

# Die Wupper.

Von

Dr. C. Dammann.

---

## Capitel I.

### Einleitung.

Jahrhunderte lang wurde das Wupperwasser zum Bleichen der Garne in Elberfeld und Barmen benutzt; welcher Gegensatz, wenn man denselben Fluss heutzutage, namentlich bei niedrigem Wasserstande, als schwarze, fast tintenfarbige Masse dahinfließen sieht! Das ist durch die riesige Entwicklung der dortigen Industrie zu erklären. Die Wupper ist wohl derjenige deutsche Fluss, der am meisten arbeiten muss; seine Ufer sind bedeckt von Mühlen, Poch- und Hammerwerken, Schleifkotten, Bleichereien, Wäscheereien. Bei Barmen fließt bei mittlerem Wasserstande kein Tropfen Wupperwasser durch, der nicht schon irgend einem industriellen Zwecke gedient hätte!

Ausserdem bietet die Wupper das Muster eines Flusses mit fast völlig undurchlässigem Boden; so sind die schnellwechselnden Wasserstände zu erklären, das beinahe unvermittelte Ueberspringen aus einem Extrem ins andere. Da der Fluss nicht schiffbar ist, wurde seine Erforschung erst durch das praktische Interesse der Industrie angeregt. Während man früher nur die auffallendsten Hochwasser beobachtete und aufzeichnete, werden seit 1882 regelmäßige Wasserstandsbeobachtungen ausgeführt.

Die Hauptquellen für diese Studien bilden die Vorarbeiten für die Thalsperren, die von Professor Intze aus Aachen und Baumeister A. Schmidt in Lennep ausgeführt

wurden<sup>1)</sup>. Letzterer stellte mir sein Material in liebenswürdiger Weise zur Verfügung.

Die wichtigste Grundlage bilden die Messtischblätter der preussischen Landesaufnahme (1 : 25 000), im ganzen 11 Sectionen; die im Buchhandel noch nicht erschienenen, Wipperfürth und Meinerzhagen, erhielt ich leihweise vom grossen Generalstabe durch gütige Vermittelung des Herrn Kanzleirath Meyers.

Für die geologische Uebersicht wurden benutzt: 1) Die geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen von H. v. Dechen, Sectionen Lüdenscheid und Düsseldorf (1 : 80 000); 2) die geologische Karte in der Festschrift zur 34. Hauptversammlung deutscher Ingenieure (1 : 240 000) und 3) die geologische Karte des Deutschen Reiches von Lepsius (1 : 500 000). Die übrigen benutzten Karten sind im Verzeichniss der Hilfsmittel angegeben.

Weitere Belehrung verschaffte sich der Verfasser durch mehrfache Wanderungen im Gebiet der Wupper, deren Lauf er grösstentheils aus eigener Anschauung kennt.

Die Flächen wurden mit dem Polar-Planimeter des Königlichen Meteorologischen Instituts in Berlin vermessen, die Längen der Flussläufe und Wasserscheiden mit einem Kurvimeter. Schliesslich wurden eingesehen handschriftliche Aufzeichnungen, graphische Darstellungen, Stadtrathsprotokolle, Notizen etc.

---

## Capitel II.

### Das Rheinische Schiefergebirge. Begrenzung des Wuppergebietes.

Das Rheinische Schiefergebirge bildet den Rumpf (Sockel) eines ehemals viel höheren Gebirges; es hat durch Denudation und Abrasion seine heutige Gestalt als Abrasions-

1) Enthalten in den Special-Acten des Oberbürgermeisteramts Barmen, die durch Herrn Stadtbaurath Winchenbach freundlichst zur Einsicht überlassen wurden.

fläche<sup>1)</sup> von 500 m mittlerer Höhe erlangt<sup>2)</sup>. Gebildet wird es von den steil aufgerichteten und in viele Falten zusammengepressten Schichten der paläozoischen, besonders der Devon- und Unterkarbon-(Culm-)Gruppe. Die Aufrichtung geschah in Folge der Faltung durch horizontalen oder tangentialen Druck<sup>3)</sup>, der von S. E. her erfolgte. Die Zusammenschiebung war eine sehr beträchtliche; man hat berechnet, dass die ganze Scholle der Oberflächenbildung auf  $\frac{2}{5}$  ihrer ursprünglichen Ausdehnung von SE. nach NW. zusammengedrückt ist, so dass, wenn man den Nordrand als feste Linie annähme und die gefalteten Schichten wieder ausgedehnt wären, z. B. das Wupperthal zwischen Neuwied und Königswinter, ca. 70 km weiter südlich, fallen würde<sup>4)</sup>. Ueber diese Abrasionsfläche erheben sich einzelne Höhenzüge, aber eine Gliederung des Gebirges bringen erst die Thäler hervor, deren Entstehung auf verschiedene Ursachen zurückgeführt wird. Theils mögen sie auf Verwerfungen im Gebirge beruhen, theils durch Erosion entstanden sein. Für die Erklärung durch Verwerfungen ist Rothpletz<sup>5)</sup>, für Verwerfung oder Abrasion Philippson<sup>6)</sup>, für Verwerfung (diluvial) und Erosion (alluvial) Holzappel<sup>7)</sup>, für Erosion Roemer<sup>8)</sup>, von Dechen<sup>9)</sup>, Lepsius<sup>10)</sup>, Penck<sup>11)</sup>. Am wahrscheinlichsten ist, dass

1) Abrasionsplateau (Verebnung) nach Philippson: Studien über Wasserscheiden S. 104 und K. Schneider: Thalbildung in der Vordereifel S. 55.

2) Lepsins: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten S. 1 ff.

3) von Dechen: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen II, 4.

4) Cfr. Schülke in der Festschrift, S. 1 ff.

5) Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1884, S. 694.

6) Studien über Wasserscheiden, S. 105.

7) Das Rheinthal von Bingerbrück bis Lahnstein. Abhandlungen der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 15, 1893, S. 121 u. 116.

8) Das Rheinische Uebergangsgebirge, S. 4, § 4.

9) Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellsch., 1884, S. 695.

10) Lepsius: Geologie von Deutschland, S. 10, 232—235.

11) Morphologie der Erdoberfläche, II, S. 94, 89.

in dem durch Faltung gebildeten und dann abradirten Gebirge die Thäler durch die ursprünglichen, nicht ganz verwischten Unebenheiten der Oberfläche angedeutet und dann durch die Erosion des fliessenden Wassers vertieft und ausgearbeitet wurden<sup>1)</sup>. Die Thäler schliessen sich genau dem Laufe der Gewässer an. Sie beginnen im Quellgebiete meist in einer flachen Mulde, worauf sie in mäandrischen Windungen mehr und mehr in die Hochfläche einschneiden, bis sie schliesslich den äusseren Rand oder eins der grossen Durchbruchsthäler erreichen. Hier sind sie am tiefsten und hier zeigt die Landschaft am meisten gebirgigen Charakter<sup>2)</sup>.

Von den 54450 qkm<sup>3)</sup> des geschilderten Gebietes nimmt das Wuppergebiet 820,7 qkm, also den 66. Theil ein<sup>4)</sup>.

### Capitel III.

#### G e o l o g i s c h e r B a u.

Das Rheinische Schiefergebirge ruht in grösserer Tiefe auf einer Unterlage von Granit, Gneiss etc.<sup>5)</sup>. Darüber lagert, abgesehen von vereinzelt Partien älterer Gesteine, das Devon<sup>6)</sup>; Schiefer, Grauwacken, Kalksteine, welche den grössten Theil unseres Gebietes einnehmen. Das Devon besteht aus Oberdevon (Flinz, Kramenzel) und Mitteldevon (Eifelkalk<sup>7)</sup> und Lenneschiefer<sup>8)</sup>), mit Vor-

1) Karl Schneider: Thalbildung in der Vordereifel. Gesellsch. f. Erdkunde in Berlin, 1883, S. 55.

2) Penck: Das Deutsche Reich, in Kirchhoff's Länderkunde des Erdtheils Europa, S. 287 ff.

3) Meitzen: Der Boden und die landwirthschaftl. Verhältnisse des preuss. Staates. V, 157.

Lepsius: Geologie S. 4.

4) Verzeichniss der Flächeninhalte der norddeutschen Stromgebiete, hrsggb. vom Ministerium f. Landwirthsch. S. 288, 289.

5) Lepsius S. 16.

6) Lepsius S. 25, von Dechen II, S. 79, 135.

7) Lepsius S. 84.

8) Lepsius S. 68.

kommen von Porphyr<sup>1)</sup>, durch eruptive Kräfte dorthin gefördert<sup>2)</sup>. An das Devon schliesst sich im N. die Karbonformation<sup>3)</sup> an, bestehend aus Oberkarbon (Kohlenflötze und flötzleerem Sandstein) und Unterkarbon (Culm, Kohlenkalk). Im W. lehnen sich an das Devon Diluvium und Alluvium an. Letzteres findet sich ausserdem im Wupperthale und einigen grösseren Nebenthälern.

Räumlich nehmen von den 820,7 qkm unseres Gebietes ein: Lenneschiefer 766 qkm; Eifelkalk 11 qkm; Diluvium 5,5 qkm; Kohlenflötze 3 qkm; Culm und Kohlenkalk 3 qkm, Flinz und Kramenzel 2,2 qkm<sup>4)</sup>.

In Folge des starken seitlichen Druckes bei der Gebirgsbildung entstanden vielfach Sättel und Mulden, Verwerfungen, Verschiebungen, steilwandige Aufrichtungen und Ueberkippungen. In den beiden oberen Abtheilungen der Devongruppe geht die Streichrichtung der Schichten ganz vorwaltend von SW. nach NE; ihre Neigung ist meist gross (senkrecht bis 45°).

Den grössten Flächenraum nimmt das mittlere Devon ein<sup>5)</sup>, bestehend aus Eifelkalk und Lenneschiefer, dessen grösste Mächtigkeit auf 2500 m berechnet ist. In einem Versuchsschachte im Bornertthale, einem Nebenthale des Eschbachthales, zeigte sich in 3 m Tiefe unter der Oberfläche unter Letten und Geröll ein festes, in den seltenen, schmalen Klüften, mit Letten ausgefülltes, daher sehr dichtes Gestein. Die Untersuchung des Materials durch die Königliche Prüfungsstation für Baumaterialien in Charlottenburg ergab für den Lenneschiefer Festigkeiten zwischen 1100—2000 kg Druckfestigkeit pro qcm, je nach Entnahme aus oberen oder tieferen Schichten. Das Gestein ist durchaus wetterbeständig, äusserst dicht und sehr wenig Wasser aufnehmend bei einem specifischen Gewicht von rund 2,7.

1) von Dechen II, 31, Lepsius S. 255.

2) von Dechen II, 31, Lepsius S. 282.

3) von Dechen II, 208 ff, Lepsius 109 ff.

4) Die betr. Flächen wurden mit dem Polarplanimeter ausgemessen.

5) von Dechen II, S. 148—155.

