

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 30 (1932)

**Heft:** 8

**Artikel:** Geodätische Grundlagen der Vermessungen in Zug und Schwyz :  
Geschichtlicher Ueberblick

**Autor:** Zölly, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-193382>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.03.2025

**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: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Villa Lepontia, Bellinzona-Ravecchia. — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

|  |   |   |
|--|---|---|
| Erscheinend<br>am 2. Dienstag jeden Monats     | No. 8<br>des XXX. Jahrganges der<br>„Schweiz. Geometerzeitung“. | Abonnemente:<br>Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich<br>Ausland . . . „ 15.— „ |
| Inserate:<br>50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile | 9. August 1932  | Unentgeltlich für Mitglieder des<br>Schweiz. Geometervereins              |

## Geodätische Grundlagen der Vermessungen in Zug und Schwyz.

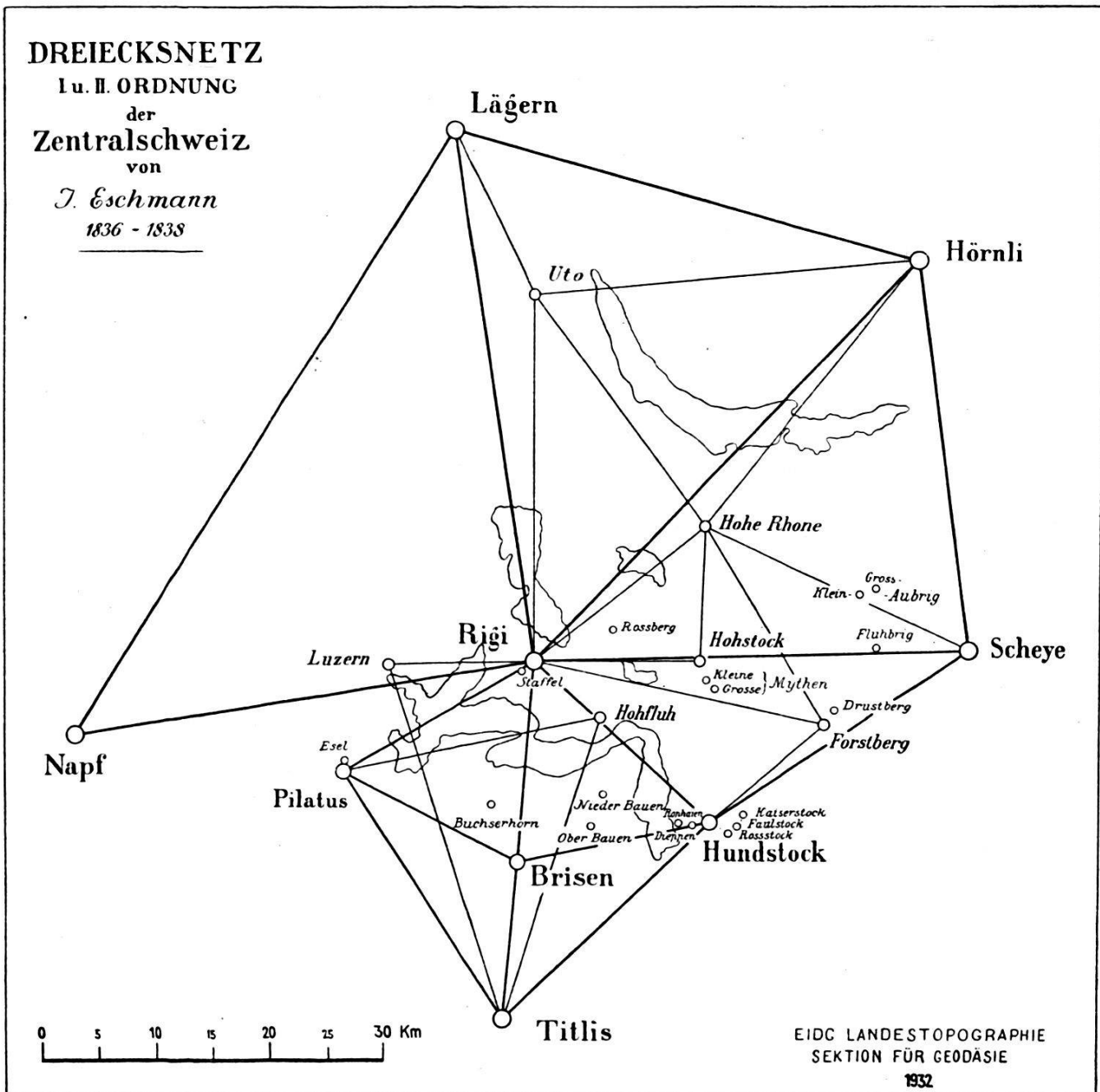
Geschichtlicher Ueberblick.\*

1. Periode 1837—1878.

### *Erste Triangulation und Kartenaufnahme.*

In der Zeit vor 1833, in welchem Jahre General Dufour die eidgenössischen Vermessungsarbeiten zu leiten begann, wurden die Kantone Schwyz und Zug von keiner Triangulation umfaßt. Wohl ist sowohl von schweizerischen als von französischen Geodäten die Rigi in ihrer weithin beherrschenden Lage als trigonometrischer Punkt gewählt worden, aber zu einer fertigen Vermessung kam es nicht. Die ersten vollständigen trigonometrischen Messungen verdanken die beiden Kantone Ingenieur *J. Eschmann*, dem ständigen Mitarbeiter Dufours. Im Jahre 1837 beobachtete er das in Figur 1 abgebildete Netz (vide Eschmann, Ergebnisse). Auf Grund dieser Ergebnisse wurde die Triangulation der beiden Kantone für die eidgenössischen Aufnahmen unter General Dufour in den Jahren 1845—1849 von *J. Anselmier* von Genf weiter ausgebaut und lieferte endgültig aus 113 Dreiecken 62 Punkte (Stationen und Schnittpunkte), die aber keineswegs auf dem Terrain durch

\* Zusammengestellt unter teilweiser Verwendung eines Manuskripts von Ing. Leutenegger und Ing. Lang.



Figur 1.

bleibende Versicherungen kenntlich gemacht waren. Figur 2 zeigt uns Anselmiers Netz, das sich durch ein Minimum von notwendigen Elementen auszeichnet. In der kurzen Zeit von 1845—1849 erstellt Ingenieur *Anselmier* auf Grund seiner trigonometrischen Berechnungen auch die *topographischen* Aufnahmen des Kantons Zug und des größten Teiles des Kantons Schwyz im Maßstab 1 : 25 000. Diese Aufnahmen, die die Unterlage für die eigentliche Militärkarte der Schweiz bildeten, d. h. für den Maßstab 1 : 100 000 dienen mußten, erschienen aber schon 1846 im Original-

