

# Die Niederschlagsverhältnisse der Provinz Westfalen und ihrer Umgebung.

Von Dr. Wilhelm Lücken  
aus Altena i. W.

Mit einer Niederschlagskarte im Masstabe 1 : 500 000 sowie 27 Tabellen  
und 2 Diagrammen.

---

## I. Kapitel.

### Einleitung.

#### 1. Geschichtlicher Überblick.

Die ersten Untersuchungen und kartographischen Darstellungen der Niederschlagsverhältnisse Deutschlands stammen aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Es sind dies die Abhandlungen von v. Möllendorff<sup>1)</sup> aus dem Jahre 1855 (mit einer Niederschlagskarte), Krümmel<sup>2)</sup> (1876, mit Karte), van Bebber<sup>3)</sup> (1876 und 1877, ohne kartographische Darstellungen), ferner von Töpfer<sup>4)</sup> (1884, mit Karte) sowie von H. Meyer<sup>5)</sup> (1889, ohne Niederschlagskarte).

<sup>1)</sup> v. Möllendorff: Die Regenverhältnisse Deutschlands. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. VII. 1. Görlitz, 1855.

<sup>2)</sup> Krümmel: Regenkarte des Deutschen Reichs. (Mit Text.) Physikalisch-statistischer Atlas des Deutschen Reiches von Andree und Peschel, Karte Nr. 6. Bielefeld und Leipzig, 1876.

<sup>3)</sup> van Bebber: Regentafeln für Deutschland. Kaiserslautern, 1876.  
Derselbe: Die Regenverhältnisse Deutschlands. München, 1877.

<sup>4)</sup> Töpfer: Untersuchungen über die Regenverhältnisse Deutschlands. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz, 18. Band, Seite 41—153. Görlitz, 1884.

<sup>5)</sup> H. Meyer: Die Niederschlagsverhältnisse von Deutschland, insbesondere von Norddeutschland, in den Jahren 1876—1885. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XI. Jahrgang, 1888, Nr. 6. Hamburg, 1889.

Diese ersten Arbeiten konnten jedoch bei der verhältnismässig geringen Zahl von Niederschlagsbeobachtungsstationen erst ein annäherndes und in grossen Zügen gehaltenes, die Mannigfaltigkeit der Einzelverhältnisse wenig zum Ausdruck bringendes Bild von den Niederschlagsverhältnissen geben.

Eine mehr ins Einzelne gehende Darstellung der Niederschlagsverhältnisse von Nordwestdeutschland gab im Jahre 1896 P. Moldenhauer<sup>1)</sup>. Seine Untersuchungen [die verwerteten Beobachtungsreihen schliessen schon mit dem Jahre 1888 ab] bilden einen grossen Fortschritt, sowohl hinsichtlich neuerer Aufschlüsse über die Regenverteilung und genauerer Zeichnung der Isohyeten als auch hinsichtlich der auf Assmanns<sup>2)</sup> und Hellmanns<sup>3)</sup> bahnbrechende Untersuchungen sich stützenden meteorologischen Begründung der Niederschlagsverteilung.

Bei allen diesen Untersuchungen und kartographischen Darstellungen der Niederschlagsverhältnisse zeigen sich in auffälliger Weise gerade bei der Provinz Westfalen, und besonders im Süderländischen Berglande, grosse Unvollkommenheiten, weil das bunt bewegte Relief Westfalens bei dem Mangel an hinreichenden Beobachtungsstationen nur im grossen und ganzen berücksichtigt werden konnte. Die im Jahre 1891 durchgeführte Vermehrung der Niederschlagsbeobachtungsstationen in Nordwestdeutschland (in dem von mir bearbeiteten Gebiete wurde die Zahl der Stationen etwa verachtfacht) liess es daher wünschenswert erscheinen, diese Beobachtungsergebnisse zu einer Darstellung der Niederschlagsverhältnisse Westfalens zu verwerten, zumal, da schon eine Reihe derartiger Untersuchungen über die Niederschlagsverhältnisse der

---

<sup>1)</sup> P. Moldenhauer: Die geographische Verteilung der Niederschläge im nordwestlichen Deutschland. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde, Band IX, Heft 5. Stuttgart, 1896.

<sup>2)</sup> Assmann: Über den Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde. I. Stuttgart, 1886.

<sup>3)</sup> Hellmann: Über die Gebiete der kleinsten und der grössten Niederschlagsmengen in Deutschland. Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland. Meteorologische Zeitschrift, 1886, Seite 429 ff. und 473 ff.

östlichen preussischen Provinzen<sup>1)</sup> und der mittleren Rheinprovinz<sup>2)</sup> erschienen sind.<sup>3)</sup>

Das von mir behandelte Gebiet wurde nicht auf die Provinz Westfalen beschränkt, sondern es wurde, um ein geographisch möglichst einheitliches Ganzes zu erhalten, folgende Begrenzung gewählt: Als Westgrenze dienen die Grenze der Niederlande und der Rhein, bezw. das Rheintal; als Südgrenze wurde das Lahntal von Giessen bis zur Mündung und eine Linie angenommen, die sich etwa von Giessen nach der südlichen Abdachung des Knüllgebirges hinzieht; die untere Fulda bildet mit der Leine die Ostgrenze und im allgemeinen der Parallel 52°40' n. Br. den nördlichen Abschluss.

Während v. Möllendorff in diesem Gebiete nur die Beobachtungsergebnisse von 9 Stationen zur kartographischen Darstellung verwerten konnte, — Krümmel verfügte über 17, Töpfer über 21 und Moldenhauer über 54 Stationen — ermöglichten mir, abgesehen von den viel längeren Beobachtungsreihen dieser Sta-

---

<sup>1)</sup> Partsch: Die Regenkarte Schlesiens u. der Nachbargebiete. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde. IX. 3. Stuttgart, 1895.

G. Hellmann: Regenkarte der Provinz Schlesien. Berlin, 1899.

Derselbe: Regenkarte der Provinz Ostpreussen. Berlin, 1900.

Derselbe: Regenkarte der Provinzen Westpreussen u. Posen. Berlin, 1900.

Derselbe: Regenkarte der Provinzen Brandenburg und Pommern. Berlin, 1901.

<sup>2)</sup> Polis: Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde. XII. 1. Stuttgart, 1899.

<sup>3)</sup> Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit erschienen noch:

G. Hellmann: Regenkarte der Provinz Sachsen und der Thüringischen Staaten. Berlin, 1902.

Derselbe: Regenkarte der Provinzen Schleswig-Holstein und Hannover. Berlin, 1902.

Derselbe: Regenkarte der Provinz Westfalen, sowie von Waldeck, Schaumburg-Lippe, Lippe-Detmold und dem Kreise Rinteln. Berlin, 1903.

Derselbe: Regenkarte der Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland. Berlin, 1903.

V. Kremser: Klimatische Verhältnisse des Weser- und Emsgebietes. 2. Kapitel der 1. Abteilung des I. Bandes von „Weser und Ems, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse“, herausgegeben von H. Keller. Berlin, 1901.

tionen, die Beobachtungen von 411 Stationen eine eingehendere Darstellung und genauere Führung der Isohyeten.

Zwar hat Polis in seiner oben genannten Abhandlung über die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz den südwestlichen Teil des von mir bearbeiteten Gebietes mitbehandelt, nämlich den von Lahn, Rhein und etwa dem 8. Meridian östlich von Greenwich (d. h. ungefähr dem Meridian v. Siegen) eingeschlossenen Teil bis etwa zum Parallel  $51^{\circ}17'$  n. Br., d. h. bis etwa zur Breite von Elberfeld; seinen Untersuchungen sind jedoch die Mittelwerte in dem Lustrum von 1891—95 und in dem Dezennium von 1886—95 zugrunde gelegt, während ich nach einer anderen, weiter unten zu erörternden Methode (Seite 8—17) vorgeing und dadurch öfters zu etwas anderen Ergebnissen kam.

Auch in Kremser's oben (Seite 3, Anm. 3) angegebener Arbeit [welche ich erst nach Abschluss meiner Berechnungen verwerten konnte] sind bereits die Niederschlagsverhältnisse in den Flussgebieten der Weser und Ems erörtert und kartographisch dargestellt worden.<sup>1)</sup> Die dieser Niederschlagskarte zugrunde gelegten Werte sind bei den meisten Stationen durch Reduktion fünfjähriger Mittel (1892—96) auf die Normalperiode (1851—90) von länger beobachtenden „Normalstationen“ ermittelt; von dieser Art der Darstellung unterscheidet sich meine Methode der Verarbeitung des Beobachtungsmaterials nur wenig. Infolgedessen stimmen auch die entsprechenden Werte bei beiden Arbeiten in dem gemeinsamen Gebiete mit wenigen Ausnahmen ziemlich genau überein. Im übrigen aber gehen die Abhandlungen, ihren Zwecken entsprechend, weit auseinander: Kremser betont das rein Meteorologische besonders in seiner Beziehung zum hydrographischen Moment, für vorliegende Erörterungen hingegen ist der leitende Gesichtspunkt der geographische.

Was ferner die oben (Seite 3, Anm. 3) genannten, erst vor kurzem erschienenen Regenkarten der Provinzen Westfalen, Hannover, Hessen-Nassau und Rheinland von G. Hellmann betrifft, auf die nur nachträglich noch Bezug genommen werden konnte,

<sup>1)</sup> Kremser, a. a. O. Seite 65—111.

so unterscheiden sich vorliegende Untersuchungen von denen Hellmanns besonders dadurch, dass letztere auf 10jährige Mittelwerte unmittelbarer Beobachtungen gegründet sind (die aber nicht überall demselben Dezenium entstammen, nämlich in Hannover und Westfalen den Jahren 1892—1901, in Hessen-Nassau und Rheinland den Jahren 1893—1902), während hier die sämtlichen kürzeren Beobachtungsreihen auf möglichst langjährige Reihen geeigneter Normalstationen reduziert sind; die erhaltenen Ergebnisse weisen infolgedessen von den entsprechenden Werten Hellmanns öfters mehr oder weniger beträchtliche Abweichungen auf. Behufs Vervollständigung des geographischen Bildes der Niederschläge habe ich indes in einer kleinen Zahl von Fällen Hellmanns Arbeiten auch nachträglich noch verwerten können, nämlich dort, wo erst in neuester Zeit Beobachtungsstationen gegründet sind, wie z. B. im Waldeck'schen Gebiete, sodass manche Unsicherheiten durch geeignete Ergänzungen vermieden werden konnten. Allerdings sind die so übernommenen Werte nicht mit den übrigen Ergebnissen konform, weil sie aus verschiedenen Zeiten stammen (1892—1901) und daher nicht reduziert werden konnten; indes dürfte dieser Mangel an genauer Vergleichbarkeit immerhin der vollständigen Auslassung dieser Werte vorzuziehen sein. (In der Niederschlagskarte sind diese Zahlen in Klammern gesetzt worden).

## 2. Stand des Beobachtungsmaterials.

Das gesamte Beobachtungsmaterial [mit Ausnahme der Werte der Station Münster-Süd, agrikulturchemische Versuchstation] wurde den vom königl. Preussischen Meteorologischen Institut zu Berlin herausgegebenen „Ergebnissen der Beobachtungen“<sup>1)</sup> entnommen, welche bis zum Jahre 1884 in der

<sup>1)</sup> Preussische Statistik. Herausgegeben vom Kgl. Statistischen Bureau in Berlin. XV. Klimatologie von Norddeutschland nach den Beobachtungen des preussischen meteorologischen Instituts von 1848 bis incl. 1870. II. Abteilung: Regenhöhe. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin, 1871.

Dieselbe: 37. Monatliche Mittel des Jahrganges 1875 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge. Berlin, 1876. (Enthält auch die Jahresreihen 1871—74.)

Preussischen Statistik erschienen sind und seitdem als selbständige Veröffentlichungen des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts zu Berlin erscheinen.

Bei der Bearbeitung wurden tunlichst sämtliche Aufzeichnungen bis zum Jahre 1896 verwertet. Von späteren Jahren liegen zur Zeit die Beobachtungen noch nicht veröffentlicht vor. Die vor 1878 in Pariser Linien gemachten monatlichen Aufzeichnungen (Jahresmengen in Pariser Zollen) wurden durch Multiplikation mit 2,25 in Millimeter umgewandelt.

Das ganze Material auf seine Zuverlässigkeit genau zu prüfen, war wegen des allzu grossen Umfanges leider nicht durchführbar. Jedoch wurden auffällige Abweichungen durch Interpolation und Vergleich mit entsprechenden Nachbarstationen auf ihre Richtigkeit untersucht und gegebenen Falls berichtigt. Ebenso wurden einzelne Monate, deren Beobachtungen fehlten, nach demselben Verfahren ergänzt; fehlten jedoch mehr als zwei unmittelbar auf einander folgende Monatssummen, so wurde wegen der damit verbundenen grösseren Unsicherheit von einer Ergänzung abgesehen. Hierdurch wurde bezweckt, bei der Bearbeitung des Ma-

---

Dieselbe: 44, 47, 49. Monatliche Mittel des Jahrganges 1876, bezw. 77, bezw. 78, für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge. Berlin, 1877, 78, bezw. 1879.

Dieselbe: 54, 59, 64, 71, 78 bezw. 82. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1879 (bezw. 1880—84). Berlin 1880 (bezw. 81—85).

Publikationen des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885 (bezw. 86). Herausgegeben durch W. v. Bezold. Berlin, 1887 (bezw. 88).

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1887 (ff.). Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887 (bezw. 1888, 89 u. 90). Herausgegeben durch W. v. Bezold. Berlin 1889 (bezw. 91, 92 u. 93). — Sonderabdruck: Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen im Jahre 1888 (bezw. 89 u. 90).

Veröffentlichungen des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch W. v. Bezold: Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1891 (bezw. 92, 93, 94 u. 95/96). Berlin, 1893 (bezw. 94, 95, 97 u. 99).

Dieselben: Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1891 (bezw. 1892, 93, 94, 95 u. 96). Heft III. Berlin, 1895 (bezw. 1896, 97, 98, 99 u. 1901).

Tabelle 1.

Von der Bearbeitung ausgeschlossene Stationen.

Station und Flussgebiet.	Beob. Zeit.	Zahl der Mon.
Villmar (Lahn).	Aug.—Dec. 92.	5
Dreifelden.	Aug.—Dec. 92.	5
Ferndal.	Oct.—Dec. 96.	3
Ober Klüppelburg	Sept.—Dec. 96.	4
Kronenberg	Juli—Nov. 96.	5
Höhscheid	Juli—Dec. 96.	6
Wermelskirchen	Juli—Dec. 96.	6
Düsseldorf (Rhein).	Oct. 91—Juli 92.	10
Suttrop	Nov.—Dec. 96.	2
Körbecke	Aug.—Dec. 96.	5
Oberkirchen	Sept.—Dec. 96.	4
Schmallenberg	Juni—Aug. 91.	6
Oedingen	Oct.—Dec. 96.	4
Bruch.	Sept.—Dec. 96.	4
Zeche Graf Moltke.	Dec. 96.	1
Büderich	Febr.—Sept. 90.	8
Xanten	Aug.—Dec. 96.	5
Elten	Juni—Dec. 92.	7
Kleve Nellewardgen	Aug.—Dec. 96.	5
Erwitte	Mai—Dec. 96.	8
West-Uffln b. Werl	Oct.—Nov. 96.	2
Gross Reeken	Aug.—Dec. 96.	5
Telgte	Juni 94—Jan. 95.	8
Ostbevern	Dec. 96.	1
Altenberge	Juli—Dec. 96.	6
Emsbüren	Nov.—Dec. 96.	2
Ueffeln	Juni 91—Febr. 92.	9
Gildehaus	Juni—Sept. 92.	4
Emlichheim	Juni 91—Jan. 92.	8
Schönhagen	Mai—Nov. 91.	7
Vahle	Nov.—Dec. 96.	2
Nienover	Nov.—Dec. 96.	2
Hausberge	Dec. 96.	1
Lahde	Aug. 90, Nov. 90—Febr. 91.	5
Langreder	Oct.—Dec. 96.	3
Brockum	Juni—Dec. 96.	7
	Oct.—Dec. 96.	3
Mondorf (Rhein).	Nov. 93—Juli 94,	19
Schweckhausen (Netho-Weser).	März 96—Dec. 96.	17
	Aug. 93—Dec. 94.	17

terials möglichst vollständige Jahresreihen verwerten zu können und auf diese Weise Ungenauigkeiten infolge grösserer jahreszeitlicher Schwankungen der Niederschlagsmengen zu vermeiden. — Um jedoch empfindlichen Lücken in der räumlichen Verteilung der Stationen vorzubeugen, z. B. im oberen Biggetale (Stationen Friedrichsthal und Gerlingen), wurden bei Stationen ohne vollständige Jahresreihen, aber mit mindestens 10monatlicher Beobachtungszeit, die beobachteten Monatssummen in Rechnung gezogen, wobei dann natürlich von einem rohen Jahresmittel keine Rede sein konnte. Alle derartigen Änderungen und Bemerkungen sind in Tabelle A. (am Schlusse dieser Abhandlung) bei den einzelnen Stationen angeführt worden.

Eine Anzahl von Stationen (38) mussten gänzlich von der Verwertung ausgeschlossen werden (Tabelle 1), teils wegen all zu kurzer gedruckt vorliegender Beobachtungsreihen, teils wegen fehlerhafter Beobachtungswerte (Mondorf und Schweckhausen (südl. von Brakel a. d. Nethe)).

### 3. Methode der Verarbeitung des Beobachtungsmaterials.

Um aus den rohen Mittelwerten vergleichbare Werte zu erhalten, war eine Reduktion bei denjenigen Stationen erforderlich, welche nur kurze Beobachtungsreihen aufweisen.

Als Reduktionsorte wählte ich solche Stationen aus, die eine möglichst lange ununterbrochene Beobachtungsreihe darboten. Als derartige Reduktionsstationen, welche wir „Hauptstationen“ nennen wollen, erschienen am besten geeignet:

Kleve, Köln, Gütersloh, Münster, Lingen, Osnabrück, Hannover, Göttingen, Kassel, Marburg, Arnshausen u. Grevel (nordöstlich von Dortmund).

Die Zahl der Beobachtungsjahre dieser 12 Hauptstationen ist in der letzten Spalte der Tabelle 2 (Seite 10) angegeben. Auf die vieljährigen Mittelwerte dieser Hauptstationen stützt sich die ganze Untersuchung.

Bevor jedoch an die Reduktion herangetreten werden konnte, war es unbedingt erforderlich, die Richtigkeit und Zuverlässigkeit

dieser Fundamentalwerte auf das eingehendste zu prüfen, ganz besonders aus dem Grunde, weil, wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, die Beobachtungsreihen dieser Hauptstationen nicht durchweg gleich lang sind.

Zu diesem Zwecke bediente ich mich der Gauss'schen Fehlerrechnung. Dass diese auch auf die Abweichungen der Niederschlagsmengen vom langjährigen Mittel angewandt werden darf, kann nach Hann<sup>1)</sup> wohl nicht mehr bezweifelt werden.

Bezeichnen wir also<sup>2)</sup> durch

$n$  die Anzahl der einzelnen Beobachtungsjahre,

$\mathcal{A}_1 ; \mathcal{A}_2 \dots \mathcal{A}_n$  die Abweichungen der jährlichen Niederschlagsmengen vom langjährigen arithmetischen Mittel,

$S$  die Summe der Fehlerquadrate, d. h.:

$$S = \mathcal{A}_1^2 + \mathcal{A}_2^2 + \dots + \mathcal{A}_n^2$$

so ist der „mittlere Fehler“ des Normalmittels:<sup>3)</sup>

$$E = \pm \sqrt{\frac{S}{n(n-1)}}$$

Der „wahrscheinliche Fehler“ wird aus dem mittleren Fehler durch Multiplikation mit 0.674 erhalten. Nach dieser Formel wurde die Tabelle 2 berechnet.

Man sieht, dass dem 58jährigen Mittel von Gütersloh eine grössere Genauigkeit zuzuschreiben ist, als dem 25jährigen Mittel von Osnabrück. Doch trifft diese grössere Richtigkeit des langjährigen Mittels nicht durchweg zu; denn Osnabrück hat trotz der kürzesten Beobachtungsreihe nicht den relativ grössten Fehler aufzuweisen. Andererseits erkennt man, dass die Abweichungen der Fehler unter sich sehr gering sind, im ungünstigsten Falle — Kassel  $\pm 2.1\%$  und Grevel  $\pm 2.0\%$  — eine Maximalabweichung der wahrscheinlichen Fehler um  $4.1\%$ . Hiernach können also alle betreffenden Stationen, trotz der Ungleichheit des Beginnes der Beobachtungsreihen, nahezu denselben Anspruch auf Genauigkeit erheben.

<sup>1)</sup> Hann: Lehrbuch der Meteorologie, Seite 325—326. Leipzig, 1901.

<sup>2)</sup> Kohlrausch: Leitfaden der praktischen Physik, 8. Auflage, Seite 2. Leipzig, 1896.

<sup>3)</sup> Unter „Normalmittel“ verstehen wir hier und auch im folgenden stets das vieljährige Jahresmittel.

Tabelle 2.

Mittlere und wahrscheinliche Fehler der Normalmittel der Hauptstationen  
(absolut und in % des betreffenden Mittels).

Station.	Mittlerer Fehler (mm).	% des Mittels.	Wahrscheinlicher Fehler (mm).	% des Mittels.	Zahl der Beobachtungsjahre.
Kleve	+ 18.7	2.4	+ 12.6	1.6	48
Köln	+ 16.9	2.7	+ 11.4	1.8	49
Münster	+ 18.2	2.5	+ 12.3	1.7	44
Gütersloh	+ 15.6	2.1	+ 10.5	1.4	58
Lingen	+ 17.0	2.4	+ 11.5	1.6	42
Hannover	+ 13.3	2.3	+ 9.0	1.5	42
Osnabrück	+ 19.8	2.8	+ 13.3	1.9	25
Göttingen	+ 13.1	2.4	+ 8.8	1.6	40
Kassel	+ 18.5	3.2	+ 12.5	2.1	33
Arnsberg	+ 22.3	2.5	+ 15.0	1.7	30
Grevel	+ 23.5	3.0	+ 15.8	2.0	32
Marburg	+ 15.7	2.6	+ 10.6	1.8	31

Auf Grund dieser geringen Fehlerdifferenzen glaube ich in diesem Falle von der den neueren Arbeiten über Niederschlagsverhältnisse in der Regel zugrunde gelegten einheitlichen Beobachtungsperiode absehen zu können und meine Untersuchungen auf die aus verschiedenen langen, vieljährigen Beobachtungsreihen berechneten „Normalmittel“ der „Hauptstationen“ stützen zu dürfen, wobei noch der Umstand begünstigend hinzukommt, dass diese langjährigen Reihen in den letzten 25 Jahren (bei einzelnen Stationen noch länger) vollständig zusammenfallen.

Um jedoch die Zulässigkeit dieses Schrittes noch genauer zu untersuchen, habe ich noch die nebenstehende Tabelle 3 zusammengestellt. In derselben sind für die Hauptstationen mit längeren Beobachtungsreihen Mittelwerte für die den Hauptstationen mit kürzeren Beobachtungsreihen entsprechenden Perioden berechnet worden.

Aus dieser Tabelle 3 erkennt man zunächst, dass ein einheitliches Verhalten der Mittelwerte während der einzelnen Perioden

Tabelle 3.

Mittelwerte der Hauptstationen in verschiedenen Beobachtungsperioden.

Station (Zahl der Beobachtungsjahre in Klammern).	Normal-	1872	1867	1866	1865	1864	1857	1855	1853	1849	1848	Ampli- tude mm 12.
	mittel mm 1.	—96 25 mm 2.	—96 30 mm 3.	—96 31 mm 4.	—96 32 mm 5.	—96 33 mm 6.	—96 40 mm 7.	—96 42 mm 8.	—96 44 mm 9.	—96 48 mm 10.	—96 49 Jahre mm 11.	
Kleve (48)	774	768	777	788	788	777	784	782	788	774	—	16
Köln (49)	630	666	653	652	644	637	630	624	626	628	630	42
Münster (44)	714	733	734	736	729	723	711	712	714	—	—	25
Gütersloh (58) <sup>1)</sup>	734	743	749	751	743	739	728	727	729	730	730	24
Lingen (42)	699	716	710	716	711	705	701	699	—	—	—	17
Hannover (42)	587	596	601	602	597	595	587	587	—	—	—	15
Göttingen (40)	550	549	560	563	559	556	550	—	—	—	—	14
Kassel (33)	582	585	590	591	585	582	—	—	—	—	—	9
Arnsberg (30)	883	870	883	—	—	—	—	—	—	—	—	13
Grevel (32)	790	786	795	800	790	—	—	—	—	—	—	14
Marburg (31)	595	597	593	595	—	—	—	—	—	—	—	4

<sup>1)</sup> Die Jahre 1886—87 fehlen bei Gütersloh.

nicht bei allen Stationen sich vorfindet. Wohl sind die Mittelwerte der 31jährigen Periode (Spalte 4) im allgemeinen grösser, die der 40- und 42jährigen Periode (Spalte 7 u. 8) kleiner, als das Normalmittel; jedoch beträgt die Maximalabweichung der ersteren Mittelwerte vom Normalmittel im ungünstigsten Falle bei Köln 22 mm, d. h. nur 3.5% [bei Münster 3.1%]. Die grösste Abweichung zeigt Köln bei der 25jährigen Periode: 36 mm, d. h. 5.7% des Normalmittels. Da aber das entsprechende Mittel bei anderen Stationen keine dementsprechende Schwankung aufweist, dürfte diese Abweichung kaum noch in's Gewicht fallen; ausserdem kommt es in diesem Falle nur auf das 25jährige Mittel Osnabrücks an,<sup>1)</sup> dessen Nachbarstationen Münster, Lingen, Hannover und Gütersloh in ihren 25jährigen Mitteln nicht halb so grosse Abweichungen vom Normalmittel aufweisen, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass ihre Lage in der Ebene ohnehin schon geringe Schwankungen im Vergleich zu der Lage Osnabrücks in bergigem Gelände mit sich bringt.

Da es sich nun in unserem Falle nur um die Abweichungen der Mittelwerte benachbarter Stationen handelt, wollen wir diese Abweichungen noch etwas näher untersuchen. Zu diesem Zwecke dürfen wir aber die Normalmittel je zweier benachbarter Stationen nicht unmittelbar mit einander vergleichen. Deshalb berechnen wir diese Abweichungen auf folgende Weise: Wir vergleichen das Normalmittel der länger beobachtenden Station mit demjenigen ihrer Mittel, welches der Beobachtungsdauer der minder lange beobachtenden Nachbarstation entspricht, und drücken die Differenz dieser beiden Mittel in % des Normalmittels der länger beobachtenden Station aus.

Wollen wir z. B. das 48jährige Normalmittel von Kleve (774 mm) mit dem 49jährigen Normalmittel von Köln (630 mm) vergleichen, so bilden wir (Tabelle 3) die Differenz aus dem Normalmittel Kölns (630 mm) und dem 48jährigen Mittel Kölns (628 mm), das also der Beobachtungsperiode Kleves entspricht. Diese Differenz ist 2 mm und in % des Normalmittels von Köln: 0.3%.

<sup>1)</sup> Dieses Mittel ist in Tabelle 3 nicht mit angegeben, weil das 25jährige Mittel zugleich Normalmittel ist.

Auf diese Weise erhalten wir ein Bild von den tatsächlichen Abweichungen der Normalmittel zweier benachbarter Hauptstationen, zugleich aber finden hierdurch auch die an den Grenzen der einzelnen Reduktionsgebiete unvermeidlichen Unsicherheiten eine gewisse untere und obere Fehlergrenze.

Diese, nach der oben angegebenen Methode berechneten Abweichungen sind in der Tabelle 4 in  $\%$  des Normalmittels der Station mit längerer Beobachtungsreihe berechnet worden. Die Tabelle ist so angelegt, dass sich die Werte jedesmal auf die Abweichungen der links stehenden Stationen (mit verhältnismässig kürzeren Beobachtungsreihen) von den oben stehenden Stationen (mit längeren Reihen) beziehen. — Das Vorzeichen der Abweichungen ist positiv, wenn das Normalmittel der Hauptstation mit längerer Reihe grösser, dagegen negativ, wenn es kleiner ist als das in Betracht kommende Mittel der kürzeren Reihe derselben Station. Das positive oder negative Vorzeichen lässt also erkennen, ob das Normalmittel der in der Tabelle links stehenden Station im Vergleich zu den Normalmitteln der oben stehenden Stationen kleiner (wenn +) oder grösser (wenn —) ist. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der Beobachtungsjahre.

Aus der Tabelle erkennt man, dass die meisten dieser Abweichungen nur ganz geringfügig sind; nur bei denjenigen Stationen, deren Beobachtungsreihen mit Köln verglichen sind, macht sich, z. B. bei Arnsberg und Marburg, eine grössere Schwankung geltend. Jedoch liegen bei diesen Stationen (ebenso auch bei Lingen und Osnabrück) derartig verschiedene topographische Verhältnisse vor, dass ohnehin schon von einem Vergleich kaum die Rede sein dürfte.

Die Geringfügigkeit dieser Abweichungen sprach ebenfalls dafür, die gesamten vorliegenden Beobachtungsergebnisse der Hauptstationen ohne Rücksicht auf ihre verschieden langen Beobachtungsperioden zu verwerten. Jedenfalls sind die Vorteile, welche diese Mittelwerte hinsichtlich der Genauigkeit der mittleren Niederschlagshöhe der betreffenden Stationen bieten, so gross, dass diese geringen gegenseitigen Schwankungen dagegen ganz vernachlässigt werden dürfen. —

Um die Ergebnisse der übrigen Stationen mit kürzeren Beobachtungsreihen auf die längeren Beobachtungsreihen der ihnen

Table 4.

Abweichungen der Normalmittel der Hauptstationen von denjenigen ihrer Mittelwerte, welche der Beobachtungszeit ihrer benachbarten Hauptstationen entsprechen, in % des Normalmittels der länger beobachtenden Stationen.  
(Anzahl der Beobachtungsjahre in Klammern.)

Station.	Kleve (48)	Köln (49)	Münster (44)	Gittersloh (58)	Lingen (42)	Hannover (42)	Göttingen (40)	Kassel (33)	Grevel (32)	Marburg (31)
Kleve (48)										
Münster (44)	- 1.2	+ 0.3		+ 0.7		± 0				
Lingen (42)	- 1.0		+ 0.3		- 2.5	- 1.5				
Osnabrück (25)				- 1.2		± 0				
Göttingen (40)							- 1.1			
Kassel (33)										
Arnsberg (30)		- 3.7		- 2.0				- 1.4	- 0.6	+ 0.3
Grevel (32)	- 1.2	- 2.2	- 2.1	- 1.2						
Marburg (31)		- 3.5						- 1.5		

unter ähnlichen Relief- und Expositionsverhältnissen zunächst gelegenen Hauptstationen zu reduzieren, benutzte ich das Hannsche Reduktionsverfahren vermittels der Quotienten der korrespondierenden Regenmengen der betreffenden beiden Orte.<sup>1)</sup>

Hiernach ist, wenn:

N das Normalmittel der Grundstation,

N<sub>x</sub> das gesuchte Mittel der zu reduzierenden Station,

M<sub>r</sub> das rohe Mittel dieser zu reduzierenden Station und

M<sub>n</sub> das aus den korrespondierenden Jahren der Grundstation gebildete Mittel bedeuten:

$$N_x = N \cdot \frac{M_r}{M_n}$$

Soll z. B. das 9jährige (1888—96) rohe Mittel von Bochum (Park) [803.7 mm] auf eine längere Beobachtungsreihe reduziert werden, so wählen wir als geeignetsten Reduktionsort Grevel. Das Normalmittel von Grevel ist: 790.2 mm, das Mittel Grevels aus den Jahren 1888—96 ist: 771.2 mm. Es ist also nach obiger Formel:

$$\begin{aligned} N_x &= 790.2 \cdot \frac{803.7}{771.2} \text{ mm} \\ &= 823.5 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Ausser den oben angeführten Hauptreduktionsstationen mussten in verschiedenen Fällen noch Hilfsreduktionsstationen benutzt werden, wenn nämlich die Lage der ersteren nicht derartig war, dass diese Stationen allein als Reduktionsstationen für sämtliche Stationen ihrer Umgebung hätten dienen können. — So eignen sich z. B. im nordwestlichen Teile des Süderländischen Berglandes die benachbarten Hauptstationen: Köln, Grevel und Arnberg minder gut als Reduktionsorte für die dortigen Gebirgsstationen. Infolgedessen wurden hier die Hilfsreduktionsstationen: Lahnhof (an der Lahnquelle) und Halver (westlich von Lüdenscheid) eingeführt.

<sup>1)</sup> Hann: Über die Reduktion kürzerer Reihen von Niederschlagsmessungen auf die langjährige Reihe einer Nachbarstation. Meteorologische Zeitschrift 1898, Heft 4, Seite 121—133.

Derselbe: Lehrbuch der Meteorologie, Seite 328. Leipzig 1901.

Die Beobachtungsergebnisse dieser Hilfsreduktionsstationen, deren Auswahl durch relativ längere Beobachtungsreihen und zum Vergleich geeignete Lage bedingt war, wurden nach obigem Verfahren auf die Normalmittel der unter ähnlichen Bedingungen ihnen zunächst gelegenen Hauptstationen reduziert und aus diesen reduzierten Werten in der Regel das arithmetische Mittel als Normalmittel angenommen. Die Tabelle 5 gibt eine Übersicht über diese Hilfsreduktionsstationen.

Tabelle 5.

Hilfs-Reduktionsstationen. (Zahl der Beobachtungsjahre in Klammern.)

Station.	Rohes Mittel mm.	Reduktions- Orte.	Reduzierte Mittel mm.	Normal- Mittel mm.
Lahnhof (19)	1025	Marburg Arnsberg	1015 1029	1025
Hachenburg (13)	838	Marburg Lahnhof	860 881	870
Halver (5)	1094	Lahnhof Grevel	1185 1195	1190
Mülheim a. Ruhr (13)	736	Grevel	779	779
Ottenstein (15)	803	Kassel Göttingen Osnabrück	752 806 852	803
Niedermarsberg (12)	646	Marburg Arnsberg Ottenstein	664 665 665	665
Hartröhren (13)	994	Osnabrück Gütersloh	1049 1075	1062
Herford II (14)	688	Osnabrück Gütersloh	735 731	733
Weilburg (10)	646	Marburg	665	665

Bei Lahnhof wurde der rohe Mittelwert beibehalten, weil der Mittelwert aus den Reduktionen auf Marburg und Arnsberg nur wenig vom rohen Mittel abweicht. — Halver wurde auch auf das in der Ebene liegende Grevel reduziert, weil eine anderweitig geeignete Hauptstation fehlte; da aber Grevel ebenfalls den westlichen Winden frei ausgesetzt ist, schien diese Reduktion gestattet. — Die Reduktion Hartröhrens (im Teutoburger Walde, südwestlich von Detmold) und Herfords auf das in der Ebene liegende Gütersloh wurde durch den auch in Gütersloh sich geltend machenden, weiter unten erörterten, die westlichen Winde stauenden Einfluss des Teutoburger Waldes gerechtfertigt. — Bei Ottenstein (ostsüdöstlich von Pymont) ergab das Mittel aus den verschiedenen Reduktionswerten wieder das 15jährige rohe Mittel 803 mm, ähnlich wie bei Lahnhof durch die verschiedenen Reduktionen annähernd das 19jährige rohe Mittel wieder erhalten wurde.

Die so erhaltenen Mittelwerte dieser Hilfsreduktionsstationen wurden neben den Normalmitteln der Hauptstationen in Bedarfsfällen zur Reduktion der rohen Mittel aller übrigen Stationen verwandt. Der Reduktionsort jeder einzelnen Station ist aus Tabelle B. (am Schlusse der Abhandlung) ersichtlich, welche auch die rohen und reduzierten Mittel sämtlicher Stationen enthält. Die Anordnung der Stationen ist nach Flussgebieten erfolgt, sodass in jedem einzelnen, kleineren Flussgebiete von den höheren nach den tiefer gelegenen Teilen fortgeschritten ist. — Ausserdem sind alle Stationen in der Tabelle A alphabetisch zusammengestellt. Die in letzterer Tabelle beigefügte Ordnungsnummer jeder Station ermöglicht das schnellere Auffinden derselben in der Tabelle B., welche mit fortlaufender Numerierung versehen ist. Ferner enthält Tabelle A. die geographischen Koordinaten der einzelnen Stationen, die Höhe der Auffanggefässe über dem Meere, wie über dem Erdboden und, wo erforderlich, Bemerkungen über das Beobachtungsmaterial.

Was schliesslich die von mir entworfene Karte der Verteilung des Niederschlages betrifft, so konnte dafür als Grundlage eine aus den Heimatskarten von H. Habenicht zusammengesetzte, in entgegenkommender Weise von dem Perthesschen Kartographischen

Institute in Gotha zur Verfügung gestellte Schwarzdruckkarte im Massstabe von 1 : 500 000 benutzt werden. Die reduzierten Jahresmittel der einzelnen Stationen sind darin in roter Schrift, und zwar der leichteren Übersicht wegen in cm, bei den betreffenden Stationen eingetragen; dementsprechend sind auch im folgenden, soweit es sich um Erörterung der Karte handelt, alle Angaben über Niederschlagsmengen in Centimetern gemacht. Die Isohyeten sind von 10 zu 10 cm ausgezogen, wodurch 10 Farbenabstufungen erforderlich waren.

