

Die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen

Autor(en): **Streun, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern**

Band (Jahr): **12 (1893)**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-321964>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

III.

Die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen.

Von *G. Streun* in Bern.

Von jeher hat man bei der Charakteristik eines Gebirges auf die Angabe der mittlern Kammhöhe Wert gelegt, und zwar schon ehe man sich über deren Bestimmung vollständig klar geworden war. Wenn wir den Begriff der mittlern Kammhöhe streng fassen, so müssen wir denselben definieren als das Mittel aus den Höhen sämtlicher Punkte des Kammes und verstehen also darunter mit Brückner¹ den Quotienten aus dem Kammprofil und seiner Grundlinie, d. h. der Vertikalprojektion des Kammes auf den Meeresspiegel. Wir haben mithin bei der Bestimmung der mittlern Höhe eines Kammes vor allem letztere zwei Grössen, das Areal des Kammprofiles und die Länge des Kammes zu ermitteln.

v. Sonklar² bestimmt die mittlere Kammhöhe als Mittel aus Gipfel- und Passhöhen, nimmt also keine Rücksicht auf den Flächeninhalt des Kammprofiles. Es ist klar, dass diese Methode keine genauen Werte liefern kann, besonders dann nicht, wenn bei der Berechnung nur wenig einzelne Höhenangaben berücksichtigt werden, wie das Sonklar that.

Penck³ berechnet die mittlere Kammhöhe durch Zerlegung des Kammprofiles in Trapeze, deren parallele Seiten von den Ordinaten der Gipfel und Pässe, deren nicht parallele Seiten aber vom Meeresniveau und von den Verbindungslinien der Endpunkte jener Ordinaten gebildet werden. Die Summe aller Trapezinhalte ergibt nach Division durch die Kammlänge einen Näherungswert für die gesuchte mittlere Kammhöhe.

¹ Ed. Brückner, Die hohen Tauern und ihre Eisbedeckung. Zeitschrift des D. u. Oe. A.-V. 1886, pag. 166.

² Allgemeine Orographie. Wien 1873.

³ Einteilung und mittlere Kammhöhe der Pyrenäen. Jahresber. der Geogr. Ges. von München für 1885, Heft 10, S. 58—70.

Auf dem gleichen Princip, dem Princip der Auswertung des Areals des Kammprofiles, beruhen zwei von Neumann¹ vorgeschlagene Methoden, nämlich die Methode der äquidistanten Punkte und die Planimetermethode. Nach ersterer werden die Höhen äquidistanter Punkte ermittelt, deren Endpunkte durch Gerade verbunden und aus der Summe der durch die Profilverpunkte, resp. deren Höhen, bestimmten Trapeze in gleicher Weise, wie bei Penck, die mittlere Kammhöhe berechnet.

Das Planimeterverfahren setzt eine sorgfältige Zeichnung der Profillinie voraus, und es kann, nachdem dies geschehen ist, der Inhalt des Profils nicht nur annäherungsweise geometrisch, wie bei den letzten zwei der oben angegebenen Methoden, sondern ganz genau planimetrisch ermittelt werden.

Neumann hat nun nach den vier genannten Methoden auf Grund der Dufourkarte (1:100,000) und eines Längenprofils im gleichen Massstabe die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen berechnet und folgende Resultate erhalten:

	Kamm- länge in km	Mittlere Kammhöhe in m			
		Nach der Methode Sonklar	Nach der Methode Penck	Nach der Methode der äquidistanten Punkte	Nach dem Planimeter- verfahren
Oestliche Berner Alpen	58	3439	3349	3338	3373
Westliche Berner Alpen	74	2786	2682	2646	2693
Gesamte Berner Alpen	132	3079	2987	2950	3012

Die topographischen Karten (1:50,000) sind bis heute zu einer Bestimmung der mittlern Kammhöhe der Berner Alpen nicht benutzt worden. Dieselben bezeichnen aber gegenüber dem frühern Kartenmaterial und speciell der Dufourkarte einen solchen Fortschritt, dass thatsächlich eine ganz neue Grundlage für alle planimetrischen Messungen geschaffen ist. Es war mir daher möglich, unabhängig von allen frühern Bestimmungen, mit bisher unverwertetem Material eine neue Berechnung vorzunehmen.

Was die Genauigkeit der Karten 1:50,000 anbetrifft, so ist dieselbe freilich noch immer keine vollkommene. Das zeigt z. B. schon der Umstand, dass die Höhe des Weissorns auf dem Blatt Gemmi (Nr. 473) von Becker mit 2953 m angegeben ist, während Wolfs-

¹ L. Neumann, Die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen. Bericht der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Band IV. 1888.

berger dieselbe auf dem Rand des Blattes Lenk (Nr. 472) zu 3010 m beziffert. Ich habe die neuere Angabe von Becker genommen. Allein die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass die Fehler der Karte an den verschiedenen Punkten nach verschiedenen Seiten fallen und daher im Mittel sich gegenseitig aufheben.

Mit dem Namen Berner Alpen bezeichnen wir den auf der Grenze des Kantons Wallis einerseits und der Kantone Bern und Waadt andererseits liegenden, sich von der Einsenkung der Grimsel bis zur Rhone bei St. Maurice erstreckenden Gebirgszug. Die Berner Alpen zerfallen sowohl ihrem geologischen Baue als auch ihrer topographischen Beschaffenheit nach in zwei durch den Lötschenpass von einander geschiedene Teile. Die östliche Strecke ist bedeutend höher und besteht fast ganz aus Massengesteinen und krystallinischen Schiefen, während die westliche aus Schichtgesteinen aufgebaut ist und an Höhe wesentlich hinter der östlichen zurückbleibt.