Der Eifelkalk<sup>1)</sup> erscheint am Nordrande des Wuppergebietes von Erkrath bis über Schwelm hinaus, meist als Band von 1—2km Breite den Lenneschiefer überlagernd, nur an einigen Stellen breiter. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Höhlen im Eifelkalk und den benachbarten Kalklagern des Lenneschiefers. Da der Kalkstein durchweg sehr zerklüftet ist, konnte das Wasser diese Klüfte leicht weiter auswaschen und es konnten durch Auflösung und Zusammenbruch einzelner Gesteinspartieen grössere Hohlräume entstehen. Die geringere Widerstandsfähigkeit des Eifelkalks gegenüber dem Lenneschiefer zeigt sich deutlich in der Thalbildung und dem Verlaufe der Isohypsen. Zu erklären ist die grössere Härte des Lenneschiefers durch den ungeheuren Druck, dem er ausgesetzt war und der die Schieferung des Gesteins bewirkte.

Das Oberdevon<sup>2)</sup> folgt dem Eifelkalk über Elberfeld, Barmen, Linderhausen bis nach Gevelsberg, wo es gleichzeitig mit dem Kalkzug eine Unterbrechung erleidet. Bei Barmen besteht es aus dünnblättrigen Schiefen, grauem Kalkstein mit Schieferstreifen und grünem Schiefer mit Lagen von grünlich-grauem Sandstein. Stellenweise treten Schaalstein und Diabas auf.

Das unterste Glied der Karbonformation, der Kohlenkalk<sup>3)</sup> schliesst sich an das Oberdevon unmittelbar und in gleicher Lagerung an; es bildet Kalksteinbänke von groboolithischer Structur.

Das Diluvium<sup>4)</sup>, bestehend aus Geschieben des Rheins, Löss und Lehm, Sand mit nordischen Geschieben, Lehm mit Knochen vorweltlicher Thiere, bedeckt auf den Hügelrändern gegen das Rheinthal die devonisch-karbonischen Schiefer und Gesteine.

Das Alluvium<sup>5)</sup>, Geschiebe, Sand, Lehm, Torf und Raseneisenstein enthaltend, beschränkt sich auf die jüngsten Anschwemmungen in den Flussthälern.

1) Lepsius, S. 94 u. 96.

2) Lepsius, S. 102.

3) von Dechen II, S. 216.

4) Lepsius, S. 215, von Dechen II, S. 710—814.

5) Lepsius, S. 231.

Was die Entstehung anbelangt, so haben wir in unserem Gebiete drei Gesteinsgruppen:

1) Die devonischen und karbonischen Schichten sind grösstentheils Meeresbildungen; die Schieferung<sup>1)</sup> der devonischen Schichten ist durch den Druck zu erklären, dem das Gebirge im Laufe langer Zeiten bei dem Faltungsprocesse ausgesetzt war. Die Kalke verdanken ihre Entstehung Korallen<sup>2)</sup>. Die Karbonschichten wurden theils in tiefem Meere, theils in seichten, dem Ufer nahe gelegenen Theilen des Meeres abgelagert, theils sind sie terrestrischen Ursprungs; wiederholte Senkungen ergaben die Möglichkeit einer Mächtigkeit der Karbonschichten bis zu 2000—3000 m.

2) Der die devonischen Schichten durchbrechende Porphyr ist auf eruptivem Wege an die Oberfläche gefördert worden, und

3) die diluvialen und alluvialen Bildungen sind auf die Thätigkeit der Flüsse zurückzuführen. Auch den Löss im Rheinthale hält Holzapfel<sup>3)</sup> nicht für eine äolische Bildung, sondern für einen Absatz von Flusstrübe.

Für hydrographische Zwecke wichtig ist die Frage nach der Durchlässigkeit der Gesteine<sup>4)</sup> für das Wasser; in dieser Hinsicht ist der Lenneschiefer, der 92,6 % unseres Gebietes einnimmt, als undurchlassend zu bezeichnen.

Eifelkalk, Karbon, Diluvium und Alluvium sind in Folge ihrer oberflächlichen Entstehung lockerer und daher als mitteldurchlassend zu bezeichnen; da sie aber nur 7,4 % des Gebietes einnehmen, üben sie kaum einen Einfluss aus. So fand sich im Bornerthale (4,5 qkm) unter normalen Verhältnissen nur eine Wassermenge von 10 bis 15 cbm täglich, welche sich über dem geschlossenen Lenneschiefer ansammelte, bei einer jährlichen Niederschlagshöhe von 1142 mm (1888—1892) und einem mittleren Ab-

---

1) Lepsius, S. 25 u. 26.

2) Lepsius, S. 67.

3) Das Rheinthale etc., S. 115.

4) E. Wollny: Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, Bd. XIV, 1 ff. Untersuchungen über die Permeabilität des Bodens für Wasser.

flüsse von 146510 cbm pro Tag! Bei dieser Undurchlässigkeit ist der Einfluss des Frostes sehr gering.

Ergebniss: Der Lenneschiefer, der 92,6% des Wuppergebietes einnimmt, kennzeichnet dasselbe in geologischer Beziehung; das dichte Gestein ist so gut wie undurchdringlich für Wasser, sodass unser Gebiet im Allgemeinen als undurchlassend zu bezeichnen ist.

---

## Capitel IV.

Entstehung<sup>1)</sup> und Zug der Hauptwasserscheide.

Wir müssen einen konkordanten und einen diskordanten Theil der Wasserscheide unterscheiden.

Der konkordante Theil zieht sich von der Quelle rechts bis Schwelm, links bis zum Rheintal; der diskordante von Rittershausen bis Sonnborn und von dort bis zur Rheinebene. Bei Schwelm und Sonnborn hat die Wasserscheide den Charakter einer Thalwasserscheide.

Der konkordante Theil stellt sich dar als konvexer, nach beiden Seiten gleichmässig geneigter Höhenzug, der als Rest der Kulminationslinie des ehemaligen Gebirges<sup>2)</sup> zu betrachten ist, also bedingt durch das abgeschwächte Relief, nicht durch die in unbedeutendem Maasse vorhandenen Härteunterschiede.

Der diskordante Theil dagegen weist einen Steilabfall nach der Wupper auf, eine sanfte Abdachung nach der anderen Seite und ist durch Erosion des Hauptflusses entstanden, also nicht durch die Tektonik allein bedingt. Der Fluss benutzte beim Eintritt in den Eifelkalk die leichtere Zerstorbarkeit dieses Gesteines, um sein Thal bedeutend (bis auf 1 km) zu erbreitern und zu vertiefen (bis 190 m unter den Kamm des Barmer Waldes), so dass die nach N. und W. sanft geneigte Abrasionsfläche einen Steilabfall nach S. und E. und dadurch den Charakter einer Wasser-

---

1) Philippson, S. 162, S. 103.

2) Philippson, S. 162, S. 103.



scheide erhielt, der ihr vorher nicht zukam. Dadurch erklärt sich auch die geringere Breite dieses Flussflügels. Die kleineren Biegungen der Wasserscheide sind die Merkmale der erodirenden Thätigkeit der Nebenflüsse<sup>1)</sup>. Sie entstanden dadurch, dass die Wasserrinnen auf beiden Seiten nicht gleichmässig vertheilt sind und die Punkte stärkster Erosion der einen Seite nicht mit denen der anderen zusammenfallen.

Verfolgen wir nunmehr den Verlauf der Wasserscheide<sup>2)</sup>. Sie beginnt am Knotenpunkt zwischen Wupper, Ruhr und Sieg bei Willbringhausen westlich von Meinerzhagen auf einer Hochfläche von 450 m Meereshöhe. Von dort zieht sich die Wasserscheide zwischen Wupper und Ruhr zwischen Rönsahl (Wupper) und Volme (Ruhr) bis Wildenkühl, wo die Strasse von Meinerzhagen nach Rönsahl und Halver sich trennt. Von hier trennt sie die Kierspe mit ihren Zuflüssen von der Volme; die Strasse von Halver hält sich grösstentheils auf dem trennenden Rücken bis in die Nähe von Hagebüchen und der Ennepequelle. Von hier geht die Scheide erst gegen NW., dann mehr nach N. bis Wellringrade oberhalb Rade vorm Wald, wo die Strasse von Meinerzhagen nach Schwelm den scheidenden Rücken erreicht und demselben bis in die Nähe des letzteren Ortes folgt. Die Scheide geht dann in nordnordwestlicher Richtung zwischen dem Schwelmerbrunnen und Milspe und nimmt nördlich von Schwelm westliche Richtung an durch die Einsenkung<sup>3)</sup> oberhalb Linderhausen über den Eifelkalk und das Oberdevon bis auf den gradlinigten Rücken des Flötzleeren, auf dem sie bei Horath liegt. Sie begleitet die Wupper in geringer Entfernung bis Sonnborn. Dort wendet sie sich, wie die Wupper selbst, nach S. um, geht östlich von Gräfrath<sup>4)</sup> vorüber und etwas westlich von Solingen gegen Mangelberg, und läuft von hier abfallend auf einem schmalen Rücken in die Fläche des Rheinthaales. Hier zieht die

---

1) Philippson, S. 96 u. 97.

2) Cfr. von Dechen I, S. 223 ff.

3) von Dechen I, S. 232 u. 339.

4) von Dechen rechnet Gräfrath zum Wuppergebiet (I, 232); es liegt im Gebiet der Itter.

Scheide auf einer niedrigen Terrasse dicht an der Wupper, gleichsam auf ihrem Uferrande, bis zur Mündung.

Bei Willbringhausen trennt die Scheide Wupper und Agger; in der Nähe von Müllenbach Agger, Sülze und Wupper. Dann geht sie nordnordwestlich und folgt dem Laufe der Wupper in geringer Entfernung bis Wipperfürth. Hier in der Nähe von Klus, tritt eine plötzliche Wendung gegen SW. ein. Die Scheide liegt auf einem schmalen Rücken zwischen dem Aahbach, einem Zufluss der Sülze, und der Dhünn, welche erst unmittelbar oberhalb der Mündung der Wupper in den Rhein sich mit derselben vereinigt. Auf diesem Rücken, welcher den alten Weg von Köln nach Wipperfürth trägt, liegt die Scheide bis gegen Herweg. Von Wipperfürth bis zur Quelle des Scherfbaches läuft sie in südwestlicher Richtung, dann kurze Zeit nach S., SW. und bis zur Mündung der Dhünn nach N. W. Während dieses letzteren Theiles liegt sie in der Rheinebene, in der Nähe des Dhünnwalderbaches, des letzten Nebenflusses der Dhünn auf dem linken Ufer.

Hier möge noch die Wasserscheide zwischen Wupper und Dhünn folgen, da die letztere früher selbständig war<sup>1)</sup>.

Nordwestlich von der Stelle, wo die Strasse von Wipperfürth nach Mülheim a. Rh. die Scheide der Wupper und Sülze zwischen Weinbach und Erlen überschreitet, liegt der Knotenpunkt der Scheiden zwischen Sülze, Dhünn und Wupper ganz in der Nähe der letzteren westlich von Wipperfürth. Von hier zieht die Scheide zwischen Wupper und Dhünn in nordwestlicher Richtung immer in der Nähe der Wupper bis westlich von Hückeswagen, wo sie ganz westliche Richtung annimmt. Sie zieht mit mehreren Krümmungen über die Zuflüsse zur kleinen Dhünn und zum Eifgenbach fort bis gegen Wermelskirchen. Weiterhin läuft sie auf der rechten Seite des Eifgenbaches in südwestlicher Richtung bis zu den letzten Stufen gegen das Rheinthal.

