Das neue schweizerische Landesnivellement

Autor(en): **Gassmann, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Geometer-Zeitung = Revue suisse des géomètres**

Band (Jahr): **13 (1915)**

Heft 3

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-183593

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das neue schweizerische Landesnivellement.

Von Diplomingenieur *R. Gassmann,* Bern.

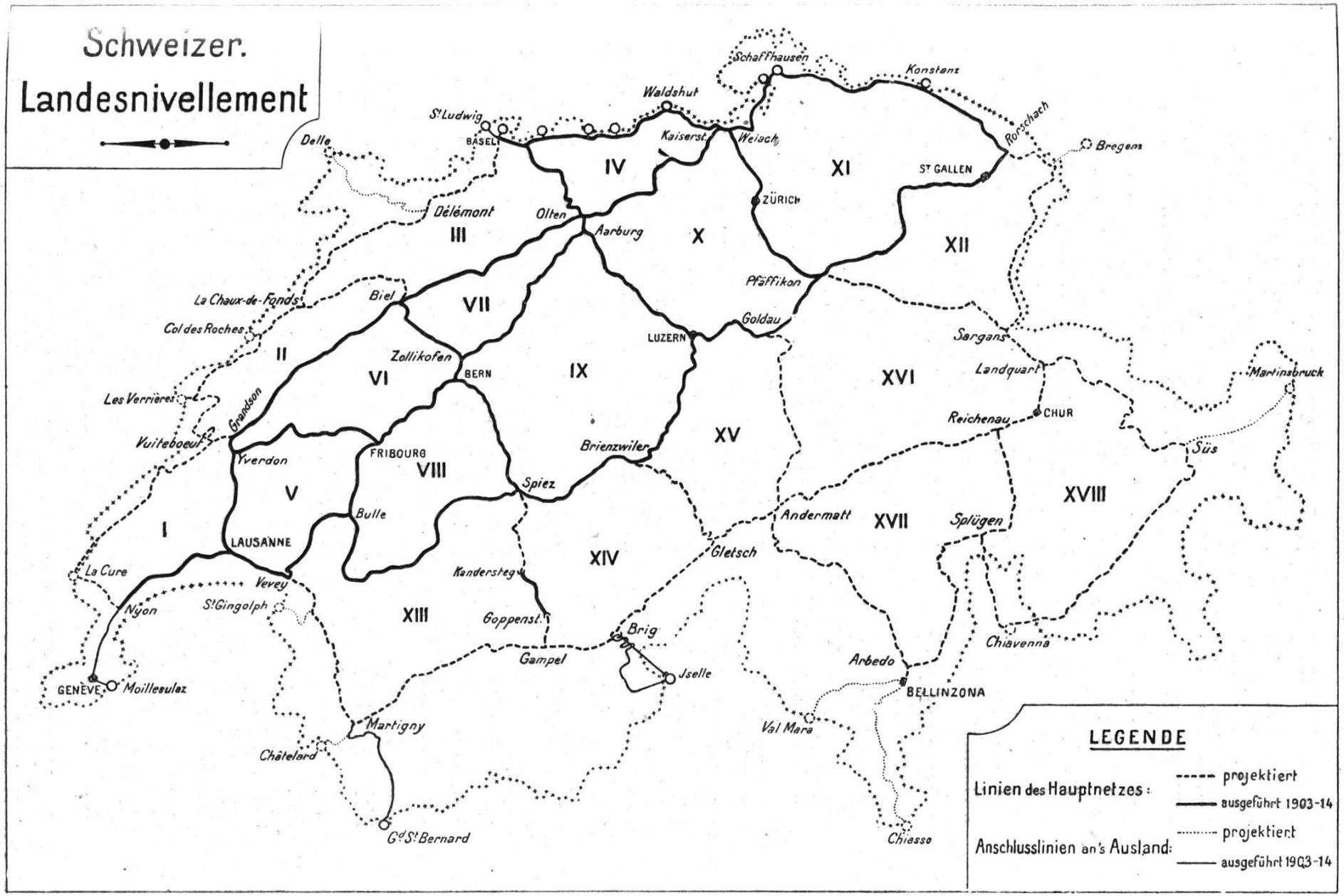
Im folgenden sollen einige Angaben über das neue schweizerische Landesnivellement gemacht werden, die den Leser, soweit es die Kürze dieser Darstellung erlaubt, über die Ausführung und den gegenwärtigen Stand der diesbezüglichen Arbeiten orientieren mögen. Ich gedenke dabei einleitend gerne meines im Juli des Jahres 1913 leider allzufrüh verstorbenen Kollegen Herrn Dr. J. Hilfiker, der mit unermüdlichem Fleiss und mit der für solche Präzisionsarbeiten unbedingt notwendigen Gewissenhaftigkeit die Grundlagen für das neue Landesnivellement geschaffen und der Ausführung desselben bis zu seinem Tode seine besten Kräfte gewidmet hat. Wir werden das Angedenken des Verstorbenen auch dadurch ehren, dass wir das begonnene Werk in seinem Sinn und Geiste zu vollenden trachten.

