

hervorragend durch seine Niederschlagshäufigkeit, gehört nach seiner Ergiebigkeit ganz dem Winter an. Der jährliche Gang ist im Binnenlande ausgesprochener als an der Küste.

Die Dichte des Niederschlages schließt sich somit in ihrem zeitlichen und räumlichen Verhalten mehr der Vertheilung der Menge als derjenigen der Häufigkeit an.

7. Die Schneeverhältnisse.

Wie im Hinblick auf die Hauptaufgaben dieses Werkes bei der Besprechung der Temperaturverhältnisse dem Auftreten der Kälte größere Beachtung geschenkt wurde, so soll auch hier von den durch die Kälte in feste Form übergeführten Niederschlägen eine ausführlichere Darstellung gegeben werden; denn diese Form modifizirt in hohem Grade die Abhängigkeit des Wasserstandes der Flüsse von den Niederschlägen. Zwar ist das hier vorliegende Material (wenn überhaupt vorhanden) nur recht schlecht brauchbar zur Verarbeitung und zweckdienlichen Benutzung — schlechter noch, als bei den anderen deutschen Stromgebieten. Das Ergebniß steht daher in keinem richtigen Verhältniß zu der aufgewendeten Mühe und den Erwartungen. Indessen dürfte das Wenige, was man zur Beleuchtung dieser Frage heranziehen und als gültig herauslesen kann, wichtig genug sein, um nicht übergangen zu werden.

a) Der Antheil des Schnees am Gesamtbetrage des Niederschlages.

In den obigen Angaben über die Niederschlagsmengen sind die vom Schnee bzw. dessen Schmelzwasser herrührenden Beträge mit einbegriffen. Eine deutliche Trennung ist deswegen schwierig, weil der Schnee häufig schon beim Auffallen thaut und weil bei den täglich nur einmal erfolgenden Messungen mehrfach flüssige und feste Niederschläge gemengt vorhanden sind. Auch waren viele von den Meßinstrumenten zum Auffangen des Schnees wenig geeignet. Die üblichen Beobachtungsmethoden, selbst streng befolgt, gestatten daher an und für sich nur eine angenäherte Auswerthung der von Schnee allein herrührenden Niederschlagsmengen. Von zwei Stationen, Bromberg und Warschau, die in dieser Beziehung verläßlich genug erschienen, sind diese Beträge bestimmt worden und ihre Mittelwerthe für die Monate und das Jahr in Tabelle 24 veröffentlicht. Denselben sind die gleichzeitigen Mittel der Gesamtniederschläge und ihr gegenseitiges Verhältniß in Prozenten hinzugefügt.

Hiernach beträgt der Niederschlag von Schnee in Bromberg 11 (vielleicht etwas zu gering), in Warschau 18 Prozent aller Niederschlagsmengen. Hierin ist die Zunahme des Schneeantheils in den Kontinent hinein angedeutet. In Warschau besteht während der eigentlichen Wintermonate mehr als die Hälfte der Niederschläge aus Schnee, in Bromberg nur etwa 40 Prozent. Der März gehört hierin wieder völlig zum Winter. In den kontinentaleren Landestheilen hat man also vom Dezember bis einschließlich März vorwiegend Schnee als Niederschlag zu erwarten. Im April ist der Prozentsatz des Schnees bei Warschau noch ziemlich groß, etwa $\frac{1}{5}$ des gesammten Niederschlages, in Bromberg dagegen schon sehr gering (nur 3 Prozent). Mai und Oktober bringen an beiden Orten

zwar geringfügige, aber immerhin noch meßbare Niederschläge in fester Form; vom Juni bis September aber fehlen sie gänzlich.

In den Gebirgen wird sich eine krasse Zunahme der Schneemassen geltend machen; leider konnten für die Mengen keine sicheren Belege beigebracht werden.

b) Schneehäufigkeit. Erster und letzter Schnee.