---

1) H a u e r: Statistik der Kreises Solingen S. 4. Schon 1830 war die unmittelbare Mündung der Dhünn in den Rhein grösstentheils versandet. Man kann den ehemaligen Lauf noch am Altwasser erkennen.

Sie liegt auf dem Rücken, welcher in der Ebene des Rheinthals bei Schlebusch gegen die Dhünn abfällt und verläuft dann gegen W. völlig in der Thalfäche.

Die Länge der Wasserscheide vom Knotenpunkt bei Willbringhausen an beträgt rechts 87 km, links 58 km<sup>1)</sup>.

Der Flächeninhalt des durch die Wasserscheide begrenzten Gebietes beträgt 820,7 qkm; davon entfallen auf die Wupper 621,3 qkm, auf die Dhünn 199,4 qkm<sup>2)</sup>.

Ergebniss: Die Wasserscheide weist verschiedene Formen auf; auf dem linken Ufer ist sie konkordant, auf dem rechten Ufer bis Schwelm ebenfalls konkordant; von da an diskordant bis zur Rheinebene. Bei Schwelm und Vohwinkel hat sie den Charakter einer Thalwasserscheide. Infolge ihrer Entstehung (cfr. Seite 19 und 20) begleitet sie die Wupper in kurzer Entfernung auf dem rechten Ufer; die mittlere Thalbreite beträgt 4 km; dagegen auf dem

1) Es entfallen auf die einzelnen Flussläufe (die Längen wurden mit dem Kurvimeter gemessen):

Name	Antheil in km	in %
<b>A. Rechts</b>		
Lingese . . . . .	1.6	1.1
Kierspe . . . . .	12.5	8.62
Hönnige . . . . .	4.0	2.75
Neye . . . . .	1.5	1.0
Bever . . . . .	4.0	2.75
Uelfe . . . . .	4.5	3.1
Spreel . . . . .	5.0	3.44
Schwelme . . . . .	8.0	5.51
Solingerbach . . . . .	6.5	4.48
<b>B. Links</b>		
Gaulbach . . . . .	8.5	5.86
Grosse Dhünn . . . . .	16.5	11.49
Scherfbach . . . . .	7.0	4.82
Dhünnwalderbach . . . . .	11.0	7.58
<b>C. Wupper</b>		
	54.4	37.5
Summe	145.0	100.0

2) Verzeichniss der Flächeninhalte der norddeutschen Stromgebiete, herausg. vom Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten. S. 288 u. 289.

Cfr. auch Neumann: Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse.

linken Ufer 9,8 km (durch das Hinzukommen des Dhünngebietes). Die grössten Nebenflüsse liegen infolgedessen auf dem linken Ufer; den grössten Einfluss auf den Wasserstand üben trotzdem die auf dem rechten Ufer aus, da sie im Oberlauf münden, während jene erst weiter unterhalb in die Wupper fallen.

---

## Capitel V.

### M o r p h o l o g i e d e s W u p p e r g e b i e t e s .

Das Einzugsgebiet der Wupper besteht aus zwei Becken (Trögen), einem östlichen mit der Abdachung und Abflussrichtung nach N. und einem westlichen mit der Abdachung nach W. zum Rheinthal.

Die Grenze beider Becken bildet ein Höhenzug, der von Hückeswagen bis Barmen-Elberfeld nach NNW. streichend 300 m mittlere Höhe erreicht. Dieser Rücken war die Hauptwasserscheide; noch jetzt fliessen von ihm die Wasser theils östlich zur oberen Wupper (Dörpe), theils nördlich (Herbringhauser- und Marscheiderbach), theils westlich (Morsbach, Eschbach, Senkbach, Diepenthalebach, Durscheiderbach, Dhünn). Diese Hauptwasserscheide wurde zu einer Wasserscheide zweiter Ordnung durch die Verbindung der beiden Becken durch das Längsthal von Rittershausen bis Sonnborn und das Querthal von letzterem Orte bis Burg. Zu erklären ist das Längsthal von Rittershausen bis Sonnborn dadurch, dass die leichtere Zerstorbarkeit der von E. nach W. streichenden Gesteine des Eifelkalks die Bildung einer breiten und tiefen Erosionsrinne in dieser Richtung begünstigte und so das Umbiegen des Flusses aus der nördlichen in die westliche Richtung bewirkte. Das Querthal von Sonnborn bis Burg ist dadurch entstanden, dass der Fluss beim Wiedereintritt in den härteren Lenneschiefer sich in die Linie der stärksten Korrasion, d. h. senkrecht zur Schichtung einstellen musste. Diese Knickungen verraten also den Einfluss des be-

stehenden Gebirges auf die Ausbildung der Thalrichtung<sup>1)</sup>. Die Korrasion quer zum Streichen ist wohl dadurch zu erklären, dass die steilere Abdachung der Querrichtung entspricht. Das Gesamtbecken der Wupper hat eine mittlere Höhenlage von 169 m<sup>2)</sup>. Von hier aus erheben sich die beiden Flügel des Flussgebietes (rechts 304 qkm) (links 516 qkm) zur Wasserscheide empor; auf dem rechten Ufer bis zu einer mittleren Höhe von 300 m, auf dem linken von 244 m (Gesamtmittel 272 m). Da die mittlere Breite der Einzugsgebiete in Folge der Neubildung der Wasserscheide auf dem rechten Ufer (S. 19 und 20) und des Hinzukommens der früher selbständigen Dhünn (mit einem Gebiet von 199,4 qkm), verschieden ist: rechts 4 km; links 9,8 km, so weicht auch deren mittlere Neigung erheblich von einander ab (rechts 1° 55'; links 0° 25').

Das rechtsseitige Einzugsgebiet begleitet die Wupper als schmales Band von 4 km Breite; nur bis zur Mündung des Beverbaches ist es breiter.

---

1) Dr. V. Hilber: Bildung der Durchgangsthäler. Petermanns Mittheilungen. 1889. S. 16.

Tektonische Prozesse haben den Thälern (tektonischen) die Richtung gewiesen, die Flüsse haben sie durch Erosion geschaffen (Penck, Morphologie II, 94.). Trotzdem sieht Penck in dem Zusammenfallen mancher Kluft und Thalrichtungen nur eine Thatsache von secundärer Bedeutung (Penck II, 89); denn durch die Zerklüftung wird jeder einzelne Wasserlauf zwar in Theilstrecken mehr oder weniger abgelenkt, ohne dass dadurch die Hauptrichtung eine wesentliche Aenderung erfährt (Schneider, S. 55 Nr. 4). Die Ursache der Maeanderbildung ist die Schlängelung des Stromstriches, bei welcher sich eine Centrifugalkraft entwickelt, derzufolge das Wasser an der Aussenseite der Windung höher steht als an der Innenseite. Die Schlängelung kann hervorgerufen werden durch die Stosskraft der Nebenflüsse oder durch das Anprallen der Wassermasse des Hauptflusses an einer vorhandenen Biegung. (Penck I, 347).

2) Diese Zahl wurde gefunden, indem der Flächeninhalt des Längsprofils des Flusses durch die Länge des Flusslaufs dividirt wurde. Loeschmann: Beiträge S. 17. Entnommen aus L. Neumann: Orometrie des Schwarzwaldes in Geographische Abhandlungen, herausg. von Dr. A. Penck 1886. S. 209 u. 210.

Wir haben drei Theile zu unterscheiden. Der erste bis Rittershausen liegt in der Abdachung des Grenzkammes gegen Ennepe und Volme zur Wupper. Dieser Kamm (Rücken) beginnt am Knotenpunkt des Ruhr-, Sieg- und Wuppergebietes, wo er seine grösste Höhe von 460 m bei Willbringhausen erreicht und sich allmählich nach Hückeswagen (248 m) und Beyenburg (201 m) senkt. Die mittlere Höhe zwischen den letztgenannten Orten beträgt 370 m. Dieser Rest einer alten Kulminationslinie ist von S. nach N. geneigt und erhebt sich über das Wupperthal um 120—170 m. Diesem Kamm entquellen die wasserreichsten Nebenflüsse bis Hückeswagen, in gewundenem Laufe der Wupper zufallend, Lingese, Rönsahl, Kierspe, Hönnige, Neye, Bever. Von der Thalwasserscheide bei Schwelm kommt der bedeutendste der Eifelkalkbäche, die Schwelme in ziemlich gradlinigtem Thale mit ziemlich starkem Gefälle (1 : 53).

Der Kamm von Rittershausen bis Sonnborn weist in Folge seiner Entstehung einen Steilabfall nach der Wupper und eine sanfte Abdachung nach N. auf. Die Zuflüsse auf dieser Strecke, die das Karbon und den Eifelkalk durchschneiden, haben bedeutendes Gefälle in Folge des Steilabfalls und der ziemlich gradlinigten Thäler, die durch die geringere Widerstandsfähigkeit dieser Gesteine bedingt sind. Aehnlich geformt ist der Rücken von Sonnborn bis Burg; der Abfall zur Wupper ist entsprechend der grösseren Härte des Lenneschiefers noch steiler wie im vorigen Abschnitt, daher sind die den Abhang durchfurchenden Schluchten sehr kurz. Gegen den unteren Theil der Wupper, unterhalb Burg, wird der Abhang flacher und die Schluchten in demselben Maasse länger. Die Abhänge sind ebenso hoch wie im oberen Laufe, weil die Thalsohle ebensoviel tiefer liegt, als die Gebirgshöhen abnehmen. Auf der ganzen Strecke von Sonnborn bis zur Mündung fällt der Wupper nur noch ein bedeutenderer Bach, der Solinger, mit starkem Gefälle (1 : 42) zu.

Das linke Einzugsgebiet ist sehr schmal bis westlich von Wipperfürth, wo es durch das Hinzukommen des Dhüngebietes unverhältnissmässig erbreitert wird. Der

Grenzlücken gegen das Sieggebiet, der Rest einer alten Kulminationslinie, verläuft vom Knotenpunkt bei Willbringhausen in westlicher und südwestlicher Richtung zum Rheinthal und nimmt ziemlich gleichmässig von 460 bis 50 m ab, bei einer mittleren Höhe von 244 m. Er begleitet die Wupper bis Wipperfürth und dann nach SW. umbiegend, die Dhünn in geringer Entfernung. Zur letzteren entsendet er den Scherfbach und Dhünnwalderbach.

Von diesem Rücken zweigt sich an der Dhünnquelle ein dritter ab, der die oben (S. 254) erwähnte Grenze zwischen den beiden Becken des Wuppergebietes bildet. Er verläuft zunächst nordwestlich bis zur Quelle des Eifgenbachs, eines rechten Zuflusses zur Dhünn. Hier theilt er sich; ein Arm geht nordwestlich über Lennep, Lüttringhausen, Ronsdorf nach Barmen-Elberfeld; der andere fällt westsüdwestlich zum Rheinthal ab und bildet die Wasserscheide zwischen Wupper und Dhünn. Die Höhenunterschiede an diesem Rücken sind beträchtlich. Hückeswagen liegt 248 m über NN., Born dagegen, in Luftlinie 7 km entfernt, in einer Höhe von 336 m, also 88 m höher. Der Rücken steigt 8,5 km nordwestlich von Born, bei Remscheid in der Scheiderhöhe bis 379 m an. Die Wupperquelle liegt nur 21 m höher. Andererseits erhebt sich die Scheiderhöhe, die in Luftlinie 7,25 km von Burg entfernt ist, 287 m über letzteren Ort.

