein wird.

Der rechts der Saale liegende, südöstliche Teil Thüringens, die Saalplatte, hat wahrscheinlich etwas höhere Niederschläge, als das links der Saale gelegene Vorland des Thüringer Waldes. Dieses hat eine mittlere Niederschlagshöhe von etwa 550 bis 600 mm (die Stationen, die fast alle in Flufsthälern liegen, haben etwa 550 mm Niederschlag). Das Saaletal hat etwa 550 mm, die Saalplatte rechts der Saale etwas über 600 mm, im äußersten Südosten über 650 mm. Die etwas größere Höhe der Saalplatte (Wetzdorf liegt 320 m hoch), die allmähliche Hebung des Bodens nach Südosten und Süden (Gefell und Reiboldsruhe im Süden liegen über 500 m hoch), die Annäherung an die dort befindlichen Höhen scheinen mir die geringe Zunahme des Regenfalls auf der Saalplatte, welche im Vergleich zu den Gebieten links der Saale etwa 50 mm beträgt, hinreichend zu erklären. Die Annahme Assmanns<sup>1</sup>, daß die durch die Verdunstung des Saalewassers bewirkte Vermehrung des Wassergases der Luft mit zur Vermehrung des Niederschlags auf der Saalplatte beitrage, halte ich für ganz unberechtigt. Denn daß diese geringfügige Vermehrung des Wassergases der Luft gar nicht in Betracht kommen kann, zeigt eine einfache, nach ganz roher Abschätzung angestellte Berechnung. Die Saalplatte hat etwa eine Größe von 2000 qkm; die Länge der Saale, soweit sie hier in Betracht kommt, beträgt höchstens 150 km, ihre mittlere Breite etwa 50 m. Setzen wir die jährliche Verdunstung gleich 1 m, was gewiß zu hoch ist, so er-

---

Gebiet von weniger als 500 mm Niederschlag garnicht vorhanden ist. Dies rührt aber nur daher, daß, da die Regenhöhen bei Moldenhauer im allgemeinen etwas größer sind, die Stationen des Centralbeckens 500 mm gerade noch erreichen; in den Tabellen ist der geringe Niederschlag des Centralbeckens auch bei Moldenhauer gut erkennbar. Dagegen weicht meine Karte von der Assmanns erheblich ab, was wohl auf der kurzen und mit der meinigen nicht zusammenfallenden Beobachtungszeit, die Assmann benutzte, beruht.

<sup>1</sup> Assmann a. a. O. S. 372.

giebt sich als Verdunstungssumme 7 500 000 cbm im Jahr. Diese Menge auf 2000 qkm verteilt, ergibt eine Höhe von noch nicht 4 mm. So groß würde die Vermehrung des Niederschlags sein, wenn das ganze verdunstete Saalewasser auf der Saalplatte wieder als Regen niederfiele, was natürlich nicht entfernt der Fall ist.

Das den Harz im Norden und Osten umgebende norddeutsche Tiefland gehört zum größten Teil jenem großen Gebiet geringer Niederschläge an, das sich auf allen Niederschlagskarten, wenn auch in sehr verschiedener Gestalt wiederfindet. Moldenhauer zeichnet zwei, Assmann drei getrennte Gebiete mit weniger als 500 mm Niederschlag. Da indessen eine ziemlich ununterbrochene Reihe nahe beieinanderliegender Stationen weniger als 500 mm hat, so habe ich kein Bedenken getragen, hier ein zusammenhängendes Gebiet geringer Niederschläge zu zeichnen.<sup>1</sup> Dasselbe reicht im Süden bis zur unteren Unstrut. Es zieht sich dann der Saale entlang nach Norden, zum größeren Teile sich links von der Saale haltend, bis zur Elbe. Im Gebiet der Bode reicht dasselbe bis hart an den Rand des Harzes. Wie weit das Trockengebiet nach Norden und Osten reicht, habe ich nicht festgestellt, da dies nicht in den Rahmen der Arbeit gehört. Daß dieses Gebiet zu meist als eine Wirkung des Harzes aufzufassen ist, dürfte kaum einem Zweifel unterliegen; es ergibt sich aus der Lage und Gestalt des ganzen Gebietes. Der südliche Teil ist wohl mitbedingt durch den Regenschatten des Thüringer Waldes und der westlichen Randhöhen Thüringens, der nördliche aber ganz allein durch den Harz. Dies zeigt sich besonders deutlich in dem südwestlichen Vorgeifen dieses Gebietes nach dem Harz im Bodethal. An der weiten Erstreckung des Gebietes nach Norden (noch Gardelegen hat nur etwa 500 mm Niederschlag) kann man erkennen, daß der SW-Wind hier der wichtigste Regenwind ist; denn W- und NW-Winde werden hier durch den Harz nicht ausgetrocknet. Im Süden wirken der Harz für NW-, der Thüringer Wald für SW-Winde zugleich austrocknend.

In der Nähe dieses großen Trockengebietes befinden sich rechts von der Saale zwei beschränkte Gebiete mit auffallend hohem Nieder-

<sup>1</sup> Das auf Grund der 10jährigen Periode (1886—1895) gezeichnete Kartenbild dürfte auch den wahren Verhältnissen ziemlich gut entsprechen, da die Jahre 1886 bis 1895 ungefähr ebensoviel Niederschlag, jedenfalls nicht weniger hatten, als sich bei längerer Beobachtung ergibt; z. B.

Halle: Mittel von 1886—1895 . . . . .	506 mm,
38jähriges Mittel . . . . .	481 "
Gardelegen: Mittel von 1886—1895 . . . . .	510 "
25jähriges Mittel . . . . .	505 "

schlag, das eine um Glauzig (in Anhalt, 611 mm), das andere um Leipzig (651 mm).<sup>1</sup> Einen Grund für diesen hohen Niederschlag habe ich weder für das eine, noch für das andere Gebiet auffinden können; auch Assmann gibt keinen an. Moldenhauer<sup>2</sup> sagt, das Gebiet höheren Niederschlags um Glauzig sei durch „geringe Erhebungen“ verursacht; nun liegt allerdings in der Nähe der Petersberg (241 m hoch); aber alle Stationen mit höherem Niederschlag (Gröbzig, Glauzig, Brachstedt) liegen im Osten desselben in nur 75—110 m Höhe, während Wettin im Westen desselben nur 470 mm Regen hat.

In der norddeutschen Tiefebene schließt sich im Westen an das Trockengebiet ein Gebiet mit 500—600 mm Niederschlag an. Hier nehmen die Niederschläge von Osten nach Westen ziemlich regelmäÙig zu, entsprechend der nach Westen hin abnehmenden Wirkung des Regenschattens des Harzes und der zunehmenden Annäherung an das Meer. Noch weiter nach Westen, wo der Einfluß des Harzes ganz aufhört, übersteigt die Niederschlagshöhe der Tiefebene 600 mm. Nur in dem dem Nordrande des Harzes zunächst liegenden Teile der Tiefebene macht sich der Regenschatten des Harzes auch noch weit im Westen bemerklich. Hier hat Schladen nur 501 mm.

Fassen wir die Ergebnisse dieses Teils der Arbeit kurz zusammen, so zeigt sich folgendes: Innerhalb des Bereiches der Karte steigt die Regenmenge in zwei Gebieten über 1000 mm, im Thüringer Wald und im Oberharz. Dieser ist erheblich niederschlagsreicher als der Thüringer Wald. Dagegen hat der Unterharz, infolge seiner Lage im Regenschatten des Oberharzes, eine viel geringere Niederschlagsmenge, als ihm nach seiner Meereshöhe zukommen würde. An beiden Gebirgen läßt sich deutlich eine Luv- und eine Leeseite unterscheiden; die erstere ist die südwestliche, die letztere die nordöstliche. An beiden Seiten und bei beiden Gebirgen nehmen, der Auslage für W- und NW-Winde entsprechend, die Regenmengen von NW nach SE ab. Die regenvermehrnde Wirkung des Gebirges an der Luvseite bis über den Rand des Gebirges hinaus läßt sich an mehreren Stellen im Bereich der Karte, am deutlichsten bei Koburg (Thüringer Wald) und bei Wrescherode (Harz), erkennen. Die regenmindernde Wirkung des Gebirges an der Leeseite

---

<sup>1</sup> Assmann verzeichnet in der Leipziger Gegend statt einer Zunahme der Regenmenge eine Abnahme unter 500 mm. Wie er dazu kommt, ist mir unklar, da Leipzig 1882 bis 1885, welche Jahre der Assmannschen Karte zu Grunde liegen, über 700 mm Niederschlag hatte.

<sup>2</sup> Moldenhauer a. a. O. S. 328.

beschränkt sich nicht auf ein an den Gebirgsrand eng sich anschließendes Gebiet, sondern sie macht sich noch in großer Entfernung vom Gebirge bemerkbar. Durch sie entstehen die grossen Trockengebiete im Thüringer Becken und an der Saale und Elbe mit weniger als 500 mm Niederschlag.

Auch die dem Harz und Thüringer Wald an Höhe beträchtlich nachstehenden übrigen Bodenerhebungen Thüringens, wie das Eichsfeld, Ohmgebirge, Dün, Hainich, Hainleite, haben einen deutlich nachweisbaren Einfluss auf die Niederschlagshöhe; weniger deutlich, obwohl auch noch erkennbar, ist er bei Schmücke und Finne.

Der Einfluss der Lage zum Meer lässt sich an der größeren Regenmenge des Harzes im Vergleich zum Thüringer Walde beobachten, sowie an der Zunahme des Niederschlags in der Tiefebene im Norden des Harzes nach Westen hin.

---

B. In dem folgenden zweiten Abschnitt meiner Arbeit werde ich die Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Jahreszeiten und Monate behandeln, und zwar 1. die Mitteldeutschland zukommende Niederschlagsverteilung ausserhalb des Einflussesbereiches der Gebirge; 2. wird der Einfluss zu untersuchen sein, den die Gebirge Thüringens und der Harz auf diese Niederschlagsverteilung ausüben.

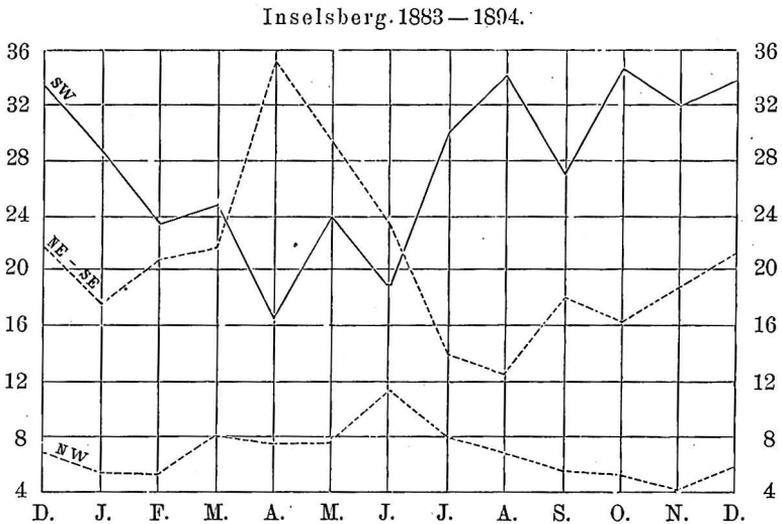
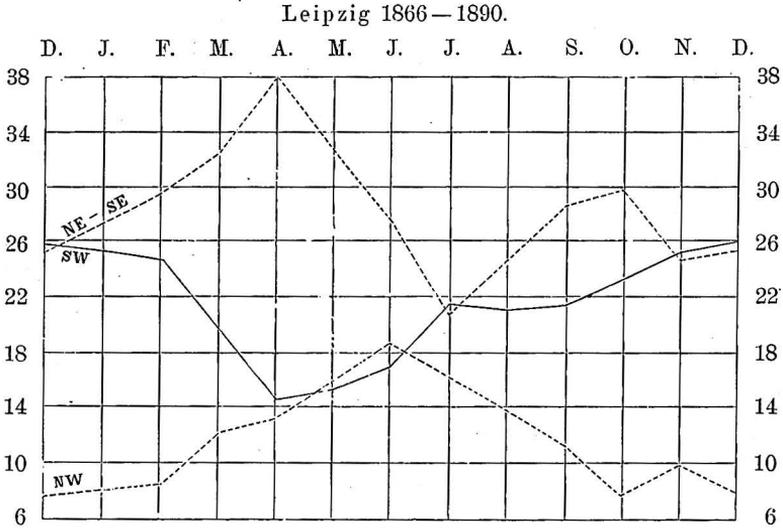
Zum Verständnis der Verteilung der Niederschläge über die Jahreszeiten und Monate ist es förderlich, wenn man die beiden Faktoren, deren Produkt diese Niederschlagsverteilung ist, gesondert betrachtet, nämlich die mittlere Regenwahrscheinlichkeit und die mittlere Regendichte. Die erstere wird durch den jährlichen Gang des Luftdrucks und die sich daraus ergebenden Windverhältnisse bestimmt. Von diesen hängt sowohl die Zuführung der Feuchtigkeit ab, wie auch die Gelegenheit, den Wassergasgehalt der Luft zu Wasser zu kondensieren; dies letztere insofern, als die Gelegenheit zum Aufsteigen der Luft, wodurch meist die Kondensation bewirkt wird, durch die Luftdruckverhältnisse bedingt ist. Ausserdem aber spielen die jährlichen Änderungen der Windrichtungen innerhalb des zu behandelnden Gebietes bei der Verteilung der Niederschläge eine große Rolle, da dasselbe von Gebirgen durchzogen ist, und die Wirkung der Gebirge auf ihre Umgebung sich mit der Windrichtung ändert, infolge der Verschiebung von Luv- und Leeseite. Es ist darum angebracht, eine Erörterung des jährlichen Ganges der Luftdruck- und Windverhältnisse vor auszuschicken.

Die winterlichen Luftdruckverhältnisse<sup>1</sup> — soweit sie das Klima Mitteldeutschlands beeinflussen — sind charakterisiert durch sehr hohen Luftdruck im Südwesten, der vom atlantischen Ozean nach Europa übergreift, und Europa zwischen 45° und 50° n. B. durchzieht, durch ein sehr tiefes Minimum im Nordwesten, das meist weit ins nördliche Eismeer nach Osten reicht. Im Osten Europas ist der Luftdruck infolge der durch die große Verbreiterung des Kontinents hervorgerufenen Kälte ein relativ hoher. Die vorherrschende Windrichtung ist daher im Winter in Mitteldeutschland die südwestliche, daneben treten nicht selten östliche Winde auf; Nordwestwinde dagegen fehlen im Winter fast völlig. Die Luftdruckverhältnisse des März ähneln denen des Winters, doch sind die Luftdruckdifferenzen stark abgeschwächt. Über der südlichen Ostsee tritt ein für Norddeutschland nicht unwichtiges Luftdruckminimum auf, das den Einfluß westlicher Winde zu vermehren strebt, und das vielleicht der Hauptgrund für die hohe Niederschlagswahrscheinlichkeit des März in der norddeutschen Tiefebene ist. Die Monate April und Mai sind durch die allgemein geringfügigen Luftdruckdifferenzen ausgezeichnet. Der Luftdruck über dem nordatlantischen Ozean erreicht in diesen Monaten sein Maximum; das nordatlantische Minimum ist fast verschwunden. Dazu kommt eine starke Abschwächung des azorischen Maximums. Die Folge davon ist, daß die südwestlichen Luftströmungen an Häufigkeit stark verlieren; sie erreichen in dieser Jahreszeit das Minimum ihrer Häufigkeit. Statt dessen treten häufig nordwestliche Winde auf, und gleichzeitig werden auch die östlichen Winde häufiger, da im Osten der Luftdruck noch ein ziemlich hoher ist, und die ozeanischen Luftströmungen im Vergleich zum Winter an Kraft verloren haben. Für den Sommer ist in erster Linie charakteristisch der niedrige Luftdruck über dem stark erhitzten osteuropäischen Festland, und der hohe Luftdruck im Westen auf dem Meere, wo sich das azorische Maximum nach Norden verschoben hat. In Deutschland nimmt der Luftdruck nach Norden und nach Osten hin ab. Der ozeanische Einfluß erreicht daher in dieser Jahreszeit sein Maximum über Mitteleuropa; die östlichen Winde nehmen stark ab, südwestliche bis nordwestliche herrschen durchaus vor, und zwar in der Weise, daß vom Frühsommer zum Spätsommer die NW-Winde ab, die SW-Winde zunehmen, da der Luftdruck im Nordwesten während des ganzen Sommers sinkt. Im Herbst endlich steigt der Luftdruck wieder über

---

<sup>1</sup> Die folgenden Angaben nach Hanns Arbeit über die Luftdruckverhältnisse Europas. Wien 1887. (Pencks Geogr. Abhandlungen II.)