Im übrigen sei noch bemerkt, dass es sich bei den vorliegenden Untersuchungen hauptsächlich um die geographischen Fragen handelt und dementsprechend in erster Linie das geographisch Interessierende im Auge behalten wird.

---

## II. Kapitel.

### Die geographische Verteilung der mittleren jährlichen Niederschlagsmengen in Westfalen und seiner Umgebung.

Zur Erklärung der geographischen Verteilung des Niederschlages in einem Landgebiete ist es nötig, neben den Höhenverhältnissen und der Reliefgestalt sowie der Lage zum Meere vor allem auch die Windverhältnisse und namentlich das Häufigkeitsverhältnis der verschiedenen Windrichtungen in demselben zu kennen.

Unter Bezugnahme auf die näheren Untersuchungen Hanns<sup>1)</sup> gibt Polis in seiner Arbeit über die Niederschlagsverhältnisse in der mittleren Rheinprovinz<sup>2)</sup> eine kurze Darstellung dieser Ver-

---

<sup>1)</sup> Hann: Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa, Seite 25—40. Wien, 1887.

<sup>2)</sup> Polis: Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde, XII. 1. Seite 25—27. Stuttgart, 1899.

hältnisse, welche im grossen und ganzen auch für das in vorliegender Abhandlung betrachtete Gebiet noch gelten; ich begnüge mich damit, auf diese, sowie auch auf Kremser's, <sup>1)</sup> erst vor kurzem erschienenen Erörterungen hinzuweisen. Polis stellt ferner fest, dass in Aachen mehr als  $\frac{2}{3}$  des gesamten Niederschlages der westlichen Seite der Windrose und nur  $\frac{1}{3}$  der östlichen Seite zukommt.

„Es fallen“ also „nicht alle Niederschläge bei westlichen Luftströmungen, sondern ein Teil auch bei östlichen. Die Ursache hierfür sind die Depressionen, die südlich von unseren Gegenden vorüberziehen (Zugstrasse Va und b nach van Beber).“

Da die hierdurch bedingten östlichen Winde ihren Wasserdampf entweder von der Ostsee oder von der Verdampfung der Wassermengen des Landes <sup>2)</sup> hernehmen müssen, führen sie nur weniger Feuchtigkeit mit sich und können daher auch nur weniger ergiebige Niederschläge veranlassen, als die stark mit Wasserdampf geschwängerten Winde aus dem westlichen Quadranten. <sup>3)</sup>

Für unser Gebiet müssen wir nach diesen Erörterungen die Südwest- bis Nordwestseite der Bodenerhebungen vorwiegend als Luvseite und die Ostseite vorwiegend als Leeseite in Hinsicht auf die regenbringenden Winde ansehen. —

Bei Betrachtung der Karte drängt sich uns von selbst eine Einteilung des gesamten Bereiches derselben nach Gebieten verschiedener Niederschlagsmenge auf, welche folgendermassen durchgeführt worden ist:

1. Das Rheintal zwischen Koblenz und Duisburg und die rechtsrheinische Abdachung des Schiefergebirges.
2. Das Süderländische Gebirgsland und der Westerwald.
3. Die Niederrheinische Ebene und die Münstersche Tieflandsbucht.

<sup>1)</sup> V. Kremser in: H. Keller, Weser u. Ems, S. 119—121. Berlin, 1901.

<sup>2)</sup> Brückner: Die Herkunft des Regens. — VII. Internationaler Geographen-Kongress. Berlin 1899. — Geographische Zeitschrift 1900, Seite 89.

<sup>3)</sup> Aus Kremser's Untersuchungen der Regenwindrosen der Stationen Elstfleth (an der Weser, unterhalb der Huntmündung), Kassel und Inselsberg (im Thüringer Walde) ergibt sich übereinstimmend der Südwest-Quadrant als der weitaus niederschlagsreichste, da er fast  $\frac{3}{4}$  der gesamten Niederschlagsmenge bringt. (Kremser, a. a. O., S. 119.)

4. Die Hannöversche Ebene.
5. Der Teutoburger Wald, das Eggegebirge und Weserbergland.
6. Das Hessische Bergland und die Hessische Senke.

## 1. Das Rheintal zwischen Koblenz und Duisburg und die rechtsrheinische Abdachung des Schiefergebirges.

Das Rheintal oberhalb Kölns zeichnet sich im Vergleich zu seiner Umgebung<sup>1)</sup> als ein Gebiet grösserer Trockenheit mit 50—60 cm Niederschlag aus, das sich dicht am Rhein von der Mündung der Lahn bis nach Wahn, südöstlich von Köln, hinzieht und wohl in seiner durch die Ville und die Höhen auf dem linken Rheinufer bedingten Windschattenlage gegen westliche Winde eine Erklärung finden dürfte.

Eigentümlich erscheinen daneben die etwas höheren Niederschlagsmengen von Godesberg und Bonn, obwohl diese Orte doch auch noch im Rheintale gelegen sind. Erstere, die von Godesberg 65.4 cm, erklärt Moldenhauer,<sup>2)</sup> der allerdings ein erheblich grösseres Mittel (76 cm) für Godesberg angibt, aus der Reliefgestalt der sogen. Köln-Bonner-Tieflandsbucht, die oberhalb Bonns eine durch die Ville und das Siebengebirge gebildete, trichterförmig nach Nordwest geöffnete, nach Südost sich zusammenschliessende Einengung zeigt. Die in diesen Trichter hineinwehenden und nach Südosten mehr und mehr zusammengedrückten Nordwestwinde werden, so führt er aus, bei Godesberg, im Innern der Südwestseite der trichterförmigen Bucht zum Emporsteigen gezwungen und verursachen so diese lokale Niederschlagserhöhung. — Polis<sup>3)</sup> gibt auf eine Mitteilung von Prof. Kreuzler hin als wahrscheinlicheren Grund für die grössere Niederschlagsmenge von Godesberg die reichlichere Kondensation des Wasserdampfes auf den bewaldeten Höhen westlich von Godesberg, besonders in dem sehr feuchten Kottenforste, an. — Vermutlich werden diese beiden Momente

<sup>1)</sup> Hinsichtlich der linksrheinischen Verhältnisse sei auf die Karten von Polis und Hellmann hingewiesen.

<sup>2)</sup> Moldenhauer, a. a. O., Seite 26—27.

<sup>3)</sup> Polis, a. a. O., Seite 28.

zusammenwirken und so diese etwas vermehrten Niederschlagshöhen hervorrufen.

Eine andere Eigentümlichkeit zeigt sich in dem verhältnismässig grossen Unterschiede der Regenmengen Bonns (63.0 cm) und Poppelsdorfs (53.0 cm), der um so auffälliger ist, als beide Stationen sehr nahe zusammenliegen. Als Grund für die beträchtlich höhere Niederschlagsmenge Bonns geben Wohltmann und Thiele<sup>1)</sup> die örtliche Beeinflussung des Regenfalles durch die Stadt selbst an, welche eine Vermehrung desselben verursache.

Dieser Unterschied zeigt sich auch sehr deutlich in den im Jahre 1895 von der Sternwarte und von der Wetterwarte des Versuchsfeldes der landwirtschaftlichen Akademie gemessenen Niederschlagsmengen: Sternwarte: 59.0 cm, Versuchsfeld: 54.8 cm, welche um 4.2 cm von einander abweichen. — Die landwirtschaftliche Wetterwarte liegt auf freiem Felde,<sup>2)</sup> die Sternwarte befindet sich in dem neueren Stadtteile Bonns, von Gärten und Villen umgeben, ist also noch weit davon entfernt, einer meteorologischen Station innerhalb eines bedeutenden Häuserkomplexes in einer grossen Stadt gleichzukommen.

Wohltmann und Thiele machten häufig die Erfahrung, dass in Bonn ein ziemlich beträchtlicher Niederschlag gefallen war und man glauben musste, dass Arbeiten auf dem nur 800 m entfernten Versuchsfelde zu Poppelsdorf unmöglich seien, und doch waren hier nur einige Tropfen oder gar kein Regen gefallen.

Nach Polis<sup>3)</sup> spielt dieser Einfluss der Stadt auf den Niederschlag besonders im Winterhalbjahr eine Rolle. Die stärkere Erwärmung der über der Stadt ruhenden Luftmengen wegen der vielen Feuerungen im Winter verursache, so führt er aus, einen aufsteigenden, warmen, staubreichen Luftstrom; dieser dringe in den höher befindlichen kalten Raum ein, wobei eine stärkere

<sup>1)</sup> Mitteilungen aus dem Versuchsfelde der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf von Prof. Wohltmann. Nr. 5. Die landwirtschaftliche Wetterwarte des akademischen Versuchsfeldes zu Bonn-Poppelsdorf und die meteorologischen Stationen der Städte. Mit Assistenz von Dr. Thiele, Seite 18—19. Berlin-Schöneberg, 1896.

<sup>2)</sup> Ebendasselbst, Seite 12.

<sup>3)</sup> Polis, a. a. O., Seite 28.

Kondensation des mitgeführten Wasserdampfes eintrete. — Dass hierbei auch die mit emporgewirbelten Rauch- und Staubteilchen eine Bedeutung haben dürften, wird weiter unten bei der Erörterung der Niederschläge im Ruhrkohlenrevier näher dargelegt werden.<sup>1)</sup> — Im Sommer sind diese Differenzen nicht so bedeutend wie im Winter; so weist von den beiden Bonner-Stationen im Jahre 1895 die Sternwarte im Winterhalbjahr (Okt. bis März) 2.8 cm, im Sommerhalbjahr (April bis Sept.) aber nur 1.4 cm mehr auf, als die Wetterwarte des Versuchsfeldes. Eine Erklärung dieser Differenz dürfte, wie Polis angibt, die gleichmässige Erwärmung von Stadt und Land im Sommer geben. —

Wenn wir uns vom Rheintale bezw. der Rheinebene der Köln-Bonner Tieflandsbucht, weiter ostwärts wenden, so zeigt sich am Abhange des Gebirgslandes ein mehr oder weniger schnelles Wachsen der Niederschlagsmengen mit zunehmender Höhe, und zwar erfolgt diese Zunahme im nördlichen Teile, d. h. am Ostrand der Köln-Bonner-Tieflandsbucht, im allgemeinen schneller und stärker als im südlichen Teile vom Rheintale zum Westerwald-Gebiet hin. Infolge der Stauung, welche die westlichen Winde am Gebirge erleiden, tritt diese Steigerung der Niederschlagsmengen im nördlichen Teile schon in einiger Entfernung vom Fusse des Gebirgsabhanges in der Ebene ein; so verläuft charakteristisch die 70 cm Isohyete nördlich von der Siegmündung vollständig in der Rheinebene, während sie weiter südwärts, wo wegen der Enge des Rheintales eine Stauung sich weniger geltend machen kann, den höheren Erhebungen des Siebengebirges und den Vorhöhen des Westerwaldes folgt.

Im allgemeinen nimmt die Niederschlagshöhe an der Westabdachung des Schiefergebirges von dem Rheintal bezw. der Rheinebene nach Osten hin ziemlich gleichmässig und stetig zu; nur die Täler von Nebenflüssen, die sich nach Westen, Südwesten oder Süden zum Rheintal hin öffnen, sowie grössere Erhebungen stören besonders im südlichen Teile diese Gleichmässigkeit. Fast durchweg sind hier die zum Rheintal sich öffnenden Täler durch Einbuchtung der Isohyten charakterisiert.

<sup>1)</sup> Vergl. auch Börnstein: Leitfaden der Wetterkunde, Seite 41, 43—44. Braunschweig, 1901.

Im unteren, dem Rheintale parallel, nord-südlich verlaufenden Tale der Wied bis Hausen (69.1 cm), wo westlich vorgelagerte Höhen eine ausgeprägte Regenschattenlage gegen westliche Winde schaffen dürften, finden wir 60—70 cm Niederschlag. Für die Höhen zwischen Wied und Rhein sind indes, in Anbetracht der Niederschlagshöhe Hausens, 70—80 cm Niederschlag als höchstwahrscheinlich angenommen worden. Auch in den Tälern der übrigen östlichen Zuflüsse des Rheines, wie Sayn u. Sieg, macht sich eine Verringerung der Niederschlagshöhen bemerkbar, offenbar, weil dort die feuchten westlichen Winde nicht so schnell und nicht in dem Masse zum Emporsteigen und damit zur Abkühlung gezwungen werden, wie an den übrigen, nicht so stark erodierten Stellen des Gebirgshanges. Charakteristisch prägt sich dieser Unterschied in den Niederschlagshöhen des südlich von der Sieg gelegenen, kleinen Leuscheidgebirges und dessen westlichen Ausläufern im Gegensatze zu denen der Täler der Wied und Sieg aus: Sehr nahe gelegene Orte weisen hier schon ziemlich erhebliche Abweichungen auf, so Drinhausen (85.2 cm) und Asbach (77.0 cm), deren Niederschlagsdifferenz eine Erklärung<sup>1)</sup> in dem Höhenunterschiede der beiden Orte — 296 m bzw. 264 m — und in der, namentlich den Nordwestwinden stärker ausgesetzten Lage Drinhausens findet. — Die verhältnismässig hohe Niederschlagsmenge bei Puderbach am Holzbach dürfte mit Polis<sup>1)</sup> durch die Erhebungen zu beiden Seiten des hier von SE<sup>2)</sup> nach NW streichenden Tales des Holzbaches, welche den feuchten Südwestwinden frei ausgesetzt sind, zu erklären sein.

Der nördlich von der Sieg gelegene Teil der westlichen Abdachung des Schiefergebirges zeigt im allgemeinen eine nahezu gleichmässig ausgeprägte Steigerung der Niederschläge von der Rheinebene aus, während der südliche Teil, wie erwähnt, wegen der dortigen Reliefgestaltung ein etwas bewegteres Bild zeigt.

---

<sup>1)</sup> Polis, a. a. O., Seite 30.

<sup>2)</sup> E international = East = Osten.

## 2. Das Süderländische Gebirgsland und der Westerwald.

Das Süderland ist eines der ausgedehntesten unter den besonders regenreichen Gebieten Norddeutschlands. Der Grund hierfür dürfte sein, dass die feuchten West- und Nordwestwinde, die vorher keine oder nur geringe Erhebungen überschritten haben, hier zum erstenmale bei ihrem Zuge landeinwärts an eine bedeutendere Gebirgsmasse mit beträchtlichen Erhebungen gelangen, die sie zu energischem, andauerndem Emporsteigen zwingt.

Es überrascht, dass dabei die grössten Niederschlagsmengen nicht in dem höheren östlichen Teile des Gebirgslandes, besonders im Rothargebirge und auf der Winterberger Hochebene auftreten, sondern im minder hohen, aber den westlichen Winden viel freier ausgesetzten westlichen Teile fallen. Besonders auffällig ist in dieser Beziehung das weite Vorschieben der Isohyeten nach Nordwesten, während sie weiter östlich in gleichen Breiten schnell wieder zurücktreten.

Der grösste Teil des Gebietes zwischen Ruhr, Lenne und Sieg weist Niederschlagshöhen von mehr als 100 cm auf. Nur das Gebiet der mittleren Sieg und das Siegener Becken zeigen geringere (90—100 cm) Niederschlagsmengen, wahrscheinlich, weil einerseits die allmählichere Abdachung des Siegtales nach Westen, analog wie bei Wied und Sayn, Veranlassung zu minder beträchtlichen Niederschlägen gibt, andererseits die das Siegener Becken im Norden und Süden einschliessenden Höhen einen grossen Teil des Niederschlages dem Beckeninnern entziehen. Auch die tiefer gelegenen Teile des Westerwaldes weisen im allgemeinen weniger als 100 cm Niederschlag auf; der Grund wird hier wohl in der (im Vergleich zu der westlichen Abdachung des Süderlandes) mehr geschützten Lage des Westerwaldes gegen westliche Winde zu suchen sein, da letztere nach Überschreiten des linksrheinischen Teiles des Schiefergebirges minder ergiebige Niederschläge spenden dürften, als dies weiter nördlich bei den wesentlich günstigeren Expositionsverhältnissen des westlichen Süderlandes der Fall ist. Hiervon also abgesehen bildet der westliche Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges ein zusammenhängendes Gebiet mit über 100 cm Niederschlag, das die höheren Teile des Wester-

waldes und dessen westliche, stärker exponirten Ausläufer, ferner das Rothaargebirge und die grösseren Erhebungen auf dem linken Ufer der Lenne und der unteren Ruhr umfasst.

Trotz der nicht sehr bedeutenden Erhebungen auf dem südlichen Ufer des Unterlaufes der Ruhr finden wir hier verhältnissmässig sehr hohe Niederschlagsmengen, welche, abgesehen davon, dass diese Erhebungen etwas höher sind als die Höhen auf dem nördlichen Ruhrufer, durch die den nordwestlichen und westlichen Winden besonders stark ausgesetzte Lage dieser Höhenzüge ihre Erklärung finden dürften.

Velbert, 246 m über dem Meere, bildet hier die am weitesten nach Nordwesten vorgeschobene Station mit mehr als 100 cm Niederschlag. Velberts Niederschlagshöhe (105.0 cm) unterscheidet sich nur sehr wenig von der Langenbergs (106.1 cm), das aber nur 115 m hoch liegt. Als Erklärung dieser relativ sehr beträchtlichen Niederschlagsmenge Langenbergs dürfte eine Stauung der Nordwestwinde in dem bei Langenberg mündenden, von Südost nach Nordwest streichenden Tale des Durbaches anzunehmen sein, sodass infolge dieser Luftstauung die Talstation Langenberg noch ein wenig niederschlagsreicher ist, als die Bergstation Velbert.

In den unteren Tälern der Ennepe (sw.—ne. streichend) und Volme (s.—n. streichend), in welchen Beobachtungsstationen fehlen, sind weniger als 100 cm Niederschlag als wahrscheinlich angenommen worden, weil diese Täler für westliche Winde im Regenschatten vorgelagerter Höhen liegen.

Ganz andere Verhältnisse treten uns im mittleren, ungefähr ost-westlich streichenden Teile des Wuppertales entgegen. Während das untere, nord-südlich verlaufende Wuppertal wenig über 100 cm Niederschlag aufweist, zeigt sich in Elberfeld<sup>1)</sup> eine relativ hohe Niederschlagsmenge, 117.1 cm. Die Erklärung derselben dürfte in der eigenartigen Reliefgestalt daselbst zu suchen sein. Das mittlere Wuppertal gestattet bei dem Wupperknie bei Elber-

<sup>1)</sup> Die für Elberfeld aus den Jahren 1848—54 vorliegenden Beobachtungsergebnisse sind nicht berücksichtigt worden, weil eine geeignete Reduktionsstation fehlte.

feld-Sonnborn den westlichen Winden unbehindertén Zutritt. Während nun aber das Tal in Elberfeld selbst eine ziemliche Breite besitzt, wird es östlich von Elberfeld durch den dicht an die Wupper herantretenden Hardtberg stark eingengt, um dann in Barmen seine frühere Breite wieder anzunehmen. Die durch diese Einengung des Tales verursachte Verlangsamung der Bewegung der westlichen Winde dürfte ungefähr dieselbe niederschlagssteigernde Wirkung haben, wie eine teilweise Stauung der Luft. — In Barmen haben wir mit ähnlichen Verhältnissen zu rechnen. Auch östlich von Barmen, wo das Wuppertal wieder scharf nach Süden sich umbiegt, bedingen vorgelagerte Höhen eine Stauung der westlichen Winde, sodass Barmen (109.0 cm) trotz seiner Tallage mehr Niederschlag aufweist, als das 37 m höher weiter östlich gelegene Schwelm (mit 108.4 cm). Wahrscheinlich dürften ausserdem auch die Rauchwolken der namentlich im sogenannten „Westende“ Elberfelds sich häufenden Fabriken einen niederschlagsserhöhenden Einfluss ausüben, der in geringerem Masse in dem fabrikenärmeren, also auch minder staubreichen Barmen, in noch geringerem aber in Schwelm anzunehmen ist. —

Die grösseren Erhebungen des bergischen Landes bei Remscheid und Lennep bilden ein inselartiges Gebiet mit mehr als 120 cm Niederschlag. Die Stationen Remscheid und Lennep (310 bzw. 340 m hoch) liegen nicht in so grosser Meereshöhe, dass allein dadurch ihre beträchtlichen Niederschlagsmengen, 121.3 bzw. 125.8 cm, erklärt werden könnten; wohl aber hat hier offenbar die freie Exposition nach Westen einen wichtigen, beträchtlich niederschlagsserhöhenden Einfluss, wobei noch die geringe Entfernung von der Rheinebene und das hierdurch bedingte rasche Ansteigen der westlichen Winde als sehr wesentlicher Umstand mit in Betracht zu ziehen ist.

Während die nach Westen geöffneten Täler der Oberläufe der Dhünn und Agger anscheinend etwas geringere Niederschlagsmengen aufweisen als die benachbarten Höhen, macht das Sülztal hiervon eine Ausnahme, wo wir in Offermannsheide die verhältnissmässig sehr bedeutende Niederschlagshöhe von 113.2 cm haben. Diese dürfte eine Erklärung durch die Stauung finden, welche

die das Sülztal aufwärts wehenden Südwestwinde an dieser Stelle erfahren, wo sie durch die Richtungsänderung des Tales zum teilweisen Emporsteigen gezwungen werden. — Kürten, an der Kürter Sülz, dagegen hat, wohl infolge seiner Leelage gegen westliche Winde, geringere Niederschläge (104.8 cm), während noch weiter flussaufwärts wegen der grösseren Meereshöhe wieder höhere Niederschläge als wahrscheinlich angenommen worden sind. —

Als ein Gebiet mit ganz besonders grossen Niederschlagsmengen zeichnet sich die Gegend des Ebbegebirges und der ihm westlich und südlich vorgelagerten Höhen bis Wipperfürth und Wegeringhausen aus.

Das Ebbegebirge — höchste Erhebung: Nordhelle, 663 m hoch — selbst hat allerdings keine Beobachtungsstationen; die Station Höh bei Herscheid (131.3 cm) liegt jedoch ziemlich nahe am nördlichen Fusse desselben, wo sich, ebenso wie in Meinerzhagen (133.6 cm), die Stauwirkung des Gebirges auf die anwehenden Nordwestwinde bemerkbar machen dürfte. Danach war anzunehmen, dass die nordwestliche Abdachung des Ebbegebirges mindestens ebenso hohe Niederschläge aufweisen dürfte, wie diese Stationen. Auch die Südseite des Gebirges scheint mehr als 130 cm Niederschlag zu haben, wie dies aus Valberts Niederschlagshöhe (128.2 cm) am südlichen Fusse des Ebbegebirges zu schliessen ist. Die Nordseite des von WSW nach ENE streichenden Gebirges scheint allerdings etwas niederschlagsreicher zu sein, als die Südseite, zu welcher Annahme die etwas geringere Niederschlagshöhe des am Südfusse in nahezu derselben Meereshöhe wie Höh am Nordfusse gelegenen Valberts zu berechtigen schien.

Trotzdem wir in diesem Gebirge nicht die höchsten Erhebungen des Süderlandes vor uns haben, übertreffen diese den westlichen Winden frei ausgesetzten Höhen die weiter östlich gelegenen grössten, aber jenen Winden nicht mehr so stark exponierten Erhebungen (Rothargebirge und Winterberger Hochebene) ganz erheblich an Niederschlag.

Die höchsten Niederschläge des ganzen, in vorliegender Arbeit behandelten Gebietes und wohl von Nordwestdeutschland

überhaupt zeigen die dem Ebbegebirge westlich und nordwestlich vorgelagerten, den westlichen Winden besonders frei ausgesetzten Stationen:

Gogarten: 139.0 cm,  
Wipperfürth: 134.1 cm und  
Meinerzhagen: 133.6 cm.

Die grösste Jahresmenge, welche während der ganzen hier in Betracht gezogenen Beobachtungsperiode in dem behandelten Gebiete irgendwo gemessen worden ist, weist neben Gogarten mit 159.1 cm im Jahre 1894 Meinerzhagen in demselben Jahre auf, nämlich 161.6 cm.

Südlich von diesem Gebiete der höchsten Niederschlagsmengen greifen die niederschlagsärmeren Talgebiete der oberen Agger und Bigge weit in das Gebiet mit 110—120 cm Niederschlag bis Bergneustadt bzw. Drolshagen hinein, welches sich noch weiter südwärts bis zum Siegerner Becken und ostwärts bis zum Ferndorfer Bach erstreckt.

Das Rothaargebirge selbst hat keine Stationen; jedoch dürfte es trotz seiner ansehnlichen Meereshöhe nur in seinem westlichen Teile, der den westlichen Winden stärker ausgesetzt ist, grössere Niederschlagsmengen und auch dort nicht viel mehr als 110 cm aufweisen, wie dies aus der Niederschlagshöhe von Hilchenbach (111.4 cm) am westlichen Fusse des Gebirges geschlossen wurde. Der übrige Teil, vom Jagdberg bis zur Winterberger Hochebene, hat nur 100—110 cm Niederschlag.

In diesem ganzen Gebiete, noch mehr aber in Berleburg und Markhausen (weiter Eder abwärts), machen sich schon die geringeren Niederschläge des östlichen, den feuchten westlichen Winden minder stark ausgesetzten und mehr und mehr im Windschatten der westlich vorgelagerten grösseren Höhen befindlichen Teiles des Süderländischen Gebirgslandes geltend, welche weiter an Eder und Lahn abwärts sich immer mehr und mehr ausprägen.

Vom Jagdberg aus zieht sich ein schmaler Gebirgskamm zum Westerwalde nach Süden; da sowohl im Westerwald mit seinen westlichen Ausläufern, als auch im Rothaargebirge Niederschläge von 100—110 cm vorherrschen, wurde auch diesem Gebirgsrücken dieselbe Niederschlagsmenge zugeschrieben, zumal da Dillbrecht,

auf der Ostseite desselben, noch 91.4 cm Niederschlag aufweist.

Betrachten wir nun den Teil des Süderlandes zwischen Ruhr und Lenne. Während das den nordwestlichen Winden offen stehende untere Lennetal von Ohle bis Hohenlimburg noch über 90 cm Niederschlag aufweist, sinkt die Niederschlagshöhe von Plettenberg (87.8 cm) an Lenne aufwärts immer mehr. Zeigte schon das obere Biggetal mit 100 cm Niederschlag im Vergleich zu seiner Gebirgsumgebung eine erhebliche Niederschlagsverminderung, so treten hier im unteren Tale nur noch 90 cm Niederschlag auf. Auf dem rechten Lenneufer finden wir sogar teilweise noch weniger Niederschlag; das Gebiet von 80—90 cm Niederschlag breitet sich hier, einem Kernschatten des Gebietes höchsten Niederschlages vergleichbar, östlich der mittleren Lenne weit nach Osten bis Dorlar (86.0 cm) hin aus, in sich selbst ein Gebiet von noch geringerem Niederschlag einschliessend (Elspe mit 75.4 cm Niederschlag). Wir befinden uns hier in einem Regenschattengebiete, das im Innern der süderländischen Gebirge zweifellos durch die allseitig vorgelagerten grösseren Erhebungen bedingt ist.

Das Gebiet von 80—90 cm Niederschlag begleitet den Oberlauf der Lenne auf beiden Ufern in einem schmalen Streifen bis dicht an den westlichen Abfall der Winterberger Hochfläche heran; auf dem nördlichen Lenneufer zieht sich hier ein sw.—nordostreichender Gebirgszug (Lehmberg) hin, welcher seiner Lage und Höhe entsprechend als niederschlagsreicher angenommen ist, wodurch auf der Karte eine Trennung der beiden niederschlagsärmeren Streifen entsteht. Eine Erklärung für den geringen Niederschlag im oberen Lennetale, sowie speziell für den von Nordenau (87.5 cm), dürfte die Lage in einem von SW nach NE sich hinziehenden, tief eingeschnittenen Tale liefern, wo die ihrer Feuchtigkeit schon stark beraubten westlichen und südwestlichen Winde nur gelinde Steigungsregen bringen können, während das Tal bei Nordwestwinden im Regenschatten vorgelagerter Höhen liegt.

Werfen wir nun einen Blick auf die Niederschlagsmengen der höchsten Erhebungen Westfalens in der Umgebung der Winter-

berger Hochfläche. Leider fehlt es in dieser geographisch wichtigen Gegend an einer hinreichenden Zahl von Beobachtungsstationen. Die höchsten Erhebungen der Provinz Westfalen: der 843 m hohe Langenberg, östlich von Niedersfeld an der oberen Ruhr, der Kahle Asten (838 m) und die Hunau (822 m) haben keine Stationen, sodass für dieselben garnichts Positives feststeht und hier wesentlich auf den Beobachtungen von Altastenberg gefusst werden musste. Das wenig zuverlässige Mittel dieser Station, 93.3 cm, liess jedoch darauf schliessen, dass die Hochfläche im allgemeinen 100—110 cm Niederschlag aufweisen dürfte. Diese Niederschlagshöhen kommen uns zuerst etwas befremdend vor, da wir doch gerade hier wegen der grossen Erhebung über dem Meeresspiegel auch dementsprechende, besonders beträchtliche Niederschlagsmengen erwarten möchten.<sup>1)</sup>

Moldenhauer<sup>2)</sup> vermutet, dass eine Erklärung für diese im Vergleich zu der Höhenlage geringen Niederschlagsmengen vielleicht in einer mangelhaften Schneemessung im Winter zu finden sein dürfte. Hellmann<sup>3)</sup> glaubt ebenfalls, dass selbst die neuesten Messungen in Altastenberg im Winter zu geringe Beträge liefern, obschon Hellmanns Mittelwerte bedeutend höher sind als die meinigen: Altastenberg: 130.0 cm und Winterberg 127.5 cm.<sup>4)</sup>

Obwohl die Richtigkeit dieser Vermutungen nicht in Frage gestellt werden soll, möchte ich noch auf einen anderen Grund hinweisen, der ebenfalls diese im Vergleich zu den Niederschlagshöhen im Ebbegebirge sehr geringen Werte in etwa erklären dürfte.

Die Winterberger Gegend hat im allgemeinen den Charakter einer Hochfläche mit tief eingeschnittenen Tälern. Wegen ihrer

---

<sup>1)</sup> Auch Hellmann schloss 1886 aus den Niederschlägen Olsbergs, dass das Winterberger Plateau und der Kahle Astenberg sehr regenreich sein müssten.

Hellmann, Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland. — Meteorologische Zeitschrift, November 1886, Seite 477—478.

<sup>2)</sup> Moldenhauer, a. a. O., Seite 30.

<sup>3)</sup> Hellmann, Regenkarte der Provinz Westfalen, Seite 7.

<sup>4)</sup> Auch Kremser gibt 100—120 cm Niederschlag für die Winterberger Hochfläche an. (Kremser, a. a. O., S. 76.)

Lage im östlichen Teile des Süderländischen Gebirgslandes müssen die regenbringenden westlichen und südwestlichen Winde erst lange Zeit über gebirgiges Land wehen, bevor sie hierher gelangen; infolgedessen dürfte ihr Feuchtigkeitsgehalt durch das wiederholte Auf- und Absteigen schon ziemlich stark verringert worden sein. Beim abermaligen Ansteigen an den Abhängen der Winterberger Hochebene wird ihnen noch ein weiterer Teil ihrer Feuchtigkeit entzogen, sodass sie der Hochebene selbst nur sehr wenig Niederschlag bringen können. Die Nordwestwinde dürften somit hier die Hauptregenspender sein; aber auch sie müssen vorher mehreremale emporsteigen, in geringerem Masse am Haarstrang und dann an den südlichen Randgebirgen des Ruhrtales, sodass auch sie schon weniger feucht zum Ansteigen am nördlichen Abhange der Hochebene gelangen. So steht die Winterberger Hochfläche in einem grossen Gegensatze zu den weiter westlich gelegenen Höhen auf dem linken Lenneufer: Während diese den westlichen Winden als erste grössere und weiter hingestreckte Bodenerhebung entgentreten, welche die feuchten Winde zu einer stetigen Steigerung der Niederschlagsmengen veranlasst, fehlt dem Winterberger Plateau einerseits die den westlichen Winden frei ausgesetzte Lage am westlichen Abhange des Süderländischen Gebirgslandes, und andererseits dürften demselben die regenbringenden Winde, nachdem sie durch wiederholtes Emporsteigen beim Wehen über das gebirgige, der Hochfläche westlich vorgelagerte Gelände einen grossen Teil ihrer mitgeführten Feuchtigkeit abgegeben haben, anscheinend nur noch wenig ergiebige Niederschläge spenden. —

Die nördliche Abdachung der Winterberger Hochebene und das obere Ruhrtal weisen im allgemeinen 90—100 cm Niederschlag auf; nur bei Olsberg an der Ruhr treten grössere Niederschlagsmengen auf, deren Ursache in einer Stauung der Luft zu suchen sein dürfte:

Die bis Olsberg dem westöstlich verlaufenden Tale der Ruhr folgenden Winde werden durch die hier auftretende Einengung und Richtungsänderung des scharf nach Süden umbiegenden Ruhrtales zur Stauung und daher zu stärkerem Niederschlage gezwungen, wie dies die Niederschlagshöhen von Olsberg (100.1 cm)

und dem in gleicher Meereshöhe nur wenig weiter flussabwärts gelegenen Bigge (92.4 cm) wohl klar erkennen lassen.

Östlich von diesem Staubeite mit mehr als 100 cm Niederschlag finden wir in den Briloner Bergen und im Tale des Oberlaufes der Hoppecke, im allgemeinen 90—100 cm Niederschlag.

Eine charakteristische Abstufung der Niederschlagshöhen zeigt sich im oberen Diemeltale von dem Quellgebiete mit 100—110 cm flussabwärts, wo bei Niedermarsberg nur noch 60—70 cm Niederschlag auftreten.<sup>1)</sup> Der Grund hierfür dürfte wohl in dem Regenschatten der Winterberger Hochfläche und der Höhen auf dem linken Diemelufer zu suchen sein, welcher bei südwestlichen bzw. westlichen bis nordwestlichen Winden weiter flussabwärts immer mehr und mehr zur Geltung kommen dürfte. Unterhalb Niedermarsbergs (66.5 cm) hingegen treten im Gebiete der mittleren Diemel wieder 70—80 cm Niederschlag auf, wahrscheinlich, weil die hier westlich vorgelagerten Höhenzüge wegen ihrer im Vergleich zu der Winterberger Hochfläche minder grossen Erhebung bei westlichen Winden einen nur wenig ausgeprägten Regenschatten verursachen dürften.

Die allmähliche Abdachung des Süderlandes nach der mittleren Ruhr hin zeigt sich auch hier in den sich allmählich verringern den Niederschlagshöhen, wenn wir zur Ruhr hinabsteigen. — Das Tal der Röhr bis Sundern und das durch den Regenschatten des Balver-Waldes gegen westliche Winde geschützte Hönnetal weisen nur 80—90 cm Niederschlag auf. Dagegen steigert sich dieser wieder in der Homert bis zu mehr als 100 cm, wie dies aus der Niederschlagshöhe der am südlichen Fusse der Homert gelegenen Station Eslohe (104.2 cm) geschlossen wurde.

Während das Ruhrtal bei und oberhalb von Arnsberg noch 80—90 cm Niederschlag aufweist, finden wir im mittleren Ruhrtale und im Möhnetale nur noch 70—80 cm Niederschlag. Auch das untere Ruhrtal von Witten ab, wo ausser Schuir (77.4 cm), gegenüber von Kettwig, keine Beobachtungsstationen als Anhalts-

---

<sup>1)</sup> An dieser Stelle sind auch die Beobachtungen von Waldeckschen Stationen, nämlich von Usseln und Adorf, verwertet worden, die Hellmanns Niederschlagskarte von Westfalen entnommen sind; näheres siehe weiter unten.

punkte dienen konnten, dürfte dieselben Niederschlagsmengen aufweisen, wie das mittlere Ruhrtal, wird aber hystographisch von demselben durch ein Gebiet mit mehr als 80 cm Niederschlag (Wengern 87.6 cm) getrennt. Hier im Durchbruchstale der Ruhr durch das Ardey zwischen Wetter (abwärts von Herdecke) und Witten treten die Höhen auf dem nördlichen Ufer so nahe an die Ruhr heran, dass sich ihr niederschlagsvermindernder Regenschatten nicht in dem Masse mehr geltend machen kann, wie im mittleren, breiteren Tale, zumal, da auch die minder beträchtlichen Höhen auf dem südlichen Ufer ziemlich nahe an die Ruhr herantreten.

Für den Haarstrang habe ich wegen der Niederschlagshöhen der in seinem Regenschatten im Möhnetal liegenden Stationen Belecke (72.6 cm) und Rütten (79.7 cm) eine Niederschlagsmenge von 80—90 cm als wahrscheinlich annehmen zu dürfen geglaubt, zumal da Büren die relativ hohe Zahl 88.6 cm als Niederschlagshöhe aufweist.