Alles, was oben über die Unsicherheit der Ermittlung der Niederschlags-häufigkeit gesagt war, gilt in noch viel höherem Grade von der Bestimmung der Schneehäufigkeit. Wo mit peinlicher Gewissenhaftigkeit Schneeflocken und Schneebrockeln notirt werden, sind mehr Tage mit Schnee zu zählen als dort, wo nur Schneefälle, die durch die Bedeckung des Erdbodens dauerndere und deutliche Spuren zurücklassen, zur Aufzeichnung gelangen, ohne daß in Wirklichkeit zwischen den beiden Orten ein Unterschied zu bestehen braucht. Die Subjektivität des Beobachters vermag die Endsumme derartig zu modifiziren, daß jede Vergleichung illusorisch wird. Ein bezeichnendes Beispiel liegt von Königsberg vor, wo sich als mittlere Jahressumme der Schneetage aus den älteren Beobachtungen 1848/86 nur 51 ergibt, während der neue Beobachter von 1887/96 im Mittel die Zahl 82 findet — und dieser Unterschied von 31 Tagen beruht etwa nicht auf der Eigenart des letzten Jahrzehnts, sondern lediglich auf der Eigenart der Beobachter. Es ist darum nicht zu verwundern, daß man in Tabelle 21, in welcher viel-jährige Mittel der Anzahl der Schneetage (allerdings auf recht verschiedenen Zeiträumen beruhend) zusammengestellt sind, die Häufigkeit in regelloser Folge von Ort zu Ort wechseln sieht, so daß es fast unmöglich ist, zutreffende Grenzen für die einzelnen Gebiete anzugeben.

Die Zahl der Schneetage im ganzen Jahre schwankt zwischen 30 und 68. Die erstere Zahl ist offenbar zu gering; aber selbst wenn man diese und einige andere Zahlen, die durch Nachbarwerthe weit überflügelt werden, als fraglich ausscheidet, kann man nichts Positives über die räumliche Vertheilung der Schneehäufigkeit aussagen. Bildet man, um die Fehler sich kompensiren zu lassen, im Anschlusse an die frühere Eintheilung wiederum Gruppen, so erkennt man undeutlich, daß zwischen dem Nordrande des Gebirgs und dem Baltischen Landrücken die Schneehäufigkeit am geringsten ist (etwa 45 bis 55 Schneetage im Jahre), während sie an den Küsten und andererseits in den Bergen, sowie auch im östlichen Antheile von Galizien auf 50 bis 60 zu veranschlagen ist. Im hohen Gebirge, wo Stationen leider fehlen, dürfte sie weit über 60 hinausgehen. Diese Zahlen müssen als Norm für Tage mit solchem Schneefall gelten, der auch ohne übermäßigen Beobachtungseifer im gewöhnlichen Leben bemerkbar ist. Jene Gruppenbildung erschien auch angebracht, um den Verlauf von Monat zu Monat besser gewährleisten zu können. (Vergl. S. 85.)

Am häufigsten schneit es danach im Januar (9 bis 12 Tage); der Dezember steht ihm jedoch sehr nahe, so zwar, daß letzterer Monat im Quellgebiete der Weichsel und des Memelstroms sogar den Vorrang hat. Im Februar ist meist ein Nachlassen der Häufigkeit bemerkbar; nur an der ostpreussischen Küste ist sie die gleiche wie im Januar. Der März hält sich mit 8 bis 11 Schneetagen auf ungefähr gleicher Höhe wie der Februar; ja in den bergigen Gegenden überragt

Durchschnittliche Zahl der Schneetage.

Bezirk	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Nordseite der Westbeskiden .	9,9	9,4	9,6	3,3	1,0	—	—	—	0,2	1,4	6,3	10,1	51,4
Tatrathäler	10,9	8,6	9,6	4,2	1,8	—	—	—	0,3	2,3	6,5	10,5	54,6
Nordseite der östlichen Karpathen	9,4	7,7	8,3	2,6	0,6	—	—	—	0,1	1,1	5,2	9,3	44,5
Oestliches Galizien	11,6	11,4	10,0	3,6	0,8	—	—	—	0,1	1,4	6,6	11,1	56,6
Mittleres Weichselgebiet . .	12,5	9,6	9,3	2,7	0,3	—	—	—	0,0	1,5	6,7	10,2	52,9
Grenzbezirk gegen das Dnjeprgebiet	10,5	8,6	8,2	2,0	0,2	—	—	—	—	1,9	5,8	10,9	48,1
Unteres Weichselgebiet . . .	11,1	10,3	10,6	3,7	1,0	—	—	—	0,0	1,4	5,9	10,7	54,6
Ostpreussisches Küstenland .	10,7	10,6	10,1	4,1	0,9	—	—	—	—	1,3	6,4	10,2	54,4