Das erste und bisher einzige Präzisionsnivellement der Schweiz ist bekanntlich in den Jahren 1865—87 von der Schweizerischen Geodätischen Kommission erstellt und im Jahre 1891 publiziert worden. Es ist dies ein in seiner Verarbeitung gründlich und wissenschaftlich durchgeführtes Werk, bei dem aber leider in der Fixpunktanlage den Anforderungen an Solidität und Dauerhaftigkeit zu wenig Rechnung getragen wurde. So kam es, dass bald viele von den ursprünglichen Punkten verloren gingen und bereits verloren waren, als das eidgenössische topographische Bureau in den Jahren 1892—1902 die Versicherung der noch vorhandenen und augenscheinlich intakt gebliebenen Punkte zu seiner Aufgabe machte. Die gleiche Amtsstelle hat diese Versicherungsarbeiten in 17 Lieferungen,* betitelt: „Die Fixpunkte des schweizerischen Präzisionsnivellements“ in den Jahren 1894—1906 publiziert; neben den Höhenangaben der Punkte über R. P. N. (Repère Pierre du Niton) finden sich darin für jeden Punkt Situations- und Detailcroquis, welche die Auffindung des Punktes erleichtern und grobe Veränderungen in der Lage erkennen lassen sollen. Wenn dann in der Folge von seiten der Abteilung für Landestopographie beschlossen wurde, ein vollständig neues, zweites Landesnivellement zu erstellen, so war dafür vor allem der Umstand massgebend, dass durch die Ver-

* Einzeln in allen Depots der eidgenössischen Kartenwerke erhältlich.

sicherungsnivellemente die bereits verloren gegangenen ursprünglichen Punkte — und deren Zahl erreichte insgesamt fast 50 % — nicht ersetzt werden konnten. Für die Bergstrecken ferner, auf denen im allgemeinen der Verlust an Fixpunkten geringer war, konnte die Notwendigkeit einer Neumessung durch die ungenügende Genauigkeit im alten Nivellement wohl begründet werden. Der mittlere Einkilometerfehler einer doppelt nivellierten Strecke hat nämlich in der Ausgleichung des schweizerischen Netzes den hohen Betrag von ± 3,7 mm ergeben und damit fast den von der Konferenz der internationalen Erdmessung im Jahre 1867 aufgestellten Maximalfehler für Präzisionsnivellemente von ± 4,5 mm erreicht. An diesem ungünstigen Resultate haben ohne Zweifel die Bergstrecken im alten Nivellement den grössten Anteil, indem damals der genauen Ermittlung der absoluten Länge des Lattenmeters und seinen Aenderungen infolge Feuchtigkeit und Temperatur nicht diejenige Sorgfalt gewidmet wurde, die wir heute für Präzisionsmessungen bei grösseren Höhendifferenzen als selbstverständlich erachten.

Das Projekt des neuen Landesnivellementes, dessen Ausführung im Jahre 1903 begonnen wurde, umfasst, wie aus beigegebener Skizze ersichtlich ist, 18 Polygone mit einer Linienlänge von zirka 2520 km; dazu kommen noch Anschlussstrecken ans Ausland im Betrage von zirka 380 km. Bis Ende 1914 sind davon 1390 km, also 48 % der Neumessung, erledigt worden. Das Landesnivellement folgt grösstenteils den Linien des alten Netzes; neu sind die Juralinien von Delémont über Saignelégier, Le Locle, Verrières, Vallorbe nach La Cure, die Verbindung von Bulle mit Freiburg und Vevey einerseits und mit Spiez über Saanen anderseits, die Lötschberglinie, die Linie Rorschach-Gossau-Ricken-Rapperswil und endlich die Verbindung von Splügen über San Bernardino mit Bellinzona. Die gut erhaltenen Punkte des alten Nivellements werden auch in der Neumessung angeschlossen; im übrigen aber wird die Fixpunktanlage neu erstellt und auf deren Solidität und Dauerhaftigkeit besonders Wert gelegt. Wir werden natürlich auch fernerhin mit unumgänglichen Punktverlusten zu rechnen haben und wo solche in Aussicht stehen, darf von seiten aller an unserem Höhennetz interessierten Kreise, besonders der Behörden, Bahngesellschaften und Techniker überhaupt erwartet werden, dass



