Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 21 (1923)

Heft: 10

Artikel: Die Gipfelbewegung der Rosablanche : Val de Bagnes

Autor: Zölly, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-188068

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS
REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES
ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel, Case postale
Collaborateur attitré pour la partie en langue française: CH. ROESGEN, ingénieur-géomètre, Genève, 11, rue de l'Hôtel-de-Ville — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Jährlich 12 Nummern (erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats) und 12 Inseraten-Bulletins (erscheinend am vierten Dienstag jeden Monats)	**No. 10** des **XXI. Jahrganges** der „Schweiz. Geometerzeitung". **9. Oktober 1923**	Jahresabonnement Fr. 12.— (unentgeltlich für Mitglieder) — Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile

Die Gipfelbewegung der Rosablanche.

Val de Bagnes.

Ueber diese außerordentliche Gipfelbewegung hat bereits Ingenieur J. Ganz im Jahrbuch L, 1914/1915, S. 182/183, des schweizerischen Alpenklubs, einige kurze Mitteilungen veröffentlicht. Seither ist die Bewegung des Gipfels weitergeschritten. Die eidgenössische Landestopographie verfolgte diese Veränderungen periodisch mit um so größerem Interesse, als die Triangulation der weiteren und näheren Umgebung der Rosablanche erst in die Jahre 1917 bis 1921 fiel, wobei der trigonometrische Punkt auf diesem Gipfel stets als Hauptausgangspunkt zu dienen hatte. Nachdem im Winter 1921/1922 sämtliche Berechnungen im Wallis südlich der Rhone zum Abschluß gebracht waren, konnte anhand aller Erhebungen ein zahlenmäßig genauer Verlauf der Gipfelbewegung festgestellt werden.

Um im nachstehenden ein vollständiges Bild dieses Verlaufes zu geben, wiederhole ich einige bereits veröffentlichte Ergebnisse. Im übrigen beschränke ich mich darauf, zu erklären, wie es möglich war, die Bewegung zu erkennen und ziffernmäßig festzulegen.

Ueber die Ursachen der Bewegung in geologischer Richtung hat Herr Ingenieur-Topograph H. Dübi im Band LVI, 1922, pag. 284/296 des schweizerischen Alpenklubs einen Aufsatz veröffentlicht, der von trefflichen Illustrationen begleitet ist. Ich

verweise hier auf diese Mitteilungen, ebenso wie auf den im selben Jahrbuch vom Unterzeichneten verfaßten Aufsatz mit zahlreichen Photographien über die Bewegung des Gipfels der Rosablanche.

Der Gipfel der *Rosablanche*, ungefähr 3340 m hoch, im Grenzkamm zwischen Val de Bagnes und Val d'Hérémence gelegen (Blatt Lourtier, S. A., Nr. 527), wurde erstmals wohl von Jägern erstiegen. Als erster Tourist betrat *Weilenmann* am 9. September 1865 den Gipfel. Später wurde der Gipfel infolge seiner leichten Zugänglichkeit und dank der lohnenden Aussicht ein beliebter Ausflugspunkt. Ingenieur *Rosenmund* wählte den Gipfel anläßlich seiner Rekognoszierung für das Hauptnetz über das Wallis im Jahre *1888* als Netzpunkt 1. Ordnung wesentlich deswegen, weil von hier aus neben Dent du Midi, Oldenhorn, Altels, Schwarzhorn (Turtmann) auch die Dufourspitze sichtbar war, während der im Gebiet dominierende Gipfel des *Mont Fort* diese notwendige Netzsicht nicht gibt. Er versicherte den trigonometrischen Punkt auf dem „*höchsten Punkt*" durch einen in den Fels eingetriebenen Eisendorn sowie drei in Fels eingemeißelte Kreuze und signalisierte ihn durch einen konischen Steinmann mit Stange und Bretterkreuz. Im Jahre 1891 führte Ingenieur Rosenmund seine Winkelbeobachtungen auf Rosablanche aus; er machte in seinen Aufzeichnungen die kurze Bemerkung, daß das Signal „etwas nach Süden neige". Später, in den Jahren 1894 und 1895, pointierte er von verschiedenen Gipfeln aus das Signal der Rosablanche; er stellte beidemal fest, daß dasselbe nach Süden neigte. Durch seinen berühmten Gehilfen Coquoz läßt er es senkrecht stellen. Eine kritische Bemerkung über das Schiefstehen, eine für den Geodäten nicht allzu außerordentliche Tatsache, ist in den Notizen Rosenmunds nicht zu finden. Da der Gipfel viel besucht war, vermutete er wohl unfreiwilliges oder mutwilliges Schiefdrücken der Stange durch Touristen. Heute, nachdem es uns gelungen ist, nachzuweisen, daß die Gipfelbewegung schon zwischen 1891 und 1905 einsetzte und den Betrag von 70 cm in östlicher Richtung erreichte, können wir diese Schiefstellung der Signalstange und den Zerfall des Steinmannes zum Teil auf die Bewegung der ganzen Gipfelpartie zurückführen.

Den nächsten Besuch bei Anlaß der Erstellung der Triangulation des Kantons Waadt erhielt die Rosablanche im August

1905 durch Ingenieur *Bæschlin*; er fand noch Reste des Steinmannes und das schiefgedrückte Stangensignal vor. Bæschlin rekonstruierte das Zentrum und dessen Versicherung — der eingetriebene Eisendorn war verrostet — durch ein eingemeißeltes Kreuz im Felsen und maß die Distanzen zwischen Zentrum und Kreuzen und unter den Kreuzen selbst. Auffällig war eine lokale Bewegung des südlichen Kreuzes. Ingenieur Bæschlin sowie sein ihn damals begleitender Meßgehilfe, Ulrich Fornage, erinnern sich heute genau, daß sich damals der trigonometrische Punkt auf der Kulmination des Gipfels befand, wie sich auch, trotz der tatsächlich um zirka ein Meter tieferen Lage gegenüber 1891, durch Rechnung bestätigen läßt. Anzeichen irgendwelchen Verfalles des Gipfels stellte Ingenieur Bæschlin nicht fest.

Bei der Inangriffnahme der Haupttriangulation im schweizerischen Alpengebiet, 1912, wurde auch die Rosablanche beibehalten.