### 3. Die Niederrheinische Ebene und das Münsterländische Becken.

Während die Niederschlagskarte im Gebirgslande entsprechend der Mannigfaltigkeit des Reliefs, auch eine beträchtliche Mannigfaltigkeit der Niederschlagsmengen aufweist, herrscht in den Ebenen des niederrheinischen Flachlandes wie der Münsterschen Tieflandsbucht eine wesentlich grössere Gleichmässigkeit in den Niederschlagshöhen.

Einigermassen auffällig hoch erscheint die Niederschlagsmenge (80—90 cm) im Ruhrkohlengebiet zwischen Dortmund und Bottrop im Vergleich zu den entsprechenden östlicheren Gebieten des Hellwegs. Da das flachwellige Gelände nördlich von Dortmund und Bochum als fast eben angesehen werden kann, kann von einem nennenswerten Ansteigen feuchter Winde als niederschlags-erhöhender Ursache keine Rede sein. Auch Stauung kann hier wohl nicht erheblich in Betracht kommen, da die Nordwestwinde, die hier allein von allen regenbringenden Winden bei einer Stauwirkung eine Rolle spielen könnten, die weiter südlich gelegenen

Höhen des Ardey unter einem schiefen Winkel treffen. Es scheint hier also noch ein anderer Grund bei der Erzeugung dieser erhöhten Niederschläge mitzuwirken, und zwar dürfte hier wohl an einen Einfluss der gewaltigen, den zahlreichen Schloten des Industriereviere entstehenden Rauchwolken zu denken sein, ein Umstand, auf dessen niederschlagserhöhende Wirkung schon Moldenhauer<sup>1)</sup> hingewiesen hat, ohne sich jedoch auf genauere Beobachtungsergebnisse stützen zu können, da ihm in dieser Gegend, abgesehen von Grevel, nur eine einjährige Beobachtung von Bochum (Park) zur Verfügung stand.

Zur Erläuterung des Einflusses des Staubes in der Luft auf die Niederschlagsbildung möchte ich Hanns vortrefflichem „Lehrbuch der Meteorologie“<sup>2)</sup> folgende, auf die neuesten Untersuchungen sich stützenden Angaben über „Kondensationskerne als eine Bedingung der Kondensation des Wasserdampfes“ entnehmen:<sup>3)</sup>

„Wird gesättigter Wasserdampf abgekühlt, so findet keineswegs auch stets eine Kondensation statt. . . . Reinigt man die Luft völlig, befreit man sie von Stäubchen, indem man sie durch einen Pfropfen von reiner Watte hindurchsaugt, so wird sie, wenn auch gesättigt-feucht, unfähig gemacht, Nebel zu bilden. Gesättigte, aber filtrierte Luft kann durch Ausdehnung und Abkühlung mehrfach übersättigt werden, ohne dass sich, ausser an den Gefässwänden, ein Niederschlag bildet. Die Nebelkügelchen werden keineswegs aus nichts aufgebaut, sondern bedürfen fester oder flüssiger Ansatzkerne. In ganz reiner Luft kann es also stark übersättigten Wasserdampf geben (analog der Erscheinung des Siedeverzuges, d. h. der möglichen Überhitzung reinen, luftfreien Wassers in sorgfältig gereinigten Gefässen)<sup>4)</sup>.

„Den physikalischen Grund dafür hat Sir William Thomson (Lord Kelvin) angegeben. Die Dampfspannung ist über konkaven Flächen kleiner als über ebenen, und über diesen kleiner als über konvexen. Der Sättigungsdruck des Wasserdampfes ist deshalb auf der Oberfläche eines Wassertropfens grösser als jener über einer ebenen Wasserfläche. Wenn daher die Luft bei der Dampfspannung über Wasserflächen gesättigt ist, so können sehr kleine Wassertropfen doch in solcher Luft nicht bestehen, sie verdampfen.

<sup>1)</sup> Moldenhauer, a. a. O., Seite 335.

<sup>2)</sup> Hann: Lehrbuch der Meteorologie, Seite 253—254. Leipzig, 1901.

<sup>3)</sup> Vergl. auch Börnstein: Leitfaden der Wetterkunde, Seite 40—41. Braunschweig, 1901.

<sup>4)</sup> v. Helmholtz: Über Nebelbildung. Meteorologische Zeitschrift, Juni 1886, Seite 263—264.

„Daraus ergibt sich eine Schwierigkeit für den Beginn der Nebelbildung. Die Nebelkügelchen müssen bei ihrer Entstehung so winzig klein, also so ungeheuer gekrümmt sein, wie wir uns etwa die Moleküle selbst denken, so dass eine sehr grosse Übersättigung des Dampfes nötig ist, um sie bloss auf diesem Wege entstehen zu lassen. Sind aber, wie Aitken nachgewiesen hat, feste Teilchen in der Luft vorhanden, so kann sich auf diesen der Wasserdampf kondensieren, ohne diesen Übergang scheinbar aus dem Nichts durchmachen zu müssen. Das Wasser kann sich auf den Stäubchen in Schichten von viel geringerer Krümmung ablagern. Die Tröpfchenbildung wird ferner durch Elektrisierung beschleunigt, sowie auch durch chemische Prozesse, Zersetzungen und Verbrennungen, weil dann immer freie, mit Elektrizität geladene Moleküle vorhanden sind. Die Wirkung der Elektrizität vermindert die Oberflächenspannung, und zwar im umgekehrten Verhältnis des Quadrates des Radius des Tropfens, während die von der Oberflächenspannung bedingte Wirkung nur im umgekehrten Verhältnis der ersten Potenz des Radius wächst. . . .

„Die Frage nach den Kondensationskernen des Wasserdampfes ist in jüngster Zeit in ein neues Stadium getreten durch die jetzt wohl sicher gestellte Tatsache <sup>1)</sup> einer Ionisierung durch die ultraviolette Sonnenstrahlung, einer Art Dissoziation der Luftmoleküle, bei welcher die Teilchen eine positive und negative elektrische Ladung annehmen (analog den elektrolytischen Flüssigkeiten). Die Experimente zeigten, dass die negativen Ionen zuerst als Kondensationskerne des Wasserdampfes auftreten, sodass bei Übersättigung ionisierter Luft keine Stäubchen nötig sind, um Kondensation zu bewirken.“

Aus Aitkens Beobachtungsergebnissen hat man den voreiligen Schluss gezogen, dass es ohne „Stäubchen“ in der Luft überhaupt keinen Regen gäbe. Abgesehen davon, dass gezeigt worden ist, dass die Übersättigung der Luft eine Grenze hat, bei deren Überschreitung die Wassertröpfchen sich doch ohne weiteres bilden, scheint auch folgende Tatsache gegen die Aitkensche Theorie zu sprechen: Es gibt eine Reihe besonders niederschlagsreicher Gebiete, z. B. die Westküsten Norwegens, Grossbritanniens und Irlands, Galiziens sowie Hinterindiens, ferner die Assamkette, West-Ghats, das Kammerungebirge, das Amazonenstromgebiet u. s. w., wo die den reichen Niederschlag bringenden Winde entweder direkt von weiten Meeresflächen herkommen oder über weite, von dichter Vegetation bedeckte Landräume herwehen und es ganz unmöglich sein würde, das Vorhandensein und die Herkunft der betreffenden Staubmengen in der Luft, zumal bei langer Andauer

<sup>1)</sup> Hann, a. a. O., Seite 17; vergl. ebendasselbst auch Seite 722—723.

der Niederschläge, zu erklären, wenn solche unbedingt nötig wären, um die Bildung der Niederschläge zu ermöglichen; wahrscheinlich dürfte hier die Jonisierung der Luft die Hauptrolle für das Zustandekommen des Niederschlages spielen, zumal, da nach Aitkens Messungen und Zählungen der Stäubchenzahl<sup>1)</sup> Luft, die von dichter bewohnten Gegenden kommt, sehr stäubchenhaltig, Luft von bewaldeten Bergen, namentlich aber vom Meere her, relativ arm an solchen ist.

Soviel dürfte jedoch nach diesen Erörterungen klar sein, dass den in der Atmosphäre suspendierten Stäubchen eine die Kondensation erleichternde und beschleunigende Wirkung zugeschrieben werden muss. Hat aber Staub in der Luft tatsächlich die Wirkung, die Niederschlagsbildung zu befördern, so darf man wohl als selbstverständliche Folgerung ansehen, dass diese Wirkung sich dort entsprechend steigern muss, wo die Stauberfüllung, und zwar auch bis zu höheren Luftschichten hinauf, eine besonders grosse ist, also ganz besonders in derartigen Gegenden dicht gehäufte Grossindustrie.

Wenn wir unter diesen Gesichtspunkten das rheinisch-westfälische Kohlen- und Industrieviertel betrachten, so zeigt sich dort in der Tat eine gewisse Niederschlagssteigerung, so dass wir nicht umhin können, der Aitkenschen Theorie insoweit beizupflichten, dass „Stäubchen“ in der Luft auf die Niederschlagsbildung befördernd wirken, aber hierzu nicht unbedingt erforderlich sind.

Die westlichen bis nordwestlichen Winde kommen vom Atlantischen Ozean, bzw. von dem Kanal und der Nordsee, besitzen also, abgesehen von dem auch über dem Atlantischen Ozean in relativ sehr geringen Mengen vorkommenden sogen. „Kulturstaub“,<sup>2)</sup> verhältnismässig nur wenig suspendierte Stäubchen und nehmen auch auf ihrem Landwege bis zum Kohlenrevier, wenn man vom Belgischen Industriegebiete absieht, wohl im allgemeinen nicht viel Stäubchen auf, da sie über vorwiegend landwirtschaftliche Gebiete hinwehen, (wo freilich auch die Beackerung

<sup>1)</sup> Hamm, a. a. O., Seite 16.

<sup>2)</sup> Ratzel: Die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde, IV, 3, Seite 141. Stuttgart, 1899.

des Bodens zeitweilig Staub ergibt, der jedoch bei unseren Betrachtungen im grossen und ganzen wohl vernachlässigt werden kann). Wenn sie nun aber in die stark rauch- und staubgeschwängerten Gebiete des Ruhr- Kohlen- und Industriereviere gelangen, finden sie an den hier massenhaft vorhandenen Stäubchen geeignete Kondensationskerne; zudem greifen auch noch die bei den zahlreichen Verbrennungsprozessen sich bildenden Elektrizitätsmengen in die Kondensation befördernd ein. Ausserdem könnte wohl auch noch der aus den zahllosen Feuerungen aufsteigende warme Luftstrom, welcher die unteren Luftschichten mit emporschwirbelt und in den oberen, kälteren Regionen schnell zur Abkühlung bringt, zu einer beschleunigten Kondensation beitragen.<sup>1)</sup> Alle diese Faktoren dürften somit in diesem Gebiete mitwirken, um eine gesteigerte Kondensation herbeizuführen.

Aber die dergestalt in grösseren Mengen sich bildenden Tröpfchen fallen nicht gleich zur Erde nieder, sondern werden vom Winde erst eine Strecke mitgeführt; da es sich hierbei besonders um westliche bis nordwestliche Winde handelt, erklärt sich so wohl auch der Umstand, dass die erhöhten Niederschläge sich an den nördlichen und westlichen Grenzen des Industriebezirkes noch nicht in dem Masse vorfinden, wie in den mehr südlich und östlich gelegenen Teilen des Industriereviere. So weist z. B. Bottrop (81.4 cm) trotz seiner nach Westen vorgeschobenen Lage und trotz seiner grösseren Meereshöhe (65 m) nahezu denselben Niederschlag auf als die weiter östlich in nahezu gleicher Breite gelegene Zeche Consolidation I (bei Gelsenkirchen) (82.6 cm), die aber nur 47 m über dem Meere liegt.

Werfen wir nach diesen Erörterungen einen Blick auf die Begrenzung dieses Gebietes mit 80—90 cm Niederschlag. Das Ruhrtal von Witten an abwärts und das rechte Seitental der Ruhr mit der Zeche Mansfeld weisen weniger als 80 cm Niederschlag auf, wahrscheinlich infolge des Umstandes, dass sie für nordwestliche Winde im Regenschatten vorgelagerter Bodenerhebungen sich befinden. Von Mülheim an der Ruhr aus zieht sich die 80 cm Isohyete nordwärts weit in das flache Terrain hin-

<sup>1)</sup> Börnstein: Leitfaden der Wetterkunde. Braunschweig, 1901. S. 43—44.

ein bis Bottrop, biegt hier nach Osten um und wird in ihrem weiteren Verlaufe durch die Niederschlagsmengen der Zechen Consolidation I (82.6 cm), Shamrock (79.4 cm), Victor (84.6 cm), Graf Schwerin (79.2 cm) und Fürst Hardenberg (83.0 cm) ziemlich genau festgelegt, während ihr Verlauf nördlich von Bottrop noch etwas fraglich bleibt; die geringen gegenseitigen Schwankungen dieser Niederschlagsmengen dürften wohl in der Lage der betreffenden Stationen vor oder auf einer südlich von Herne bis Castrop sich hinziehenden, niedrigen Bodenwelle ihre Erklärung finden. — In den auch noch relativ hohen Niederschlagsmengen der östlich von diesem Gebiete mit 80—90 cm Niederschlag gelegenen Stationen Grevel (79.0 cm) und Kamen (77.5 cm) erkennen wir noch eine deutliche östliche Fortsetzung dieses Gebietes höheren Niederschlages.

Eigentümlich macht sich dagegen die verhältnismässig geringe Niederschlagsmenge der Zeche Hörder Kohlenwerk (69.7 cm) bemerkbar (119 m über dem Meere), während das nur 62 m hoch weiter nordwärts gelegene Kamen 77.5 cm aufweist. Da auch das benachbarte Massen nur 72.3 cm Niederschlag aufweist, dürfte für diese geringeren Niederschlagsmengen möglicherweise der durch das Ardeygebirge (mittlere Höhe etwa 200 m) hervorgeführte Windschatten bei südwestlichen Winden als mitwirkend anzunehmen sein.

Es erübrigt noch, den Beobachtungsergebnissen der beiden Bochumer Stationen: Park (82.4 cm) und Rathaus (81.0 cm) einige Beachtung zu schenken (der Bochumer Stadtpark liegt östlich von der Stadt). Da uns weiter unten bei Münster noch die Beobachtungsergebnisse zweier, in derselben Stadt liegenden Stationen beschäftigten werden, sind in der nebenstehenden Tabelle 6 die mittleren monatlichen Abweichungen der beiden Bochumer Stationen in den Jahren 1890—96, während welcher Zeit gleichzeitig beobachtet wurde, berechnet worden.

Man sieht, dass die Abweichungen verhältnismässig sehr gering sind und dass nicht durchweg die Station Park mehr Niederschlag aufzuweisen hat als die Station Rathaus. Zu untersuchen, in wie weit lokale Einflüsse, Aufstellung der Apparate u. s. w., diese Abweichungen mutmasslich erklären könnten, würde hier zu weit führen. —

Tabelle 6.

Vergleich der Niederschlagsmengen der beiden Bochumer Stationen Park und Rathaus in den Jahren 1890—96.

Station.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Park	61	41	57	45	50	80	112	89	59	82	65	56	797
Rathaus	60	42	59	46	49	76	108	90	55	80	62	61	788
Abweichung von Park gegen Rathaus	+ 1	- 1	- 2	- 1	+ 1	+ 4	+ 4	- 1	+ 4	+ 2	+ 3	- 5	+ 9

NB. Bei der Station Rathaus mussten die fehlenden Monatssummen Jan.—Febr. 93 und Jan. 95 interpoliert werden.

Abgesehen von den zum Kohlen- und Industrieviertel gehörenden Teilen, weist die ganze Niederrheinische Ebene nördlich der Gegend von Duisburg und Ruhrort 70—80 cm Niederschlag auf. Nur in der Gegend nahe der niederländischen Grenze zeigt sich bei Emmerich ein kleineres Gebiet mit mehr als 80 cm Niederschlag. Der Grund für diese örtlich höheren Niederschlagsmengen dürfte wohl in der Gestaltung des dortigen Reliefs zu suchen sein:

Betrachtet man eine speziellere Höhenschichtenkarte der Niederlande, wie sie z. B. der Atlas von Bos<sup>1)</sup> enthält, so zeigt sich, dass die aus westlichen Richtungen kommenden Winde, wenn sie über das Deltaland von Rhein und Maas rheinaufwärts wehen, allmählich in ein durch geringe Höhen (im Norden der Utrechter Heuvelrug und die Höhen der Veluwe, im Süden die Höhen auf dem linken Maasufer) mehr und mehr eingeengtes Gebiet gelangen, das sich in kleinerem Massstabe ähnlich windfangartig verhält, wie z. B. die Höhen, welche das Münsterland im Süden, Osten und Nordosten umgeben (vgl. unten S. 41). Diese Einengung steigert sich nun in der Gegend nördlich von Kleve, wo die Höhen bei Elten und der südlich von ihnen gelegene Reichswald näher

<sup>1)</sup> P. R. Bos: Schoolatlas der geheele Aarde. Karte X. Hoogtekaart. Groningen, 1899.

an den Rhein herantreten, sodass hier die feuchten westlichen Winde in erhöhtem Masse eine Aufstauung erfahren, zum Emporsteigen und daher zu stärkeren Niederschlägen gezwungen werden. Wenn nun auch Emmerich nicht gerade an der schmalsten Stelle dieser Einengung liegt, so dürften die niederschlagssteigernden Momente doch noch bis hierher ihre Wirkung ausüben, zumal da Emmerich den Nordwestwinden, die das Rheintal aufwärts kommen, ziemlich frei ausgesetzt liegt.

Eine entsprechend hohe Niederschlagsmenge finden wir auch auf den Höhenzügen, welche das rechte Rheinufer im niederländischen Gebiete in der Gegend von Arnhem begleiteten (Arnhem 82.9 cm)<sup>1)</sup>, sowie in Kranenburg, westlich von Kleve. Letztere Steigerung dürfte in der Stauung nordwestlicher Winde vor den östlich von Kranenburg gelegenen Höhen ihren Grund haben; Kleve dagegen liegt für westliche Winde im Lee dieser Höhen (Reichswald), wodurch der geringe Unterschied der Niederschlagsmenge Kleves von denen Emmerichs und Kranenburgs seine Erklärung finden dürfte.

Der übrige Teil der Niederrheinischen Ebene gehört, wie schon bemerkt, zum Gebiete mit 70—80 cm Niederschlag.<sup>2)</sup> Dieses Gebiet setzt sich auch weiter ostwärts an der Lippe fort; für die Höhen der Haard und der Hohen Mark jedoch, wo es an Beobachtungsstationen fehlte, wurden mehr als 80 cm Niederschlag als wahrscheinlich angenommen. Auch die feuchte Moorgegend nördlich von der Hohen Mark dürfte erhöhte Niederschläge haben, wie dies die Niederschlagshöhe von Maria Veen (81.0 cm) schliessen lässt. Bei der reichlichen Wasserverdampfung, welche über den feuchten Mooren stattfindet, wird natürlich ein grosser Teil der hierbei verbrauchten Wärmemengen auch der Umgebung entzogen, sodass eine Kühlung der Luft über derartigen Gebieten die Folge sein dürfte. In dieser Abkühlung dürfte wohl der Grund für diese höheren Niederschläge zu suchen sein. — Die relativ geringe Niederschlagsmenge von Klein-Reken (71.4 cm)

<sup>1)</sup> Vgl. S. 48.

<sup>2)</sup> Die Niederschlagsmengen einzelner Stationen dieses Gebietes sind durch Reduktion auf Kleve und Münster bestimmt worden. Vergl. hierüber unten S. 43 und die Tabelle 7.

dürfte wohl in der Lage dieser Station in einem ziemlich tief eingeschnittenen, nordsüdlich streichenden Tale eines rechten Nebenflusses der Lippe ihre Ursache haben.

Während der innere Teil des Münsterschen Beckens mit Ausnahme der Baumberge und der näheren Umgebung der Stadt Münster selbst nur 60—70 cm Niederschlag aufweist, treten im inneren, südöstlichen Winkel der Münsterschen Tieflandsbucht Niederschlagsmengen von mehr als 70 cm auf.

Wir haben es in diesem Teile des Münsterländischen Beckens mit einem der grössten Luftstaugebiete des ganzen in vorliegender Arbeit behandelten Bereiches zu tun. Die in die Münstersche Bucht hineinwehenden westlichen und nordwestlichen Winde werden von den sich weit nach Nordwesten bezw. Westen ausstreckenden Gebirgswällen des Teutoburger Waldes und des Haarstranges wie von einem grossen Windfange gesammelt und mehr oder weniger nach dem innersten, südöstlichen Winkel hin zusammengedrängt. Dort treten die ringsum ansteigenden Gebirgswälle ihrer Weiterbewegung hemmend entgegen; die unteren Luftmassen müssen sich infolgedessen stauen, und somit wird die anwehende Luft schon dort zum Aufsteigen genötigt, wo eine erheblichere Verlangsamung der Bewegung der unteren Luftschichten infolge dieser Stauung eintritt.

Nach der Niederschlagskarte zu urteilen, scheint diese Stauung ihre niederschlagssteigernde Wirkung über ein weites Gebiet hin geltend zu machen, wie die sogar schon bei Warendorf sich leicht bemerkbar machende, weiter östlich aber stärker hervortretende, Niederschlagsserhöhung schiessen lässt. —

Leider bieten die reduzierten Werte der Niederschlagsmengen im ganzen inneren Teile des Münsterlandes keinen ganz sicheren Anhalt; denn die reduzierten Mittel der auf Münster bezogenen Stationen weichen ganz bedeutend von den auf andere benachbarte Hauptstationen reduzierten Mitteln ab. Um diese Unsicherheit zu veranschaulichen, sind in Tabelle 7 (auf der folgenden Seite) eine Anzahl von Stationen, welche an der Grenze des auf Münster reduzierten Gebietes liegen, ausser auf Münster auch auf andere dazu geeignet erscheinende Hauptstationen reduziert worden. Während im allgemeinen die hier angeführten Stationen bei den

Tabelle 7.

Stationen, die abgesehen von der Reduktion auf Münster, auch auf eine andere Hauptstation reduziert wurden.

Station.	Zahl der Beob- achtungs- jahre.	Rohes Mittel mm.	Reduktionsorte.	Redu- zierte Mittel mm	Mittel- wert mm.
Hamm	4	741	Grevel Münster	771 636	704
Holthausen	5	720	Grevel Münster	780 649	715
Maria-Veen	2	701	Kleve Münster	858 762	810
Klein-Reeken	1	765	Kleve Münster	778 651	714
Ostendorf	5	752	Kleve Münster	805 677	791
Dorsten	5	766	Kleve Münster	820 691	756
Schermbbeck	4	799	Kleve Münster	828 686	757
Borken	5	737	Kleve Münster	790 665	728
Oeding	2	656	Kleve Münster	804 713	759
Ellewiek	7	754	Kleve Münster	794 727	761
Hemden	4	783	Kleve Münster	812 672	742
Warendorf	4	678	Gütersloh Münster	735 634	685
Füchtorf	2	836	Gütersloh Münster	837 687	762
Aldrup	1	653	Gütersloh Münster	762 686	724

für dieselbe Beobachtungsperiode berechneten rohen Jahresmitteln nur geringe Abweichungen von ihren benachbarten, ähnlich gelegenen Stationen zeigen, tritt hier durch Reduktion der einzelnen Stationen teils auf Münster und teils auf andere Hauptstationen ein beträchtlicher Unterschied in den reduzierten Mitteln hervor<sup>1)</sup>.

Als wahrscheinliche Erklärung dieser Abweichungen sei angeführt, dass Münsters Normalmittel etwas zu gering sein dürfte, da die Beobachtungen von Prof. Heis in den Jahren 1855—76 vermutlich zu geringe Werte ergeben haben<sup>2)</sup>. Trotzdem wurden diese Heisschen Beobachtungen verwertet (und dadurch freilich heterogene Beobachtungsreihen kombiniert), weil sich die Verwendung Münsters als Reduktionsstation nicht gut umgehen liess und ohne die Heisschen Beobachtungen die Beobachtungsperiode allzu kurz sein würde, um ein für Reduktionen geeigneteres Normalmittel aufzustellen.

Hiernach würden also die reduzierten Mittel der auf Münster bezogenen Stationen vermutlich etwas zu klein sein. — Um nun einigermaßen sichere Werte zu erzielen, und um die Schwankungen der reduzierten Mittel an den Grenzen des Münsterschen Reduktionsgebietes tunlichst zu mildern, wurde für die in Tabelle 7 angegebenen Stationen ein aus den Ergebnissen der Reduktionen auf Münster und eine benachbarte, geeignet erscheinende Hauptstation gebildeter Mittelwert als der wahrscheinlichere Wert angenommen, und in Tabelle B eingetragen, wonach dann auch die Karte angelegt wurde.

<sup>1)</sup> Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob diese grossen Abweichungen der verschiedenen Reduktionswerte einer und derselben Station mit unseren oben (Tabellen 3 u. 4, S. 11 u. 14) aufgestellten Abweichungen der Normalmittel der Hauptstationen in scharfem Widerspruche ständen; es handelte sich jedoch dort um Abweichungen von Mittelwerten aus verschiedenen langen Jahresreihen einer und derselben Hauptstation, während wir es hier, bei den Reduktionen, mit den aus korrespondierenden Jahren berechneten Jahresmitteln verschiedener Hauptstationen zu tun haben, wobei grössere Schwankungen viel eher vorkommen können.

<sup>2)</sup> Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Geheimrat Prof. Dr. König in Münster hat der damalige Direktor der deutschen Seewarte Geheimrat v. Neumayer bei einer Besprechung hierauf schon hingewiesen, dass nämlich die Heisschen Beobachtungen mitten in der Stadt (Ägidiistrasse) in nicht ganz freier Lage stattfanden.

Auch die Reduktion auf Gütersloh war nicht immer ganz exakt durchführbar, weil für Gütersloh von Oktober 1886 — März 1887 incl. keine Beobachtungsergebnisse vorliegen, sodass diese beiden Jahre unberücksichtigt bleiben mussten. Da nun diese beiden Jahre verhältnismässig niederschlagsarm waren, wird das Mittel Güterslohs wohl etwas geringer angenommen werden müssen. (Durch Interpolation der fehlenden Jahre — in Betracht kommen hierbei die Stationen Oesterholz und Geseke — ergab sich als Normalmittel 72.7 cm für Gütersloh.) —

Die in dem obengenannten Staubeite inselartig gelegene Gegend mit mehr als 80 cm Niederschlag, die Beckumer Berge, verdanken ihre grössere Niederschlagsmenge neben dem Stauungseinflusse auch wohl der Steigung, welche diese geringe Bodenwelle veranlassen muss. Ja, es scheint, als ob diese nur wenig aus der Ebene emporragenden Beckumer Berge (höchste Erhebung 173 m, d. h. etwa 100 m relative Höhe über dem Flachlande) infolge des durch sie verursachten Regenschattens für nordwestliche Winde sogar ein Gebiet mit ausgeprägt geringen, weniger als 70 cm betragenden Niederschlagsmengen bedingen, welches durch die Niederschlagshöhen von Eikelborn (69.2 cm), Hovestadt (69.7 cm) und Sassendorf (66.7 cm) angedeutet ist.

Ein ähnliches, relativ trockenes Gebiet liegt südöstlich von dem 377 m hohen Eiler Berge (südlich von Paderborn) im Gebiete mit 80—90 cm Niederschlag, wie aus den Niederschlagshöhen von Friedrichsgrund (76.2 cm) und Wünnenberg (76.0 cm) hervorgeht; auch hier dürfte wohl der Regenschatten der nordwestlich vorgelagerten Höhen mit dem Eiler Berge als Ursache der Niederschlagsverringering in Betracht kommen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> An dieser Stelle sei eine eigenartige Erscheinung erwähnt, nämlich ein Muschelregen zu Paderborn am 9. August 1892. Während eines Gewitters fiel an diesem Tage ein starker Regenguss, dem eine grosse Zahl lebender Muscheln — Entenmuscheln, *Anodonta anatina* a. L. — beigemischt war. Die Muscheln konnten nur aus dem sog. „Grossen Kolk“ in der Alme bei Wever stammen, der als reichste Fundstätte für Teichmuscheln in weitester Umgebung von Paderborn bekannt ist. Durch eine Trombe, deren Bahn sich bestimmen liess, wurden die Muscheln an jenem Tage an dieser Stelle in die Höhe geführt und bis Paderborn transportiert, wo sie alsdann mit dem Regen

Der innere Teil des Münsterländischen Beckens hat im allgemeinen nur 60—70 cm Niederschlag (d. h. nach unseren auf Münster bezogenen Mittelwerten). Abgesehen von der Stadt Münster selbst dürften nur die Baumberge infolge von Steigungsregen mehr als 70 cm Niederschlag aufweisen; es fehlt zwar in den Baumbergen selbst an Stationen, jedoch liessen die Niederschlagsmengen von Horstmar (70.3 cm) und Billerbeck (71.1 cm), beide am Fusse dieser Erhebungen, obige Vermutung begründet erscheinen.

Für Münster liegen in den Jahren 1879—1895 die Beobachtungen zweier Stationen vor, diejenigen der vom kgl. preuss. meteorologischen Institute eingerichteten Station II. Ordnung in der Langenstrasse [wir bezeichnen sie als „Münster-Nord“ mit N] und die der Agrikultur-chemischen Versuchsstation in der Südstrasse, welche wir „Münster-Süd“, S, nennen wollen. Letztere Station S liegt nahezu südlich von der Station N und ist von dieser etwa 2 km entfernt.

Die Beobachtungsergebnisse über den Niederschlag in diesen 17 Jahren lieferten für die beiden Stationen folgende Mittelwerte:

N: 749 mm, S: 799 mm.<sup>1)</sup>

Um diese verhältnismässig beträchtliche Abweichung der Ergebnisse der beiden Stationen näher zu untersuchen, wurde die Tabelle 8 zusammengestellt.

Diese zeigt, dass die Station S im 17 jährigen Mittel in allen Monaten ebensoviel oder mehr Niederschlag aufweist als die Station N, sowie dass die Grösse der Abweichungen im allgemeinen bedeutender ist, als die oben (Seite 64) für die beiden unter ähnlichen Verhältnissen stehenden Bochumer Stationen Park und Rathaus berechneten Differenzen. Besonders zeigt sich dieser höhere Betrag von S in den Wintermonaten (Dezember—Februar): 22 mm, während der Unterschied in den Sommermonaten (Juni

---

niederfielen. (C. R. Volmer: Der Muschelregen vom 9. August 1892 zu Paderborn. Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1892. Seite XVI—XIX).

<sup>1)</sup> Die Beobachtungsergebnisse der Station S. wurden dem Werke entnommen: Haselhoff und Breme: Die Entwicklung der Landeskultur in der Provinz Westfalen im 19. Jahrhundert. S. 9—14. Münster, 1900.

Tabelle 8.

Abweichungen der 17jährigen Mittelwerte der beiden Münsterschen Stationen S. u. N.

Station.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
S	55	56	58	31	54	79	102	87	56	76	68	77	799
N	53	44	53	31	49	78	101	81	55	71	64	69	749
Abweichung von S gegen N	2	12	5	0	5	1	1	6	1	5	4	8	50
	+ 22 <sup>1)</sup>		+ 10			+ 8			+ 10				
	+ 32 <sup>2)</sup>					+ 18							

bis August) nur 8 mm beträgt. — Während die Station N, im nördlichen Teile der Stadt zwischen Promenade und Langenstrasse gelegen, durch die hohen Bäume der Promenade gegen Südwestwinde und durch die Häuser auf der nördlichen Seite der Langenstrasse gegen Nordwestwinde ziemlich geschützt liegt, dürfte vielleicht bei der Station S an eine Sammlung und Stauung der westlichen und nordwestlichen Winde durch die Gebäude der Versuchsstation als niederschlagserhöhende Ursache gedacht werden. Da nun im Sommer vorwiegend stärkere, meistens sehr steil, ja nahezu senkrecht niederfallende Regengüsse (Gewitterregen) den meisten Niederschlag bringen, wobei von Stauung der Luft keine Rede sein kann, dürfte diese, im Sommer also grösstenteils fortfallende Sammlung und Stauung der westlichen und nordwestlichen Winde vielleicht bei den relativ geringeren Abweichungen der beiden Beobachtungsstationen im Sommer, sowie auch den grösseren Differenzen im Winter mit beteiligt sein. — Im übrigen muss es dahingestellt bleiben, inwieweit etwa durch örtliche Verhältnisse der Umgebung der beiden Stationen, Einfluss von Gebäuden in der letzteren, verschiedene Bebauungsdichte, Aufstellung des Regenmessers u. s. w. die Verschiedenheiten in den Ergebnissen der Beobachtungen der beiden Stationen erklärt werden könnten. —

Für das in der Tabelle B angegebene 44jährige Mittel Münsters (71.4 cm) sind die vom kgl. preuss. meteorologischen

<sup>1)</sup> Summe der Abweichungen der Monate Dezember—Februar.

<sup>2)</sup> Summe der Abweichungen der Monate Dezember—Mai.

Institute veröffentlichten Beobachtungsergebnisse [zu denen auch die Heisschen Beobachtungen gehören; vgl. oben S. 43) zugrunde gelegt worden. Münster S ergab durch Reduktion auf dieses Normalmittel: 76.2 cm Niederschlag.

Diese im Vergleich zu den Niederschlagsmengen der näheren Umgebung Münsters verhältnismässig hohen Werte<sup>1)</sup> dürften, ähnlich wie bei Bonn, hauptsächlich dem lokalen Einflusse der Stadt zuzuschreiben sein. Man könnte einwenden, dass dieser, oben (S. 34–37) näher erörterte Einfluss aus Mangel an stärkerer Rauchentwicklung in dem nur wenig Grossindustrie aufweisenden Münster kein so bedeutender sein könne. Freilich so bedeutend wie im Industrieviertel kann derselbe hier allerdings nicht sein; aber auch ohne die Rauchwolken von grösseren industriellen Anlagen sendet die Stadt aus den zahlreichen Einzelheizungen noch ziemlich beträchtliche Rauchmassen empor, wobei auch noch zu berücksichtigen ist, dass der Aufstieg der erwärmten Luftmassen über einer Stadt an sich schon die Kondensation des mitgeführten Wasserdampfes begünstigt. Wenn man an einem klaren, windstillen Herbst- oder Winterabende kurz nach Sonnenuntergang die Stadt aus einiger Entfernung von Osten her gegen den vom Abendrot gefärbten westlichen Horizont betrachtet, so erkennt man, wie der Himmel über der Stadt eine deutlich wahrnehmbare, dunklere Trübung im Vergleich zu den ebenfalls geröteten nördlicheren und südlicheren Teilen des Horizontes aufweist, deren Vorhandensein nur durch die Rauchentwicklung erklärt werden dürfte. —

Im Westen des Münsterschen Beckens finden wir wieder ein Gebiet mit mehr als 70 cm Niederschlag, das anscheinend mit dem entsprechenden Niederschlagsgebiete am Niederrhein in Verbindung steht. Auch in die Niederlande hinein scheint sich dieses Gebiet mit 70–80 cm Niederschlag weiter fortzusetzen, wie dies aus den in Tabelle 9 zusammengestellten, von Engelen-

<sup>1)</sup> Es ist oben (Seite 43) schon bemerkt worden, dass wahrscheinlich das wahre Normalmittel Münsters grösser als das angegebene sein dürfte. Trotzdem ist obiger Vergleich gestattet, weil wohl die absoluten, nicht aber die relativen Verhältnisse der betrachteten Stationen sich infolge der Reduktion auf Münster ändern.

Tabelle 9.

Niederschlagshöhen einzelner Niederländischer Stationen nach Engelenburgs:  
Hyetographie van Nederland.

Station.	Angaben über die Lage.	Beobachtungszeit.	Zahl der verwerteten Jahre.	Mittel mm.
Borne	w. von Oldenzaal	1867—89	22	739
Lochem	a./Berkel, östl. von Zutphen	1866—89	21	686
Varsseveld	w. von Winterswyk	1865—86	21	718
Arnhem		1867—80	12	829
Lobith	n. von Kleve	1869—89	20	705
Euschedé		1880—89	6	725
Winterswyk		1880—89	7	766
Apeldoorn		1887—89	7	769

burg<sup>1)</sup> angegebenen Mittelwerten einiger Stationen in den östlichen Niederlanden zu schliessen sein dürfte.

Der Grund für diese höheren Niederschlagsmengen dürfte wohl in den von Oldenzaal bis Winterswyk sich hinziehenden Bodenerhebungen<sup>2)</sup> zu suchen sein, welche trotz ihrer geringen Höhe über dem Meeresspiegel (30—50 m über A. P.) die westlichen Winde zu sanftem Ansteigen, also zu Steigungsregen zwingen dürfte, wobei die geringe Entfernung von der Zuidersee und der immerhin nicht ganz geringfügige Anstieg aus dem nur 5—10 m über A. P. liegenden Tale der Ijssel einigermassen mit in Betracht zu ziehen sein dürfte.

<sup>1)</sup> Engelenburg: Hyetographie van Nederland. Amsterdam, 1891. Tabelle Ia und Ib: Gemiddelde Maandelijksche en Jaarlijksche Regenhoeveelheeden.