Rußland stark an; die östlichen Winde nehmen daher zu, ohne jedoch dieselbe Häufigkeit wie im Frühjahr zu erreichen. Das Minimum über



dem nordatlantischen Ozean vertieft sich noch mehr, und damit treten die nordwestlichen Winde ganz zurück. Anschaulich tritt uns dieser Gang der Windhäufigkeit in der obigen bildlichen Darstellung der

Windverhältnisse von Leipzig<sup>1</sup> und vom Inselsberg<sup>2</sup> entgegen. Die Zahlen für Leipzig geben den Prozentanteil der einzelnen Winde an der Gesamtzahl, die für den Inselsberg das Mittel der in jedem Monat beobachteten Winde (bei dreimal täglichen Beobachtungen). Die Linien für den Inselsberg sind etwas unregelmäßiger wegen der kürzeren Beobachtungszeit, stimmen aber im ganzen mit denen für Leipzig gut überein.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß in Mitteldeutschland zu allen Jahreszeiten der ozeanische Einfluß den kontinentalen überwiegt, am wenigsten im Frühling, am meisten im Sommer, dann folgt der Winter, dann der Herbst. Die Tendenz zu aufsteigenden Luftströmen ist nun ebenfalls im Sommer am größten, da der Luftdruck im Sommer über Mitteleuropa am niedrigsten ist; dazu kommt, daß außer den durch die allgemeinen atmosphärischen Verhältnisse hervorgerufenen aufsteigenden Luftströmen, die im Winter wie im Sommer vorhanden sind, in den wärmeren Monaten häufig durch die Erwärmung durch die hochstehende Sonne örtlich beschränktes Aufsteigen der Luftschichten verursacht wird. Danach müßte die Regenwahrscheinlichkeit im Sommer erheblich größer sein als in den übrigen Jahreszeiten. Die Regenwahrscheinlichkeit wird indessen noch von anderen Faktoren beeinflusst, insbesondere von der relativen Feuchtigkeit. Diese hängt nun zwar von der Windrichtung in starkem Maße ab, aber außerdem auch von der Lufttemperatur, weil die Luft, je wärmer sie ist, umsomehr Feuchtigkeit aufnehmen kann. Daher ist die relative Feuchtigkeit in der wärmeren Jahreszeit geringer als in der kälteren. Nur innerhalb der wärmeren Jahreszeit macht sich der Einfluß der Windrichtungen insofern geltend, als in den Monaten April bis Juni wegen der häufigen östlichen Winde die relative Feuchtigkeit geringer ist als im Juli, August und September. Der Gang der relativen Feuchtigkeit ergibt sich aus folgenden Zahlen<sup>3</sup> (Mittel aus mehreren Stationen Thüringens):

Dezember	89	März	81	Juni	72	September	80
Januar	88	April	74	Juli	74	Oktober	85
Februar	86	Mai	71	August	76	November	87
Winter	88	Frühling	75	Sommer	74	Herbst	84

Noch schärfer kommt der Gegensatz der warmen und der kalten Jahreszeit in den Zahlen zum Ausdruck, welche das Sättigungsdefizit für die einzelnen Monate angeben. Es seien darum die Zahlen für Weimar hier angeführt (in mm)<sup>3</sup>:

<sup>1</sup> Nach Schreiber, Klima von Sachsen.

<sup>2</sup> Nach Treitschke a. a. O.

<sup>3</sup> Nach Regel, Thüringen, Bd. I.

Dezember	0,3	März	1,0	Juni	3,9	September	3,3
Januar	0,1	April	1,9	Juli	4,0	Oktober	1,5
Februar	0,4	Mai	3,4	August	3,8	November	0,4
Winter	0,3	Frühling	2,1	Sommer	3,9	Herbst	1,7

Nun ist klar, dass, je mehr der Luft an Wassergas zur Sättigung fehlt, um so geringer die Regenwahrscheinlichkeit unter sonst gleichen Umständen ist.<sup>1</sup> Also wirkt, abgesehen vom Frühling, dieser Faktor auf die Regenwahrscheinlichkeit fast in entgegengesetzter Weise ein, als die oben geschilderten Luftdruck- und Windverhältnisse. Sie gleichen daher die Unterschiede wieder aus, und das Ergebnis ist, dass die Regenwahrscheinlichkeit in den einzelnen Monaten nicht sehr schwankt. Sie ist im Durchschnitt des Jahres etwa 0,5, d. h. unter zwei Tagen ist im Durchschnitt einer ein Regentag. Sie erreicht im Frühling das Hauptminimum; ein sekundäres Minimum fällt auf die Monate September und Oktober, ein zweites (nach Regel) auf den Januar. Zur Verdeutlichung des Ganges der Regenwahrscheinlichkeit seien folgende Zahlen angeführt (Th = Thüringen nach Regel, MB = Mitteldeutsches Bergland nach van Bebbler<sup>2</sup>):

	Th	MB		Th	MB		Th	MB
Dezember	0,51	0,46	März	0,45	0,50	Winter	0,47	0,46
Januar	0,43	0,47	April	0,44	0,46			
Februar	0,48	0,46	Mai	0,44	0,44	Frühling	0,44	0,47
Juni	0,56	0,47	September	0,49	0,38	Sommer	0,56	0,45
Juli	0,58	0,46	Oktober	0,50	0,39			
August	0,53	0,43	November	0,58	0,47	Herbst	0,52	0,41

<sup>1</sup> In wie nahen Beziehungen der Gang der rel. Feuchtigkeit und des Sättigungsdefizits zur Regenwahrscheinlichkeit steht, zeigt der jährliche Gang der Bewölkung, welche doch nur eine Vorstufe der Regenbildung ist. Es sei daher hier das Mittel aus drei Stationen Thüringens (nach Elfert) angeführt. (Die Bewölkung ist nach Prozenten des Himmels angegeben):

Dezember	77	März	60	Juni	63	September	60
Januar	72	April	59	Juli	59	Oktober	72
Februar	70	Mai	54	August	59	November	76.

<sup>2</sup> Es ist hier unter Regenwahrscheinlichkeit, wie üblich, der Quotient der Regentage mit der Gesamtheit der Tage verstanden. Würde man die Regenwahrscheinlichkeit nicht für den Tag, sondern für die Stunde berechnen, oder für jede der (gewöhnlich dreimal täglichen) Beobachtungen, so würde das Maximum auf die kältere Jahreszeit fallen, da in der wärmeren Jahreszeit die Regen nur kürzere Zeit andauern als in der kälteren. Die Regenwahrscheinlichkeit, berechnet für die drei Beobachtungszeiten, beträgt nach H. Meyer für Kassel und Göttingen:

	K	G		K	G
Winter	0,132	0,117	Sommer	0,083	0,072
Frühling	0,072	0,081	Herbst	0,109	0,084.

Die Zahlen weichen zwar erheblich von einander ab, zeigen aber darin einige Übereinstimmung, daß bei beiden Reihen ein Minimum der Regenwahrscheinlichkeit auf April und Mai, ein anderes auf September und Oktober fällt, worin sich der Einfluß der geschilderten Luftdruck- und Windverhältnisse noch wieder erkennen läßt. Die hohe Zahl für den Frühling bei van Beber wird, wie man sieht, nur durch den hohen Wert für den März verursacht.

Die unerheblichen Unterschiede der Regenwahrscheinlichkeit können aber nicht den bedeutenden Unterschied in den Regenmengen der einzelnen Monate verursachen, wie er in Mitteleuropa besteht. Ausschlaggebend ist daher der zweite Faktor, welcher die Niederschlagshöhe bestimmt, die Regendichte. Diese hängt in erster Linie von dem absoluten Feuchtigkeitsgehalt der Luft ab. Je mehr Feuchtigkeit die Luft enthält, um so mehr kann sie kondensieren, wenn die Bedingungen dazu günstig sind. Die heftigsten Regengüsse pflegen bei uns an heißen, schwülen Sommertagen zu fallen, also dann, wenn die Luft den höchsten Grad absoluter Feuchtigkeit erlangt hat, den sie bei uns erreichen kann. Der jährliche Gang der absoluten Feuchtigkeit stimmt in Deutschland mit dem der Temperatur ziemlich genau überein, da die Fähigkeit der Luft, Wassergas in sich aufzunehmen, mit der Temperatur rasch zunimmt. Dazu kommt als zweites Moment, daß die Erwärmung des Landes durch die hochstehende Sonne in der wärmeren Jahreszeit leicht Anlaß zu stark aufsteigenden Luftströmen giebt, die, wenn die relative Feuchtigkeit hoch ist, zu heftigen Regengüssen führen. Diese stehen in engem Zusammenhange mit den Gewittererscheinungen, deren ursächliches Verhältnis hier jedoch nicht zu erörtern ist. Diese Regen, meist nur von kurzer Dauer, liefern mitunter Mengen, die ein Zehntel bis ein Fünftel der Jahresmenge ausmachen; sie sind daher für die Regenhöhe der Monate, in denen sie hauptsächlich fallen, von größter Bedeutung. Da sie fast nur in der wärmeren Jahreszeit vorkommen, so tragen sie erheblich zu der größeren Regendichte der wärmeren Jahreszeit bei. Einige Beispiele mögen ihr Auftreten in den verschiedenen Monaten beleuchten: Beobachtungen in Nordhausen 1886—88.<sup>1</sup> Regenmengen von mehr als 10 mm an einem Tage kamen 27mal vor; davon im Mai bis August 19mal (Juni und Juli je 6, August 4, Mai 3); Niederschläge von mehr als 20 mm kamen 9mal vor; davon im Mai bis August 8. Die entsprechenden Zahlen für Hannover 1887—88<sup>1</sup> sind: mehr als 10 mm 29mal, Mai bis August 16mal; mehr als 20 mm

<sup>1</sup> Nach den Publikationen des Königl. Preufs. Meteor. Instituts.

10mal bez. 7mal. In denjenigen Fällen, wo auch andere Monate Tage mit sehr hohem Niederschlag hatten, werden die hohen Regenmengen wahrscheinlich nicht von plötzlichen Regengüssen, sondern von länger anhaltenden, mälsig starken Regen herrühren. Es war dies aus den Publikationen nicht zu ersehen. Die stärksten Regen der Monate Mai bis August waren dagegen zum größeren Teil heftige Gewitterregen; in Nordhausen waren alle acht Niederschläge von über 20 mm in den Monaten Mai bis August von Gewittern begleitet, in Hannover von den sieben Fällen drei. Die Häufigkeit der Gewitter ist daher für die Regendichte nicht unwichtig; sie sind in Mitteldeutschland fast ganz auf die wärmere Jahreszeit beschränkt, wie aus folgenden, den Beobachtungen von 1886—93<sup>1</sup> entnommenen Zahlen hervorgeht:

	Mittl. Zahl der Gewitter im Jahre	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai bis Aug.
Halle	16,9	1,5	3,7	4,0	3,8	2,5	0,8	14,0
Rudolstadt	19,4	1,3	4,5	4,8	4,5	3,1	0,6	16,9
Klausthal	19,9	1,5	3,3	4,8	4,4	4,3	1,0	16,8

Die Gewitterhäufigkeit schließt sich vielmehr dem Stande der Sonne als dem Gange der mittleren Monatstemperatur an; der April ist noch reicher an Gewittern als der September, der Mai übertrifft (außer in Klausthal) den August; Juni und Juli stehen sich ungefähr gleich. Die Ursache ist wohl die, daß die Gewitter weniger von der mittleren Monatstemperatur als von der Möglichkeit einer starken Erhitzung der Luft während des Tages abhängen; zu dieser ist im Frühling mehr Gelegenheit geboten als im Herbst, wo die Mitteltemperaturen höher sind, die Sonne aber viel tiefer steht.<sup>2</sup>

Dem Gesagten entspricht die mittlere Regendichte der einzelnen Monate. Dieselbe betrug im Mittel der Jahre 1886—93 für Thüringen (außerhalb des Harzes und des Thüringer Waldes) nach den Beobachtungen der Stationen Korbetha, Weimar, Heiligenstadt, Langensalza<sup>1</sup> im Jahresmittel 3,7 mm; für die einzelnen Monate gelten folgende Werte (die Zahlen geben die mittlere Regenhöhe eines Regentages an):

Dezember	2,6	März	3,2	Juni	5,0	September	3,6
Januar	2,6	April	3,4	Juli	4,5	Oktober	4,3
Februar	3,0	Mai	4,7	August	4,1	November	3,6
Winter	2,7	Frühling	3,8	Sommer	4,5	Herbst	3,8

Wenn auch infolge der kurzen Beobachtungszeit noch einzelne Unregelmäßigkeiten auftreten — die Regendichte des Oktober z. B. ist

<sup>1</sup> Nach den Publikationen des Königl. Preufs. Meteor. Instituts.

<sup>2</sup> Dieser Gang der Häufigkeit der Gewitterregen ähnelt sehr dem der Gewitterregen in den Tropen.

zu hoch, die des Juli und August ist etwas zu klein —, so zeigt sich doch der Anstieg vom Winter zum Sommer, das Überwiegen des Mai über den September recht deutlich; im Mai bis August ist die Regendichte am größten, im April und September ungefähr gleich groß; im Winter ist sie am kleinsten. Zum Vergleich seien die Zahlen für die Regendichte des Königreichs Sachsen angeführt:<sup>1</sup>

Dezember	2,7	März	2,2	Juni	4,6	September	3,0
Januar	1,7	April	2,8	Juli	5,2	Oktober	2,8
Februar	2,2	Mai	3,5	August	3,9	November	2,8
Winter	2,2	Frühling	2,8	Sommer	4,6	Herbst	2,9.

Auch hier zeigt sich, daß die Regendichte des Mai größer ist als die des September, die des Juni größer als die des August; die der Monate Mai bis August am größten, die des Winters am kleinsten. Die Zahlen würden die größere Regendichte der wärmeren Jahreszeit noch viel deutlicher zum Ausdruck bringen, wenn man die Niederschlagsdichte nicht für den Niederschlagstag, sondern für die Niederschlagsstunde berechnete, da, wie schon oben bemerkt wurde, die Dauer des Regenfalls an einem Regentage in der wärmeren Jahreszeit geringer ist als in der kälteren, und da insbesondere die so ergiebigen Gewitterregen meist nur kurze Zeit andauern. Mir steht hierfür jedoch nur die von H. Meyer berechnete Niederschlagsdichte für Göttingen<sup>2</sup> zur Verfügung (berechnet für die Jahre 1857—81), welche jedoch die Verhältnisse des ebenen Thüringen nicht getreu wiedergibt, da Göttingen einen auffallend niedrigen Frühjahrsniederschlag hat. Niederschlagsdichte pro Niederschlagsstunde:

Dezember	0,40	März	0,45	Juni	1,14	September	1,11
Januar	0,44	April	0,69	Juli	1,43	Oktober	0,78
Februar	0,41	Mai	0,88	August	1,46	November	0,54
Winter	0,42	Frühling	0,67	Sommer	1,34	Herbst	0,81.

Hier ist also die Niederschlagsdichte im Sommer mehr als dreimal so groß als im Winter.

Das Ergebnis des Ganges der Regenwahrscheinlichkeit und der Regendichte ist für das ebene Mittelddeutschland folgendes: Die Regenmenge ist im Winter am kleinsten; der Monat geringsten Niederschlags ist der Januar oder Februar, gewöhnlich nicht der Dezember. Im März steigt die Regenmenge an; der April hat etwa so viel Regen wie der März; dann steigt die Regenmenge rasch zum Sommermaximum an, das

<sup>1</sup> Nach van Bebbber, Regenverh. Deutschlands S. 76—77.

<sup>2</sup> H. Meyer, Witterungsverh. von Göttingen. Met. Zeitschrift 1887, S. 415 f.

im Juni oder Juli (beide Monate haben ungefähr gleich viel Regen) erreicht wird. Im August sinkt die Regenmenge ein wenig; der August hat etwa so viel Niederschlag wie der Mai. Auf den September fällt ein sekundäres Minimum; auf den Oktober ein sekundäres Maximum des Regenfalles. Von da ab sinkt die Regenmenge allmählich zum Winterminimum herab.

