

Die Probevermessungen im Kanton Bern : Vortrag gehalten an der IV. Jahresversammlung des Vereins Schweiz. Konkordatsgeometer 21. und 22. Mai 1905 in Bern

Autor(en): **Röthlisberger, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Konkordatsgeometer [ev.
= Journal de la Société suisse des géomètres concordataires]**

Band (Jahr): **3 (1905)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-178677>

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.

Zeitschrift

des

Vereins Schweizer. Konkordatsgeometer

Organ zur Hebung und Förderung des Vermessungs- und Katasterwesens

Jährlich 12 Nummern. Jahresabonnement Fr. 4.—

Unentgeltlich für die Mitglieder.

Redaktion:
J. Stambach, Winterthur.

Expedition:
Geschwister Ziegler, Winterthur

Die Probevermessungen im Kanton Bern.

Vortrag gehalten an der IV. Jahresversammlung des Vereins Schweiz. Konkordatsgeometer 21. und 22. Mai 1905 in Bern von E. Röthlisberger, Kantonsgeometer, Bern.

Die Katastervermessungen im Kanton Bern begannen im Jura und zwar anfangs der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. Sie wurden der damaligen Zeit entsprechend, nach vorheriger Triangulation, mit dem Meßtisch ausgeführt. Der Staat unterstützte sie in der Weise, daß die Kosten den Gemeinden vorgeschossen wurden, welcher Vorschuß zinsfrei in 10 Jahresraten mittelst Zuschlägen zu der Grundsteuer zurückerstattet werden mußte. Die Meßtischaufnahmen erstreckten sich von der angegebenen Zeit weg bis zum Beginn der siebziger Jahre, um welche Zeit die Aufnahmen im Jura als beendet angesehen werden konnten. Nach Erlaß des Vermessungsgesetzes im Jahr 1867 begannen die Gemeindevermessungen auch im alten Kantonsteil und zwar nach den am 1. März 1868 in Kraft getretenen Vorschriften des Geometerkonkordats. Die ersten derartigen Vermessungen waren diejenigen von Höchstetten und Zäzivil im Amt Konolfingen, ausgeführt durch die Geometer Luder und Schwarz und genehmigt im April 1869. Nachdem im Jahr 1874 das wichtige Dekret über die Parzellarvermessungen im alten Kantonsteil erlassen worden war, in welchem für sämtliche Gemeinden dieses Landes-

teils die Verpflichtung zur Parzellarvermessung ausgesprochen wurde, folgten sich nun diese Vermessungen ziemlich rasch aufeinander, sodass Ende der achtziger Jahre der größte Teil des Unterlandes vermessen war und die Vermessung des Oberlandes ebenfalls ernstlich ins Auge gefaßt werden mußte.

Bei den Vermessungen im Unterland hatte sich der Staat finanziell nur durch Tragung der Kosten der Triangulation und der Verifikation beteiligt, das übrige bezahlten die Gemeinden. Es lag nun auf der Hand, daß der Beitrag des Staates an die Vermessung des Oberlandes ein größerer sein mußte, sei es durch Gewährung von Vorschüssen wie im Jura, sei es durch direkte Beiträge. Die Größe des Staatsbeitrages konnte aber erst bestimmt werden, wenn man über die Vermessungsverfahren und Preise für die eigentlichen Alpen und die dadurch zum Teil bedingte Ausdehnung des Aufnahmegebietes im Klaren war.

Um sich über alle diese Fragen Klarheit zu verschaffen, beschloß die Regierung zwei passende Gemeinden probeweise vermessen zu lassen. Die Wahl fiel auf Sigriswil und Kandergrund. Nach Abschluß von Verträgen mit diesen beiden Gemeinden, die hauptsächlich die finanzielle Beteiligung derselben an den Vermessungen beschlugen, wurden die Vermessungen selbst an zwei Geometer übertragen und zwar Sigriswil an Konkordatsgeometer Alfred Zwygart von Meikirch und Kandergrund an Konkordatsgeometer Theophil Niehans von Bern. Die Bezahlung der Geometer erfolgte im Taggeld und es betrug das Bureautaggeld für beide Gemeinden Fr. 12, das Felddaggeld für Sigriswil Fr. 15, für Kandergrund Fr. 16. Der Arbeitsanfang war für Sigriswil auf Juni 1892, für Kandergrund auf Juni 1894 festgesetzt.