Ingenieur *Ch. Bähler* besuchte Ende Juni *1913* den Gipfel. Er stellte fest, daß der Steinmann von 1905 zerfallen war und das Signal schief in demselben steckte, nach dem achtjährigen Unterbruch erfahrungsgemäß nichts Außerordentliches. Ingenieur Bähler revidierte und ergänzte die Versicherung und Signalisierung vollständig. Ein nach allen Regeln der Kunst zylindrisch aufgebauter Steinmann, ein Stangensignal mit Bretterkreuz und ein zweckmäßiger Blitzableiter krönten wiederum den *Kulminationspunkt* des Gipfels, wie ihn Ingenieur Bähler noch 1913 auffaßte. Irgendwelche Anzeichen lokalen Zerfalles des Gipfels stellte Bähler nicht fest; er verwies einzig auf die Unsicherheit der Maßzahlen gegen das südliche Versicherungskreuz, die er in der Verschiebung eines der Gipfelblöcke vermutete. Photographische Aufnahmen und andere mir zur Verfügung stehende Bilder von 1913 lassen nun nachträglich erkennen, daß der Gipfel nicht so *ausgesprochen* Gipfel war wie 1890, denn der auf den Bildern sichtbare, aufgehäufte Schnee in südwestlicher Richtung deutet an, daß sich 1913 eher von einem Gipfelgrate sprechen läßt. Rechnerisch habe ich nachweisen können, daß sich 1913 der trigonometrische Punkt seit 1891 um 4 m gesenkt hatte und die Kulmination nicht mehr der trigonometrische Punkt war, sondern die Gipfelblöcke in unmittelbarer Nähe des

später ausgewählten Zentrums 1916, die zirka 0,5 m höher waren als der trigonometrische Punkt von 1888.

Im ersten Kriegsjahr *1914* wurden am 1. August die im vollen Gange befindlichen Winkelbeobachtungen plötzlich abgebrochen. Erst nachdem einige unserer tüchtigsten Hochgebirgsgeodäten den ersten Aktivdienst hinter sich hatten, konnten die verlassenen Hochstationen wieder bezogen werden. So kam es, daß Ingenieur *Schwank* erst Mitte September auf Rosablanche stationierte, die infolge frühen Herbstes bereits eingeschneit war. Unfreundliche Witterungsverhältnisse zwangen Ingenieur Schwank, das Minimum an Kontrollen auszuführen. Ohne jede Ahnung, daß der Gipfel sich horizontal und vertikal verschiebe, beendigte er seine Station. Immerhin blieben Ingenieur Schwank einige charakteristische Eindrücke des Gipfels in der Erinnerung haften, die er später, als wir die Bewegung erkannt hatten, mitteilte. Unter diesen Merkmalen erwähne ich besonders die Tatsache, daß sich der trigonometrische Punkt nach Ingenieur Schwanks Ansicht nicht auf der Kulmination, sondern in südwestlicher Richtung befunden hatte und daß er beim Traversieren auf diese Kulmination, in zirka 5 m Distanz vom alten trigonometrischen Punkt entfernt, in einer Kluft eingesunken sei.

Bis zu diesem Zeitpunkt waren ich und meine Mitarbeiter überzeugt, daß auf Rosablanche alles in Ordnung sei. Ich begann mit aller Zuversicht die Zentrierungsrechnungen, Stationsausgleichungen, Dreieckzusammenstellungen und Vergleiche mit bereits vorhandenen älteren Messungen von 1891 von Rosenmund und Bæschlin von 1905. Jetzt stellten sich unliebsame Ueberraschungen ein; alle Dreiecke mit Rosablanche wollten nicht stimmen. Ich suchte zuerst eigene Fehler, sodann Fehler in exzentrischen Heliotrop-Aufstellungen der Gehilfen und meiner Mitarbeiter. Alle Doppelrechnungen bestätigten aber meine erste Berechnung. Es blieb nur noch eine Annahme, *ein bis jetzt noch nicht in dieser Größe ziffernmäßig festgestelltes Phänomen:* eine *Verschiebung* des trigonometrischen Punktes auf Rosablanche von zirka 3,5 m, abgeleitet aus den Beobachtungen von Ingenieur Rosenmund 1891/1895 und den neuesten von 1914, von zirka 3 m zwischen denjenigen von Bæschlin von 1905 und denjenigen von 1914 in nordöstlicher Richtung.

Die relativ kleine Verschiebung von 1891 bis 1905 konnte in diesem Zeitpunkt 1914 nur mit dem Dreieck Dent du Midi-Rosablanche genähert gerechnet werden. Mit den gleichen Resultaten hätte sie eigentlich schon 1905 erfaßt werden können; die Differenzen in den Winkeln innerhalb $\pm 2'',5$ (sex), d. h. knapp innerhalb der Genauigkeitsgrenzen, mit denen sowohl 1891 Ingenieur Rosenmund als Bæschlin und ich 1905 messen konnten, waren aber nicht schlüssig, um auf einem der drei Punkte, Dent du Midi, Oldenhorn oder Rosablanche, Veränderungen zu vermuten. Da nun von 1905 bis 1914 aber einwandfrei angulare Differenzen bis zu 20'' (sex) vorlagen und die Punktlagen auf Oldenhorn und Dent du Midi als vollständig unverändert sich erwiesen, blieb nur übrig, die Verschiebung auf Rosablanche zu suchen. Der Rückschluß, daß auch die Differenzen in den Winkeln zwischen Rosenmund und Bæschlin-Zölly nicht nur auf Messungsfehler, sondern teilweise auf Verschiebungen hindeuten mußten, war nun berechtigt und ist, wie ich später nachweisen konnte, auch tatsächlich bestätigt worden.

Wir standen also vor der Tatsache, daß einer unserer wichtigsten trigonometrischen Fixpunkte *kein Fixpunkt* war. Die *Feldkampagne 1915* stand vor der Tür, als wir diese Ueberraschungen erfaßt hatten. Die Beobachtungen für das Alpennetz waren glücklicherweise 1914 wenig weit vorgerückt; der Punkt Rosablanche war ferner der wichtigen Sicht Rosablanche-Monte Rosa wegen nicht zu umgehen, so daß wir uns entschließen mußten, soviel als möglich die Beobachtungen gegen Rosablanche hin und auf Rosablanche selbst wiederholen zu lassen, und zwar im möglichst gleichen Zeitpunkt, um eine bestimmte Lage des sich bewegenden Fixpunktes festhalten zu können. Anderseits hoffte ich, durch eine genaue, örtliche Untersuchung am Berg selbst einen die Bewegung des Gipfels nicht mitmachenden Ort zu finden, um durch lokale, geometrische Beobachtungen die Länge und Richtung der Bewegung zu messen.