Zur Verdeutlichung des Ganges der Regenhöhe seien folgende Zahlen angeführt:<sup>1</sup>

## Regenhöhe in Millimetern:

Station	Halle	Erfurt	Arnstadt	Sondershausen
Beobachtungszeit:	45 Jahre	38 Jahre	44 Jahre	32 Jahre
Januar . . . . .	27	23	29	32
Februar . . . . .	23	28	26	34
März . . . . .	34	30	34	40
April . . . . .	34	41	37	31
Mai . . . . .	46	52	60	45
Juni . . . . .	69	69	65	67
Juli . . . . .	70	71	68	70
August . . . . .	49	54	57	55
September . . . . .	31	39	39	36
Oktober . . . . .	41	45	40	52
November . . . . .	33	38	36	44
Dezember . . . . .	35	30	30	45
Winter . . . . .	85	81	85	111
Frühling . . . . .	114	123	131	116
Sommer . . . . .	188	194	190	192
Herbst . . . . .	105	122	115	132
Jahr . . . . .	492	520	521	551

Deutlich läßt sich hierin der Einfluß der eben geschilderten Verhältnisse nachweisen. Das Minimum im Winter ist die Folge des dem Sommer gegenüber geminderten ozeanischen Einflusses, der geringeren Regenwahrscheinlichkeit und vor allem der geringen Regendichte. Mit dem langsamen Ansteigen der letzteren und der Zunahme der Regenwahrscheinlichkeit tritt im März eine Zunahme der Niederschlagshöhe ein. Trotz der Zunahme der Regendichte nimmt im April die Regenhöhe nicht zu, infolge des häufigen Auftretens östlicher Winde und der damit zusammenhängenden Abnahme der relativen Feuchtigkeit und der Regenwahrscheinlichkeit. Das letztere gilt zwar auch für den Mai; doch wird der Einfluß der geringeren Regenwahrscheinlichkeit durch die starke Zunahme der Regendichte infolge des Häufigerwerdens starker

<sup>1</sup> Nach den Angaben bei Regel, a. a. O. und den Beobachtungen von 1886—95

Gewitterregen mehr wie ausgeglichen. Im Juni und Juli kommt noch der Einfluß der größeren Regenwahrscheinlichkeit infolge der gesteigerten ozeanischen Einwirkung auf Deutschland hinzu, und damit wird das Maximum der Regenhöhe erreicht. Die starke Abnahme der Häufigkeit der Gewitterregen und die Zunahme kontinentaler Winde bewirken die Abnahme der Regenhöhe in August und September. Mit der Zunahme westlicher Winde und der relativen Feuchtigkeit tritt im Herbst noch eine kleine Zunahme des Regenfalls ein, der ein langsames Absinken zum Winterminimum folgt. Was die Verteilung der Regenmengen auf die Jahreszeiten betrifft, so kommt dem Sommer etwas über  $\frac{1}{3}$  des gesamten Jahresniederschlags zu; auf Frühling und Herbst fällt nicht ganz die Hälfte des Jahresniederschlags; auf den Winter etwa  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{6}$  desselben. Das Vierteljahr des größten Niederschlags fällt auf den Juni bis August oder Mai bis Juli, das des geringsten auf Dezember bis Februar oder Januar bis März.<sup>1</sup>

Die eben geschilderten Regenverhältnisse gelten für die niedrig gelegenen Teile Thüringens und die mittlere norddeutsche Tiefebene. Es ist die Aufgabe der folgenden Untersuchung, festzustellen, in welcher Weise der Gang der Regenkurve, der soeben beschrieben wurde, innerhalb der Grenzen Thüringens und des Harzes durch die Lage zum Meer und die Oberflächenbeschaffenheit des Landes beeinflusst wird. Da es sich hierbei hauptsächlich um Vergleiche zwischen den einzelnen Gegenden handelt, bei denen auf absolut genaue Werte viel weniger

<sup>1</sup> Es dürfte von Interesse sein, den soeben geschilderten Gang der Regenverhältnisse mit dem desjenigen Gebietes zu vergleichen, in dem ungefähr dieselben Ursachen den Gang der Niederschlagskurve bestimmen, nur daß sie in ihrer höchsten Steigerung wirksam sind, und daher ihre Wirkungen schärfer ins Auge fallen, nämlich mit den Regenverhältnissen am Ural. Hier ist 1. der im mittleren Deutschland nur sehr geringe Unterschied in der Stärke des ozeanischen Einflusses zwischen Winter und Sommer ein sehr großer, und damit auch der Unterschied in der Regenwahrscheinlichkeit; 2. der Unterschied zwischen der absoluten Feuchtigkeit des Winters und der des Sommers ist sehr viel größer als im mittleren Deutschland, da am Ural die Wärmeschwankung  $40^{\circ}$ , bei uns nur  $20^{\circ}$  beträgt; 3. die Gelegenheit zu aufsteigenden Luftströmen ist am Ural im Winter sehr gering wegen des hohen Luftdrucks, im Sommer sehr groß wegen der hohen Temperatur und des niedrigen Luftdrucks. Also wirken die Hauptursachen der Unterschiede der Regenhöhen in den einzelnen Jahreszeiten in höchster Steigerung; daher herrscht hier folgende prozentische Verteilung des Niederschlags (nach van Bebber):

Dezember 3,5	März 2,9	Juni 16,1	September 8,7
Januar 2,9	April 4,5	Juli 19,8	Oktober 6,4
Februar 2,9	Mai 10,4	August 16,8	November 5,0
Winter 9,3	Frühl. 17,8	Sommer 52,7	Herbst 20,1

Gewicht zu legen ist als auf relativ sichere, die sich nur aus gleichzeitigen Beobachtungen ergeben, so ist hier, wie im ersten Teil der Arbeit, wieder nur die 10jährige Beobachtungsreihe 1886—95 zu Grunde gelegt worden. Wegen der großen Veränderlichkeit der Monatsniederschläge sind zehnjährige Monatsmittel, sofern man sie als absolute Werte betrachtet, allerdings noch ziemlich unsicher. Es ist daher zweckmäßig, einen Vergleich mit den mehr als 20jährigen Beobachtungen in Thüringen vorzuschicken. Benutzt sind zum Vergleich die Stationen Halle, Leipzig, Sondershausen, Erfurt, Göttingen, Langensalza, Braunschweig, Klausthal, Gr.-Breitenbach. Erheblich zu hoch war das 10jährige Mittel bei allen Stationen nur im Oktober; hier betrug die Abweichung meist mehr als + 10 mm. Alle andern Monate stimmen in der Ebene mit den vieljährigen Mitteln meist gut überein; nur im nordwestlichen Teile des Gebiets der Niederschlagskarten waren die Mittel der Monate April bis Juni etwas, sowie die des September meist erheblich zu niedrig. Im übrigen waren die Mittel des Januar und des Juli meist zu hoch, aber nur sehr wenig, die des Juni, des November und Dezember etwas zu niedrig. Im Harz waren außer dem Oktober etwas zu hoch Mai und Juli, erheblich zu niedrig der November, ein wenig zu niedrig die Mittel des Januar, April, September und Dezember. Im Thüringer Wald waren ebenfalls der Juli und Oktober zu regenreich, Februar, April, September und November zu regenarm.

Die Mittel der jahreszeitlichen Niederschläge sind viel sicherer als die Monatsmittel. Die Abweichungen vom vieljährigen Mittel sind meist sehr wenig bedeutend, da die Abweichungen der einzelnen Monate in ihrer Gesamtwirkung auf die Mittel der einzelnen Jahreszeiten sich meist aufheben; so war z. B. der Juni etwas zu trocken, dafür der Juli etwas zu naß. Nur der Herbst war in Thüringen etwas zu naß, weil neben dem sehr nassen Oktober der September und November mit normalen Niederschlägen standen. Dagegen war im nordwestlichen Teil der Karte der Herbst durchaus normal, weil hier der September und November etwas unter dem Mittel blieben, während der Oktober darüber stand. Ich möchte daher den Gegensatz, der bezüglich der Herbstniederschläge auf der Herbstregenkarte zwischen dem Nordwesten und den mittleren Teilen (mit über 24% Herbstregen) hervortritt, nur als einen zufälligen, auf die Jahre 1886—95 beschränkten, ansehen, der also in der Natur der betreffenden Gebiete nicht begründet ist. Alle übrigen Abweichungen sind nur geringfügiger Art und örtlich beschränkt, daher auch auf das Kartenbild ohne wesentlichen Einfluß; nur hatte die Gegend von Halle und Brachstedt in den Jahren 1886—95

einen sowohl von den umliegenden Stationen wie von dem langjährigen Mittel von Halle stark abweichenden Sommerniederschlag; das kleine Gebiet geringer Sommerniederschläge mit den Stationen Halle, Brachstedt, Glauzig, Gröbzig dürfte daher ebenfalls nur ein zufälliges Ergebnis der zehnjährigen Beobachtungen sein. Im übrigen aber entsprechen die Karten der jahreszeitlichen Niederschläge den langjährigen Beobachtungen und lassen sich aus den natürlichen Verhältnissen hinreichend erklären.

Reduktionen solcher Stationen, die nicht 9—10jährige Beobachtungen in den Jahren 1886—95 hatten, sind, wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, wegen ihrer Unsicherheit nur in geringem Maße vorgenommen. Daher sind für die Zeichnung der jahreszeitlichen Regenkarten weniger Stationen zur Verwendung gekommen als für die Karte des Jahresniederschlags. Die Isohyeten mußten daher hier mit größerer Willkür gezeichnet werden. Es ist darum die Zeichnung der Karten der jahreszeitlichen Niederschläge keineswegs als in jeder Einzelheit gesichert anzusehen; allein die maßgebenden Momente stehen durch die vorhandenen Beobachtungen hinreichend fest.

Die Niederschlagsmengen sind in diesen 4 Karten nach Prozenten des Jahresniederschlags eingetragen; denn wenn man die absoluten Regenmengen zur Zeichnung dieser Karten verwenden wollte, so würde man nur ein bald mehr, bald weniger getreues Abbild der Karte des Jahresniederschlags erhalten, da die hochgelegenen Gebiete zu allen Jahreszeiten regenreicher sind als die Ebene; die Karten würden dann den Einfluß des Gebirges auf die jährliche Regenverteilung gar nicht erkennen lassen. Für den Frühling sind nur die Regenmengen des April und Mai eingetragen, da, wie sich im Laufe der Untersuchung noch näher zeigen wird, nur der April und Mai den eigentlichen Frühlingstypus zeigen, während der März sich in seinen Regenverhältnissen viel mehr dem Winter anschließt, ein Zusammenwerfen des März mit April und Mai die Verhältnisse also nur verwischen würde.

Innerhalb des zum Bereich der Karten gehörigen Gebietes wird die Niederschlagsverteilung beeinflusst 1. durch die Lage zum Meer, 2. durch die Meereshöhe. Da der erstere Einfluß allgemein anerkannt ist und seine Ursachen ganz klar sind, da er außerdem in dem hier zu behandelnden Gebiet nur selten nachweisbar, und auch dort, wo er sich mit einiger Wahrscheinlichkeit nachweisen läßt, nur gering ist, wie dies dem geringen Unterschied der Entfernung der einzelnen Teile des Gebietes vom Meere entspricht, so werde ich den Einfluß der Lage zum Meer nur kurz behandeln. Der Einfluß des Meeres auf die Nie-

derschlagsvertheilung ist eine Folge der Ausgleichung aller klimatischen Gegensätze. Die Gegensätze in den Temperaturverhältnissen werden gemildert, damit wird der Gehalt der Luft an absoluter Feuchtigkeit gleichmäßiger, und dadurch wird auch die Regendichte der einzelnen Jahreszeiten mehr ausgeglichen. Dazu kommt, daß durch die verschieden rasche Erwärmung und Abkühlung von Meer und Land die Niederschläge in der Nähe des Meeres im Herbst und Winter gefördert werden, indem in diesen Jahreszeiten die feuchte, wärmere Meeresluft auf dem kühleren Lande zur Verdichtung ihrer Feuchtigkeit gezwungen wird; infolge der rascheren Erwärmung des Landes im Frühling und Frühsommer wird umgekehrt die vom Meer zum Lande wehende Luft von ihrem Sättigungspunkte entfernt und dadurch die Niederschlagswahrscheinlichkeit gemindert. Drittens ist in Betracht zu ziehen, daß der Unterschied in der Größe des ozeanischen Einflusses im Winter und im Sommer nach Osten hin sich verschärft, nach Westen hin allmählich aufhört. Im Bereiche der Karten scheint sich der Einfluß der Lage zum Meere an folgenden Stellen zu äußern: Die höheren Winterregen des Oberharzes im Vergleich zum Thüringer Wald beruhen wohl, ebenso wie die höheren Niederschläge des ganzen Jahres, nicht nur auf der größeren Meereshöhe des Oberharzes, sondern auch auf der freieren Lage desselben zum Meer; überhaupt nehmen die Winterniederschläge im Bereich der Karte, außerhalb der Erhebungen des Bodens, ziemlich regelmäßig von Südosten nach Nordwesten, bez. von Osten nach Westen zu, die Frühlingsniederschläge in gleicher Weise ab. Eine ähnliche Zunahme der Herbstniederschläge läßt sich nicht, wie zu erwarten wäre, feststellen, da der Herbst, wie oben erwähnt, im Mittel der Jahre 1886—1895 zu regenreich in Thüringen war, indessen dürfte es nicht zufällig sein, daß die niedrigsten Zahlen (unter 22%) sich im äußersten Südosten des ganzen Gebietes finden, ebenda wo die stärksten Frühlingsniederschläge auftreten. Dies beruht zwar zum größten Teil, wie unten zu zeigen ist, auf dem Windwechsel vom Frühjahr zum Herbst, zum Teil wohl aber auch auf der Entfernung vom Meere, die hier innerhalb des Bereichs der Karten am größten ist. Die Geringfügigkeit des Einflusses der verschiedenen Lage zum Meere wird noch verständlicher, wenn man bedenkt, daß als Meer, der Hauptrichtung des Windes entsprechend, durchaus nicht die Nordsee allein in Betracht kommt, sondern auch der freie atlantische Ozean im Westen und Südwesten.

Viel erheblicher und viel deutlicher ist der Einfluß der Bodenerhebungen auf die Niederschlagsvertheilung. Der Einfluß der Ge-

birge<sup>1</sup> auf die Regenverteilung ist, wie der auf die Regenhöhe des Jahres, ein zweifacher: er erstreckt sich 1. auf den Bereich des Gebirges selbst, 2. auf die das Gebirge umgebenden Gebiete.

Der Einfluß im Bereiche des Gebirges selbst läßt sich aus den Karten unmittelbar erkennen. Das Gebirge vermehrt die Winterregen, mindert die Frühjahrs- und Sommerregen. Die Gebiete geringen Sommer- und hohen Winterniederschlags fallen mit dem Gebirge mehr zusammen, als die Gebiete geringen Frühjahrsniederschlags. Die erstere Erscheinung findet ihre Erklärung in mehr allgemeinen Ursachen, die Abweichungen der Gebiete niederen Frühlingniederschlags von dem Umkreis der Gebirge mehr in der lokalen Stellung der Gebirgstteile zu den vorherrschenden Winden.

Die allgemeineren Ursachen, welche auf die Regenverteilung im Gebirge selbst einwirken, scheinen mir im wesentlichen folgende zu sein:

1. Der Niederschlag wird zumeist durch aufsteigende Luftströmungen veranlaßt. In ebenen Gebieten findet eine aufsteigende Luftbewegung meist nur bei cyklonaler Luftströmung statt. Die Ebene ist daher in ihren Niederschlagsverhältnissen von dem Eintreten und der Stärke der cyklonalen Luftbewegungen abhängig und unterliegt daher den Schwankungen, die in den allgemeinen klimatischen Verhältnissen Mitteleuropas begründet sind, in hohem Grade. In der Ebene kommt also die grössere Tendenz zu aufsteigenden Luftströmen während des Sommers vollauf zur Geltung. Der Regenfall im Gebirge dagegen ist von dem Eintreten cyklonaler Luftbewegungen nicht in diesem Mafse abhängig, wenn natürlich auch im Gebirge durch cyklonale Luftbewegungen der Niederschlag begünstigt wird. Aber im Gebirge wird auch die sonst horizontal fließende Luft zum Aufsteigen gezwungen, und es wird, wenn der Luft nur wenig zur Sättigung fehlt, stets zur Regenbildung kommen. Die Erhebung des Gebirges ist nun zu allen Jahreszeiten dieselbe; während sich also in der Ebene die Hauptfaktoren bei der Erzeugung des Regenfalls vom Winter zum Sommer ändern, bleibt im Gebirge einer der wichtigsten Faktoren konstant; hierdurch muß eine Ausgleichung zwischen Winter und Sommer bewirkt werden. Man kann das Gesagte auch so ausdrücken: Diejenige Regenmenge, um welche das Gebirge die Ebene übertrifft, verteilt sich nicht in derselben Weise auf die einzelnen Jahreszeiten, wie die Regenmenge der Ebene, sondern gleichmäßiger, da das Mehr der Regenmenge im Gebirge durch eine das ganze Jahr hindurch gleichmäßig wirkende Ursache,

<sup>1</sup> Darunter sind im folgenden nur der Thüringer Wald und der Harz zu verstehen. Die übrigen Bodenrhebungen Thüringens bleiben vorläufig außer Betracht.

nämlich die Bodenerhebung, veranlaßt wird. Dadurch wird aber das Verhältnis der Regenmengen zu Gunsten der Jahreszeiten mit geringerm Niederschlag verschoben.