<sup>2)</sup> Vgl. P. R. Bos: Schoolatlas der Geheele Aarde. Groningen, 1899. X. Hoogtekaart van Nederland.

#### 4. Das Hannöversche Flachland.

Vom Hannöverschen Flachlande ist der südliche Teil, welcher sich von der niederländischen Grenze im Westen bis zur Leine im Osten erstreckt, in der vorliegenden Abhandlung mit berücksichtigt worden.

Im westlichen Teile, dem Emslande, finden wir dieselben Niederschlagsmengen (60—70 cm) wie im inneren Teile des Münsterschen Beckens. Westlich von der Ems treten hingegen wieder die die leichten Höhen der niederländischen Geest begleitenden etwas grösseren Niederschlagsmengen (70—80 cm) auf. Bei Bentheim (71.9 cm) und Frenswegen (80.3 cm) fällt uns diese Steigerung der Niederschlagshöhen besonders auf. Für Bentheim dürfte vielleicht der etwas niederschlagserhöhende Einfluss der dortigen geringen Erhebungen als Ursache angeführt werden, während bei Frenswegen andere Verhältnisse in Betracht kommen dürften. Die geringen Bodenanschwellungen der niederländischen Geest zeigen südwestlich von Frenswegen, dort, wo der Almelo-Nordhorn-Kanal dieselben durchschneidet (südlich von Ootmarsum), eine kurze Unterbrechung; durch diese Lücke finden die Südwestwinde freien Zutritt, sodass Frenswegen ihnen stärker ausgesetzt ist, als das im Lee der Höhen bei Ülsen (73.0 cm) liegende Neuenhaus (62.6 cm). Dazu dürfte möglicherweise bei Frenswegen auch an den lokal abkühlenden Einfluss der sehr wasserreichen Umgebung, sowie an die kühle Lage der Station am Wasser (Vechte-Stauwerk) mit zu denken sein.<sup>1)</sup>

Rheine dürfte seine im Vergleich zur Umgebung etwas erhöhte Niederschlagsmenge (68.7 cm) den leichten Erhebungen verdanken, welche als letzte Ausläufer des Teutoburger Waldes bis hierher sich erstrecken.

Östlich von den als niederschlagsreicher angenommenen (70—80 cm) Vorhöhen des Wiehengebirges (Dammer Berge) finden wir in der Ebene ähnliche Niederschlagsmengen, wie im Emslande. Noch weiter östlich, an der Weser unterhalb Schlüsselburgs

<sup>1)</sup> Es ist hierbei nicht zu übersehen, dass für Frenswegen nur 3 Beobachtungsjahre vorlagen.

und an der unteren Leine, treten nur noch 50—60 cm Niederschlag auf.

Jedenfalls dürfte die Lage dieses trockeneren Gebietes (bei südwestlichen Winden im Regenschatten der südwestlich vorgelegerten Höhen des Teutoburger Waldes und des Weserberglandes) diese geringen Niederschläge erklären. Sehr charakteristisch in dieser Beziehung ist die allmähliche Niederschlagsverringerung vom Wiehengebirge aus nach Nordosten, wie dies aus der Gegenüberstellung der drei Stationen: Bergkirchen auf der Höhe des Wiehengebirges, Minden am nördlichen Fusse desselben und Wunstorf deutlich hervorgeht:

Station	Bergkirchen	Minden	Wunstorf
Höhe über dem Meere	160 m?	46 m	52 m?
Niederschlags- höhe in cm	89.8	63.1	54.0

Eine weitere allmähliche Abstufung der Niederschlagsmengen finden wir in westöstlicher Richtung in der Hannöverschen Ebene, wie dies folgende Zusammenstellung klar hervortreten lässt:

Station	Bad- bergen a. d. Hase	Jakobi- drebber a. d. Hunte	Holz- hausen a. d. Aue	Uchte	Schlüssel- burg	Wunstorf
Höhe über dem Meere	?	40 m	58 m	33 m	37 m	52 m?
Niederschlags- höhe in cm	68.6	61.8	62.0	56.2	55.2	54.0

Abgesehen von dem Umstande, dass mit zunehmender Entfernung von der wichtigsten Feuchtigkeitsquelle, dem Meere, die Niederschläge ohnehin schon geringer werden, dürfte hier noch besonders zu beachten sein, dass sich der Regenschatten der

Höhen des Weser- und Wiehengebirges bei südwestlichen Winden im Osten bedeutend stärker geltend machen kann, als weiter westwärts. Denn die den östlichen der genannten Gegenden im Südwesten vorgelagerten Höhen sind nicht allein weit beträchtlicher, sondern bilden auch eine in südwestlicher Richtung viel ausgedehntere Gebirgsmasse, während die Höhen weiter westlich allmählich geringer werden und auch die Breite des ganzen Gebirgssystems in nordwestlicher Richtung stetig abnimmt. Somit verlieren die feuchten südwestlichen Winde bei Überschreitung des östlichen breiteren und höheren Teiles viel mehr Feuchtigkeit als beim Passieren des schmaleren und niedrigeren westlichen Teiles.

Bei Hannover haben wir in der etwas erhöhten Niederschlagsmenge (58.7 cm) im Vergleich zu der Wunstorfs (54.0 cm) wohl wieder den niederschlagssteigernden Einfluss der grösseren Stadt, den wir schon oben bei Bonn und Münster näher erörtert haben, zu erkennen.

## 5. Teutoburger Wald und Weserbergland.

### a. Teutoburger Wald und Eggegebirge.

Der Teutoburger Wald bildet mit dem Wiehengebirge und dem zwischen ihnen liegenden, mehr oder minder stark bergigen Gelände ein nach Westnordwest sich weit in das norddeutsche Flachland hinein erstreckendes, scharf abgegrenztes, halbinselartiges Bergland.

Auch auf der Niederschlagskarte hebt sich dieses Gebirgssystem deutlich durch seine höheren Niederschläge sowohl vom inneren Teile des Münsterlandes als auch von der Hannöverschen Ebene ab. Aus diesem Berglande selbst tritt wieder der Teutoburger Wald mit seinen grösseren Niederschlagsmengen klar und scharf hervor.

Da der Teutoburger Wald von allen norddeutschen Gebirgen am weitesten nach Nordwesten vorgeschoben ist und daher den hauptsächlich regenbringenden West- und Nordwestwinden als

erste zu überschreitende Gebirgsschwelle frei ausgesetzt ist,<sup>1)</sup> scheint es begreiflich, dass er trotz seiner im grossen und ganzen wenig beträchtlichen Höhe so verhältnismässig bedeutende Niederschlagsmengen aufweist.

Im Teutoburger Walde selbst macht sich im allgemeinen eine Steigerung der Niederschlagsmengen von Nordwesten nach Südosten bemerkbar, welche hauptsächlich durch die nach Südosten zunehmende grössere Erhebung des Gebirgsrückens bedingt sein dürfte. Der niedrigste, nur etwa 100—200 m hohe nordwestliche Teil, welcher etwa 40—140 m über das flache, westlich vorgelagerte Münsterland emporragt, weist 80—90 cm Niederschlag auf; der sich südöstlich anschliessende, allmählich bis zu 300 m, (d. h. bis etwa 210 m relativer Höhe über dem flachen westlichen Vorlande) ansteigende mittlere Teil des Höhenzuges zeigt zunächst 90 cm und mehr Niederschlag (Borgholzhausen 90.8 cm), weiterhin aber finden wir von Kirchdornberg (101.2 cm) an auf dem Rücken des Gebirges sogar 100 cm und mehr Niederschlag.

Bei Bielefeld zeigen allerdings diese relativ hohen Niederschlagsmengen eine kurze Unterbrechung, wie aus den Niederschlagshöhen von Bielefeld (80.1 cm), Bethel (86.1 cm) und Brackwede (78.4 cm) hervorgeht. In überraschender Weise zeigt sich hier klar und deutlich der Einfluss des den Höhenzug des Teutoburger Waldes bei Bielefeld unterbrechenden, tief eingeschnittenen Quertales auf die Niederschlagsmengen, indem an dieser Stelle die westlichen Winde ohne nennenswerte Steigung das Gebirge passieren können. — Ähnliche Niederschlagsverringerungen dürften in den Quertälern bei Iburg und Hankenberg vorhanden sein, während dort für die Rücken wohl etwas mehr Niederschlag zu vermuten ist.

Südöstlich von diesem Bielefelder Durchbruchstale wurden für den Rücken des Gebirges — es fehlt hier an geeigneten Stationen auf der Höhe desselben — 100—110 cm Niederschlag als wahrscheinlich angenommen, wie aus der Niederschlagsmenge Kirchdornbergs (nordwestlich von der Bielefelder Pforte) (101.2 cm) zu schliessen war. In diesem höchsten [absolute Höhe: 300 bis

<sup>1)</sup> Hellmann: Beiträge zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland. Meteorologische Zeitschrift, 1886, Seite 473.

400 m, relative Höhe über dem westlichen Vorlande: 160—260 m], südöstlichen Teile des Teutoburger Waldes finden wir auch die beträchtlichsten Niederschlagsmengen des ganzen Gebirgszuges. Die grösste Niederschlagshöhe weist hier unter den vorhandenen Stationen Veldrom (111.5 cm) auf; diese Station liegt im innersten Winkel eines sich nach Westen öffnenden Tales am Fusse des höchsten Punktes des Teutoburger Waldes, des 468 m hohen Velmerstoet, sodass diese verhältnismässig hohe Niederschlagsmenge in der besonders starken Stauung der westlichen Winde begründet sein dürfte.<sup>1)</sup> Die hohen Niederschlagsmengen kommen aber in diesen höchsten Teilen des Teutoburger Waldes nicht allein dem beträchtlichsten westlichen Höhenzuge selbst zu, sondern setzen sich auch noch weiter ostwärts in den Lippeschen Bergen bis Meinberg (102.9 cm) und in geringerer Höhe bis Wendlinghausen (91.9 cm) südöstlich von Lemgo fort.

Auch für die Höhen des etwa 300—400 m hohen Eggegebirges (relative Höhe über dem westlichen Vorlande etwa 100 m), in dem es ebenfalls auf der Höhe an geeigneten Stationen fehlt, wurden 100—110 cm Niederschlag als wahrscheinlich angenommen, während den Höhen auf dem nördlichen Ufer der oberen Dicmel 90—100 cm Niederschlag zugeschrieben wurden, was aus den Niederschlagshöhen der Briloner Berge als wahrscheinlich geschlossen wurde.

#### b. Das Wiehengebirge und das Bergland zwischen diesem und dem Teutoburger Walde.

Das mehr oder weniger bergige Land zwischen dem Teutoburger Walde und dem Wiehengebirge bzw. dessen Fortsetzungen nach Ost und West zeigt in seinem westlichen Teile geringere Niederschlagsmengen (70—80 cm) als der Teutoburger Wald selbst. Es ist wohl anzunehmen, dass sich hier die Lage im Regenschatten des Teutoburger Waldes bei südwestlichen bis westlichen Winden geltend macht. Auch das Wiehengebirge hat in seinem höchsten, östlichen Teile nicht mehr als 80—90 cm (Bergkirchen 89.8 cm)

<sup>1)</sup> Kremser gibt als Mittel Veldroms nur 107.4 cm an. (Keller: Weser und Ems, Tabellenband, S. 40. Berlin, 1901.)

Niederschlag aufzuweisen. Dieser Unterschied in den Niederschlagsmengen von Teutoburger Wald und Wiehengebirge, das doch in seinem östlichen Teile ebenfalls 200–300 m hoch ist und vereinzelt noch höhere Erhebungen aufweist [relative Höhe über dem südlich vorgelagerten, bergigen Lande 100–200 m], ist sehr bemerkenswert. Man erkennt in dieser Abstufung der Niederschlagsmengen vom Teutoburger Wald aus nach Nordosten bis in die Hannöversche Ebene hinein in überaus klarer Weise, welcher wichtiger Faktor für die Grösse des Niederschlages die freie Exposition des Teutoburger Waldes nach Westen ist. — Für das Wiehengebirge liegen zwar nur Beobachtungsergebnisse von Bergkirchen vor, doch wurde angenommen, dass auch dem weiter westlich gelegenen Teile mehr als 80 cm Niederschlag zukämen, eine Annahme, die durch die Niederschlagsmengen von Rödینگhausen (76.5 cm) und Herringhausen (76.7 cm) [beide Stationen liegen am Fusse des Höhenzuges] gerechtfertigt schien.

Eine sehr bemerkenswerte Steigerung der Niederschlagsmengen von West nach Ost zeigt sich auch in dem von Hase, Else und Werre durchflossenen, von West nach Ost sich hinziehenden Längstale:

Station	Osnabrück	Melle	Bünde	Oeynhausen
Höhe über dem Meere	68 m	81 m	68 m	71 m
Niederschlags-höhe in cm	70.9	73.7	75.5	77.1

Als Erklärung dürfte wahrscheinlich eine allmählich zunehmende Stauung westlicher bis westnordwestlicher Winde in dem östlichen Teile dieses, in höheres Land eingebetteten, einheitlichen Längstales in Betracht kommen.

Auffällig erscheint die im Verhältnis zur Umgebung geringe Niederschlagshöhe von Dünne (69.2 cm), nördlich von der unteren Else. Da hier wohl der Windschatten des Bogens des Wiehengebirges hinsichtlich nordwestlicher Winde als niederschlagsver-

ringernde Ursache anzunehmen sein dürfte, wurde auf eine etwas längere, am südlichen Fusse des Wiehengebirges sich hinziehende Zone verminderten Niederschlages geschlossen. — Ein ähnlich inselartiges Gebiet besonders geringen Niederschlages zeigt sich bei Salzuflen (57.2 cm). Da jedoch die Beobachtungen für Salzuflen aus den Jahren 1848—53 und 1859—62 stammen, musste hier wegen Mangels an einer anderweitig geeigneten Reduktionsstation auf Gütersloh reduziert werden, wodurch in diesem Falle keine grosse Zuverlässigkeit des reduzierten Mittels erzielt werden konnte, weil beide Stationen wesentlich verschieden gelegen sind. (Gütersloh in der Ebene, Salzuflen dagegen in einem vorwiegend bergigen Gelände.) Als Erklärung der auffallend geringen Niederschlagsmenge Salzufleens dürfte wohl die tiefe Einbettung Salzufleens in das umgebende höhere Land und die damit gegebene stärkere Abgeschlossenheit gegen die am meisten Regen bringenden Winde zu betrachten sein.

Von diesen beiden Niederschlagsdepressionen abgesehen, zeigt sich, ähnlich wie in dem von Hase, Else und Werre durchflossenen Längstale, eine allmähliche Steigerung der Niederschlagsmengen von West nach Ost in diesem ganzen von Teutoburger Wald und Wiehengebirge eingeschlossenen Berglande, entsprechend den grösseren Erhebungen im Osten (Weserbergland) und dem allmählichen Untertauchen des Berglandes in die Hannöversche Ebene im Westen.

### c. Das Weserbergland.

Im Vorigen haben wir bereits das Wiehengebirge, das orographisch einen Teil des Weserkettensystems bildet, wegen seiner engen hyetographischen Beziehungen zum Teutoburger Walde betrachtet. Wir fassen also im folgenden nur noch den Teil des Weserberglandes ins Auge, der im allgemeinen östlich vom 9. Meridian östl. v. Gr. liegt, und wenden uns zunächst dem Berglande auf dem linken Weserufer zu.

Deutlich zeigt sich in diesem Teile, wie auch in dem ganzen, östlich vom Teutoburger Wald und Rheinischen Schiefergebirge gelegenen Gelände, eine allgemeine Verringerung des Nieder-

schlages im Vergleich zu den westlich vorgelagerten Höhen des Teutoburger Waldes und des Süderländischen Gebirges; dieses ganze Gebiet steht nämlich für alle westlichen Winde unter dem niederschlagsvermindernden Einflusse des Regenschattens dieser genannten, westlich vorgelagerten Höhen.

Während im Teutoburger Walde im grossen und ganzen mindestens 90 cm Niederschlag fallen, finden wir hier, in dem zwischen Teutoburger Wald und Weser gelegenen Berglande im allgemeinen nur 80—90 cm Niederschlag. Jedoch wurden für das westlich von Holzminden gelegene, an den 502 m hohen Kötterberg sich anschliessende, höhere Bergland mehr als 90 cm Niederschlag als wahrscheinlich angenommen.<sup>1)</sup> Hierfür sprach einerseits die den Nordwestwinden freier ausgesetzte Lage und andererseits die verhältnismässig beträchtliche Höhe des Kötterberges, der noch etwas höher ist als der 468 m hohe Velmerstoet im Teutoburger Walde. — Einzelne Täler hingegen, wie das Emmertal bei Blomberg (79.8 cm) und bei der Station: Forsthaus „am Möhrt“ (77.0 cm), sowie das Nethetal weisen weniger als 80 cm Niederschlag auf, weil sie infolge ihrer in das Bergland tiefer eingebetteten Lage gegen westliche Winde besonders geschützt sind.

Ähnliche Niederschlagsmengen wie in diesen gegen westliche Winde stärker abgeschlossenen Tälern finden wir auch im Wesertale von Hameln bis Beverungen, abwärts der Diemel­mündung, wo, zweifellos infolge des Schutzes, den die Höhen auf dem linken Weserufer gegen feuchte Westwinde gewähren, nur 70—80 cm Niederschlag auftreten. — Auch die mehr oder weniger geringen Erhebungen auf dem rechten Weserufer nördlich vom Solling dürften wohl kaum erheblich mehr Niederschlag aufweisen als das Wesertal selbst, wie dies aus der Niederschlagshöhe von Scharfoldendorf (78.3 cm) am westlichen Fusse des Ith hervorzugehen scheint. Die auffällig geringe Niederschlagshöhe von Stadtoldendorf (60.0 cm) aber dürfte wohl in der besonders stark geschützten Tallage dieser Station ihren Grund haben.

---

<sup>1)</sup> Auch Kremers Karte weist an dieser Stelle 90—100 cm Niederschlag auf.

In dem nach Art einer Grabenversenkung von Bergmassen auf beiden Ufern eingeschlossenen Wesertale zwischen Hameln und der Porta Westfalica haben wir vermutlich wieder ein Staugebiet der westlichen Winde vor uns. Diese finden zu dem nahezu west-östlich verlaufenden Teil des Wesertales freien Zutritt, folgen demselben und stauen sich anscheinend bei Hameln, wo diese grabenartige Gestaltung des Wesertales ihren östlichen Abschluss erreicht; auf diese Weise, d. h. durch Stauung, dürfte auch wohl die erheblich höhere Niederschlagsmenge Hamelns (85.1 cm) im Gegensatz zu den nur 70—80 cm betragenden Niederschlagsmengen des übrigen Wesertales eine Erklärung finden.

Die nördlichen Randgebirge dieser Einsenkung, das Wesergebirge und der Süntel, besitzen leider keine Beobachtungsstationen. Hier konnte daher nur vermutungsweise die Niederschlagshöhe angesetzt werden, und zwar wurden für beide Höhenrücken ähnliche Niederschlagsmengen (80—90 cm) als wahrscheinlich angenommen, wie sie das Wichengebirge in seinem östlichen Teile aufweist; auf reine Vermutungen hin für die ganzen Gebirgszüge noch höhere Niederschläge anzunehmen, schien nicht ratsam, jedoch dürfte für die höchsten Teile des Süntels (Hohe Egge 434 m hoch) die Annahme von mehr als 90 cm wohl gestattet sein.<sup>1)</sup>

Den Bücke-Bergen und dem Deister hingegen, auf denen ebenfalls Stationen nicht vorhanden sind, sind nur 70—80 cm als wahrscheinlichste Niederschlagsmengen zugeschrieben worden; eine grössere Niederschlagshöhe schien bei der relativ sehr geringen Niederschlagsmenge von Wendthöhe (69.3 cm), dicht am Nordwest-Fusse der Bücke-Berge, für diesen Gebirgszug unwahrscheinlich; dagegen liess die Niederschlagsmenge von Nienstedt (79.2 cm) am südwestlichen Hange des Deisters schliessen, dass das Gebirge selbst wohl mehr als 80 cm Niederschlag aufweisen würde.<sup>1)</sup> — Das mittlere Auetal hat zwischen diesen beiden Gebirgen nur 60—70 cm Niederschlag, wie aus Rodenbergs Niederschlagshöhe (61.0 cm) zu entnehmen ist; wahrscheinlich dürfte sich in diesem Gebiete der Regenschatten der Bücke-Berge für westliche Winde geltend machen.

<sup>1)</sup> Auch hier weist Kremers Karte dieselben Niederschlagsmengen auf.

Die ziemlich bedeutenden Höhen des Ith und Hils dürften nach der Niederschlagsmenge von Grünenplan (87.2 cm) im nordöstlichen Teile des Hils zu schliessen, mindestens 80—90 cm Niederschlag haben, vielleicht auch noch etwas mehr. Durch einen schmalen Streifen, der sich über die walddreichen Höhen bei dem Forsthaue Holzberg (85.7 cm) hinzieht, steht dieses Niederschlagsgebiet anscheinend mit dem entsprechenden Niederschlagsgebiete des Sollings in Verbindung.

Im Solling, wo die Beobachtungsergebnisse mehrerer Stationen vorliegen, treten wieder relativ sehr beträchtliche Niederschläge auf. Neben seiner verhältnismässig ansehnlichen Höhe — Moosberg 510 m — und der freien Umgebung dürften hier noch zwei Umstände niederschlagserhöhend in Betracht kommen: Einerseits haben nämlich die westlichen Winde, ehe sie dorthin kommen, nur den ziemlich schmalen Rücken des Teutoburger Waldes bzw. Eggegebirges als einzige, erheblichere Bodenschwelle überschritten, sodass sie ihrer Feuchtigkeit noch nicht sehr stark beraubt sind, und andererseits werden am Solling die Nordwestwinde zum erstenmale (abgesehen von dem ziemlich isolierten Kötterberge) zu energischerem Ansteigen, also zu stärkerer Abkühlung und entsprechend höheren Niederschlägen gezwungen.

Während die Talstationen Forsthaus Winnefeld, südsüdwestlich von Höxter in einem rechten Seitentale der Weser, und Uslar noch weniger als 80 cm Niederschlag haben, steigern sich die Regenmengen hier mit zunehmender Höhe immer mehr: Neuhaus in 360 m Höhe hat 92.9 cm Niederschlag, und das Forsthaus Lakenhaus (dessen Höhe über dem Meere leider nicht veröffentlicht ist) kann sogar 114.4 cm aufweisen.

Es erübrigt hier schliesslich noch eine Betrachtung der Niederschlagshöhen im Leinetale. Wenn wir im Wesertale wegen seiner Regenschattenlage im Verhältnis zu den westlichen Winden schon geringere Niederschlagsmengen fanden, als in dem westlich vorgelagerten, bergigen Lande, so zeigt sich der niederschlagsvermindernde Einfluss westlich vorgelagerter Höhen in noch viel höherem Masse im Leinetale. Denn die westlichen Winde werden, ehe sie hierhin gelangen, zu abermaligem Ansteigen an den Gebirgen auf dem rechten Weserufer gezwungen und kommen also

zum Leinetale noch verhältnismässig feuchtigkeitsärmer als zum Wesertale.

Im allgemeinen weist das Leinetal nur 60—70 cm Niederschlag auf: ja bei Göttingen und Wülfingen finden wir, wohl infolge der von den Höhen rings umgebenen, talkesselartigen Lage beider Stationen, nur noch 50—60 cm Niederschlag. — Auch das untere Ilmetal bei Einbeck weist nur 60—70 cm Niederschlag auf (Einbeck 61.6 cm), wohl ebenfalls eine Folge des Regenschattens des Sollings und Hils hinsichtlich westlicher Winde.

## 7. Das Hessische Bergland und die „Hessische Senke“.

In derselben Weise, wie sich in dem im vorigen Abschnitte betrachteten Gelände östlich vom Teutoburger Walde der Regenschatten westlich vorgelagerter Höhen als ein wichtiger, niederschlagsvermindernder Faktor fast überall bemerkbar macht, so zeigt sich auch im Hessischen Berglande und in der „Hessischen Senke“<sup>1)</sup> deutlich ein ähnliches Verhältnis.

Ein Blick auf die Karte zeigt uns, dass in diesem Gebiete im grossen und ganzen nur 60—70 cm Niederschlag vorherrschen, während im Weserberglande doch im allgemeinen noch 80—90 cm Niederschlag am weitesten verbreitet sind.

Dieser Unterschied dürfte wohl in zwei Umständen seine Hauptursachen haben: Während die einzigen, dem Weserberglande westlich bzw. nordwestlich vorgelagerten Gebirgswälle die schmalen, langgestreckten und nicht sehr hohen Züge des Teutoburger Waldes und Eggegebirges sind, welche die feuchten westlichen Winde zu nur einmaligem, kurzem Ansteigen zwingen, ist jenem Hessischen Gebiete die grosse weithin ausgedehnte Gebirgsmasse des Rheinischen Schiefergebirges mit ihren beträchtlichen Erhebungen westlich vorgelagert, die den Feuchtigkeitsgehalt der westlichen Winde durch mehrmaliges, energisches Aufsteigen sowie durch das lange Hinstreichen über grössere Höhen in viel

---

<sup>1)</sup> Penck versteht in seinem Werke: „Das Deutsche Reich“ unter „Hessischer Senke“ jene furchenartige Einsenkung, welche sich als nördliche Fortsetzung der oberrheinischen Tiefebene durch die Wetterau, das Lahntal von Giessen bis Marburg und weiter nordwärts hinzieht.

stärkerem Masse verringern muss, als dies im ersteren Falle geschehen kann. — Werden auf diese Weise schon die Einflüsse des Regenschattens für die gesamten aus dem westlichen Quadranten anwehenden Winde im Hessischen Gebiete sich mehr ausprägen als die entsprechenden Einflüsse im Weserberglande, so wird dieser Unterschied noch dadurch vergrößert, dass dem Weserberglande noch die Nordwestwinde Niederschlag spenden können, ohne vorher durch erhebliche Steigungsregen einen grossen Teil ihrer Feuchtigkeit verloren zu haben, wohingegen das hessische Gebiet auch für Nordwestwinde im Regenschatten vorgelagerter, beträchtlicher Höhen liegt. Beide Faktoren tragen offenbar hauptsächlich dazu bei, diesen grossen Unterschied in den Niederschlagsmengen der beiden genannten Gebiete herbeizuführen. —

Oberhalb des Weserknies zwischen Beverungen und Herstelle weisen das Wesertal, und zwar wohl infolge seiner gegen südwestliche Winde geschützten Lage, sowie das bei Karlshafen mündende, für Nordwestwinde im Regenschatten der Höhen auf seinem linken Ufer liegenden untere Diemeltal nur 60—70 cm Niederschlag auf. Dieselbe Niederschlagshöhe kommt auch dem niedrigen Berglande auf dem südlichen Ufer der unteren Diemel zu.

Auf dem rechten Weserufer und wahrscheinlich auch im Reinhardswalde treten dagegen 70—80 cm Niederschlag auf; in letzterem weist die Station Hemelberg (Forsthaus auf der südlichen Seite einer höheren Bergkuppe) sogar 82.4 cm Niederschlag auf. Diese höheren Niederschlagsmengen (70—80 cm), welche durch Steigungsregen begründet sind, finden wir auch im Habichtswalde und im Knüllgebirge. In den ziemlich beträchtlichen (bis 673 m erreichenden) höchsten Erhebungen des Kellerwaldes und Hohelohrs fehlt es leider an Beobachtungsstationen; jedoch wurden hier vermutungsweise nach Analogie der Niederschläge des Habichtswaldes und Knüllgebirges 70—80 cm Niederschlag als wahrscheinlich angenommen, zu welcher Annahme auch die Niederschlagsmenge 65.4 cm der tiefer in einem Tale dieses Gebirges gelegenen Station Fränkenau zu berechnen schien.

Über das Fuldataal von Kassel aufwärts bis zur Mündung der Eder und über das untere Edertal bis Röddenau aufwärts

erstreckt sich ein Gebiet mit noch weniger als 60 cm Niederschlag; auch das untere Schwalmthal und das Tal der Elbe, eines linken Zuflusses der Eder, gehören zu diesem Gebiete, das mit einer ähnlichen Niederschlagsdepression bei Volkmarsen an der oberen Twiste (südlich von Warburg) in Zusammenhang stehen dürfte.

Im Fürstentume Waldeck lagen bis 1896 — mit diesem Jahre schliessen die zugrunde gelegten Beobachtungsreihen ab — noch keine Beobachtungen vor; es wurden deshalb in diesem Gebiete die aus neueren Beobachtungen einzelner Stationen gewonnenen Mittelwerte Hellmanns<sup>1)</sup> zur Ergänzung herangezogen, nämlich:

Ort	Meereshöhe	Regenhöhe
	m	cm
Adorf (w. von Arolsen)	350	67.0
Arolsen	280	66.0
Freienhagen (n. von Waldeck)	415	64.0
Fürstenberg (a. d. Orke)	400	60.5
Korbach	370	64.5
Rhoden (n. von Arolsen)	280	72.5
Usseln (bei der Diemelquelle)	580	104.0
Waldeck (Schloss)	400	53.5
Wildungen	300	59.0

Die geringsten Niederschläge des ganzen in den Kreis unserer Untersuchungen hineingezogenen Bereiches finden wir im unteren Edertale (Fritzlar, 47.2 cm); wahrscheinlich dürfte die Einbettung in allseitig umgebende Höhen, besonders aber der Regenschatten des Kellerwaldes und des Hohelohrs für südwestliche Winde eine Erklärung dieser Zone von ganz besonders geringen Niederschlägen liefern.

Der übrige Teil der Hessischen Senke weist im grossen und ganzen 60—70 cm Niederschlag auf. Nur vereinzelte, inselartig sich abhebende Gebiete zeigen weniger als 60 cm Niederschlag, so das Schwalmthal bei Ziegenhain, das untere Ohm- und Wettertal sowie das Lahntal bei Marburg, ferner das nördlich von Wetzlar gelegene Erda und der (allerdings nicht mehr zur Hessischen Senke gehörende) Limburger Talkessel. Eine Erklärung für diese

<sup>1)</sup> Hellmann: Regenkarte der Provinz Westfalen, S. 9. Berlin, 1903.

geringeren Niederschlagsmengen dürfte in dem Umstande zu suchen sein, dass alle diese inselartigen Gebiete besonders gegen Südwestwinde geschützt sind, teils durch vorgelagerte Höhen, teils durch ihre Lage in n. w. — s. e. streichenden, tiefer eingebetteten Tälern. —

In Marburg befinden sich zwei Stationen, welche einen kleinen Unterschied in ihren Mittelwerten aufweisen. Die Station: Marburg I (Sternwarte) hat als 31jähriges Mittel 59.5 cm, die Station: Marburg II (Villa Palermo) liefert durch Reduktion auf Marburg I das Mittel 62.6 cm. — Die für Marburg vorliegenden spezielleren Niederschlagsuntersuchungen haben zu anderen, zum Teil ganz beträchtlich von den obigen abweichenden Mittelwerten geführt. Linz<sup>1)</sup> gibt als mittlere Niederschlagshöhe der Sternwarte im 15jährigen Mittel (1866—1880) 60.8 cm an, Stein<sup>2)</sup> sogar 65.159 cm im 30jährigen Mittel (1866—95). Die Ursache dieser Differenzen dürfte wohl darin zu suchen sein, dass die diesen Untersuchungen zugrunde gelegten Beobachtungsreihen in manchen Fällen von denen, welche vom Kgl. Preuss. Meteorol. Institute veröffentlicht sind, erhebliche Abweichungen zeigen. (Moldenhauer, welcher ebenfalls letztere [vom Kgl. Preuss. Met. Inst. veröffentlichten] Beobachtungsreihen bei seiner genannten Abhandlung über die Niederschlagsverhältnisse im nordwestlichen Deutschland benutzt hat, gibt als Mittel für Marburg 59.7 cm an, welcher Wert mit dem meinigen, 59.5 cm, ziemlich genau übereinstimmt). — In der Zeit von Mai 1895 bis April 1897 wurden in Marburg an 5 bzw. 6 verschiedenen Punkten gleichzeitig die Niederschlagsmengen gemessen.<sup>3)</sup> Auch in diesen Beobachtungsergebnissen zeigt sich, wenn auch nicht in dem Masse wie in

<sup>1)</sup> Linz: Klimatische Verhältnisse von Marburg auf Grund 15jähriger Beobachtungen an der meteorologischen Station daselbst. Dissertation. Marburg, 1883.

<sup>2)</sup> Stein: Die Regenverhältnisse von Marburg auf Grund 30jähriger Beobachtungen an der meteorologischen Station daselbst.

Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg, Band 13, 2. Abteilung, Seite 43—139. Marburg, 1898.

<sup>3)</sup> Lotz: Vergleichende Regenmessungen zu Marburg a. L., S. 23—24. Inaug.-Dissert. Marburg, 1899.

unseren Mittelwerten, dass die Sternwarte im allgemeinen weniger Niederschlag aufweist als die Station: Villa Palermo. In Anbetracht der nahezu gleich hohen Lage beider Stationen dürfte dieser Unterschied wohl durch die den feuchten Südwestwinden stärker exponierte Lage der Villa Palermo bedingt sein, die „für die dem Lahntale aufwärts folgenden Winde besonders empfänglich ist“,<sup>1)</sup> während die Sternwarte am nordwestlichen Abhange des Schlossberges mehr im Lee der Südwestwinde liegt. —

Das 19jährige Mittel von Giessen (63.2 cm) konnte nicht auf Marburg reduziert werden, weil Marburg erst seit 1866 beobachtet, Giessens Beobachtungen dagegen aus den Jahren 1852 bis 1862 und 1882 bis 1889 stammen. Die Reduktion der korrespondierenden Jahre 1882—1889 auf Marburg ergab indes das reduzierte Mittel 62.6 cm für Giessen, welches so wenig von dem obigen abweicht, dass das rohe Mittel als Normalmittel angesehen werden kann. —

Zum Süderländischen Gebirge hin finden wir, wie an der westlichen Abdachung, so auch hier an der östlichen von dem tieferen Gelände aus eine allmähliche Steigerung der Niederschlagsmengen. Auch hier weisen die Flusstäler wieder relativ geringere Niederschläge auf, als die benachbarten Höhen; von diesen Unregelmässigkeiten abgesehen, finden wir auch hier an der ganzen östlichen Abdachung des Süderländischen Gebirges vom Quellgebiete der Diemel bis zum Unterlaufe der Lahn eine überall ziemlich gleichförmige, stetige Änderung der Niederschlagsmengen je nach Höhenlage und der mehr oder weniger geschützten Lage des betreffenden Geländes den hauptsächlich niederschlagbringenden Winden gegenüber. —

Sehr lehrreich ist hier ein Vergleich der beiden in gleicher Meereshöhe gelegenen Stationen Remscheid auf der den westlichen Winden frei ausgesetzten Westabdachung des Süderländischen Gebirges und Röddenau an der Eder an der Ostabdachung desselben Gebirges im Lee westlicher Winde:

<sup>1)</sup> Lotz: Vergleichende Regennmessungen zu Marburg a. L., Seite 18. Inaug.-Dissert. Marburg 1899.

Station.	Höhe über dem Meere.	Niederschlagshöhe.
Remscheid	310 m	121.3 cm
Röddenau	310 m	59.1 cm

Am Schlusse dieser Erörterungen dürfte es interessant sein, neben der Gegenüberstellung der niederschlagsreichsten und -ärmsten Station, nämlich:

Gogarten, nahe der Wupperquelle 139.0 cm

Fritzlar an der Eder 47.2 cm

auch die grössten und geringsten jährlichen Niederschlagsmengen einander gegenüberzustellen, welche in dem ganzen betrachteten Gebiete beobachtet worden sind:

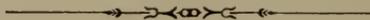
### I. Maxima.

Station.	Jahr	Niederschlagshöhe in cm
Meinerzhagen (w. vom Ebbegeb.)	1894	161.6
Gogarten (nahe d. Quelle d. Wupper)	1894	159.1

### II. Minima.

Station.	Jahr	Niederschlagshöhe in cm
Kassel	1874	25.7
Göttingen	1857	31.9
Homburg (nördl. vom Knüllgeb.)	1892	34.5

Über maximale Schwankungen der Niederschlagsmengen in einem bestimmten Gebiete ist weiter unten (Tabelle 15) noch näher zu sprechen.



### III. Kapitel.

#### Speziellere Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse der Hauptstationen.

Es entspricht nicht dem Zwecke vorliegender Abhandlung, die jahreszeitlichen und monatlichen Mittelwerte der Niederschlagsmengen und andere speziellere Mittelwerte für jede einzelne Station aufzustellen und zu erörtern.

Diese spezielleren Untersuchungen wurden nur für die Stationen mit längeren Beobachtungsreihen („Hauptstationen“) durchgeführt. Da alle Hauptstationen eine mindestens 25jährige Beobachtungsperiode aufweisen (mit Ausnahme Lahnhofs [19 Jahre]) und in ziemlich gleichmässiger Weise über das ganze betrachtete Gebiet verteilt sind, dürften diese Ergebnisse einen hinreichenden Einblick in die allgemeinen geographischen Verhältnisse gewähren.