In diesem Sinne wurde die Feldkampagne *1915* durchgeführt. Ingenieur *Ganz* konstatierte in günstigster Jahreszeit durch photographische Aufnahme (vide Jahrbuch L, S. 180) die seit 1914 erweiterte Kluft, die in der Ansichtsreihenbeilage zu Band LVI S. A. C.-Jahrbuch deutlich sichtbar ist. Es gelang ihm ferner, den *Rückversicherungsbolzen* « *C* » im nordwestlichen Grat

einzulassen, der sich bis heute wirklich, wie gehofft, als vollständiger Fixpunkt erwiesen hat. Er wiederholte ferner die Winkelbeobachtungen auf Dent du Midi, Oldenhorn und Rosablanche selbst in kurzer Aufeinanderfolge, ebenso wurden auf Monte Rosa und Schwarzhorn anfangs August die Beobachtungen gegen Rosablanche erledigt.

Die Berechnungen, die ich im Winter anhand der neuen Winkelbeobachtungen durchführte, stellten eine Bewegung des trigonometrischen Punktes von 1,16 m in nordöstlicher Richtung fest und eine Senkung von 1,67 m. Wie schon Ingenieur Schwank 1914 den höchsten Punkt nicht auf dem trigonometrischen Punkt, sondern in südwestlicher Richtung gelegen bezeichnete, so stellte nun Ingenieur Ganz fest, daß sich der Kulminationspunkt in südwestlicher Richtung zirka 3 m höher als der alte trigonometrische Punkt befindet.

Im Jahre *1916* folgten für die Sichten nach Norden, Nordwesten und Nordosten weitere Winkelbeobachtungen. Vorerst war aber eine Verlegung des trigonometrischen Punktes auf den nunmehr höchsten Gipfelpunkt notwendig, da von einzelnen Punkten aus der alte trigonometrische Punkt im Frühjahr 1916 nicht mehr gut sichtbar war. Die Verlegung erfolgte am 21. Juni 1916 durch *Ingenieur Bähler* (siehe Fig. 2), der als neuen Standpunkt einen Punkt nahe bei dem charakteristischen Block wählte, der stets deutlich erkennbar war. Ingenieur *Ganz* führte Anfang August die erforderlichen Winkelmessungen aus, bei welcher Gelegenheit er die photographische Aufnahme machte (siehe Fig. 3), welche die erweiterte Kluft deutlich zeigt. Durch Einbezug des Rückversicherungsbolzens «*C*» von 1915 in die Beobachtungen und direkte Längen- und Winkelmessung zeigte sich nach rechnerischer Verarbeitung, daß seit 1915 der trigonometrische Punkt weiterhin um 1,10 m in nordöstlicher Richtung sich bewegt hatte und um 1,97 m tiefer lag als 1915.

1917 wurde das Signal Rosablanche neuerdings von einigen Gipfeln pointiert, so daß die für diesen Zeitpunkt notwendige Lage des neuen Signals 1916 wiederum fixiert werden mußte. Ingenieur *Schneider* beobachtete am 8. September 1917 auf Rosablanche alles Notwendige. Dank des Rückversicherungsbolzens « *C* » von 1915 gelang wiederum die Zentrierung ein-

wandfrei; die Wanderung des alten Zentrums von 1916 bis 1917 wurde zu 1,3 m in nordöstlicher Richtung ermittelt bei einer Senkung von 2,5 m, während das neu gewählte Zentrum 1916 auf dem Kulminationspunkt sich als unverändert erwies.

Im Jahre *1919* wurde die Triangulation des ganzen Val de Bagnes und des Val d'Entremont ausgeführt. Auch hierfür waren genaue Erhebungen auf dem Gipfel der Rosablanche notwendig, da immerhin befürchtet werden mußte, daß auch das neugewählte Zentrum von 1916 sich verschieben könnte. Die Winkelbeobachtungen und weitere Messungen von Ingenieur *Bähler*, im September ausgeführt, bestätigten die unveränderte Lage des neuen Zentrums 1916 auf der Kulmination des Gipfels, während der alte trigonometrische Punkt mit Beharrlichkeit den Weg in die Tiefe suchte. Die zweijährige Periode seit der Beobachtung von 1917 ergab eine horizontale Verschiebung von 2 m, während die vertikale Verschiebung volle 4,8 m betrug.

Das Jahr *1920* brachte eine neue Ueberraschung. Während Ingenieur *Bähler* vom *Grand Cornier* aus noch einwandfrei durch Vergleichung seiner Beobachtung vom 8. August 1920 das trigonometrische Signal 1916 auf Rosablanche in unveränderter Situation im Jahre 1916 pointiert hatte, stellte Ingenieur *de Rœmy* bei Anlaß seiner Winkelbeobachtung auf *Sasseneire* am 8. September 1920 fest, daß das Signal wohl noch auf dem Gipfel stand, aber in veränderter Situation. Leider zwangen uns die Verhältnisse, diese Veränderung nicht sofort nachmessen zu können; nach eingezogener Auskunft bei bekannten Meßgehilfen im Val de Bagnes ergab sich die Richtigkeit unserer Vermutung; das Signal war durch Touristen infolge Abrutschens auf neuen Standpunkt aufgestellt worden. Wir hatten die Genugtuung, durch den Artikel im « Echo des Alpes » von Herrn Ed. Correvon, 1921, S. 148, die aufmerksamen Erbauer des Signals in Sittener Klubkollegen kennen zu lernen.