2. Das Gebirge wirkt zwar zu allen Jahreszeiten gleichmäÙig auf die über das Gebirge wehenden Luftmassen ein, indem es dieselben hebt und abkühlt, aber der Erfolg dieser Thätigkeit des Gebirges für die Regenbildung ist in der kälteren Jahreszeit ein erheblich größerer als in der wärmeren. Die relative Feuchtigkeit nämlich ist, wie aus den auf S. 38 mitgeteilten Zahlen ersichtlich ist, in Thüringen im Frühling und Sommer um etwa 15% geringer als im Herbst und Winter. Mit der Erhebung über die Ebene nimmt die relative Feuchtigkeit noch zu, bis zu einer Zone maximaler relativer Feuchtigkeit. Diese Zone liegt, da sie von der Höhe der Temperatur der Luftschichten abhängt, im Sommer höher als im Winter. Über Mitteleuropa liegt sie im Winter etwa 800—1000 m hoch<sup>1</sup>, umfaßt also ungefähr die höchsten Teile des Thüringer Waldes und des Harzes. Die relative Feuchtigkeit beträgt (nach Regel und Treitschke) auf dem Inselsberg 92%, in Gr.-Breitenbach 90% im Mittel der Monate Oktober bis März. Es ist nun klar, daß dieselbe Erhebung des Bodens bei durchschnittlich größerer relativer Feuchtigkeit viel eher kondensierend wirkt, als bei geringerer, also in der Zeit vom Oktober bis März eher als in der vom April bis September. In ähnlicher Weise kommt dieses Moment zur Geltung, wenn wir statt der relativen Feuchtigkeit das Sättigungsdefizit betrachten; dasselbe betrug (nach Regel) in Gr.-Breitenbach vom Oktober bis März nur 0,5 mm; vom April bis September 2,4 mm. Wie wichtig gerade dieses Moment für die Erhöhung des Niederschlags in der kälteren Jahreszeit ist, zeigt sich darin, daß der Monat, der die größte relative Feuchtigkeit hat, der Dezember (Inselsberg 94%), die größte Steigerung des Niederschlags im Gebirge gegenüber der Ebene aufweist. So hatte z. B. der Dezember, in der Ebene einer der niederschlagsärmsten Monate, in Klausthal im Durchschnitt der Jahre 1856—1895 139 mm Niederschlag, d. h. nur 1 mm weniger als der regenreichste Monat, der Juli, mit 140 mm. Ähnlich hohe Zahlen finden sich auch bei andern Stationen im Gebirge: in den Jahren 1886—1895 war z. B. in Braunlage der Dezember mit 118 mm der regenreichste Monat; auch auf den Kammstationen des Thüringer Waldes erreicht der Dezember durchweg mehr als 100 mm Niederschlag.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nach Elfert, a. a. O.

<sup>2</sup> Wenn ein Gebirge die Zone der maximalen relativen Feuchtigkeit im Winter beträchtlich überragt, so ist in den höheren Teilen des Gebirges die Wirkung gerade

3. Das Gebirge wirkt ausgleichend auf die Niederschlagsverhältnisse, indem es die Temperaturschwankungen mindert. Es ist bekannt, daß die Temperaturabnahme mit der Höhe im Winter eine erheblich geringere ist, als im Sommer. Dies muß ausgleichend auf den jährlichen Gang der absoluten Feuchtigkeit der Luft wirken, und dieses ist umso wichtiger, als ja eben die durch den absoluten Feuchtigkeitsgehalt der Luft bedingte Ergiebigkeit der Regen die Hauptursache des sommerlichen Regenmaximums ist. Die Wirkung des Gebirges ist in dieser Beziehung der des Meeres analog.

4. Die Sommerniederschläge der Ebene rühren zum großen Teil von starken, plötzlichen, häufig mit Gewittern verbundenen Regengüssen her. Die Höhe dieser Niederschläge ist vom Gebirge durchaus unabhängig; sehr hohe Niederschläge in kurzer Zeit kommen sowohl im Gebirge wie in sonst trockenen Gebieten vor; ja die letzteren sind dem Gebirge gegenüber in dieser Beziehung noch etwas bevorzugt, da die Gewitter in wärmeren, trockneren Gebieten häufiger aufzutreten pflegen, als in den kühleren und feuchteren Gebirgen.<sup>1</sup>

Aus den angeführten Gründen ist die Regenverteilung im Gebirge von der in der Ebene wesentlich verschieden. Die Regen der kälteren Jahreszeit kommen denen der wärmeren fast gleich oder übertreffen sie gar.

Im allgemeinen sind die Monate November bis März verhältnismäßig regenreicher als in der Ebene, die Monate April bis September regenärmer. Der März schließt sich durchaus den Wintermonaten an, entsprechend der hohen relativen Feuchtigkeit und der geringen Rolle, welche die heftigen Platzregen im März spielen. Er hat im Gebirge meist sehr hohe Niederschläge. Zwischen Dezember und März fällt ein sekundäres Minimum des Niederschlags. Das Hauptminimum fällt auf die Monate April und Mai, da in diesen Monaten die relative Feuchtigkeit, dem häufigen Auftreten östlicher Winde entsprechend, sehr niedrig ist, und die Momente, welche in der Ebene durch ihr Entgegenwirken trotz der Abnahme der relativen Feuchtigkeit ein Ansteigen

---

die umgekehrte, da diese höheren Teile im Winter geringere relative Feuchtigkeit und weniger Niederschlag haben, als in der wärmeren Jahreszeit, in der sich die Zone maximaler relativer Feuchtigkeit nach oben verschiebt. Derartige Verhältnisse herrschen in den höheren Teilen der Alpen. (Vgl. Elfert, Bewölkungsverhältnisse, und Hann, Klimatologie Bd. I u. III.) Auch der Brocken überragt die Zone maximaler relativer Feuchtigkeit im Winter, aber so wenig, daß man daraus nicht auf eine andere Regenverteilung schließen darf.

<sup>1</sup> Assmann, Gewitter in Mitteldeutschland S. 30—41.

der Regenhöhe im Frühling bewirken, nämlich die Zunahme der absoluten Feuchtigkeit und der Gewitterregen, im Gebirge an Bedeutung verlieren. Vom Mai bis zum Sommer nehmen auch im Gebirge die Niederschläge stark zu. Auf den Sommer fällt meist auch im Gebirge das Maximum des Regenfalls; der Unterschied zwischen Winter und Sommer ist aber sehr gering. Es ist ja selbstverständlich, und es geht auch schon aus den für den größeren Winterniederschlag des Gebirges angeführten Gründen hervor, daß im Gebirge die in der Ebene vorhandene Tendenz zu stärkeren Sommerniederschlägen nur geschwächt, nicht aber gänzlich aufgehoben wird; es macht sich auch im Gebirge der verstärkte ozeanische Einfluß im Sommer geltend, ebenso die größere Neigung zu aufsteigenden Luftströmungen infolge der Luftauflöckerung über dem erwärmten Lande, sowie die durch die höhere absolute Feuchtigkeit und den häufiger eintretenden starken Auftrieb hochgradig erwärmter Luftmassen bewirkte größere Regendichte.<sup>1</sup> Dem Gebirge eigentümlich ist es, daß der Juli stets regenreicher ist als der Juni, der August dem Juni ungefähr gleichkommt und den Mai bei weitem übertrifft. Dies hat seinen Grund darin, daß die östlichen Luftströmungen vom Mai bis zum August fortdauernd abnehmen, womit gleichzeitig die relative Feuchtigkeit zunimmt, und daß, wie auf voriger Seite erwähnt, gerade die Verhältnisse, auf denen die hohe Niederschlagsmenge des Mai und Juni in der Ebene zum guten Teil beruht, nämlich die Gewitterregen, im Gebirge an Wichtigkeit verlieren. Auf den September fällt wie in der Ebene ein sekundäres Minimum, dann steigt die Regenmenge bis zum Dezember ziemlich regelmäÙig an, aus

<sup>1</sup> Die Regendichte pro Regentag (mit mehr als 0,2 mm) ist für Klausthal (nach den Beobachtungen von 1886—93):

Dezember 6,1	März 7,0	Juni 7,2	September 6,1
Januar 6,0	April 4,5	Juli 7,5	Oktober 5,9
Februar 7,2	Mai 6,0	August 6,0	November 5,6
Winter 6,4	Frühling 5,8	Sommer 6,9	Herbst 5,9

Regendichte für den Inselsberg 1883—1894 (nach Treitschke):

Dezember 5,5	März 4,6	Juni 8,4	September 6,6
Januar 4,5	April 5,0	Juli 8,4	Oktober 6,8
Februar 4,4	Mai 6,4	August 7,3	November 5,6
Winter 4,8	Frühling 5,3	Sommer 8,0	Herbst 6,3

Die Niederschlagsdichte des Winters ist wahrscheinlich beim Inselsberg etwas zu niedrig, da, wie schon oben bemerkt wurde, ein Teil der Niederschläge dort im Winter für die Messung verloren geht.

den oben angegebenen Gründen. Auf den Dezember fällt ein zweites Maximum des Niederschlags.<sup>1</sup>

Die hier geschilderte Wirkung des Gebirges ist nach der Höhe und Lage desselben in ihrer Stärke verschieden. Wie die Karten lehren, ist sie im Oberharz am stärksten.<sup>2</sup> Hier erreichen die Winterregen mehr als 25% des Jahresniederschlags, die Regenmenge des April und Mai sinkt unter 11,5%, die des Sommers unter 30%. Dabei läßt sich deutlich verfolgen, daß die relative Höhe des Winterniederschlags nicht, wie man erwarten sollte, der Höhe der Regenmengen des Jahres ungefähr proportional ist. Klausthal hat 25,5% des Jahresniederschlags im Winter; die etwas regenärmeren Stationen Schierke, Braunlage, Tanne, Hohegeiß, Wieda haben 27, 29, 27,5, 26,5, 26%. Alle diese Stationen mit verhältnismäßig größerem Winterniederschlag liegen im Südosten des Bröckengebirges oder am Südwestrand des Harzes (Wieda). Es folgt aus dieser Lage, daß diese Stationen von dem Wechsel der Richtungen der Hauptregenwinde — die NW- bis N-Winde erreichen im Frühling und Frühsommer ihr Maximum, die SW-Winde in eben dieser Zeit ihr Minimum, während im Winter die SW-Winde die NW- bis N-Winde bei weitem überwiegen — viel mehr betroffen werden müssen als etwa Klausthal, das für NW- wie für SW-Winde gleich günstig liegt; dagegen liegen die andern Stationen für NW-Winde im Regenschatten des Oberharzes, besonders des Brockengebirges; dem SW-Wind sind sie frei ausgesetzt; sie werden daher in der Zeit, in welcher die NW- bis N-Winde besonders vorherrschen, sehr regenarm, in der Zeit, in der die SW-Winde herrschen, verhältnismäßig sehr regenreich sein. Es kommt also hier zu den allgemeinen im Gebirge wirkenden Ursachen noch als Verschärfung die verschieden günstige Auslage für NW- bis N- und SW-Winde hinzu; daher fallen hier die relativ höchsten Winterniederschläge, die relativ niedrigsten Frühjahrs- und Sommerniederschläge (im April und Mai 10,5—11,5% gegen 11,5% in Klausthal, im Sommer 27—29% gegen 30,5% in Klausthal). Gerade umgekehrt verhält es sich mit den Stationen im Norden des Oberharzes, welche für NW- bis N-Winde günstig, für SW-Winde ungünstig liegen. Hier wird die Einwirkung der Meereshöhe auf die Regenverteilung durch dieses zweite

<sup>1</sup> Die geschilderte Regenverteilung im Herbst weicht von der der Jahre 1886—95 dadurch ab, daß 1886—95 auf den Oktober ein sekundäres Maximum fiel, weil dieser zu nass, der November aber zu trocken war.

<sup>2</sup> Zum Teil beruht dies wohl auf der freieren Lage zum Meer, welches, wie oben ausgeführt, in mancher Beziehung ähnlich wirkt, wie die Gebirge; zum Teil jedoch wird auch die größere Höhe des Harzes mitwirken.

Moment abgeschwächt, daher hier folgende Prozentzahlen: Scharfenstein und Molkenhaus haben im Winter 24%, im April und Mai 13,5—14%, im Sommer 29—30% des Jahresniederschlags; im Sommer zeigt sich die Zunahme des Regenfalls nicht so deutlich wie im Frühling, weil nur im Frühsommer die NW-Winde vorherrschen. Da der erwähnte Windwechsel auch vom Frühsommer zum Spätsommer eintritt (die NW- bis N-Winde nehmen ab, die SW-Winde zu), so kommt auch die dem Gebirge eigentümliche Verschiebung des Sommermaximums bei den Stationen im Südwesten des Oberharzes am besten zum Ausdruck, wie folgende Zahlen zeigen mögen:

Regenhöhe in Millimetern:				
	Juni	Juli	August	August—Juni
Braunlage . . . . .	97	117	93	— 4
Wieda . . . . .	89	113	95	+ 6
Hohegeiß . . . . .	85	105	89	+ 4
Tanne . . . . .	72	94	74	+ 2
Mittel . . . . .	86	107	88	+ 2
Dagegen				
Scharfenstein . . . . .	98	103	94	— 4
Molkenhaus . . . . .	101	103	92	— 9
Mittel . . . . .	100	103	93	— 7

Bei den Stationen im Südwesten ist der Juli um 21 mm, bei denen im Norden nur um 3 mm regenreicher als der Juni; der August hat im Südwesten 2 mm mehr, im Norden 7 mm weniger als der Juni.

Nur in Braunlage übertraf im Mittel der Jahre 1886—1895 der Winterniederschlag den des Sommers ein wenig. Im übrigen bleibt im Ober-Harz der Sommer die regenreichste Jahreszeit, allerdings nur mit geringem Übergewicht über den Winter. Der Frühling ist die regenärmste Jahreszeit; ihm zunächst steht der Herbst. Von den einzelnen Monaten haben April, Mai und September die wenigsten Niederschläge; dann folgen Januar, Februar, Oktober.<sup>1</sup> Ungefähr gleich hohe Niederschläge haben März, Juni, August, November; am regenreichsten sind Juli und Dezember.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Im Mittel der Jahre 1886—95 war der Oktober viel niederschlagsreicher.

<sup>2</sup> Der Brocken ist, da seine Beobachtungen in der kälteren Jahreszeit ganz unzuverlässig sind, nicht herangezogen worden. Die bei Hellmann (Klima des Brockens) angegebenen Werte sind nach den umliegenden Stationen ergänzt, haben daher für einen Vergleich mit eben diesen Stationen keinen Wert. Es ist wohl anzunehmen, daß der Brocken ungefähr die gleiche Niederschlagsverteilung hat, wie

Im Unterharz ist natürlich die Wirkung des Gebirges eine viel geringere, aber nichtsdestoweniger ist sie deutlich erkennbar. Sie nimmt ebenso wie die Meereshöhe und die Höhe des Jahresniederschlags von Westen nach Osten hin ab, d. h. der Winter wird ärmer, der Frühling und Sommer reicher an Niederschlägen. Die Niederschlagshöhe des Winters nimmt von 24,5 % bis auf 21 % ab, die des Frühlings (April und Mai) von 14 bis auf 15,5 %, die des Sommers von 28,5 bis auf 33 % zu. Das Minimum im April und Mai ist nicht tiefer als das Winterminimum; das Hauptmaximum rückt wieder mehr in den Frühsommer, doch ist noch überall der August regenreicher als der Mai, so daß das Vierteljahr des größten Niederschlags überall auf Juni bis August fällt. Der Sommer übertrifft alle Jahreszeiten weit an Niederschlägen; die übrigen Jahreszeiten stehen sich im Westen ziemlich gleich; im Osten fällt das Minimum entschieden auf den Winter.

Die Wirkung des Thüringer Waldes auf die Niederschlagsverteilung ist wegen seiner weniger freien Lage und seiner geringeren Meereshöhe nicht so groß wie beim Oberharz, ebenso wie die Höhe des Jahresniederschlags kleiner ist als beim Oberharz. Die Winterregen betragen auf dem Kamm des Thüringer Waldes etwa 23—25,5 % der Jahresmenge<sup>1</sup> (gegen 16—19 % in der norddeutschen Tiefebene und 25,5—29 % im Oberharz). Es läßt sich auch hier eine geringe Zunahme des prozentischen Anteils der Winterregen an der Jahressumme nach Südosten hin verfolgen; diese Zunahme kommt auf der Karte in der Verbreiterung des Gebietes mit mehr als 22 % der Niederschläge im Winter im Südosten zum Ausdruck. Auch im Frühling läßt sich,

---

die übrigen deutschen Gebirgsstationen ähnlicher Seehöhe. Hellmann schreibt dem Brocken folgende Niederschlagswerte als Minimalwerte zu:

Winter 463	Frühling 365	Sommer 485	Herbst 356 mm
27,7	21,9	29,1	21,3 %.