# Trigonometrisches Netz

zur

topographischen Karte

der Kantone

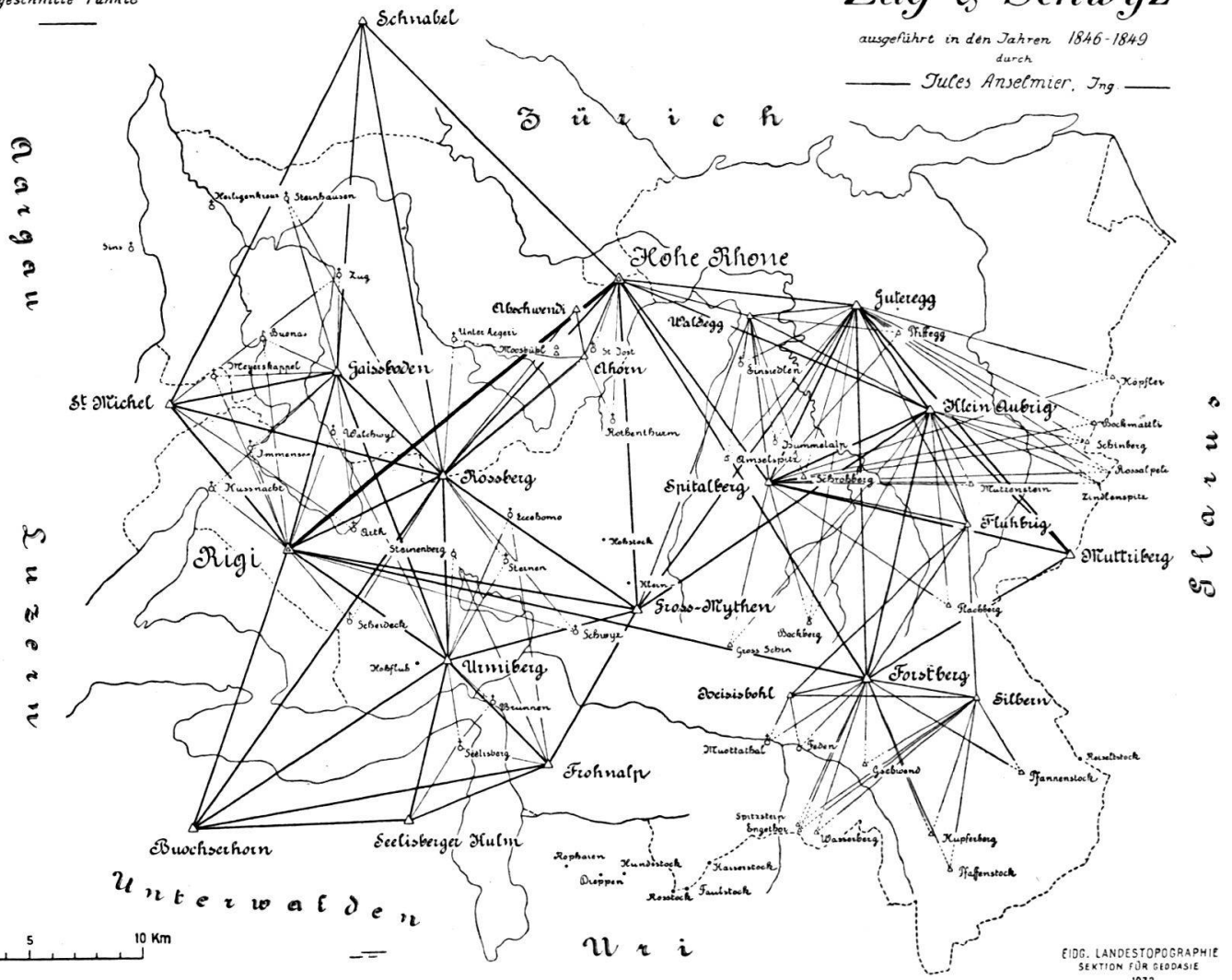
# Zug & Schwyz

ausgeführt in den Jahren 1846-1849  
durch

Jules Anselmier, Ing.

## Legende:

- △ Gegebene Punkte 1. Ordnung
- △ Trig. Punkte 2. Ordnung
- △ Trig. Punkte 3. Ordnung
- ⊙. Eingeschrittne Punkte



Figur 2.



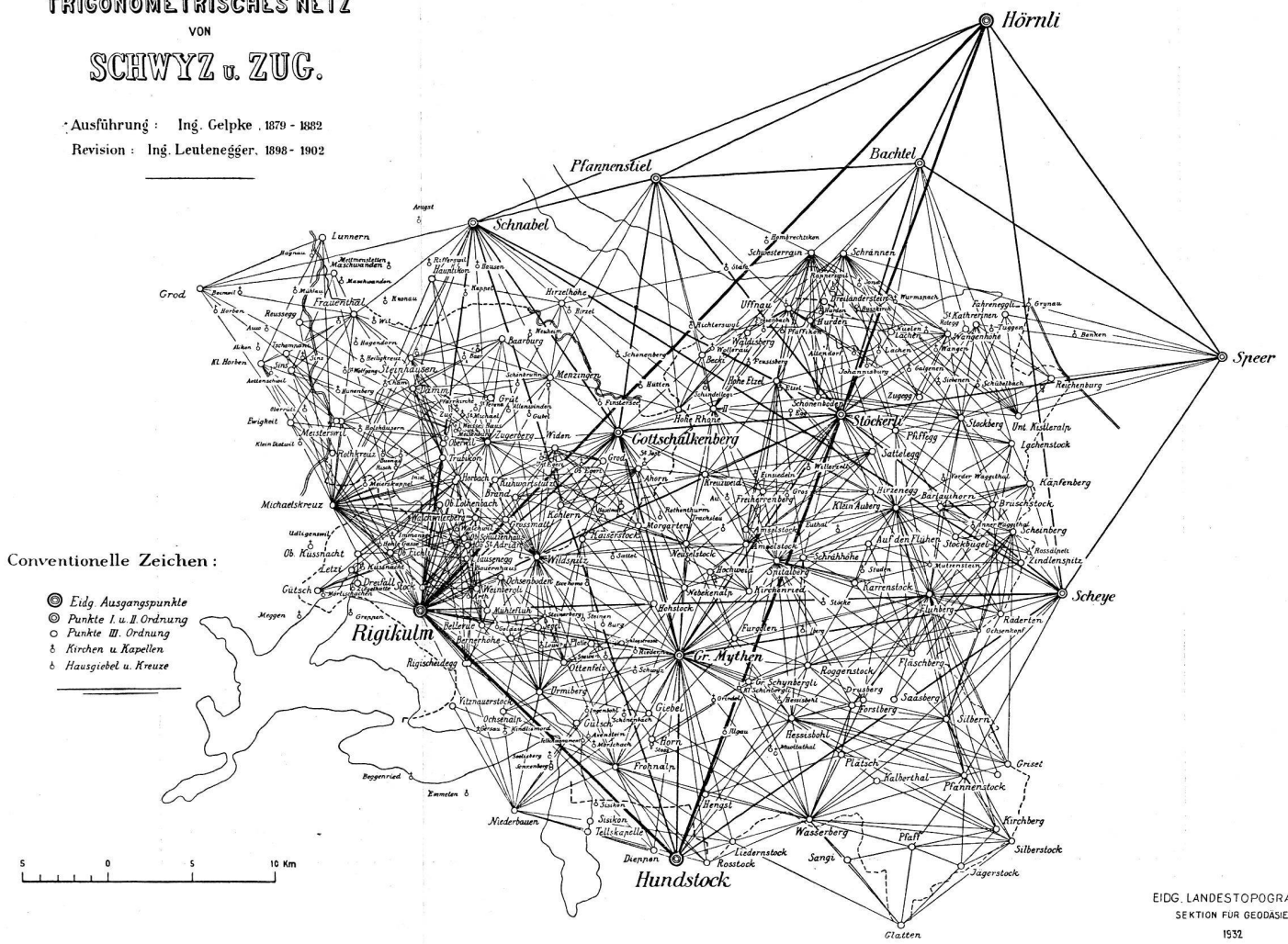
# TRIGONOMETRISCHES NETZ

VON

## SCHWYZ u. ZUG.

Ausführung : Ing. Gelpke . 1879 - 1882

Revision : Ing. Leutenegger. 1898 - 1902



Figur 4.

maßstab als lithographierte Karte und zwar in 4 Blättern zu 44/47 cm unter dem Titel: Topographische Karte des eidgenössischen Standes Zug im Maßstab 1:25 000. Von dieser Karte machte H. Weiß eine Reduktion 1:50 000 unter dem Titel: Topographische Karte des Kantons Zug, nach den Vermessungen des eidg. topogr. Bureau in Genf von 1:25 000 zu 1:50 000 reduziert und mit Durchschnittsprofilen bearbeitet und herausgegeben von H. Weiß, Topograph, Druck von J. J. Hofer, Zürich, 4 Farben. Diese Karte wurde ständig nachgeführt und diente lange Zeit als Uebersichtskarte des Kantons Zug. Die für die Dufourkarte reduzierten Aufnahmen Anselmiers fanden Verwertung für die Blätter VIII, IX, XIII und XIV, von denen die ersten 1854, die letzten 1863 erschienen.