Masstab: 1 : 2,000,000.

sie davon der Abteilung für Landestopographie Mitteilung machen, damit dieselbe für den Ersatz die nötigen Anordnungen treffen kann. In den bis jetzt neu versicherten Linien entfallen durchschnittlich auf 1 km 1—2 Repères. Die Fixpunkte werden nicht einzeln, sondern in Gruppen von 3 bis 4 Stück gesetzt, wobei ein Punkt mit einer Nummer und die übrigen Punkte der Gruppe mit grossen Buchstaben bezeichnet werden. Das Setzen der Punkte, Aufnahme der Croquis und der Lagebeschreibung geschieht unabhängig von der Vermessung gewöhnlich im Jahr voraus. Dabei werden gleichzeitig in Abständen von 300—400 m zwischen den Fixpunkten Nieten mit stark gewölbten Köpfen in Marksteine, Dolenplatten etc. einzementiert oder mit Blei verstemmt, die den beiden Nivellementsgruppen als Abstellpunkte dienen und auf denen die Messung abends unterbrochen und morgens wieder fortgesetzt werden kann. Es sind dies also keine eigentlichen Fixpunkte und ihre Höhen werden auch nicht publiziert werden. Als Fixpunktmodelle werden verwendet: Bronzeschilder, Bronzebolzen und Kappenbolzen. Die ersteren beiden haben zum Unterschied von früher stark gewölbte Köpfe, damit sie bei vertikaler Versetzung eine eindeutige Aufstellung des ebenen Mirenfusses ermöglichen. Die Füsse der alten Präzisionsmiren waren mit Zapfen, sog. „Stollen", versehen und dementsprechend die Fixpunktköpfe eben gestaltet; es ist diese Anordnung entschieden zu verwerfen, da auf horizontal versetzten Punkten nicht mit dem Zapfen aufgestellt werden kann und das Vergessen der in diesen Fällen nötigen Zapfenreduktion eine ständige Fehlerquelle bildet. Die Kappenbolzen sind seit 1905 in Verwendung und haben sich bis jetzt sehr gut bewährt. Bei denselben hat der Schaft ein 10 mm weites Bohrloch, in welches der sehr genau anschliessende Stift gesteckt wird, auf den die Mire zu stehen kommt. Eine gut aufgeschraubte und nicht über das Mauerwerk hervorragende Kappe schützt das Loch vorzüglich vor böswilliger Zerstörung und Verunreinigung. Die Höhenangabe bezieht sich auf die Mitte des Bohrloches und es dürfte bei Anschluss eines gewöhnlichen Nivellements dieser Punkt als Mitte des Kappendurchmessers leicht gefunden werden, ohne dass es nötig wird, die Kappe selbst loszuschrauben.

Als wichtiges Prinzip gilt im neuen Landesnivellement, dass jede Messung doppelt und unabhängig ausgeführt werden soll;