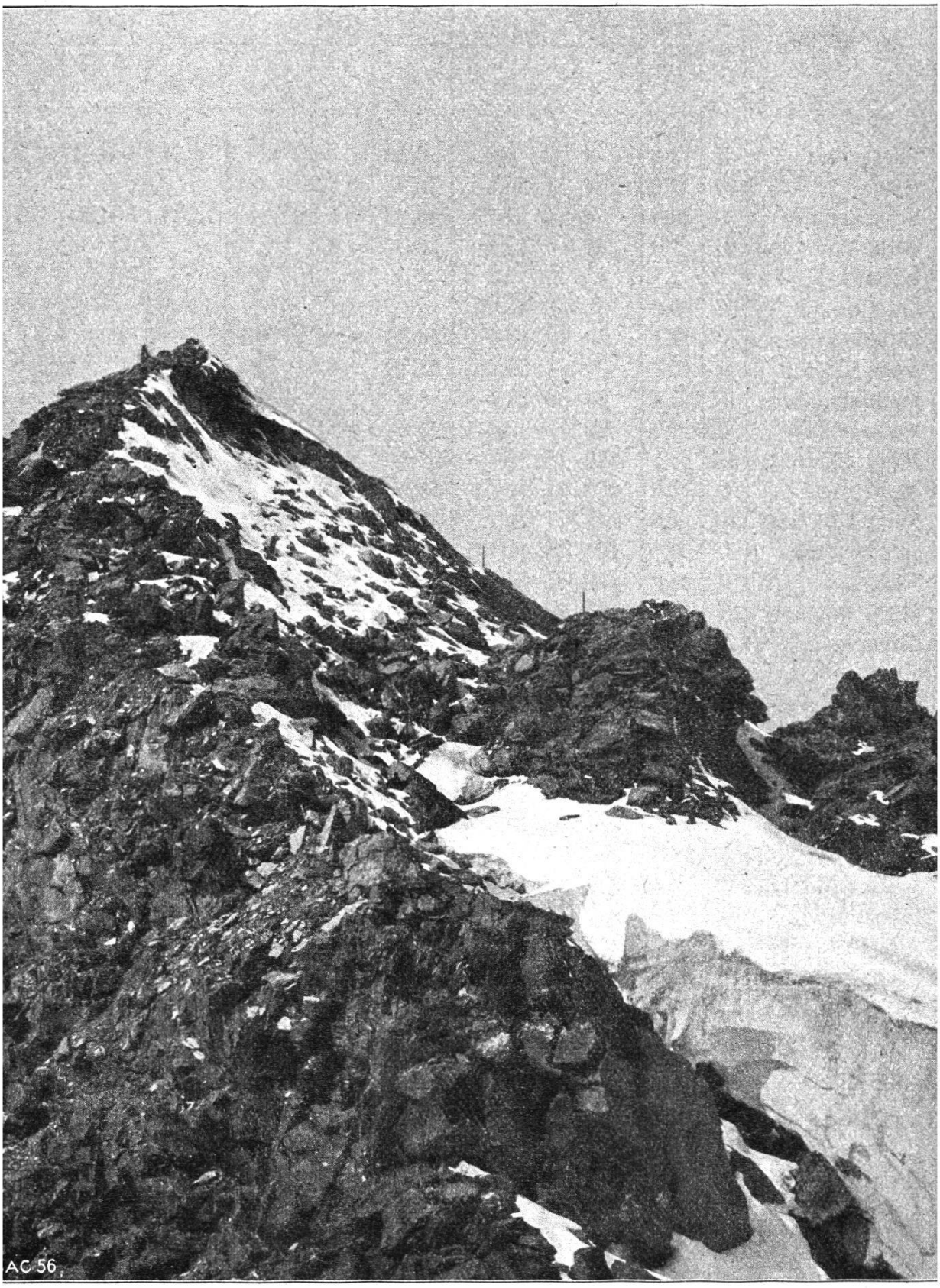
Nun war also glücklich unser neuer Fixpunkt, das Zentrum 1916, abgeglitten, nicht so säuberlich wie der alte trigonometrische Punkt, dessen Lage sich immer wieder ermitteln ließ, sondern, infolge der steilen Abrutschfläche, auf Nimmerwiedersehen im Trümmerfeld oder in der Randkluft des Gletschers.

Es war uns bange, ob wohl auch unser Rückversicherungsbolzen von 1915 den gleichen Weg gewandert und ob damit die Rosablanche ihre Rolle als trigonometrischer Punkt ausgespielt habe. Wir mußten ihn für 1921 noch für die Detailtriangulation im Val d'Hérémence und Val d'Hérens haben.

Mit gutem Mute ging Herr Geometer *Knecht* der wackeligen Rosablanche zu Leibe. Ende Juni *1921* fand er das von den Sittener Herren im August 1920 gestellte Signal in leidlich senkrechter Stellung, aber zu äußerst am Rande der Abrutschfläche, ebenso den charakteristischen Block. Glücklicherweise schien unser Anker, der Rückversicherungsbolzen « *C* », unverändert. Er stellte das Signal noch südlicher, an die ihm damals sicher scheinende höchste Stelle des Gipfels. Ende Juli führte er bei vollständig aperen Verhältnissen auf dem Gipfel die fehlenden Winkelbeobachtungen aus, erhob die Beziehungen mit dem Rückversicherungsbolzen « *C* » und versicherte nun das neueste, dritte Zentrum in der Position, wie es die Fig. 3 und die topographische Aufnahme zeigen, auf der heutigen Kulmination des Gipfels. Der Sachverhalt in diesen Tagen zeigt, daß der charakteristische Block seit Ende Juni auch den Weg zur Tiefe gefunden hatte und der heutige Gipfelpunkt einen äußerst kleinen Raum umfaßt, knapp groß genug, um den Theodoliten gut aufstellen zu können. Die Berechnung der Aufnahme führte ich mit berechtigter Spannung sofort nach Eingang der Feldbücher, anfangs August, durch; glücklicherweise mit Erfolg, der Rückversicherungsbolzen « *C* » war unverändert geblieben, unsere neuesten Beobachtungen konnten den letzten notwendigen Dienst einwandfrei versehen und in die alten Beobachtungen zurückzentriert werden.

Am 27. August 1921 stattete ich dem seltsamen Gipfel, der mich so manche Rechenoperation gekostet hatte, persönlich meinen Besuch ab. Ich war gespannt, die Zerstörung auf dem Gipfel und die Bewegung des alten Zentrums von 1888 mit eigenen Augen zu sehen, alte und neue Aufnahmen zu vergleichen, um meine Ueberlegungen bestätigt zu finden. Bei herrlichem Wetter und bei günstigsten Verhältnissen gelang es mir, einige die Bewegung des trigonometrischen Punktes darstellende photographische Aufnahmen zu machen. Das nachstehende Vollbild gibt die Ansicht vom nordöstlichen Felsgrate gegen das

Gipfel 1921 ↓ Bolzen C ↓ Zentrum 1888 ↓



Rosablanche von Nordosten, 27. August 1921.
Phot. von Ing. H. Zölly.