Der Höhenunterschied des diesen Rücken auf drei Seiten umgebenden Thaleinschnittes übt einen um so grösseren Einfluss auf die Gestaltung der Oberfläche aus, als die beiden Endpunkte, Hückeswagen (248 m) und Burg (90 m), in grader Linie nur 13 km von einander entfernt sind, aber der Höhenunterschied 158 m beträgt. Die grösste Höhe in dieser Linie, die Viehager Höhe (323 m), liegt nur 75 m über der Wupper bei Hückeswagen, dagegen 233 m über der Wupper bei Burg. Diesem Rücken entquellen die meisten und bedeutendsten Nebenflüsse meist mit starkem Gefälle, wechselnd zwischen 1 : 38 (Marscheiderbach) und 1 : 67 (Durscheiderbach) der Wupper zufallend (S. 254).

Das Thal der Wupper ist in diluvialer und alluvialer Zeit entstanden<sup>1)</sup>; es zerfällt in 4 Abschnitte, von denen

1) Lepsius, S. 219.

3 dem gebirgigen, der 4. dem ebenen Theile angehört. Der erste Abschnitt erstreckt sich als ein die Schichten rechtwinklig durchschneidendes Querthal von Börlinghausen (Quelle) bis Rittershausen; die Thalbreite wechselt zwischen 40 m bis 300 m. Auf dieser Strecke bildet der Fluss ausserordentlich viele kurze und nahe in sich zurückkehrende Schlingen (Serpentinen). Dieselben sind dadurch erklärt worden<sup>1)</sup>, dass der Fluss erst auf offener Hochfläche rann und allmählich tiefer in das Massiv einschnitt. Doch spielen auch tektonische Verhältnisse, namentlich der Wechsel zwischen widerstandsfähigeren und leichter löslichen Gesteinen dabei eine Rolle. Bei Rittershausen biegt der Fluss nach W. um und tritt in das Längsthal von 0,5—1 km Breite ein. Hier hat die Wupper sehr tief eingeschnitten; sie liegt bei Barmen 190 m unter dem Kamme des Barmer Waldes.

Bei Sonnborn tritt der Fluss wieder in den Lenneschiefer ein, das Thal wird wieder Querthal. In Folge dessen sind die Abhänge steil, doch ist die Anzahl der Krümmungen geringer wie im ersten Theile. Die Thalbreite wechselt zwischen 100—200 m. Diese bedeutende Thalverengung wirkt durch Rückstau vergrössernd auf das Hochwasser für Elberfeld-Barmen ein. Bis Burg gehört der Flusslauf dem Gebirge an; von hier an werden die Schichten in schräger Richtung durchschnitten, die Höhe und Steilheit der Abhänge nimmt ab, die Sohle wird breiter. Doch finden sich noch einige Krümmungen. Unterhalb Nesselrath erhebt sich das Gebirge nur noch auf der linken Seite, auf der rechten ein niedriger Hügelzug, aus Ablagerungen des Rheins zusammengesetzt.

Das Thal wird breit und öffnet sich in die Rhein ebene, welche die Wupper in südwestlicher Richtung durchschneidet, von niedrigen Rändern begleitet.

Endlich weist das Wuppergebiet noch eine Erscheinung auf, die man an den Nebenflüssen beobachten kann, nämlich die stärkere Neigung der linken Thalflügel bei

1) Schülke in der Festschrift: Einfluss des Untergrundes und der Bodenbeschaffenheit auf die Gewerthätigkeit des bergischen Landes.



Lingese, Rönsahl, Kierspe, Hönnige, Neye, Uelfe, Spreel, Schwelme, Solingerbach, Morsbach, Eschbach, Senkbach, Durscheiderbach, und dieselbe Erscheinung rechts beim Gaulbach, der Dörpe, Herbringhauserbach, Marscheiderbach, Leichlingerbach, Diepenthalerbach und Dhünn. Man kann dieselbe am besten durch den Einfluss der feuchten regenbringenden SW., W., und NW.-Winde erklären, denen diese Thalflügel ausgesetzt sind.

**Ergebniss:** Der gebirgige Charakter verbunden mit der Kleinheit des Gebietes bringt die Eigenthümlichkeiten des Wuppergebietes hervor; dasselbe besteht aus 2 Becken, die ursprünglich getrennt waren und von denen das eine nach N. und das andere nach W. sich abdacht. Die Verbindung beider wurde begünstigt durch tektonische Verhältnisse und bewirkt durch Erosion. Daher rühren die vielfachen Krümmungen verbunden mit vierfachem Richtungswechsel und die verschiedenartige Thalbildung. Drei Abschnitte des Thales gehören dem gebirgigen, der vierte dem ebenen Theile an. Die stärkere Neigung des rechten oder linken Thalflügels lässt sich am besten durch den Einfluss der feuchten regenbringenden Westwinde erklären.

---

## Capitel VI.

### Gefällsverhältnisse.

Die Wupper fällt von der Quelle (400 m) bis zur Mündung (34 m) auf eine Strecke von 118 km : 364 m, das relative Gefälle beträgt 1 : 324. Das absolute Gefälle pro 1 km Lauflänge beträgt von Börlinghausen bis Wipperflies 15 m; bis Krummenohl 8 m; bis Klaswipper 4 m; bis Wipperfürth 2,14 m; bis Hückeswagen 1,85 m; bis Hammerstein 2,12 m; bis Krebsoege 3,0 m; bis Dahleran 3,16 m; bis Beyenburg 2,66 m; bis Laaken 3,22 m; bis Barmen 3,4 m; bis Sonnborn 2,2 m; bis Kohlfurterbrücke 2,71 m; bis Müngsten 2,2 m; bis Burg 2,25 m; bis Leichlingen 2,06 m; bis Opladen 1,85 m; bis zur Mündung 1,83 m.

Das ergibt ein durchschnittliches absolutes Gefälle von 3,1 m pro 1 km.

Wie aus obigen Zahlen ersichtlich, weist das Gefälle verschiedene Schwankungen auf. Nachdem es von 15 m bis 1,85 m pro km abgenommen, tritt eine Kniebildung bei Hammerstein ein; dann nimmt es von Dahlerau an bis auf 2,66 m ab, um bis Barmen wieder auf 3,4 m zu steigen. Eine erneute Zunahme findet statt von Sonnborn bis Kohlfurterbrücke, von da an tritt bis zur Mündung eine ziemlich gleichmässige Abnahme ein bis auf 1,83 m. Die mehrfachen Kniebildungen der Gefällskurve zeigen sich deutlich in folgender Tabelle der Gefällsverhältnisse<sup>1)</sup>:

Ort	Höhe in m	Entfer- nung in km	Absol. Gefälle in m	Relatives Gefälle
Ouelle bis . . . . .	400	0	0	0 :
Wipperfließ . . . . .	337.53	4.16	62.47	1 : 66
Marienhöhe . . . . .	328.25	1.43	9.28	1 : 154
Schmitzwipper . . . . .	318.4	1.06	9.85	1 : 107
Nieder-Gogarten . . . . .	304.56	1.78	13.8	1 : 128
Klaswipper . . . . .	285.51	4.15	19.05	1 : 212
Wipperfürth . . . . .	264.66	8.08	20.85	1 : 387
Hückeswagen . . . . .	251.91	6.97	12.75	1 : 546
Hammersteinöge . . . . .	235.11	8.13	16.8	1 : 484
Friedrichsthal . . . . .	222.24	4.36	12.87	1 : 338
Dahlhausen . . . . .	210.32	3.88	11.92	1 : 325
Dahlerau . . . . .	201.28	3.14	9.04	1 : 347
Beyenburg . . . . .	189.42	4.7	11.86	1 : 296
Kemna . . . . .	175.21	4.5	14.21	1 : 316
Rittershausen . . . . .	156.45	4.76	18.76	1 : 253
Haspelerbrücke . . . . .	143.63	5.1	12.82	1 : 397
Sonnborn . . . . .	129.75	5.94	13.88	1 : 427
Evertsau . . . . .	118.74	4.98	11.01	1 : 452
Koenigskotten . . . . .	103.32	6.1	15.42	1 : 395
Burg . . . . .	89.03	6.28	14.29	1 : 439
Auerkotten . . . . .	74.22	6.19	14.81	1 : 427
Hohlepohl . . . . .	63.15	5.14	11.07	1 : 464
Leichlingen . . . . .	55.61	4.51	7.54	1 : 598
Opladen . . . . .	45.89	5.89	9.72	1 : 605
Unterhalb Reuschenberg	39.0	5.92	6.89	1 : 859
Mündung . . . . .	33.99	4.0	5.01	1 : 980

In Folge des bedeutenden Gefalles sind die Ueberschwemmungen verheerend; andererseits konnten aber auch die Wasserkräfte mit leichter Mühe nutzbar gemacht werden.

1) Cfr. Special-Acten des Oberbürgermeister-Amtes Barmen.

Stauwehre, Sammelteiche, Wassergräben mit Mühlen-, Poch- und Hammerwerken, Schleifkotten, Wäschereien und Bleichereien entstanden frühzeitig in grosser Menge.

Von den Nebenflüssen der Wupper hat der Spreelbach das grösste relative Gefälle von 1:25, das kleinste die Dhünn von 1:138. Das Gefälle der grösseren Nebenflüsse im Oberlauf beträgt für die Lingese 1:75; Rönsahl 1:55; Kierspe 1:105; Hönnige 1:86; Gaulbach 1:76; Neye 1:98; Beverbach 1:94. Diese Haupternährer der oberen Wupper treffen auf einer Laufstrecke von 14 km zusammen. Vergleichen wir diese Nebenflüsse, so finden wir in dem Gefälle der Lingese, Rönsahl, Hönnige, des Gaulbachs, der Neye und des Beverbachs nur geringe Unterschiede. Die Kierspe, der grösste unter ihnen, hat ein geringeres Gefälle und eine grössere Laufstrecke zu durch-eilen, dafür aber vor der Lingese 4 km im Wupperbett voraus, sodass Fluthcoincidenz beider eintritt. Dasselbe ist der Fall bei Neye und Bever, denn die letztere hat geringeres Gefälle und längeren Lauf, aber ihre Mündung liegt 4 km unterhalb der Neyemündung. Mit der Neye coincidiert andererseits der Gaulbach, denn bei ziemlich gleichem Gefälle und geringerer Lauflänge mündet er 2 km oberhalb der Neye. Dasselbe findet im Unterlaufe zwischen Leichlinger- und Durscheiderbach statt. Diese Verhältnisse wirken vergrössernd auf die Hochfluthwelle ein.