er ihn sogar ein wenig; er ist also in Bezug hierauf vollständig als Wintermonat anzusehen. Ein kräftiges Nachlassen tritt erst im April ein, doch sind immerhin noch 2 bis 4 Tage mit Schnee zu gewärtigen, in den Tatrathälern und an der ostpreussischen Küste auch etwas darüber. Der Mai bringt höchstens noch 1-mal Schnee, nur in den Gebirgen mehr. Juni bis August sind als schneefrei auf der ganzen Gebietsfläche zu bezeichnen, aber wohl mit Auschluss des hohen Gebirgslandes, wo Beobachtungen fehlen. In den Bergländern fällt gelegentlich bereits im September Schnee. Im Oktober tritt er allgemein auf, durchschnittlich ein- oder zweimal, und nur in größeren Erhebungen noch häufiger. Im November endlich macht sich der Anstieg zum winterlichen Maximum mit 5 bis 7 Schneetagen deutlich bemerkbar.

Besonderes Interesse hat das Datum des letzten und ersten Schneefalls, da man auch von diesem Gesichtspunkte aus Anfang, Dauer und Ende des Winters zu beurtheilen in die Lage kommt. Der Tabelle 21 sind die Durchschnittswerthe für diese Daten von einer größeren Zahl von Orten angefügt. Da sie naturgemäß die gleiche Unsicherheit haben wie die Zahlen der Haupttabelle, so können sie über die räumlichen Verschiedenheiten der Zeiten nur angenäherte Auskunft geben.

Am frühesten stellt sich normaler Weise der erste Schnee im hohen Gebirgslande ein, vielleicht schon im September, in den Hochthälern des Tatra-gebirges gegen Mitte Oktober. Im ganzen Binnenlande erscheint der erste Schnee zu Ende Oktober und nahe den Küsten erst im Anfang November. Zum letzten Mal fällt er auf den Bergen, der Regel nach im Mai oder auch noch später, in den Hochthälern der Tatra im Anfang Mai, im höher gelegenen Binnenlande und an den Küsten gegen Ende April, im ebenen Binnenlande schon kurz nach Mitte April. Die Zwischenzeit, d. h. also die Zeit, in welcher man immer auf Schneefall gefaßt sein muß, beträgt hiernach in den größeren Höhen des Gebirges wohl mehr als 8 Monate, in seinen Thälern 7 Monate, sonst allgemein etwa 6 Monate oder ein wenig darunter (Küste, ebenes Binnenland).

c) Dauer und Maximalhöhe der Schneedecke.

Wenn der Schnee beim Auffallen nicht wegethaut, sondern liegen bleibt und den Erdboden bedeckt, dann übt er nicht nur besondere thermische Wirkungen aus auf die Luft über ihm und die Erde unter ihm, sondern er bedingt auch wesentliche Aenderungen in dem Abflußvorgange der Flüsse. Während sonst der Niederschlag unmittelbar zum Abfluß kommt, wird nunmehr den Flüssen augenblicklich die Hauptnahrung entzogen und erst nach einiger Zeit in größerem, häufig genug allzu gewaltigem Maße wieder zugeführt. Mit der Bildung der Schneedecke ist also eine Verschiebung des Abflußvorganges nach Zeit und Intensität verbunden.

Trotz der meteorologischen und hydrologischen Wichtigkeit der Schneedecke hat man erst spät systematische und ausgedehnte Beobachtungen derselben anstellen lassen. Von Galizien und Ungarn, wo sie gerade für das Weichselgebiet von der größten Bedeutung wären, fehlen sie noch gänzlich oder sind erst in allerneuester Zeit begonnen worden. Von Rußland liegen seit 1891 nur Notizen über das Vorhandensein einer Schneedecke ohne Rücksicht auf deren Tiefe und Wassergehalt vor. In Preußen allein werden eingehendere Beobachtungen schon einige Jahre hindurch angestellt, die aber auch erst von 1889 ab hier allgemeiner verwendbar sind.

Es steht somit von einem sehr geringen Zeitraum und nur von den tiefer liegenden Theilen unserer Gebiete Material zur Verfügung. Zudem ist dasselbe sicherlich nicht einheitlich, denn in Rußland scheinen andere Instruktionen für die Notirung der Schneedecke zu bestehen als in Preußen. Aber auch dieses Wenige zur Bearbeitung und Darstellung heranzuziehen, erforderte die Wichtigkeit des Gegenstandes.