Behufs der Bestimmung der mittlern Höhe dieses Gebirgszuges wurde vom Grimselpass bis zum Fusse der Dent de Morcles im Rhonethal bei St. Maurice auf Grund der Blätter 490, 489, 488, 492, 473, 472, 481, 480 und 485 des Siegfried-Atlas der Schweiz 1:50,000 ein Längenprofil des Kammes im Massstabe 1:25,000 entworfen. Hierbei wurden über 200 Koten genau eingetragen und zwischen den so erhaltenen Punkten die Profillinie nach dem Verlauf der Isohypsen sorgfältig konstruiert. Das Abtragen der Höhen liess sich auf 0,1 mm genau ausführen. Dies entspricht 2,5 m Höhe. Da jedoch die Wahrscheinlichkeit positiver und negativer Fehler gleich gross ist, dürfte das Mittel der Abtragungen vom wahren Mittel nur sehr wenig abweichen.

Das Profil hat eine Länge von 5,487 m erhalten, woraus sich die Länge der Berner Alpen zu rund 137 km berechnet. Diese Zahl ist etwas zu klein; denn erstens werden bei der Ausmessung einer in den mannigfaltigsten Krümmungen verlaufenden Linie mittelst des Zirkels, trotz aller Bemühung, jeder Krümmung sorgfältig nachzugehen, immer nur Sehnen erhalten, die kleiner sind als die zugehörigen Bogen, und zweitens wurde die Kontraktion des Papiers der oben genannten Kartenblätter nicht berücksichtigt. Dieser Fehler, der sich auf die ganze Länge des Profils verteilt, ist auf das für die mittlere Kammhöhe erhaltene Resultat ohne Einfluss, da er in gleicher Weise die Fläche des Kammprofils und seine Grundlinie beeinflusst und daher bei der Division herausfällt.

Es handelte sich nun darum, das Areal des Profils planimetrisch zu bestimmen. Die Messungen wurden mit dem Amslerschen Polarplanimeter Nr. 14,021 von Kern & Cie. in Aarau ausgeführt. Jede

Messung wurde mindestens zweimal gemacht und, wenn sich zu starke Unterschiede ergaben, wiederholt. Die Bestimmung der Konstanten des Instrumentes geschah in der Weise, dass mittelst desjenigen Massstabes, welcher bei der Profilzeichnung in Anwendung kam, ein Quadrat von 10 cm Seite konstruiert und planimetrisch ausgemessen wurde. Behufs der planimetrischen Messung wurde das Profil in Abschnitte von 8—10 cm Länge eingeteilt, deren Inhalte ermittelt und addiert und schliesslich der Gesamthalt durch die Gesamtlänge dividiert.

In der folgenden Tabelle stelle ich die gefundenen Resultate mit denjenigen, die Neumann durch Planimetrierung eines nach der Dufour-Karte (1 : 100,000) gezeichneten Profils erhalten hat, zusammen.

	Neumann	Streun	Differenz
Länge der östlichen Berner Alpen	58 km	60 km	2 km
Länge der westlichen Berner Alpen	74 »	77 »	3 »
Gesamtlänge der Berner Alpen	132 »	137 »	5 »
Mittlere Höhe der östlichen Berner Alpen	3373 m	3396 m	+ 23 m
Mittlere Höhe der westlichen Berner Alpen	2693 »	2717 »	+ 24 »
Mittlere Höhe der gesamten Berner Alpen	3012 »	3014 »	+ 2 »

An diesen Zahlen wird besonders der Umstand auffallen, dass ich bei einem Plus von über 20 m bei den Teilstrecken gegenüber Neumann bei der Gesamtstrecke nur ein Plus von 2 m erhalten habe, ein Widerspruch, der mich anfangs Zweifel in die Richtigkeit meiner Resultate setzen liess und zu einer Wiederholung der ganzen Arbeit veranlasste. Doch erhielt ich hiebei genau die nämlichen Resultate. Ich habe daher auch die Neumannschen Zahlen einer Probe unterworfen und gefunden, dass sich hier, nach der Berechnung der mittlern Höhe der gesamten Kammstrecke aus denjenigen der Teilstrecken zu schliessen, wahrscheinlich ein Druckfehler eingeschlichen hat. Die mittlere Höhe des ganzen Kammes berechnet sich nämlich aus den Neumannschen Angaben für die Teilstrecken zu

$$\frac{3373.58 + 2693.74}{132} = 2992 \text{ m.}$$

Setzen wir in vorstehender Tabelle an Stelle der Zahl 3012 diese Zahl ein, so weist mein Gesamtergebn derselben gegenüber ein Plus von 22 m auf. Dass diese Zahl noch etwas zu klein ist, hat seinen

Grund in den Abrundungen der Längen auf ganze Kilometer und der Höhen auf ganze Meter.

Zum Schlusse stelle ich noch die Resultate, wie ich sie für die einzelnen Abteilungen der Berner Alpen gefunden habe, zusammen.

Kammstrecke	Länge in km	Mittlere Höhe in m
Moeverangruppe (Rhone bis Pas de Cheville)	24,650	2440
Diableretgruppe (Pas de Cheville bis Sanetsch)	10,112	2702
Wildhorngruppe (Sanetsch bis Rawyl)	15,125	2814
Wildstrubelgruppe (Rawyl bis Gemmi)	17,575	2850
Balmhorngruppe (Gemmi bis Lötschenpass)	9,625	3047
Finsteraarhorngruppe (Lötschenpass bis Grimsel)	60,083	3396
Gesamte Berner Alpen	137,170	3014

Bern, Geographisches Institut der Universität.

Dezember 1893.

