

Ergänzende Bemerkungen

zu dem Aufsätze „Über die mittleren Eintrittszeiten des jährlichen letzten und ersten Schneefalles etc.“

von Prof. **G. v. Niessl.**

Die mühevollte Arbeit, durch welche Herr Baron Stahl das in den Berichten der meteorologischen Kommission über den Eintritt des letzten und ersten jährlichen Schneefalles aus den mährisch-schlesischen Beobachtungs-Stationen gesammelte Material gesichtet und durch Berechnung von Mittelwerthen anschaulicher gemacht hat, ist so verdienstlich und für uns so werthvoll, dass der Versuch nahe liegt, den gesetzmässigen Theil dieser Ergebnisse wenigstens vorläufig in einigen allgemeinen Ausdrücken zusammenzufassen.

Die am Schlusse der erwähnten schätzenswerthen Abhandlung angeführten, nach Höhenzonen geordneten Gruppenmittel lassen den begreiflichen Zusammenhang mit der Seehöhe wohl erkennen, allein, abgesehen von der oft sehr ungleichen Zuverlässigkeit solcher Beobachtungen, wirken auch thatsächlich bestehende Einflüsse dahin, das gesetzmässige Walten durch auftretende Unregelmässigkeiten zu verschleiern. Es gewährt aber, wie mir scheint, kein geringeres Interesse, örtlichen Abweichungen von der Regel — Anomalien — nachzuspüren, als jene selbst aufzusuchen. Zunächst aber kann und soll hier nicht weiter gegangen werden, als zur näherungsweise Entwicklung des Zusammenhanges zwischen der Seehöhe und den erwähnten Fall-epochen in allgemeinen Umrissen.

Dies ist zunächst auf Grund der Annahme geschehen, dass sich das Datum derselben innerhalb gewisser Grenzen als lineare Funktion der Seehöhe herstellen lässt, wie dies hinsichtlich der Luftwärme in unseren Kommissions-Berichten jährlich geschieht. Bezeichnet also H die Seehöhe des Beobachtungsortes und T den betreffenden Tag, so sollen in der Gleichung $T = x_1 + x_2 \cdot H$

die Unbekannten x_1 und x_2 aus den vielen vorliegenden Beobachtungen ermittelt werden. Hiezu benütze ich unmittelbar die von Freiherrn v. Stahl berechneten Gruppenmittel, als deren Gewichte die Anzahl der dort angeführten Stationen betrachtet wurden.

Das Ergebniss mag nun zunächst in Kürze angeführt werden. Bezeichnen T_1 und T_2 die mittleren Eintrittstage für den letzten und ersten Schneefall (weil ja jener diesem im Jahresverlauf vorausgeht), so erhalte ich nach der Methode der kl. Quadrate folgende zwei Gleichungen:

Für den letzten Schneefall:

$$T_1 = 28.6 \text{ März} + 0.0502 \cdot H,$$

für den ersten Schneefall:

$$T_2 = 23.7 \text{ November} - 0.0482 \cdot H,$$

wenn die Seehöhe H in Metern ausgedrückt ist.

Ferner wird die Anzahl der Tage zwischen dem ersten und letzten Schneefall, das ist also der Unterschied: $T_2 - T_1$, unmittelbar hieraus erhalten:

$$T_2 - T_1 = 241.1 - 0.0984 \cdot H \text{ Tage.}$$

Zu bemerken ist, dass dies Durchschnittswerthe sind, welche ungefähr für die Mitte des Beobachtungsgebietes, d. i. in Anbetracht der Vertheilung der Stationen, annähernd für die geographische Breite von $49^\circ 27.5'$ (Prerau, Prossnitz, Lissitz Zleb etc.) gelten.