es werden also die Polygonseiten, deren Längen durchschnittlich 50 km betragen, von jeder der beiden bis jetzt gebildeten Nivellementsgruppen in entgegengesetzter Richtung durchgehend nivelliert. Eine solche Gruppe besteht aus einem Ingenieur und drei Gehilfen; ihre Ausrüstung umfasst an Material: ein Nivellierinstrument mit Stativ, ein Schirm mit Stock, eine Windwand, zwei Miren mit Fussplatten, zwei Kratzer, ein Normalstab aus Invar mit Fadenmikrometer, ein Messband, ein Winkelprisma und eine Werkzeugtasche enthaltend: Absteckschnur, Schlüssel und Stift für die Kappenbolzen und Hammer, Meissel und Zement für allfälligen Ersatz verloren gegangener Zwischenpunkte. Als Nivellierinstrumente wurden bis 1913 ein solches von Kern & Cie. in Aarau und ein zweites nach System Seibt von Breithaupt & Sohn in Cassel verwendet. Die Fernrohre dieser Instrumente haben 40 mm Oeffnung und 40fache Vergrösserung und sind mit Distanzfäden ausgerüstet. Die umsetzbare Fernrohrlibelle von fünf bis sechs Sekunden Empfindlichkeit ist mit einer Kammer versehen und durch einen Glaszylinder gegen rasche Temperatureinflüsse geschützt. Drei Fussschrauben und ein Dosenniveau dienen zur allgemeinen Horizontierung; die genaue Horizontierung in der Zielrichtung geschieht mittels Fernrohrlibelle und Elevationsschraube. Das Stativ hat gegliederte Füsse, die in breiter Basis mit dem Stativteller verbunden sind und die Instrumentenaufstellung sehr stabil gestalten. Bei Sonnenschein werden Instrument und Stativ durch einen entsprechend grossen Schirm beschattet und gegen den Einfluss des Winddruckes werden beide durch eine sogenannte Windwand geschützt, die in der Höhe des Fernrohrs eine Oeffnung hat, welche eine Durchsicht auch gegen die Windrichtung ermöglicht. Als Miren verwendete die eine Gruppe bis anhin zwei französische Kompensationsmiren von 3 m Länge mit rechteckigem Querschnitt und einer Teilung, während die andere Gruppe zwei sogenannte Reversionsmiren mit zwei Teilungen, die entgegengesetzt laufend beziffert sind, benützte. Die Teilungen selbst sind weiss-schwarze Centimeter-Felderteilungen, in deren weisse Felder die Millimeterstriche eingezogen sind. Die Vertikalstellung geschieht mittels eines Dosenniveaus und eines Gestells, dessen beide Streben durch Schraube und Zahngetrieb auf die nötige Länge eingestellt werden können. Die eingestellte Mire hält sich bei ruhigen

Luftverhältnissen von selbst und kann leicht um ihre Axe vom Vorblick in den Rückblick gedreht werden. Sie dreht sich dabei auf dem Stahlzapfen einer zirka 5 kg schweren gusseisernen Fussplatte, die ihrerseits mit drei spitzen Füssen auf dem zuvor mit einem eisernen Kratzer von losem Material befreiten Strassenboden fest aufsitzt. Das Nivellieren geschieht streng aus der Mitte und es werden die Stationen für Instrument und Miren für eine Tagesarbeit im voraus mittels einer Schnur abgesteckt und mit Rotstift oder mit dem Pickel markiert. Die Zielweite beträgt normalerweise 20 Meter, auf welche Distanz die Millimeterstriche noch gut sichtbar sind und der Zehntelsmillimeter bei einiger Uebung noch sicher geschätzt werden kann; bei ungünstigen Luftverhältnissen (zittrige Bilder) muss diese Distanz oft noch reduziert werden. Es werden bei einspielender Libelle alle drei Horizontalfäden abgelesen und die Ablesung des Mittelfadens wird jeweilen wiederholt. Die vier Visuren auf die gleichzeitig im Rückblick und Vorblick aufgestellten Miren mit doppelter Teilung werden in der Reihenfolge: Rückblick — Vorblick — Vorblick — Rückblick erledigt und die Station wird nicht verlassen, bevor die Stationskontrolle gemacht und allfällige Differenzen durch eine Neuaufstellung des Instrumentes berichtigt worden sind. Die Arbeit beginnt stets mit Tagesanbruch, im Hochsommer also etwas vor halb fünf Uhr, und wird unterbrochen, sobald infolge Verschlechterung der Luftverhältnisse die Unsicherheit der Ablesung den Betrag von ± 1 bis 2 Zehntelsmillimeter überschreitet. Diese Unsicherheit macht sich bei Sonnenschein oft schon vor neun Uhr morgens geltend und nötigt uns, die Arbeit bis etwa vier Uhr nachmittags zu unterbrechen, worauf wieder brauchbare Verhältnisse eintreten, die aber oft durch die Wärmerückstrahlung des Bodens gegen Abend und im Schatten frühzeitig wieder verschlimmert werden. In der Zwischenzeit wird die Vergleichung der Mirenteilungen mit dem Normalstab ausgeführt; ferner werden die Stationen für den folgenden Tag abgesteckt, wobei die Verwendung des Winkelprismas erwähnt werden mag, um bei grosser Steigung mit dem gespiegelten Lot die angängige Zielweite zu ermessen. Die Auswahl nur günstiger Verhältnisse für diese Präzisionsmessungen und die kurzen Zielweiten erklären hauptsächlich die kleine durchschnittliche Tagesleistung von nur 1,1 bis 1,4 km pro Be-