<sup>1</sup> Von den Kammstationen haben nach den Beobachtungen der Jahre 1886—95 der Inselsberg, Neustadt, Oberhof weniger als 23 %. Für den Inselsberg und Neustadt a. R. ist durch Vergleich mit den umliegenden Stationen bereits oben S. 18 und S. 24 gezeigt worden, daß die in der kälteren Jahreszeit gemessenen Niederschläge wahrscheinlich zu niedrig sind. Man wird die Höhe des Winterniederschlags auf dem Inselsberg wohl auf 24—25 %, die von Neustadt ungefähr ebenso hoch ansetzen dürfen, da Gr.-Tabarz am Fusse des Inselsbergs, wo man schwächere Winterniederschläge erwarten sollte, 24 %, Grofsbreitenbach in der Nähe von Neustadt 25,5 % hatte. Dadurch würden sich die etwas zu hohen Sommerniederschläge beider Stationen von selbst um 1—2 % erniedrigen. Die etwas zu niedrigen Winterregen von Oberhof (21 %) beruhen wohl nur darauf, daß Oberhof nur 8jährige Beobachtungen hat.

wie im Oberharz, der Unterschied der Regenverteilung im Nordwesten und im Südosten feststellen; wie schon aus der Karte hervorgeht. Die nordwestlichen Teile des Thüringer Waldes haben, da sie dem im April bis Juni am häufigsten eintretenden NW-Wind am meisten ausgesetzt sind, in den Monaten April und Mai nicht unter 13,5 % Niederschlag, die Stationen im Südosten dagegen gehen bis unter 12,5 % herab. Überhaupt aber zeigt sich auch hier, daß die Wirkung des Thüringer Waldes geringer ist als die des Harzes (Frühlingsniederschlag im Thüringer Wald 13,5—11,5 %, im Oberharz 13,5—10,5 %). Der Sommer-niederschlag beträgt 31—28,5 % (gegen 30,5—27 % im Harz). Ein Unterschied zwischen Nordwesten und Südosten läßt sich im Sommer nicht mit Sicherheit feststellen. Bei Betrachtung der Regenmengen der einzelnen Monate läßt sich fast bis in jede Einzelheit verfolgen, daß der Thüringer Wald zwar in ganz analoger, aber in schwächerer Weise die Regenverteilung beeinflusst als der Oberharz. Der April ist wie im Oberharz der niederschlagsärmste Monat, doch steigt die Regenmenge vom April zum Mai wieder mehr an, als im Oberharz, so daß der Mai die Wintermonate (Januar und Februar) meist ein wenig an Niederschlag übertrifft. Auch die Verschiebung des Sommermaximums nach dem Hochsommer läßt sich überall verfolgen; der Juli ist regenreicher als der Juni, der August regenreicher als der Mai, aber im ganzen Thüringer Wald regenärmer als der Juni, was im Oberharz nicht der Fall ist. Die Zunahme des Niederschlags vom September zum Dezember findet in beiden Gebirgen statt, aber der Dezember bleibt hinter dem Regenmaximum des Sommers (Juli) zurück, während er im Oberharz dem Juli gleichkommt. Ähnlich verhält sich der März. Auch das Übergewicht des Sommers über den Winter ist im Thüringer Wald größer als im Harz. Bezüglich der Regenhöhe folgen sich die Monate im Thüringer Wald etwa derart: Juli, Juni und Dezember<sup>1</sup>, August und November<sup>1</sup>, Oktober, März, Mai, Januar und Februar<sup>2</sup>, September, April.

Auch die übrigen Höhen Thüringens lassen eine ähnliche Wirkung wie die beiden Hauptgebirge erwarten. Daß eine solche, natürlich in entsprechend geringerem Maße, thatsächlich vorhanden ist, läßt sich an mehreren Stellen der jahreszeitlichen Niederschlagskarten erkennen. Auf der Winterregenkarte tritt deutlich der Einfluß der Höhenlage an der westlichen Umrandung des Thüringer Beckens bei dem Eichsfelde,

---

<sup>1</sup> Beide Monate haben ungefähr gleich viel Niederschlag.

<sup>2</sup> Vom Mai, Januar, Februar gilt dasselbe.

dem Dün, dem Ohmgebirge hervor; diese Gebiete haben über 20% des Niederschlags im Winter. Jedenfalls wird der höhere Winterniederschlag nicht allein durch die Meereshöhe, sondern auch durch die westliche Lage hervorgerufen. Dies scheint daraus hervorzugehen, daß auch Göttingen im Thale der Leine 20% Winterniederschlag hat, d. h. 3—4% mehr als das Thüringer Becken. Daß aber andererseits auch die Höhenlage von Einfluß ist, zeigt der Unterschied zwischen Göttingen und Dingelstedt (20% gegen 23%). Auch die Hainleite hat stärkere Niederschläge, wenigstens in ihren höheren Teilen, wie folgender Vergleich zeigt: Körner, Tennstedt, Strausfurt im vorliegenden Zentralbecken haben im Mittel 15,5% Winterniederschläge, Schernberg (Hainleite) hat 20%, Sondershausen im Wipperthale hat 17,5%. Im Sommer und im Frühling (April und Mai) sind die Unterschiede nicht so scharf ausgeprägt. Dingelstedt hat im Frühling 13% gegen 14,5% im westlichen Zentralbecken, im Sommer ist der Unterschied größer: Dingelstedt 32,5% gegen 36,5—38,5% im Zentralbecken; auch Schernberg hat nur 33,5% Sommerniederschläge. Die den beiden höheren Gebirgen analoge Wirkung der westlichen Randhöhen und der Hainleite zeigt sich noch in folgenden Verhältnissen: die Regenhöhe des April bleibt gewöhnlich hinter der des Januar und Februar etwas zurück, während sie im Thüringer Becken etwas höher ist als im Winter; der Mai hat meist nicht unbeträchtlich weniger Niederschlag als der August, während er im Becken ihm ungefähr gleichsteht. Zum Beleg mögen folgende Zahlen dienen:

	Januar	Februar	April	Mai	August
Dingelstedt . . . . .	50	53	37	54	67
Friedrichrode . . . . .	38	37	37	51	69
Heiligenstadt . . . . .	37	46	36	55	65
Lengenfeld . . . . .	38	40	38	60	66
Schernberg . . . . .	46	40	36	56	67
Mittel . . . . .	42	43	37	55	67
Dagegen Mittel aus 3 Stationen des Zentralbeckens . . . . .	25	23	29	46	48

Die Abweichung der Stationen auf dem Eichsfelde von denen des Zentralbeckens mag jedoch nur zum Teil eine Wirkung der Höhenlage sein; zum Teil beruht sie auf der freieren Lage nach Westen hin, da auch Göttingen im Leinethal eine ähnliche Niederschlagsverteilung hat. Wenn nun auch in den letzten Ausführungen betreffend die westlichen Randhöhen des Thüringer Beckens und die Hainleite wegen der kurzen Beobachtungszeit von 10 Jahren nicht jede Einzelheit als gesichert zu betrachten ist, so wird man doch aus der gesamten Darstellung der

Niederschlagsverteilung den allgemeinen Schluss ziehen dürfen, daß auch bei diesen niedrigeren Höhenzügen eine dem Harz und Thüringer Wald analoge Einwirkung auf die Niederschlagsverteilung als sicher zu gelten hat. Für die übrigen Höhenzüge Thüringens hat sich teils wegen ihrer geringen Höhe, teils wegen ihrer Lage im Regenschatten des Thüringer Waldes, teils wegen Mangels an geeigneten Stationen (z. B. am Kiffhäuser) eine Einwirkung auf die Niederschlagsverteilung nicht feststellen lassen.

Wie das Gebirge nicht nur auf dem engbegrenzten Gebiet der Bodenerhebungen selbst auf die Höhe des Jahresniederschlags Einfluss ausübt, sondern auch auf weitere Entfernungen hin an der Luvseite niederschlagsmehrend, im Lee niederschlagsmindernd wirkt, so erstreckt sich auch der Einfluss des Gebirges auf die jahreszeitliche Regenverteilung auf die Luv- und Leeseite. Dies lehrt ein flüchtiger Blick auf die Niederschlagskarten der einzelnen Jahreszeiten. Die Wirkung des Gebirges läßt sich nach den Karten dahin bestimmen, daß das Gebirge die Gegensätze zwischen der kälteren und der wärmeren Jahreszeit an der Luvseite mildert, an der Leeseite verschärft. Die Gründe hierfür sind folgende:

An der Luvseite wirken, wenn auch in vermindertem Maße, und um so geringer, je größer die Entfernung vom Gebirge ist, die meisten der Ursachen, welche die Niederschlagsverteilung im Gebirge selbst beeinflussen:<sup>1</sup> 1. die die Luftmassen stauende Kraft des Gebirges ist zu allen Jahreszeiten die gleiche; 2. sie wirkt in den Monaten, welche größere relative Feuchtigkeit und ein geringeres Sättigungsdefizit haben, stärker auf die Niederschlagshöhe ein, als in den andern Monaten, also im Oktober bis März stärker als im April bis September; 3. da die Luvseite in unserm Gebiet die südwestliche bis westliche ist, so ist sie zugleich im Winter thermisch bevorzugt, durch die günstigere Auslage für die Sonne, den Schutz gegen kalte nördliche und östliche Winde, und durch die infolge der stärkeren Bewölkung gehemmte Wärmeausstrahlung während des Winters; dadurch wird bei ihr der Gehalt der Luft an absoluter Feuchtigkeit im Winter etwas erhöht; 4. wenn die Behauptung Assmanns<sup>2</sup> richtig ist, daß die starken Gewitterregen die trockeneren Leeseiten bevorzugen, so muß auch dieser Umstand die Regenhöhe derjenigen Monate, in denen die Gewitter häufig auftreten, also der Monate Mai bis August an der Luvseite relativ vermindern.

---

<sup>1</sup> Vgl. S. 48—50.

<sup>2</sup> Assmann, Gewitter in Mitteldeußland.

Alles dies gilt umgekehrt von der Leeseite. Die in der kälteren Jahreszeit stärker zur Geltung kommende Fähigkeit des Gebirges, Wassergas zu kondensieren, macht sich im Lee als eine stärkere Fähigkeit, die Regenbildung zu verhindern, geltend. Der die Temperaturoegensätze mildernde Einfluss des Gebirges an der Luvseite wird im Lee zu einem die Gegensätze verschärfenden, indem das Gebirge im Winter die warmen Luftströmungen zurückhält, die Sonnenstrahlung durch die ungünstige Neigung des Bodens mindert, und die winterliche Wärmeausstrahlung des Bodens durch die Verminderung der Bewölkung vermehrt, während es in der wärmeren Jahreszeit mit hochstehender Sonne eben durch diese Verminderung der Bewölkung die Erhitzung des Bodens und der Luft befördert. Dadurch wird der Gegensatz zwischen der absoluten Feuchtigkeit der beiden Jahreshälften verstärkt. Das geringere Kondensationsvermögen des Gebirges im Frühling und Sommer kommt der Leeseite zu gute; ferner trägt der unter 4 erwähnte Umstand unmittelbar zur Vermehrung der Niederschlagshöhe an der Leeseite in den Monaten Mai bis August bei.

Zu den hier angeführten Ursachen des Einflusses des Gebirges auf die Niederschlagsverteilung an der Luv- und Leeseite kommt noch die jahreszeitliche Änderung in den Windverhältnissen. Diese mußte schon oben (S. 52—53) bei der Besprechung der Regenverteilung im Gebirge selbst erwähnt werden; während sie aber dort nur im Hintergrunde stand und, je nach der Lage der Stationen die sonstige Wirkung teils verschärfte, teils verminderte, ohne sie indessen wesentlich zu beeinflussen, wird sie hier ein maßgebender Faktor für die Regenverteilung. Die NW-Winde erreichen im April bis Juli ihr Maximum, die SW-Winde im April bis Juni ihr Minimum. Vom Frühsommer zum Spätsommer nimmt, wie schon oben erwähnt, die Häufigkeit der SW-Winde stark zu, die der NW-Winde ebenso ab. Ganz unbedeutend ist die Zahl der NW-Winde in der Zeit vom August bis Februar, während ungefähr in derselben Zeit, vom Juli bis März, die SW-Winde alle andern an Häufigkeit übertreffen. Dadurch tritt für die Monate April bis Juni eine Verschiebung der Luvseiten ein; die SW-Seite hört auf, die ausschließliche Luvseite zu sein; die NE- bis NNE-Seite ist dem häufigeren Regenwind (NW) jetzt noch mehr ausgesetzt als die SW- bis SSW-Seite. Dadurch wird also der prozentische Anteil der Frühlings-<sup>1</sup> und Frühsommerregen an der Gesamtregenmenge des Jahres an den

---

<sup>1</sup> Auch hier schließt sich der März weniger den übrigen Frühlingsmonaten, als dem Winter an.

Leeseiten<sup>1</sup> vermehrt, an den Luvseiten vermindert; das umgekehrte gilt von den Regen in der Zeit vom Juli oder August bis zum März. Verschärfend tritt noch hinzu der Einfluss, den der Gang der Häufigkeit der N- bis E-Winde ausübt. Diese führen zwar, wie oben (S. 21—23) gezeigt ist, seltener zu Niederschlägen, immerhin ist aber die durch sie gelieferte Regenmenge nicht so unbedeutend, dass sie keinen Einfluss auf die Niederschlagshöhe ausüben könnte. Dies gilt namentlich von den N- bis NE-Winden.<sup>2</sup> Für diese Winde kehrt sich das Verhältnis von Luv- und Leeseite geradezu um; sie müssen daher in der Jahreszeit, in welcher sie am häufigsten auftreten, eine Begünstigung der Leeseiten in Bezug auf die Niederschlagshöhe bewirken, wenn auch nur in beschränktem Maße, entsprechend der geringeren Häufigkeit der Niederschläge überhaupt bei N- bis E-Winden. Diese Winde erreichen nun, wie die NW-Winde ihr Hauptmaximum im Frühling und Frühsommer; vom Juni ab nimmt ihre Häufigkeit stark ab; im Herbst erreichen sie ein sekundäres Maximum. Da das Hauptmaximum mit dem Maximum der NW-, und dem Minimum der SW-Winde zusammenfällt, so tragen die N- bis E-Winde zur Begünstigung der Leeseite im Frühling und Frühsommer bei. Das sekundäre Maximum im Herbst dagegen, das in die Zeit des gänzlichen Zurücktretens der NW- und der Vorherrschaft der SW-Winde fällt, ist ohne erheblichen Einfluss, zumal da es hinter dem Frühjahrsmaximum stark zurückbleibt.

Wegen der großen Wichtigkeit der Windverhältnisse für die Verteilung des Niederschlags an den Luv- und Leeseiten der Gebirge sind in umstehender Zeichnung die Windverhältnisse von Klausthal<sup>3</sup> und vom Inselsberg<sup>4</sup> für die Zeit, aus welcher die zu Grunde gelegten Niederschlagsbeobachtungen herrühren, bildlich dargestellt. Diese Linien für die Häufigkeit der Windrichtungen zeigen zwar infolge der kurzen Beobachtungszeit einige Unregelmäßigkeiten, wie sich aus einem Vergleich mit den auf S. 37 dargestellten Windverhältnissen von Leipzig ergibt, z. B. ist die geringe Häufigkeit der SW-Winde im Februar nur den Jahren 1886—94, nicht dem langjährigen Mittel eigentümlich; das Herbstmaximum der N- bis E-Winde ist 1886—94 fast garnicht vorhanden; aber die Momente, auf die es hier ankommt, treten mit voller Deut-

<sup>1</sup> Unter Leeseite soll im folgenden, wenn eine nähere Bezeichnung nicht hinzugesetzt ist, stets die NE—NNE-Seite verstanden werden. Ebenso unter Luvseite die SW—SSW-Seite.

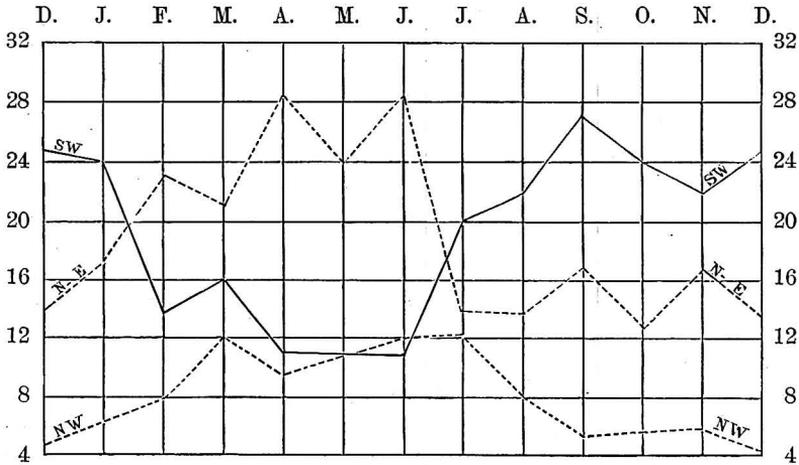
<sup>2</sup> Vgl. Treitschke a. a. O. S. 139.

<sup>3</sup> Nach den Publikationen des Kgl. Pr. Met. Inst.

