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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 28 (1930)

Heft: 7

Artikel: Magnetische Vermessung der Schweiz

Autor: Brückmann, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-192092

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: 02.07.2025

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

Magnetische Vermessung der Schweiz.

Von Dr. *W. Brückmann*, Zürich.

(Vorläufige Mitteilung.)

Dank der Unterstützung durch die Eidg. Meteorologische Kommission und die Schweizer. Geodätische Kommission hat in den letzten Jahren im Rahmen der Meteorologischen Zentralanstalt eine Arbeit durch den Verfasser dieses Aufsatzes begonnen werden können, die ein altes Postulat der schweizerischen Naturforschung bildet, die magnetische Vermessung unseres Landes. Schon in der Periode der großen magnetischen Aufnahmen der Nachbarländer — vor mehr als 30 Jahren - wurde auch bei uns eine solche angestrebt; sie kam aber aus äußeren Gründen nicht zustande, und die Schweiz ist bis heute ein „weißer Fleck" — und zwar der einzige — auf der magnetischen Karte Europas geblieben. Dabei sind hier, in einem Gebirgsland mit unregelmäßigster Gestaltung und Schichtung der Erdrinde, von vornherein magnetische Verhältnisse besonderer Eigenart zu erwarten, wie sich hier auch Spezialaufgaben von besonderem Interesse der magnetischen Forschung darbieten.

Vereinzelte Feststellungen magnetischer Natur im Gebiet der Schweiz, namentlich solche über die Abweichung der Magnetnadel vom astronomischen Meridian (magnetische Deklination) sind schon aus dem 18. Jahrhundert bekannt — der früheste Wert, aus Basel, stammt sogar vom Jahre 1531; in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind dann weiter bei Anlaß von Reisen meist ausländischer Gelehrter (Humboldt, Gay Lussac u. a.) einzelne magnetische Beobachtungen da und dort im Lande vorgenommen worden.

Zwischen 1842 und 1852 ließ *E. Plantamour* am Observatorium Genf tagsüber *stündliche* Ablesungen des Standes der Magnetnadel vornehmen; er war damit der erste in der Schweiz, der auch die regelmäßigen und unregelmäßigen *Aenderungen* verfolgte, die die Deklination, wie auch die übrigen magnetischen Elemente, im Laufe des Tages und von Tag zu Tag erfährt.

Die bisher einzigen magnetischen Karten der Schweiz rühren von dem italienischen Gelehrten *A. Battelli* aus Padua her, der zwischen 1888 und 1892 an einer größeren Zahl von Punkten unseres Landes die Richtung der Magnetnadel und die Intensität der auf sie wirkenden magnetischen Kraft bestimmte. Seinen Ergebnissen haftete aber der grundsätzliche Mangel an, daß sie nicht von den eben erwähnten diurnen und interdiurnen Veränderungen befreit werden konnten, weil kein Observatorium mit registrierenden Variometern in genügender Nähe bestand. In der Deklination z. B. erreicht aber schon der *normale* tägliche Gang mehr als 10 Bogenminuten, und zu Zeiten stärkerer magnetischer Unruhe kommen noch wesentlich größere Aenderungen innerhalb des Tages und von einem Tag zum anderen vor. Da nun die Unterschiede der Deklination im Bereich der Schweiz überhaupt nicht mehr als rund 2^0 betragen, so vermögen die Variationen einen sehr wesentlichen Ein-

fluß auf die Meßergebnisse zu gewinnen. Deshalb sind die letzteren — bei jedem der gemessenen magnetischen Elemente — sorgfältig auf denselben Stand des bezüglichen Variometers zu reduzieren, wenn man nicht Gefahr laufen will, ein unrichtiges, verzerrtes Bild der Verteilung über das Land hin zu erhalten. Ein Vergleich der alten Battellischen Karten mit denen unserer im Gang befindlichen Vermessung zeigt dies deutlich.