Zielpunkt	Ordnung	Distanz in km	Definitive Azimute Koord. 1915 orient. n. Sasseneire			Beobachtungen 1891			Beobachtungen 1905		
					1 "	2 "	2—1 v	vv	3 "	3—1 v	vv
		km	°	′	"	"					
Sasseneire	II	15,8	0	0	0,00	**3,56**	+ 3,56		0,31	+ **0,31**	0,1
Blava	III	3,1	2	17	30,0	28,8	− 1,2	1,4			
Schwarzhorn	I	35,6	4	3	17,23	**14,95**	− 2,28		**16,34**	− 0,89	0,8
Pte de Vouasson	II	5,6	21	8	18,7	23,0	+ 4,3				
Barmaz	III	2,7	35	20	8,2	9,6	+ 1,4	2,0			
Gd Cornier	II	20,0	35	59	43,00						
Dufourspitze	I	42,1	52	17	16,66	**16,39**	− 0,27	0,1			
Mont Collon	II	15,1	71	21	51,25	**51,79**	+ 0,54	0,2			
Rocher du Bouc	III	2,4	85	39	27,5						
Montblanc d. Seilon	II	9,0	90	18	43,5	45,3	+ 1,6	3,2			
Mont Pleureur	III	5,1	110	15	36,2	35,1	− 1,1	1,2			
Mont Gelé	II	17,5	120	21	59,84	**59,92**	+ 0,08	0,0			
Mulets d. l. Liaz	III	9,0	138	27	19,2	13,4	− 5,8				
Bec de Corbassière	II	6,1	161	35	42,1						
Tzavraz	II	23,8	170	37	53,06	**54,06**	+ 1,00	1,0			
Mont Rogneux	II	11,1	182	40	47,1	49,1	+ 2,0	4,0			
Colonné	I	52,4	202	39	53,47						
Catogne	II	18,9	211	16	6,14	**5,84**	− 0,30	0,1	**6,20**	+ 0,06	0,0
Bec de Roxes	III	4,4	230	1	2,4	5,6	+ 3,2	10,2			
Dent du Midi	I	35,2	232	2	6,68	**6,17**	− 0,51	0,3	**8,01**	+ 1,33	1,8
Mont Fort	II	3,5	251	56	26,4	24,5	− 1,9	3,6			
Haut de Cry	II	23,5	271	46	13,91	**12,49**	− 1,42	2,0	**14,20**	+ 0,29	0,1
Dt de Nendaz	II	11,7	278	46	17,6	15,4	− 2,2	4,8			
Oldenhorn	I	31,6	284	26	14,67	**14,27**	− 0,40	0,2	**13,58**	− 1,09	1,2
Bec d. l. Montau	II	7,6	299	25	59,1	52,8	− 6,3				
Métailler	II	4,8	308	55	62,4						
Altels	I	48,0	334	39	10,19						
Pte d. Mandalon	III	10,0	337	8	46,0	45,8	− 0,2	0,0			
Pic d'Arzinol	III	8,3	346	8	46,4	47,5	+ 1,1	1,2			
								35,5			4,0

Ma Mittlerer Fehler aller Richtungen I.—III. Ordnung $Ma = \sqrt{\frac{35,5}{18}} = \pm 1,4''$

M I. II. Mittlerer Fehler I. und II. Ordnung $M\,I.II. = \sqrt{\frac{3,9}{8}} = \pm 0,7''$ $M\,I.II. = \sqrt{\frac{4,0}{6}} = \pm 0,8''$

durchschl. vor 1915 M I. II. = ± 0,7″

zentriert auf Lage 1915

1914			1915			1916/17/19			1921		
4 ″	4—1 v	vv	5 ″	5—1 v	vv	6 ″	6—1 v	vv	7 ″	7—1 v	vv
″			″			″			″		
59,66	− 0,34	0,1	**59,77**	− 0,23	0,05	**58,98**	− 1,02	1,0	**58,00**	− 2,00	4,0
						30,6	+ 0,6	0,4	30,9	+ 0,9	0,8
16,47	− 0,76	0,6	**17,16**	− 0,07	0,00						
						19,0	+ 0,3	0,1	18,9	+ 0,2	0,0
44,96	+ 1,96					**45,23**	+ 2,23		**44,95**	+ 1,95	
15,85	− 0,81	0,7	**17,17**	+ 0,51	0,26						
53,15	+ 1,90								51,79	+ 0,54	0,3
									27,1	− 0,4	0,2
						43,2	− 0,3	0,1	**43,8**	+ 0,3	0,1
						35,6	− 0,6	0,4			
59,59	− 0,25	0,0	**59,95**	+ 0,11	0,01	**59,28**	− 0,56	0,3			
						18,5	− 0,7	0,5			
						43,1	+ 1,0	1,0			
53,32	+ 0,26	0,1									
						48,3	+ 1,2	1,4			
52,50	− 0,77	0,6	**53,24**	− 0,03	0,00						
6,19	+ 0,05	0,0	**6,45**	+ 0,31	0,10	**6,65**	+ 0,51	0,3			
						2,5	+ 0,1	0,0			
6,47	− 0,21	0,0	**6,94**	+ 0,26	0,07						
						24,7	− 1,7	2,9	27,0	+ 0,6	0,4
16,1	− 1,5		**18,2**	+ 0,6		**16,4**	− 1,2	1,4			
13,62	− 1,05	1,1	**14,32**	− 0,35	0,12						
						57,7	− 1,4	2,0	**58,9**	− 0,2	0,0
						59,7	− 2,7	7,3	60,0	− 2,4	5,7
			9,64	− 0,55	0,30						
						44,0	− 2,0	4,0	45,1	− 0,9	0,8
						45,8	− 0,6	0,4	45,5	− 0,9	0,8
		3,2			0,91			23,5			13,1

$$Ma = \sqrt{\frac{23,5}{17}} = \pm 1,2''$$

$$Ma = \sqrt{\frac{13,1}{11}} = \pm 1,1''$$

$$M\,I.II. = \sqrt{\frac{3,2}{9}} = \pm 0,8''$$

$$M\,I.II. = \sqrt{\frac{0,91}{9}} = \pm 0,32''$$

durchschl. nach 1915 $\underline{Ma = \pm 1,14''}$

heute noch bestehende Zentrum von 1888 und die deutlich sichtbare Abrutschstelle.