Welche ungeheuren Kräfte bei Hochfluthen ungenutzt abfliessen, geht aus Folgendem hervor. Ein langjähriger Beobachter<sup>1)</sup> der Wasserverhältnisse der Wupper berechnet allein die bei der zwölftägigen Fluthperiode im März 1888, wo zu Zeiten über 50 000 cbm pro Stunde in Dahlhausen (213,4 qkm Einzugsgebiet) abflossen, für das Wuppergebiet verloren gegangenen Pferdekräfte für den ersten Tag auf 300 000, für den zwölften Tag auf 10 000, im ganzen auf 934 000 Pferdekräfte, sodass, da in der genannten Zeit an der ganzen Wupper nur etwa 120 000 Pferdekräfte ausge-

---

1) Herr Baumeister A. Schmidt in Lennep, der seit 1882 vergleichende Messungen der Niederschlags- und Abflussmengen an der Wupper ausführt.

nutzt worden seien, die ungeheure Kraft von 814 000 Pferdekräften unbenutzt geblieben wäre, was einer Summe von ungefähr 400 000 Mk. entspricht.

Ergebniss: Zum gebirgigen Charakter verbunden mit der Kleinheit des Gebietes, sowie der Undurchlässigkeit des Bodens kommt hinzu das starke Gefälle und die kurzen Lauflängen der Nebenflüsse, von denen mehrere ihre Wassermassen gleichzeitig zu Thal bringen.

---

## Capitel VII.

### B e w a l d u n g.

Von den 820,7 qkm des Gebietes nimmt der Wald 250 qkm oder 30,5 % ein, das übrige entfällt auf Ackerland, Oedland, Gärten, Wiesen, Weiden, Eisenbahnen, Wege, Begräbnissplätze u. s. w.<sup>1)</sup>. Die Bewaldung ist am stärksten im Gebiet der oberen Wupper, wo sie stellenweise, z. B. im Brucherthale, 49,5 % beträgt (auf 7,1 qkm). Im Beverthal (26,5 qkm) finden sich 39,2 %, im Uelfethal (14,0 qkm) 32,2 %. Am wenigsten bewaldet ist der in der Rheinebene gelegene Theil, wo die Wiesen, Weiden etc. überwiegen. Ueberhaupt liegt der Wald an den Abhängen der Flussthäler, die Höhen sind meist unbewaldet. Vorwiegend enthält unser Gebiet Niederwald, mehr oder weniger verwüstet durch unregelmässigen Hieb des Holzes, Streurechen, Weidegang. Hochwald findet sich nur an wenigen Stellen, so im obenerwähnten Brucherthale, im Dhünnthale. Der grösste Hochwald des Wuppergebietes ist das Burgholz (4,27 qkm) auf dem linken Ufer des Flusses bei Cronenberg, von der oberen Rutenbeck bis zur Mündung des Burgholz-, Glas- und Rautenbachs, eine Domäne, enthaltend Eichen, Buchen und Tannen. Der Niederwald besteht vorwiegend aus Eichen, Buchen, Kiefern und Birkengestrüpp. In welcher Weise der Wald regulirend

---

1) O. Intze: Bewaldung an der Wupper (1:20000).

O. v. Hagen: Die forstlichen Verhältnisse Preussens. Berlin 1887. Ergebnisse der Grund- und Gebäude-Steuer-Veranlagung.

in den Kreislauf des Wassers eingreift<sup>1)</sup>, indem er einen Theil der Niederschläge zurückhält, erst allmählich abgibt und so ein plötzliches Anschwellen der Wasserläufe verhindert, das beweisen die Abflussmengen aus dem Brucher- und Beverthale während der Hochflut. Beim Hochwasser vom Juli 1889<sup>2)</sup> hatte das Beverthal bei 39,2 % Bewaldung einen höchsten Abfluss von 17000 cbm pro qkm und Tag, während das Brucherthal bei 49,5 % Bewaldung nur 8000 cbm pro qkm täglich aufwies. Am 23. November 1888 betrug die grösste Abflussmenge im Beverthale 10000 cbm pro qkm und Tag, im Brucherthale dagegen nur 7500. Die Höhe der Fluth war also im Brucherthale durch den Einfluss des grösseren Hochwaldbestandes im Winter um 25 %, im Sommer um 50 % geringer wie im Beverthale, obwohl im Brucherthale wegen der Kleinheit des Gebietes die Schwankungen am stärksten sein sollten.

Als kleinste Abflussmenge im Brucher- und angrenzenden Wipperthale (7,1 qkm), welche nur während einiger Tage im Jahre eintrat, sind 2000 cbm in 24 Stunden gefunden worden, während die grösste Abflussmenge bei der Schneeschmelze im März 1889 in 24 Stunden 60400 cbm betrug. Dagegen sank im Beverthale (24,5 qkm) das Niedrigwasser auf 5000—6000 cbm pro Tag, während das Hochwasser im August 1889 durch Gewitterregen ein Maximum von 387600 cbm in 24 Stunden erreichte. Im Uelfenthal (14 qkm) sank das Niedrigwasser an einigen Tagen auf 2500 cbm, während das grösste Hochwasser im Juli 1889 durch Gewitterregen mit 166000 cbm in 24 Stunden eintrat. Diese Zahlen lassen deutlich den Einfluss des Waldes auf den Wasserstand der Flüsse erkennen. Angesichts der Wichtigkeit des Waldes hat man an verschiedenen Stellen unseres Gebietes mit der Aufforstung begonnen, in grösserem Maassstabe im Eschbachthale, dann auch im Wupperthale selbst bei Müngsten. Wie der Wald als natürlicher, so

---

1) Cfr. hierzu Lorenz von Liburnau, Wald, Klima und Wasser und A. Ebermayer: Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Die Hauptsätze sind enthalten S. 148, 151, 159, 161, 175, 199, 202, 204, 219, 224.

2) A. Schmidt: Flutmengen. (Manuskript.)

üben die Thalsperren als künstliche Regulatoren einen bedeutenden Einfluss auf den Wasserstand der Flussläufe aus.

Ergebniss: Der grösste Theil des Waldbestandes ist Niederwald; die Höhen sind sehr spärlich bewaldet. Ein kleines Gebiet mit Hochwald weist bedeutend geringere Schwankungen auf, wie ein grösseres mit Niederwald.

## Capitel VIII.

### Niederschlagsverhältnisse<sup>1)</sup>.

Die älteste meteorologische Station unseres Gebietes ist Elberfeld, wo man von 1847—1857 meteorologische Beobachtungen anstellte. Die jüngere Reihe reicht von 1881—1895. Hinsichtlich der Mittelwerthe beider Reihen findet sich ein erheblicher Unterschied; der Mittelwerth der älteren ist 676,7 mm, der der jüngeren 854,0 mm; Gesamtmittel 758 mm<sup>2)</sup>.

Ausserdem haben wir noch zwei längere Reihen von je 14 Jahren (1882—1895) für Remscheid und Lennep. Trotz ihrer Kürze geben sie schon ein deutliches Bild der Niederschlagsverhältnisse. Um diese Stationen vergleichen zu können, sind die Mittel von Elberfeld ebenfalls für den Zeitraum von 1882—1895 berechnet worden. Sämmtliche übrigen Stationen sind vom Meteorologischen Institut in Berlin eingerichtet und verfügen nur über 1—5 Beobachtungsjahre, so dass noch keine Mittel von ihnen gebildet

1) Hellmann: Repertorium der deutschen Meteorologie.

Intze: Gutachten, betr. die Anlage von Sammelteichen.

Preuss. Statistik von Dove 1870; S. 40. Barmer Zeitung 1893 u. 1894.

Sitzungsberichte des naturw. Vereins. Elberfeld 1858.

Jahresbericht des naturw. Vereins Elberfeld-Barmen 1861. S. 51 und 1858 S. 127.

Publicationen des Meteorol. Instituts 1889—1893.

2) Doch kommen innerhalb derselben Station grössere Schwankungen vor. Vielleicht ist auch infolge der früheren unpraktischen Form des Regenmessers die Verdunstung zu gross gewesen. Professor Hellmann hat verschiedene „Trockengebiete“ auf zu grosse Verdunstung im Regenmesser zurückgeführt.

werden konnten. Berücksichtigt wurden sie bei Entwerfung der Isohyeten von 1893—95, ausserdem eine Anzahl Nachbarstationen.

Vergleichen wir die drei längeren Reihen, so finden wir folgende Jahresmittel (für 1882—1895): Remscheid 1283,2 mm; Lennep 1238,7 mm; Elberfeld 846,5 mm. Die bedeutend grösseren Niederschlagsmengen von Remscheid und Lennep sind durch ihre Höhenlage zu erklären; Elberfeld liegt im Wupperthale 160 m über NN.; Remscheid 311 m; Lennep 341 m; letztere beiden auf der Hochfläche.

„Alle westlich von der Weser gelegenen deutschen Mittelgebirge, sagt Prof. Hellman<sup>1)</sup>, haben schon in relativ sehr niedrigen Regionen ausgesprochene Herbst- und Winterregen, welche mit der Annäherung an den Rhein immer stärker hervortreten. Besonders die Hochflächen des Rheinischen Schiefergebirges begünstigen die Winterregen“.

Sehen wir unsere Stationen darauf hin an<sup>2)</sup>. Dieselben weisen folgende Werthe für die extremen Monate (Juli-December) auf:

Name:	Juli:	December:
Elberfeld	105,0 mm	89,2 mm
Remscheid	133,5 „	147,1 „
Lennep	123,5 „	143,5 „

Elberfeld hat das Niederschlagsmaximum im Juli, ein sekundäres im December. Remscheid und Lennep dagegen haben ein deutlich ausgesprochenes Maximum im December.

Die jahreszeitliche Vertheilung ist folgende (in mm):

	I.	II.	III.	IV.
	Dec.-Febr.;	März-Mai;	Juni-Aug;	Sept.-Nov.;
E.	202,2	151,3	260,6	232,9
R.	369,7	225,2	348,6	359,0
L.	338,5	222,8	333,2	344,2

Drücken wir der leichteren Vergleichbarkeit wegen die Niederschlagshöhen in % des Jahresmittels aus, so erhalten wir (in %):

1) Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 92.

2) Bei der folgenden Vergleichung der 3 Stationen sind die fehlenden Werthe für Remscheid (Januar bis November 1887) durch Reduction auf Lennep gewonnen.

	I.	II.	III.	IV.
E.	23,9	17,8	30,7	27,4
K.	28,3	17,2	26,6	27,5
L.	27,3	17,9	26,8	27,8

Sofort erkennt man deutlich das verschiedene Verhalten der 3 Stationen. Ziemlich gleich verhalten sich bei allen Frühjahr (II) und Herbst (IV); ganz anders aber ist es im Winter (I) und Sommer (III). Lennep und Remscheid haben übereinstimmend das Maximum im Winter und Herbst, ein secundäres Maximum im Sommer; Elberfeld hat ein deutliches Maximum im Sommer, ein sekundäres im Herbst. Uebereinstimmend weisen alle 3 Stationen die kleinste Niederschlagsmenge im Frühjahr auf. Leider sind die Reihen der übrigen Stationen zu kurz, um ein deutliches Bild zu liefern. Aber auch bei diesen finden wir ähnliche Verhältnisse. Hitdorf hat, in der Rheinebene gelegen, im Juli 77,5 mm, im Dezember 62,0 mm. Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei Schwelm, das ebenfalls im Thale liegt. Andererseits könnte man Winterregen trotz der Kürze der Reihen noch bei Gogarten und Niederwipper feststellen. Auf allen Stationen tritt uns der April als niederschlagsärmster Monat entgegen<sup>1)</sup>; bezeichnend ist dafür das Jahr 1893, in welchem überall nur 1 mm Niederschlag pro April verzeichnet wird, während bei den übrigen Monaten das Minimum höher liegt.