In diesem Zeitpunkte begann die *Schweizerische Geodätische Kommission* ihre Tätigkeit. Ihr erstes Ziel, eine Verbindungstriangulation durch unser Land zwischen Deutschland und Italien einerseits, Frankreich und Oesterreich anderseits zu erstellen, berührte wiederum schwyzerisches Gebiet, denn die Rigi bildete den eigentlichen Angelpunkt des neuen Gradmessungsnetzes. Der trig. Punkt „Rigi“ wurde erstmals sorgfältig versichert, voraussichtlich an der gleichen Stelle, die für frühere Beobachtungen gedient hatte. Die zweite Aufgabe, welche die geodätische Kommission in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts zu lösen begann, war die Erstellung des sog. *Präzisionsnivellements*, das das Ziel verfolgte, für wissenschaftliche und technische Zwecke eine gute Höhengrundlage für die ganze Schweiz zu liefern. Die Linien des Präzisionsnivellements berühren aber nur den Kanton Schwyz, nicht aber Zugergebiet; eine Hauptlinie geht von Luzern über Küßnacht-Arth-Schwyz-Sattel-Biberbrücke-Pfäffikon-Baech nach Zürich; sodann berührt die Hauptlinie Zürich-Sargans schwyzerischen Boden bis Reichenburg und die Linie Schwyz-Tessin die Strecke Schwyz-Brunnen-Sisikon (Grenze). Diese Arbeiten wurden unter Leitung der Geodätischen Kommission von den Herren Ingenieuren *Benz* und *Schönholzer* in den Jahren 1870 bis 1874 ausgeführt.

## 2. Periode 1879—1910.

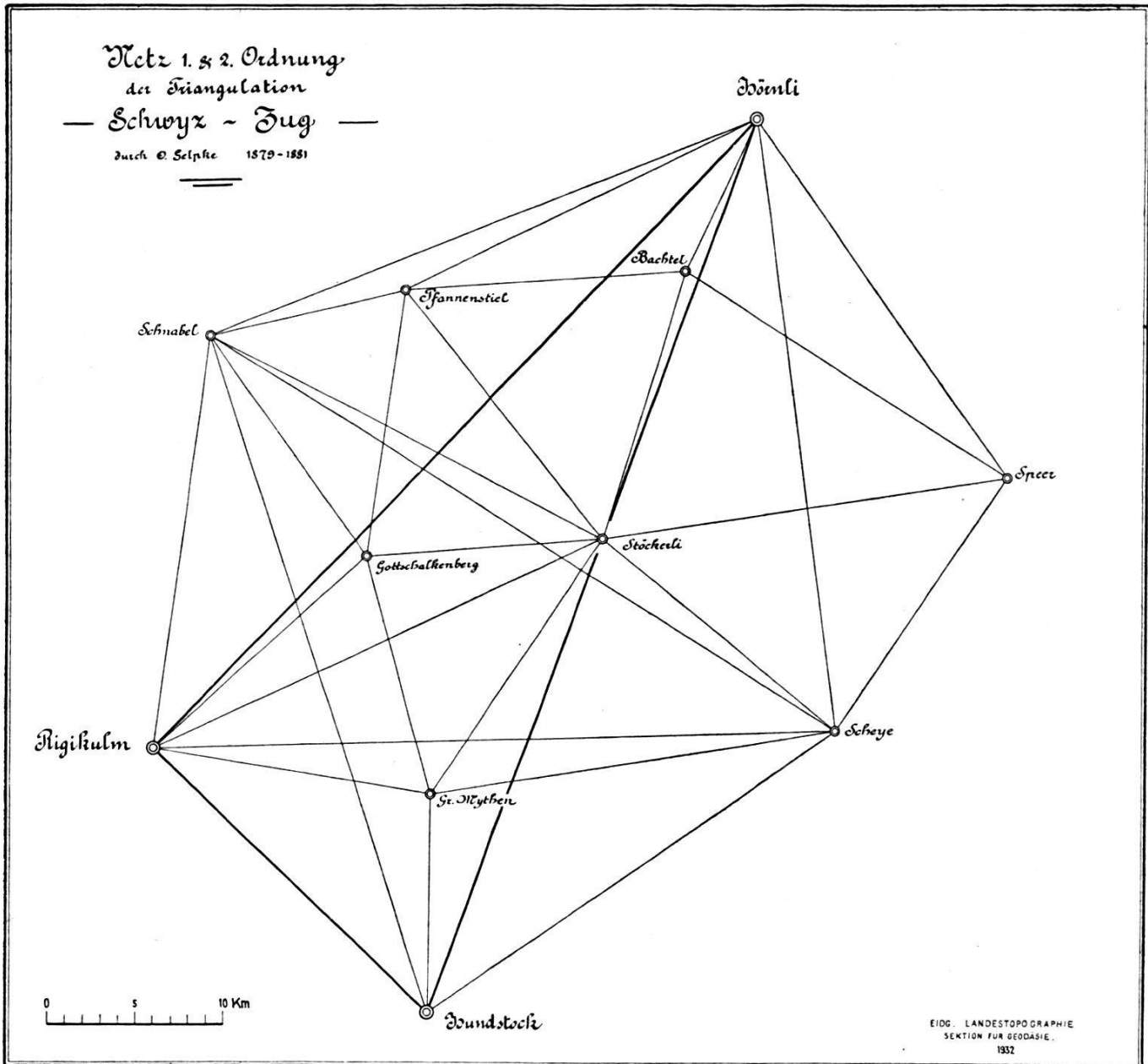
### *Forsttriangulation; zweite Kartenaufnahme.*

In Ausführung des Bundesgesetzes vom 11. Christmonat 1868 betreffend die Veröffentlichung der topographi-

schen Aufnahmen im Maßstab der Originalaufnahmen und des Bundesbeschlusses vom 20. Dezember 1878 betreffend die Berichtigung, Versicherung und Vervollständigung der Triangulation im eidgenössischen Forstgebiet wurde Ingenieur *O. Gelpke* beauftragt, das alte Triangulationsmaterial der Kantone Schwyz und Zug auf seinen Wert und die Möglichkeit seiner Verwendung zu topographischen Revisionszwecken, sowie zu der in Aussicht stehenden Triangulation IV. Ordnung eingehend zu prüfen. Ueber seinen durch Aktenstudium und Kontrollrechnungen erlangten Befund äußerte sich derselbe zusammenfassend dahin, daß für Forstvermessungszwecke in größerem Maßstabe als 1 : 25 000 bis 1 : 50 000 die Triangulation nicht mehr genügen könne, selbst wenn die trigonometrischen Punkte auf dem Terrain erhalten wären, was aber durchgehends nicht der Fall war.

Ingenieur Gelpke erhielt infolgedessen den Auftrag, eine totale Neutriangulation der beiden Kantone im Anschluß an das in Arbeit befindliche Gradmessungsnetz vorzunehmen. Dieser Arbeit entledigte er sich in den Jahren 1879—1882. Da die Berechnungen des Gradmessungsnetzes aber erst so weit gediehen waren, daß die Resultate der Stationsausgleichungen in einer Zusammenstellung der Dreiecksschlüsse vorlagen, so wurden bei der Berechnung zuerst unter Zugrundelegung dieser Gradmessungswinkel und der von Katasterdirektor H. Denzler aus der alten Basis Walperswil-Sugiez abgeleiteten Seite Chasseral-Röti-fluh die Ausgangsseiten Rigi-Hörnli, Rigi-Hundstock und Hundstock-Hörnli berechnet. Aus den so nunmehr gegebenen 3 Gradmessungsstationen Hundstock, Rigikulm und Hörnli wurden zuerst die beiden Stationen Schnabel und Scheie abgeleitet und aus allen diesen im Umkreis verteilten 5 Punkten der Zentralpunkt Stöckerli bestimmt, auf dessen Projektion sich dann die rechtwinkligen Koordinaten aller andern Punkte bezogen (Fig. 3).

Als Höhengrundlage dienten 5 direkt vom Nivellement de précision aus nivellierte trig. Punkte. Die Triangulation umfaßte 176 Stationspunkte und Schnittpunkte, Kirch- und Kapelltürme (Fig. 4). Während das Hauptnetz II. Ordnung als gut bezeichnet werden muß, ein Teil des Netzes III. Ordnung, besonders die auf Gipfeln gelegenen trig. Punkte ebenfalls strengen Anforderungen genügen können, ist das Detailnetz und die Bestimmung der Schnittpunkte



Figur 3.

allgemein nach modernen Ansichten unzweckmässig disponiert.