Von neueren Bemühungen um die erdmagnetische Forschung in der Schweiz sind folgende zu erwähnen. *P.-L. Mercanton* in Lausanne hat die Magnetisierung gebrannter Tone aus sehr frühen Epochen unseres Landes untersucht, aus denen sich Schlüsse über die Aenderung des Erdmagnetismus bei uns seit jenen Zeiten ziehen lassen; derselbe Forscher bedient sich auch auf geophysikalischen Exkursionen in den Alpen öfters des Peilkompasses zu Deklinationsbestimmungen. Mit einem eigens dazu angeschafften magnetischen Theodolit bestimmte *A. Wolfer*, der durch seine Sonnenfleckenforschungen der erdmagnetischen Wissenschaft seit langem nahesteht, die Deklination an der Eidg. Sternwarte in Zürich. Ferner hat *W. Brückmann* im Sommer 1909 nach Einrichtung einer temporären Registrierstation im Berner Oberland Versuche über die Abnahme der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe durch exakte Bestimmungen der Horizontalintensität gemacht, und *J. Maurer* aus den älteren Deklinationsdaten die Art der durch längere Zeiträume hindurch erfolgenden säkularen Variation im Alpengebiet zu ermitteln versucht.

Erdmagnetischen Messungen kommt neben dem ideellen Wert der Erweiterung unserer Naturerkenntnis auch praktische Bedeutung zu. Dies gilt in erster Linie von der Deklination, deren räumliche Verteilung da bekannt sein muß, wo genaue Richtungsbestimmungen mit Hilfe des Kompasses vorgenommen werden sollen, wie bei der Seefahrt, im Flugwesen, bei Artillerie, Geologie usw. Das magnetische Feld der Erde ist nicht von homogener Beschaffenheit an der Erdoberfläche, die ungleichmäßige Zusammensetzung der Erdrinde aus magnetischem und unmagnetischem Gestein und die ungleichmäßige Verteilung der Massen in ihr verhindert dies. Dementsprechend ist auch die Verteilung der magnetischen Elemente über ein Land hin keine einfache, sondern nach der Beschaffenheit des Geländes und Untergrundes mehr oder weniger gestört und kompliziert.

Neuerdings wendet man in vermehrtem Maße die magnetischen Messungen — neben anderen geophysikalischen Methoden — auch zum Aufschluß über das Vorkommen von erzhaltigem Gestein etc. im Untergrund an.[1] Hierzu eignen sich namentlich Messungen der Intensität der magnetischen Kraft, die ebenfalls mit der Bodenbeschaffenheit von Ort zu Ort wechselt.

Die Totalintensität des Erdmagnetismus beträgt bei uns ca. 0,4 Einheiten c. g. s. (ihre horizontale Komponente ca. 0,2 c. g. s.); es handelt sich also um relativ schwache Kräfte, und auch die Richtungs-

[1] Vgl. *F. Baeschlin*, Methoden zur Erforschung des Untergrundes; diese Zeitschrift Jahrg. XXVII, Nr. 11 und 12 und XXVIII, Nr. 1 und 2.

unterschiede der Magnetnadel sind, wie erwähnt, auf beschränktem Gebiet klein. Deshalb sind sehr exakte Bestimmungen nötig, die an den Beobachter im Felde, der dabei allen Störungen durch die Witterung und durch die Unruhe in der umgebenden Natur ausgesetzt ist, um so erheblichere Anforderungen stellen, als ihre Durchführung mehrere Stunden Zeit beansprucht.

Bei der besonders subtilen Messung der Horizontalintensität bestimmt man mit Hilfe des magnetischen Theodoliten in der seit Gauß üblichen Art die Größe der ablenkenden Wirkung eines Magnets in verschiedenen Lagen und außerdem die Schwingungsdauer desselben nunmehr an dünnem Metallfaden aufgehängten Magnets, wobei die Zeiten auf 1—2 Zehntel der Sekunde genau festzustellen sind. Schwingungsdauer wie Größe des Ablenkungswinkels variieren — um relativ kleine Beträge — von Ort zu Ort mit den Unterschieden in der Intensität des erdmagnetischen Feldes. Die Genauigkeit aller Winkelbestimmungen liegt innerhalb einiger Zehntel der Bogenminute.

Die bei der Deklinationsmessung nötige Festlegung des astronomischen Meridians geschieht im Felde entweder durch Sonnenbeobachtungen, oder indem man über den Steinen der trigonometrischen Landesaufnahme mißt und die Nordrichtung aus den rechtwinkligen Koordinaten dieser Punkte und der anvisierten Miren berechnet.