obachter. In dieser Durchschnittsangabe sind Sonn-, Regen- und Feiertage mit inbegriffen, denn bei günstiger Witterung und ungestörter Arbeit können in durchgehender Linie pro Stunde 10—12 Stationen, also über 400 m, erledigt werden. Die Feldcampagne beginnt gewöhnlich anfangs Mai und dauert bis gegen Ende Oktober.

Die rechnerische Verarbeitung des gesamten Beobachtungsmaterials wird während der Winterszeit auf dem Bureau in Bern ausgeführt und zwar doppelt und unabhängig bis zur Ermittlung der beobachteten Höhe jedes einzelnen Fixpunktes. Es werden zunächst die rohen Höhendifferenzen gerechnet, denen die Reduktion auf identische Mirenaufstellung und auf die wahre Länge der verwendeten Masseinheit beigefügt werden. Die Bestimmung der richtigen, d. h. auf den internationalen Meter bezogenen Länge des bei der Messung verwendeten „Lattenmeters“ ist bei grossen Höhendifferenzen besonders wichtig. Zu diesem Zwecke werden die Miren vor und nach der Feldcampagne auf dem Komparator der Abteilung für Landestopographie in Bern mit einem drei Meter Normalstahlstab verglichen, über dessen Längengleichung ein Zertifikat des internationalen Bureaus für Mass und Gewicht in Paris Aufschluss gibt. Da aber die Miren sich den Sommer über infolge von Feuchtigkeit und Temperatureinflüssen pro Meter um 2—3 Zehntelsmillimeter ändern können, so genügen diese Hauptvergleichungen nicht und es werden deshalb im Felde bei grösseren Höhendifferenzen täglich noch Vergleichungen mittels eines geprüften Normalmeters aus Invar ausgeführt, wobei für die Ablesungen Fadenmikrometer mit siebenfacher Vergrösserung und 0,0025 mm Trommelangabe verwendet werden. Diese Feldvergleichungen beziehen sich auf drei bestimmte, auf die ganze Länge der Mire gleichmässig verteilte und besonders markierte Meterintervalle. Die Relation zwischen Feldvergleichung und Komparatorvergleichung wird in der Weise ermittelt, dass unmittelbar vor und nach jeder Komparatorvergleichung, die sich auf alle Dezimeterstriche bezieht, eine Feldvergleichung der drei Intervalle mit dem Invarstab ausgeführt wird. Das Mittel der Differenz aus beiden, im Frühling und Herbst vorgenommenen Vergleichungen wird den im Felde erhaltenen Meterlängen als Korrektiv beigefügt. Jede Höhendifferenz wird nun mit dem so ermittelten, der betreffenden Teilung und dem Tage der Messung

zukommenden Mirenkoeffizienten auf wirkliche Länge reduziert. Diese Reduktion ergibt für einzelne der bisher verwendeten Präzisionsmiren Beträge bis zu 0,5 mm pro Meter, die sich aus dem oben genannten veränderlichen Teil von 2—3 Zehntelsmillimeter und aus einem konstanten Anteil zusammensetzen, der davon herrührt, dass die Mire bereits bei ihrer Erstellung für die durchschnittlichen Verhältnisse der Messung zu kurz oder zu lang geteilt wurde. Bei den französischen Miren fallen die Feldvergleichungen weg, indem hier eine Kompensationseinrichtung, bestehend aus einer Stahl- und einer Messinglamelle, eine von Temperatur und Feuchtigkeit unabhängige bestimmte Länge schafft, gegenüber welcher die Längenänderung des Holzkörpers im Felde festgestellt werden kann. Die Ausgangswerte müssen aber auch für diese sogenannten Kompensationsmiren durch eine Vergleichung am Komparator im Frühling und Herbst gewonnen, respektive kontrolliert werden. Die Genauigkeit der aus den Feldvergleichungen oder den Kompensationsablesungen abgeleiteten Mittelwerte für die Länge des Lattenmeters beträgt ± 1—2 Hundertstelsmillimeter.