Die drei Gleichungen besagen, dass in dieser Breite und in der Seehöhe Null ($H = 0$) durchschnittlich der letzte Schneefall am 28.6 März, der erste am 23.7 November stattfindet, zwischen welchen beiden Epochen im Mittel eine ununterbrochene Reihe von 241.1 schneefallfreien Tagen liegt. *)

Ferner kann man ersehen, dass durchschnittlich für je 100 m Höhenzuwachs das Datum des letzten Schneefalles sich um rund 5 Tage hinausschiebt und jenes des ersten um 4.8 Tage zurückrückt, womit sich also die Reihe der (durchschnittlich) schneefallfreien Tage um 9.8 vermindert. Hiernach wäre bei

Seehöhe	Letzter Schneefall	Erster	Zwischenzeit: Tage
100 m	2.6 April . .	18.9 November . . .	231.3
200 „	7.6 „ . .	14.1 „ . . .	221.4

*) Selbstverständlich folgt daraus nicht, dass der andere Jahresabschnitt lauter Tage mit Schneefall bietet.

Seehöhe	Letzter		Erster		Zwischenzeit:
	Schneefall				Tage
300 m	12·7	April . .	9·2	November . . .	211·6
400 "	17·7	" . .	4·4	" . . .	201·7
500 "	22·7	" . .	30·6	Oktober . . .	191·9
600 "	27·7	" . .	25·8	" . . .	182·1
700 "	2·7	Mai . .	21·0	" . . .	172·2
800 "	7·8	" . .	16·1	" . . .	162·4
1000 "	17·8	" . .	6·5	" . . .	132·7
1500 "	11·9	Juni . .	11·3	September . . .	93·5

Vorausgesetzt, dass dieses Gesetz annähernd auch noch für grössere Höhen gilt, würde man endlich dadurch auf die Grenze kommen, in welcher die schneefallfreie Zwischenzeit auf Null reducirt ist, wenn man in der letzten Gleichung $T_2 - T_1 = 0$ setzt und hieraus die zugehörige Seehöhe H bestimmt. Man würde dafür 2450 m Seehöhe erhalten.

Es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass es sich hier nicht um das Datum einer geschlossenen Schneedecke handelt, sondern um den ersten oder letzten Schneefall, welcher in den monatlichen Beobachtungsbogen verzeichnet ist, ohne Rücksicht auf jene.

Dass mit zunehmender Seehöhe die Verschiebung des Falldatums für den ersten Schnee etwas geringer ist als für den letzten, hängt vermuthlich mit dem Umstande zusammen, dass auch die durchschnittliche Temperaturabnahme für die gleiche Höhenstufe im Herbst geringer ist als im Frühling. Wenigstens ist dies für unser Beobachtungsgebiet sicher nachgewiesen.

Die mittlere Abweichung der Gruppenmittel in der letzten Tabelle des Herrn Baron Stahl von den aus diesen beiden Formeln mit den betreffenden Seehöhen berechneten Daten beträgt für den letzten Schneefall $+ 2·5$ Tage, für den ersten sogar nur $\pm 1·8$ Tage. Allein diese Zahlen geben nicht die Anomalien für die einzelnen Stationen, weil in den aus ziemlich vielen (durchschnittlich 18) einzelnen Stationsmittel berechneten Gruppenmittel die Widersprüche zwischen den Ergebnissen der einzelnen Stationen sich ja theilweise schon ausgleichen.

Die geringe mittlere Abweichung der aus den beiden Gleichungen berechneten Mittel für die einzelnen nach Höhenzonen gebildeten Beobachtungsgruppen gewährt jedoch einige Beruhigung darüber, dass jene die durchschnittlichen Ver-

hältnisse im Beobachtungsgebiet bereits ziemlich gut darstellen. Um einen Einblick in die Anpassung auf die gewiss mehr abweichenden lokalen Verhältnisse in den Stationen zu erhalten, habe ich aus den abgeleiteten Gleichungen die beiden Eintritts-epochen für jede einzelne Station und dann aus diesen Ergebnissen erst die mittlere Abweichung von den Stationsmitteln berechnet. Ich erhielt als solche für den letzten Schneefall ± 6.4 Tage und für den ersten Schneefall ± 6.6 Tage, also rund für jeden $6\frac{1}{2}$ Tage.

Noch etwas deutlicher dürften diese Beziehungen durch Angabe einiger charakteristischen Details werden, wenn auch die Beschränkung des verfügbaren Raumes die vollständige Aufzählung nicht gestattet.