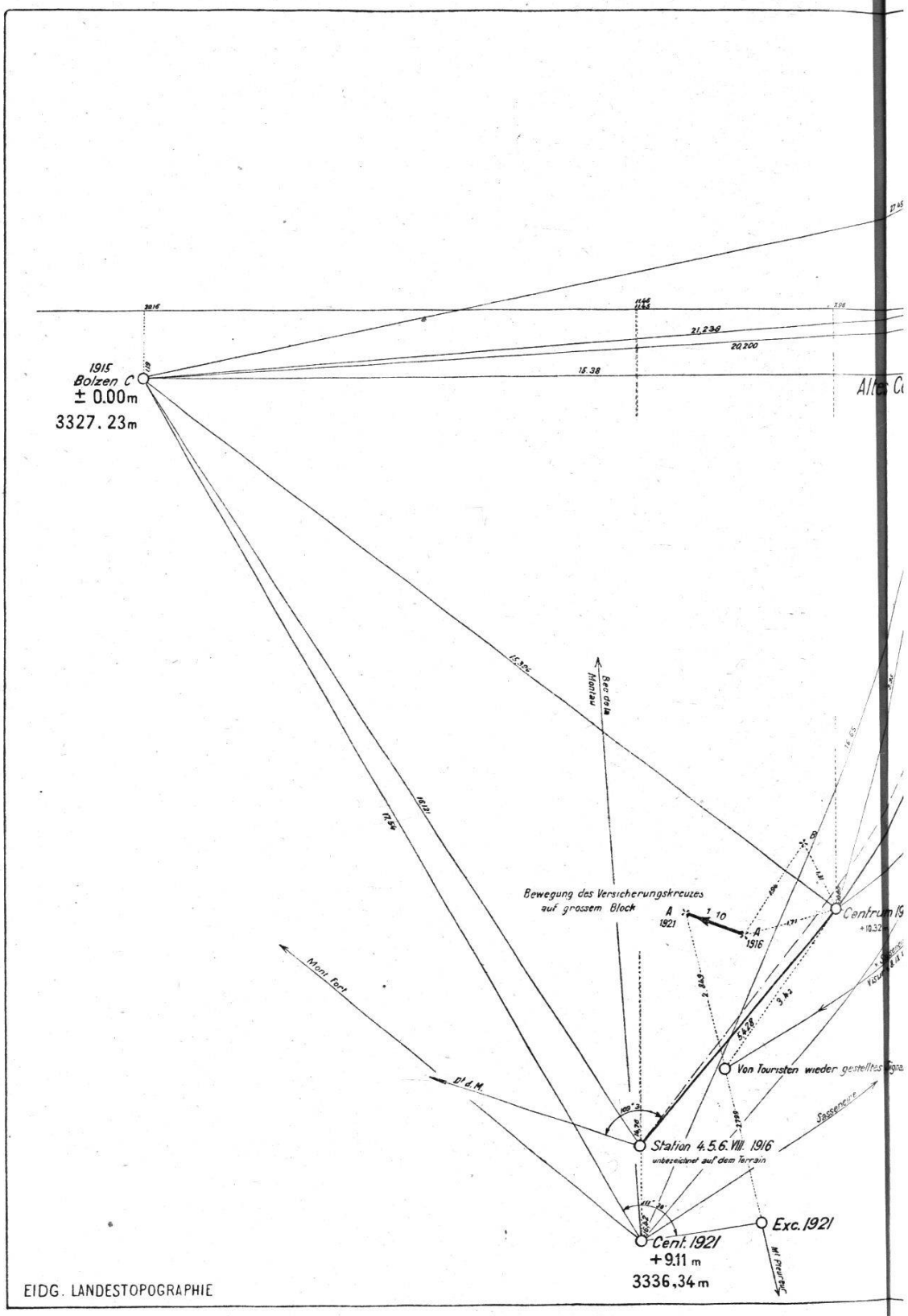
Ich war voll befriedigt von meinen Ergebnissen. Noch fehlte die *topographische Aufnahme*; die Landestopographie hatte dieselbe in Anbetracht des einzigstehenden Falles schon 1920 vorgesehen; sie war leider infolge der ungünstigen Witterung nicht ausgeführt worden. Auf meine Befürwortung hin wurde sie 1921 nachgeholt. Mein Kollege Ingenieur-Topograph Dübi übernahm diese Aufnahme. An zwei aufeinanderfolgenden Herbsttagen, am 6. und 7. Oktober, gelang es ihm, die topographische Aufnahme der ganzen Gipfelpartie bei vollständig aperen Felsen zu machen. — (Jahrbuch XVI. Beilage.)

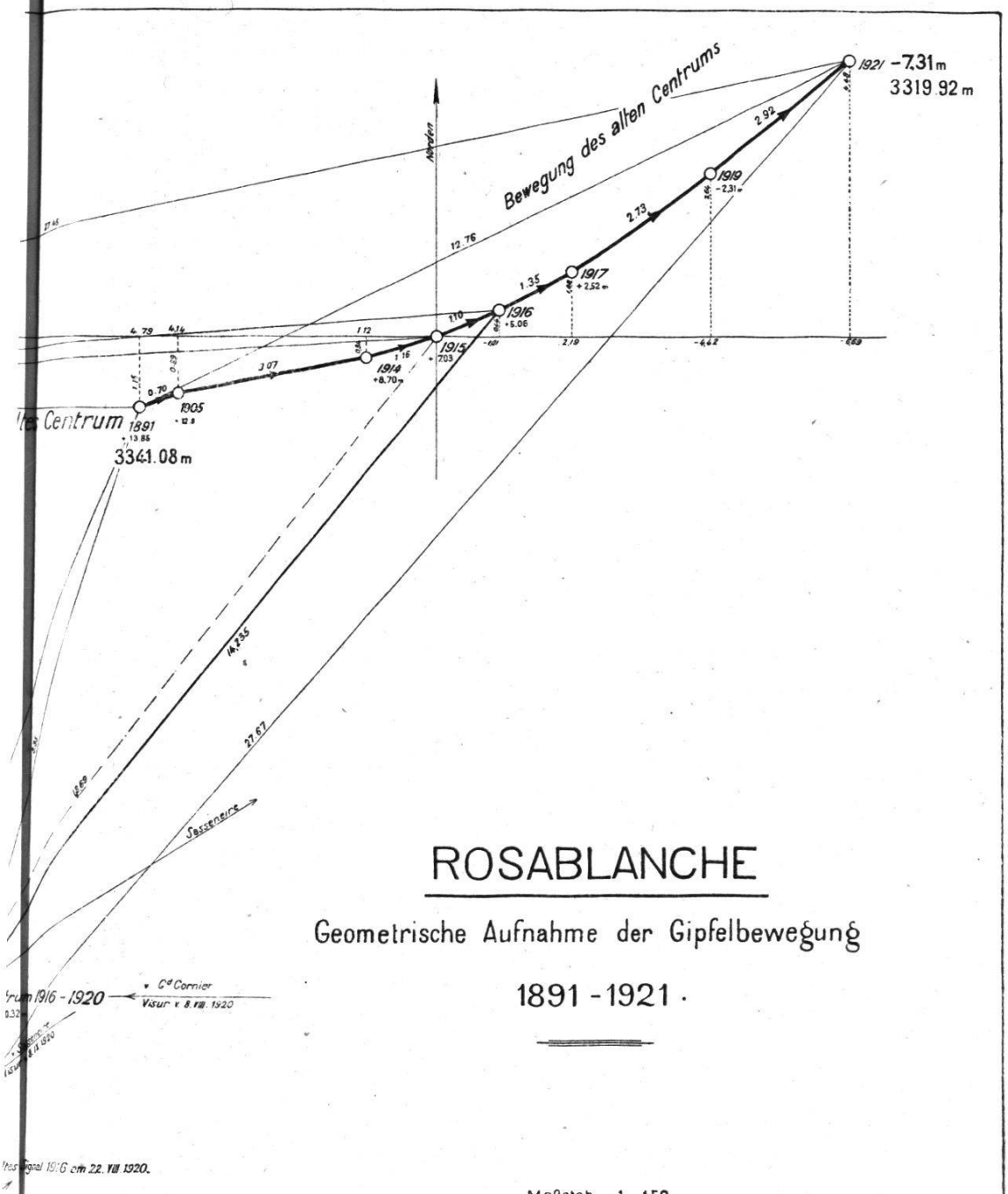
Ueber die *ziffernmäßige Bewegung* läßt sich folgendes sagen, wobei ich auf die vorstehende geometrische Aufnahme verweise. Als Vergleichspunkt für die *Lage* ist diejenige vom *August 1915* gewählt worden.