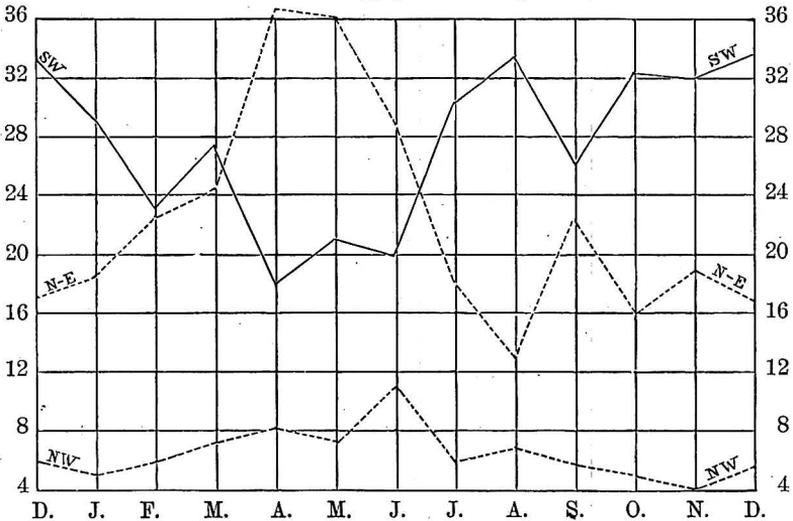
<sup>4</sup> Nach Treitschke.

lichkeit hervor: das Maximum der NW-Winde im April bis Juni oder Juli, der N- bis E-Winde im April bis Juni, das Minimum der SW-Winde

Klausthal (1886—1893).



Inselsberg (1886—1894).



Die Zahlen geben die mittlere Häufigkeit der Windrichtungen im Monat an (bei täglich dreimaligen Beobachtungen).

in derselben Zeit; die Zunahme der letzteren vom Juni zum Juli war 1886—94 noch etwas stärker als im langjährigen Mittel.

Der Einfluss der jahreszeitlichen Änderung der Windverhältnisse deckt sich nicht völlig mit dem Einfluss der oben S. 57—58 erwähnten

Verhältnisse auf die Regenverteilung. Dieser letztere strebt, die Niederschlagshöhe der Leeseite in der wärmeren Jahreszeit überhaupt (April bis September) im Vergleich zur Luvseite zu erhöhen; der Einfluß der Änderung der Windrichtungen erhöht den Niederschlag der Leeseite nur in den Monaten April bis Juni, im Juli bis September aber den der Luvseite. Hier wirken sich beide Einflüsse also entgegen. In den Wintermonaten wirkt wieder alles zusammen, den Niederschlag der Luvseiten zu erhöhen, den der Leeseiten zu vermindern. Daher tritt der Gegensatz zwischen Luv- und Leeseite in der Niederschlagsverteilung am besten auf den Niederschlagskarten für den Winter und den Frühling zu Tage.

Am deutlichsten finden wir, wie aus den jahreszeitlichen Niederschlagskarten hervorgeht, den geschilderten Gegensatz zwischen Luv- und Leeseite am Thüringer Wald, nicht am Harz, weil dort die Leeseite einen kontinentaleren Klimacharakter hat, als die Leeseite des Harzes, welche der Einwirkung des Meeres auf die Niederschlagsverteilung, die der des Gebirges an seiner Leeseite gerade entgegengesetzt ist, freier zugänglich ist. Ich gehe daher zunächst auf die Regenverteilung zu beiden Seiten des Thüringer Waldes ein. Deutlich zeigt sich der Unterschied der beiden Seiten zunächst auf der Winterregenkarte, und zwar am besten im südöstlichen Teile, da im Nordwesten der Einfluß des Rhöngebirges störend einwirkt. Der ganze SW-Abhang hat mehr als 19% Winterniederschlag, im Südosten greift das Gebiet mit mehr als 22% Winterniederschlag noch erheblich über das Gebirge nach der Luvseite hin hinaus. Eisfeld hat 24%, Hildburghausen 23%, also ebenso viel wie die Kammstationen, wobei die für SW- und W-Winde günstige Lage in dem nach WSW geöffneten oberen Werrathal wohl den wesentlichen Einfluß üben mag. An der Leeseite dagegen verläuft die Linie von 19,5% teils hart am Rande des Gebirges, teils im Gebirge selbst; Oberhain in 584 m Meereshöhe hat (nach allerdings nur 6jährigen Beobachtungen) nur 18,5% Winterniederschlag, Leutenberg 302 m hoch nur 17,5%. Die außerhalb des Gebirges gelegenen Stationen an der Leeseite, Arnstadt, Stadt Ilm, Rudolstadt, Blankenburg, Saalfeld haben aber alle nur 14—15% Winterniederschlag, also etwa 7% weniger als die Stationen an der Luvseite. Gotha, welches für die SW- bis W-Winde schon freier liegt, hat 16,5%. Der März schließt sich den Wintermonaten an; er ist an der Leeseite erheblich niederschlagsärmer als an der Luvseite. Den völligen Umschwung der Niederschlagsverhältnisse vom Winter zum Frühling und Frühsommer bringt die Regenkarte für April und Mai zum Ausdruck. Infolge des Zusammenwirkens der oben geschilderten Verhältnisse überwiegt jetzt die Leeseite

die Luvseite an Regenmenge relativ sehr stark (wieder mit Ausnahme des nordwestlichen Teils wegen der Rhön). Die Luvseite hat nur 11,5—13,5% Frühlingsniederschlag; Eisfeld 11,5%, d. h. 2% weniger als der Inselsberg; die Leeseite hat 18—19,5%, also etwa 7% mehr. Der Juni schließt sich dem April und Mai völlig an. Dagegen tritt im Juli ein plötzlicher Umschwung ein; das Entgegenwirken der Windverhältnisse, welche die Luvseite begünstigen, und der andern Ursachen, welche die Leeseite bevorzugen, bewirkt, daß Luv- und Leeseite im Juli und August relativ gleich starke Niederschläge haben. Der plötzliche Umschwung in den Regenverhältnissen vom Juni zum Juli tritt am Thüringer Walde überaus scharf hervor und drückt sich am besten in folgenden Zahlen aus:

### Regenhöhe in Millimetern:

#### 1. Leeseite:

Stationen:	April	Mai	Juni	Juli	August
Gotha . . . . .	34	51	71	74	49
Stadt Ilm . . . . .	32	60	67	78	46
Blankenburg . . . . .	39	67	73	84	60
Rudolstadt . . . . .	34	62	86	76	55
Saalfeld . . . . .	40	67	84	67	60
Leutenberg . . . . .	45	66	87	68	54
Mittel . . . . .	37	62	78	74	54

#### 2. Luvseite:

Stationen:	April	Mai	Juni	Juli	August
Meiningen <sup>1</sup> . . . . .	33	48	70	74	62
Themar . . . . .	28	47	74	86	62
Hildburghausen . . . . .	37	51	65	92	67
Eisfeld . . . . .	42	50	80	108	74
Koburg . . . . .	37	55	73	80	60
Neustadt b. K. . . . .	33	65	77	90	83
Sonnefeld . . . . .	40	59	73	87	67
Mittel . . . . .	36	54	73	88	68

#### In Prozenten der Jahresmenge entfallen auf

	April	Mai	Juni	Juli	August
an der Leeseite . . . . .	6,6	11,1	14,0	13,2	9,7
an der Luvseite . . . . .	5,3	7,9	10,7	12,9	10,0
Leeseite—Luvseite . . . . .	+ 1,3	+ 3,2	+ 3,3	+ 0,3	— 0,3

Das Übergewicht der Leeseite, welches im Juni 3,3% beträgt, hört also im Juli plötzlich auf. Im Juli und August haben beide Seiten relativ ungefähr gleich viel Regen, und zwar überwiegt der Juli ein

<sup>1</sup> Meiningen steht noch etwas unter der Einwirkung der Rhön.

wenig an der Leeseite, der August an der Luvseite. Da ein erheblicher Unterschied zwischen beiden Seiten (unter den Sommermonaten) nur im Juni besteht, so zeigt der Sommer im ganzen ein sehr abgeschwächtes Bild der Regenverteilung des Juni. Der Sommer ist, wie die Sommerregenkarte zeigt, an der Leeseite etwas regenreicher, als an der Luvseite. Erheblich werden die Unterschiede nur dort, wo sich auch im Winter und im Frühling die Gegensätze am schärfsten zeigten, im oberen Werrathal einerseits, im Saaletal andererseits (31,5—32% gegen 38—39,5% Sommerniederschläge). Die besonders hohen Sommerniederschläge des Saale- und Schwarzathales beruhen jedenfalls darauf, daß durch die abgeschlossene Lage eine häufige Stagnation der Luft und dadurch eine besonders hohe Wärmeentwicklung hervorgerufen wird; dadurch wieder wird die Gewitterbildung sehr begünstigt. Im Herbst weichen beide Seiten wenig voneinander ab, nur daß nach dem Winter hin die Regenmenge an der Leeseite abnimmt, während sie an der Luvseite vom Oktober bis zum Dezember ungefähr gleich bleibt, zum Teil sogar (in Eisfeld und Hildburghausen) etwas ansteigt. Das Hauptminimum des Jahres fällt an der Leeseite auf die Monate Januar und Februar, das Maximum auf Mai bis Juli, an der Luvseite auf den April, bez. auf Juni bis August. Unter den 4 Jahreszeiten ist die regenärmste an der Leeseite entschieden der Winter, an der Luvseite entweder der Frühling, oder Frühling und Winter stehen sich gleich. Der Herbst ist an der Leeseite viel trockener als der Frühling, an der Luvseite ist es umgekehrt.

Die am Thüringer Wald so deutlich zur Erscheinung gekommenen Thatsachen finden sich, wenn auch, wie oben erwähnt, abgeschwächt, beim Harze wieder. Die Karten für den Winter-, Frühlings- und Sommerniederschlag lassen den Gegensatz zwischen Luv- und Leeseite erkennen. Im Winter geht der Niederschlag im Nordosten unter 19,5% herunter, im Südwesten nicht; im Frühling und Sommer übersteigt der Niederschlag im Nordosten des Harzes 16, bez. 36%, im Südwesten beträgt er nur 12, bez. 32—35%. Zur näheren Erläuterung des Verhältnisses zwischen Luv- und Leeseite am Harz seien folgende Zahlen angeführt:

Niederschläge der Jahreszeiten in Prozenten ausgedrückt:

	1. Luvseite:			
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Herzberg . . . . .	22	21 (12)	35	22
Walkenried . . . . .	25	21 (12)	31,5	22,5
Mittel . . . . .	23,5	21 (12)	33,3	22,3

Die eingeklammerten Zahlen geben die Niederschläge im April und Mai an.

## 2. Leeseite:

Harzburg . . . . .	21	22,5(15)	33	23,5
Stapelburg . . . . .	20,5	22 (15)	34,5	23
Blankenburg . . . . .	20	22 (15)	34,5	23,5
Quedlinburg . . . . .	18,5	22,5(16)	37	22
Mittel . . . . .	20	22,3(15,3)	34,3	23

Die eingeklammerten Zahlen geben die Niederschläge im April und Mai an.

## Niederschlagshöhe in Millimetern:

## 1. Luvseite:

	April	Mai	Juni	Juli	August
Herzberg . . . . .	41	50	80	103	83
Walkenried . . . . .	40	59	84	94	82
Mittel . . . . .	40,5	54,5	82	98,5	82,5

## 2. Leeseite:

Harzburg . . . . .	44	68	74	96	72
Stapelburg . . . . .	43	56	75	82	71
Blankenburg . . . . .	31	46	65	61	53
Quedlinburg . . . . .	33	46	67	55	60
Mittel . . . . .	38	54	70	73,5	64

## In Prozenten der Jahressumme ausgedrückt:

	April	Mai	Juni	Juli	August
Luvseite-Mittel . . . . .	5,2	7,0	10,5	12,6	10,5
Leeseite- „ . . . . .	6,3	9,0	11,6	12,2	10,6
Leeseite—Luvseite . . . . .	+1,1	+2,0	+1,1	-0,4	+0,1

Diese Zahlen entsprechen durchaus denen für die Stationen zu beiden Seiten des Thüringer Waldes. Es ergibt sich aus ihnen: Der Gegensatz zwischen Luv- und Leeseite tritt am deutlichsten im Winter und in den Frühlingsmonaten April und Mai hervor (23,5 % gegen 20 % im Winter, 12 % gegen 15,3 % im Frühling). Ähnlich verhielt es sich am Thüringer Walde, nur daß dort die Unterschiede bedeutender waren.

Der Umschwung in der Regenverteilung an beiden Seiten, welcher vom Frühsommer zum Spätsommer stattfindet, ist deutlich erkennbar, aber ebenfalls weniger scharf ausgeprägt als am Thüringer Walde. Der Mai ist im Verhältnis zum August zwar regenreicher an der Leeseite als an der Luvseite (Unterschied zwischen August und Mai 1,6 % an der Leeseite, gegen 3,5 % an der Luvseite), aber überall bleibt der Mai an Regenmenge hinter dem August zurück, während an der Leeseite des Thüringer Waldes der Mai den August an Regenmenge übertrifft. Das Vierteljahr des größten Niederschlags fällt daher überall auf die Monate Juni bis August. Die regenärmste Jahreszeit ist an der Luvseite der Frühling, an der Leeseite der Winter. Vom Oktober zum

Dezember sinkt die Regenmenge an der Leeseite etwas, an der Luvseite steigt sie ein wenig an, ebenso wie am Thüringer Wald.

Wie sich bei der Untersuchung über die Niederschlagshöhe des Jahres der Einfluß des Gebirges auch auf grössere Entfernungen vom Gebirge hin verfolgen liess, so auch bei der Niederschlagsverteilung auf die einzelnen Jahreszeiten. Am schärfsten tritt dies beim Thüringer Becken hervor. Hier, wo infolge der allseitigen Abschließung gegen die Regenwinde die Jahressumme stellenweise bis unter 500 mm herabsinkt, finden wir auch hinsichtlich der Regenverteilung die Verhältnisse wieder, welche oben für Gebiete, die im Regenschatten eines Gebirges liegen, als charakteristisch gefunden wurden, nämlich eine starke Herabminderung der Winterniederschläge und eine Zunahme der Frühjahrs- und Sommerniederschläge. Der Winterniederschlag beträgt auf einem umfangreichen Gebiete weniger als  $\frac{1}{6}$  des Jahresniederschlags. Straußfurt, im Zentralbecken, hat nur 12,5 %, Tiefthal 13,5 %; es ist dies eine Regenarmut im Winter, wie sie sonst nur im Osten Europas vorkommt.<sup>1</sup> Das Gebiet mit geringem Winterniederschlag ist, wie seine Lage auf der Winterniederschlagskarte lehrt, durchaus die Wirkung des Thüringer Waldes; denn es liegt genau im Nordosten desselben, entsprechend dem Umstand, daß im Winter die SW-Winde durchaus vorherrschen. Nach Westen und Nordwesten hin, wo der Regenschatten des Thüringer Waldes für SW-Winde allmählich aufhört, nimmt der Winterniederschlag zu, obwohl die Meereshöhe der Stationen die gleiche bleibt. So hat z. B. Tiefthal in 226 m Höhe nur 13,5 % Winterniederschlag, Körner in 220 m Höhe, weiter nach Nordwesten hin gelegen, hat aber 18 %, Lengenfeld, 254 m hoch, hat 19 %. Sehr geringen Winterniederschlag hat auch das untere Unstrutthal. Eben dieses Gebiet geringer Winterniederschläge zeichnet sich durch verhältnismäßig hohe Frühlings- und Sommerniederschläge aus. Im Frühling (April und Mai) nimmt der Niederschlag nach Nordwesten ungefähr in derselben Weise ab, wie im Winter zu; z. B. Straußfurt hat im April und Mai 17,5, Körner nur 14,5 %, Nordhausen nur 14 %. Die Erklärung bieten die Windverhältnisse; im Winter herrschen SW-Winde, im April und Mai NW- bis NE-Winde vor, für welche die nordwestlichen und nördlichen Teile Thüringens im Regenschatten des Harzes liegen, während die südwestlichen und südlichen Stationen für eben diese Winde

---

<sup>1</sup> Dabei ist daran zu erinnern, daß die Winter 1886—95 nicht regenärmer waren, als im Durchschnitt jahrzehntelanger Beobachtungen. Erfurt hatte im 38jährigen Mittel 81 mm Niederschlag im Winter, 1886—95 82 mm.

an der Luvseite des Thüringer Waldes liegen. Da mit dem Übergang zum Hochsommer die südwestlichen Winde wieder vorherrschend werden, so erklärt sich daraus auch der Unterschied zwischen den südwestlichen und südlichen Stationen Thüringens einerseits, den nordwestlichen und nördlichen Stationen andererseits bezüglich des Verhältnisses der Regenmengen des Früh- und des Spätsommers. Es kommt dies am besten in den Zahlen für den Mai und August zum Ausdruck:

Niederschlagsmengen in Millimetern:

	Mai	August		Mai	August
Nordhausen . . . . .	42	63	Erfurt . . . . .	58	52
Sondershausen . . . . .	51	56	Friestedt . . . . .	59	43
Körner . . . . .	45	49	Tiefthal . . . . .	62	50
Sangerhausen . . . . .	41	53	Strausfurt . . . . .	52	50
Frankenhausen . . . . .	46	62	Weimar . . . . .	59	53
			Jena . . . . .	59	55
Mittel . . . . .	45	57	Mittel . . . . .	58	50
Mai—August . . . . .		— 12		+ 8	

Das Vierteljahr des größten Niederschlags ist daher im Süden und Südosten das vom Mai bis Juli, im Norden und Nordwesten das vom Juni bis August.

