© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Niederschlagshöhe im Murgebiete.

Von

Dr. Richard Marek.

Der Redaktion zugegangen am 9. November 1910.

Gelegentlich meiner Untersuchung über den „Wasserhaushalt im Murgebiete", die in diesen Mitteilungen für das Jahr 1900 erschien, bot sich Veranlassung, eine Niederschlagskarte für das Einzugsgebiet dieses Flusses zu entwerfen und aus ihr die mittlere jährliche Niederschlagsmenge zu berechnen. Seither ist dieser Gegenstand neuerdings behandelt worden, und zwar in der Abhandlung: „Die Niederschlagsverhältnisse im Mur-, Drau- und Savegebiete" von Dr. Paul Deutsch.[1] In dieser gründlichen Arbeit aus der Wiener Geographen-Schule wird mehrfach an meiner Darstellung Kritik geübt, woraus für mich die Pflicht erwächst, die Ergebnisse der eigenen Arbeit zu überprüfen. Es war meine Absicht, das Resultat dieser Revision in die völlige Neubearbeitung des Themas einzubeziehen, deren Ergebnisse, weil auf Grund zwanzigjähriger Mittel gewommen, an sich höheren Wert werden beanspruchen dürfen als die bis heute vorliegenden Darstellungen von Dr. Deutsch und mir, die sich nur auf die Regenverhältnisse je eines Dezenniums stützen konnten. Da diese Neubearbeitung im Augenblicke noch nicht durchführbar ist, so möchte ich hier auf die von Dr. Deutsch besprochenen Punkte eingehen.

Der wichtigste unter diesen betrifft das Ausmaß der Zunahme des Niederschlages bei einer Erhebung um 100 *m*. Daß dieses — mangels einer genügenden Anzahl von Ombrometerstationen in größeren Höhen — überhaupt nur ganz roh abgeschätzt werden kann, außerdem gewiß auch gegend-

[1] Geographischer Jahresbericht aus Österreich, VI. Jahrg., 1907.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

weise verschieden ist, habe ich schon in meiner früheren Arbeit nachdrücklich betont.[1] Aber es entheben uns, sofern wir überhaupt eine Isohyetenkarte entwerfen wollen, diese theoretischen Erwägungen nicht der leidigen Notwendigkeit, doch irgendeinen Wert als Maß der Abnahme des Niederschlages für eine bestimmte Gegend anzunehmen. In dieser Zwangslage entschloß ich mich vor 10 Jahren, das Mittel aus den zwei Paaren:[2] Hochalpe—Leoben und Hochalpe—Frohnleiten als Durchschnittswert für das ganze Gebiet in Rechnung zu ziehen, demnach für 100 *m* Erhebung die Zunahme des Niederschlages mit 80 *mm* einzusetzen. Es blieb eben gar keine andere Wahl; denn alle übrigen Werte meiner Tab. VII machen wohl auf jeden den Eindruck, entweder viel zu hoch oder gar zu niedrig zu sein, ausgenommen Turrach—Tamsweg, dessen Niederschlagsdifferenz für 100 *m* = 77·3 *mm* mit dem angenommenen Mittelwerte fast übereinstimmt. Die für Mittelsteiermark allenfalls noch heranzuziehenden Stationspaare: Salla—Lankowitz und Straden—Weixelbaum ergeben kombiniert = 75 *mm*, also ein von dem oben angesetzten Grundwerte so wenig abweichendes Resultat, daß der Einsatz einer eigenen Konstante für die südlicheren Teile unseres Gebietes einer Überschätzung der überhaupt erreichbaren Genauigkeit gleichgekommen wäre.

Der Betrag von 80 *mm* Niederschlagszunahme für je 100 *m* Anstieg erscheint nun Herrn Dr. Deutsch[3] zu hoch. Es ist ja möglich, daß dem so sei; wir wissen alle so außerordentlich wenig über den numerischen Wert dieser Zunahme. Vorläufig scheint mir aber doch, als ob — allerdings nur unter der Voraussetzung, daß man die Gebiete mit mehr als 2000 *mm* Niederschlag als Einheit auffaßt[4] und nicht noch weitere Isohyeten von 2100 *mm* u. s. w. zu entwerfen versucht — dieser Betrag einen brauchbaren Durchschnitt abgäbe.

Gerade die Ausführungen des Herrn Dr. Deutsch be-

[1] S. 13.

[2] Vgl. Tab. VII.

[3] A. a. O. p. 24, 25.