Die *Versicherung* der Punkte, die von Ingenieur Gelpke lediglich den Gehilfen übertragen worden war, bestand meist aus einem behauenen Versicherungsstein aus Muschelsandstein und einer unterirdischen Bodenplatte mit einzementierter Radschraube. Der behauene Kopf von verschiedenen Dimensionen trägt auf der einen Seite ein eingemeißeltes Dreieck, auf der gegenüberliegenden Seite eine Jahreszahl (meist 1879, 1880 oder 1881). Zahlreiche, anlässlich der Gotthardbahntriangulation bestimmter und in die Triangulation einbezogener Punkte, waren versichert

durch Granitsteine (ohne Bodenplatte) mit behauenen, kubischem Kopf; dieselben tragen auf der einen Seite ein Dreieck eingemeißelt, auf der gegenüberliegenden die Buchstaben G. B. Andere Punkte waren versichert durch roh behauene Steine mit viereckigem, flachem Kopf, auf der Steinkrone ein gemeißeltes Dreieck tragend, meist auch versehen mit einer Jahrzahl. Die Versicherung der höher gelegenen Punkte bestand meist nur aus 3—4 exzentrischen, schlecht gemeißelten Kreuzen. Ebenso wie die Versicherung und Erhebung der Signalnotizen war den Gehilfen auch die *Signalstellung* überlassen worden. Verwendet wurden in den meisten Fällen Stangensignale oder schon vorhandene Alpkreuze, die exzentrisch zum Versicherungsstein standen. Beobachtet wurde dann von Ingenieur Gelpke zentrisch über diesen Signalstellen. Die Koordinaten der Steine wurden erst nachträglich (1892—1893) an Hand der von den Gehilfen erhobenen Signalnotizen berechnet; daß dabei verschiedentliche Irrtümer unterliefen, infolge der exzentrisch gestandenen Signale, ist leicht erklärlich.

Alle Stationspunkte waren rechtlich durch Dienstbarkeitsverträge gesichert, die meist nur in Kaufprotokollen vorgemerkt waren. Das Versicherungsprotokoll enthält keine eigentlichen Versicherungsskizzen.

Ingenieur Gelpke verwendete für seine Beobachtungen den Kernschen 24 cm Repetitionstheodoliten, der seinerzeit für die Tunnelachsen-Absteckung am St. Gotthard für die betreffende Gesellschaft angeschafft worden war. Der Theodolit mit 10'' direkter Ablesemöglichkeit an 4 Nonien für den Horizontalkreis und 2 Nonien für den Vertikalkreis von 21 cm Durchmesser war während der Zeit der Beobachtung nicht immer in einwandfreiem Zustand. Die Horizontalwinkelmessung erfolgte für 8 Hauptstationen nach Richtungen unter 24—48facher Einstellung jeder Richtung in verschiedenen Kreisstellungen; für das Netz III. Ordnung nach Repetitionen, wobei die Winkel 16—24mal in beiden Fernrohrlagen und zu verschiedenen Tageszeiten gemessen wurden. Für eingeschnittene Punkte wurden die Winkel 4—12mal repetiert. Die Messung der Höhenwinkel geschah meist doppelt und gegenseitig ohne Verwendung der modernen Kollimationslibelle, die am Theodolit damals fehlte. Die Ergebnisse der Gelpkeschen Triangulationen 1879/82 und 1892/93 dienten wie vorgesehen in erster Linie für die *topographischen Neuaufnahmen* 1 : 25 000 und 1 : 50 000.



Es hatte sich nämlich gezeigt, daß die Aufnahmen von Anselmier aus den Jahren 1844/49 den neuen Anforderungen an den Kartenmaßstab 1 : 25 000 und 1 : 50 000 nicht genügen konnten, so daß nicht an eine Revision, sondern an die *topographische Neuaufnahme* geschritten werden mußte. Die Blätter, die den Kanton Zug umfassen, wurden in den Jahren 1882 bis 1886 von den Ingenieuren Stucky, Lindenmann und Suter topographisch im Maßstab 1 : 25 000 aufgenommen und ersetzt damit die alten Anselmierschen Aufnahmen vollständig. Im Kanton Schwyz begannen die *topographischen* Aufnahmen ebenfalls im Jahre 1882; sie dauerten bis 1891. Im Maßstab 1 : 25 000 nahmen auf die Topographen Becker, Lindenmann, von Lerber und Suter.

Der Anteil des Kantons Schwyz auf den Blättern 263, 399 und 400 im Maßstab 1 : 50 000 ist von Ingenieur Becker, dem nachmaligen Professor für Topographie an der Eidg. Technischen Hochschule aufgenommen. — Die *Seesondierung* stammt von Ingenieur Hörnlimann, der sodann in der Zugerbucht nach dem bekannten Unglück vom 5. Juli 1887 eine besonders genaue Seeuntergrundaufnahme erstellte.

Die *Forsttriangulation* IV. Ordnung, die in den Jahren 1885—1910 zur Durchführung kam, ist das zweite Werk, das sich auf die Gelpkeschen Ergebnisse stützt. Während im Kanton Zug alle Forsttriangulationen IV. Ordnung vor der im nachstehenden beschriebenen Umarbeitung von 1898/1902 entstanden, wurde der größte Teil der Forsttriangulation im Kanton Schwyz nicht auf die rein Gelpkeschen Ergebnisse aufgebaut, sondern auf die Revision und Neuberechnung. Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht aller Forsttriangulationen, die ausnahmslos als Grundlage für die Vermessung der *Gemeinde- und Korporationswaldungen* dienten.

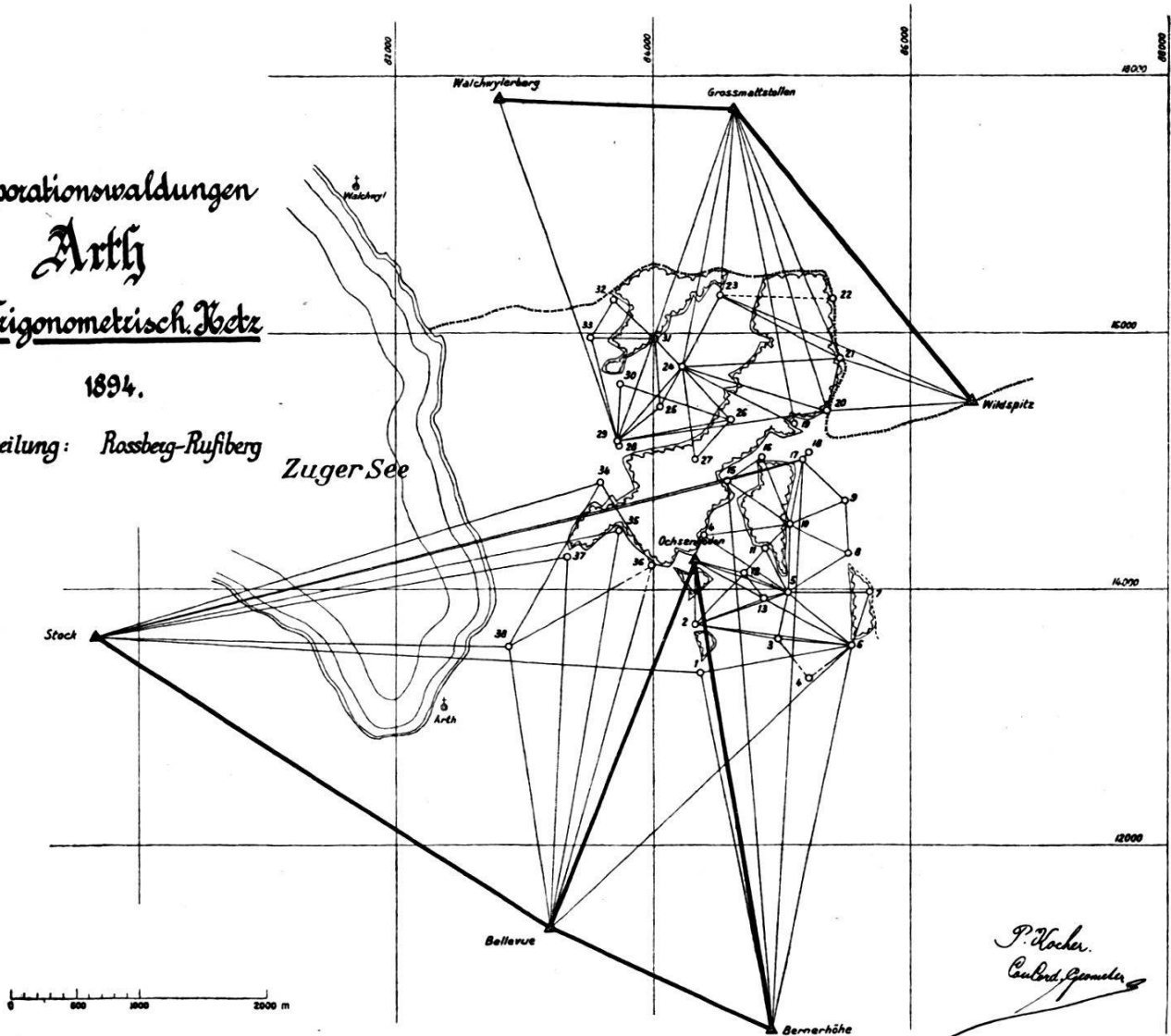
Figur 5 gibt ein Beispiel einer solchen Forsttriangulation, die nach modernen Anschauungen den Beweis liefert, daß die einseitige Zweckbestimmung, Vermessung vereinzelter Waldparzellen, zu sehr unrationeller Netzanlage und Punktverteilung führt. Durch die Ausführung der ersten Forsttriangulationen hatte es sich mit der Zeit erwiesen, daß die grundlegende Triangulation in ihrer Versicherung nicht mehr den an sie gestellten Anforderungen entsprach. Daher wurde vom Eidg. topographischen Bureau eine eingehende