#### 1. Monatliche und jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge.

Die Mittelwerte der Niederschlagsmengen der einzelnen Monate und Vierteljahre sind in den Tabellen 10a und 10b (S. 66 u. 67) berechnet worden. Die erste Tabelle, 10a, enthält die absoluten Mittelwerte, die zweite, Tabelle 10b, weist dieselben Mittelwerte in Prozenten des Jahresmittels der betreffenden Stationen auf.

Nach der für meteorologische Erörterungen allgemein üblichen Weise wurden die Jahreszeiten folgendermassen angenommen:

Winter: Dezember—Februar,  
Frühling: März—Mai,  
Sommer: Juni—August,  
Herbst: September—November.

Alle Stationen zeigen ein Maximum im Juli und ein Hauptminimum im April oder Februar. Letzteres tritt bei den Stationen Köln, Hannover und Kassel auf, doch zeigt sich dasselbe

Tabelle 10.

Monatliche und jahreszeitliche Verteilung des Niederschlages.  
(Die Minima sind cursiv, die Maxima fett gedruckt).

a. absolut in mm.

Station.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Kleve	62	52	53	45	57	64	85	81	62	72	67	74	774	188	155	230	201
Köln	42	38	44	40	49	68	75	66	50	54	52	52	630	132	133	209	156
Gütersloh	56	51	55	43	55	75	84	76	54	62	60	63	734	170	153	235	176
Münster	55	42	52	36	51	71	84	78	57	64	61	63	714	160	139	233	182
Lingen	50	39	52	35	53	66	84	76	62	63	59	60	699	149	140	226	184
Hannover	35	33	44	36	46	70	72	67	43	49	44	48	587	116	126	209	136
Osnabrück	51	42	55	35	46	64	84	80	60	72	59	61	709	154	136	228	191
Göttingen	33	34	41	32	39	60	72	64	39	48	43	45	550	112	112	196	130
Kassel	36	33	42	33	44	62	73	67	42	55	46	49	582	118	119	202	143
Arnsberg	64	59	73	49	67	79	96	91	64	84	76	81	883	204	189	266	224
Grevel	59	51	58	40	52	73	91	87	62	74	73	70	790	180	150	251	209
Lahnhof	73	61	81	45	61	103	125	102	78	102	91	103	1025	237	187	330	271
Marburg	43	36	43	31	43	59	70	58	48	56	50	58	595	137	117	187	154

## b. in Procenten der Jahresmengen.

Station.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Kleve	8.0	6.7	6.8	5.8	7.4	8.3	11.1	10.5	8.0	9.3	8.6	9.5	24.2	20.0	29.9	25.9
Köln	6.7	6.0	7.0	6.4	7.8	10.8	11.9	10.5	7.9	8.6	8.2	8.2	20.9	21.2	33.2	24.7
Gütersloh	7.6	6.9	7.5	5.9	7.5	10.2	11.4	10.4	7.4	8.4	8.2	8.6	23.1	20.9	32.0	24.0
Münster	7.7	5.9	7.3	5.0	7.1	10.0	11.8	10.9	8.0	9.0	8.5	8.8	22.4	19.4	32.7	25.5
Lingen	7.2	5.6	7.4	5.0	7.6	9.4	12.0	10.9	8.9	9.0	8.4	8.6	21.4	20.0	32.3	26.3
Hannover	6.0	5.6	7.5	6.1	7.8	11.9	12.3	11.4	7.3	8.4	7.5	8.2	19.8	21.4	35.6	23.2
Osnabrück	7.2	5.9	7.8	4.9	6.5	9.0	11.8	11.3	8.5	10.2	8.3	8.6	21.7	19.2	32.1	27.0
Göttingen	6.0	6.2	7.5	5.8	7.1	10.9	13.1	11.6	7.1	8.7	7.8	8.2	20.4	20.4	35.6	23.6
Kassel	6.2	5.7	7.2	5.7	7.6	10.6	12.5	11.5	7.2	9.5	7.9	8.4	20.3	20.5	34.6	24.6
Arnsberg	7.2	6.7	8.3	5.6	7.6	8.9	10.9	10.3	7.2	9.5	8.6	9.2	22.2	22.1	28.4	27.3
Grevel	7.5	6.5	7.3	5.1	6.6	9.2	11.5	11.0	7.9	9.4	9.2	8.8	22.8	19.0	31.7	26.5
Lahnhof	7.1	6.0	7.9	4.4	6.0	10.0	12.2	9.9	7.6	10.0	8.9	10.0	23.1	18.3	32.1	26.5
Marburg	7.2	6.1	7.2	5.2	7.2	9.9	11.8	9.7	8.1	9.4	8.4	9.8	23.1	19.6	31.4	25.9

auch bei den übrigen Stationen als sekundäres Minimum. Sekundäre Maxima finden wir — abgesehen von den Sommermonaten — auch noch im Oktober und Dezember.

Dementsprechend weisen auch in der jahreszeitlichen Verteilung des Niederschlags alle Stationen im Sommer ein Maximum und die meisten im Frühling ein Minimum auf, welches aber bei einzelnen Stationen, wie Köln, Hannover, Kassel (und Göttingen) in den Winter fällt, jedoch dann (bei Göttingen sind Winter- und Frühlingsmittel gleich) nur um einen kleinen Betrag von dem Frühlingsmittel übertroffen wird.

Über die Gründe dieser Verteilung des Niederschlages auf die einzelnen Jahreszeiten geben uns die von Hann<sup>1)</sup> und Polis<sup>2)</sup> erörterten Luftdruck- und Wind-Verhältnisse des nordwestlichen Deutschlands Aufschluss, welche im Sommer und Winter einen stark ausgeprägten ozeanischen Einfluss, d. h. vorwiegend westliche, feuchte Winde zeigen, während dieser Einfluss im Frühling und Herbst mehr verwischt wird.

Weitere Erklärung dieser jahreszeitlichen Verteilung der Niederschlagsmengen geben uns ferner die Beobachtungen der absoluten und relativen Luftfeuchtigkeit, welche für Norddeutschland von Dumont<sup>3)</sup> behandelt sind. Hiernach ist die relative Luftfeuchtigkeit in der wärmeren Jahreszeit geringer als in der kühleren, sodass also das Sättigungsdefizit der Luft im Sommer am grössten, im Winter am geringsten ist.

Die hierdurch gegebenen Beziehungen zu den Niederschlägen sind von Polis<sup>4)</sup> genauer untersucht; ebenso möchte ich auch hinsichtlich der monatlichen Verteilung der Niederschläge auf die von Polis<sup>5)</sup> angestellten, auch für das hier behandelte Gebiet

<sup>1)</sup> Hann: Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa. S. 25—40. Wien, 1887.

<sup>2)</sup> Polis, a. a. O. S. 25—27, 49—52.

<sup>3)</sup> Dumont: Die Verteilung der Luftfeuchtigkeit in Norddeutschland 1881—1895. Dissert, Münster.

Sonderabdruck aus dem XII. Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück. S. 80 u. 112. Osnabrück, 1898.

<sup>4)</sup> Polis, a. a. O. S. 49—52.

<sup>5)</sup> Ebendasselbst, S. 50—52.

Tabelle 11.

Mittlere Niederschlagsdichte in mm pro Tag mit mehr als 0.2 mm Niederschlag.

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Kleve	4.9	4.5	3.9	4.4	4.7	5.4	5.2	5.3	4.7	4.2	4.5	4.9	4.7
Köln	3.3	3.2	3.4	3.7	4.0	5.2	4.9	4.6	4.2	3.6	3.0	3.4	4.0
Güttersloh	3.8	3.8	3.7	3.5	4.5	5.1	4.7	4.3	4.2	3.4	4.1	4.3	4.1
Münster	3.8	3.4	3.6	3.2	4.0	5.3	4.7	4.8	4.5	3.7	4.0	4.0	4.1
Lingen	3.7	3.4	4.0	3.3	4.3	5.1	5.0	4.7	4.9	3.5	4.0	3.8	4.1
Hannover	2.8	3.0	3.1	3.2	3.9	5.4	4.5	4.2	3.7	3.1	3.5	3.7	3.7
Osnabrück	3.6	3.6	4.3	3.3	4.3	5.0	5.2	5.0	5.1	4.7	4.4	4.2	4.5
Göttingen	2.9	2.9	3.1	2.8	3.5	4.5	4.6	4.4	3.5	3.0	3.2	3.2	3.5
Kassel	2.7	2.8	2.9	2.8	3.7	4.5	4.7	4.4	3.8	3.5	3.3	3.3	3.6
Arnsberg	4.2	4.3	4.7	3.7	4.8	5.2	5.5	5.4	4.8	4.2	5.0	4.7	4.8
Grevel	3.8	4.4	4.1	3.5	3.9	5.9	5.6	5.4	4.7	4.2	5.6	4.4	4.6
Lahnhof	4.9	4.6	5.3	3.6	4.6	6.8	7.0	6.4	5.5	5.5	5.8	6.3	5.6
Marburg	3.9	3.6	3.9	3.0	3.9	4.6	4.8	4.5	4.7	3.7	3.8	4.2	4.1

noch geltenden, theoretischen Erörterungen hinweisen, welche diese Verteilung in kausalen Zusammenhang mit den vorherrschenden Windrichtungen bringen.

## 2. Niederschlagsdichte.

In der Tabelle 11 sind die monatlichen und jährlichen Mittelwerte der sog. „Niederschlagsdichtigkeit“ berechnet worden.

Man erhält dieselbe, indem man die Monats- bzw. Jahresmengen des Niederschlages durch die mittlere Anzahl der Niederschlagstage, d. h. der Tage mit mehr als 0.2 mm Niederschlag (letztere sind in der Tabelle 12 berechnet worden) dividiert. Die Niederschlagsdichte ist also m. a. W. die durchschnittliche Niederschlagsmenge eines Niederschlagstages (d. h. eines Tages mit mehr als 0.2 mm Niederschlag).

Die mittlere Niederschlagsdichte ist nach unserer Tabelle in der warmen Jahreszeit am grössten; während in der Ebene durchweg der Juni sich durch die grösste Niederschlagsdichte auszeichnet, weist im Gebirgslande der Juli dieses Maximum auf. Das Minimum dagegen liegt bei den einzelnen Stationen sehr verschieden, tritt aber bei den meisten Stationen im April auf.

Bei den jährlichen Niederschlagsdichten zeigt das Gebirge, z. B. bei Lahnhof und Arnsberg, höhere Werte als die Ebene; in der letzteren hinwiederum scheint eine Abstufung von West nach Ost zu bestehen, worauf die Regendichten der Stationen Kleve (4.7 mm), Lingen (4.1 mm) und Hannover (3.7 mm) hinzudeuten scheinen.

## 3. Zahl der Niederschlagstage.

Die Mittelwerte für die Anzahl der „Niederschlagstage“, d. h. Tage mit mehr als 0.2 mm. Niederschlag, sind in der Tabelle 12 angegeben.

Es konnten hier nur die Ergebnisse von 18 Beobachtungsjahren (1879—96), bei Grevel von nur 13, zugrunde gelegt werden, da vor 1879 keine Veröffentlichungen über Zählungen der Niederschlagstage vorliegen.

Tabelle 12.

Mittlere Zahl der Tage mit mehr als 0.2 mm Niederschlag.

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr	Winter	Erstlings	Sommer	Herbst	Zahl der Beobachtungsjahre.
Kleve	12.7	11.5	13.6	10.3	12.2	12.2	16.5	15.4	13.2	17.0	15.0	15.2	164.8	39.4	36.1	44.1	45.2	18 (1879—1896)
Köln	12.8	12.0	13.0	10.8	12.4	13.0	15.3	14.5	11.8	15.1	13.4	14.7	158.8	39.5	36.2	42.8	40.3	18 (79—96)
Gütersloh	14.6	13.4	14.7	12.2	12.3	14.8	17.9	16.7	13.0	18.3	14.7	14.5	177.1	42.7	39.3	47.6	47.5	16 (79—85, 88—96)
Münster	14.4	12.4	14.5	11.3	12.7	13.4	17.7	16.2	12.6	17.1	15.1	15.7	173.1	42.5	38.5	47.3	44.8	18 (79—96)
Lingen	13.6	11.6	13.8	10.3	12.4	13.0	16.9	16.3	12.6	17.9	14.7	15.8	168.9	41.0	36.5	46.2	45.2	18 (79—96)
Hannover	12.5	11.1	14.2	11.3	11.7	13.0	15.9	15.9	11.6	15.9	12.7	12.9	158.7	36.5	37.2	44.8	40.2	18 (79—96)
Osnabrück	14.0	11.6	12.7	10.7	10.6	12.7	16.1	16.1	11.7	15.3	13.3	14.5	159.3	40.1	34.0	44.9	40.3	16 (79—83, 86—96)
Göttingen	11.3	11.6	13.1	11.3	11.2	13.4	15.6	14.4	11.1	15.8	13.3	14.0	156.1	36.9	35.6	43.4	40.2	18 (79—96)
Kassel	13.3	12.0	14.3	11.6	11.8	13.8	15.6	15.1	11.1	15.8	14.0	14.8	163.2	40.1	37.7	44.5	40.9	18 (79—96)
Arnsberg	15.1	13.8	15.4	13.2	14.0	15.1	17.3	16.7	13.2	17.5	15.3	17.2	183.8	46.1	42.6	49.1	45.9	18 (79—96)
Grevel	15.5	11.7	14.1	11.4	13.4	12.4	16.2	16.0	13.1	17.5	13.1	15.8	170.2	43.0	38.9	44.6	43.7	13 (84—96)
Lahnhof	15.0	13.3	15.4	12.6	13.3	15.2	17.8	15.9	14.1	18.7	15.8	16.3	183.4	44.6	41.3	48.9	48.6	18 (79—96)
Marburg	11.0	9.9	10.9	10.2	10.9	12.7	14.6	12.8	10.2	15.3	13.1	13.9	145.5	34.8	32.0	40.1	38.6	18 (79—96)

Im allgemeinen zeigt die Anzahl der Niederschlagstage in ihren vieljährigen Mitteln bei den einzelnen Stationen ähnliche, wenn auch verhältnismässig viel kleinere Unterschiede wie die Niederschlagsmengen der betreffenden Stationen. Auch in der jährlichen Gesamtsumme der Niederschlagstage machen sich im allgemeinen ähnliche Unterschiede geltend, wie bei den Niederschlagsmengen selbst; jedoch sind diese Unterschiede bei den einzelnen Stationen unter einander im Vergleich zu den Niederschlagsschwankungen nur sehr gering.

Die Gebirge weisen nach der Tabelle 12, ihren höheren Niederschlagsmengen entsprechend, auch höhere Mittelwerte für die Anzahl der Niederschlagstage auf als die in der Ebene und in tiefer eingebetteten Tälern liegenden Stationen. So zeigen sich z. B. grosse Abweichungen der Stationen: Lahnhof (183.4) und Arnsberg (183.8) einerseits gegen die Stationen Hannover (158.7), Göttingen (156.1) und Marburg (145.5) andererseits. Ferner lassen einzelne Stationen ein Maximum in Juli erkennen, während dasselbe bei den meisten Stationen in den Oktober fällt. Das Minimum finden wir vorzugsweise im April, jedoch tritt bei den mehr kontinental gelegenen Stationen ein September- oder Februar-Minimum auf, das auch bei den übrigen Stationen in schwächerem Masse vorhanden ist. — In der jahreszeitlichen Verteilung zeigt sich fast durchweg bei allen Stationen ein Maximum im Sommer und ein Minimum im Frühling, nur Kleve und Hannover weisen hier geringe Abweichungen auf.

#### 4. Mittlere Zahl der Tage mit Schneefall.

Da die Schneeverhältnisse des betrachteten Gebietes im V. Kapitel noch eine eingehendere Betrachtung finden werden, sind in der Tabelle 13 nur die mittleren Zahlen der Tage mit Schneefall angegeben (hier, wie auch bei den Niederschlagstagen, auf Grund 12—18jähriger Beobachtungen).

Es zeigt sich dabei fast durchweg ein Maximum im Januar, das nur bei Lahnhof in den Dezember und bei Altastenberg sogar in den März fällt. — Da sich die freier emporragenden, höheren Gebirge naturgemäss bei Eintritt der kälteren Jahreszeit

Tabelle 13.  
Mittlere Zahl der Tage mit Schneefall, Graupeln und Hagel.

Station.	Tage mit Schneefall.												Tage mit Graupeln   Hagel pro Jahr	Zahl der Beob. Jahre.		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			Jahr	
Kleve	7.2	5.4	5.1	1.6	0.2					0.6	1.9	4.9	26.9	8.1	0.3	18
Köln	6.7	5.1	5.0	0.9	0.1					0.3	1.5	4.9	24.5	2.4	4.3	18
Gütersloh	7.1	6.2	5.9	1.6	0.2					0.3	2.8	4.6	28.7	4.8	1.5	16
Münster	7.0	6.3	5.9	1.6	0.2					0.4	2.2	5.8	29.4	8.2	1.6	18
Lingen	5.7	4.7	4.8	1.2	0.1					0.5	1.5	4.0	22.5	4.5	6.8	18
Hannover	6.6	5.9	6.2	1.7	0.2					0.5	2.6	5.5	29.2	2.9	1.9	18
Osnabrück	7.2	5.2	5.5	1.4	0.2					0.7	2.3	5.4	27.9	3.8	3.2	18
Göttingen	8.6	7.8	6.2	1.9	0.3					0.8	2.9	8.0	36.5	4.2	0.4	18 (Hagel 17)
Kassel	8.9	7.2	6.8	2.6	0.2					0.8	3.2	7.3	37.0	4.9	0.6	18
Arnsberg	8.8	7.8	6.9	2.9	0.4					1.1	2.9	7.8	38.6	12.0	2.4	18
Grevel	7.2	6.7	5.6	1.6	0.5					0.3	2.0	5.9	29.8	10.0	0.1	13
Lahnhof	11.0	10.6	11.0	5.4	2.2					3.5	5.8	11.4	60.9	7.3	4.6	18
Altastenbergl	10.9	10.7	12.4	7.1	2.2	0.1	0.1			4.5	5.7	11.8	65.8	6.2	4.4	12
Marburg	7.5	6.6	5.6	1.9	0.3					1.3	2.7	7.0	32.9	3.8	1.1	18

schneller abkühlen, als das tiefer liegende Gelände, kommt hier der Niederschlag schon — d. h. im Vergleich zu den übrigen Stationen, wo das Maximum erst im Januar eintritt — im Dezember als Schneefall häufiger vor, als in der Ebene und in den niedrigeren Gebirgen, wo [in diesem Monate] der Schnee schon in der Luft vor Erreichen des Bodens zum Teil geschmolzen wird. In derselben Weise dürfte der Umstand, dass das Maximum bei Altastenberg in den März fällt [ein sekundäres Maximum auch im Dezember, nicht aber im Januar!], seinen Grund darin haben, dass bei den höheren Gebirgsstationen auch der Schluss der winterlichen Schneefälle wegen der langsameren Erwärmung im Frühling daselbst erst viel später eintritt als in der Ebene. Somit entsprechen bei diesen beiden Stationen die grösseren Werte im Dezember bzw. März den tatsächlich in diesen Monaten sich geltend machenden relativ höheren Werten der Anzahl der Niederschlagstage; in den niedrigeren Gebieten kann eben wegen der dort noch bzw. wieder herrschenden höheren Temperaturen dieses Analogon von Zahl der Niederschlagstage und der Tage mit Schneefall nicht mehr so scharf hervortreten.

Abgesehen von Altastenberg weisen die Monate Juni bis September in dem betrachteten Gebiete überhaupt keine Niederschläge auf, die als „Schnee“ zu bezeichnen waren.

## 5. Mittlere Zahl der Tage mit Graupeln und Hagel.

Die in den letzten Spalten der Tabelle 13 (S. 73) mit angegebenen mittleren Zahlen der Tage mit Graupeln und Hagel während eines Jahres scheinen für Graupeln keine durch die verschiedene Lage der Stationen hervorgerufenen Unterschiede allgemeinerer Art aufzuweisen.

Für Hageltage hingegen finden wir eine Steigerung im Gebirgslande, z. B. bei den Stationen Lahnhof, Altastenberg, Arnberg und Osnabrück, sowie bei denjenigen Stationen in der Ebene, in deren Nähe ein grösserer, nordsüdlich sich hinziehender Wasserlauf vorbeifliesst, wie bei Kön (Rhein) und Lingen (Ems und Dortmund-Emshäfen-Kanal). Näher auf diese Unterschiede einzugehen, scheint bei der beschränkten Zahl der Stationen nicht



angebracht zu sein. Es sei indessen darauf hingewiesen, dass die mit dem Hagelfall in der Regel verknüpften Gewitter<sup>1)</sup> in der Norddeutschen Tiefebene durch grössere, nordsüdlich gerichtete Wasserläufe einen bestimmten lokalen Einfluss erleiden, der auf die vorüberziehenden Gewitter (durch die Abkühlung der Luft über den Wasserläufen bildet sich ein absteigender Luftstrom) verzögernd oder hemmend wirkt.<sup>2) 3)</sup> — Die Gebirge dagegen

Tabelle 15.

Maximale Niederschlags-Schwankungen der Hauptstationen.

Station	Schwankung mm	Betrag der Schwan- kung mm	% des Normal- mittels	Normal- mittel mm
Kleve	470—1099	629	81.3	774
Köln	379—915	536	85.1	630
Münster	390—910	520	72.8	714
Gütersloh	486—1061	575	78.3	734
Lingen	469—940	471	67.4	699
Hannover	355—749	394	67.1	587
Osnabrück	546—867	321	45.3	709
Göttingen	319—689	370	67.3	550
Kassel	257—830	573	98.5	582
Arnsberg	674—1164	490	55.5	883
Grevel	481—1093	612	77.5	790
Lahnhof	699—1366	667	65.1	1025
Marburg	365—766	401	67.4	595

<sup>1)</sup> Hann: Lehrbuch der Meteorologie S. 685. Leipzig, 1901.

<sup>2)</sup> Hann, a. a. O. S. 649.

<sup>3)</sup> Börnstein: Leitfaden der Wetterkunde, Seite 109—110. Braunschweig, 1901.

wirken nach Börnstein<sup>1)2)</sup> derartig auf das Gewitter ein, dass sie sein Herannahen beschleunigen und sein Abziehen verlangsamen, wodurch also auch die grösseren Zahlen der Hageltage im Gebirge eine befriedigende Erklärung finden dürften.

## 6. Scheitelwerte und Schwankungen der jährlichen Niederschlagsmengen.

Ähnlich wie bei den Temperaturen<sup>3)</sup> kann man auch beim Niederschlage statt nach den mittleren Werten auch nach jenen Beträgen fragen, welche innerhalb eines gewissen Zeitraumes am häufigsten auftreten.

Derartige sogenannte „Scheitelwerte“ der jährlichen Niederschlagsmengen sind in Tabelle 14 für die Stationen mit mehr als 40 Beobachtungsjahren in Rubriken von 50 zu 50 Millimetern zusammengestellt worden, sodass jede Zahl angibt, wie oft in der vorliegenden Beobachtungsperiode Niederschlagsmengen gemessen sind, die zwischen den jeweiligen Grenzen der betr. Rubrik liegen. Man sieht, dass das Maximum der Scheitelwerte keineswegs immer mit dem Normalmittel der betreffenden Station in dieselbe Rubrik fällt, wie dies bei dem arithmetischen Mittel von Beobachtungen oder Messungen ein und derselben Grösse der Fall ist, welche mit zufälligen Fehlern behaftet sind.

Um die Schwankungen der einzelnen Jahresmengen der Hauptstationen noch etwas genauer darzustellen, als es aus der Tabelle 14 ersichtlich ist, wurden für die Hauptstationen die maximale und minimale Jahresmenge, welche während der Beobachtungszeit gemessen sind, in der Tabelle 15 zusammengestellt. Hiernach ist die Schwankung im Verhältnis zu dem Normalmittel der betreffenden Station bei Osnabrück am kleinsten, bei Kassel am grössten.

1) Börnstein: Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland. Archiv der deutschen Seewarte, VIII, Nr. 4, S. 18. 1885.

2) Börnstein: Gewitterbeobachtungen bei einer Ballonfahrt. Meteorologische Zeitschrift, August 1900, Heft 8. S. 377—378.

3) Ham: a. a. O. S. 113.



## IV. Kapitel.

### Grosse Niederschläge in kurzer Zeit.

Nicht nur für den Hydrotechniker, sondern auch für den Geographen sind Angaben über die maximale Intensität der Niederschläge in mancher Hinsicht wichtig, um aus ihnen auf Denudation, Anschwellen der Flüsse und maximale Erosionsfähigkeit des fließenden Wassers Schlüsse ziehen zu können.

In der Tabelle 16 findet man für 14 Hauptstationen mit längeren Beobachtungsreihen Maximalwerte der Niederschläge, welche innerhalb 24 Stunden gefallen sind, angegeben, und zwar

**Tabelle 16.**

Maximale Niederschlagsmengen in 24 Stunden in mm.

Station	Absolutes Maximum		Mittleres Maximum mm
	mm	Datum	
Kleve	54.8	12/11. 82	30.4
Köln	77.1	23/6. 89	36.0
Münster	47.5	17/6. 79	32.2
Gütersloh	86.5	21/6. 80	36.2
Lingen	54.5	24/5. 86	25.2
Hannover	46.5	17/7. 87	31.8
Osnabrück	37.2	22/6. 80	29.9
Göttingen	95.1	1/6. 86	33.5
Kassel	84.6	27/7. 94	36.0
Arnsberg	62.7	24/11. 90	37.1
Grevel	68.0	24/11. 90	36.0
Lahnhof	53.9	23/11. 90	36.2
Altastenberg	47.0	19/10. 90	35.1
Marburg	54.4	29/7. 93	29.6

einerseits das absolute Tagesmaximum, d. h. der grösste Betrag, der an einem Tage der 12 bis 18jährigen Beobachtungszeit gemessenen Niederschlagsmenge, und andererseits das mittlere jährliche Tagesmaximum, das aus den während der einzelnen Jahre gemessenen Tagesmaximen berechnet wurde. — Man sieht, dass die mittleren Maxima hier im allgemeinen bei den einzelnen Stationen nur geringe gegenseitige Abweichungen zeigen. Das grösste absolute Maximum: 95.1 mm weist Göttingen auf, das kleinste: 37.2 mm, Osnabrück.

Ausserdem sind in der Tabelle C (am Schlusse der Abhandlung) grosse Niederschlagsmengen, die in kurzer Zeit fielen, zusammengestellt.

Die betreffenden grossen Niederschläge sind in dieser Tabelle C nach dem Vorgehen von Hellmann<sup>1)</sup> je nach ihrer Dauer in folgende Rubriken eingeordnet:

- 1—5 Minuten,
- 6—15 „
- 16—30 „
- 31—45 „
- 46—60 „
- 1 Stunde bis 2 Stunden,
- 2 „ „ 3 „ und
- mehr als 3 Stunden.

Ferner ist für alle Gruppen die Niederschlagsmenge, welche in 1 Minute gefallen ist, die sog. „Intensität“ des Niederschlages, angegeben und für die Gruppen über 1 Stunde Dauer ausserdem noch die Intensität pro Stunde.

Derartige Niederschlagsbeobachtungen liegen erst seit 1891 in allgemein [durchgeführten Messungen vor; die Fülle derselben ist jedoch in den Jahren 1891—96 derartig angewachsen, dass nur die stärksten Niederschläge hier angeführt werden konnten. Es wurden daher für die einzelnen Gruppen folgende Beträge pro Minute als untere Grenzen angenommen:

<sup>1)</sup> Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen [im Jahre 1893, S. VII].

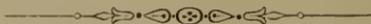
Dauer des Niederschlags.	Untere Grenze. (Betrag pro Minute.)
1—5 Min.	1.00 mm
6—15 „	0.90 „
16—30 „	0.80 „
31—45 „	0.70 „
46—60 „	0.55 „
1—2 Stdn.	0.40 „
2—3 „	0.20 „
3 u. mehr Stdn.	0.15 „

Bei Durchsicht der Tabelle erkennt man, dass mit der längeren Dauer der grossen Niederschläge ihre Intensität ziemlich gleichmässig abnimmt, ferner, dass die Ebene und die den westlichen Winden abgewandte Seite der Gebirge stärkere und häufigere Niederschläge in kurzer Zeit aufweisen, als die Gebirge selbst und ihre den westlichen Winden zugekehrte Seite.<sup>1)</sup>

Die grösste beobachtete Intensität in dem betrachteten Gebiete während der Jahre 1891—96 weist Morsbach an der Wissler, einem nördlichen Zuflusse der Sieg, auf, nämlich: 3.32 mm in der Minute am 15. Juli 1895; danach folgt Oberhundem, an der nordwestlichen Abdachung des Rothaargebirges zum Lennetale, mit 2.46 mm in der Minute am 9. Juni 1896.

Dass die intensiven Niederschläge vorwiegend in der wärmeren Jahreszeit auftreten, kommt uns nicht befremdend vor, wenn wir berücksichtigen, dass die meisten Gewitter und mit ihnen die heftigsten Regengüsse in den Sommermonaten vorkommen.

<sup>1)</sup> Eine theoretische Erklärung dieses Unterschiedes gibt Polis an: Polis, a. a. O. Seite 53 u. 59.



## V. Kapitel.

### Verhältnisse der Schneedecke.

Ausser der Kenntnis der Höhe einer Schneedecke ist es wesentlich, auch die Werte des Wassergehaltes, welchen dieselbe im Laufe der Zeit annimmt, zu kennen.<sup>1)</sup> Es werden daher an einzelnen Stationen, an welchen die Höhe der Schneedecke gemessen wird, auch die „spezifischen Wasserwerte“ des Schnees, d. h. der Wassergehalt von 1 cm Schneehöhe ausgedrückt in mm Wasserhöhe, bestimmt. Derartige Bestimmungen der „Spezifischen Wasserwerte“ der Schneedecke werden in dem betrachteten Gebiete in Brilon, Neuwied, Schwarzenborn (im Knüllgebirge) und Uslar gemacht. Dabei stellten sich folgende Werte heraus:

**Tabelle 17.**

Spezifische Wasserwerte in mm von 1 cm Schneedecke.

Station	Zahl der Beob- achtungen	Mittel mm	Schwankung mm
Brilon	111	1.53	0.4—3.3
Neuwied	102	1.63	0.3—4.1
Schwarzenborn	79	1.91	0.4—3.9
Uslar	73	1.94	0.4—3.8

Aus den Messungen erkennt man, dass die Schwankungen der Wasserwerte der Schneedecke sehr beträchtliche sind, und zwar nimmt der Wassergehalt mit der Dauer der Schneedecke zu und erreicht bisweilen Werte, welche an die beim Firnschnee gefundenen Zahlen heranreichen.

<sup>1)</sup> Hellmann in den Ergebnissen der Niederschlagsbeobachtungen [im Jahre 1893, Seite VIII].

Table 18.

Mittlere Höhe der Schneedecke in cm.  
 0 bedeutet eine mehrfach durchbrochene, oder gleichmassig dünne, weniger als  $\frac{1}{2}$  cm hohe Decke.

Station	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Jahr	Beobachtungs- Zeit	Zahl der Jahre
Schweinsberg	cm 1.0	cm 1.4	cm 2.4	cm 5.9	cm 7.8	cm 5.7	cm 0	cm	cm 5.4	1889—96	8
Marburg	0	1.0	3.3	90.	9.1	3.5	0	2.0	6.7	1889—96	8
Weilburg	0	2.1	2.7	4.9	12.9	3.3	0.3	0	6.0	1889—96	8
Neuwied		4.7	2.1	5.5	9.7	1.5	0.3	0	5.4	1889—96	8
Hachenburg	2.0	2.4	9.8	11.6	18.0	14.5	4.6	2.0	11.6	1889—96	8
Köln		2.0	4.6	5.2	4.9	1.6	7.3	2.0	4.4	1889—96	8
Arnsberg		4.1	3.9	12.8	15.1	11.5	7.3	2.0	10.3	1889—96	8
Brilon	0.8	2.7	7.1	17.5	13.4	15.5	4.4	2.8	12.1	1890—96	7
Altafstenberg		6.5	16.4	37.3	39.7	36.1	16.6	7.9	27.7	1889—96	8
Kleve	3.6	4.0	4.0	4.8	4.8	2.4	16.6	7.9	27.7	1889—96	8
Ellwiesk		1.2	4.1	5.0	2.4	2.9	0.5	4.3	4.3	1889—96	8
Güterstoh		2.6	2.5	7.3	6.3	2.4	0.5	7.5	7.5	1889—96	8
Münster	0	3.3	3.4	8.3	9.2	4.1	0	7.0	7.0	1889—96	8
Lingen		2.0	3.9	8.2	3.5	2.5	0.3	5.5	5.5	1889—96	8
Kassel	2.0	2.5	3.7	8.0	8.8	4.2	0.3	6.3	6.3	1889—96	8
Göttingen		2.9	1.5	8.1	7.6	5.0	0	5.6	5.6	1889—96	8
Hannover		3.4	3.2	8.3	9.8	6.6	3.5	0	7.1	1889—96	8

Aus obiger Tabelle 17 ergibt sich als Mittelwert für den spezifischen Wasserwert von 1 cm Schneedecke: 1.75 mm. Die Schwankung liegt, je nach der Dauer der Schneedecke, zwischen 0.3 und 4.1 mm.

Was die Anlage der Tabellen 18 und 19 betrifft, so wurden für die erstere („Mittlere Höhe der Schneedecke in cm“) für jeden Monat der Beobachtungsperiode 1889—96 der in dem betrachteten Gebiete derartige Messungen anstellenden 17 Stationen<sup>1)</sup> die Summen der an den einzelnen Schneetagen gemessenen Schneehöhen gebildet; der Quotient aus den Totalsummen der Schneehöhen und der Tage mit Schneedecke lieferte die mittlere Höhe der Schneedecke an einem Schneetage des betreffenden Monats bzw. des ganzen Jahres.<sup>2)</sup> — Um die mittlere Zahl der Tage mit Schneedecke pro Monat bzw. pro Jahr (Tabelle 19) zu erhalten,<sup>3)</sup> wurden die oben berechneten Totalsummen der Tage mit Schneedecke (Tage mit „0“ cm Schneehöhe wurden mitgezählt) durch die Zahl der Beobachtungsjahre dividiert.

1. Aus der Tabelle 18 geht hervor, dass die Gebirgsstationen, z. B. Hachenburg, Arnsberg, Brilon, Altastenberg, höhere Schneedecken aufweisen, als die Talstationen und die Stationen der Ebene, wie z. B. Marburg, Weilburg, Neuwied, Köln, Kleve, Lingen u. s. w. Hiervon abgesehen, macht sich aber nicht wie bei den Niederschlägen ein grösserer Betrag bei den mehr westlich gelegenen Stationen bemerkbar, sondern gerade umgekehrt zeigen die mehr östlich, also mehr kontinental gelegenen Stationen, wie Kassel, Göttingen und Hannover in mittlerer (auf das behandelte Gebiet bezogen) Meereshöhe, welche an Niederschlag weit hinter den westlichen Stationen (z. B. Köln, Kleve, Lingen) zurückstehen, infolge der stärkeren winterlichen Abkühlung fast

<sup>1)</sup> Folgende 10 Stationen wurden wegen zu kurzer Beobachtungszeit nicht berücksichtigt: Mühlenbach (2 Jahre), Siegen (4), Gummersbach (1), Lüdenscheid (5), Osnabrück (4), Schwarzenborn (6), Bielefeld (1), Herford (5), Uslar (3) und Rauschenberg (2 Jahre).

<sup>2)</sup> „0“ bedeutet hier eine mehrfach durchbrochene, oder gleichmässig dünne, weniger als  $\frac{1}{2}$  cm hohe Schneedecke.

<sup>3)</sup> Natürlich nicht mit der Zahl der Tage [mit Schneefall (S. 73) zu verwechseln!

durchweg grössere Schneehöhen auf als jene westlich gelegenen Stationen.

2. Die mittlere Anzahl der Tage mit Schneedecke (Tabelle 19) entspricht im allgemeinen ziemlich genau den mittleren Schneehöhen der betreffenden Stationen. Während die Maximalwerte der Schneehöhen in den einzelnen Monaten im Januar oder Februar liegen, fallen dieselben bei der Zahl der Tage mit Schneedecke vorzugsweise in den Januar, und nur bei Köln und Altastenberg liegt das Maximum bereits im Dezember (bei Köln ist jedoch der Mittelwert im Januar nur um 0.1 kleiner als derjenige im Dezember). — Sehr lehrreich sind in dieser Tabelle 19 die Jahresmittel; während in den westlichen Teilen der Ebene, z. B. in Kleve, Ellewiek, Gütersloh, Münster, Lingen, nur etwa während  $\frac{1}{12}$  des Jahres eine Schneedecke vorhanden ist, steigert sich die Dauer der Decke in den Gebirgen ganz bedeutend und

**Tabelle 19.**

Mittlere Zahl der Tage mit Schneedecke.