[4] Denn 2000 *mm* dürfte etwa die Niederungsmenge in der Höhenzone des maximalen Niederschlages betragen (vgl. Deutsch, p. 24 und 49 ff).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

stärken mich darin; denn 1. die von ihm neu einbezogene Höhenstation Flattnitz weist gegen Predlitz eine Steigerung des Regens um 79 *mm* bei 100 *m* Erhebung auf[1], und 2. der Durchschnittswert des Profiles: Eisenerz—Präbichl—Leoben—Hochalpe—Frohnleiten, das Herr Dr. Deutsch selbst als typisch bezeichnet, ergibt genau unsere Konstante = 80 *mm*.[2] Freilich könnte man da einwenden, dieser Mittelwert sei eine leere Abstraktion, da die Einzelwerte bis zu 30% im positiven wie im negativen Sinne von ihm abweichen. Demgegenüber möchte ich nochmals betonen, daß, solange unsere Kenntnisse bezüglich des Niederschlages in verschiedenen Höhenlagen so überaus mangelhaft sind, man sich einer Täuschung betreffs der überhaupt erzielbaren Genauigkeit hingibt, wenn man glaubt, den Unterschied der Luv- und Leeseite in Bezug auf die Regenzunahme mehr als bloß andeutungsweise, sozusagen „rechnungsmäßig" bei dem Entwurfe der Isohyeten berücksichtigen zu können; daraus ergibt sich auch, daß mein diesbezügliches Versehen[3] keine weiteren Folgen nach sich ziehen konnte.

Dr. Deutsch entnahm ferner der meiner Arbeit beigegebenen Reproduktion der hyetographischen Kurve, daß die Ordinaten versehentlich dem arithmetischen Mittel aus den beiden Grenzwerten der einzelnen Niederschlagsstufen gleichgesetzt wurden.[4] Ich muß gestehen, die Wiedergabe der Kurve, die bedauerlicher Weise sehr klein ausgefallen ist, erweckt diesen Eindruck. Trotzdem vermag ich heute nicht daran zu glauben, daß das Original wirklich mit diesem Fehler behaftet gewesen wäre, zumal ich auf S. 17 das Verfahren völlig einwandfrei beschrieb. Es wäre sehr wohl denkbar, daß beim Umzeichnen der Fig. 3 seitens eines nicht geographisch Geschulten dieses Versehen unterlief, das ich, da mir keine Probeabzüge zukamen, nicht mehr hätte richtigstellen können. Allerdings den strikten Beweis, daß hier nur ein Fehler in der Reproduktion, nicht im Originale vorliegt, bin ich gegen-

[1] Vgl. Nr. 10 u. 11 seiner Tab. I (S. 58), 1390 *m* : 970 *m*; 1133 *mm* : 803 *mm*.

[2] Nach S. 26 (58, 100. 92. 69·5 *mm*).

[3] Vgl. Deutsch S. 26.

[4] A. a. O. S. 57.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

wärtig leider nicht zu erbringen imstande, da ich dieses nicht mehr besitze. Aber eine neuerliche — vorschriftsmäßige — Konstruktion der Kurve nach den Angaben der Tab. IX ergab als mittlere Niederschlagshöhe 1245 *mm*, also einen etwas niedrigeren Betrag als damals; dies spricht entschieden dafür, daß die ursprüngliche Kurve nicht mit dem gerügten Fehler behaftet war, denn sonst hätte die neue Konstruktion einen höheren Wert als 1301 *mm* ergeben müssen, wie mein Herr Kritiker zutreffend bemerkt. Im übrigen beeinflussen die Abweichungen in den Mittelwerten für die Regenhöhe das Endresultat nur unbedeutend; denn wenn man diese gemäß der neuen Berechnungen zu 1245 statt 1301 *mm* annimmt, so erhöht sich der Abflußfaktor[1] nur um 2%, auf 46 und der Verdunstungsfaktor sinkt dementsprechend auf 54%; das sind Veränderungen, die noch innerhalb der hier sehr weiten Fehlergrenzen liegen.

Doch über diesen Einzelheiten wollen wir die Hauptsache nicht vergessen, nämlich die Beibringung eines vollgiltigen Beweises, daß unsere Isohyetenkarte die Niederschlagsverhältnisse annähernd ebenso gut wiedergibt als die von Dr. Deutsch entworfene. Einen solchen können wir erhalten, indem wir nach unserer Karte die mittlere Regenhöhe für dasselbe Gebiet berechnen wie Dr. Deutsch, dann den gefundenen Wert auf denselben Zeitraum wie dieser beziehen und die beiden Endresultate vergleichen.