Bei unserer nunmehr in Durchführung begriffenen magnetischen Landesaufnahme wurde zunächst im Jahre 1927 eine erste allgemeine Vermessung mit großem gegenseitigem Abstand der Stationen (ca. 40 km) vorgenommen, zum Zwecke, die räumliche Verteilung der magnetischen Elemente in großen Zügen festzulegen; nachher ist mit der Detailarbeit (Stationsabstand rund 20 km) begonnen worden, die eine möglichst eingehende Darstellung der magnetischen Verhältnisse in der Schweiz liefern soll, und die bisher im Tessin (1928) und im Südwesten des Landes (1929) durchgeführt wurde.

Bei der Auswahl der Meßpunkte muß Rücksicht auf genügenden Abstand von Eisenmassen (Gebäuden, eisernen Brücken, Leitungsmasten, Bahnen etc.), die die Magnetnadel ablenken können, genommen werden; auch die zu große Nähe von elektrischen Bahnen mit Gleichstrom und Rückleitung durch die Schienen ist zu vermeiden. Völlige Eisenfreiheit des Beobachters (Messer, Schlüssel, Metallknöpfe an den Kleidern etc.) ist eine dem Magnetiker selbstverständliche Forderung.

Um die Feldmessungen von den beständigen kleineren oder größeren Variationen, die oben schon erwähnt wurden, befreien zu können, war die Errichtung einer eigenen Station mit Variometern und fortlaufender photographischer Registrierung notwendig. Bei diesen Instrumenten, die noch größere Empfindlichkeit besitzen als die im Feld benutzten, müssen Störungen durch die „vagabundierenden Ströme" naher Gleichstrombahnen besonders vermieden werden. In Regensberg auf dem östlichen Ausläufer der Lägern, etwa 9 km Luftlinie vom Ende der Zürcher Trams entfernt, ist eine dafür geeignete Räumlich-