Corporationswaldungen  
**Arth**  
Trigonometrisch. Netz

1894.

Abteilung: Rossberg-Rufiberg

Zuger See



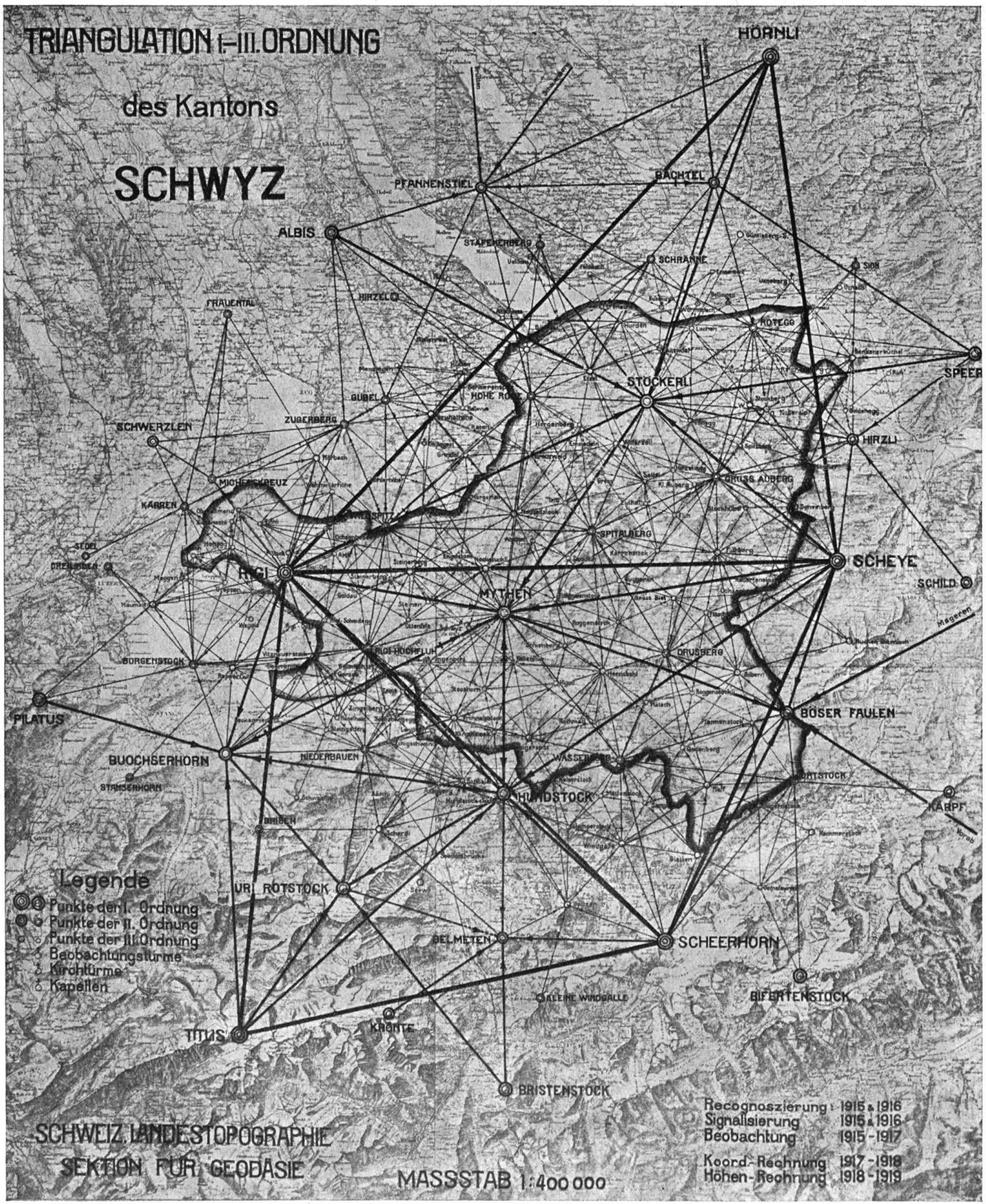
Figur 5.

Revision und Ergänzung verlorengegangener Punkte angeordnet. Mit dieser Arbeit wurde Ingenieur *Karl Leutenegger* betraut. Die Revision erstreckte sich sowohl auf die Versicherung als auf die Beobachtung und die Rechnung. In den Jahren 1898—1902 wurden diese Arbeiten durchgeführt. Eine vollständige Neurechnung, die sich auf die neuesten Ergebnisse der Schweiz. Gradmessung stützt, ergänzt durch eine weitgehende Neubeobachtung der Höhenwinkel, ergab für die noch durchzuführenden Forstriangulationen IV. Ordnung eine sichere Grundlage. Figur 4 enthält das revidierte Netz von Gelpke-Leutenegger. In diese Zeitepoche fällt auch die Durchführung des Präzisionsnivelements, das im Auftrage der Schweiz. Geodätischen Kommission von Ingenieur *Redard* von Goldau bis Rigikulm im Jahre 1884 beobachtet wurde, um für

# TRIANGULATION I-III. ORDNUNG

des Kantons

# SCHWYZ



- Legende**
- ⊙ Punkte der I. Ordnung
  - ⊙ Punkte der II. Ordnung
  - ⊙ Punkte der III. Ordnung
  - ⊙ Beobachtungstürme
  - ⊙ Kirchtürme
  - ⊙ Kapellen

SCHWEIZ LANDESTOPOGRAPHIE  
SEKTION FÜR GEODÄSIE

MASSSTAB 1:400 000

Recognosziering 1915 & 1916  
 Signalsierung 1915 & 1916  
 Beobachtung 1915 - 1917  
 Koord.-Rechnung 1917 - 1918  
 Höhen-Rechnung 1918 - 1919

Figur 6.