Da der Sommer teils eine Zeit häufigerer SW-Winde (Juli und August), teils eine Zeit häufiger NW- bis N-Winde (Juni und Juli) ist, so läßt sich im Gesamtniederschlag des Sommers ein Gegensatz zwischen den verschiedenen Teilen Thüringens nicht, wie im Frühling, feststellen. Das Gebiet sehr hohen Sommerniederschlags schließt sich daher mehr den Höhenverhältnissen an; es fällt ziemlich genau mit dem Gebiet von weniger als 500 mm Jahresniederschlag zusammen. Die regenärmste Jahreszeit ist natürlich in ganz Thüringen (außer den Höhen) der Winter.

Der im Nordosten und Osten des Harzes gelegene Teil der norddeutschen Tiefebene zeigt einige Analogien mit dem Thüringer Becken; namentlich tritt hier auf der Sommerregenkarte ähnlich wie in Thüringen ein Gebiet hohen Niederschlags auf. Der Gegensatz zwischen der wärmeren und kälteren Jahreszeit ist jedoch hier kein so starker wie im Thüringer Becken; der Unterschied zwischen den Winterregen und den Sommerregen übersteigt nirgends 20% der Jahresmenge, während er im Thüringer Becken bis auf 25% steigt. Der Grund dürfte darin liegen, daß die dem Harz vorgelagerte norddeutsche Tiefebene nicht so abgeschlossen gegen die Regenwinde ist wie das Thüringer Becken. Die Regenverteilung ist hier daher im wesentlichen die oben (S. 42—44)

für die mittlere norddeutsche Tiefebene im allgemeinen geschilderte. Dafs die Winterregen hier nach Westen etwas zunehmen, ist ebenfalls bereits erwähnt; es ist dies eine Folge des nach Westen hin abnehmenden Regenschattens des Harzes für SW-Winde, welche im Winter vorherrschen, und der zunehmenden Annäherung an das Meer. Aus diesem letzteren Grunde nehmen auch die Frühlingsniederschläge nach Westen hin ab.

Das ganze Gebiet zwischen Saale und Mulde schließt sich, wie die Karten zeigen, der für die mittlere norddeutsche Tiefebene geltenden Niederschlagsverteilung ziemlich gut an. Dafs die niedrigen Sommerniederschläge des Gebiets von Halle bis Glauzig wahrscheinlich nur auf der kurzen Beobachtungszeit von nur 10 Jahren beruhen, ist bereits durch einen Vergleich mit den 45jährigen Beobachtungen von Halle gezeigt worden. Halle hat danach 38% Sommerniederschläge gegen 33% in den Jahren 1886—95. In den übrigen Jahreszeiten stimmte dieses Gebiet auch 1886—1895 gut mit den umliegenden Stationen überein. Eine solche lokale Abweichung darf übrigens nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dafs die Niederschläge im Sommer mehr als in den andern Jahreszeiten von starken Platzregen herrühren, die häufig nur auf einem engumgrenzten Raume fallen, so dafs nahe beieinander liegende Stationen grofse Unterschiede in der Regenmenge eines Monats aufweisen können. Im Gebiet der oberen Elster, Pleifse und Mulde fällt der hohe Niederschlag der Frühlingsmonate April und Mai auf der Frühlingsregenkarte auf; auch der Frühsommer zeichnet sich durch seine hohen Niederschläge aus; die Ursache davon ist, dafs der Anstieg des Bodens hier für die im April bis Juni häufigen NW- bis N-Winde besonders günstig ist. Umgekehrt fallen in den Jahreszeiten mit vorherrschenden SW-Winden hier verhältnismäfsig wenig Niederschläge; der Herbst hatte in den Jahren 1886—1895 hier die wenigsten Niederschläge im ganzen Umkreis der Karten, und auch die Winterniederschläge sind hier geringer, als man nach der Höhenlage der meisten Stationen (zwischen 350 und 500 m) und unmittelbar vor dem Erzgebirge erwarten sollte. Erst im Erzgebirge selbst erreicht der Winterniederschlag hier 20% des Jahresniederschlags.

Die Hauptergebnisse dieses zweiten Teils der vorliegenden Untersuchung sind etwa folgende:

Die im mittleren Teil der norddeutschen Tiefebene herrschende Niederschlagsverteilung auf die einzelnen Jahreszeiten und Monate wird in Mittelddeutschland aufser durch die Lage zum Meer auch durch die

Oberflächenbeschaffenheit des Landes stark beeinflusst. Die Gebirge beeinflussen die Niederschlagsverteilung nicht nur im Gebiet der Bodenerhebungen selbst, sondern auch im Bereich der Luv- und Leeseiten im weitesten Sinne, ungefähr überall, wo sich ein Einfluß der Gebirge auf die Höhe des Jahresniederschlags bemerkbar macht.

Das Gebirge beeinflusst die Niederschlagsverteilung durch Einwirken auf den Gang der Temperatur und der absoluten Feuchtigkeit, durch sein stärkeres Kondensationsvermögen in den Jahreszeiten mit größerer relativer Feuchtigkeit, durch ein Abschwächen des Einflusses der sommerlichen Gewitterregen, endlich durch sein verschiedenes Verhalten gegenüber den im Laufe des Jahres der Häufigkeit nach verschiedenen veränderlichen Windrichtungen.

Die Wirkung der Gebirge in Mitteldeutschland ist im Gebiet der Bodenerhebungen selbst und an der Luvseite (SW- bis SSW-Seite) eine ausgleichende, an der Leeseite eine die Gegensätze verschärfende.

Diese Wirkung führt im Gebirge selbst zu einer bedeutenden Verstärkung der Winterniederschläge, einer Verminderung der Frühlings- und Sommerniederschläge, zu einer Verschiebung des Hauptminimums vom Winter nach dem Frühling, und einer unbedeutenderen Verschiebung des Hauptmaximums nach dem Spätsommer zu.

An der Luvseite werden ebenfalls die Winterniederschläge vermehrt, jedoch nicht in demselben Maße wie im Gebirge selbst, die Niederschläge des April bis Juni werden gemindert; die des Juli und August sind relativ ungefähr eben so hoch wie in den vom Gebirge nicht beeinflussten Gebieten, so daß an der Luvseite die Wirkung auf den Gesamtniederschlag des Sommers eine geringere ist als die Einwirkung auf die Höhe der Frühlings- und Winterregen. Die Regenverteilung im Herbst wird insofern beeinflusst, als im Gebirge und an der Luvseite desselben der Niederschlag vom Oktober ab etwas zunimmt, während er in der Ebene in derselben Zeit etwas abnimmt. Doch ist die Gesamtniederschlagshöhe des Herbstes nicht merklich höher als in der Ebene.

An der Leeseite und überhaupt in fast allen unter der Einwirkung des Regenschattens eines Gebirges stehenden Gebieten werden die Gegensätze zwischen der wärmeren und der kälteren Jahreszeit vergrößert, die Niederschlagshöhe der letzteren verringert, die Niederschläge der ersteren, besonders die des Mai und Juni vermehrt.

Das Vierteljahr des größten Niederschlags fällt an der Leeseite gewöhnlich auf den Mai bis Juli, an der Luvseite auf Juni bis August, im Gebirge auf verschiedene Monate, unter denen jedoch nie April,

Mai, September sind, am häufigsten auf die Sommermonate. Das Vierteljahr des geringsten Niederschlags fällt an der Leeseite ebenso wie in der nicht durch ein Gebirge oder durch die Meeresnähe beeinflussten norddeutschen Tiefebene auf die Wintermonate, an der Luvseite der Gebirge meist auf Februar bis April, im Gebirge selbst meist auf März bis Mai oder April bis Juni.

Diese Wirkungen zeigen sich, sofern das Gebirge selbst in Betracht kommt, am schärfsten im Oberharz; nächst dem im Thüringer Wald und Unterharz; sie sind, wenn auch geringfügigerer Art, so doch deutlich erkennbar auch auf den Höhen im westlichen Thüringen und auf der Hainleite. Der Gegensatz zwischen Luv- und Leeseite in Bezug auf die Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten ist am stärksten am Thüringer Wald; schwächer, aber ebenfalls bestimmt nachweisbar, am Harz.

Die Einwirkung des Gebirges auf die Niederschlagsverteilung über weitere Strecken hin zeigt sich am deutlichsten im Thüringer Becken, welches durch sehr geringe Winterniederschläge, verhältnismäßig hohe Frühlings- und Sommerniederschläge ausgezeichnet ist; sie zeigt sich auch in der Tiefebene im Nordosten des Harzes, namentlich in der Höhe der Sommerniederschläge, indessen doch nur sehr undeutlich.

Von den beiden im folgenden gegebenen Tabellen giebt die erstere die Niederschlagshöhe des Jahres (in mm) und die der Jahreszeiten (in Prozenten der Jahresmenge) an. Sämtliche Zahlen dieser Tabelle sind auf die Jahre 1886—1895 bezogen, also, soweit die Stationen nicht volle zehn Jahre beobachteten, auf die Zeit von 1886—1895 reduziert.

In der zweiten Tabelle sind die rohen und die auf die zehn Jahre reduzierten Jahresmittel der Stationen angegeben, welche nicht neun- oder zehnjährige Beobachtungen hatten. Die Nummerierung der Stationen beider Tabellen ist derart eingerichtet, daß man die Stationen der zweiten Tabelle leicht in der ersten wiederfinden, bez. sie in die erste einreihen kann.

Tabelle I.

Stationen	Meeres-	Zahl	Jahres-	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
	höhe	der	mittel				
	m	Beobach-	mm	%	%	%	%
		tungsjahre					
<b>I. Norddeutsches Tiefland.</b>							
1. Braunschweig . . .	83	10	634	21,5	22,5	33,5	22,5
2. Lichtenberg . . .	190	10	607	18,5	22	36	23,5
3. Watenstedt . . .	?	10	642	18,5	23,5	35	23
6. Schladeß . . .	110	8	501	21	20	34	25
8. Hessen . . .	113	10	583	17,5	23	36,5	23
9. Voigtsdahlum . . .	153	10	549	18,5	22,5	35	24
10. Schlanstedt . . .	115	10	538	16,5	24	37,5	22
14. Westeregeln . . .	70	10	475	16,5	23,5	37	23
15. Egelu . . .	68	10	462	18	24	35	23
16. Wolmirsleben . . .	75	10	486	16,5	24,5	35,5	23,5
17. Magdeburg . . .	54	10	474	19,5	23,5	33,5	23,5
21. Hohenerxleben . . .	76	10	478	16,5	24	35,5	24
22. Bernburg . . .	90	10	481	19	23,5	35	22,5
23. Warmisdorf . . .	92	10	439	16,5	24	36,5	23
28. Gröbzig . . .	75	10	553	16,5	25	33	25,5
29. Glauzig . . .	80	10	611	18	25	32	25
30. Brachstedt . . .	110	10	570	19	25	32,5	23,5
<b>II. Halle-Leipziger Tieflandbucht.</b>							
31. Halle . . .	91	10	506	19	24	33	24
32. Merseburg . . .	101	10	416 <sup>1</sup>	17	24	35	24
33. Dürrenberg . . .	94	10	459	16,5	25,5	34	24
34. Korbetha . . .	118	7	462	15,5	24	36	24,5
35. Weisensfels . . .	104	10	521	15	25,5	34,5	25
36. Naumburg . . .	125	10	510	16	25	34,5	24,5
37. Leipzig . . .	117	10	649	17,5	24	34,5	24
38. Naunhof . . .	132	9	592	18	23,5	34,5	24
39. Zwenkau . . .	131	9	605	17	24	35	24
40. Grofs-Zöffen . . .	134	9	576	18,5	24	33	24,5
41. Flöfsberg . . .	167	9	625	17,5	25,5	33,5	24
<b>III. Stationen westlich der Leine.</b>							
42. Hohenbüchen . . .	150	10	771	23	22,5	31,5	23
43. Scharfoldendorf . . .	154	9	739	20,5	20	34	25,5
44. Holzberg . . .	398	10	839	22	22	33	23
<b>IV. Westliches Vorland des Harzes.</b>							
45. Wrescherode . . .	150	10	745	19,5	21,5	35	24
46. Seesen . . .	220	10	771	19	22,5	34,5	24

<sup>1</sup> Wohl etwas zu niedrig.

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Jahres- mittel mm	Winter %	Frühling %	Sommer %	Herbst %
-----------	----------------------	---------------------------------------	-------------------------	-------------	---------------	-------------	-------------

**V. Harz.****A. Nordnordostrand.**

47. Goslar . . . . .	260	10	827	22	23	32	23
48. Harzburg . . . . .	244	10	737	21	22,5	33	23,5
49. Stapelburg . . . . .	230	10	660	20,5	22	34,5	23
50. Ilsenburg . . . . .	280	10	763	22	22,5	32	23,5
52. Blankenburg . . . . .	228	10	518	20	22	34,5	23,5
53. Quedlinburg . . . . .	132	8	493	18,5	22,5	37	22
54. Hoym . . . . .	130	10	581	19,5	23	35	22,5

**B. West- und Südrand.**

57. Herzberg . . . . .	245	9	755	22	21	35	22
58. Walkenried . . . . .	262	6	810	25	21	31,5	22,5

**C. Oberharz.**

60. Klausthal . . . . .	592	10	1295	25,5	21	30,5	23
63. Sonnenberg . . . . .	778	6	1335	26	21	29,5	23,5
65. Molkenhaus . . . . .	515	10	981	24	22	30	24
66. Scharfenstein . . . . .	615	9	1018	24	23	29	24
67. Schierke . . . . .	620	5	1191	27	22	27	24
68. Braunlage . . . . .	565	10	1096	29	21	28	22
69. Wieda . . . . .	320	10	993	26	21	30	23
70. Hohegeiß . . . . .	620	9	958	26,5	21	29	23,5
71. Tanne . . . . .	460	10	856	27,5	21,5	28	23

**D. Unterharz.**

72. Rübeland . . . . .	420	10	716	24	22,5	30,5	23
73. Hasselfelde . . . . .	460	10	686	24,5	23	28,5	24
74. Totenrode . . . . .	425	10	661	22	22,5	32,5	23
75. Allrode . . . . .	460	10	620	21	21	32,5	25,5
76. Gernrode . . . . .	225	10	565	21	22,5	33	23,5
77. Harzgerode . . . . .	380	8	652	21,5	22	33	23,5

**VI. Mansfelder Hügelland.**

79. Klostermansfeld . . . . .	245	9	488	17,5	22,5	37	23
80. Eisleben . . . . .	122	9	504	17,5	23,5	35,5	23,5
81. Erdeborn . . . . .	115	8	480	17	25	34	24
82. Querfurt . . . . .	179	5	528	18,5	24,5	33	24

**VII. Leinethal.**

83. Göttingen . . . . .	150	10	544	20	21	36	23
84. Heiligenstadt . . . . .	269	10	627	20,5	23	34,5	22

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Jahres- mittel mm	Winter %	Frühling %	Sommer %	Herbst %
-----------	----------------------	---------------------------------------	-------------------------	-------------	---------------	-------------	-------------

**VIII. Links der Werra und an der Werra.**

85. Iba . . . . .	263	7	610	18	20,5	37	24,5
86. Treffurt . . . . .	188	5	614	19,5	22,5	33	25

**IX. Die westlichen Randhöhen Thüringens.**

87. Gerbershausen . . . . .	292	5	700	20,5	21,5	36	22
88. Lengsfeld u. St. . . . .	254	10	675	19	23	34	24
89. Dingelstedt . . . . .	328	10	713	23	22	32,5	22,5
91. Bernterode . . . . .	264	5	620	22,5	22,5	34,5	20,5 <sup>1</sup>
92. Groß-Bodungen . . . . .	273	5	690	22	22,5	34	21,5 <sup>1</sup>
93. Friedrichsrode . . . . .	353	9	647	18,5	21,5	36	24

**X. Goldene Aue.**

96. Nordhausen . . . . .	220	10	526	20,5	21	37,5	21
97. Kelbra . . . . .	155	5	485	17,5	20 <sup>2</sup>	37,5	25
99. Sangerhausen . . . . .	160	10	455	18	22	36	24

**XI. Thal der unteren Unstrut.**

100. Artern . . . . .	122	5	472	14,5	20 <sup>2</sup>	39,5 <sup>3</sup>	26
101. Schönwerda . . . . .	121	9	445	14,5	23,5	36	26
103. Nebra . . . . .	200(?)	5	480	16	25	33	26

**XII. Zwischen Helme und Wipper.**

105. Frankenhausen . . . . .	149	10	474	15,5	22,5	37,5	24,5
106. Sondershausen . . . . .	200	10	566	17,5	22	35,5	25

**XIII. Hainleite.**

107. Schernberg . . . . .	328	6	690	20	21	33,5	25,5
---------------------------	-----	---	-----	----	----	------	------

**Schmücke und Finne.**

108. Hemleben . . . . .	170	10	529	16	22,5	35	26,5
109. Bibra . . . . .	132	5	540	16,5	24,5	34	25

**XIV. Thüringer Zentralbecken.**

110. Mühlhausen . . . . .	226	5	570 <sup>4</sup>	19,5	20 <sup>2</sup>	36,5	23,5
111. Körner . . . . .	220	10	503	18	21	37	24
112. Langensalza . . . . . (seit 1890 Thamsbrück)	201	10	473	16,5	21	36,5	26
113. Tennstedt . . . . .	188	5	493	16	22,5	38,5	23
114. Straußfurt . . . . .	126	10	473	12,5	23,5	38	26

<sup>1</sup> Wahrscheinlich zu niedrig.<sup>2</sup> Zu niedrig.<sup>3</sup> Etwas zu hoch.<sup>4</sup> Wahrscheinlich etwas zu hoch.