Die Gemeinde Sigriswil kann nicht als eigentliche Hochgebirgsgemeinde bezeichnet werden, obschon sie sich immerhin von 560 m Seehöhe bis zu 2000 m Höhe erstreckt, dagegen bietet sie ein typisches Beispiel des überaus starken Parzellierungsgrades einzelner Gebiete des Oberlandes. Die meisten der Anwesenden werden schon Gelegenheit gehabt haben, bei einer Fahrt auf dem Thunersee die starke Parzellierung der gegen den See geneigten Südseite dieser Gemeinde zu beachten. Es war dies ein Hauptgrund, warum die Vermessung von Sigriswil bedeutend langsamer

vorrücken konnte als diejenige von Kandergrund. Immerhin sind auch in Sigriswil die Arbeiten soweit vorgeschritten, dass der Vermessungsabschluß nächstes Jahr erwartet werden kann.

Die Vermessung von Kandergrund liegt vollständig vor uns und es wird deshalb hauptsächlich diese Arbeit sein, die ich heute besprechen werde.

Der Totalinhalt der Gemeinde beträgt nach der Siegfried-Karte rund 16,500 ha. Davon wurden aufgenommen 10,615. Das Aufnahmegebiet erstreckt sich von der Talsohle mit einer Meereshöhe (Grenze gegen Frutigen) von 800 m bis zu 2700 m und umfaßt Kulturland, Wald und Weiden. Das Aufnahmegebiet enthält also sämtliches produktive Terrain der Gemeinde, d. h. dasjenige Gebiet, in welchem auf der Siegfried-Karte die Höhenkurven braun gezeichnet sind. Dazu kommen die in dieses Gebiet eingestreuten Felspartieen, sowie Fels- und Gletscherpartieen, deren Aufnahme zu einem guten Abschluß der Vermessungsgrenze (auch durch Zusammenfallen mit der Gemeindegrenze) nötig waren.

Die Triangulation 4. Ordnung wurde mit Anschluss an eidg. Punkte durch unser Bureau ausgeführt. Das Netz umfaßt 15 gegebene und 211 neubestimmte Punkte, im ganzen 226 oder 1 Punkt auf 47 ha. Diese Netzdichtigkeit erwies sich in der Folge als nicht ganz genügend und mußte im Laufe der Vermessung durch Einschaltung von 50 weiteren Punkten ergänzt werden.

Die Vermarkung war bei Beginn der Vermessung mangelhaft, in den höher gelegenen Gebieten fehlte sie ganz, da dort von alters her die Weidzäune als Markbezeichnung galten. Es hielt deshalb oft schwer, in diesen Gebieten die Eigentümer von der Notwendigkeit der Vermarkung durch Steine zu überzeugen. Die Vermarkung wurde ergänzt bei den Staatsstraßen durch behauene Steine, bei den übrigen Grenzen durch unbehauene, aber passende Steine, auf denen ein Kreuz eingehauen wurde. Vielfach wurden die Markpunkte durch eingehauene Kreuze auf Lägersteinen bezeichnet.

Die Flureinteilung der Gemeinde basiert auf der bestehenden Einteilung der Gemeinde in Schulbezirke. Jeder Schulbezirk, es sind deren drei: Kandergrund, Mittholz und Kandersteg, bildet eine Flur: A, B, C. Sämtliche Fluren enthalten ihrer Ausdehnung entsprechend Aufnahmen im Maßstabe von 1:1000, 1:2000 und 1:4—5000.

Im Frühjahr 1894 wurde nun mit der eigentlichen Vermessung in der Flur A begonnen und der Talgrund nach den gewöhnlichen polygonometrischen Methoden mit direkter Linienmessung aufgenommen. Ich bemerke hier gleich, daß der ganze Talgrund durch alle Fluren auf diese Weise vermessen ist und daher zu weitem Bemerkungen keinen Anlaß gibt.