Seit Jahren schon ist von verschiedenen Seiten probiert worden, durch Verwendung von Nickelstahl — einer Legierung, die bei einem Gehalt von 36 % Nickel eine sehr geringe Ausdehnung besitzt und deshalb wohl auch „Invar“ geheissen wird — für die Mirenteilung sich von den Einflüssen der Feuchtigkeit und Temperatur unabhängig zu machen und es dürfte das letztere in einem auch für Präzisionsnivellemente in unserer bergigen Gegend angängigen Grade erreicht sein, wenn für das betreffende Material eine Ausdehnung unter einem Millionstel pro Grad garantiert werden kann. So ist im Jahre 1912 auf der Linie Bulle-Châtel St. Denis-Vevey eine von Herrn Dr. Chappuis in Basel* konstruierte und von der Firma Kern & Cie. in Aarau hergestellte Invarmire, neben den beiden andern Miren, versuchsweise zur Verwendung gekommen und hat dieselbe gute Resultate ergeben. Bei den neuen, für Keilstricheinstellung bestimmten Wild-Zeiss'schen Miren ist die Doppelteilung ebenfalls auf einem Band aus Invar aufgetragen, das am Fusse der Mire

* Vergl.: P. Chappuis. Sur une nouvelle mire de précision en invar. Archives des Sciences physiques et naturelles. Quatrième période, tome XXXIV. Sept. 1912.

mit deren Holzkörper fest verbunden ist, im übrigen aber frei liegen soll und am Kopf der Mire durch eine Federkraft von 20 kg gespannt wird. In der durch die Kriegsereignisse stark gekürzten Feldcampagne 1914 sind in Verbindung mit dem Präzisions-Nivellierinstrument Zeiss III mit Keilstricheinstellung solche Miren verwendet worden. Es sei hier bemerkt, dass das Arbeiten mit dem in allen Teilen vorzüglich durchdachten Wild'schen Instrumentarium auch im Präzisionsnivellement eine Reihe grosser Vorteile bietet. Die bedeutend schnellere Bereitstellung des Instrumentes ergibt gegenüber früher einen erheblichen Zeitgewinn und das Beobachten selbst mit Niveaueinstellung auf Koinzidenz und Keilstricheinstellung auf saubere, gut sichtbare Teilstriche bedeutet für den Operateur eine dankbar empfundene Arbeitserleichterung. Es ist nur schade, dass nach meiner bisherigen Erfahrung der von der Keilstricheinstellung erwartete grosse Gewinn an Zielweite oft dadurch illusorisch wird, dass bei Distanzen von über 25 Meter sich im Felde sehr häufig ungünstige Refraktionsverhältnisse geltend machen, welche die Präzision und Leistungsfähigkeit dieser vorzüglichen Einrichtung nicht mehr auszunützen gestatten. Da die Berechnung des Beobachtungsmaterials der Feldcampagne 1914 zur Zeit noch nicht beendigt ist, so kann ich an dieser Stelle über die im Doppelnivellement mit Keilstricheinstellung erreichte Genauigkeit noch keine näheren Angaben machen.

Die Differenzen der in der Doppelmessung beider Beobachter für die gleichen Strecken erhaltenen Resultate ergeben uns in Verbindung mit den Längen dieser Strecken die Fehlerelemente, aus denen wir die Genauigkeit für das Doppelnivellement ableiten. Für jede einzelne Strecke, deren Endpunkte in der Zeit zwischen Hin- und Rückmessung unverändert erscheinen, wird der entsprechende mittlere Einkilometerfehler gerechnet und diejenigen Strecken, für welche dieser Wert den dreifachen Betrag des aus allen übrigen Strecken ermittelten Fehlers überschreiten, werden einer Nachmessung unterworfen. Die bisherigen Messungen ergaben als mittleren Einkilometerfehler des Doppelnivellements, abgeleitet aus allen Einzelstrecken, im Durchschnitt $\pm$ 0,5 mm, während derselbe Fehler, berechnet aus den Schlussfehlern der bisher vollständig erledigten sechs Polygone auf $\pm$ 1,08 mm ansteigt. Der Unterschied dieser beiden Zahlen