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Jahres- mittel mm	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
				%	%	%	%

**XV. Nordöstliches Vorland des Thüringer Waldes.**

115. Frientstedt . . .	293	9	547	17	24	33	26
116. Tiefthal . . .	226	8	557	13,5	24,5	37,5	24,5
117. Erfurt . . .	200	10	538	15	24	36	25
120. Weimar . . .	228	10	548	17	23,5	35,5	24
121. Stadt Sulza . .	140	8	500	16	23,5	36	24,5
122. Gotha . . .	293	10	556	16,5	22,5	35	26
123. Österbehningen .	294	10	551	16,5	22,5	34,5	26,5
125. Arnstadt . . .	287	5	533	15	22,5	35	27,5 <sup>1</sup>
126. Stadt Ilm . . .	364	10	509	14,5	23,5	37,5	24,5
127. Blankenburg . .	226	10	575	14,5	24,5	38	23

**XVI. Saaletalh.**

128. Saalfeld . . .	240	9	553	14,5	25	38	22,5
129. Rudolstadt . .	200	10	550	14	23,5	39,5	23
130. Jena . . .	159	10	544	17	25	35,5	22,5
131. Kamburg . . .	130	6	457 <sup>2</sup>	19 <sup>3</sup>	22	36	23

**XVII. Saalplatte.**

133. Schkölen . . .	210	10	535	17,5	23,5	35	24
134. Wetzdorf . . .	319	10	596	18	24,5	33,5	24
135. Zeitz . . .	180	10	566	16	26,5	33,5	24
136. Heuckenwalde .	284	5	575	17,5	25	34,5	23
138. Reiboldsruhe .	503	9	672	18	26	33,5	22,5

**XVIII. Stationen östlich der Elster.**

140. Langenbernsdorf	337	9	652	17	25	35,5	22
141. Neudeck . . .	350	9	689	18,5	24,5	35	22
142. Reichenbach i.V.	390	9	734	18,5	26	35	20,5
145. Eich . . .	450	9	789	17	26	35,5	21,5
146. Auerbach . . .	460	9	769	18	26	34,5	21,5
147. Schönhaide . .	650	9	912	22	26	31	21
148. Georgengrün . .	725	9	1009	21,5	25,5	32	21
149. Plauen i. V. . .	371	10	716 <sup>1</sup>	16	29,5 <sup>1</sup>	34,5	20 <sup>2</sup>
150. Brotenfeld . . .	490	9	704	17	27	36	20
151. Elster . . .	500	9	769	19,5	25,5	33	22

**XIX. Nordostrand des Thüringer- und des Frankenwaldes.**

152. Eisenach . . .	230	10	624	18	23	33,5	25,5
153. Waltershausen .	339	10	658	21,5	21,5	33	24
154. Leutenberg . .	302	7	628	17,5	23,5	35	24
156. Hof . . .	473	6	637	19,5	25	32,5	23

<sup>1</sup> Zu hoch.<sup>2</sup> Zu niedrig.<sup>3</sup> Etwas zu hoch.

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Jahres- mittel mm	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
				%	%	%	%

**XX. Thüringer Wald.****A. Nordostabhang.**

157. Winterstein . . .	355	5	900	22	22,5	30,5	25
158. Grofs-Tabarz . . .	394	9	916	24	21,5	29	25,5
159. Friedrichroda . . .	420	7	889	23	22	30,5	24,5
160. Ilmenau . . . . .	490	8	797	21,5	22	30,5	26
161. Oberhain . . . . .	584	6	723	18,5	24,5	34,5	22,5

**B. Kamm.**

162. Inselsberg . . . . .	916	10	1203	22 <sup>2</sup>	20,5	32 <sup>1</sup>	25,5
163. Oberhof . . . . .	808	8	1100	21 <sup>2</sup>	21,5	30,5	27
164. Schmücke . . . . .	910	9	1190	23,5	21	29,5	26
165. Schmiedefeld . . . . .	716	9	1134	25	20,5	30	24,5
166. Neustadt a. R. . . . .	800	8	891 <sup>3</sup>	19,5 <sup>2</sup>	20	32,5 <sup>1</sup>	28
167. Gr.-Breitenbach . . . . .	648	9	987	25,5	21	28,5	25
168. Scheibe . . . . .	620	10	1054	24	21,5	30	24,5
169. Neuhaus a. R. . . . .	806	7	1072	23,5	22	30	24,5

**C. Südwestabhang.**

171. Bad Liebenstein . . . . .	342	10	700	19	22,5	33,5	25
173. Heinrichs . . . . .	418	5	832	22	20	34,5	23,5
174. Schleusingen . . . . .	395	5	740	22,5	18,5 <sup>2</sup>	33	26
175. Eisfeld . . . . .	438	10	815	24	19,5	32	24,5

**XXI. Werrathal.**

176. Berka . . . . .	200	5	622	19,5	20,5	35,5	24,5
177. Meiningen . . . . .	311	10	601	20	20,5	34,5	25
178. Themar . . . . .	328	7	614	21	19,5	36,5	23
179. Hildburghausen . . . . .	383	10	707	23	20	31,5	25,5

**XXII. Maingebiet.**

182. Sonnefeld . . . . .	310	9	688	21	21	33	25
183. Neustadt b. K. . . . .	327	9	706	21,5	20,5	35,5	22,5
184. Ummerstadt . . . . .	286	10	582	19,5	20,5	36	24
185. Koburg . . . . .	301	10	642	21	21,5	33,5	24

<sup>1</sup> Zu hoch.<sup>2</sup> Zu niedrig.<sup>3</sup> Erheblich zu niedrig.

Tabelle II.

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Beobachtungs- zeit	Jahresmittel		Grundstation der Reduktion
				rohes	redu- ziertes	
<b>I. Norddeutsches Tiefland.</b>						
4. Bodenstein . . .	180	4	1886—89	679	705	Seesen
					714	Lichtenberg
5. Gitter a. B. . . .	190	5	91—95	613	588	Lichtenberg
					630	Hessen
6. Schladen . . . .	110	8	86—93	504	501	Hessen
7. Hornburg . . . .	102(?)	5	91—95	539	552	Hessen
					514	Lichtenberg
11. Hamersleben . . .	103	6	90—95	530	542	Schlanstedt
					535	Hessen
12. Halberstadt . . .	120	5	91—95	451	458	Schlanstedt
					454	Blankenburg
13. Gröningen . . . .	94	5	91—95	420	427	Schlanstedt
					436	Westeregeln
18. Schönebeck . . .	54	5	90-91, 93-95	421	435	Magdeburg
					442	Bernburg
19. Aken . . . . .	56	5	91—95	531	558	Bernburg
					545	Hohenerxleben
20. Kalbe . . . . .	60	5	91—95	447	458	Hohenerxleben
					469	Bernburg
24. Belleben . . . . .	115	5	91—95	449	461	Warmisdorf
					500	Gröbzig
25. Wettin . . . . .	70	5	91—95	455	456	Halle
					476	Eisleben
26. Werbelin . . . .	90(?)	5	91—95	456	457	Halle
					467	Brachstedt
27. Bitterfeld . . . .	80	5	91—95	467	468	Halle
					478	Brachstedt
<b>II. Halle-Leipziger Tieflandbucht.</b>						
34. Korbetha . . . . .	118	7	86-90, 92-93	466	462	Weißenfels
<b>V. Harz.</b>						
51. Wernigerode . . .	232	5	91—95	608	612	Blankenburg a. H.
					615	Stapelburg
53. Quedlinburg . . .	132	8	87-88, 90-95	477	493	Gernrode
55. Grund . . . . .	340	5	91—95	864	896	Seesen
					892	Herzberg
					848	Klausthal

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Beobachtungs- zeit	Jahresmittel		Grundstation der Reduktion
				rohes	redu- ziertes	
56. Osterode . . .	234	5	1891—95	803	836 829 788	Seesen Herzberg Klausthal
58. Walkenried . .	262	6	86—91	807	810	Wieda
59. Ilfeld . . . .	340	5	91—95	640	658 620	Nordhausen Wieda
61. Silberhütte . .	460	4	91—94	1260	1274	Klausthal
62. Buntenbock . .	555	5	91—95	1142	1122	Klausthal
63. Sonnenberg . .	778	6	86—91	1312	1345 1325	Braunlage Klausthal
64. St. Andreasberg .	600	5	91—95	1123	1080 1101	Braunlage Klausthal
67. Schierke . . .	620	5	86—90	1138	1191	Braunlage
77. Harzgerode . .	380	8	86—93	652	652	Allrode, Gernrode.

#### VI. Mansfelder Hügelland.

78. Wippra . . . .	215	5	91—95	493	499 518	Sangerhausen Eisleben
81. Erdeborn . . .	115	8	86—93	476	480	Eisleben
82. Querfurt . . .	179	5	91—95	510	528 516	Eisleben Sangerhausen

#### VIII. Links der Werra und an der Werra.

85. Iba . . . . .	263	7	89—95	594	610	Altmorschen
86. Treffurt . . .	188	5	91—95	571	614	Lengenfeld

#### IX. Die westlichen Randhöhen Thüringens.

87. Gerbershausen .	292	5	91—95	661	716 688	Heiligenstadt Dingelstedt
90. Worbis . . . .	330	3	91—93	611	670 710	Dingelstedt Heiligenstadt
91. Bernterode . .	264	5	91—95	584	608 633	Dingelstedt Heiligenstadt
92. Grofs-Bodungen	273	5	91—95	653	680 707	Dingelstedt Heiligenstadt
94. Walkmühle bei Bleicherode . . .	235	5	91—95	520	561 534	Sondershausen Nordhausen
95. Mörbach . . .	216	4	91—94	491	535 536 497	Sondershausen Friedrichsrode Nordhausen

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Beobachtungs- zeit	Jahresmittel		Grundstation der Reduktion
				rohes	redu- ziertes	

**X. Goldene Aue.**

97. Kelbra . . . .	155	5	1891—95	476	481	Sangerhausen
					489	Nordhausen
98. Rofska . . . .	155	5	91—95	470	475	Sangerhausen
					484	Nordhausen

**XI. Thal der unteren Unstrut.**

100. Artern . . . .	122	5	91—95	467	472	Sangerhausen
					473	Schönewerda
102. Wiehe . . . .	140	4	91—94	554	598 <sup>1</sup>	Schönewerda
					624 <sup>1</sup>	Hemleben
103. Nebra . . . .	200(?)	5	91—95	468	475	Schönewerda
					497	Naumburg

**XII. Zwischen Helme und Wipper.**

104. Bendeleben . .	188	5	91—95	438	448	Frankenhausen
					474	Sondershausen

**XIII. Hainleite.**

107. Schernberg . .	328	6	86-87, 91-94	683	670	Sondershausen
					700	Friedrichsrode

**Schmücke und Finne.**

109. Bibra . . . .	132	5	91—95	522	529	Schönewerda
					557	Naumburg

**XIV. Thüringer Zentralbecken.**

110. Mühlhausen . .	226	5	91—95	540	579 <sup>2</sup>	Körner
					565	Dingelstedt
113. Tennstedt . .	188	5	91—95	457	493	Körner, Straußfurt

**XV. Nordöstliches Vorland des Thüringer Waldes.**

116. Tiefthal . . .	226	8	86—93	544	557	Erfurt
118. Willrode . . .	405	3	87—89	660	602	Erfurt
					642	Weimar
119. Berka a. I. . .	278	3	87—89	611	595	Weimar
					559	Erfurt
121. Stadt Sulza . .	140	8	86—93	492	500	Naumburg
124. Mühlberg . . .	286	5	91—95	507	519	Gotha
					555	Erfurt
125. Arnstadt . . .	287	5	91—95	469	533	Stadt Ilm
					512	Erfurt

<sup>1</sup> Wahrscheinlich viel zu hoch.<sup>2</sup> Etwas zu hoch.

Stationen	Moos- höhe m	Zahl der Beobach- tungs- jahre	Beobachtungs- zeit	Jahresmittel		Grundstation der Reduktion
				rohes	redu- ziertes	

**XVI. Saaletal.**

131. Kamburg . . .	130	6	1890—95	470	457 <sup>1</sup>	Jena
--------------------	-----	---	---------	-----	------------------	------

**XVII. Saalplatte.**

132. Teuchern . .	188	5	91—95	529	540	Zeit- Schkölen
136. Heuckenwalde .	284	5	91—95	566	576	Zeit- Zeit
137. Seifartsdorf . .	215	5	91—95	578	590	Zeit- Wetzdorf
139. Gefell <sup>2</sup> . . .	550	4	91—94	676	742	Rudolstadt- Blankenburg Reiboldsruhe

**XVIII. Stationen östlich der Elster.**

143. Glauchau . .	237	4	86—89	887	883 <sup>3</sup> 737 <sup>3</sup>	Langenbernsdorf Plauen
144. Zwickau . . .	277	4	86—89	722	719 726	Langenbernsdorf Neudeck

**XIX. Nordostrand des Thüringer- und des Frankenwaldes.**

154. Leutenberg . .	302	7	86—92	625	628 610	Rudolstadt Saalfeld
155. Liebengrün . .	534	3	91—93	619	710 730	Rudolstadt, Leuten- Blankenburg [berg Reiboldsruhe
156. Hof . . . .	473	6	86—91	647	632 643	Elster Reiboldsruhe

**XX. Thüringer Wald.**

157. Winterstein . .	355	4	86—89	940	875 908 930	Waltershausen Inselsberg Großs-Tabarz
----------------------	-----	---	-------	-----	-------------------	---

<sup>1</sup> Etwas zu niedrig.<sup>2</sup> Die Reduktionszahlen sind unsicher, weil keine geeigneten Grundstationen in der Nähe sind. Das gleiche gilt für Liebengrün. Am sichersten ist für Gefell die Reduktion auf Reiboldsruhe, für Liebengrün die auf die westlichen Stationen.<sup>3</sup> Beide Zahlen sind ziemlich wertlos; die zweite dürfte der Wirklichkeit näher kommen, aber nur, weil Plauen, obwohl weiter von Glauchau entfernt, als Langenbernsdorf, 1886—89 eine ähnlich abnorme Niederschlagshöhe hatte wie Glauchau. Vergl. die Abhandlung S. 17 und 19.

Stationen	Meeres- höhe m	Zahl der Beobach- tungsjahre	Beobachtungs- zeit	Jahresmittel		Grundstation der Reduktion
				rohes	redu- ziertes	
159. Friedrichroda .	420	7	1889—95	871	872	Grofs-Tabarz Waltershausen
160. Ilmenau . . .	490	8	88—95	812	810	Stadt Ilm Schmücke
161. Oberhain . . .	584	6	86—91	759	723	Blankenburg Grofs-Breitenbach
163. Oberhof . . .	808	8	86-87, 90-95	1074	1100	Schmücke
166. Neustadt a. R.	800	8	86—93	871	891 <sup>1</sup>	Grofs-Breitenbaeh
169. Neuhaus a. R.	806	7	86-87, 90-92, 94—95	1060	1072	Scheibe
170. Klein-Schmal- kalden . . . }	455	4	91—94	939	1040	{ Bad Liebenstein, Inselberg
172. Schmalkalden .	290	4	91—94	597	662	Bad Liebenstein
173. Heinrichs . . .	418	5	91—95	782	845	Meiningen Hildburghausen
					832	Eisfeld
174. Schleusingen .	395	5	91—95	702	760	Meiningen Hildburghausen
					752	Eisfeld
					668 <sup>2</sup>	Eisfeld

**XXI. Werrathal.**

176. Berka a. W. . .	200	5	86-88, 92-93	587	622	Eisenach
178. Themar . . . .	328	7	86—92	619	618	Hildburghausen Meiningen
					609	

**XXII. Maingebiet.**

180. Rottenbach . .	450	5	91—95	701	725	Koburg Hildburghausen
181. Ottowind . . .	430	5	91—95	665	687	Koburg Hildburghausen
186. Rossach . . . .	275	5	91—95	544	561	Koburg
187. Friedrichshall b. H. . . . .	280	3	87—89	555	564	Ummerstadt Koburg
					530	Ummerstadt

<sup>1</sup> Viel zu niedrig.<sup>2</sup> Die Reduktionen auf Eisfeld sind unsicher, weil Eisfeld 1891—95 im Verhältnis zu den umliegenden Stationen einen abnorm hohen Niederschlag hatte.