SCHWEIZ. LANDESTOPOGRAPHIE  
SEKTION FÜR GEODÄSIE

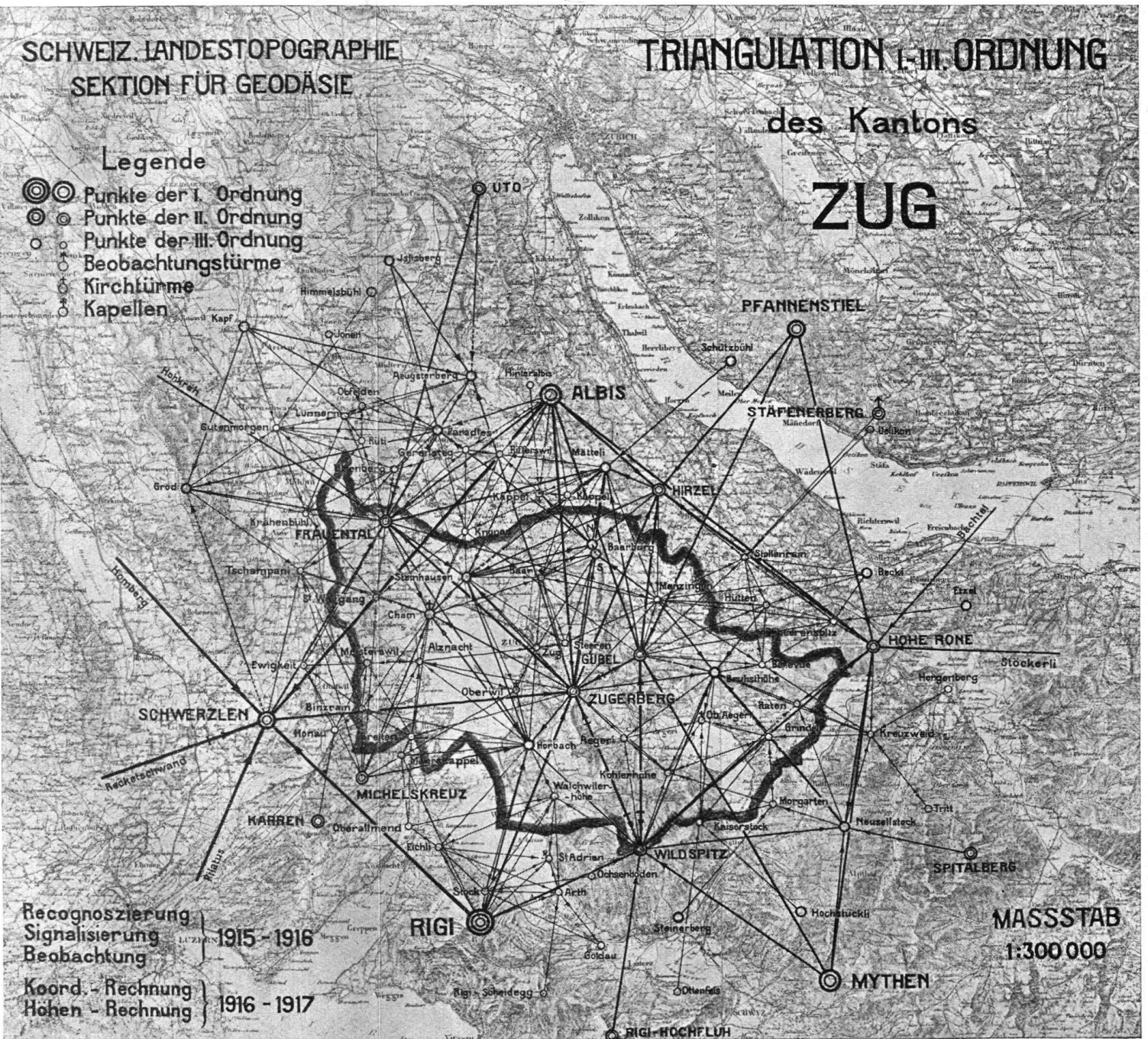
TRIANGULATION I-III. ORDNUNG

des Kantons

ZUG

Legende

- ⊙ Punkte der I. Ordnung
- ⊙ Punkte der II. Ordnung
- Punkte der III. Ordnung
- Beobachtungstürme
- ⊕ Kirchtürme
- ⊕ Kapellen



Figur 7.

## A. Forsttriangulationen im Kanton Zug.

|   | Gebiet der Triangulation   | Erstellungsjahr | Punktzahl |          | Ersteller                  | Basiert auf Triangulation |
|---|--|-----------------|-----------|----------|----------------------------|---------------------------|
|   |  |                 | Subvent.  | Effektiv |                            |                           |
| 1 | Korporationswaldungen Baar . . . . .                                   | 1887/88         | 30        | 30       | Geometer Stadlin           | Ergebnisse Gelpke         |
| 2 | Korporationswaldungen Zug . . . . .                                    | 1885/90         | 61        | 66       | Geom. Stutz-Bell u. Keiser | „ „                       |
| 3 | Korporationswaldungen Walchwil . . . . .                               | 1891            | 16        | 66       | Konk.-Geometer Schmalz     | „ „                       |
| 4 | Korporationswaldungen Oberägeri . . . . .                              | 1892/93         | 24        | 28       | Konk.-Geometer Basler      | „ „                       |
| 5 | Korporationswaldungen Zug, Deinikon,<br>Hünenberg, Frauental . . . . . | 1898/00         | 41        | 41       | Konk.-Geometer Kocher      | „ „                       |

## B. Forsttriangulationen im Kanton Schwyz.

|    |  |         |     |     |  |                                      |
|----|--|---------|-----|-----|--|--------------------------------------|
| 1  | Unterer Buchberg . . . . .   | 1887/89 | 32  | 35  | Konk.-Geometer Hofer                                       | Ergebnisse Gelpke                    |
| 2  | Wollerau, Waldungen der Korporation<br>Wollerau . . . . .                      | 1885/93 | 40  | 40  | Geometer Felix und<br>Konk.-Geometer Kocher                | „ „                                  |
| 3  | Roßberg-Rüfiberg, Waldungen der Unter-<br>allmeind-Korporation . . . . .       | 1893/94 | 36  | 38  | Konk.-Geometer Kocher                                      | „ „                                  |
| 4  | Roßberg, Waldungen der Oberallmeind-<br>Korporation . . . . .                  | 1895/96 | 29  | 29  | Konk.-Geometer Kocher                                      | „ „                                  |
| 5  | Oberiberg, Waldungen der Oberallmeind-<br>Korporation . . . . .                | 1895/97 | 31  | 31  | Konk.-Geometer Hofer                                       | „ „                                  |
| 6  | Galgenen, Waldungen der Genossame<br>Galgenen. . . . .                         | 1895/96 | 20  | 20  | Ing. W. Rüetschy in Ing.-<br>Bureau Kürsteiner, St. Gallen | „ „                                  |
| 7  | Studen, Waldungen der Oberallmeind-<br>Korporation in Unteriberg . . . . .     | 1897/98 | 13  | 13  | Konk.-Geometer Hofer                                       | „ „                                  |
| 8  | Oberallmeind-Korporationen. Waldungen<br>Rotenturm . . . . .                   | 1889/02 | 18  | 18  | Kantonsförster Amgwerd                                     | Schwyz-Zug (1898/01)<br>Höhen Gelpke |
| 9  | Waldungen der Korporation Pfäffikon . .  | 1901/02 | 15  | 15  | Konk.-Geom. Hug u. Honegger                                | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 10 | Oberallmeind-Korporationen. Waldungen<br>in Alptal-Rothenturm-Sattel . . . . . | 1902/03 | 44  | 46  | Konk.-Geom. Hug  | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 11 | Oberallmeind-Korporation. Waldungen am<br>Urniberg. . . . .                    | 1903/04 | 52  | 55  | Konk.-Geometer Villars                                     | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 12 | Korporation Berg und Seeboden, Ge-<br>meinde Küßnacht . . . . .                | 1904/05 | 12  | 13  | Konk.-Geometer Hug   | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 13 | Oberallmeind-Korporationen. Mythen- u.<br>Rotenfluh-Waldungen . . . . .        | 1903/06 | 23  | 23  | Konk.-Geometer Hug   | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 14 | Genossame Reichenburg . . . . .  | 1903/10 | 14  | 14  | Konk.-Geometer Kistler                                     | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 15 | Unterallmeind-Korporation. Arth, Wal-<br>dungen am Rigiberg. . . . .           | 1898/11 | 96  | 97  | Konk.-Geometer Kocher                                      | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 16 | Gersau, Waldungen d. Genossame Gersau  | 1905/10 | 51  | 52  | Konk.-Geometer Sutter                                      | Schwyz-Zug (1898/01)                 |
| 17 | Muotatal, Waldungen der Oberallmeind-<br>Korporation . . . . .                 | 1902/16 | 258 | 258 | Konk.-Geometer Villars                                     | Schwyz-Zug (1898/01)                 |

diesen wichtigen Punkt, der auch für die meteorologischen Beobachtungen eine besondere Rolle spielt, eine genaue Höhe zu erhalten. —

Auf Grund dieser Forsttriangulationen wurden im Kanton Schwyz ca. 9300 ha, im Kanton Zug 3580 ha *Vermessungen von Gemeinde- und Korporationswaldungen* durchgeführt. Leider wurde der größte Teil dieser Vermessungswerke nicht sachgemäß nachgeführt, so daß bei den heute in Neuvermessung stehenden Gemeinden der größere Teil der alten Aufnahme wiederholt werden muß. —

### 3. Periode 1910—1932.

Landestriangulation, Landesnivellement und Grundbuchtriangulation IV. Ordnung.