Station.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Jahr.
Schweinsberg	0.1	1.8	7.9	14.5	10.5	3.4	0.1		38.3
Marburg	0.1	2.3	8.6	13.4	12.5	6.0			42.6
Weilburg	0.1	1.1	9.0	14.1	8.8	3.6			36.8
Neuwied		0.4	7.6	12.3	7.0	1.4			28.6
Hachenburg	0.3	2.0	9.6	12.9	5.8	4.3	1.3	0.1	35.9
Köln		1.0	5.8	5.7	5.4	1.5			17.8
Arnsberg		1.4	13.4	16.0	10.3	6.6	0.4	0.1	44.4
Brilon	1.4	3.9	16.5	25.8	18.3	12.0	3.3	0.7	76.6
Altastenberg	3.4	7.3	24.4	20.6	22.9	19.6	9.3	1.0	108.4
Kleve		0.4	7.7	11.9	7.9	3.8			30.6
Ellewiek		0.5	5.9	11.4	4.6	3.4			25.1
Gütersloh		0.6	6.8	10.4	8.9	3.1	0.2		30.0
Münster	0.1	1.6	4.4	13.5	7.6	3.8	0.1		31.1
Lingen		0.6	4.6	11.9	6.5	3.0			26.4
Kassel	0.1	2.4	14.4	17.1	14.0	6.5	0.4		54.9
Göttingen		1.8	14.1	19.1	12.9	7.8	0.5	0.1	56.3
Hannover		1.3	8.8	16.1	8.4	7.1	0.3		41.9

erreicht bei Altastenberg nahezu  $\frac{1}{3}$  des Jahres, ganz gewiss ein Umstand von hoher klimatischer Bedeutung für den Unterschied von Ebenen und Gebirgen.

3. Die während der 7 bis 8jährigen Beobachtungszeit in den einzelnen Monaten gemessenen maximalen Schneehöhen (Tabelle 20) weisen einen den mittleren Höhen ungefähr analogen Unterschied zwischen Ebenen und Gebirgen auf. Das Maximum liegt vorwiegend im Januar, in Hannover jedoch und in dem Süderländischen Gebirge bei Altastenberg und Brilon finden wir es sogar im März.

Interessant ist es, an dieser Stelle den Wassergehalt der Schneedecke zu untersuchen, der diesen Maximalhöhen der Schneedecke entspricht. Die maximale Schneehöhe Altastenbergs war 114 cm und zwar am 5.—9. März 1895. Nehmen wir an, dass

**Tabelle 20.**

Maximale Höhe der Schneedecke in cm.

0 bedeutet gleichmässig dünne, weniger als  $\frac{1}{2}$  cm hohe Decke.

Station	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	März	April	Mai
	cm	cm						
Schweinsberg	1	5	6	23	21	12	0	
Marburg	0	5	12	38	28	10		
Weilburg	0	4	15	30	52	13		
Neuwied		4	9	24	25	5		
Hachenburg	2	16	19	38	34	34	15	2
Köln		15	14	13	12	4		
Arnsberg		17	14	41	32	31	12	2
Brilon	3	8	19	50	46	58	28	3
Altastenberg	18	26	68	106	102	114	53	18
Kleve		10	17	17	14	10		
Ellewiek		5	15	13	7	12		
Gütersloh		3	7	24	16	16	1	
Münster	0	6	15	26	18	12	0	
Lingen		4	10	18	10	8		
Kassel	2	12	22	30	32	12	1	
Göttingen		11	8	29	22	17	0	0
Hannover		14	12	28	21	35	5	

diese Decke wegen ihres geringen Alters einen spezifischen Wasservwert von nur 1.0 mm gehabt habe, so würden wir die beträchtliche Wasserschicht von mindestens 114 mm aufgespeichert finden, d. h. über  $\frac{1}{9}$  der im Jahre 1895 gefallenen Niederschlagsmenge: 1043 mm dieser Station. Bei einer plötzlichen Schneeschmelze würden also ganz bedeutende Wassermengen zum Abflusse gelangen; die fast in jedem Frühjahr bei Tauwetter eintretenden Hochwassermeldungen aus den Tälern des Süderlandes geben uns Zeugnis von diesen plötzlich zum Abflusse gelangenden, grossen Wassermengen.

4. Bevor wir die maximalen Werte für die Anzahl der Tage mit Schneedecke betrachten, werfen wir einen Blick auf Tabelle 21, worin der früheste Beginn und späteste Schluss der Schneeperiode und die sich hiernach ergebende längste Dauer

**Tabelle 21.**

Erste und letzte Schneedecke mit mindestens 1 cm Höhe, sowie maximale Dauer der Schneeperiode.

Station	Erste Decke	Letzte Decke	Dauer Tage
Schweinsberg	24. Okt.	30. März	158
Marburg	18. Nov.	31. März	135
Weilburg	20. Nov.	30. März	121
Neuwied	23. Nov.	30. März	118
Hachenburg	26. Okt.	6. Mai	193
Köln	23. Nov.	15. März	113
Arnsberg	22. Nov.	6. Mai	136
Brilon	16. Okt.	19. Mai	216
Altastenberg	15. Okt.	21. Mai	219
Kleve	27. Nov.	31. März	125
Ellewiek	25. Nov.	31. März	127
Gütersloh	23. Nov.	31. März	129
Münster	23. Nov.	31. März	129
Lingen	23. Nov.	15. März	113
Kassel	26. Okt.	31. März	157
Göttingen	26. Nov.	31. März	126
Hannover	25. Nov.	15. April	142

Tabelle 22.

Grösste Zahl der Tage mit Schneedecke, welche überhaupt in den einzelnen Monaten und Jahren der betrachteten Beobachtungsperiode beobachtet wurde, sowie überhaupt längste Dauer einer permanenten Schneedecke.

Station	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Jahr	Längste Dauer einer permanenten Decke.	
										Tage	Datum
Schweinsberg	1	5	18	30	28	13	1		89	49	24. 1. 95 — 13. 3. 95
Marburg	1	8	22	31	28	14			101	50	24. 1. 95 — 14. 3. 95
Weilburg	1	3	22	30	28	10			84	46	24. 1. 95 — 10. 3. 95
Newwied		7	21	29	28	5			69	39	26. 1. 95 — 5. 3. 95
Hachenburg	1	6	24	31	28	18	4	1	107	76 <sup>1)</sup>	1. 1. 95 — 18. 3. 95
Köln		7	16	24	26	6			78	31	23. 1. 95 — 22. 2. 95
Arnsberg		5	31	30	28	18	3	1	99	79 <sup>1)</sup>	29. 12. 94 — 18. 3. 95
Brilon	3	7	31	31	28	22	14	2	112	94	27. 11. 90 — 28. 2. 91
Altafstenberg	8	16	31	31	28	31	25	6	148	115	16. 12. 94 — 9. 4. 95
Kleve		2	31	29	27	10			71	55	30. 11. 90 — 23. 1. 91
Ellewieck		4	31	26	26	10			42?	34	28. 11. 90 — 31. 12. 90
Gütersloh		2	14	28	28	8	1		69	38	22. 1. 95 — 28. 2. 95
Münster	1	5	31	28	26	15	1		80	61	27. 11. 90 — 26. 1. 91
Lingen		4	19	28	24	15			59	31	23. 1. 95 — 22. 2. 95
Kassel	1	8	31	31	28	17	1		94	75 <sup>1)</sup>	28. 11. 94 — 13. 3. 95
Göttingen		5	31	31	28	19	2	1	90	72	1. 1. 95 — 13. 3. 95
Hannover		4	31	31	28	18	1		79	77	1. 1. 95 — 18. 3. 95

<sup>1)</sup> Einen Tag lang unterbrochen.

der Periode des Schneefalles für die einzelnen Stationen angegeben sind. Dabei wurden noch früher bzw. später vorkommende Schneefälle, welche eine Decke von weniger als 1 cm Höhe lieferten, unberücksichtigt gelassen. — Auch hier zeigen die Gebirgsstationen, besonders Altastenberg, Brilon und Hachenburg eine längere Schneeperiode als die Stationen der Ebene, z. B. Kleve, Ellewiek, Lingen u. s. w., ausserdem macht sich auch hier eine leichte Abstufung von Ost nach West bemerkbar, die uns in Anbetracht der nach Osten zunehmenden, stärkeren winterlichen Abkühlung erklärlich scheint.

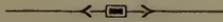
5. Die Maximalwerte für die Anzahl der Tage mit Schneedecke, d. h. die grösste Anzahl Schneetage, welche während der ganzen Beobachtungsperiode in den einzelnen Monaten oder Jahren je gezählt worden sind, sind in der Tabelle 22 zusammengestellt. — Die Jahreswerte zeigen hier wieder den charakteristischen Unterschied zwischen Gebirge und Ebene; während in der Ebene im Maximum  $\frac{1}{6}$  des Jahres (z. B. bei Lingen) eine Schneedecke aufweist, finden wir im Gebirge (z. B. bei Altastenberg) ein Maximum sogar bis etwa  $\frac{2}{5}$  des Jahres schneebedeckt. — Die Wintermonate weisen in ihren Maximalwerten eine fast ständig liegenbleibende Schneedecke auf.

6. Da man aus diesen Werten aber nicht die längste Dauer einer und derselben Schneedecke entnehmen kann, wurde die längste Dauer einer permanenten Decke in der zweiten Abteilung der Tabelle 22 noch besonders angegeben. Hierbei ist eine einmalige, eintägige Unterbrechung der Schneedecke bei einzelnen Stationen als unwesentlich ausser acht gelassen. (Vergleiche die Fussnote in Tabelle 22). Der Unterschied zwischen Gebirge und Flachland tritt auch hier wieder hervor. Während in der Ebene im Maximum im allgemeinen  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{11}$  des Jahres andauernd schneebedeckt ist, z. B. bei Köln, Ellewiek, Gütersloh, Lingen, finden wir im Gebirge bei Altastenberg sogar ungefähr während  $\frac{1}{3}$  des Jahres eine permanente Decke vor.

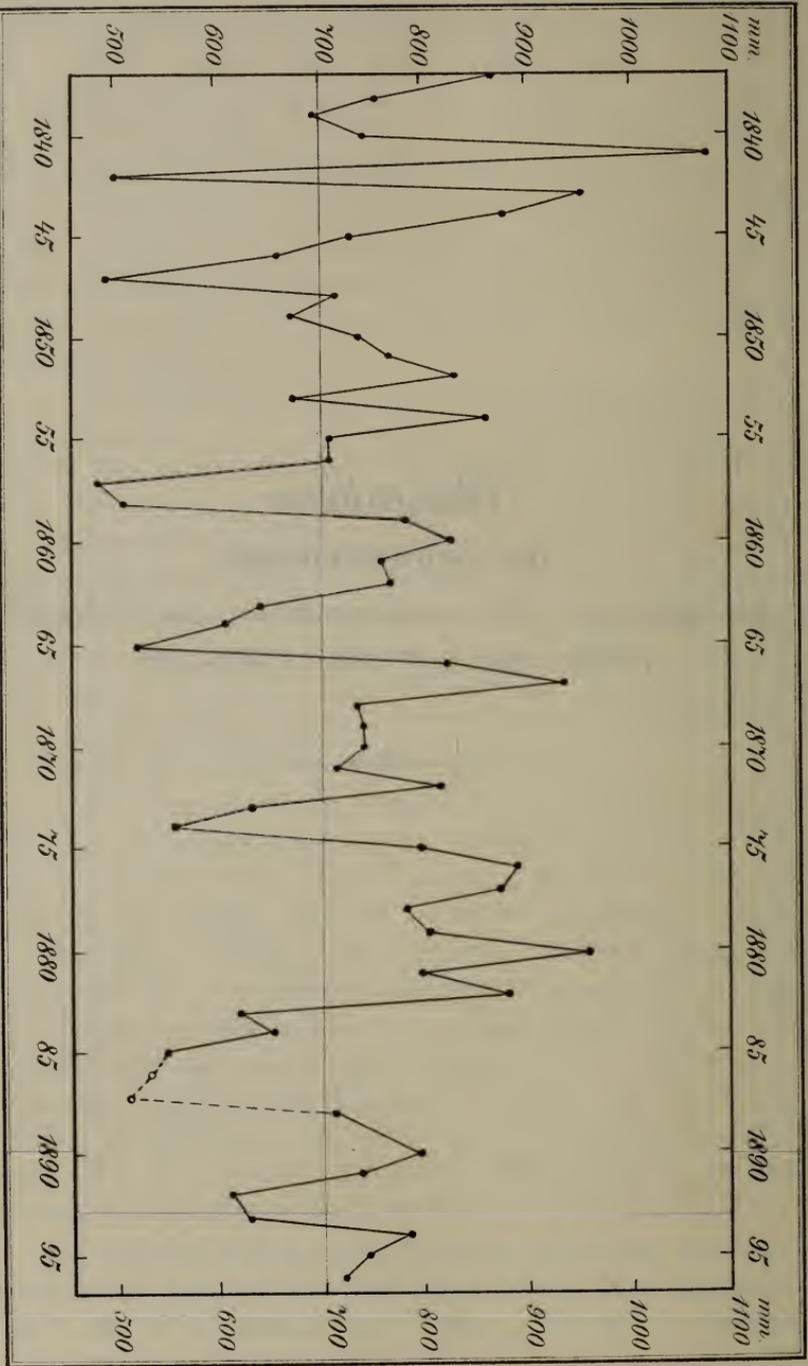
Die überaus wichtige geographische Bedeutung einer so lange andauernden Schneedecke darf hinsichtlich ihres Einflusses auf Wärme und Feuchtigkeit des Bodens, Vegetation, Bodenbau

**Diagramme**  
**der Schwankungen**

der jährlichen Niederschlagsmengen von Gütersloh  
(1837—96) und Köln 1848—96).

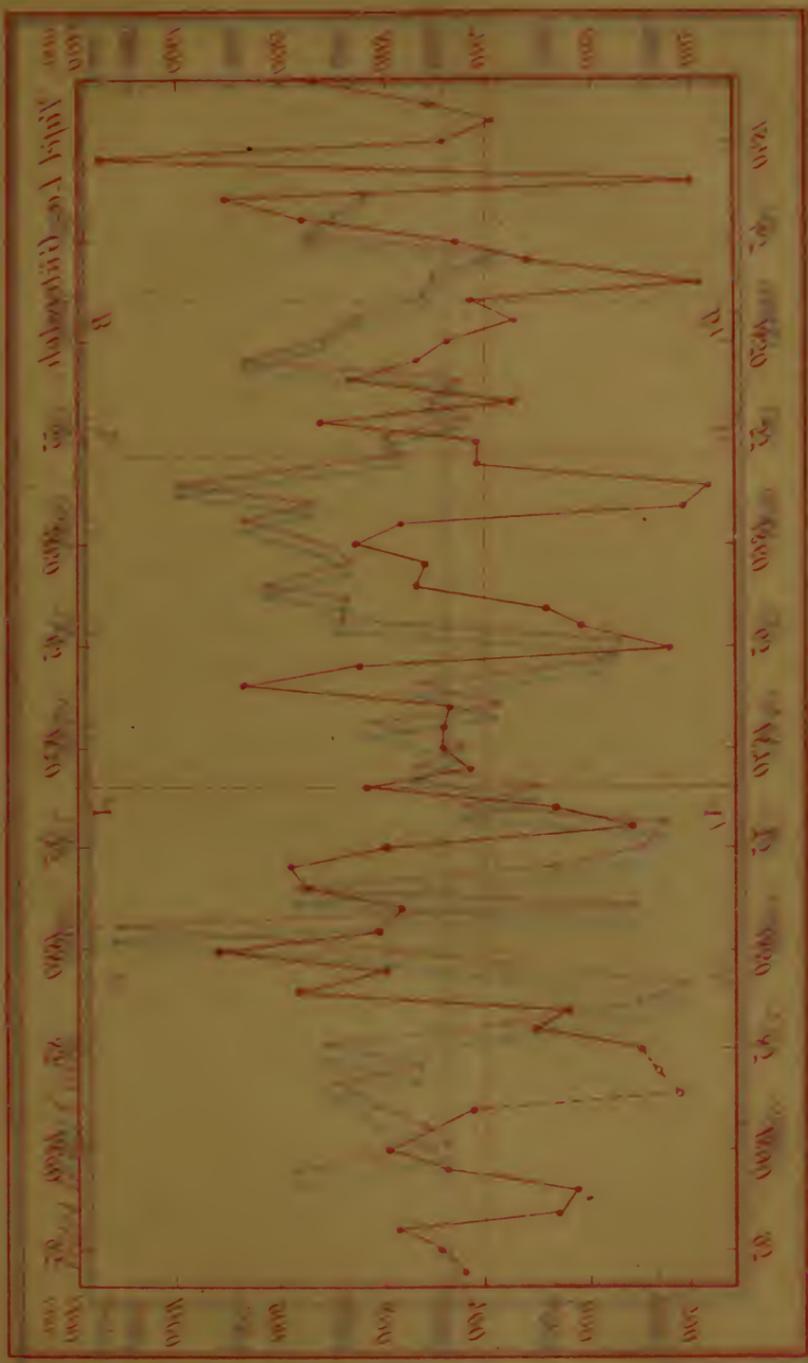


*Jahresmengen des Niederschlages zu Güterstoh in mm in den Jahren 1837-1896. \*)*



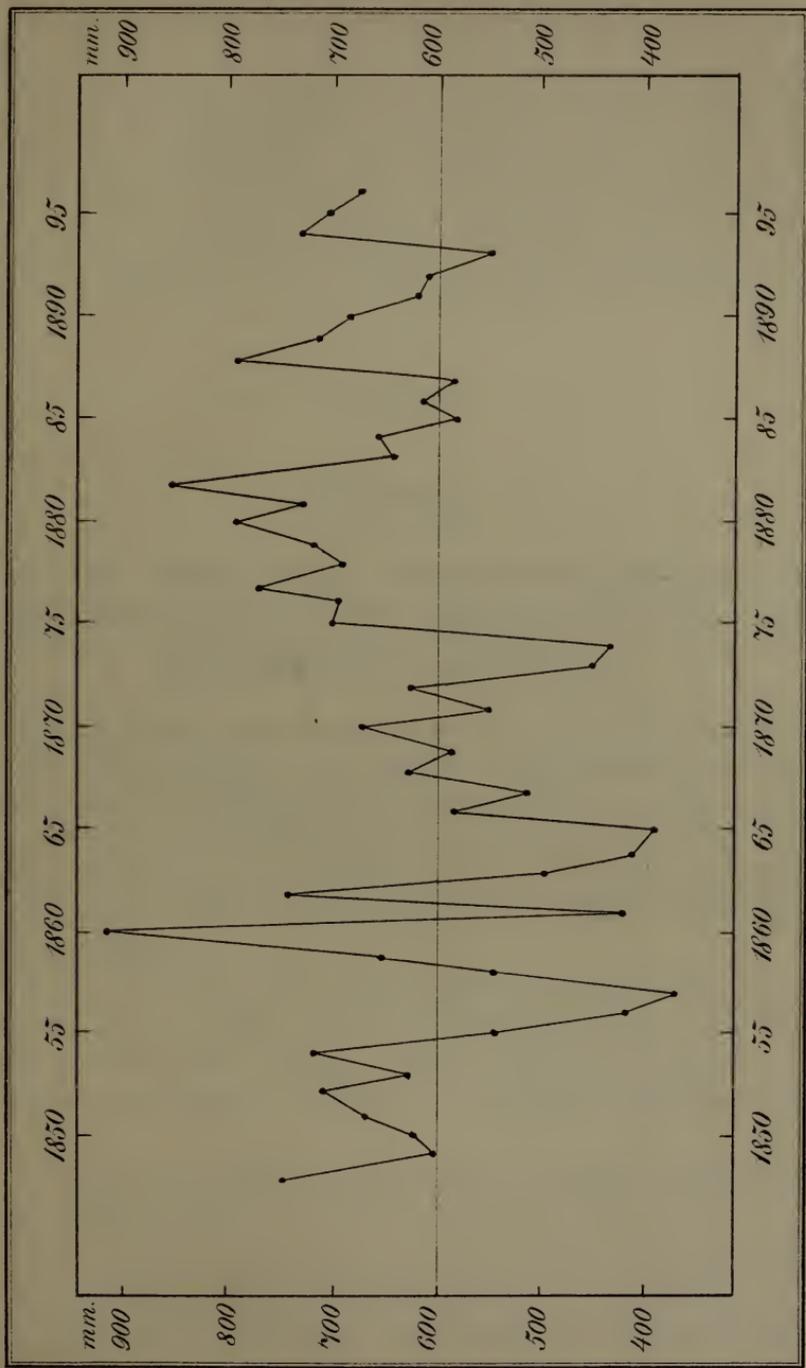
\*) 1886 u. 87 interpoliert.

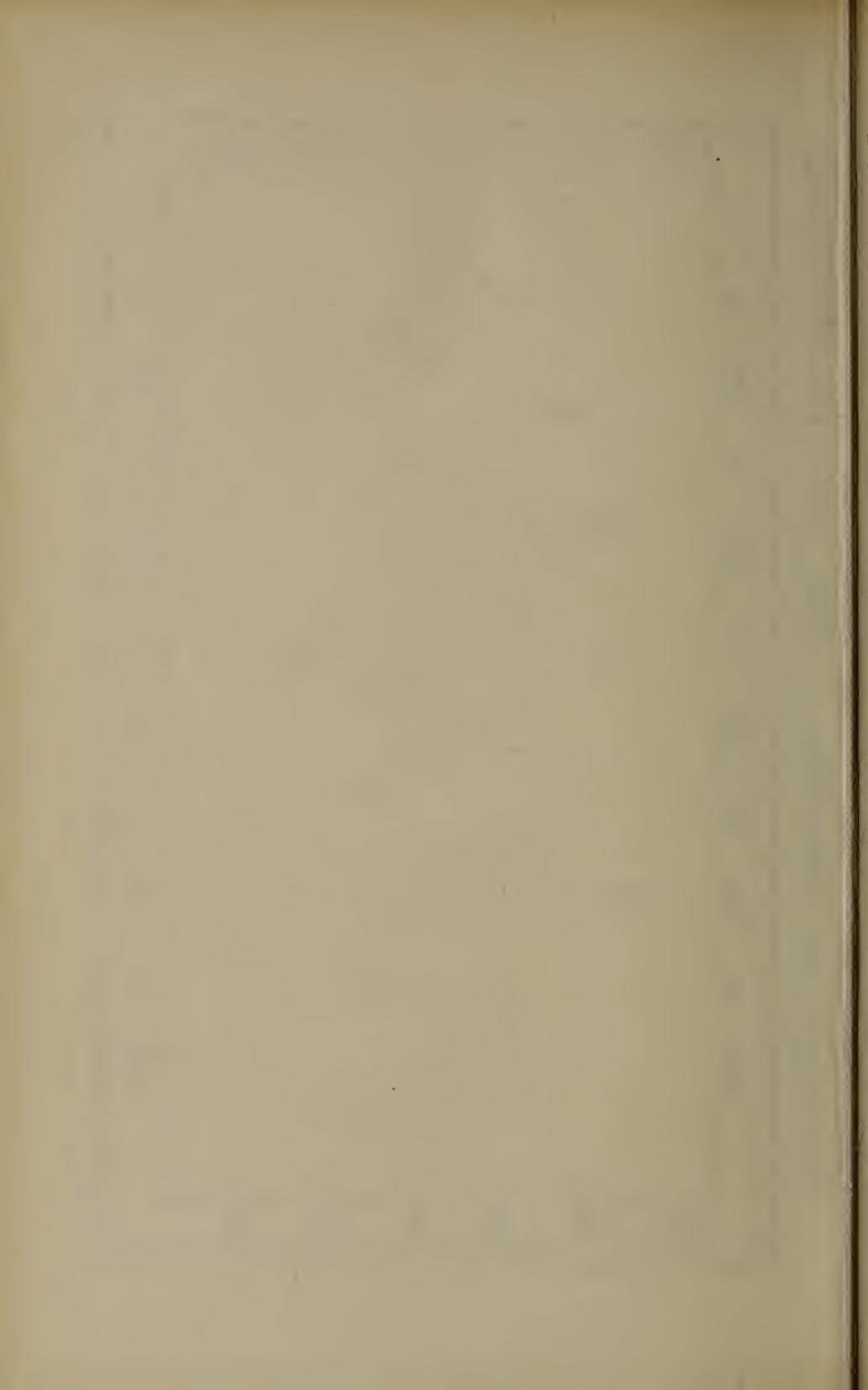
*Indizes der Erwerbstätigen in Cuba 1780-1900*





*Jahresmengen des Niederschlages zu Cöln (1848-1896) in Millimetern.*





und Temperatur der unteren Luftschichten nicht unterschätzt werden.<sup>1)</sup>

Wenn wir diese ziemlich hohen Werte für die Schneeverhältnisse im Süderländischen Gebirgslande in unserer Zeit einzeln finden, so wird uns die Vorstellung einer während der Eiszeit erfolgten lokalen Übereisung des ganzen Süderländischen Gebirgslandes in mancher Hinsicht bedeutend erleichtert, diese Übereisung selbst aber im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht.

---

## Anhang.

### Lässt sich auch in den Niederschlagsmengen des betrachteten Gebietes die 35jährige Brücknersche Klimaperiode nachweisen?

Um zu untersuchen, ob die in neuerer Zeit durch eine Reihe weiterer Untersuchungen mannigfach wahrscheinlich gemachte Brücknersche 34—36jährige Periodizität des Klimas<sup>2)</sup> auch in den hier verarbeiteten Beobachtungsreihen der jährlichen Niederschlagsmengen nachweisbar sei, wählte ich die Stationen: Gütersloh, Köln, Kleve und Münster aus, welche die längsten Beobachtungsreihen aufweisen.

Zuerst versuchte ich in der üblichen Weise durch Charakterisierung der einzelnen Jahre als sehr feucht (ff), feucht (f), trocken (t) und sehr trocken (tt) zum Ziele zu gelangen. Zur Festlegung der Grenzen zwischen den einzelnen Ordnungen folgte

---

<sup>1)</sup> Näheres siehe: Ratzel, die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen. — Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde, IV, 3. Seite 158—164. Stuttgart, 1889.

<sup>2)</sup> Ed. Brückner: Klimaschwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit.

Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Albrecht Penck, IV, 2. Wien, 1890.

ich dem von Deschauer<sup>1)</sup> für Temperaturcharakterisierung angegebenen, von du Mont<sup>2)</sup> auch auf die Charakterisierung der Luftfeuchtigkeit angewandten Verfahren. Die Grenze zwischen feucht und trocken bildet danach jedesmal das vieljährige Mittel, wobei dieses selbst als feucht gelten soll. Zur Grenzbestimmung zwischen feucht und sehr feucht, trocken und sehr trocken nehmen wir die mittlere positive bzw. negative Abweichung der einzelnen Jahresmengen vom vieljährigen Mittel und lassen hierbei die Grenze selbst als sehr trocken bzw. sehr feucht gelten. Auf diese Weise ergaben sich folgende Grenzwerte:

Tabelle 23.

Grenzwerte.

Station	tt	t	f	ff
	mm	mm	mm	mm
Gütersloh	0—638	639—733	734—810	811—∞
Köln	0—535	536—629	630—720	721—∞
Kleve	0—677	678—773	774—878	879—∞
Münster	0—625	626—713	714—819	820—∞

Nach dieser Tabelle konnte jedes einzelne Jahr ohne irgend welche Subjektivität charakterisiert werden.

Die hiernach durchgeführte Zusammenstellung (Tabelle 24), in welcher der leichteren Übersicht wegen die feuchten und sehr feuchten Jahre durch Fettdruck, die trockenen und sehr trockenen Jahre durch Kursivdruck hervorgehoben sind, lässt aber nur hin und wieder eine gewisse Periodizität erkennen.

<sup>1)</sup> J. Deschauer: Beiträge zur Klimatologie Fuldas und seiner Nachbarstationen. — Dissertation Münster, im VIII. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Fulda, 1898, S. 51 ff.

<sup>2)</sup> N. du Mont: Die Verteilung der Luftfeuchtigkeit in Norddeutschland 1881—1895. Dissertation Münster, im XII. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück (1898). S. 124. Osnabrück 1898.

Tabelle 24.

Charakterisierung der einzelnen Jahre der vier Stationen Gütersloh, Köln, Kleve und Münster. (34jährige Periode.)

Jahr	Gütersloh	Köln	Kleve	Münster	Jahr	Gütersloh	Köln	Kleve	Münster
1837	ff				1871	t	t	t	t
38	f				72	f	t	f	f
39	t				73	tt	tt	tt	t
1840	f				74	tt	tt	tt	tt
41	ff				75	f	f	f	t
42	tt				76	ff	f	t	tt
43	ff				77	ff	ff	ff	ff
44	ff				78	f	f	ff	t
45	t				79	ff	f	f	t
46	t				1880	ff	ff	ff	ff
47	tt				81	f	ff	tt	t
48	t	ff			82	ff	ff	ff	ff
49	t	t	f		83	tt	f	t	f
1850	f	t	f		84	t	f	t	f
51	f	f	t		85	tt <sup>1)</sup>	t	tt	t
52	ff	f	ff		86	tt <sup>1)</sup>	t	t	f
53	t	t	t	t	87	tt	t	tt	tt
54	ff	f	f	ff	88	t	ff	f	t
55	t	t	t	t	89	f	f	t	t
56	t	tt	f	ff	1890	f	f	t	ff
57	tt	tt	tt	tt	91	f	t	t	f
58	tt	tt	tt	tt	92	tt	t	tt	t
59	f	f	f	ff	93	tt	t	tt	t
1860	ff	ff	f	f	94	f	ff	f	ff
61	f	tt	f	ff	95	f	f	t	ff
62	f	ff	f	t	96	t	f	t	ff
63	t	tt	t	tt					
64	tt	tt	tt	tt					
65	tt	tt	f	tt					
66	ff	t	ff	f					
67	ff	tt	ff	t					
68	f	f	t	t					
69	f	f	f	f					
1870	f	f	ff	f					

<sup>1)</sup> Interpoliert.

Es ist aber bei dieser Klassifizierung der einzelnen Jahresmengen unvermeidlich, dass einzelne Werte, die in der Wirklichkeit ganz nahe zusammenliegen, bei einer scharfen Grenzbestimmung der Begriffe sehr feucht, feucht, trocken und sehr trocken in verschiedene Rubriken eingeordnet werden müssen. So kommt es vor, dass Jahre mit fast gleichen Niederschlagsmengen eine verschiedene Charakteristik bekommen, was natürlich ein falsches Bild gibt.

Ich habe deshalb die Schwankungen der jährlichen Niederschlagsmengen von den beiden Stationen Gütersloh und Köln auch noch graphisch dargestellt (Tafel I und II), und zwar sind die Jahresmengen als Ordinaten und die Jahreszahlen in fortlaufender Reihe als Abscissen eingetragen worden. Um die Vergleichung der einzelnen Jahre noch bequemer und klarer zu machen, wurde diese Schwankungslinie der beiden Stationen auch auf Pausleinen übertragen. Indem man letzteres parallel mit sich selbst nach rechts oder links in geeigneter Höhe auf der betreffenden Tafel verschiebt (600 mm bzw. 700 mm Abscissen zur Deckung bringen!), ist es ein Leichtes, die einzelnen Jahre mit einander in durchaus der Wirklichkeit entsprechender Weise zu vergleichen. Die auf der Pause gezogene senkrechte Linie A A<sub>1</sub> gibt das 35jährige Intervall (vom Beginn der Jahresreihe an), ebenso die Linie B B<sub>1</sub> das 11jährige Intervall der Niederschlagsmengen an.

Aber ebensowenig wie bei der ersten, die einzelnen Jahre charakterisierenden Darstellung (Tabelle 24) zeigt sich hier eine deutliche gesetzmässige Wiederkehr derselben Schwankungen. — Auch Kremser hat bei seinen entsprechenden Untersuchungen<sup>1)</sup> keine klare Bestätigung der Brücknerschen Periode finden können. —

Sonach ist hier von einem Hervortreten der Brücknerschen Periode wenig zu spüren. Welche Gründe hier in Betracht kommen könnten, dass dieselbe nicht erkennbar ist, (wie z. B. zu grosser Einfluss des Reliefs auf diesen klimatischen Faktor, allzugrosse Schwankungen des Niederschlages in den einzelnen Jahren, Ungleichmässigkeit in der Charakterisierung desselben

<sup>1)</sup> Kremser, a. a. O. S. 110.

Jahres bei den einzelnen Stationen (Tabelle 24) u. s. w.) möge dahingestellt bleiben. —

Am Schlusse vorliegender Arbeit, welche zuerst als Inaugural-Dissertation der Philosophischen und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster vorlag, verfehle ich nicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Richard Lehmann, den wärmsten Dank für den freundlichen und wohlwollenden Rat abzustatten, den er mir bei meinen Untersuchungen in der liebenswürdigsten Weise hat zu teil werden lassen.



# Tabelle A.

## Alphabetisches Verzeichnis der Beobachtungsstationen.

\* bedeutet unsichere Höhenangaben.

Station.	Ordnungsnummer.	Östliche Länge von Grenwich.	Nördliche Breite.	Höhe		Beobachtungsjahre.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Bemerkungen.
				über dem Meere.	des Regenmessers über d. Erdboden.			
Afelm	139	7°52'	51°17'	m	m	1892 u. 94	2	1893 unvollständig.
Ahaus [Bahnhof]	240	7°11'	52°05'	?	1.0	1894—96	3	1891 u. 92 unvollständig.
Aldrup	266	7°58'	52°09'	?	1.0	1893	1	Jan., Juli, Aug. 1894 interpoliert.
Alfeld	399	9°49'	51°59'	105	1.0	1892—96	5	Dez. 91, Jan. 92 u. Dez. 92 interpoliert.
Althausen	338	9°3'	51°45'	?	1.0	1893—94	2	
Althausen	143	8°29'	51°12'	780	1.5	1885—96	12	
Altenberg	112	7°8'	51°03'	92	1.0	1896	1	
Altenhundem	146	8°5'	51°6'	278	1.0	1892—96	5	
Altenkirchen	49	7°39'	50°41'	215	1.0	1888, 90—96	8	
Appelhülsen	221	7°25'	51°54'	67	1.0	1892, 94—96	4	
Arnsberg	130	8°4'	51°24'	212	1.3	1867—96	30	
Asbach	54	7°26'	50°40'	264	1.0	1895—96	2	
Attendorf	155	7°54'	51°8'	250	1.0	1892—96	5	
Badbergen	283	7°59'	52°38'	?	1.0	1894—96	3	1891—93 unvollständig; Aug. u. Okt. 95 interpoliert.
Barnen	105	7°11'	51°16'	173	1.4	1896	1	
Battenberg	293	8°39'	51°1'	370*	1.0	1893—96	4	

Beberbeck	332	9°28'	51°32'	250	1.0	1892—96	5	1891; 93—95 unvollständig.
Beckum	262	8°2'	51°45'	110	1.0	1892—96	5	
Beleke	136	8°20'	51°29'	257	1.0	1892 u. 96	2	Aug. 94 u. Okt. 95 interpoliert.
Bensberg	96	7°10'	50°58'	180	1.0	1893—96	4	
Bentheim	246	7°10'	52°18'	56	1.0	1894—95	2	Februar 1889 interpoliert; 1888 unvollständig; vor 89 war die Höhe des Regennessers über dem Erdboden 2.8 m.
Bergkirchen	384	8°46'	52°16'	?	1.0	1891	1	
Bergneustadt	85	7°39'	51°01'	224	1.0	1893—96	4	1889 unvollständig; Jan. u. Febr. 93, sowie Jan. 95 interpoliert.
Berleburg	290	8°24'	51°03'	460	1.0	1873—75 1877—86, 89	14	
Bersenbrück	282	7°57'	52°33'	38	1.0	1894—96	3	1890 u. 96 unvollständig.
Bethel [Bethlehem]	376	8°31'	52°2'	120*	1.0	1886—89	4	
Beverungen	333	9°22'	51°40'	95	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Biedenkopf	5	8°32'	50°55'	280	1.0	1893—96	4	
Bielefeld	377	8°32'	52°2'	116.6	1.1	1891—94	4	1892 unvollständig.
Bielefelder Pumpstation	251	8°36'	51°56'	126	1.0	1891—96	6	
Biemsen	370	8°43'	52°5'	80*	1.0	1891—95	5	1889 unvollständig; Jan. u. Febr. 93, sowie Jan. 95 interpoliert.
Bigge	124	8°28'	51°21'	339	1.0	1886—96	11	
Billerbeck	238	7°17'	51°59'	110	1.0	1892—96	5	Beobachtungen nicht vollständig.
Bippen	284	7°45'	52°35'	55	1.0	1892—96	5	
Blankenberg	78	7°21'	50°46'	170	1.0	1893—96	4	1891 unvollständig.
Blomberg	352	9°5'	51°57'	155*	1.0	1893—96	4	
Bochum [Park]	190	7°14'	51°29'	112	1.0	1888—96	9	1889 unvollständig; Jan. u. Febr. 93, sowie Jan. 95 interpoliert.
Bochum [Rathaus]	191	7°13'	51°29'	98	1.3	1890—96	7	
Bockum	220	7°17'	51°40'	60*	1.0	Juli 1892 bis Sept. 1893	—	1891 unvollständig.
Bödefeld	125	8°24'	51°15'	444	1.0	1892—96	5	
Bonn	64	7°6'	50°44'	56	—	1848—70	23	1892 unvollständig.
Borgholzhausen	380	8°18'	52°6'	132	1.0	1891—96	6	
Borken	235	6°52'	51°51'	46	1.0	1892—96	5	1892 unvollständig.
Bottenhorn	4	8°29'	50°48'	485	1.0	1893—96	4	
Bottrrop	193	6°56'	51°31'	65	1.0	1892—95	4	1891 u. 96 nicht vollständig.