Bei den grössten Niederschlagsmengen innerhalb 24 Stunden und der Zahl der Tage mit Niederschlag über 0,2 mm sind die Reihen noch kürzer, so dass sich darüber noch keine Regel aufstellen lässt. Nur Lennep weist eine 14jährige Reihe auf, die das oben gesagte bestätigt. Die Niederschlagsmaxima sind am grössten im Januar, am kleinsten im April; dagegen weist der Juli die grösste Anzahl der Niederschlagstage auf; die kleinste wieder der April.

1) Antheile der Monate a) in mm; b) in %:

Station	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Summe
Elberfeld a	63.6	49.4	57.9	37.3	56.2	74.0	105.0	81.5	63.4	87.6	81.2	89.2	846.5 mm
„ b	7.5	5.8	6.8	4.4	6.3	8.3	12.4	9.6	7.5	10.3	9.6	10.5	100 pCt.
Remsch. a	128.5	83.3	92.1	50.7	85.4	99.1	133.5	107.0	96.3	132.1	128.1	147.1	1283.2 mm
„ b	10.0	6.5	7.1	3.9	6.6	7.7	10.4	8.3	7.5	10.3	10.0	11.7	100 pCt.
Lennep a	112.7	82.3	94.5	52.2	76.1	100.0	123.5	109.7	96.6	126.6	121.0	143.5	1238.7 mm
„ b	9.2	6.6	7.6	4.2	6.2	8.2	9.9	8.8	7.9	10.1	9.8	11.5	100 pCt.



Wenn wir die Vertheilung der Niederschlagshöhen für den Durchschnitt der Jahre 1893—95 berechnen, so ergibt sich<sup>1)</sup>:

700— 800 mm auf	85 qkm
800— 900   "   "	109   "
900—1000   "   "	165   "
1000—1100  "   "	166   "
1100—1200  "   "	170   "
1200—1300  "   "	95   "
1300—1400  "   "	30   "

Diesen Zahlen entsprechen folgende Niederschlagsmengen:

85 qkm mit	63 750 000 cbm
109   "   "	92 650 000   "
165   "   "	156 750 000   "
166   "   "	174 300 000   "
170   "   "	195 500 000   "
95   "   "	118 750 000   "
30   "   "	40 500 000   "

---

820 qkm mit 842 200 000 cbm

Niederschlagsmenge pro Jahr. Die Niederschlagshöhen nehmen vom Rheinthal an auf die Hochfläche ziemlich gleichmässig zu. Die gewaltigen Niederschlagsmengen sind dadurch zu erklären, dass die regenbringenden West- und Nordwestwinde auf die Berge des bergischen Landes stossen und durch aufsteigende Luftströme der in ihnen enthaltene Wasserdampf zur Condensation gebracht wird.

**E r g e b n i s s:** Die Niederschlagshöhe nimmt im Wuppergebiet ziemlich gleichmässig mit der Höhe zu, von 700 mm in der Rheinebene bis 1400 mm im Quellgebiete; der grösste Theil des Gebietes hat Niederschlagshöhen von 900 bis 1200 mm. Die Stationen auf der Hochfläche haben Herbst- und Winterregen, die im Thale das Niederschlagsmaximum im Sommer.

---

1) Die Grösse der einzelnen Gebiete wurde mit dem Polarplanimeter bestimmt, nachdem die Isohyeten für den Durchschnitt der Jahre 1893—95 entworfen waren.

## Capitel IX.

### W a s s e r s t a n d s b e w e g u n g .

Das Ergebniss aller angeführten Factoren ist die Wasserführung des Hauptflusses und seiner Neben- und Zuflüsse. Erst seit 1882 sind in Dahlhausen a. d. Wupper regelmässige Wasserstandsbeobachtungen angestellt worden<sup>1)</sup>; während man vorher nur die grössten, auffallendsten Hochwasser beobachtete. Für die Jahre 1893—94 wurden in Barmen die Pegelstände der Wupper an der Rathhauserbrücke beobachtet<sup>2)</sup> und seit 1888 ein Pegel in Opladen nicht weit von der Mündung<sup>3)</sup>. Da beide Beobachtungsreihen, abgesehen von ihrer Kürze, nur Pegelstände, aber keine vergleichbaren Wassermengen liefern, so sollen hier nur die Dahlhauser Messungen für ein Gebiet von 213,4 qkm berücksichtigt werden.

Die Abflussmenge eines Gebietes hängt in erster Linie von der Niederschlagshöhe desselben ab; doch wirken Verdunstung und Aufsaugung modificierend ein. Die letztere ist in unserem Gebiete sehr gering<sup>4)</sup>. Als Verdunstungsfactor nimmt man für unsere Breiten 1 : 2,9 an, d. h. etwas mehr als ein Drittel des Niederschlags fliesst ab<sup>5)</sup>. Da nun aber die Aufsaugung so gering ist bei grossem Gefälle und spärlicher Bewaldung der Höhen, so wird ein bedeutend grösserer Procentsatz der Niederschlagsmenge

1) Durch Herrn Baumeister Schmidt in Lennep, der sich dadurch um die Hydrographie der Wupper sehr verdient machte.

2) Durch Herrn Ingenieur Korte in Barmen.

3) Von der Rheinstrom-Bauverwaltung in Coblenz.

4) Cfr. Seite 249 (0.0085 pCt.).

5) Verdunstungsbeobachtungen wurden in unserem Gebiete (an flachen, im Freien angestellten Wasserbehältern) im Bever- und Uelfethale und in Lennep angestellt. Beverthal 980 mm Verdunstungshöhe; Uelfethal 944 mm; Lennep 810 mm. Minimum 25 mm im December und Januar; Maximum 168, 166, 124 im Juni-Juli.

abfliessen. Ausserdem ist der Abfluss in der wasserreichen Zeit wegen der wesentlich geringeren Verdunstung, sowie wegen des erheblich verminderten Gebrauchs an Wasser für die Vegetation grösser als in der wasserarmen Zeit.

Der Procentsatz der Abflussmenge in Dahlhausen vom Niederschlag in Lennep betrug für die einzelnen Monate:

Januar	84 %	Juli	48 %
Februar	78 „	August	46 „
März	68 „	September	61 „
April	62 „	October	74 „
Mai	40 „	November	86 „
Juni	45 „	December	86 „

der mittlere Abfluss 64,8 % pro Monat. Hieraus folgt, dass gegenüber diesem mittleren Abfluss von 64,8 % die Monate October bis März einen Ueberfluss, dagegen April bis September einen Mangel an abfliessendem Wasser haben, besonders Mai bis August.

Die Procente der mittleren Abflussmenge für die einzelnen Jahre betragen für Lennep und Dahlhausen:

1882 : 87 %	1889 : 71 %
1883 : 72 „	1890 : 69 „
1884 : 66 „	1891 : 60 „
1885 : 69 „	1892 : 68 „
1886 : 59 „	1893 : 68 „
1887 : 67 „	1894 : 73 „
1888 : 82 „	1895 : 71 „

der mittlere Abfluss 70 %<sup>1)</sup> vom Niederschlage.

Diese Tabelle zeigt drei Jahre (1882, 1888, 1894) mit grössten Procentsätzen der Abflussmenge, zwei (1887 und 1892) mit kleinsten Procentsätzen. Ausserdem ergibt sich daraus, dass die Abflussmengen stärker wachsen und fallen als die Niederschlagshöhen. Die Wasserstände der Wupper wechseln ausserordentlich schnell, was sich später bei Besprechung der Hochfluthen zeigen wird. Bei diesem schnellen Wechsel nehmen die extremen Wasserstände einen breiten Raum ein, während das Mittelwasser sehr selten eintritt.

1) Es wird allerdings nur eine Station berücksichtigt, aber die Werthe sind nicht zu hoch, wie sich später zeigen wird (S. 273).

Mittleren Wasserstand hatte die Wupper<sup>1)</sup>:

1882 an 25 Tagen	1889 an 25 Tagen
1883 „ 22 „	1890 „ 40 „
1884 „ 28 „	1891 „ 58 „
1885 „ 23 „	1892 „ 24 „
1886 „ 32 „	1893 „ 17 „
1887 „ 19 „	1894 „ 29 „
1888 „ 49 „	1895 „ 24 „

Also hatte das Jahr im 14jährigen Durchschnitt nur 29,6 Tage mit mittlerem Wasserstand.

Die Anzahl der Tage dagegen, an denen das Wasser über den mittleren Stand stieg, betrug:

1882 : 116 Tage	1889 : 103 Tage
1883 : 138 „	1890 : 100 „
1884 : 98 „	1891 : 68 „
1885 : 60 „	1892 : 61 „
1886 : 75 „	1893 : 113 „
1887 : 50 „	1894 : 139 „
1888 : 142 „	1895 : 110 „

also hatte das Jahr im Durchschnitt 98 Tage mit Hochwasserstand.

Demgemäss nimmt das Niedrigwasser den grössten Theil des Jahres ein, und zwar:

1882 : 224 Tage	1889 : 237 Tage
1883 : 205 „	1890 : 225 „
1884 : 239 „	1891 : 239 „
1885 : 282 „	1892 : 281 „
1886 : 258 „	1893 : 235 „
1887 : 296 „	1894 : 197 „
1888 : 175 „	1895 : 231 „

oder durchschnittlich 237 Tage. Die Jahre 1883, 1888, 1894 weisen ein Hervortreten des Mittel- und Hochwassers und entsprechend ein Zurückgehen des Niedrigwassers auf; dagegen die Jahre 1885, 1887, 1892 eine Zunahme der Dauer des Niedrigwassers.

Das Hochwasser tritt ein von October bis März, daneben findet sich eine kürzere Hochwasserperiode im Juli

1) Cfr. Tabellen der Abflussmengen in Dahlhausen von 1882—1895 nach Baumeister A. S c h m i d t.

und August, doch treten vereinzelt kleinere Hochwasser selbst in den trockenen Monaten April und September ein. Für die Dauer und den Verlauf der Hochwassererscheinungen, deren gewältigste in den Jahren 1842, 1845, 1878, 1888 und 1890 eintraten, ist besonders das letzte sehr lehrreich. Die Niederschläge wurden in Lennep, die Wasserstände am Pegel in Dahlhausen gemessen:

Zeit	Niederschlag	Wasserstand
20. Nov. 8 h.a. . .	0,0 mm	0.18 m
21. " " " . .	10,2 "	0.23 "
22. " " " . .	23,5 "	0.35 "
23. " " " . .	42,0 "	0,7 "
24. " " " . .	64,0 "	1.45 "
24. " Mittags	14,0 "	1.9 "
25. " 8 h.a. . .	10.82 "	0.8 "
26. " " " . .	2.2 "	0.45 "
27. " " " . .	0.0 "	0.27 "
28. " " " . .	0.0 "	0.25 "
29. " " " . .	0.0 "	0.21 "
30. " " " . .	0.0 "	0.18 "

In 3,5 Tagen stieg der Fluss um 1,72 m, und fiel dann in 5,5 Tagen wieder auf den alten Stand von 0,18 m.