In Tabelle 22 sind demgemäß die Mittelwerthe der Zahl der Tage mit Schneedecke aus den Wintern 1891/92 bis 1894/95 von 45 Stationen, nach Strombezirken geordnet, zusammengestellt. Da der einheitliche Zeitraum zu kurz erschien, sind ferner von den preussischen Stationen auch die Mittelwerthe aus den Wintern 1889/90 bis 1894/95 in Tabelle 22a gegeben und denselben das mittlere Datum des ersten und letzten Tages mit Schneedecke, sowie deren größte Höhe hinzugefügt. Da zwischen der 4- und 6-jährigen Beobachtungsreihe in den Summen der Tage mit Schneedecke für den ganzen Winter nur ganz geringe Unterschiede bestehen, kann man mit Tabelle 22 allein versuchen, die räumliche Vertheilung der Dauer der Schneedecke, aber eben leider mit Ausschluß der Bergländer, darzustellen.

Gemäß derselben dauert die Schneedecke am längsten (mehr als 100 Tage) im östlichen Theile des Preussischen Landrückens und längs der Wasserscheide zwischen Memelstrom- und Dnjeprgebiet. 80 bis 100 Tage ist der Erdboden mit Schnee bedeckt in der ganzen Erstreckung des Baltischen Landrückens, im ganzen Memelstromgebiet, am oberen Bug und stellenweise auch im westlichen Theile des Südpolnischen Landrückens. 60 bis 80 Tage mit Schneedecke giebt es auf dem größten Theile unserer Gebietsfläche, nämlich an allen Küsten und ziemlich im ganzen Weichselgebiete mit Ausschluß der oben bereits genannten Bezirke. An

einigen Punkten im Thale der mittleren Weichsel endlich scheint die Dauer der Schneedecke sogar bis auf 50 Tage herunterzugehen.

Die Anzahl der Tage in den einzelnen Monaten ist wegen des kurzen Beobachtungszeitraums noch zu wenig gewährleistet; doch zeigt sich unzweifelhaft, daß das Maximum auf den Januar fällt, in welchem durchschnittlich nur an wenigen Tagen das winterliche Gewand dem Erdboden fehlt. Der Februar steht ihm aber nur wenig nach, so daß also diese beiden Monate, nach Temperatur und Schneedecke beurtheilt, überall den strengen Winter bilden. Nachher folgen abwechselnd Dezember oder März; letzterer Monat scheint in den nördlichen Gegenden, besonders im Memelstromgebiete, dem ersteren voranzustehen, während das Verhältniß sonst umgekehrt ist. Beide müssen, da sie meist mehr als 10, vielfach mehr als 20 Tage mit Schneedecke haben, durchaus zum Winter gerechnet werden. Auch im November findet man mehrere Tage den Schnee liegen. Im Oktober und April kommt dies nur ganz vereinzelt (kaum einmal im Jahre) vor; höchstens im kontinentalen Nordosten unserer Stromgebiete und sonst vielleicht an Orten, die durch Waldungen vor Sonnenstrahlung geschützt sind, trifft man mehrere Tage lang eine Schneedecke. Der Mai vergeht im ganzen Flachlande ohne Schnee von bleibendem Bestand und ebenso die ganze Zeit bis September einschließlich.

Das mittlere Datum des ersten und letzten Tages mit Schneedecke ließ sich nur von den preußischen Gebietsantheilen bestimmen. Der Regel nach bleibt der Schnee zum ersten Male liegen in den ersten Tagen des November (oder wohl auch schon etwas früher) im östlichen Theile des Preußischen Landrückens und dessen Umgebung, um die Mitte des Monats in den übrigen Theilen von Ost- und Westpreußen mit Ausfluß der Küste, wo die erste Schneedecke sich meist erst in der zweiten Hälfte des Monats einstellt. Der letzte Schnee geht weg im östlichen Theile Ostpreußens Anfangs April, sonst Ende März, nur unmittelbar an der Küste und in der Niederung der Unteren Weichsel um die Zeit des Frühlingsanfanges. Die Zwischenzeit beträgt hiernach im Höchstfalle rund 5 Monate, nämlich im kontinentalsten und hochgelegenen Ostpreußen. Am Ostseestrande und in der Weichselniederung geht sie auf 4 Monate zurück. Das übrige Land vermittelt den Uebergang zwischen den genannten Extremen.