Ich führe daher hier z. B. jene Stationen an, bei welchen die Abweichung der von Baron Stahl aus den Beobachtungen abgeleiteten Mittelwerte von den aus den obigen Formeln berechneten Eintrittszeiten weniger als ± 3 Tage beträgt. Mit Rücksicht auf die selbstverständlichen reellen und die aus vielen Nebenumständen hervorgehenden scheinbaren Anomalien, können Übereinstimmungen innerhalb dieser Grenzen immerhin als recht gute bezeichnet werden.

Unterschiede

zwischen den aus vorstehenden Gleichungen berechneten und den Mittelwerten der beobachteten Eintritte in Tagen und Bruchtheilen: berechnet — beobachtet, demnach positiv, wenn früher, negativ, wenn später beobachtet als berechnet.

I. Für den letzten Schneefall:

Positive Unterschiede.	Negative Unterschiede.
Gross-Karlowitz + 0.0	Bistritz am Hostein — 0.1
Ung.-Brod 0.0	Neuschloss 0.1
Brumow 0.0	Rainochowitz 0.2
Lettowitz 0.0	Neu-Josefsthal 0.4
Diwnitz 0.3	Schneeberg 0.6
M.-Swratka 0.4	Lipthal 0.6
Kotzobendz 0.4	Raase 0.6
Woitzdorf 0.5	Karlsberg 0.6
Winkelsdorf 0.5	Uherska 0.7
Grügau 0.5	Cidlin 0.7
Odruwek 0.5	Triesch 0.8
Haslicht 0.8	Stubenseifen 0.9
Kiritein 0.9	Pustoměr 0.9
Podhradní Lhota 1.0	Kleppel 1.0
Janowitz 1.1	Rzidelau 1.2

Positive Unterschiede.		Negative Unterschiede.	
Ober-Bečva	1·2	Peterswald (Mähr.-)	1·4
Gr.-Ofechau	1·2	Bedřichau	1·5
Burgholz	1·3	Rožnau	1·6
Znaim	1·4	Leipnik	1·6
Goldenstein	1·5	Kremsier	1·7
Budischau	1·5	Wsetin	2·0
Seikoř	1·7	Iglau	2·0
Klein-Latein	2·0	Waldeck	2·0
Koschcow	2·1	Eulenberg	2·1
Schönwald	2·1	Wischnau	2·1
Poppitz	2·3	Buchhütte	2·1
Bilowitz	2·5	Napajedl	2·1
Neustadtl	2·5	Rožinka	2·2
Hluboky	2·6	Weisskirchen	2·3
Mittel-Bečva	2·7	Podhorn	2·5
Svietlau	2·7	Gabel	2·5
Salaika	2·7	Koritschan	2·7
Datschitz	2·8	Deblin	2·7
Jaispitz	2·9	Sadek	2·7
		Ramsau	2·8

Die Anzahl der positiven Unterschiede zwischen 0 und 3 Tagen beträgt 34, ihre Summe: + 46·6, die Anzahl der negativen 35, ihre Summe: — 52·0. In 26 Stationen geht die Übereinstimmung bis auf Bruchtheile eines Tages.

II. Für den ersten Schneefall:*)

Positive Unterschiede.		Negative Unterschiede.	
Blauer Stollen	+ 0·0	*Ober-Bečva	— 0·2
Podiwitz	0·1	Göding	0·2
Lomnitz	0·1	*Koschcow	0·2
*Leipnik	0·5	Wolschan	0·3
*Pustoměř	0·6	Kiwitz	0·5
Lipnitz	0·6	Olmütz	0·5
Gr.-Bistritz	0·7	Ferdinandsruhe	0·8
Breitenhof	0·7	Frischau	0·8
*Koritschan	0·9	Klein-Bukowin	0·9
Unter-Lhota	0·9	Gross-Wisternitz	1·0
Březinek	1·0	*Napajedl	1·0
Březe	1·0	Galdhof	1·1
*Peterswald (Mähr.-)	1·1	*Iglau	1·1
Kloster-Hradisch	1·2	*Bistritz a. H.	1·2
*Klein-Latein	1·2	Wokaretz	1·2
*Datschitz	1·4	Milau	1·2
Zauchtl	1·5	Richtafow	1·3
*Karlsberg	1·6	Mollenburg	1·4
Breitenau	1·6	Horka	1·4
*Rožinka	1·8	*Bilowitz	1·7

* Die mit * bezeichneten Stationen kommen auch im vorigen Verzeichnisse vor, zeigen also für beide Eintrittszeiten nur geringe Abweichungen von den berechneten Normaltagen.