Um die plausibelste gegenseitige Lage des Zentrums zur Zeit der Beobachtungen von 1891, 1905 und 1914 mit derjenigen von 1915 zu vergleichen, ist je nach den vorliegenden Beobachtungsergebnissen in verschiedener Weise vorgegangen worden.

Als Ausgangskoordinaten für die Lage von 1915 wurden nicht die definitiven Werte, wie sie aus der Ausgleichung des Alpennetzes hervorgingen, gewählt, sondern Werte, die sich aus der Ausgleichung der reinen Beobachtungen von 1915 auf Rosablanche durch Rückwärtsschnitt ergeben. In ähnlicher Weise errechneten sich durch Ausgleichung der bezüglichen reinen Beobachtungen durch analogen Rückwärtsschnitt Koordinatenwerte der Lagen von 1914 und 1905. Hiebei wurden nur Sichten I. und II. Ordnung benützt, nach Zielpunkten, die einwandfrei während der Beobachtungszeit signalisiert waren.

Anders mußte vorgegangen werden, um die Lage zur Zeit der Beobachtungen von 1891 zu errechnen. Hier waren teilweise gegen einzelne Zielpunkte I. und II. Ordnung Zielfehler infolge schiefer, nicht kontrollierter Signale vorhanden, die einen Rückwärtsschnitt aus weitentfernten Punkten als plausibelsten Wert nicht rechtfertigten. Die Lage von 1891 wurde


1915
Bolzen C
± 0.00m
3327.23m
21,238
20,200
15.38
Bec d'Ia
Mont Ian
Bewegung des Versicherungskreuzes
auf grossem Block
A
1921
A
1916
Centrum 19
Mont fert
Von Touristen wieder gestelltes Signal
Sasseneire
Station 4.5.6.VII.1916
unbezeichnet auf dem Terrain
Exc. 1921
Cent. 1921
+9.11 m
3336,34 m
EIDG. LANDESTOPOGRAPHIE



ROSABLANCHE

Geometrische Aufnahme der Gipfelbewegung

1891 - 1921.

Maßstab 1 : 150

0 1 2 3 4 Meter

SEKTION FÜR GEODAESIE . 1922.

daher erst gerechnet, als 1922 die Koordinaten aller untergeordneten Punkte III. Ordnung definitiv bestimmt waren. Durch Rückwärtsschnitt aus 11 Richtungen III. Ordnung, mit Sichtlängen unter 10 km, wurde nun ein Koordinatenwert bestimmt, der mit einem mittleren Koordinatenfehler von ± 5 cm linear behaftet ist. Hiebei ist aber zu erwähnen, daß einzelne der Beobachtungen gegen schiefstehende Zielpunkte benützt wurden. Unter Weglassung der gröbsten Zielfehler gegen drei Punkte ergibt sich ein Rückwärtsschnitt mit Koordinatenwerten, der mit obigen allgemeien Werten übereinstimmt, der aber nur noch einen linearen Punktfehler von ± 3 *cm* aufweist.

Einfacher gestaltete sich die Festlegung der Lagen 1916, 1917, 1919 und 1921. Der Rückversicherungsbolzen « *C* » und das bis Mitte August 1920 intakt gebliebene Zentrum 1916 bis 1920 ermöglichte durch Messung direkter Distanzen, Orientierungen und Höhenwinkel die relativen Bewegungen in den jeweiligen Beobachtungszeitpunkten durch einfache Rechnung zu bestimmen. Die Festlegung der Lage des alten Zentrums im Jahre *1921* war erst möglich, als rechnerisch nachgewiesen war, daß der Rückversicherungsbolzen « *C* » in seiner Lage absolut unverändert geblieben war. In der nebenstehenden Zeichnung ist auch die Lage des von Touristen am 22. August 1920 gestellten Signals „1920" dargestellt, sowie das heute auf dem höchsten Gipfelpunkte neu erstellte Zentrum 1921.

Ueber die Festlegung der relativen Höhenbestimmung ist folgendes erwähnenswert: Die Höhendifferenzen der verschiedenen Zentren seit 1915 gegenüber dem Rückversicherungsbolzen « *C* », der auch der Höhe nach, als unverändert gelten kann, sind durch direkte Beobachtungen der entsprechenden Höhenwinkel bestimmt. Vermittelst der seit 1916 beobachteten Höhenwinkel gegen die nächsten Zielpunkte III. Ordnung wurde die Meereshöhe des Zentrums 1916 und damit alle späteren Positionen der Zentren auf Rosablanche gerechnet.

Die Festlegung der Meereshöhe von 1891, in welchem Zeitpunkte Ingenieur Rosenmund ebenfalls einzelne Höhenwinkel gegen Punkte III. Ordnung beobachtet hatte, geschah durch den gegenseitig beobachteten Höhenunterschied Rosablanche—Bec des Roxes, der mit dem 1916 ebenfalls beobachteten Wert um *3,53 m* differiert.

Die Festlegung der Höhen von 1905 und 1914 geschah durch Interpolation als Funktion der horizontalen Wanderung und der Zeit.

Als Schlußresultat ergibt sich somit, daß das heutige Gipfelzentrum von 1921 *um 4,74 m* tiefer liegt als das von Ingenieur Rosenmund fixierte Zentrum auf dem damaligen höchsten Gipfel von 1888. Dieses alte Gipfelzentrum selbst ist von 1891 bis 1921, also im Zeitraum von 30 Jahren, *21,16 m* tief abgeglitten.