Auf die gleiche Weise wurde auf den östlichen Hängen der Flur A weiter gearbeitet und so der Rüteneuwald und die Schlafeggvorweiden aufgenommen. Ersterer zeigt eine Abdachung von 30 bis 50 gr und die Markzeichen sind häufig an für Aufnahmen mit dem Winkelspiegel nicht zugänglichen Stellen angebracht. Die Schlafeggweiden sind etwas weniger steil. Bei diesen Aufnahmen zeigte es sich, daß diese Art der Vermessung ihrer Umständlichkeit und Kostspieligkeit wegen in den steilen Gebieten der Gemeinde nicht weitergeführt werden konnte und speziell die direkte Linienmessung, auch der Polygone, durch ein einfacheres Verfahren ersetzt werden mußte. Als solches wurde in erster Linie dafür in Aussicht genommen die Fernrohrdistanzmessung mit dem Reichenbach'schen Distanzmesser. Das Verfahren ist bekanntlich alt, erzeugte aber bis jetzt bei der üblichen Anwendung der freihändigen Latte und einer Fernrohrvergrößerung von 20 bis 25 bei geneigtem Terrain nicht eine Genauigkeit, die derjenigen der direkten Messung gleichkam. Es handelte sich also darum, durch Versuche festzustellen, welcher Verbesserung der vorhandenen Hilfsmittel es bedürfe, um für die Katastervermessung im Gebirge die direkte Linienmessung mit Vorteil durch die optische Messung ersetzen zu können.

Für diese Versuche waren vorläufig vorhanden: Ein Theodolit mit 25facher Fernrohrvergrößerung, die Distanzfadenöffnung korrigierbar und für k gleich 100 justiert, dazu ältere mit Centimeterteilung versehene Nivellierlatten (mit Dosenlibelle), die von den Gehülfen mit Zuhilfenahme eines Jalons möglichst senkrecht gehalten wurden.

Die Unzulänglichkeit dieser Hilfsmittel zeigte sich bald, die Fernrohrvergrößerung genügte nicht um auf Distanzen von 70 bis 100 m die Millimeter sicher zu schätzen, die Fadenöffnung war häufigen Veränderungen unterworfen, da die Korrekturschraubchen durch den Transport und auch durch Temperaturwechsel gelockert wurden. Besonders schädlich wirkte aber die

Unsicherheit der Lattenstellung, namentlich bei windigem Wetter, woraus deutlich hervorging, daß die Präzisionstachymetrie bei steilen Hängen überhaupt nur mit verstellbaren und genau senkrecht einstellbaren Latten möglich ist. Ich übergehe hier alle die Zwischenstufen der im Laufe der Arbeit gemachten Versuche und komme gleich zu den Angaben, wie die Messung während der letzten Etappe in der Flur C betrieben wurde. Das 25fach vergrößernde Fernrohr wurde ersetzt durch ein solches mit 34facher Vergrößerung, das einem alten Ertel'schen Theodoliten entnommen wurde. Die Faden wurden festgemacht mit einer Konstanten von ca. 80. Mit diesen festen Faden machten wir gute Erfahrungen, obschon auch hier noch kleinere wahrscheinlich von Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderungen herrührende Schwankungen vorkamen. Die festen Faden wurden ungefähr jeden Monat einmal verifiziert, die bezüglichen Verhältnisse sind vom Jahr 1901: Mai 82,43, Juni 82,43, Juli 82,43, August 82,45. Vom Jahr 1902: September 82,43. Vom Jahr 1903: September 82,43. Der Umstand, daß die Faden nicht für ein bestimmtes Verhältnis befestigt werden können, hat nichts zu bedeuten, da die Konstante k leicht bestimmt und durch aufkleben eines Einstellstriches auf dem Rechenschieber direkt in Rechnung gebracht werden kann. Immerhin sollte die Anwendung von verschiedenen Werten für k während derselben Vermessung möglichst vermieden werden, weshalb die Lage der Faden auf dem Fadenkörper durch fein gerissene Linien gegeben sein sollte.