Positive Unterschiede.		Negative Unterschiede.	
Reihwiesen	1·8	Pirnitz	1·8
Rabenstein	2·2	Wrbka	1·9
Welka	2·2	Mähr.-Trübau	2·0
Stiepanau	2·3	*Raase	2·1
*Gabel	2·3	*Kleppel	2·2
Birnbaum	2·6	Seelowitz	2·2
Ung.-Hradisch	2·6	Vierzighuben	2·2
Ratischowitz	2·7	*Neuschloss	2·3
Láze	2·8	*Seikoř	2·5
Strany	2·9	Istebna	2·7

Die Anzahl der positiven und negativen Unterschiede ist ganz gleich, nämlich je 30. Die Summen sind kaum verschieden, nämlich + 42·6 und — 41·3. In 19 Stationen geht die Übereinstimmung bis auf Bruchtheile eines Tages.

Bezogen auf die Gesamtzahl der Stationen (220), beträgt die Abweichung weniger als einen Tag bei 12 Procent, weniger als drei Tage bei 31 Procent beim letzten, bzw. bei 9 Procent und 27 Procent für den ersten Schneefall.

Man kann noch hinzufügen, dass bei der Hälfte (50 Proc.) der Stationen die Übereinstimmung noch bis auf + 4·4 Tage geht. Aus der anderen Hälfte seien nur noch jene hervorgehoben, welche Abweichungen von mehr als 12 Tagen, also recht bedeutende, aufweisen, nämlich:

Für den letzten Schneefall:

Positive:		Negative:	
Kloster-Hradisch	+ 13·0 Tage	Rothwasser	— 12·3 Tage
Misliowitz	13·0 "	Hermannstadt	12·5 "
Austerlitz	13·0 "	Zuckmantel	13·8 "
Lessonitz	13·7 "	Zlin	13·9 "
Witschap	14·6 "	Vidov	14·1 "
Sokolnitz	17·5 "	Jägerndorf	15·8 "
Butschowitz	17·7 "	Drosenau	15·9 "
Prossnitz	18·7 "		
Luggau	21·4 "		
Martinkau	21·6 "		

Für den ersten Schneefall:

Positive:		Negative:	
Altstadt	+ 12·3 Tage	Lessonitz	— 13·2 Tage
Rohle	12·5 "	Ketkowitz	13·3 "
Vidov	12·5 "	Teltsch	13·3 "
Pohlitz	12·7 "	Platsch	13·4 "
Krebsgrund	13·1 "	Eisgrub	13·4 "
Zuckmantel	14·0 "	Znaim	13·5 "
Hohenfluss	14·2 "	Wrantsch	13·6 "
Rothwasser	15·2 "	Setsch	14·7 "
Juřinka	22·4 "	Sadek	15·5 "
Polanka	24·7 "	Kotzobenz	15·8 "

Negative:

Prechov	15·9	Tage
Misliowitz	16·5	„
Neu-Serowitz	16·7	„
Wischenau	17·5	„
Wazanowitz	17·8	„
Butschowitz	25·4	„

Ein grosser Theil dieser auffallenden Abweichungen ist ohnweiters dadurch zu erklären, dass die letzten unbedeutenden Schneefälle im Frühling und die ersten geringfügigen im Herbst häufig übersehen und nicht verzeichnet wurden. Darauf deutet das Vorwalten der positiven Anomalien beim letzten und der negativen beim ersten Schneefall hin. Ein kleiner Theil ist durch die (allgemeine geographische, nicht lokale) Lage bedingt, denn, mit wenigen Ausnahmen, sind es die Stationen in der südlichen Hälfte des Beobachtungsgebietes, welche den letzten Schneefall früher und den ersten später als die Durchschnittsformeln angeben, entsprechend einer in Bezug auf die Temperatur klimatisch begünstigteren Lage.