Die höchste Steigung trat etwa 6 Stunden nach dem Ende des anhaltenden Regens ein. Ein Regen bringt sofort erhöhten Wasserabfluss hervor, namentlich in der feuchten Jahreszeit, wo der Boden mit Wasser gesättigt oder gefroren ist. In den meisten Fällen kann 12 Stunden vor Eintritt der Fluthhöhe, mindestens aber 6 Stunden vorher die Höhe der Fluth bestimmt werden<sup>1)</sup>. Der Wasserabfluss vom 20.—30. November 1890 betrug 80% der Niederschlagsmenge! Bei Gewittern oder Wolkenbrüchen, die nur einen Theil des Niederschlagsgebietes treffen, kann keine Vorherbestimmung stattfinden, wohl aber bei Eintritt der Schneeschmelze, wenn man zu dem Niederschlag die möglichst genaue Schneehöhe und Schmelzdauer berücksichtigt.

Wie diese, so spielen sich alle Hochfluthen an der Wupper sehr stürmisch ab, wie die graphischen Darstellungen zeigen.

1) A. Schmidt: Fluthmengen.

Die Geschwindigkeit der Hochfluthwelle erhellt aus Folgendem: Die höchste Fluth war in Dahlhausen am 24. Nov. Mittags 12 Uhr; in Barmen 2 Uhr; da die Entfernung 18 km beträgt, legte die Fluthwelle pro Secunde 2,5 m zurück.

An der Haspelerbrücke wurde die Geschwindigkeit zu 3,3 m pro Secunde bestimmt<sup>1)</sup>. Das Anwachsen geht schneller vor sich, wie das Abflauen, in unserem Falle dauerte das Anwachsen 3,5 Tage, das Fallen 5,5 Tage.

Das Gefälle des Hochwassers veranschaulicht folgende Tabelle:

Von	Bis	Entfernung in km	Fall absolut in m	Relatives Gefälle
Schmitzmühle	Schmitzwipper	0.63	5.57	1 : 112
Schmitzwipper	Krummenohl-Ohl	3.35	21.64	1 : 154
Krummenohl-Ohl	Hückeswagen	17.63	42.31	1 : 416
Hückeswagen	Dahlhausen	16.37	40.98	1 : 399
Dahlhausen	Rittershausen	17.1	50.95	1 : 335
Rittershausen	Haspelerbrücke	5.1	13.74	1 : 371
Haspelerbrücke	Sonnborn	5.94	15.69	1 : 378
Sonnborn	Müngsten	17.56	20.84	1 : 842
Müngsten	Mündung	32.4	63.8	1 : 507

Das Gefälle des Hochwassers nimmt ab bis Hückeswagen, steigt dann bis Dahlhausen, wird kleiner bis Müngsten und verstärkt sich wieder bis zur Mündung.

Das Niedrigwasser tritt am häufigsten ein von April bis September, unterbrochen durch eine secundäre Hochfluth im August, die bei weitem nicht so regelmässig eintritt wie die Herbst- und Winterfluthen. Die Niedrigwasserstände liegen den Mittelwasserständen näher als die Hochwasserstände. Die Minima des Niedrigwassers weisen im Durchschnitt der Jahre 1882—1895 die Monate Juni, Juli und September auf. Ueber das Gefälle des Niedrigwassers liegen keine Beobachtungen vor, wohl über die Wassermengen.

Ergebniss: Die Wasserstände der Wupper sind ausserordentlich schwankend; die extremen Wasserstände

1) Vorschläge und Gutachten, betr. die Regulirung der Wupper. Elberfeld 1846. S. 1 ff.

nehmen einen breiten Raum ein gegenüber dem Mittelwasser; bedingt werden diese Schwankungen durch den gebirgigen Charakter und die Kleinheit des Gebietes, die Undurchlässigkeit des Bodens, das grosse Gefälle, die spärliche Bewaldung und die periodischen Regenzeiten.

## Capitel X.

### W a s s e r m e n g e n .

Regelmässige Messungen der Wassermengen werden seit 1882 in Dahlhausen a. d. Wupper angestellt für ein Niederschlagsgebiet von 213,4 qkm<sup>1</sup>).

Wir wollen die durchschnittliche jährliche Abflussmenge dieses Gebietes in Procenten des Niederschlags darstellen.

Im Durchschnitt der Jahre 1893—1895<sup>2</sup>) hatte dies Gebiet:

23 qkm	mit	1000—1100 mm	=	24 150 000 cbm
84 "	"	1100—1200 "	=	96 600 000 "
76 "	"	1200—1300 "	=	95 000 000 "
30 "	"	1300—1400 "	=	40 500 000 "

213 qkm mit 256 250 000 cbm Niederschlagsmenge pro Jahr.

Der mittlere Abfluss betrug in derselben Zeit 6,137 cbm pro Secunde oder 193 536 432 cbm pro Jahr gleich 75% der Niederschlagsmenge. Die Wassermengen für die einzelnen Monate (Durchschnitt von 1882—1895) haben folgende Werthe (in cbm pro Secunde):

1) Von Baumeister A. Schmidt.

2) Dieser Werth beruht auf den Beobachtungen von 7 Stationen. Wegen der Kürze der Reihe ist seine Höhe zu erklären. Doch dürfte der mittlere Abfluss, wie sich schon oben (S. 269) ergab, 70 pCt. vom Niederschlage betragen.

Monat	Hochwasser	Mittelwasser	Niedrigwass.
Januar . . . . .	35.0	9.6	2.1
Februar . . . . .	20.6	9.6	2.5
März . . . . .	21.1	8.1	1.6
April . . . . .	9.3	4.2	1.8
Mai . . . . .	6.9	2.7	1.2
Juni . . . . .	7.8	2.9	0.8
Juli . . . . .	16.2	3.4	0.8
August . . . . .	19.4	7.8	4.0
September . . . . .	11.2	3.9	0.9
October . . . . .	17.5	5.8	1.3
November . . . . .	31.8	8.9	2.7
December . . . . .	41.9	9.8	2.2
Jahr . . . . .	19.8	6.4	1.8

Die wasserreichste Zeit ist von November bis Februar, dazwischen zeigt der August eine Anschwellung.

Die Wassermengen, welche die Wupper bei Hochwasser abführt, sind sehr gross. So betrug die Gesamtniederschlagsmenge während der Fluthperiode im November 1890 für das Niederschlagsgebiet von Dahlhausen (213,4 qkm): 35 000 000 cbm.

Die Wassermenge vom 20. bis 30. November über 0,18 m betrug 28 300 000 cbm oder 80% der Niederschlagsmenge. Der Abfluss während des höchsten Wasserstandes betrug in Dahlhausen 230 cbm pro Secunde; in Barmen 288 cbm pro Secunde. An letzterem Orte flossen in 12 Stunden vor und 12 Stunden nach dem Maximum 15 800 000 cbm ab! Die Wupper hatte damals an einigen Stellen in Barmen eine Breite von über 400 m; die Grösse des überschwemmten Gebietes betrug ca. 2 qkm. An der Haspelerbrücke (Grenze von Barmen und Elberfeld) wurde die bei Hochwasser abfliessende Wassermasse auf 297 cbm pro Secunde berechnet bei einer Geschwindigkeit von 3,3 m pro Secunde.

Das Charakteristische für unser Gebiet ist das plötzliche unvermittelte Ueberspringen aus einem Extrem in das andere, wie dies die graphischen Darstellungen zeigen. Hier sei noch ein besonders auffälliges Beispiel angeführt. Der Eschbach bei Remscheid hatte im December 1887 einen Abfluss von 200—300 cbm pro Stunde; da trat Frost ein und sofort fiel das Wasser auf 80 cbm; dann stieg es bei plötzlichem Thauwetter von 80 cbm auf 8000 cbm pro



Stunde, nahm aber ebenso schnell wieder ab. An vier aufeinander folgenden Tagen im März 1888 wurden gemessen: 184230 cbm; 105000 cbm; 67 cbm; 42000 cbm.

Bei der Hochfluth im December 1884 stieg die Wupper von 52,7 cbm pro Secunde (6. Dec. 2<sup>h. p.</sup>) auf 182,3 cbm (7. Dec. 2<sup>h. p.</sup>) und fiel wieder auf 51,7 cbm (8. Dec. 2<sup>h. a.</sup>). Am 7. December von 8<sup>h. a.</sup> bis 8<sup>h. p.</sup> führte sie 900000 cbm Wasser ab.

Im November und December 1885 hatte die Fluth folgenden Verlauf: Am 22. Nov. 8<sup>h. p.</sup> 70,6 cbm pro Secunde; am 30. Nov. 8<sup>h. a.</sup> 62,8 cbm; dann Steigen auf 93,2 cbm bis 8<sup>h. p.</sup> und Fallen auf 62,8 cbm am 1. Dec. 8<sup>h. p.</sup> Vom 30. Nov. bis 1. Dec. flossen 6940000 cbm Wasser ab. Im Januar 1886 stieg der Fluss von 25,5 cbm pro Sec. (4. Jan. 8<sup>h. a.</sup>) auf 93,2 cbm, 5. Jan. 8<sup>h. a.</sup> und fiel wieder auf 41 cbm 6. Jan. 8<sup>h. a.</sup> Der Wasserabfluss in 24 Stunden betrug 6490000 cbm. Im März 1888 betrug die Steigung in 24 Stunden 129,6 cbm pro Sec. (von 60,7 auf 181,3 cbm) und der Fall in derselben Zeit 74,7 cbm (von 181,3 auf 105,6 cbm). Die Wassermenge betrug in 24 Stunden 13000000 cbm.

All diese Fluthen werden übertroffen von der im November 1890 eingetretenen. In 24 Stunden stieg die Wupper von 63,2 cbm pro Sec. auf 288 cbm, und fiel in weiteren 24 Stunden auf 70,2 cbm. Bei einer Abflussmenge von 243 cbm pro Secunde stürzte die Stennertbrücke ein; die Gewalt der Wassermassen, die grosse Baumstämme u. s. w. mit sich führten, war so gross, dass eiserne T-Träger um ihre Axe abgedreht wurden.

Wie klein sind im Vergleich hierzu die mittleren Wassermengen!

Bei Dahlhausen beträgt der mittlere Abfluss 6,4 cbm pro Secunde; bei Barmen 8,4 cbm; für die Wupper ausschliesslich der Dhünn 16 cbm, und einschliesslich 21 cbm pro Secunde<sup>1)</sup>.

Noch geringer sind die Mengen des Niedrigwassers, welche folgende Tabelle<sup>2)</sup> veranschaulicht:

1) Berechnet.

2) O. I n t z e: Beitrags-Vertheilungs-Plan der Wupperthal-sperren-Genossenschaft.