Schweizer. Meteorolog. Centralanstalt

Vorläufige Karte der

Magnetischen Deklination

für Mitte 1930

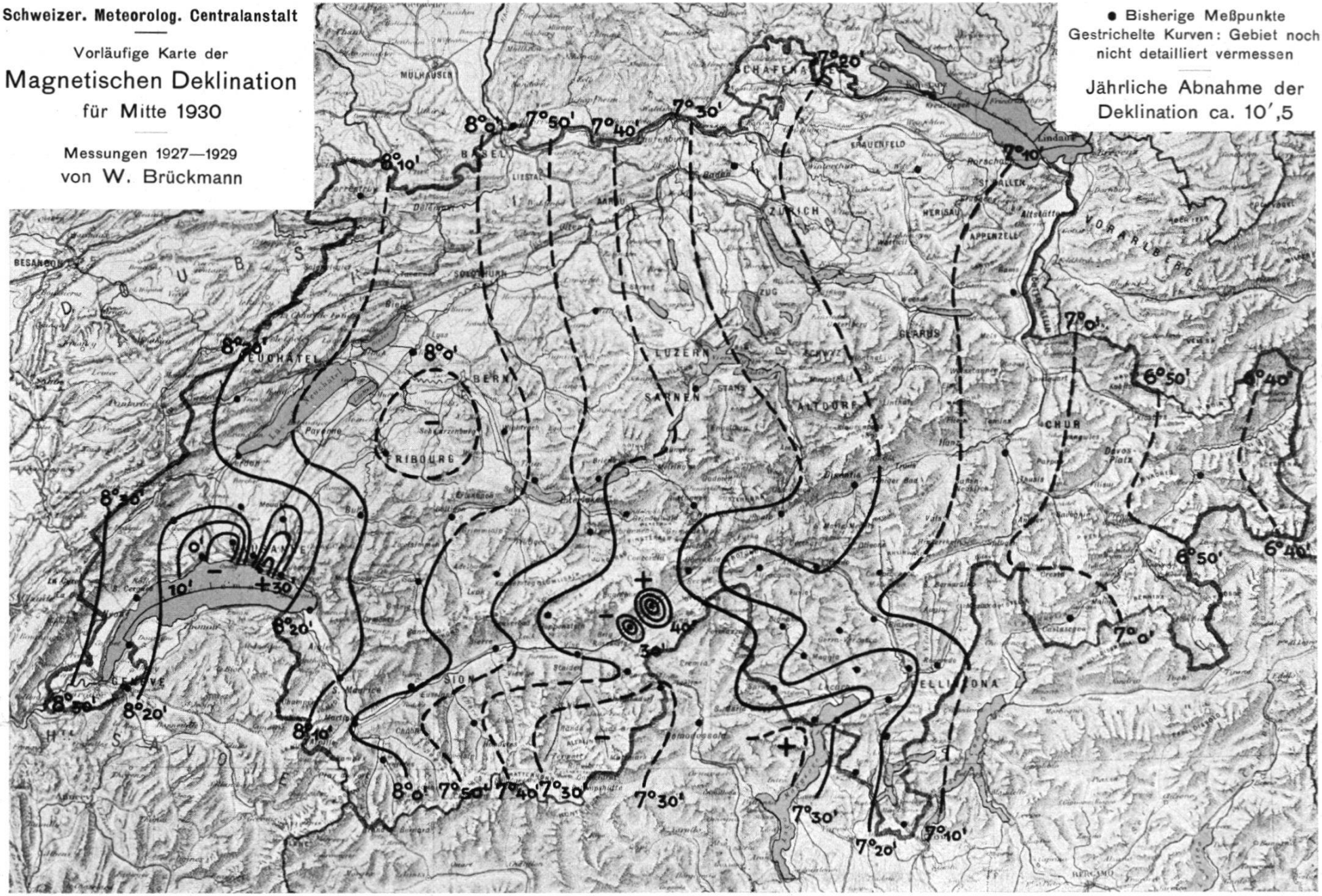
Messungen 1927—1929

von W. Brückmann

● Bisherige Meßpunkte

Gestrichelte Kurven: Gebiet noch nicht detailliert vermessen

Jährliche Abnahme der Deklination ca. 10′,5



keit gefunden worden. Hier befindet sich seither eine solche Station in Betrieb.

Das für unsere Vermessung bisher benutzte Instrumentarium — Feld- wie Registrierapparate — mußte entliehen werden, weil die Geldmittel zur Beschaffung eigener fehlten. Das magnetische Observatorium in Potsdam, das Institut de Physique du Globe in Paris und das Markscheide-Institut der technischen Hochschule in Aachen haben im Interesse der Sache ihre bewährten Instrumente in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Für die allgemeine Vermessung im Jahre 1927 lieh uns ferner gütigerweise die Firma Ulysse Nardin in Le Locle einen vorzüglichen Chronographe rattrapante. Mit besonderem Dank ist hier auch die tatkräftige Unterstützung durch die Sektion für Geodäsie der Eidg. Landestopographie bei der Auswahl geeigneter Meßpunkte hervorzuheben.

Das beigefügte Kärtchen zeigt die Resultate der bisherigen Deklinationsmessungen in der üblichen Darstellung durch Isogonen (Linien gleicher Deklinationswerte), die im Abstand von 10 zu 10 Bogenminuten gezogen sind. In den Gebieten, in denen die Detailvermessung schon stattgefunden hat, sind die Isogonen als ausgezogene, dort wo erst das weitmaschige Stationsnetz von 1927 vorliegt, als gestrichelte Linien gezeichnet.

Wäre das magnetische Feld der Erde ein gleichmäßiges, nicht durch lokale oder regionale Anomalien gestörtes, so würden die Isogonen an der Erdoberfläche als einfache Linien vom magnetischen Nord- zum magnetischen Südpol der Erde hin verlaufen. Der Magnetismus der Gesteinsschichten und die ungleiche Verteilung der Massen in der Erdrinde gibt aber Anlaß zu einem in Wirklichkeit recht gewundenen Verlauf der Linien. Auf unserer Karte tritt dies namentlich in den detailliert vermessenen Landesteilen deutlich zutage.

Vergleicht man die magnetische Karte mit der Karte der Schwerkraftverteilung in der Schweiz nach den Beobachtungen von *Th. Niethammer*, so fallen in gewissen Gebieten Zusammenhänge beider Erscheinungen in die Augen. So namentlich im Tessin, wo eine rasche Zunahme der Schwere vom Alpenkamm zum Lago Maggiore hin stattfindet. Hier am Rande der Lombardei wo die alpinen Decken auftauchen, liegt auch ein Gebiet mit relativ großen Deklinationswerten. Aehnliche Zusammenhänge zwischen Schwere- und magnetischen Anomalien bestehen anscheinend auch im Wallis und werden sich ohne Zweifel auch bei der Detailvermessung in den Ostalpen zeigen. An andern Stellen wird mehr der Eisengehalt des Untergrundes für den unregelmäßigen Kurvenverlauf maßgebend sein. Relativ kräftige teils positive teils negative Anomalien nördlich des Genfersees und eine weitere, im Raum Fribourg-Bern angedeutete beweisen, daß solche Störungsgebiete nicht nur auf das eigentliche Alpenland beschränkt bleiben.