#### A. *Triangulation I.—III. Ordnung und Landesnivellement.*

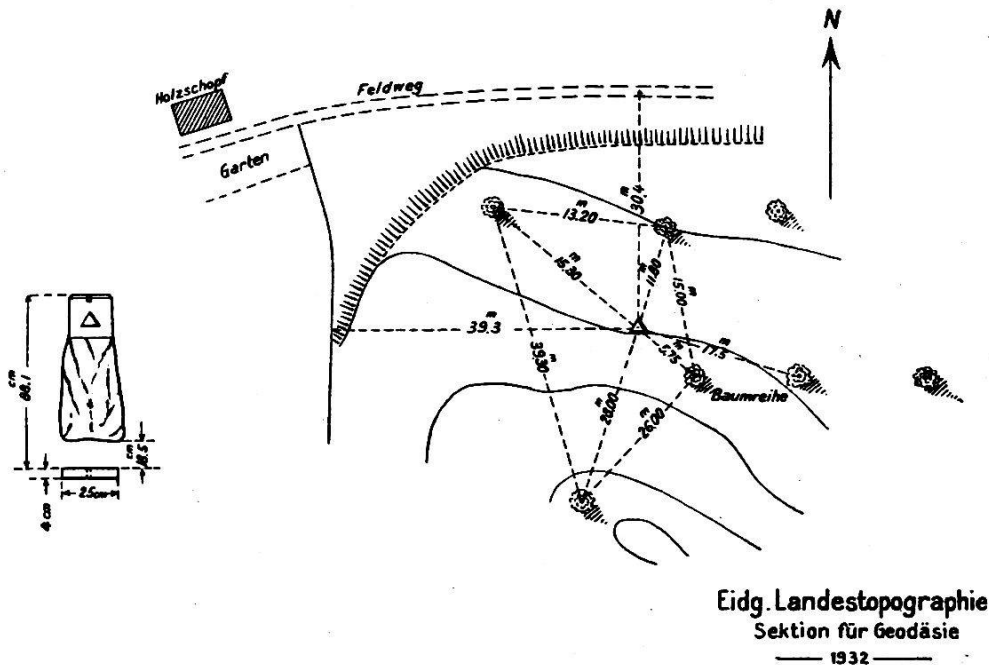
Mit der Annahme des Zivilgesetzbuches 1907, in dessen Schlußtitel die Anlage des auf amtlichen Vermessungen basierenden Grundbuches gefordert wird, hatte die Landestopographie zu prüfen, ob die vorhandenen Grundlagen für die Grundbuchvermessungen genügen.

Die bisherige Entwicklung der kantonalen Triangulationen der Schweiz hatte mit aller Deutlichkeit gezeigt, daß ihnen allen die einheitliche Grundlage sowohl nach Lage und Höhe und der konsequente Aufbau mangelte. Ganz besonders aber hatte sich der Mangel eines einheitlichen Projektionssystems für die ganze Schweiz nachteilig geltend gemacht. Dies hatte schwere Uebelstände in den Grenzgebieten und allerhand nicht vorherzusehende Unstimmigkeiten zur Folge. Man war sich daher im klaren, daß die kantonalen Triangulationen nicht ohne weiteres den hohen Anforderungen, die an Grundbuchvermessungen zu stellen sind, gerecht werden konnten.

Was in erster Linie nottat, war ein einheitliches Netz erster Ordnung über die Schweiz, ein einheitliches, modernes Projektionssystem und ein der neuesten Erkenntnis entsprechender und überall durchgeführter Höhenhorizont. Als Netz erster Ordnung wurde die West-Ost-Kette des 1863—1878 beobachteten Gradmessungsnetzes gewählt und diese Kette gegen Süden durch das neue 1914/15 beobachtete Alpenhauptnetz ergänzt. Als Projektionsart wurde von Ing. Rosenmund 1903 die winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion vorgeschlagen. Sie ist für die

neue Landestriangulation I.—III. Ordnung eingeführt und für die Grundbuchtriangulation durch die Instruktion vom 15. Dezember 1910 vorgeschrieben. Für die Vereinheitlichung der Höhenverhältnisse der Schweiz stützte man sich auf eine Studie von Dr. Hilfiker vom Jahre 1902, wonach für die Höhe des Pierre du Niton die absolute Höhe von 373,6 m anzunehmen sei. Dieser Ausgangshorizont ist seit 1903 im Landesnivellement und in der Landestriangulation eingeführt und in der Instruktion vom 15. Dezember 1910 für die Grundbuchvermessungen vorgeschrieben.

### Versicherung des trig. Punktes III. Ordg. „Breiten“



Figur 8.

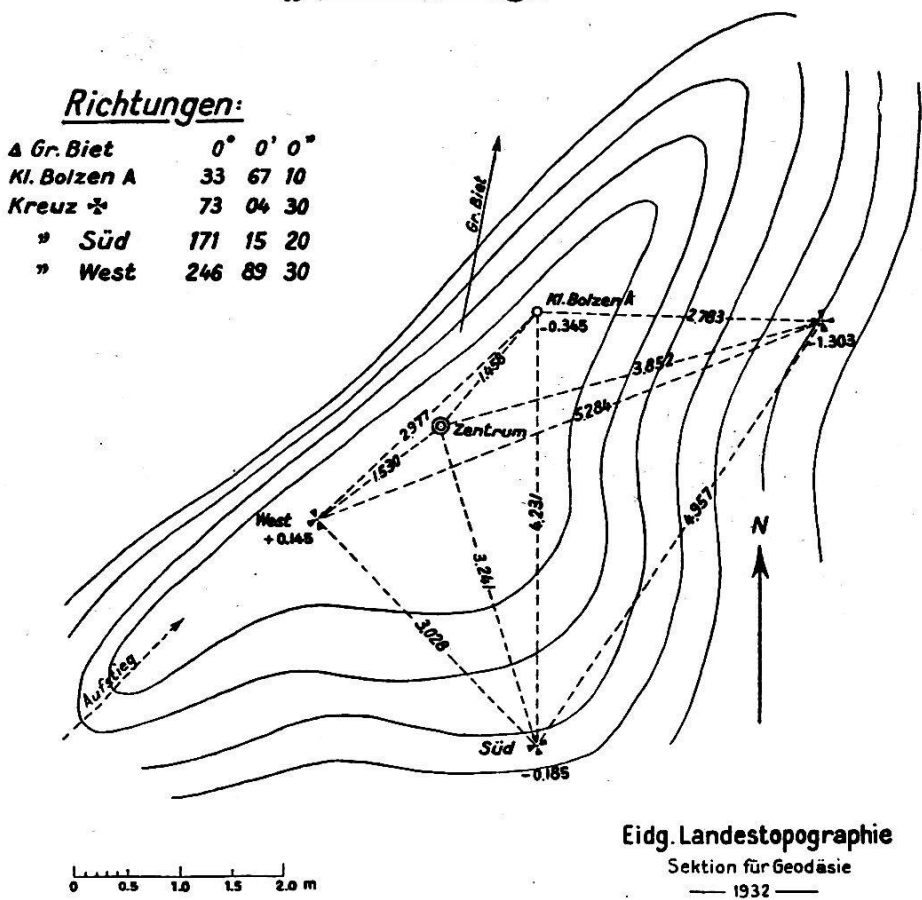
Für die Verhältnisse in den Kantonen Schwyz und Zug wurde vorerst die Frage geprüft, ob die Gelpkesche Triangulation II./III. Ordnung mit ihrer Revision von 1898/1902 auf diese neuen Grundlagen ohne weiteres umgearbeitet werden könne. Nachdem sich aber schon bei den Revisionsarbeiten von Ing. Leutenegger gezeigt hatte, daß die Neurechnung nicht befriedigte und die Erfahrung seither gelehrt hat, daß Umarbeitung mit nochmaligen notwendig erscheinenden weiteren Ergänzungsmessungen großen Arbeitsaufwand und doch unbefriedigende Ergebnisse zeitigt, entschied die eidg. Landestopographie, daß unter Bei-