Die zahlenmäßig festgelegte Bewegung ist bis 1911, dem letzten heißen Sommer, verhältnismäßig klein, für 1905 horizontal 70 cm in nordöstlicher Richtung und zirka 1 m in vertikalem Sinne. In 1911 zirka 1,5 m horizontal, zirka 2 m vertikal. Seit 1911 ist die Bewegung bedeutend stärker als vorher, aber gleichmäßig. In horizontalem Sinne beträgt die jährliche Verschiebung 1—1,5 m; die jährliche Senkung erreicht 1,5—2,5 m.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht aller Winkelbeobachtungen, die seit 1891 gemacht worden sind. Mit Hilfe der vorstehend errechneten Koordinatenwerte für jeden Beobachtungszeitpunkt wurden die Zentrierungselemente gegenüber der Lage von 1915 gerechnet und damit alle Beobachtungen auf die Lage von 1915 zentriert. Durch jeweilige Orientierung auf jeder Station nach den maßgebenden Richtungen (in der Tabelle jeweilig unterstrichen) ergeben sich die Beobachtungssätze, alle nach Sasseneire, als gemeinschaftliche Richtung orientiert. Für alle 6 Beobachtungssätze sind die Differenzen als Sekundenwerte *v* zwischen Beobachtung und den definitiven Azimuten des Netzes gebildet. Von allen Differenzen, mit Ausnahmen einiger nachstehend näher umschriebenen Werte, sind in einer weitern Kolonne die Werte *vv* gebildet. Aus den Summen dieser Differenzquadrate ist ein mittlerer Fehler *Ma*, allgemeiner Richtungsfehler I.—III. Ordnung und ebenso ein mittlerer Fehler *M. I. II.* der Richtungen I. und II. Ordnung abgeleitet.

In nachstehendem sind folgende besondere Einzelheiten zu erwähnen: Bei der *Beobachtung von 1891* sind die *v* Werte der Richtungen I. und II. Ordnung nach Sasseneire und Schwarzhorn als grobe Zielfehler zu bewerten; ebenso sind die *v* Werte der Richtungen nach P^te^ de Vouasson, Mulets d. l. Liaz und Bec d. l. Montau bei der Fehlerrechnung unberücksichtigt geblie-

ben, da auch hier grobe Zielfehler vorliegen. In den Beobachtungsserien 1914, 1916 und 1921 fällt auf, daß die Richtung nach G^d *Cornier* stets um denselben Betrag von $+2''$ ausschlägt; eingehende Netzuntersuchungen haben erwiesen, daß kein Netzzwang vorliegt, sondern daß wir es hier mit seitlicher *Refraktion* zu tun haben. Die Sicht Rosablanche—G^d Cornier, die 20 km lang ist, streicht bei der Aiguilles-rouges knapp an einer Wand vorbei, die offenbar die seitliche Abweichung bewirkt. In den genannten Serien sind daher die bezüglichen Werte v^2 nicht in die Fehlerrechnung einbezogen worden.

In der Serie 1914 ist ebenfalls die Sicht nach Mt Collon, weil das Signal knapp aus dem Schnee herausragte und keinen sichern Zielpunkt bildete, unberücksichtigt geblieben. In den Beobachtungen 1914 und 1915 ist der Fehlernachweis nur für die Richtungen I. und II. Ordnung gebildet, also ohne Dent de Nendaz.

Auffällig ist bei den Beobachtungen von 1921, daß die Sicht nach Sasseneire einen verhältnismäßig großen Ausschlag zeigt; es ist möglich, daß das Signal etwas schief stand. Im fernern ist als Folge der Gipfelsenkung erwähnenswert, daß die 1891 vom alten Gipfelzentrum noch mögliche Sicht nach *Barmaz* im Jahre 1921 nicht mehr beobachtet werden konnte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es gelungen ist, alle Beobachtungen mit genügender Schärfe zu zentrieren. In bezug auf die Werte von 1891, die nur theoretischen Wert besitzen, da sie zur eigentlichen Koordinatenrechnung nicht beigezogen wurden, ist zu sagen, daß bei Ausschaltung der als grobe Zielfehler zu betrachtenden oben erwähnten Ausnahmen die beiden mittleren Fehler *Ma* und *M. I. II.* im Vergleich zu denjenigen aller spätern Beobachtungen wohl die größten sind, aber den Anforderungen eines guten trigonometrischen Netzes doch noch entsprechen. Die Beobachtungen 1915 weisen die kleinsten mittleren Fehler auf; die erreichte Genauigkeit *M I. II.* von $\pm 0.''32$ (sex) entspricht heute den höchsten Anforderungen, die an ein Netz I. und II. Ordnung gestellt werden kann. Der Fehlernachweis der Beobachtungsserien 1916 und 1921 geben den Beweis, daß es mit größter Schärfe gelungen ist, den trigonometrischen Punkt Rosablanche dem Dienste der Landesvermessung zu erhalten. Die Zukunft wird lehren, ob die zwei

heute von uns als sicher betrachteten, gut versicherten Punkte, das Zentrum 1921 auf dem neuen Gipfel und der Rückversicherungsbolzen « *C* » von 1915, unverändert erhalten bleiben. Bei Anlaß der in den nächsten Jahren auszuführenden Triangulation IV. Ordnung wird die Landestopographie den merkwürdigen Punkt weiter beobachten und feststellen, ob die Rosablanche weiterhin als trigonometrischer Punkt zu betrachten ist, oder ob der Gipfel so zerfällt, daß der trigonometrische Fixpunkt endgültig als verloren zu bewerten sein wird.

Bern, 1923. *H. Zölly.*

Une opinion sur les revendications des ingénieurs ruraux.

La conférence des ingénieurs ruraux qui a eu lieu à Genève au mois de mai a décidé d'envoyer une demande à la Commission fédérale des Examens de Géomètres, tendant à modifier le règlement des examens des géomètres du Registre foncier. En outre, elle exige certaines dispositions féférales dans le but de restreindre l'activité du géomètre dans le domaine des améliorations foncières, revendications qui suscitent un intérêt assez vif dans les milieux professionnels, tant par leur importance que par la façon singulière dont elles sont émises. Il faut savoir gré à M. Rœsgen de son clair résumé dans le dernier numéro de notre journal. C'est la première fois, je crois, que les géomètres bénéficient d'aussi larges communications de la part des ingénieurs ruraux.

La discussion sera fort intéressante en effet, le sujet ne perdant rien de son actualité malgré qu'il a été traité d'une façon abondante ces dernières années. L'ère nouvelle d'une collaboration étroite entre ingénieurs ruraux et géomètres débute mal, me semble-t-il, et je me demande si, le reproche de mettre trop en avant des intérêts professionnels, ne pourrait être fait à l'assemblée de Genève ?

Une réponse sur ces propositions se trouve déjà dans le numéro précédent du mois de juillet dans l'excellent article de notre président M. Mermoud sur la formation professionnelle du géomètre suisse, article qui mérite d'être lu attentivement.

La discussion est ouverte et il me sera certainement permis de critiquer les cinq propositions de Genève sans courir le risque de voir refuter mes objections sous prétexte d'incompétence de