Es mag auffallen, daß solche Vorgänge, die scheinbar ganz an die feste Oberfläche der Erde gebunden sind, vom *Meteorologen* untersucht werden. Die Verbindung der erdmagnetischen Forschung mit der

meteorologischen, die allgemein üblich ist, rechtfertigt sich dadurch, dass der eine sehr wesentliche Teil der magnetischen Vorgänge, nämlich die Variation von Richtung und Größe der Kraft im Laufe des Tages und von Tag zu Tag auf Vorgänge zurückzuführen sind, die ihren Sitz ganz überwiegend in der *Atmosphäre* der Erde haben. Die periodischen und unperiodischen Schwankungen des Erdmagnetismus, die die Variationsinstrumente bald in ruhiger, bald auch in stürmischer Form aufzeichnen, spiegeln Erscheinungen wieder, die in sehr hohen Luftschichten der Erde vor sich gehen. Die Möglichkeit des Einflusses solcher oder ähnlicher Vorgänge auf meteorologische Zustände nahe der Erdoberfläche dürfen wir, auch wenn wir heute darüber noch nicht viel auszusagen vermögen, um so weniger zurückweisen, als sich die Vermutung immer wieder aufdrängt, daß außer den Faktoren, die wir mit unseren üblichen meteorologischen Beobachtungen erfassen, noch andere an der Gestaltung der atmosphärischen Vorgänge beteiligt sind, die wir bisher nicht kennen. Vielleicht sind es solche in großen Höhen, die eine auslösende oder sonstwie entscheidende Wirkung auf Prozesse in den unteren Luftschichten auszuüben vermögen.

Schweizerischer Geometerverein.

Protokoll

der XXVI. Hauptversammlung vom 18. Mai 1930 im Schloß Neuenburg, Großratssaal.

Vorsitz: Präsident Bertschmann. Protokoll: Sekretär Rahm. Eingeschriebene Teilnehmer 58.

1. Um 10.40 eröffnet der Zentralpräsident die Verhandlungen und begrüßt die anwesenden Mitglieder, insbesondere das anwesende Ehrenmitglied, Herrn Mermoud, die Herren Vermessungsdirektor Baltensperger und Kantonsgeometer Quibert, die Herren Kulturingenieure Wey und Dr. Fluck und Herrn Professor Baeschlin. Sodann gedenkt er der im verflossenen Vereinsjahr durch Tod dahingeschiedenen Kollegen: Jos. Fellmann, alt Rigibahndirektor, Vitznau; Jean Donzallaz, Romont, und Marcel Decoppet, Yverdon. Die Ehrung geschieht in üblicher Weise.

Die Traktandenliste bleibt unverändert. Als Stimmenzähler werden gewählt: Ganz, Sturzenegger und Gruber. Als Uebersetzer wird Nicod bestimmt.

2. Das *Protokoll* der XXV. Hauptversammlung vom 15. Juni 1929 in Zug, publiziert auf Seiten 165/66 Jahrgang 1929, wird genehmigt und verdankt.

3. *Jahresbericht und Jahresrechnung 1929*, in der Februarnummer der Zeitschrift veröffentlicht, werden stillschweigend genehmigt. Nach einer Orientierung durch Kassier Kübler über das *Budget 1930* wird beschlossen, gemäß Antrag der Delegiertenversammlung den Jahresbeitrag auf Fr. 18.— zu belassen und einen Extrabeitrag von Fr. 5.— an die Kosten für die Durchführung des Internationalen Geometerkongresses einzuziehen. Im übrigen wird das Budget ohne Diskussion genehmigt.

4. Als *Ort der Hauptversammlung 1931* wird St. Gallen bestimmt.

5. *Revision der Statuten und des Taxationsreglementes.*

Früh führt einleitend die Gründe an, die einer Statutenrevision