Station.	Ordnungsnummer.	Östliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe der Station über dem Meere.	Höhe des Regennessers über d. Erdboden.	Beobachtungsjahre.	Zahl der Beobachtungs-jahre.	Bemerkungen.
Brackwede	254	8°31'	51°59'	155	1.0	1891—92	2	Dez. 92 interpoliert; 1893 unvollständig.
Brakel	340	9°11'	51°43'	142	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Bramsche	281	7°59'	52°25'	48	1.0	1892—93, 96	3	1891, 94 u. 95 unvollständig.
Breckerfeld	171	7°28'	51°16'	380	1.0	1893—96	4	Dez. 93 interpoliert.
Breischen	272	7°36'	52°22'	40	1.0	1893—94, 96	3	1) Juni 93 interpoliert; 192 u. 95 unvollständig.
Brilon	134	8°34'	51°24'	455	1.1	1887—96	10	
Brockhagen	256	8°21'	52°0'	81	1.0	1891—96	6	
Bruchhausen	122	8°32'	51°19'	450	1.3	1893—94	2	1892 unvollständig.
Brünninghausen	161	7°42'	51°13'	317	1.0	1892—94, 96	4	1895 unvollständig.
Bühren	315	9°41'	51°29'	297	1.0	1894—96	3	Jan. 94 interpoliert.
Bünde	382	8°35'	52°12'	68	1.0	1894—96	3	1892 u. 93 unvollständig.
Büren	203	8°33'	51°33'	226	1.0	1892—96	5	
Burbach	72	8°5'	50°45'	380	1.0	1892—96	5	
Burgsteinfurt	243	7°20'	52°09'	68	1.0	1892—96	5	
Burscheid	110	7°7'	51°5'	200	1.0	1895—96	2	1893 u. 1894 unvollständig.
Bursfelde	317	9°37'	51°33'	100*	1.0	1892—96	5	1) 1891 unvollständig; April und Juli 96 interpoliert.
Dassel	396	9°41'	51°48'	250	1.0	1894—96	3	Jan. 94 interpoliert.
Dattenfeld	77	7°34'	50°48'	112	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Delbrück	206	8°34'	51°46'	100	1.0	1892—96	5	
Dhünn	111	7°16'	51°07'	230	1.0	1893—96	4	1) Februar 1895 interpoliert; 1892 unvollständig.
Dielingen	410	8°21'	52°27'	43	1.0	1891—93	3	1890 u. 94 unvollständig.

Dierdorf	51	7°40'	50°33'	236	1.2	1893	1	{1892 u. 95 unvollständig; Nov. 93 interpoliert.
Dillbrecht	19	8°12'	50°49'	350*	1.0	1894—96	3	1893 nicht vollständig.
Dillenburg	21	8°17'	50°44'	230	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Donoperteich	365	8°48'	51°56'	160	1.0	1884—96	13	
Dorlar	127	8°14'	51°13'	338	1.0	1892, 1894	2	1891, 93, 95—96 unvollständig.
Dorsten	226	6°58'	51°40'	33	1.0	1892—96	5	
Dortmund	185	7°29'	51°30'	120	1.0	1896	1	1891 unvollständig.
Dransefeld	318	9°45'	51°30'	302	1.0	1892—96	5	{1892 u. 95 unvollständig; Jan. 93 interpoliert.
Drensteinfurt	263	7°45'	51°48'	62	0.8	1893—94, 96	3	1895 unvollständig.
Driburg [Bad]	337	9°1'	51°44'	220	1.0	1896	1	1893 unvollständig.
Driedorf	24	8°11'	50°38'	495	1.0	1894—96	3	1893 unvollständig.
Drimhausen	55	7°25'	50°40'	296	1.0	1893—94	2	{1892 unvollständig; Nov. und Dez. 94 interpoliert.
Drolshagen	152	7°47'	51°1'	350	1.0	1896	1	
Dünne	383	8°35'	52°14'	?	1.0	1891	1	
Düsselthal	117	6°49'	51°15'	38	1.0	1893—96	4	
Duisburg-Wanheimerort	120	6°45'	51°24'	32	1.0	1894—96	3	1893 unvollständig.
Eckenhagen	84	7°42'	50°59'	310	1.0	1896	1	
Eichen	67	7°58'	50°59'	302	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Eikelborn	208	8°13'	51°39'	75	1.0	1895—96	2	1894 unvollständig.
Embeck	398	9°52'	51°49'	113	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Elberfeld	106	7°8'	51°15'	160	1.0	1896	1	
Elkenroth	73	7°53'	50°44'	471	1.0	1889—96	8	Jan. 89 interpoliert.
Ellewiek	239	6°46'	52°3'	32	1.0	1888—94, 96	8	
Elmshagen	310	9°19'	51°16'	400	1.0	1893—95	3	1892, 94 u. 95 unvollständig.
Elspe	148	8°3'	51°3'	273	1.0	1893, 96	2	{1892 unvollständig; Sept. 94, Aug. u. Sept. 95 interpoliert.
Emmerich	231	6°15'	51°50'	18	1.0	1893—96	4	1891 unvollständig.
Enste	126	8°15'	51°22'	300	1.0	1892—96	5	
Eppenrod	39	7°56'	50°24'	318	1.0	1893—96	4	
Erda	22	8°32'	50°41'	300	1.0	1893—94	2	1892 u. 95 nicht vollständig.

Station.	Ordnungsnummer.	Ostliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe über dem Meer.	Höhe des Regensmessers über d. Erdboden.	Beobachtungsjahre.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Bemerkungen.
Erndtebrück	286	8°15'	50°59'	m 495	m 1.3	1893—96	4	1892 unvollständig. 1891 unvollständig. 1891 u. 93 nicht vollständig. {1895 nicht vollständig; Jan. 92 interpoliert.
Eslöhe	128	8°10'	51°15'	312	1.0	1892—96	5	
Evingen	140	7°44'	51°18'	?	1.0	1892	1	
Feudingen	2	8°20'	50°57'	410	1.0	1892—94, 96	4	
Forsthaus „am Möhrt“	353	9°12'	51°54'	442	1.0	1889—96	8	1) In den Tabellen der „Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen“ ist als Länge 7°43' angegeben, während Fretter 8°3' als Länge zuzuschreiben ist. {Beobachtungsreihe mehrfach unterbrochen. unvollständig. 1893, 95 u. 96 unvollständig.
Frankenau	296	8°56'	51°06'	430	1.2	1884—85, 1893—96	6	
Fredelsloh	397	9°47'	51°44'	270	1.0	1892—96	5	
Frenswegen [Vechte-Stauwerk]	244	7°2'	52°28'	19	1.0	1894—96	3	
Fretter	156	8°3' 1)	51°12'	307	1.0	1892—93	2	
Freudenberg	71	7°53'	50°54'	280	1.0	1892—96	5	
Freusburg	70	7°53'	50°50'	?	1.0	1895—96	5	
Friedrichsgrund	201	8°48'	51°33'	314	1.0	1892—96	5	
Friedrichsthal	150	7°51'	51°01'	330	1.2	1895—96	—	
Frielendorf	308	9°20'	50°59'	223	1.0	1892—96	5	
Fritzlar	300	9°17'	51°08'	222	1.0	1892 u. 94	2	
Füchtorf	261	8°2'	52°03'	65	1.0	1895—96	2	

Fürstenberg	341	9°23'	51°44'	150	1.5	1882—86	5	April 1882 interpolirt. Okt.—Dez. 96 u. Nov.—Dez. 95 fehlen. { Beobachtungsreihe mehrfach unter- brochen.
Gensungen	309	9°26'	51°3'	158	1.0	1894—96	—	
Gerlingen	149	7°51'	50°59'	340	1.0	1892—94	—	{ Jan. 94 interpolirt; 1892 u. 93 unvoll- ständig.
Gerrshheim	116	6°51'	51°14'	67	1.0	1893—96	4	
Geseke	205	8°30'	51°38'	106	1.5	1884—96	13	1892 unvollständig.
Gewissensruh	322	9°32'	51°38'	120*	1.0	1894—96	3	
Giessen	17	8°41'	50°35'	142	?	1852—62, 1882—89	19	{ Bis 83 war die Höhe des Regenmessers über dem Erdboden 10,9 m. { Vor Dez. 87 war die Höhe des Regen- messers über dem Erdboden 1,8 m, da- vor 2,7 m. 1893 u. 96 unvollständig.
Girckhausen	288	8°27'	51°7'	492	1.2	1893—94	2	
Gladenbach	16	8°35'	50°46'	255	1.0	1893—96	4	1891 unvollständig. 1891 u. 92 unvollständig.
Godesberg	62	7°9'	50°41'	65	1.0	1875—79, 83, 91—95	11	
Göttingen	394	9°56'	51°32'	149,8	1.0	1857—96	40	1886—87 unvollständig. 1890—92 unvollständig.
Gogarten	97	7°30'	51°6'	360	1.0	1894—95	2	
Greibenstein	330	9°25'	51°27'	235	1.0	1892—96	5	Mai u. Juni 1891 interpolirt. 1892 unvollständig. 1892 u. 93 unvollständig.
Greifenstein	25	8°18'	50°37'	415	1.0	1893—96	4	
Grevel	218	7°33'	51°34'	78	1.8	1865—96	32	1891 unvollständig.
Grohnde	348	9°25'	52°1'	73*	1.0	1892—96	5	
Gronau [Bahnhof]	245	7°2'	52°13'	40	1.0	1894—96	3	1886—87 unvollständig.
Grünenplan	401	9°45'	51°59'	420	?	1883	1	
Gütersloh	252	8°23'	51°54'	81,3	1.1	1837—85, 88—96	58	1890—92 unvollständig.
Gummersbach	87	7°34'	51°2'	250	1.0	1885—89, 93—96	9	
Guntershausen	312	9°28'	51°14'	167	1.0	1894—96	3	1892 unvollständig.
Hachenburg	48	7°50'	50°40'	342	1.4	1884—96	13	
Hachhausen	219	7°19'	51°39'	60*	1.0	1893	1	1892 u. 93 unvollständig.
Hadamar	35	8°3'	50°27'	167	1.0	1894—96	3	
Hagen	169	7°29'	51°21'	116	1.2	1896	1	1893—96
Hahnberg	101	7°24'	51°12'	390	1.2	1893—96	4	

Station.	Ordnungs- nummer.	Östliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe über dem Meere.	Höhe des Regen- messers über d. Erdboden.	Beobach- tungsjahre.	Zahl der Beobachtungs- jahre.	Bemerkungen.
Hallenberg	295	8°38'	51°07'	365	m	1892—96	5	
Halver	170	7°30'	51°11'	420	1.0	1892—96	5	
Hamborn	196	6°46'	51°30'	31	1.5	1893—96	4	
Hameln	356	9°21'	52°06'	67	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Hamm	213	7°49'	51°41'	56	1.0	1893—96	4	1891 u. 92 unvollständig.
Hankenberg	280	8°09'	52°10'	162	1.0	1892—96	5	Jan. 92 interpoliert.
Hammover	404	9°45'	52°22'	56.7	1.0	1855—96	42	(Jan. u. Dez. 86 interpoliert. Bis 1886 war die Höhe des Regenmessers über dem Erdboden 2.8 m und der Regen- messer nicht frei.
Hartkopsbever	100	7°22'	51°08'	270	1.0	1893—96	4	
Hartrohren	364	8°49'	51°54'	382	1.0	1884—96	13	
Hasselbach	53	7°32'	50°43'	250	1.0	1893—96	4	
Hatzfeld	292	8°33'	51°0'	360	1.0	1896	1	
Hausen	57	7°24'	50°33'	122	1.0	1891	1	Jan. 1896 interpoliert.
Heedfeld	168	7°35'	51°15'	438	1.0	1892—96	5	1892 unvollständig.
Heerde	253	8°13'	51°56'	66	1.0	1891—96	6	Okt. 91 interpoliert.
Hellefeld	129	8°5'	51°20'	361	1.0	1894—96	3	1893 unvollständig.
Hemden	236	6°37'	51°53'	38	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig; Jan. 95 interpoliert.
Hemelberg	316	9°33'	51°30'	332	1.0	1894—96	3	1892 unvollständig.
Herborn	23	8°18'	50°41'	206	1.0	1893—96	4	
Herford I	371	8°41'	52°7'	85.9	1.0	1892—96	5	
Herford II	372	8°40'	52°7'	66	1.0	1883—96	14	Juli 1889 interpoliert.
Herringhausen	409	8°14'	52°21'	57	1.0	1891—92	—	unvollständig.

Herschbach	50	7°45'	50°35'	285	1.0	1893—96	4	Junii 93 u. Dez. 94 interpoliert.
Herscheid	157	7°45'	51°11'	428	1.0	1892—94	3	1891 unvollständig.
Hesseln	258	8°20'	52°4'	120	1.0	1892—96	5	1893 unvollständig.
Hesslingen	357	9°13'	52°9'	65	1.0	1894—96	3	
Hiesfeld (Ober- försterei)	197	6°47'	51°34'	40	1.0	1893—96	4	{Regenmesser vor 1895 nur 1.0 m über dem Erdboden.
Hilchenbach	65	8°7'	51°0'	355	1.0	1892—96	5	
Hilden	115	6°56'	51°10'	47	1.2	1893—96	4	1894 unvollständig.
Hillscheid	42	7°42'	50°24'	300*	1.0	1893, 95—96	3	1892 nicht vollständig.
Hirschberg	137	8°17'	51°26'	438	1.0	1893—96	4	1895 unvollständig; Nov. 96 interpoliert.
Hüttdorf	113	6°55'	51°4'	44	1.0	1893—96	4	Julii u. Dez. interpoliert.
Höchstenbach	47	7°45'	50°38'	310	1.0	1893—96	4	1891 unvollständig.
Höh bei Herscheid	158	7°46'	51°10'	428	1.0	1896	1	{Regenmesser vor 1890 1.5 m über dem Erdboden.
Höhn-Urdorf	30	7°59'	50°37'	515	1.0	1893	1	
Höxter	342	9°23'	51°46'	95	1.0	1892—96	5	
Hohenbüchen	400	9°46'	51°58'	150	1.4	1884—96	13	
Hohenlimburg	164	7°35'	51°21'	125	1.0	1892—96	5	
Holthausen	214	7°38'	51°41'	70	1.0	1892—96	5	
Holzberg	346	9°38'	51°51'	398*	1.5	1884—96	13	
Holzhausen (Aue)	392	8°48'	52°34'	58	1.0	1892—96	5	Okt. 93 interpoliert; 1891 unvollständig.
Holzhausen (Nethe)	339	9°8'	51°47'	?	1.0	1892, 94—96	4	{1893 wegen fraglicher Richtigkeit der Beobachtungen ausgeschlossen.
Homburg	307	9°24'	51°02'	246	1.0	1892—96	5	
Honnet	61	7°14'	50°39'	55	1.0	1893—96	4	
Hoppecke	324	8°38'	51°03'	400*	1.2	1892—96	5	
Horstmar	242	7°18'	52°05'	96	1.0	1892—96	5	{Jan. u. März 92, Jan. 93; Jan. u. Febr. 95 interpoliert.
Hovestadt	209	8°9'	51°40'	70	1.0	1895—96	2	
Hückeswagen	102	7°21'	51°09'	264	1.0	1896	1	
Hülsenbusch	88	7°30'	51°02'	308	1.0	1896	1	
Hüsten	132	8°0'	51°06'	165	1.0	1895—96	2	
Ibbenbüren	274	7°43'	52°17'	70	1.0	1892—96	5	

Station.	Ordnungsnummer.	Östliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe über dem Meer.	Höhe des Regnensmessers über d. Erdboden.	Beobachtungsjahre.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Bemerkungen.
Iburg	260	8°3'	52°10'	m 115	m 1.0	1892—96	5	1891 nicht vollständig. 1896 unvollständig. 1892 u. 96 unvollständig.
Iserlohn	142	7°42'	51°22'	250	1.0	1892—96	5	
Jakobidrepper	411	8°25'	52°39'	40	1.0	1885—95	11	
Jesberg	304	9°9'	51°0'	240*	1.0	1893—95	3	
Kamen	215	7°40'	51°36'	62	1.0	1892—96	5	
Karlshafen	323	9°27'	51°38'	95	1.0	1892—96	5	
Karlshof	6	8°37'	50°51'	394	1.0	1894—96	—	unvollständige Beobachtungsreihe.
Karlsruhe	222	7°19'	51°53'	69	1.0	1892—96	5	
Kassel	314	9°30'	51°19'	204.2	1.0	1864—96	33	
Kirchdornberg	374	8°27'	52°3'	145	1.0	1891—96	6	
Kirchweisdede	147	8°0'	51°5'	321	1.0	1892—96	5	
Klein-Maischeid	44	7°37'	50°31'	315*	1.0	1893	1	1892 u. 94 unvollständig.
Klein-Reken	227	7°3'	51°47'	70	1.0	1896	1	
Kleve	232	6°8'	51°48'	45*	1.0	1849—96	48	{ Dez. 96 interpoliert; Höhe des Regenmessers über dem Erdboden vor 1888 { 2.3 m.
Köln	95	6°57'	50°56'	55.9	1.3	1848—96	49	1892 unvollständig.
Kranenburg	233	6°1'	51°47'	14	1.0	1893—96	4	
Krombach	66	7°57'	51°0'	320	1.3	1893—96	4	
Kürten	92	7°16'	51°3'	200	1.0	1896	1	
Laasphe	3	8°25'	50°56'	327	1.0	1892—96	5	
Lammershagen	378	8°36'	51°59'	?	1.0	1891	1	1890 u. 92 unvollständig.
Lage	366	8°48'	51°59'	100*	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Lahnhof	1	8°15'	50°54'	610.8	2.0	1878—96	19	

Lakenhaus	395	9°36'	51°44'	?	1.0	1892	1	
Landshube [Forsthaus]	45	7°43'	50°27'	355	1.0	1893—96	4	März 93 interpoliert.
Langenberg	178	7°7'	51°21'	115	1.0	1896	1	
Langendernbach	33	8°3'	50°32'	245*	1.0	1892—96	—	Mehrfach unterbrochen.
Langenholzhausen	361	8°58'	52°9'	105	1.0	1889—96	8	
Laurenburg	36	7°55'	50°20'	142	1.0 <sup>1)</sup>	1893—94	2	{ <sup>1)</sup> Höhe des Regenmessers vor 1894 1.3 m. 1895 nicht publiziert, 96 unvollständig.
Lehrbach	10	9°3'	50°47'	237*	1.0	1885—90	6	
Lengelscheid	166	7°40'	51°9'	500	1.0	1892, 94—96	4	April 92 interpoliert; 93 unvollständig.
Lennep	103	7°16'	51°12'	340	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Levern	391	8°27'	52°22'	?	1.0	1891—96	6	
Lichtenau	204	8°54'	51°37'	308	1.0	1892—96	5	
Limbürg a./Lahn	29	8°4'	50°23'	124	1.0	1893, 95—96	3	1894 nicht vollständig.
Lindlar	91	7°22'	51°01'	218	1.0	1893—96	4	
Lingen	278	7°19'	52°31'	26.6	1.0	1855—96	42	{1894 und 96 unvollständig; 1895 nicht publiziert; April u. Sept 93 interpoliert.
Listrup	270	7°21'	52°24'	27	1.0	1894—96	3	
Lübecke	389	8°37'	52°18'	86	1.0	1891—93	3	
Lüdenscheid	167	7°31'	51°13'	383	1.0	1891—94	4	
[Strasse]	223	7°27'	51°46'	50	1.0	1892—94	3	
Lüdinghausen	354	9°15'	51°57'	110	1.0	1896	1	
Lügde	20	8°20'	50°51'	363	1.0	1893—96	4	
Mandeln	14	8°48'	50°49'	239.2	1.0	1866—96	31	{Höhe des Regenmessers bis 1887 17.5 m über dem Erdboden.
Marburg I	15	8°46'	50°49'	240	1.0	1894—96	3	
Marburg II	224	7°6'	51°51'	?	1.0	1892—93	2	
Maria Veen	76	7°59'	50°39'	455	1.0	1893—96	4	
Marientberg	255	8°17'	51°57'	65	1.0	1892—94	3	1895 u. 96 unvollständig.
Markhausen	287	8°23'	51°2'	415	1.0	1892—94	3	Jan. 92; Mai 93 interpoliert.
Massen	216	7°38'	51°32'	110*	1.0	1892—93	2	1889—91 unvollständig.
Medebach	297	8°43'	51°12'	420	1.0	1891—94	—	Mehrfach unterbrochen.

Station.	Ordnungsnummer.	Östliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe		Beobachtungsjahre.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Bemerkungen.
				über dem Meer.	des Regensmessers über d. Erdboden.			
Meiderich	194	6°46'	51°28'	30	1.0	1892—94	3	1889—91, 95—96 unvollständig.
Meinberg	363	8°59'	51°54'	210*	1.0	1894	1	
Meinerzhagen	165	7°38'	51°6'	408	1.0	1892—94, 96	4	1895 unvollständig.
Melle	379	8°20'	52°12'	81	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Melldau	8	8°45'	50°56'	350	1.0	1893—96	4	
Melsungen	285	9°33'	51°8'	179	1.0	1992—96	5	
Menden	141	7°18'	51°26'	140	1.0	1892—93	2	
Merenberg	26	8°12'	50°31'	320	1.0	1893—96	4	
Meudt	37	7°54'	50°30'	362	1.0	1893—96	4	1894 unvollständig.
Minden	386	8°55'	52°17'	46	1.0	1891—96	6	Juni 95 interpoliert.
Morsbach	74	7°44'	50°52'	215	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Much	81	7°24'	50°54'	207	1.3	1893—96	4	
Mühlenbach	86	7°35'	51°4'	410	1.0	1893—96	4	
Mülheim a./Ruhr	182	6°53'	51°26'	49	1.0	1884—96	13	1892 unvollständig. {Bis zum 1. Okt. 1890 war die Höhe über dem Meere 40 m.
Münster [Meteor. Station]	264	7°37'	51°58'	57.6	1.0	1853—96	44	Juli 82 interpoliert.
Münster [Agrik. chem. Station]	265	7°37'	51°57'	?	?	1879—95	17	
Nassau	40	7°48'	50°19'	88	1.0	1893—96	4	1891 u. 96 unvollständig.
Naumburg	299	9°10'	51°15'	260	1.0	1892—95	4	1891 u. 94 unvollständig.
Neheim	133	7°58'	51°27'	163	1.0	1892—93	2	unvollständig.
Neuemühle	160	7°41'	51°9'	500	1.0	1891—92	—	
Neuenhaus	248	6°58'	52°30'	?	1.0	1892	1	

Neuenrade	138	7 <sup>047'</sup>	51 <sup>017'</sup>	324	1.0	1894—96	3	Jan. 94 interpoliert.
Neuhaus a./Solling	319	9 <sup>031'</sup>	51 <sup>045'</sup>	360	1.0	1894—96	3	
Nennkirchen	34	8 <sup>06'</sup>	50 <sup>033'</sup>	337	1.0	1893—96	4	
Naustadt	303	9 <sup>07'</sup>	50 <sup>051'</sup>	250	1.0	1893—96	4	
Neuwied	46	7 <sup>028'</sup>	50 <sup>026'</sup>	67.5	1.0	1888—96	9	
Niedenstein	311	9 <sup>019'</sup>	51 <sup>014'</sup>	300*	1.0	1891—92	—	unvollständig.
Niederbreisig	59	7 <sup>018'</sup>	50 <sup>031'</sup>	60	1.0	1892—96	5	
Niederlahsen	163	7 <sup>042'</sup>	51 <sup>020'</sup>	390	1.0	1892—96	5	
Niedermarsberg	325	8 <sup>051'</sup>	51 <sup>028'</sup>	254	1.0	1885—96	12	{Vom 19.—22. Jaa. 1890 fehlen die Beobachtungen.
Niedersfeld	121	8 <sup>032'</sup>	51 <sup>016'</sup>	560	1.0	1892—94	3	{Dez. 94 interpoliert.
Niederwipper	98	7 <sup>026'</sup>	51 <sup>07'</sup>	275*	1.5	1893	1	{1892 u. 94 unvollständig.
Nieheim	349	9 <sup>06'</sup>	51 <sup>048'</sup>	195*	1.0	1892—96	5	{1891 unvollständig.
Nienstedt	405	9 <sup>027'</sup>	52 <sup>015'</sup>	?	1.0	1892—96	5	{1891 unvollständig.
Nieverhütte	41	7 <sup>041'</sup>	50 <sup>020'</sup>	77	1.0	1894—96	3	
Nordenau	144	8 <sup>025'</sup>	51 <sup>011'</sup>	610*	2.0	1892—96	5	{März u. Sept. 94 interpoliert; 1891 unvollständig.
Nordwalde	268	7 <sup>029'</sup>	52 <sup>05'</sup>	53	1.0	1892—93, 1895—96	4	{1894 nicht publiziert, weil ungenau; {Juli 95 u. Okt. 95 interpoliert.
Ober-Honnefeld	58	7 <sup>031'</sup>	50 <sup>034'</sup>	370	1.0	1891—96	6	Vor 1892 war die Station in Jöllenberg.
Oberhundem	145	8 <sup>011'</sup>	51 <sup>05'</sup>	402	1.0	1892—96	5	1892 unvollständig.
Ober-Jöllenberg	375	8 <sup>030'</sup>	52 <sup>06'</sup>	158	1.0	1891—96	6	{1892 u. 96 unvollständig; April 94 interpoliert.
Ober-Pleis	82	7 <sup>017'</sup>	50 <sup>043'</sup>	126	1.5	1893—96	4	{März u. Juni 93 interpoliert; 1894 u. 95 unvollständig.
Odenspiel	89	7 <sup>043'</sup>	50 <sup>056'</sup>	403	1.0	1893—95	3	
Oeding	237	6 <sup>049'</sup>	51 <sup>056'</sup>	45	1.0	1892—93	2	
Oesterholz	199	8 <sup>050'</sup>	51 <sup>050'</sup>	179	1.0	1884—92, 1895—96	11	1893 nicht publiziert; 94 unvollständig.
Oesterweg	259	8 <sup>012'</sup>	52 <sup>02'</sup>	70	1.2	1891—96	6	
Oeynhaus	385	8 <sup>048'</sup>	52 <sup>013'</sup>	71	1.0	1891—96	6	
Offermansheide	93	7 <sup>016'</sup>	51 <sup>00'</sup>	175	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Oldendorf	358	9 <sup>015'</sup>	52 <sup>010'</sup>	62	1.0	1895—96	—	unvollständige Jahresreihen.
Olpe	151	7 <sup>051'</sup>	51 <sup>02'</sup>	331	1.0	1893—96	4	

Station.	Ordnungs- nummer.	Östliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe		Beobach- tungsjahre.	Zahl der Beobachtungs- jahre.	Bemerkungen.
				über dem Meere.	des Regen- messers über d. Erdboden.			
Olsberg	123	8°30'	51°21'	m	m	1865--81	17	Jan., Febr. u. Dez. 1885 interpoliert.
Osnabrück	279	8°3'	52°16'	?	?	1872--96	25	
Ostendorf	225	7°7'	51°43'	39	1.0	1892--96	5	
Ottenstein	345	9°24'	51°57'	300	1.5	1882--96	15	Jan., Febr. u. Dez. 1887 interpoliert; Schnee am 19. Febr. 92 zum Teil aus (dem Regenmesser herausgeweht.
Ottran	301	9°23'	50°48'	375	1.0	1892--96	5	
Overath	90	7°17'	50°56'	92	1.0	1893--96	4	unvollständig.
Paderborn	200	8°45'	51°43'	111	1.0	1848--54, 56--61, 63-- 65, 92--96	21	
Peckelsheim	336	8°57'	51°36'	203*	1.0	1891--92	—	März 92 interpoliert; 1893 unvollständig.
Plettenberg	159	7°53'	51°13'	220	1.0	1892--96	5	
Poppelsdorf	63	7°6'	50°44'	60	1.0	1893--96	4	
Puderbach	52	7°37'	50°36'	214	1.0	1891--96	6	
Rahden	390	8°37'	52°26'	45	1.0	1891--92, 94--96	5	
Ratingen	119	6°51'	51°18'	56	1.0	1893--96	4	
Rauschenberg	13	8°55'	50°53'	270	1.5	1889--90, 92--96	7	1892 unvollständig. 1891 unvollständig. 1892 unvollständig. 1892 unvollständig.
Rees	230	6°24'	51°46'	12	1.0	1893--96	4	
Reher	355	9°14'	52°2'	124	1.0	1892--96	5	
Remagen	60	7°14'	50°35'	65	1.0	1893--96	4	
Remscheid	108	7°12'	51°11'	310	1.0	1893--96	4	

Kennerod	32	8'4'	50'36'	447	1.0	1893	1	1892 unvollständig; Dez. 93 interpoliert.
Rheda	250	8'17'	51'51'	73	1.0	1891—96	6	
Rheinberg	198	6'36'	51'33'	25	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Rheine	269	7'26'	52'17'	40	1.0	1892—94, 96	4	1895 unvollständig; Aug. 96 interpoliert.
Rietberg	249	8'25'	51'49'	78	1.0	1891—96	6	
Ringenberg	234	6'37'	51'45'	20	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Rinfeln	360	9'5'	52'11'	62	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Rodenberg	406	9'22'	52'19'	68	1.0	1891, 93—96	—	unvollständige Jahresreihen.
Röddenau	294	8'45'	51'3'	310	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Rödinghausen	381	8'28'	52'15'	?	1.0	1891—96	6	
Ronsdorf	107	7'12'	51'14'	296	1.0	1896	1	
Rosenthal	11	8'52'	50'59'	302	1.0	1894—96	3	
Rosmart	162	7'41'	51'15'	400	1.0	1892—96	5	
Rüthen	135	8'26'	51'29'	400	1.5	1892—96	5	
Rumbeck	359	9'8'	52'10'	60*	1.0	1891—92	—	Jahresreihen nicht vollständig.
Ruppichteröth	80	7'29'	50'51'	150	1.0	1892—93	—	unvollständig.
Saerbeck	267	7'38'	52'11'	48	1.0	1892—95	4	1896 unvollständig.
Salzburg	75	8'3'	50'40'	612	1.0	1893—96	4	
Salzufflen	369	8'47'	52'5'	?	?	1848—53, 59—62	10	
Sassendorf	210	8'10'	51'35'	91	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig; Jan. 95 interpoliert.
Schale	275	7'38'	52'27'	37	1.0	1892—96	5	Aug. 95 interpoliert.
Schäpen	277	7'34'	52'24'	35	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Scharfoldendorf	347	9'38'	51'56'	154	1.6	1882—96	15	Höhe des Regenmessers vor 1889 1.5 m.
Schauenstein	387	9'8'	52'16'	180	1.2	1892—96	5	Jan. u. Juni 95 interpoliert.
Schermebeck	228	6'52'	51'42'	34	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Scherpenberg	183	6'41'	51'27'	30	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig; Jan. 93 interpoliert.
Schlesshaus a./Sol- ling	343	9'34'	51'49'	435	1.3	1882—96	15	{Höhe des Regenmessers vor 1890 1.0 m, {1890—91 1.5 m, seit 1892 1.3 m.
Schlüsselburg	388	9'4'	52'29'	37	1.0	1891—96	6	Jahresreihen nicht vollständig.
Schüllerhammer	289	8'25'	51'5'	424	1.2	1892—95	—	Aug. 96 interpoliert.
Schuir	180	6'59'	51'24'	125	1.0	1896	1	
Schupbach	28	8'10'	50'27'	185	1.0	1893—96	4	
Schwarzenau	291	8'29'	51'2'	360*	1.0	1892—96	5	

Station.	Ordnungs- nummer.	Östliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe über dem Meere.	Höhe des Regen- messers über d. Erdboden.	Beobach- tungsjahre.	Zahl der Beobachtungs- jahre.	Bemerkungen.
Schwarzenborn	305	9°27'	50°55'	m 560*	m 1.2	1891—96	6	1890 unvollständig.
Schweinsberg	9	8°58'	50°46'	212	1.0	1881—96	16	
Schwelm	104	7°18'	51°17'	210	1.0	1892—96	5	
Selters	43	7°45'	50°32'	250	1.0	1894—96	3	1892 u. 93 unvollständig.
Settrup	276	7°38'	52°29'	40	1.0	1893—96	4	
Siegburg	83	7°13'	50°48'	67	1.0	1893	1	
Stiegen	68	8°1'	50°52'	240	1.0	1892—93, 96	3	1892 u. 94 nicht vollständig. {1894 fehlt; 1895 unvollständig; Nov. u. {Dez. 92 interpoliert. {1892 unvollständig.
Silberberg	118	7°2'	51°18'	180	1.0	1893—96	4	
Soest	211	8°7'	51°35'	102	1.0	1883—89	7	
Solingen	109	7°5'	51°10'	219	1.0	1893—96	4	
Springe	403	9°33'	52°13'	116	1.0	1892—96	5	1892 unvollständig.
Stadtdendorf	344	9°38'	51°56'	228	1.5	1882—86	5	1891 unvollständig.
Steinheim	351	9°5'	51°52'	135	1.0	1894—96	3	1891—93 unvollständige Jahresreihen. {Höhe des Regenmessers vor 1890 1.35 m, {90—91 1.3 m, nach 91 1.2 m.
Sternberg	367	9°3'	52°3'	272	1.2	1889—96	8	
Sundern	131	8°0'	51°20'	?	2.0	1892	1	{Jan. u. März 92 und Jan. u. März 93 {interpoliert.
Tecklenburg	273	7°49'	52°13'	180	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.
Trendelburg	331	9°25'	51°35'	122	1.2	1892—96	5	1894 unvollständig.
Uchte	393	8°54'	52°30'	33	1.0	1895—96	2	1891 unvollständig.
Uelsen	247	6°53'	52°30'	45	1.5	1892—96	5	1891 unvollständig.
Unna	217	7°42'	51°33'	85	1.0	1894—96	3	Sept. 95 interpoliert.
Uslar I	320	9°38'	51°40'	173.3	1.0	1892—96	5	1891 unvollständig.

Uslar II	321	9°38'	51°40'	136*	1.0	1893	1	{Regenmesser vor 1892 1.5 m über dem {Erdboden; 1891, 92 u. 95 unvollständig; {Mai 93 interpoliert.
Valbert	154	7°45'	51°07'	420	1.0	1893—94, 96	3	{Okt. 91 interpoliert. 1892 unvollständig. {1891 unvollständig; Febr. u. März 92 {interpoliert.
Valdorf	362	8°50'	52°09'	200*	1.0	1891	1	1892 u. 96 unvollständig.
Velbert	181	7°03'	51°21'	246	1.0	1893—96	4	{1893 fehlt; 94 unvollständig; Okt. u. {Dez. 92, Jan., Febr., Aug. u. Okt. 95 {interpoliert.
Veldrom	350	8°56'	51°49'	350*	1.0	1892—96	5	1892 unvollständig.
Vöhl	298	8°57'	51°12'	264	1.0	1893—95	3	{1894 unvollständig; Höhe des Regen- {messers vor 1892 1.0 m, 92—94 1.8 m.
Volkmarsen	327	9°07'	51°25'	190	1.0	1892, 95—96	3	unvollständig.
Wadersloh	207	8°15'	51°44'	134	1.0	1892—96	5	1892 unvollständig.
Wahn	94	7°05'	50°51'	50	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Waldbroel	79	7°37'	50°53'	266	1.0	1893—96	4	Jan. 92 interpoliert; 94 unvollständig.
Wallenstein	306	9°29'	50°57'	?	1.0	1892—93	2	
Wallmerod	38	7°57'	50°29'	320	1.0	1893—96	4	
Wambeln	212	7°54'	51°36'	87	1.0	1892—96	5	
Warburg	328	9°09'	51°29'	204	1.0	1892—96	5	
Warendorf	257	7°59'	51°57'	56	1.5	1892—93, 95—96	4	
Wegeringhausen	153	7°45'	51°03'	418	1.4	1892—96	5	
Weilburg	27	8°16'	50°29'	163	1.0	1887—96	10	
Welbergen	241	7°15'	52°12'	48*	1.0	1891—94	—	unvollständig.
Wendinghausen	368	9°01'	52°01'	130*	1.0	1893—94	2	1892, 95 u. 96 nicht vollständig.
Wendthöhe	407	9°12'	52°17'	?	2.3	1893—96	4	1892 unvollständig.
Wengern	173	7°20'	51°24'	90	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig.
Werden	179	7°01'	51°24'	45*	1.0	1892—93	—	unvollständig.
Werther	373	8°25'	52°4'	138	1.0	1891—96	6	{Regenmesser vor 1895 1.8 m über dem {Erdboden.
Wesel	229	6°37'	51°40'	27	1.0	1893—96	4	1892 unvollständig; Nov. 93 interpoliert.
Westerburg	31	7°59'	50°34'	366	1.0	1893—96	4	
Westerkappeln	271	7°53'	52°19'	70	1.0	1892—95	4	
Westheim	326	8°54'	51°30'	227	1.0	1892—96	5	1896 unvollständig.