Ort	Höhe über N. N.	Entfer- nung in km	Niedersch. Gebiet in qkm	Kleinste Was- sermenge in l pro Sec.
Bruchermühle . . .	348.46	0	2.7	5.1
Schmitzmühle . . .	323.17	2.74	10.1	19.0
Schmitzwipper . . .	318.4	3.28	10.5	19.7
Krummenohl . . .	301.5	5.39	32.7	61.5
Wipperfürth . . .	264.66	17.29	106.6	200.0
Hückeswagen . . .	251.91	24.26	160.0	301.0
Dahlhausen . . .	210.32	40.63	213.4	401.0
Rittershausen . . .	156.45	57.73	309.8	582.0
Sonnborn . . .	129.75	68.77	355.6	668.0
Königskotten . . .	103.32	79.85	394.0	741.0
Burg . . .	89.03	86.13	482.3	907.0
Unter Friedrichsthal	64.84	96.63	515.2	969.0
Leichlingen . . .	55.61	101.97	539.9	1015.0
Opladen . . .	45.89	107.86	578.3	1087.0
Unterh. Reuschenberg	39.0	113.78	606.7	1141.0
Rheindorf . . .	33.9	114.63	621.3	1170.0
Dhünnfluss . . .			199.4	360.0
Wupper u. Dhünn .			820.7	1530.0

Die kleinste Wassermenge beträgt für die Wupper 1,88 l pro Secunde und qkm. Dazu kommen 300 l pro Secunde von den Wasserwerken Barmen und Elberfeld, aus dem Ruhr- und Rheinthal zugeleitet.

Bei Barmen schwanken die Wassermengen zwischen 0,6 cbm und 288 cbm pro Secunde.

Ergebniss: Die Wassermengen der Wupper sind grossen Schwankungen unterworfen. Bei Barmen beträgt die Schwankung 287,4 cbm pro Secunde. Die Gründe dafür wurden schon bei Besprechung der Wasserstände angegeben. Als Procentsatz der Abflussmenge vom Niederschlag kann man für unser Gebiet 70% annehmen.

Diesen gewaltigen Schwankungen der Wassermengen gegenüber, bei denen das Niedrigwasser einen unverhältnissmässig breiten Raum einnimmt, hatte namentlich die in unserm Gebiete hochentwickelte Industrie ein Interesse daran, einen Ausgleich herbeizuführen. Dieser wird erreicht durch die Anlage von Thalsperren<sup>1)</sup>, die einen Theil des bei der Hochfluth unnütz und verheerend abfliessenden Wassers zurückhalten und ihn allmählich während der

1) O. Intze: Ueber die bessere Ausnutzung der Wasserkräfte und die Mittel zur Verhütung der Wasserschäden.

trockenen Zeit abgeben. So würde das Niedrigwasser bei Barmen von 600 l pro Secunde auf 4200 l pro Secunde gebracht werden, bei Müngsten von 800 l auf 5500 l. Bis jetzt (1896) existiren im Wuppergebiet zwei Thalsperren, die grössere von 1000000 cbm Fassungsraum bei Remscheid, die kleinere von 117000 cbm bei Lennep. Die im October 1895 gebildete „Wupperthalsperren-Genossenschaft“ plant zunächst den Bau von zwei weiteren Thalsperren; der einen von 850000 cbm im Brucherthale, der andern von 4000000 im Beverthale.

Der Nutzen der Thalsperren ist ein vielseitiger.

Erstens würden die industriellen Betriebe das ganze Jahr hindurch gleichmässig Wasser erhalten, während jetzt der Betrieb wegen Wassermangels oft eingestellt werden musste, z. B. bei den Schleifereien im Solinger Gebiet<sup>1)</sup>.

Dazu käme die Bewässerung von Ländereien, sogar höher gelegenen, da das aufgespeicherte Wasser die Triebkraft liefert, um einen Theil davon zu heben. Damit hängt zusammen die Wasserversorgung von Städten (Lennep). Nebenbei könnten die Thalsperren der Fischzucht dienen. Die Sammelbecken würden ausserdem Kraftwasser auf grössere Entfernungen liefern. In Barmen-Elberfeld z. B. würde das Wasser der oben erwähnten Becken ein solches Gefälle besitzen (ca. 200 m), dass 0,5 l pro Secunde eine Pferdekraft leisten würden. Daneben plant man die Aufstellung grosser Dynamomaschinen zur Erzeugung electrischen Lichts und zur Kraftübertragung.

Ein nicht zu unterschätzender Nutzen in sanitärer Hinsicht würde darin liegen, dass bei stetig fliessendem Wasser die Ablagerung der Sinkstoffe, Abfälle etc. verhindert würde. Endlich werden die Hochwassergefahren bedeutend vermindert, indem man einen bedeutenden Theil des abfliessenden Wassers zurückhält. Die Thalsperren werden von der höchsten Bedeutung für das Wuppergebiet sein.

1) O. Intze: Die Wasserverhältnisse der Wupper und deren Verbesserung durch Anlage von Thalsperren.

## Benutzte Hilfsmittel.

### I. Karten. II. Graphische Darstellungen.

### III. Quellen und Forschungen.

#### I. Karten.

1. Messtischblätter der preuss. Landesaufnahme. Sectionen: Barmen, Elberfeld, Rade vorm Wald, Remscheid, Solingen, Hitdorf, Burscheid, Kürten, Wipperfürth, Meinerzhagen, Mülheim a. Rh.
2. Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete, herausgeb. vom Ministerium für Landwirthschaft, Domänen u. Forsten. Bl. 25, 26, 32 (1 : 200000).
3. Karte des Gebietes an der Wupper von O. Intze im Maassstab von 1 : 20000.
4. Uebersichtskarte des Niederschlagsgebietes der Wupper 1 : 80000 bei C. L. Keller in Berlin.
5. Geologische Karte der Rheinprovinz und der Prov. Westfalen (1 : 80000) von v o n D e c h e n. Sectionen: Lüdenscheid und Düsseldorf.
6. Geologische Uebersichtskarte des bergischen Landes (1 : 240000) in der Festschrift zur 34. Hauptversammlung deutscher Ingenieure.
7. Geologische Uebersichtskarten des westlichen und südlichen Deutschlands (1 : 1850000) und (1 : 500000) (Bl. Köln u. Münster) von L e p s i u s.
8. Das Ueberschwemmungsgebiet der Wupper in Barmen (1 : 5000) von G r u n d (Rathhaus Barmen).

#### II. Graphische Darstellungen.

1. 14 Tafeln der Niederschlagshöhen in Lennep in mm, und der Abflussmengen in Dahlhausen in cbm pro Sec. von Baumeister A. S c h m i d t in Lennep.
2. Nivellement der Wupper von 1889.
3. Längsprofil der Wupper von Baumeister A. S c h m i d t.
4. Verschiedene graphische Darstellungen von Professor O. Intze, enthalten in den Special-Acten der Oberbürgermeisterei Barmen, betreffend die Anlage von Thalsperren im Gebiet der Wupper.

## III. Quellen und Forschungen.

1. von Dechen: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen..  
I. Bd.: Oro- und hydrographische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1870.  
II. Geolog. u. palaeontolog. Uebersicht. Bonn 1870.
2. Derselbe: Sammlung von Höhenmessungen in der Rheinprov.
3. A. Ebermayer: Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden etc. Aschaffenburg 1873.
4. Ergebnisse der Grund- und Gebäudesteuer-Veranlagung im Reg. Bez. Düsseldorf. Berlin 1870.
5. Festschrift zur 34. Hauptversammlung deutscher Ingenieure, herausg. vom bergischen Bezirksverein. Barmen 1893.
6. O. von Hagen: Die forstlichen Verhältnisse Preussens. Berlin 1887.
7. Hauer, Georg, Freiherr von: Statistische Darstellung des Kreises Solingen. Köln 1832.
8. G. Hellmann: Repertorium der deutschen Meteorologie.
9. Dr. V. Hilbert: Die Bildung der Durchgangsthäler. Peterm. Mittheil. 1889. S 16 ff.
10. Holzappel: Das Rheinthal von Bingerbrück bis Lahnstein. Abhandlungen der Königl. Preuss. geologischen Landes-Anstalt. Neue Folge, Heft 15. 1893.
11. O. Intze: Die Wasserverhältnisse der Wupper und deren Verbesserung durch Thalsperren.
12. Derselbe: Ueber die bessere Ausnutzung der Gewässer und Wasserkräfte und die Mittel zur Verhütung der Wasserschäden.
13. Derselbe: Thalsperren im Gebiete der Wupper.
14. Derselbe: Beitrags-Vertheilungs-Plan der Wupperthalsperren-Genossenschaft.
15. Jahresberichte des naturwissenschaftlichen Vereins Elberfeld-Barmen. 1851 u. 1858.
16. Kirchhoff: Länderkunde des Erdtheils Europa.  
Penck: Das Deutsche Reich.
17. R. Lepsius: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. Stuttgart 1887—1892.
18. Josef R. Ritter Lorenz v. Liburnan: Wald, Klima und Wasser (Naturkräfte Bd. 29). München 1878.
19. E. Loeschmann: Beiträge zur Hydrographie der oberen Oder. Dissert. Breslau 1892.
20. E. Meitzen: Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des preuss. Staates. Bd. V. Berlin 1894.
21. Meteorologische Zeitschrift 1886 u. 1887.

22. P. M o l d e n h a u e r: Die geographische Vertheilung der Niederschläge im nordwestlichen Deutschland. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. IX.
  23. J. N e u m a n n: Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse.
  24. L. N e u m a n n: Orometrie des Schwarzwaldes in: Geographische Abhandlungen, herausg. von Dr. A. Penck 1886.
  25. J. P a r t s c h: Regenkarte von Schlesien und den Nachbargebieten (Forschungen Bd. IX).
  26. Dr. A. P e n c k: Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. 2. Bd.
  27. A. P h i l i p p s o n: Studien über Wasserscheiden. Leipzig 1886.
  28. Publikationen des Königl. Preuss. meteorologischen Instituts von v. B e z o l d. 1889—1893.
  29. Preussische Statistik von D o v e. 1871.
  30. F. R o e m e r: Das Rhein. Uebergangsgewirge. Hannover 1844.
  31. A. S c h m i d t: Fluthmengen (Manuskript).
  32. K. S c h n e i d e r: Thalbildung in der Vordereifel. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde. Berlin 1883.
  33. Sitzungberichte des naturwissenschaftl. Vereins. Elberfeld 1858.
  34. Special-Acten des Oberbürgermeister-Amtes Barmen, betr. die Anlage von Thalsperren.
  35. Verzeichniss der Flächeninhalte der norddeutschen Stromgebiete, herausg. vom Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.
  36. Dr. Joh. Georg v. V i e b a h n: Statistik und Topographie des Reg.-Bez. Düsseldorf. 1836. Forts. v. Mülmann.
  37. Vorschläge und Gutachten, die Regulirung der Wupper betreffend. Elberfeld 1846.
  38. Dr. W a l d s c h m i d t: Die mitteldevonischen Schichten des Wupperthales bei Elberfeld und Barmen.
  39. E. W o l l n y: Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik Bd. XIV: Durchlässigkeit des Bodens für Wasser.
  40. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. 1884.
-

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Dammann C.

Artikel/Article: [Die Wupper 243-280](#)