Um zu versuchen, wie weit dieser Theil der Abweichungen gesetzmässig dargestellt werden kann, habe ich das Beobachtungsgebiet nach der geographischen Breite durch den schon erwähnten mittleren Parallel von $49^{\circ} 27'5''$ in eine südliche und eine nördliche Hälfte zerlegt. Sodann wurde für jede derselben das erste Glied in den beiden früheren Gleichungen abgesondert bestimmt, indem der Coefficient von H (für die Reduktion auf die Meeresfläche) unverändert beibehalten wurde, weil eine bessere Bestimmung desselben mit der Hälfte des Materials vorläufig nicht zu erwarten war.

Auf diese Weise erhielt ich für den letzten Schneefall in der südlichen Zone

$$T = 26\cdot5 \text{ März} + 0\cdot0502 \cdot H,$$

in der nördlichen

$$T = 31\cdot1 \text{ März} + 0\cdot0502 \cdot H.$$

Unterschied: 4·6 Tage für ungefähr $50'$ geogr. Breiten-differenz, oder $5\frac{1}{2}$ Tage für 1° geogr. Breite.

Ferner für den ersten Schneefall in der südlichen Zone:

$$T = 26\cdot2 \text{ November} - 0\cdot0482 \cdot H,$$

in der nördlichen

$$T = 21\cdot7 \text{ November} - 0\cdot0482 \cdot H.$$

Der Unterschied beträgt 4·5 Tage, also fast so viel wie oben.

Auf der Meeresfläche gedacht, ist demnach die Reihe der schneefallfreien Tage im Sommerhalbjahr in der südlichen Zone um rund 9 Tage länger als in der nördlichen. Das Übrige hängt von der Seehöhe ab.

Bei zutreffender Benützung dieser Ausdrücke werden die Differenzen etwas kleiner, so dass die Abweichung bei der Hälfte der Stationszahl die Grösse von ± 4 Tagen nicht mehr überschreitet, allein die zuletzt angeführten grossen Anomalien werden doch relativ nicht bedeutend vermindert. Sofern diese nicht, wie schon angedeutet, ausschliesslich in der Ungenauigkeit der Beobachtung begründet sind, muss ihre Aufklärung weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Streng genommen, hängen die Schneefalls-Epochen doch nicht ausschliesslich mit der Temperatur, sondern auch mit den Niederschlags-Verhältnissen zusammen. Wo die Zahl der Niederschlagstage gering ist und die Quantitäten häufig so unbedeutend ausfallen, dass sie, als unmessbar, gar nicht registriert werden, kann selbst bei längst eingetretenen Schneetemperaturen das Datum sehr erheblich beeinflusst werden. Bekanntlich hängen aber gerade in unserem Beobachtungsgebiete die Niederschlagsmengen mit den Seehöhen in sehr ungleichartiger Weise zusammen, und da fällt es doch auf, dass z. B. von den 16 oben angeführten Stationen mit grossen negativen Anomalien nicht weniger als 12 in dem niederschlagsarmen Einzugsgebiete der Thaja liegen.

Bei dem weiteren Versuche, allgemeine Ausdrücke, wie die erwähnten, abge sondert für noch kleinere Beobachtungsgruppen aufzustellen, zeigte es sich jedoch, dass die Materialien hiezu noch nicht ausreichen, weshalb ich es unterlasse, dessen Ergebnisse hier mitzuthemen.

Die allgemeinen durchschnittlichen Verhältnisse sind durch die verdienstvollen und erfolgreichen Bemühungen des Herrn Baron Stahl der Hauptsache nach erschlossen. Für weitere Studien der Einzelheiten wäre das, seither ohnehin wieder vermehrte Material noch strenger zu sichten, insbesondere in Bezug auf die Identität der Zeiträume, auf welche sich die Beobachtungen an verschiedenen Stationen erstrecken, allenfalls mit Zuhilfenahme der bekannten Reduktionsmethoden, wobei allzu kurze, z. B. unter 10 Jahren, in der Regel auch ganz auszuschneiden wären, ebenso auch jene Stationen, bei welchen die Art der Eintragungen in die Beobachtungs-Register zu begründetem Zweifel hinsichtlich der Vollständigkeit Veranlassung gibt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Niessl von Mayendorf Gustav

Artikel/Article: [Ergänzende Bemerkungen zu dem Aufsätze "Über die mittleren Eintrittszeiten des jährlichen letzten und ersten Schneefalles etc." 239-246](#)