Station.	Ordnungs- nummer.	Ostliche Länge von Greenwich.	Nördliche Breite.	Höhe über dem Meere.	Höhe des Regen- messers über d. Erdboden.	Beobach- tungsjahre.	Zahl der Beobachtungs- jahre.	Bemerkungen.
Wetter	7	8°44'	50°54'	m	m	1893—96	4	
Wetzlar	18	8°30'	50°33'	204	1.0	1883—96	14	
Wilhelmshöhe [Herkules]	313	9°24'	51°19'	523	1.0	1892—96	5	
Willebadessen	335	9°2'	51°38'	280	1.0	1892—96	5	
Windsdorf	69	8°6'	50°49'	370	1.0	1892—96	5	
Windhagen	56	7°21'	50°38'	320*	1.0	1891	1	Dez. 92, März 93 interpoliert.
Wimmelfeld	334	9°27'	51°42'	276	1.0	1894—96	3	Jan. 94 interpoliert.
Wipperfürth	99	7°24'	51°07'	275	1.0	1896	1	
Wohra	12	8°57'	50°56'	230*	1.0	1889—92, 94—95	6	1893 unvollständig.
Wülflingen	402	9°44'	52°09'	87	1.0	1892—96	5	(In den Tabellen der Niederschlagsbeob- achtungen ist die geographische Länge {9°24' angegeben.
Wünneberg	202	8°44'	51°31'	250	1.0	1892—96	5	
Wunstorf	408	9°25'	52°26'	52*	1.0	1892, 94—96	4	{1891 u. 93 unvollständig; Aug. 94, Okt. 195 u. Jan. 96 interpoliert.
Zeche Altendorf Zeche	177	7°3'	51°25'	106	1.0	1892—96	5	Okt. 92 interpoliert.
Consolidation I Zeche	192	7°5'	51°32'	47	1.0	1894—96	3	1893 unvollständig.
Deutscher Kaiser Zeche Fürst Har- denberg	195	6°46'	51°30'	31	1.0	1890—91	2	1889 u. 92 nicht vollständig.
	186	7°26'	51°33'	74	1.0	1890—96	7	1889 unvollständig.

Zeche Graf Schwerin	187	7°20'	51°33'	125	1.0	1893—95	3	{1889—91 unvollständig; Jan. u. Dez. 93 interpoliert.
Zeche Hörder Koh- lenwerk	184	7°34'	51°31'	119	1.0	1890—96	7	{1889 u. 96 unvollständig; 95 fehlerhaft, nicht publiziert; Nov. 93 interpoliert. 1889 unvollständig.
Zeche Karl Friedrich	175	7°13'	51°26'	155	1.0	1890—94	5	
Zeche Mansfeld	174	7°18'	51°28'	87	1.0	1890—96	7	
Zeche Shamrock	189	7°13'	51°32'	64	1.0	1890—96	7	
Zeche Stock & Sche- renberg	176	7°17'	51°21'	220	1.0	1890—91, 1893—94	4	{1889 unvollständig; 92 nicht publiziert; Dez. 90 u. Jan. 91 interpoliert.
Zeche Victor	188	7°18'	51°34'	?	1.0	1890	1	{Dez. 90 interpoliert; 89 u. 91 unvoll- ständig; vom 22. Nov. 90 bis Ende des Monats stand der Regenmesser unter Wasser.
Ziegenhain	302	9°14'	50°55'	213	1.0	1892—96	5	{1881 u. 96 unvollständig; Dez. 94 u. Okt. 95 interpoliert; in den Tabellen der Niederschlagsbeobachtungen ist 8°48' (als geographische Länge angegeben. 1892 unvollständig.
Zierenberg	329	9°8'	51°22'	250	1.0	1892—95	4	{1891—93 unvollständig; Dez. 94 inter- poliert.
Zons	114	6°51'	51°07'	37	1.0	1893—96	4	
Zurstrasse	172	7°28'	51°18'	405	1.0	1894—96	3	

# Tabelle B.

## Jährliche Niederschlagsmengen.

(Die Stationen sind nach Flussgebieten geordnet.)

(Ein \* bedeutet, dass das rohe Mittel der betreffenden Station wegen unvollständiger Beobachtung nicht gebildet werden konnte.)

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes Mittel. mm	Redu- ziertes Mittel. mm	Ort der Reduktion.
<b>I. Rhein</b>				
<b>Lahn</b>				
1	Lahnhof	1025	1025	—
2	Feudingen	976	1078	Lahnhof
3	Laasphe	841	919	"
4	Bottenhorn (Perf)	846	869	"
5	Biedenkopf	747	745	Marburg
6	Karls Hof	*	647	"
7	Wetter	586	584	"
8	Mellnau	544	543	"
9	Schweinsberg	562	568	"
10	Lehrbach	615	661	"
11	Rosenthal	656	640	"
12	Wohra	612	603	"
13	Rauschenberg	592	613	"
14	Marburg I	595	595	—
15	Marburg II	622	626	Marburg
16	Gladenbach (Salzböde)	614	613	"
17	Giessen	632	632	—
18	Wetzlar	588	606	Marburg
19	Dillbrecht	904	914	Lahnhof
20	Mandeln	868	891	"
21	Dillenburg	690	708	"
22	Erda	613	593	Marburg
23	Herborn	658	676	Lahnhof
24	Driedorf	709	718	"
25	Greifenstein	788	809	"
26	Merenberg (Kallenbergerbach)	764	762	Marburg
27	Weilburg	646	665	"
28	Schubbach (Kerkerbach)	651	650	"
29	Limburg a./Lahn	585	582	Weilburg
30	Höhn-Urdorf	827	917	Hachenburg
31	Westerburg	888	876	"

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes Mittel. mm	Redu- ziertes Mittel. mm	Ort der Reduktion.
32	Rennerod	953	1056	Hachenburg
33	Langendernbach	*	839	"
34	Neunkirchen	791	781	"
35	Hadamar	633	603	"
36	Laurenburg	701	642	Weilburg
37	Meudt	903	892	Hachenburg
38	Wallmerod	826	816	"
39	Eppenrod	741	731	"
40	Nassau	695	676	Weilburg
41	Nievernerhütte	602	597	"
42	Hillscheid (Löhrbach)	776	780	Hachenburg
43	Selters	794	757	"
44	Klein Maischeid	637	706	"
45	Landshube [Forsthaus]	788	778	"
46	Neuwied	540	503	Köln
<b>Wied</b>				
47	Höchstenbach	825	814	Hachenburg
48	Hachenburg	838	870	{ Marburg Lahnhof
49	Altenkirchen	774	799	Hachenburg
50	Herschbach	803	793	"
51	Dierdorf	665	737	"
52	Puderbach	796	823	"
53	Hasselbach	862	851	"
54	Asbach	802	770	"
55	Drinhausen	839	852	"
56	Windhagen	774	801	"
57	Hausen	668	691	"
58	Ober Honnefeld	782	808	"
59	Nieder Breisig	528	507	Köln
60	Remagen	616	583	"
61	Honnet	661	625	"
62	Godesberg	703	654	"
63	Poppelsdorf	565	530	"
64	Bonn	594	630	"
<b>Sieg</b>				
65	Hilchenbach	1020	1114	Lahnhof
66	Krombach	1032	1060	"
67	Eichen	1038	1066	"
68	Siegen	769	931	"
69	Wilnsdorf	854	933	"
70	Freusburg	*	996	"

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.
		Mittel.	ziertes Mittel.	
		mm	mm	
71	Freudenberg	1058	1156	Lahnhof
72	Burbach (Heller)	882	964	"
73	Elkenroth	970	1021	"
74	Morsbach (Wisser)	984	972	Hachenburg
75	Salzburg	1022	1049	Lahnhof
76	Marienberg } (Grosse Nister)	921	909	Hachenburg
77	Dattenfeld	853	842	"
78	Blankenberg	794	734	"
79	Waldbroel } (Broel)	1072	1059	"
80	Ruppichteroth }	*	996	"
81	Much (Wahn)	1009	996	"
82	Oberpleis (Pleisbach)	721	712	"
83	Siegburg	594	676	Köln
84	Eckenhagen	940	1115	Halver
85	Bergneustadt	1044	1090	"
86	Mühlenbach	1168	1219	"
87	Gummersbach	1088	1164	Lahnhof
88	Hülsenbusch	870	1032	Halver
89	Odenspiel	1182	1186	"
90	Overath	992	939	Köln
91	Lindlar	1032	1078	Halver
92	Kürten	883	1048	"
93	Offermansheide	1085	1132	"
94	Wahn	630	596	Köln
95	Köln	630	630	—
96	Bensberg	853	806	Köln
<b>Wupper</b>				
97	Gogarten	1471	1390	Halver
98	Niederwipper	1063	1217	"
99	Wipperfürth	1130	1341	"
100	Hartkopsbever	1103	1152	"
101	Hahnenberg	1190	1157	"
102	Hückeswagen	982	1165	"
103	Lennepe	1205	1258	"
104	Schwelm	997	1034	"
105	Barmen	919	1090	"
106	Elberfeld	987	1171	"
107	Ronsdorf	907	1076	"
108	Remscheid	1162	1213	"
109	Solingen	997	1040	"
110	Burscheid	909	983	"
111	Dhünn	1054	1082	"
112	Altenberg } (Dhünn)	834	989	"
113	Hitdorf	747	707	Köln

Ordnungs- numer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.
		Mittel.	ziertes Mittel.	
		mm	mm	
114	Zons	680	643	Köln
115	Hilden (Itterbach)	737	697	"
116	Gerresheim	727	687	"
117	Düsselthal	739	699	"
118	Silberberg	950	992	Halver
119	Ratingen	742	736	Mülheim
120	Duisburg-Wanheimerort	696	674	"
<b>Ruhr</b>				
121	Niedersfeld	904	1005	Arnsberg
122	Bruchhausen	942	982	"
123	Olsberg	1010	1001	"
124	Bigge	911	924	"
125	Bödefeld	955	968	"
126	Enste	855	867	"
127	Dorlar	784	860	Lahnhof
128	Eslohe	1027	1042	Arnsberg
129	Hellefeld	1080	985	"
130	Arnsberg	883	883	—
131	Sundern	694	889	Arnsberg
132	Hüsten	865	775	"
133	Neheim	674	821	"
134	Brilon	899	908	"
135	Rüthen	786	797	"
136	Beleke	656	726	"
137	Hirschberg	917	884	"
138	Neuenrade	1054	961	"
139	Affeln	737	802	"
140	Evingen	769	985	"
141	Menden	643	784	"
142	Iserlohn	800	820	"
<b>Lenne</b>				
143	Altastenberg	874	933	Lahnhof
144	Nordenau	801	875	"
145	Oberhundem	936	1023	"
146	Altenhundem	850	862	Arnsberg
147	Kirchveisdede	916	929	"
148	Elspe	711	754	"
149	Gerlingen	*	1104	Lahnhof
150	Friedrichsthal	*	1038	"
151	Olpe	1070	1099	"
152	Drolshagen	910	1047	"
153	Wegeringhausen	1204	1309	Halver

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.
		Mittel.	ziertes Mittel.	
		mm	mm	
154	Valbert	1162	1282	Halver
155	Attendorf } (Bigge)	894	907	Arnsberg
156	Fretter	717	874	"
157	Herscheid	1040	1135	Halver
158	Höh b./Herscheid } (Osterbach)	1107	1313	"
159	Plettenberg	866	878	Arnsberg
160	Neuemühle	*	1274	Halver
161	Brünnighausen	1043	1161	"
162	Rosmart	1002	1090	"
163	Niederdahlsen	903	916	Arnsberg
164	Hohenlimburg	889	902	"
Volme				
165	Meinerzhagen	1200	1336	Halver
166	Lengelscheid	1131	1214	"
167	Lüdenscheid [Strasse]	1042	1105	Lahnhof
168	Heedfeld	1000	1105	Halver
169	Hagen	781	821	Grevel
170	Halver	1094	1190	{Grevel
171	Breckerfeld } (Ennepe)	1116	1164	Lahnhof
172	Zurstrasse	1016	1030	Halver
				"
173	Wengern	842	876	Grevel
174	Zeche Mansfeld	769	790	"
175	Zeche Karl Friedrich	781	809	"
176	Zeche Stock & Scherenberg	1015	1001	"
177	Zeche Altendorf	798	864	"
178	Langenberg	1010	1061	"
179	Werden	*	815	Mülheim
180	Schuir	784	774	"
181	Velbert	1006	1050	Halver
182	Mülheim a./Ruhr	736	779	Grevel
183	Scherpenberg	715	742	Kleve
Emscher				
184	Zeche Hörder Kohlenwerk	678	697	Grevel
185	Dortmund	768	807	"
186	Zeche Fürst Hardenberg	808	830	"
187	Zeche Graf Schwerin	764	792	"
188	Zeche Victor	966	846	"
189	Zeche Shamrock	773	794	"
190	Bochum [Park]	804	824	"
191	Bochum [Rathaus]	788	810	"
192	Zeche Consolidation I	831	826	"

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.
		Mittel.	ziertes Mittel.	
		mm	mm	
193	Bottrop	746	814	Grevel
194	Meiderich	687	717	Mülheim
195	Zeche Deutscher Kaiser	731	768	"
196	Hamborn	719	713	"
197	Hiesfeld [Oberförsterei]	786	780	"
198	Rheinberg	736	764	Kleve
<b>Lippe</b>				
199	Oesterholz	868	955	Gütersloh
200	Paderborn	679	720	"
201	Friedrichsgrund	752	763	Arnsberg
202	Wünneberg	749	760	"
203	Büren	876	886	"
204	Lichtenau	840	852	"
205	Geseke	656	716	Gütersloh
206	Delbrück	717	755	"
207	Wadersloh	694	730	"
208	Eikelborn	691	692	"
209	Hovestadt	696	697	"
210	Sassendorf	634	667	"
211	Soest	617	743	"
212	Wambeln	702	760	Grevel
213	Hamm	741	704 <sup>1)</sup>	{Grevel u. Münster
214	Holthausen	720	715 <sup>1)</sup>	"
215	Kamen	716	775	Grevel
216	Massen	578	723	"
217	Unna	758	754	"
218	Grevel	790	790	—
219	Hachhaus <sup>en</sup>	721	871	Grevel
220	Bockum	*	812	"
221	Appelhülsen	720	626	Münster
222	Kärthaus	685	617	"
223	Lüdinghausen	664	640	"
224	Maria Veen	701	810 <sup>1)</sup>	{Münster u. Kleve
225	Ostendorf	752	791 <sup>1)</sup>	"
226	Dorsten	766	756 <sup>1)</sup>	"
227	Klein-Reken	765	714 <sup>1)</sup>	"
228	Schermbeck	799	757 <sup>1)</sup>	"
229	Wesel	697	723	Kleve
230	Rees	751	779	"
231	Emmerich	785	814	"

<sup>1)</sup> Wenig zuverlässig. Vgl. Tabelle 7 Seite 42.

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes Mittel. mm	Redu- ziertes Mittel. mm	Ort der Reduktion.
232	Kleve	775	775	—
233	Kranenburg	783	813	Kleve
<b>II. Jjssel</b>				
234	Ringenberg	734	761	"
235	Borken	737	728 <sup>1)</sup>	{Kleve u. Münster
236	Hemden	783	742 <sup>1)</sup>	"
237	Oeding	656	759 <sup>1)</sup>	"
238	Billerbeck	789	711	Münster
239	Ellewiek	754	761 <sup>1)</sup>	{Kleve u. Münster
240	Ahaus [Bahnhof]	760	615	Münster
<b>III. Vechte</b>				
241	Welbergen	*	635	"
242	Horstmar	781	703	"
243	Burgsteinfurt	685	617	"
244	Frenswegen [Vechte Stauwerk]	862	803	Lingen
245	Gronau	743	692	"
246	Bentheim	813	719	"
247	Uelsen	755	730	"
248	Neuenhaus	629	626	"
<b>IV. E m s</b>				
249	Rietberg	694	723	Gütersloh
250	Rheda	675	703	"
251	Bielefelder Pumpstation	764	796	"
252	Gütersloh	734	734	—
253	Heerde	701	730	Gütersloh
254	Brackwede	721	784	"
255	Marienburg (Lutterbach)	665	724	"
256	Brockhagen (Albrocksbach)	739	770	"
257	Warendorf	678	685 <sup>1)</sup>	{Gütersloh u. Münster
258	Hesseln	786	827	Gütersloh
259	Oesterweg	748	779	"
260	Iburg	789	826	Osnabrück
261	Füchtorf	836	762 <sup>1)</sup>	{Gütersloh u. Münster
262	Beckum (Werse)	788	829	Gütersloh

<sup>1)</sup> Wenig zuverlässig.

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.
		Mittel.	ziertes Mittel.	
		mm	mm	
263	Drensteinfurt (Werse)	705	637	Münster
264	Münster [Meteorol. Station]	714	714	—
265	Münster [Agrikulturchem. Versuchs- station]	799	762	Münster
266	Aldrup (Glane)	653	724 <sup>1)</sup>	(Gütersloh u. Münster
267	Saerbeck	686	627	Münster
268	Nordwalde	651	609	"
269	Rheine	702	687	Lingen
270	Listrup	717	667	"
271	Westerkappeln	708	733	Osnabrück
272	Breischen	671	652	Lingen
273	Tecklenburg	797	835	Osnabrück
274	Ibbenbüren	742	777	"
275	Schale	692	669	Lingen
276	Settrup	698	669	"
277	Schapen	694	670	"
278	Lingen	699	699	—
279	Osnabrück	709	709	—
280	Hankenberg	803	841	Osnabrück
281	Bramsche	631	751	"
282	Bersenbrück	777	724	Lingen
283	Badbergen	737	686	"
284	Bippen	698	674	"
<b>V. Weser</b>				
285	Melsungen (Fulda)	593	608	Kassel
<b>Eder</b>				
286	Erndtebrück	1047	1075	Lahnhof
287	Markhausen	902	985	"
288	Girkhausen	1113	1077	"
289	Schüllerhammer	*	1047	"
290	Berleburg	883	896	Marburg
291	Schwarzenau	813	814	"
292	Hatzfeld	652	763	"
293	Battenberg	695	694	"
294	Röddenau	593	591	"
295	Hallenberg	774	775	"
296	Frankenau	647	654	"
297	Medebach	*	658	"
298	Vöhl	532	506	"

<sup>1)</sup> Wenig zuverlässig.

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.
		Mittel.	ziertes Mittel.	
		mm	mm	
299	Naumburg	524	539	Kassel
300	Fritzlar	469	472	"
301	Ottrau	637	654	"
302	Ziegenhain	533	534	Marburg
303	Neustadt	660	659	"
304	Jesberg	672	648	Kassel
305	Schwarzenborn	778	786	"
306	Wallenstein	525	634	"
307	Homberg	537	551	"
308	Frielendorf	587	602	"
309	Gensungen	*	553	"
310	Elmshagen	613	591	"
311	Niedenstein	*	591	"
312	Gunstershausen	577	538	Kassel
313	Wilhelmshöhe [Herkules]			"
314	Kassel	691	709	"
315	Bühren	582	582	"
316	Hemelberg	738	690	Göttingen
317	Bursfelde	883	824	Kassel
318	Dransfeld	614	637	Göttingen
319	Neuhaus a./Solling	718	745	"
320	Uslar I	994	929	"
321	Uslar II	764	792	"
322	Gewissensruh	688	777	"
323	Karlshafen	737	689	"
324	Hoppecke	643	668	"
325	Niedermarsberg	913	917	{ Nieder- marsberg Marburg Arnsberg Ottenstein
326	Westheim	646	665	{ Nieder- marsberg
327	Volkmarsen	705	708	"
328	Warburg	533	535	"
329	Zierenberg	598	613	Kassel
330	Grebenstein	592	609	"
331	Trendelburg	603	619	"
332	Beberbeck	601	617	"
333	Beverungen	656	673	"
334	Winnefeld	695	714	"
335	Willebadessen	832	778	{ Göttingen Nieder- marsberg
336	Pockelsheim	869	873	"
337	Driburg [Bad]	*	838	"
		922	793	"

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.	
		Mittel.	ziertes Mittel.		
		mm	mm		
338	Alhausen	753 <sup>1)</sup>	758	{ Nieder- marsberg Ottenstein	
339	Holzhausen		671		744
340	Brakel		722		726
341	Fürstenberg	734	706	{ Nieder- marsberg Göttingen	
342	Höxter	710	728		
343	Schiesshaus a. Solling	877	880	Kassel	
344	Stadtdendorf	625	600	Göttingen	
345	Ottenstein	803	803	"	
346	Holzberg	850	857	"	
347	Scharfoldendorf	781	783	"	
348	Grohnde	658	788	Herford	
349	Nieheim	763	836	Ottenstein	
350	Veldrom	1040	1115	Hartröhren	
351	Steinheim	818	834	Ottenstein	
352	Blomberg	743	798	"	
353	Forsthaus am „Möhr“	745	770	"	
354	Lügde	818	873	"	
355	Reher (Humme)	759	832	"	
356	Hameln	711	851	Herford	
357	Hesslingen	772	819	"	
358	Oldendorf	*	729	"	
359	Rumbeck	*	855	"	
360	Rinteln	638	763	"	
361	Langenholzhausen	756	872	"	
362	Valdorf	724	730	"	
<b>Werre</b>					
363	Meinberg	1069	1029	"	
364	Hartröhren	994	1062	{ Gütersloh Osnabrück	
365	Donoperteich	868	927	Hartröhren	
366	Lage	862	965	Herford	
367	Sternberg	838	866	Ottenstein	
368	Wendinghausen	809	919	"	
369	Salzufflen	582	572 <sup>1)</sup>	Gütersloh	
370	Biensen	635	737	Herford	
371	Herford I	658	788	Herford II	
372	Herford II	688	733	{ Gütersloh Osnabrück	
373	Werther	823	955	Herford	
374	Kirchdornberg	873	1012	"	

<sup>1)</sup> Wenig zuverlässig.

Ordnungs- nummer.	Station.	Rohes	Redu-	Ort der Reduktion.
		Mittel.	ziertes Mittel.	
		mm	mm	
375	Ober-Jöllenebeck	729	846	Herford
376	Bethel [Bethlehem]	735	861	Hartröhren
377	Bielefeld	760	801	"
378	Lämmershagen	948	922	"
379	Melle	704	737	Osnabrück
380	Borgholzhausen	861	908	Hartröhren
381	Rödinghausen	734	765	Osnabrück
382	Bünde	780	755	"
383	Dünne	686	692	Herford
384	Bergkirchen	891	898	"
385	Oeynhhausen	678	771	"
386	Minden	662	631	Hannover
387	Schauenstein (Gehle)	687	753	Ottenstein
388	Schlüsselburg	579	552	Hannover
389	Lübecke	597	627	"
390	Rahden	681	622	"
391	Levern	659	628	"
392	Holzhausen	646	620	"
393	Uchte	653	562	"
<b>Leine</b>				
394	Göttingen	550	550	—
395	Lakenhaus	828	1144	Göttingen
396	Dassel	768	718	"
397	Fredelsloh	649	674	"
398	Einbeck	593	616	"
399	Alfeld	664	689	"
400	Hohenbüchen	788	795	"
401	Grünenplan	703	872	"
402	Wülfingen	584	560	Hannover
403	Springe	808	776	"
404	Hannover	587	587	—
405	Nienstedt	722	792	Ottenstein
406	Rodenberg	*	610	Hannover
407	Wendthöhe	644	693	Ottenstein
408	Wunstorf	593	540	Hannover
<b>Hunte</b>				
409	Herringhausen	*	767	Osnabrück
410	Dielingen	582	611	Hannover
411	Jakobidrebber	542	618	"

## Tabelle C.

## Grosse Niederschläge in kurzer Zeit.

(Nach ihrer Dauer und Intensität geordnet.)

Station.	Datum.	Betrag	Dauer	Betrag
		mm	Min.	pro Min. mm
<b>I. 1 bis 5 Minuten Dauer.</b>				
Grebenstein	21. Juli 94	5.1	5	1.02
Scherpenberg	1. Juli 95	4.1	4	1.02
Morsbach	22. Juli 94	5.2	5	1.04
Willebadessen	2. Juli 95	4.2	4	1.05
Wohra	12. Juli 93	5.5	5	1.10
Hasselbach	3. Juli 94	2.4	2	1.20
Schermbeck	23. Juli 94	6.1	5	1.22
Hasselbach	18. Juni 94	5.6	4	1.40
Badbergen	18. Juni 96	8.8	5	1.76
Bursfelde	18. Juli 94	9.0	5	1.80
Schlüsselburg	18. Juni 94	9.5	5	1.90
Heerde	11. Aug. 95	8.5	4	2.12
Dransfeld	28. Juli 95	12.2	5	2.44
Oesterholz	1. Juli 91	12.5	5	2.50
Melle	1. Juli 91	13.0	5	2.60
Bühren	28. Juli 95	13.2	5	2.70
<b>II. 6 bis 15 Minuten Dauer.</b>				
Silberberg	25. Juli 94	13.5	15	0.90
Wegeringhausen	25. Mai 95	13.8	15	0.92
Höxter	26. Sept. 94	11.2	12	0.93
Beckum	22. Juli 96	9.6	10	0.96
Morsbach	24. Aug. 95	9.7	10	0.97
Silberberg	19. Mai 96	14.6	15	0.97
Wetzlar	25. Juli 94	12.0	12	1.00
Braunfels	15. Aug. 94	8.1	8	1.01
Appelhülsen	9. Juli 96	14.8	14	1.06
Marienburg	12. Aug. 94	10.7	10	1.07
Rüthen	2. Aug. 95	13.1	12	1.09
Schapen	23. April 95	16.9	15	1.13
Westerkappeln	27. Juli 95	8.0	7	1.14
Rheda	28. Aug. 93	8.0	7	1.14
Driburg [Bad]	18. Juli 95	10.8	9	1.20
Beckum	10. Juli 96	18.6	15	1.24
Wallmerod	30. Juni 95	19.2	15	1.28

Station.	Datum.	Betrag	Dauer	Betrag
		mm	Min.	pro Min. mm
Ibbenbüren	3. Juli 94	21.6	15	1.44
Hallenberg	26. Juli 95	22.6	15	1.51
Zeche Graf Schwerin	1. Juli 91	23.0	15	1.53
Willebadessen	7. Juli 94	15.3	10	1.53
Ober-Jöllenbeck	21. Juli 93	16.0	10	1.60
Silberberg	9. Juni 96	24.5	15	1.63
Zeche Shamrock	26. Juli 95	26.5	15	1.77
Rietberg	21. Juli 93	10.8	6	1.80
Braunfels	26. Mai 95	12.5	6	2.08
Morsbaeh	19. Juli 95	33.2	10	3.32

### III. 16 bis 30 Minuten Dauer.

Guntershausen	15. Aug. 94	23.9	30	0.80
Zeche Altendorf	3. Juni 96	24.6	30	0.82
Geseke	4. Juni 96	24.9	30	0.83
Oberhundem	7. Juli 94	25.2	30	0.84
Bünde	17. Juli 96	25.3	30	0.84
Brakel	18. Juni 96	13.8	16	0.86
Olpe	19. Juli 95	26.0	30	0.87
Holzhausen [a./Aue]	10. Juli 96	18.0	20	0.90
Frankenau	3. Juni 96	26.9	30	0.90
Bünde	10. Juli 96	27.4	30	0.91
Wendlinghausen	7. Juli 94	28.8	30	0.96
Holzhausen [Aue]	19. Mai 91	30.0	28	1.07
Kirchdornberg	27. Juli 91	32.0	30	1.07
Grohnde	28. Juli 95	26.0	22	1.18
Borgholzhausen	26. Juni 95	36.0	21	1.71
Oberhundem	9. Juni 96	73.7	30	2.46

### IV. 31 bis 45 Minuten Dauer.

Schwarzenborn	23. Juli 94	23.2	33	0.70
Friedrichsgrund	22. Sept. 92	32.1	45	0.71
Emsbüren	26. Juni 91	32.8	45	0.73
Frielendorf	7. Juli 94	33.7	45	0.75
Kleve	16. Juli 96	26.5	35	0.76
Bramsche	11. Aug. 95	29.0	38	0.76
Hartröhren	7. Aug. 94	34.4	45	0.76
Göttingen	9. Juli 93	35.3	43	0.82
Oeynhausens	26. Juli 95	38.0	45	0.84
Werther	26. Juli 95	38.2	45	0.85
Düsselthal	8. Juli 96	39.0	45	0.87
Holzhausen [Aue]	5. Juni 96	37.4	40	0.94
Pudersbach	25. Juli 94	48.5	45	1.08
Warburg	27. Aug. 94	49.0	45	1.09

Station.	Datum.	Betrag	Dauer	Betrag
		mm	Min.	pro Min. mm

## V. 46 bis 60 Minuten Dauer.

Alfeld	27. Juni 91	33.0	60	0.55
Brockhagen	26. Juni 91	31.6	55	0.57
Warburg	7. Juli 94	34.7	60	0.58
Oeynhausien	26. Juli 95	38.0	60	0.63
Overath	16. Mai 93	41.5	60	0.69
Schupbach	25. Juli 94	41.9	60	0.70
Kirchdornberg	17. Juni 96	43.1	60	0.72
Hilden	8. Juli 96	37.0	50	0.74
Hemden	27. Aug. 94	44.6	60	0.74
Godesberg	28. Mai 96	39.8	50	0.80
Weilburg	25. Juli 94	44.8	54	0.83
Ober-Jöllenbeck	26. Juli 95	41.9	50	0.84
Forsthaus am „Möhrt“	17. Juli 96	52.5	60	0.88
Odenspiel	25. Juli 94	57.6	60	0.96

## VI. 1 Stunde 1 Minute bis 2 Stunden Dauer.

	Datum.	Betrag mm	Dauer		Betrag pro	
			Std.	Min.	Min.	Stde
					mm	mm
Paderborn	7. Aug. 94	26.2	1 <sup>5</sup>	0.40	24.18	
Werther	17. Juni 96	35.3	1 <sup>25</sup>	0.42	24.9	
Ruppichteroth	25. Juli 94	38.2	1 <sup>30</sup>	0.42	25.5	
Biedenkopf	26. Mai 95	45.3	1 <sup>45</sup>	0.43	25.9	
Bigge	27. Aug. 94	40.0	1 <sup>30</sup>	0.44	26.7	
Offermannsheide	27. Aug. 94	34.2	1 <sup>15</sup>	0.46	27.4	
Zeche Fürst Hardenberg	27. Juni 91	48.1	1 <sup>45</sup>	0.46	27.5	
Remscheid	24. Mai 95	41.7	1 <sup>30</sup>	0.46	27.8	
Eslohe	27. Aug. 94	50.1	1 <sup>45</sup>	0.48	28.6	
Zeche Altendorf	25. Juli 94	58.5	2	0.49	29.3	
Hameln	4. Juni 93	59.5	2	0.50	29.8	
Kirchdornberg	1. Juli 91	66.0	2	0.55	33.0	
Herscheid	27. Aug. 94	42.3	1 <sup>15</sup>	0.56	33.8	
Wallmerod	25. Juli 94	43.0	1 <sup>15</sup>	0.57	34.4	
Wallmerod	18. Juli 96	71.0	2	0.59	35.5	
Nassau	18. Juli 96	63.6	1 <sup>45</sup>	0.60	36.3	
Kranenburg	4. Juni 96	58.2	1 <sup>30</sup>	0.65	38.8	
Dorsten	10. Juni 95	48.0	1 <sup>5</sup>	0.74	44.3	
Puderbach	18. Juli 96	56.0	1 <sup>15</sup>	0.75	44.8	
Einbeck	5. Juni 96	58.7	1 <sup>15</sup>	0.78	47.0	
Kleeberg	25. Juli 94	60.0	1 <sup>15</sup>	0.80	48.0	
Niedermarsberg	27. Juni 88	104.2	1 <sup>15</sup>	1.39	83.4	

Station.	Datum.	Betrag mm	Dauer Stdn	Betrag pro	
				Min. mm	Stde mm
<b>VII. 2 Stunden 1 Minute bis 3 Stunden Dauer.</b>					
Lüdenscheid	26. Juli 94	32.0	2 <sup>40</sup>	0.20	12.0
Mülheim a./Ruhr	30. Juli 92	30.2	2 <sup>25</sup>	0.21	12.5
Hiesfeld	10. Juni 95	39.9	3	0.22	13.3
Zeche Shamrock	26. Juli 95	36.5	2 <sup>30</sup>	0.24	14.6
Rheine	31. Juli 95	38.6	2 <sup>30</sup>	0.26	15.4
Beckum	4. Aug. 93	40.5	2 <sup>30</sup>	0.27	16.2
Heerde	17. Juli 96	54.3	2 <sup>50</sup>	0.32	19.2
Zeche Consolidation I	26. Juli 95	61.8	2 <sup>55</sup>	0.35	21.2
Ober-Honfeld	18. Juli 96	63.4	2 <sup>30</sup>	0.42	25.4
Kleeberg	25. Juli 94	60.0	2 <sup>8</sup>	0.47	28.1
Heerde	1. Juli 91	78.2	2 <sup>30</sup>	0.52	31.3

### VIII. Mehr als 3 Stunden Dauer.

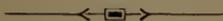
Freundenberg	4. Juli 92	30.1	3 <sup>15</sup>	0.15	9.3
Uchte	17. Juli 96	31.6	3 <sup>32</sup>	0.15	8.9
Langenholzhausen	26. Juli 95	35.0	3 <sup>45</sup>	0.16	9.3
Bochum [Park]	26. Juli 95	39.2	3 <sup>45</sup>	0.17	10.5
Geseke	26. Mai 94	39.6	3 <sup>24</sup>	0.19	11.7
Grevel	27. Juni 91	53.7	3 <sup>15</sup>	0.28	16.5
Ottrau	9. Juni 96	51.3	4	0.21	12.8
Altenkirchen	18. Juli 96	60.8	4	0.25	15.2
Guntershausen	25.—26. Juli 94	43.6	5	0.15	8.7
Melsungen	25. Juli 94	56.2	5 <sup>15</sup>	0.18	10.7
Lage	26. Juli 95	62.5	5	0.21	12.5
Dransfeld	25. Juli 94	77.0	5 <sup>30</sup>	0.23	14.0
Wilhelmshöhe	25.—26. Juli 94	78.2	5	0.26	15.6
Hemelberg	25.—26. Juli 94	73.1	6 <sup>45</sup>	0.18	10.8
Kassel	25.—26. Juli 94	84.6	7 <sup>38</sup>	0.18	11.1
Naumburg	25.—26. Juli 94	76.6	8	0.16	9.6



# Inhaltsverzeichnis.

---

	Seite
I. Einleitung.	
1. Geschichtlicher Überblick . . . . .	1
2. Stand des Beobachtungsmaterials . . . . .	5
3. Methode der Verarbeitung desselben . . . . .	8
II. Die geographische Verteilung der mittleren jährlichen Niederschlags- mengen in Westfalen und seiner Umgebung . . . . .	18
1. Das Rheintal zwischen Koblenz und Duisburg und die rechts- rheinische Abdachung des Schiefergebirges . . . . .	20
2. Das Süderländische Gebirgsland und der Westerwald . . . . .	24
3. Die Niederrheinische Ebene und das Münsterländische Becken . . . . .	33
4. Das Hannöversche Flachland . . . . .	49
5. Teutoburger Wald und Weserbergland . . . . .	51
6. Das Hessische Bergland und die „Hessische Senke“ . . . . .	59
III. Speziellere Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse der Haupt- stationen . . . . .	65
1. Monatliche und jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge . . . . .	65
2. Niederschlagsdichte . . . . .	70
3. Zahl der Niederschlagstage . . . . .	70
4. Mittlere Zahl der Tage mit Schneefall . . . . .	72
5. Mittlere Zahl der Tage mit Graupeln und Hagel . . . . .	74
6. Scheitelwerte und Schwankungen der jährlichen Niederschlags- mengen . . . . .	77
IV. Grosse Niederschläge in kurzer Zeit . . . . .	78
V. Verhältnisse der Schneedecke . . . . .	81
Anhang: Lässt sich auch in den Niederschlagsmengen des betrachteten Gebietes die 35jährige Brücknersche Klimaperiode nachweisen? . . . . .	89



## Druckfehler.

---

- Seite 13, Zeile 5 von unten: statt „betreffengen“ lies „betreffenden“.  
Seite 35, Zeile 18 von oben: statt „Neit“ lies „Zeit“.  
Seite 36, Zeile 4 von oben: statt „Zustande“ lies „zustande“.  
Seite 36, Zeile 7 von unten: statt „Atlandischen“ lies „Atlantischen“.  
Seite 40, Zeile 1 von unten: statt „Reken“ lies „Reeken“.  
Seite 43, Zeile 18 von oben: statt „Worte“ lies „Werte“.  
Seite 55, Zeile 20 von oben: statt „von“ lies „vom“.  
Seite 96, Zeile 5 von oben (Bemerkungen): statt „192“ lies „1892“.
-