Es ist nötig, daß für die Präzisionstachymetrie die genaue Formel:

$$D = k \cdot l \cdot \cos.^2 \alpha + c \cos. \alpha$$

angewendet wird, sodaß also die Additionskonstante c nur mit $\cos. \alpha$ zu multiplizieren ist, oder beim einstellen von c an der Latte und multiplizieren der Ablesung mit $\cos.^2 \alpha$ die Differenz $c \cos. \alpha - c \cos.^2 \alpha$ der reduzierten Distanz zuzuzählen ist.

Es ist hier vielleicht angezeigt, noch auf die Verpackung des Theodoliten, wie sie Herr Niehans bei seinem Instrument anordnete, aufmerksam zu machen. Da es zweckmässig ist, den Theodoliten im Gebirge nicht nur für längere Transporte, sondern für jeden Stationswechsel während der Polygonzugmessung im Kasten verpackt zu tragen, so muss die Einrichtung des Kastens derart sein, daß der Theodolit mit aufgesetztem Fernrohr, samt Blende und

angeschraubtem Zentrierhacken, wie man ihn vom Stativ hebt, ohne weiteres in den Kasten geschoben und dort mit einigen Schraubenumdrehungen festgestellt werden kann.

Die Distanzlatten. Es wurden neue Distanzlatten angefertigt aus besonders geeignetem altem Rottannenholz, 3,6 m lang und 9 cm breit, mit T-förmigem Querschnitt (siehe die vorhandene Latte). Die Teilung ist durch einen drehbaren Deckel geschützt, der aber nicht ganz auf den Fuß der Latte reicht, damit die Drehung auf jedem Terrain ungehindert vor sich gehen kann. Eine zweite Art, in der Form etwas bequemer und um ein geringes leichter ist hier ebenfalls vorhanden. Sie hat einen kastenförmigen Querschnitt. Wir haben diese Latte versuchsweise anfertigen lassen und glaubten mit diesem Querschnitt nebst dem Vorteil der Gewichtsverminderung ein Geradebleiben der Latte erzielt zu haben. Die eine dieser Latten — wir haben zwei derartige anfertigen lassen, ist aber doch im Laufe der Zeit etwas krumm geworden, sodaß die Querschnittfrage noch nicht ganz gelöst erscheint. Die beiden hier vorhandenen Latten sind mit dem Luder'schen System der Senkrechtstellung versehen, das sich in der Praxis sehr gut bewährt hat, allerdings mußte der Gleitstab der bei den Luder'schen Latten aus Holz war, durch ein Stahlrohr ersetzt werden, um auch bei windigem Wetter eine gewisse Stabilität der Latte zu garantieren.

Die dritte hier ausgestellte Latte enthält eine von der Firma Pfister und Streit, die sich speziell mit der Anfertigung dieser Latten befasst, an der Stellvorrichtung angebrachte Neuerung, durch welche die Latten eine etwas gedrängtere Form erhalten, aus der wiederum eine Reduktion der Transportkiste hervorgeht.

Herr Niehans verwendete für seine Aufnahmen mit Vorteil noch ein kleines Hilfslättchen, da wo die große Latte nicht hingestellt werden konnte, also z. B. auf Markpunkten unter Felsvorsprüngen. Das Lättchen wurde für den Transport an der großen Latte befestigt.

Wie Sie sehen, ist auf den vorhandenen Latten nebst einer Centimeterteilung auch eine solche von $\frac{1}{2}$ cm angebracht; diese letztere Teilung hat sich gut bewährt. Versuchsweise wurde eine der Kandergrundlatten auch mit einer Millimeterstrichteilung versehen und zwar auf eine Länge von 100 cm. Nach den mit dieser Teilung gemachten Erfahrungen dürfte sich die Verwendung einer solchen für kurze Distanzen empfehlen.

Wie im Material, muß die zu solchen Arbeiten verwendete Latte auch in der Teilung als Präzisionslatte behandelt sein. Die unregelmässigen Teilungsfehler sollten daher $\frac{1}{10}$ mm nicht übersteigen. Die Latte muß schließlich noch mit einer empfindlichen, korrigierbaren Dosenlibelle (Minim.-Krümmungsradius 2 m) versehen sein. Der Preis eines Paares solcher Latten stellt sich nach den Angaben der Herren Pfister und Streit auf Fr. 320, darin inbegriffen eine Packkiste für beide Latten, sowie die kleine Hilfslatte.