zeigt deutlich, dass bei längeren Linien die Voraussetzung rein zufälliger Messungsfehler nicht zutrifft, dass vielmehr trotz grösster Vorsicht und erdenklichster Sorgfalt von seiten des Beobachters systematische Einflüsse sich geltend machen, auf die in der Berechnung der Genauigkeit Rücksicht genommen werden muss. Dieser Tatsache ist richtigerweise in den neuen Fehlertoleranzformeln von Lallemand*, welche von der 17. Konferenz der internationalen Erdmessung im September 1912 in Hamburg für „Nivellements von hoher Präzision" aufgestellt und angenommen wurden, Rechnung getragen worden. Darnach soll aus den Differenzen im Doppelnivellement nach genau angegebenem Rechnungsvorgang ein mittlerer zufälliger und ein mittlerer systematischer Fehler bestimmt werden und es soll der erstere den Betrag von $\pm$ 1,5 mm, der letztere den Betrag von $\pm$ 0,3 mm pro km nicht überschreiten. Diese Genauigkeitsgrenzen werden wir im neuen Landesnivellement bezüglich des zufälligen Fehlers ohne Schwierigkeit innehalten können, während auf unseren Bergstrecken sehr sorgfältige und genaue Mirenvergleichungen nötig sind, wenn hier die obgenannte Toleranz für den systematischen Fehler nicht überschritten werden soll. Eine Berechnung der Genauigkeit für die bisherigen Resultate nach den Formeln von Lallemand hat noch nicht stattgefunden, da die dazu notwendigen umfangreichen, teils rechnerischen, teils graphischen Arbeiten zur Zeit noch nicht erledigt sind.

Die Summe der nicht genügend genauen, oder fehlerhaften Strecken, welche jeweilen zu Beginn der nächsten Feldcampagne durch eine Nachmessung richtig gestellt werden, beträgt etwa 2—3 % aller Einzelstrecken; dieser Prozentsatz wird oft dadurch erheblich vergrössert, dass auch die an die eigentliche Fehlstrecke angrenzenden Partien in die Kontrolle mit einbezogen werden müssen. Sind diese Nachmessungen erledigt, so werden die Resultate der Doppelmessung gemittelt und von jedem Beobachter im Richtungssinn seiner Messung zusammengestellt. Unter Annahme des gleichen Ausgangspunktes, als welcher ein bereits früher bestimmter Anschlusspunkt des Neunivellementes oder ein intakt befundener Hauptpunkt des alten Nivellementes in Betracht kommt, wird alsdann für jeden angeschlossenen Punkt der Neu-

* Lallemand, Verhandlungen der internationalen Erdmessung, 1912, Hamburg. Zweiter Teil. Beilage B. VIIIb.

messung die beobachtete Höhe über Meer abgeleitet. Es ist wesentlich, dass bis dahin die Rechnung für jeden Beobachter getrennt durchgeführt und erst dann eine Vergleichung der beiden Resultate für jeden Punkt vorgenommen wird, weil nur so auch Rechnungsfehler, besonders Vorzeichenfehler, in Abzweigstrecken, die in der durchgehenden Summenbildung nicht enthalten sind, aufgedeckt werden.

Damit wäre die rechnerische Verarbeitung der Messungsresultate einer Feldcampagne zu einem gewissen Abschluss gelangt. Eine weitere und endgültige Behandlung der einzelnen Jahresergebnisse ist nicht wohl möglich, wenn das gesamte Netz des neuen Landesnivellements in einem Gusse ausgeglichen werden soll. Da bis zu diesem Zeitpunkt noch etliche Jahre vergehen werden und es anderseits doch sehr wünschenswert ist, der Technik des Landes die Resultate der Neumessung bald möglich dienstbar zu machen, so ist als Zwischenstufe die Berechnung der sogenannten „provisorischen Gebrauchshöhen" eingeführt worden. (Schluss folgt.)

Le registre foncier en Argovie.

Le registre foncier argovien a été à nombreuses reprises l'occasion de discussions animées dans le sein du Grand Conseil du canton d'Argovie et il se passera encore quelques années avant que cette institution nouvelle se soit acclimatée suffisamment pour que les tentatives de réforme, les plaintes et autres aient complètement cessé.

Les débats qui se sont déroulés en novembre dernier devant le Grand Conseil du canton en question offrent un certain intérêt pour les géomètres.

Monsieur Schærer, géomètre du registre foncier à Baden, devait développer une motion présentée en son nom et concernant le registre foncier. Le principal objet de cette motion était de surseoir à l'organisation du registre foncier dans les communes qui ne possédaient pas encore de cadastre.

Dans le canton d'Argovie, on a édicté un règlement sur le registre foncier qui diffère sous bien des rapports de ceux des