In welcher Höhe der Schnee die verschiedenen Gebiete in den einzelnen Abschnitten des Winters zu bedecken pflegt, wird sich erst nach einer Reihe weiterer Beobachtungsjahre sagen lassen. Hier möge jedoch ein sehr wichtiger Einzelwerth aus dem vorliegenden sechsjährigen Beobachtungszeitraum hervorgehoben werden, nämlich die größte bisher gemessene Höhe der Schneedecke. Dieser Werth (Tabelle 22a) schwankt im preußischen Gebietsantheile zwischen 36 und 66 cm sehr unregelmäßig; jedenfalls wird aber eine Schneehöhe von etwa $\frac{1}{2}$ m überall einmal im Verlaufe einiger Winter beobachtet werden können.

d) Wasserwerth der Schneedecke.

Von der Bedeutung der Höhe der Schneedecke gewinnt man erst dann die richtige Vorstellung, wenn man gleichzeitig den spezifischen Wassergehalt des Schnees kennt. Letzterer läßt sich am einfachsten ausdrücken durch die Wasser-

höhe (in mm), welche durch Schmelzen von 1 cm Schneedecke gewonnen wird. Die in cm gemessene Schneehöhe, mit diesem Werthe multipliziert, repräsentirt alsdann die Niederschlagshöhe in mm, welche dem gesammten Schneevorrath entspricht.

An einigen preussischen Stationen wird dieser Werth fortlaufend bestimmt, und zwar sowohl von frisch gefallenem Schnee, wie von altem oder Lagerschnee, welsch letzterer durch seine eigene Schwere, durch Aufthauen und nachfolgendes Gefrieren, sowie durch Aufsaugung flüssiger Niederschläge gewöhnlich sehr viel wasserreicher als ersterer sein wird.

In Tabelle 23 sind die Ergebnisse 5-jähriger Beobachtungen von vier in oder nahe an unserer Gebietsfläche gelegenen Orten zusammengestellt; sie sind trotz der wenigen Jahre doch schon als Grundlage zur Beantwortung praktischer Fragen zu benutzen.

Einem Centimeter Schneehöhe entspricht also im Durchschnitt bei Neuschnee eine Wasserhöhe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm, bei Lagerschnee aber eine solche von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ mm. Die unteren Grenzen gehören dem Tieflande, die oberen dem Hügel-lande an. Die Werthe sind also vom Orte nicht unabhängig; aber auch die Eigenart des Winters und der einzelnen Monate, also die thatsächlichen Witterungsverhältnisse bedingen wesentliche Veränderungen derselben. Beschränkt man sich hier auf die Betrachtung des etwas sicherer bestimmten und wichtigeren Lagerschnees, so sieht man dessen Mittelwerthe am selben Orte von Winter zu Winter größere Schwankungen bis zum doppelten Betrage ausführen. In den Veränderungen von Monat zu Monat bemerkt man eine fast gleichmäßige Zunahme vom Beginn zum Ende des Winters hin. Während im Dezember der Wassergehalt von 1 cm durchschnittlich nur 1 bis 2 mm beträgt, steigt er bis zum März auf $1\frac{1}{2}$ bis 3 mm an. Kurz vor der allgemeinen Schneeschmelze hat man also, der Regel nach, mit dem größten Wassergehalte zu rechnen. Vergleicht man indessen nur die absolut höchsten Beträge der einzelnen Monate, die je nach dem Orte auf 3 bis 5 mm angewachsen sind, so scheint kein Monat einen Vorrang zu haben; vielmehr sind die genannten Werthe ziemlich in jedem Wintermonat einmal vorgekommen.

Jedenfalls ist mit derartigen Maximalbeträgen zu rechnen. Da andererseits eine Schneehöhe von $\frac{1}{2}$ m selbst in den nicht gebirgigen Theilen unserer Gebiete im Laufe der Jahre keine ganz ungewöhnliche Erscheinung ist, so muß man sich also darauf gefaßt machen, daß gelegentlich im Schnee Wassermassen von 150 bis 250 mm Höhe aufgespeichert und unter Umständen zu recht schnellem Abfluß bereit stehen werden. In den Gebirgen hat man naturgemäß noch höhere Beträge zu erwarten, die zusammen mit denen in der Ebene je nach den Witterungsverhältnissen eine wohlthätige Bewässerung während des sonst trockenen Frühjahrs ermöglichen oder gefährliche Ueberschwemmungen verursachen, je nachdem sie langsam oder plötzlich abschmelzen.

8. Regen- und Trockenperioden.

Durch die bisherigen Auseinandersetzungen über die Niederschlagsverhältnisse sind die zur Charakteristik des Klimas in dieser Beziehung nothwendigen