Zum Schluß muß noch gesagt werden, daß diese Distanzlatten trotz der scheinbaren Kompliziertheit, den Gebirgsdienst gut vertragen, und die Teilung, wenn sie ein Deckel schützt, jahrelang brauchbar bleibt, insofern die Latte überhaupt sachgemäß behandelt wird. Trotz des Gewichts von ca. 10 kg ziehen die Gehülfen nach kurzer Vergegewöhnung diese Sorte der freihändigen Latte vor, da nach der Aufstellung der Strebenlatte der Gehülfe sich ausruhen kann, was beim Gebrauch der freihändigen Latte nicht der Fall ist.

Die Frage, ob Rechenschieber oder Reduktionstafel für die Reduktion der schiefen Distanz zu wählen sei, wurde zu Gunsten des Rechenschiebers entschieden durch die Bedingung, daß mit beliebiger Multiplikationskonstanten soll gearbeitet werden können. Wir ließen daher einen speziell für diesen Zweck bestimmten Rechenschieber ausführen, zu dem Herr Niehans nach längeren Versuchen das Modell und die Berechnungen geliefert hatte. Er enthält folgende Teilungen:

a. Eine Numerusteilung für die Stablänge von 30 cm und die zugehörige \cos^2 -Teilung für die Winkel von 0—65 Grad.

b. Ein Stück einer Numerusteilung für eine Stablänge von 100 cm berechnet, für die Zahlen von 50—200 und die zugehörige \cos^2 -Teilung für die Winkel von 0—49 Grad.

Nebstdem enthält der Schieber als Zutaten zwecks allgemeiner Verwendung:

c. Auf der Rückseite des einen Schiebers eine Wiederholung der Numerusteilung für die Einheit von 30 cm und

d. auf der Rückseite des andern Schiebers eine Tangententeilung ebenfalls für die Einheit von 30 cm.

Damit die ganze Stablänge als Einheit benutzt werden kann, sind die Teilungen a—c doppelt aufgetragen und zwar so, daß die zweite Auftragung um $\frac{1}{2}$ Stablänge gegen die erste verschoben ist.

Für die Reduktion der Distanzen wird in erster Linie die 100 cm-Teilung benutzt, soweit dieselbe ausreicht; sonst aber behilft man sich mit der 30 cm-Teilung. Ist die Distanz für die 100 cm-Teilung zu klein und der Winkel nicht über 49 Grad, so kann man, um gleichwohl diese Teilung zu benutzen, die doppelte Distanz einstellen und die Ablesung halbieren.

(Fortsetzung folgt.)

Näherungsrechnungen.

(Fortsetzung zu Seite 57.)

Bei dieser Gelegenheit können wir noch die Frage erörtern, wie groß der Fehler wird, wenn wir statt AD ohne weiteres die Länge AC einsetzen.

Bezeichnen wir den Richtungsunterschied der beiden Geraden AC und $AD = a$ so ergibt sich wenn $AD = a$ $AC = c$ gesetzt wird:

$$a = c \cos \alpha \text{ und die Differenz}$$

$$d = c - a = c - c \cos \alpha = c \left(1 - 1 + \frac{\alpha^2}{2} - \dots \right)$$

somit:

$$d = c \frac{\alpha^2}{2} \text{ oder } \frac{d}{c} = \frac{\alpha^2}{2}$$

Für das Fehlerverhältnis $\frac{d}{c}$ wollen wir nacheinander die Werte $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{3000}$, $\frac{1}{4000}$ und $\frac{1}{5000}$ setzen; es ergibt sich dann:

$$\alpha^2 = \frac{1}{500} \quad \frac{1}{1000} \quad \frac{1}{1500} \quad \frac{1}{2000} \quad \frac{1}{2500}$$

und indem man vom analytischen auf Bogenmaß übergeht

$$\left(\frac{\alpha}{\rho} \right)^2 = \frac{1}{500} \quad \frac{1}{1000} \quad \frac{1}{1500} \quad \frac{1}{2000} \quad \frac{1}{2500}$$

also