Zur Erreichung dieses Zieles mußte also meine Tab. IX, die nur das Gebiet bis Obergralla umfaßt, durch Einbeziehung des restlichen Teiles des cisleithanischen Murgebietes erweitert werden; dazu bedurfte es zuerst der Ermittlung der Areale der von je zwei benachbarten Isohyeten eingeschlossenen Flächen im Murgebiete unterhalb der Meßstelle Obergralla. Infolge des Verlustes der Originalkarte konnten die notwendigen Planimetrierungen nur auf einer mittels des Pantographen hergestellten, vierfach vergrößerten Kopie der Reproduktion (in 1 : 1,500.000[2]) vorgenommen werden. Aus den so erhaltenen

[1] S. 38.

[2] Durch ein Versehen des Druckers, das ich seinerzeit mangels von Probeabzügen nicht richtigstellen konnte, ist der Maßstab fälschlich mit 1 : 750.000 angegeben.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Flächenzahlen wurden durch Multiplikation mit dem Faktor (375.000²) die entsprechenden Areale in der Natur ermittelt. In der folgenden Tabelle stelle ich diese Zahlen übersichtlich zusammen und füge ihnen gleich die für das Murgebiet oberhalb Gralla früher ermittelten Werte (aus Tab. IX meiner älteren Arbeit) hinzu.

Flächeninhalte der zwischen je zwei benachbarten Isohyeten liegenden Teilstücke des cisleithanischen Murgebietes.

(Periode 1888—97.)

Niederschlagshöhe in *mm*	Im Gebiete		Zusammen
	oberhalb Gralla	unterhalb Gralla	
600—700	25·—	—	25·—
700—800	432·5	281·3	713·8
800—900	1175·—	464·1	1639·1
900—1000	1920·—	953·4	2873·4
1000—1200	1462·5	741·1	2203·6
1200—1500	1002·5	210·9	1213·4
1500—1800	1177·5	70·3	1247·8
1800—2000	595·—	23·9	618·9
2000 u. darüber	390·—	4·2	394·2

Nun galt es, mit Hilfe dieser Zahlen die hyetographische Kurve zu konstruieren nach dem bekannten Verfahren, das Penck vorschlug, wobei die oberen Grenzwerte der Niederschlagsstufen als Ordinaten aufgetragen wurden. Die graphische Auswertung der hyetographischen Kurve ergibt nun als mittlere Höhe des Niederschlages im gesamten cisleithanischen Murgebiete **1168** *mm*.

Das meinen Berechnungen zugrunde gelegte Jahrzehnt (1888—97) war, wie schon Dr. Deutsch[1] hervorhebt, feuchter als das von ihm gewählte (1891—1900); um nun wenigstens annähernd die Größe dieses Unterschiedes zu erkennen, habe ich zunächst die Differenzen der Niederschlagsmittel beider Perioden in den 9 Normalstationen und dann für alle von Dr. Deutsch und mir gleicherweise herangezogenen Stationen ausgerechnet; jene geben im Durchschnitte 35, diese **42** *mm*.

[1] A. a. O. S. 57.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Wir müssen also diesen letzteren Betrag — der gewiß nur einen Minimalwert darstellt — von obigem Betrage (= 1168) abziehen, um den Einfluß des Unterschiedes in der Regenhöhe zwischen meiner niederschlagsreicheren und der trockeneren Periode von Deutsch aus der Rechnung auszuscheiden. Dann erst können wir die Resultate, wie folgt, gegenüberstellen:

Mittlere Niederschlagshöhe für das cisleithanische Murgebiet:

nach Marek	1126 *mm*
„ Dr. Deutsch	1075 „
Unterschied	51 *mm*.

Ein Unterschied von weniger als 5%, das ist eine in Anbetracht der Zahl und Größe der bei solchen Berechnungen unvermeidlichen Fehlerquellen sehr geringe Differenz; sie berechtigt wohl zur Behauptung, daß sowohl Dr. Deutsch als ich in der Hauptsache der Wahrheit recht nahe gekommen sind, mag auch im einzelnen noch vieles der Verbesserung fähig sein, und diese überraschend gute Übereinstimmung beider Resultate darf ich zum Schlusse wohl als das gewichtigste Argument dafür ansehen, daß ich die Größe der Zunahme des Niederschlages nach obenhin (bis 2000 *m*) mit 80 *mm* auf 100 *m* nicht wesentlich überschätzt habe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 47

Autor(en)/Author(s): Marek Richard

Artikel/Article: Die Niederschlagshöhe im Murgebiete. 114-119