behalten der guten Netzanlage und der guten Versicherungen die vollständige Neubearbeitung der Triangulation II./III. Ordnung im Felde durchzuführen sei. Im engen Anschluß an die seit 1909 ausgeführte Landestriangulation I./II. Ordnung der Schweiz und der Detailtriangulation III. Ordnung der Kantone Zürich und Luzern, wurde in den Jahren 1915 bis 1917 Rekognoszierung, Versicherung, Signalisierung und Beobachtung erledigt, während die Berechnung der Koordinaten und Höhen der trigono-

**Versicherung des trig. Punktes III. Ordg.**

**„Drusberg“**

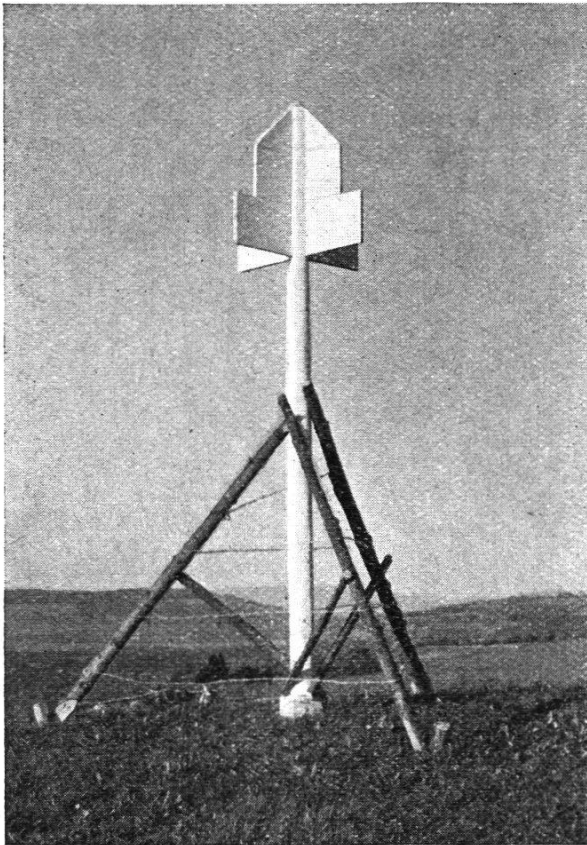


Figur 9.

metrischen Punkte in den Jahren 1916—1919 geschah (Fig. 6, 7).

Bei der *Rekognoszierung* hat man auf einen einwandfreien Netzaufbau großes Gewicht gelegt, dabei sind, soweit es sich als zweckmäßig erwies, die Gelpkeschen Punkte beibehalten worden (vgl. Figur 4 mit 6 und 7). Die größte Aufmerksamkeit schenkte man aber einer tadellosen *Versicherung* der trigonometrischen Punkte und deren zuver-

lässigen Protokollierung. Die Versicherung besteht im Kulturland und auf viel begangenen Gipfelpunkten aus Signalstein und Bodenplatte (Fig. 8) oder aus zentrischem Lochbolzen aus Bronze, der durch 3—5 in Fels oder Steinblock eingemeißelte Kreuze oder Bolzen rückversichert ist. (Fig. 9). Die Signalisierung war zum größten Teil eine



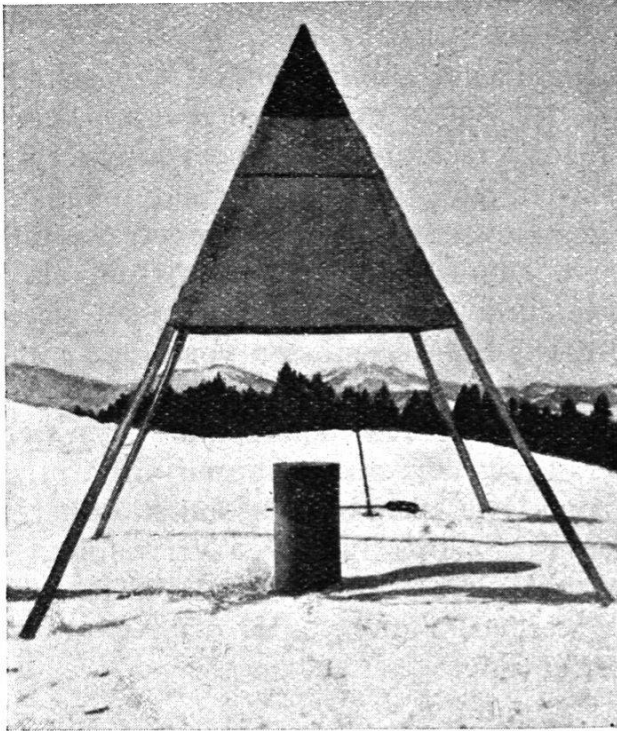
Figur 10.



Figur 11.

vorübergehende, aus Holz bestehende Stange mit gekreuzten Brettern (vide Fig. 10 und 11); nur wenige Punkte wie Rigikulm, Stöckerli (vide Fig. 12), Frauental, sind durch eiserne Pyramiden dauernd kenntlich gemacht. Die Beobachtungen sind nach den bewährten Methoden der eidg. Landestopographie mit modernen Einachsertheodoliten mit Schrauben-Mikroskop-Ablesung für den Horizontalkreis und Nonienablesung für den Höhenkreis ausgeführt und zeigten bei der durchwegs sehr guten Netzanlage vorzügliche Ergebnisse. Die strenge Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab für die Lage der trigonometrischen Punkte mittlere Punktfehler von 1—2 cm. Für die *Höhenanschlüsse* standen die Resultate des neuen Landes-

*nivellements* zur Verfügung. Diese Arbeit, die im Jahre 1903 begonnen war, durchzog in mehreren Strecken das Gebiet der Kantone Schwyz und Zug (Fig. 14 und 15). Die an die Hauptlinie angeschlossenen sekundären Linien dienten ebenfalls einer bessern Grundlage der Höhen-



Figur 12.

anschlüsse, so daß im ganzen Vermessungsgebiet zweckmäßig eine größere Anzahl von trigonometrischen Punkten I.—III. Ordnung durch Nivellement der Höhe nach genau bestimmt wurden. Durch die trigonometrische Höhenwinkelbeobachtung und deren Auswertung wurden sodann die Höhen aller übrigen trigonometrischen Punkte durch Netze, Züge oder Einzel-

punktbestimmung mit sehr befriedigenden Ergebnissen bestimmt.

An den Feldarbeiten der Jahre 1915—1917 beteiligten sich die folgenden Geodäten:

Rekognoszierung: Lang, Ganz, Schwank;

Versicherung: Baumer, Jenny, Lang, Schwank;

Beobachtung: Baumer, Ganz, Jenny, Kradolfer, M. Mayer, Rob. Meier, Schwank.

Die primären Nivellementsarbeiten stammen von den Ingenieuren Dr. Hilfiker, Gaßmann, Favre und Charles, die sekundären von den Ingenieuren Kradolfer, Schwank und Villemin.

Im ganzen bestehen im Kanton Schwyz 101 und im Kanton Zug 26 Punkte I.—III. Ordnung. Davon sind 9 resp. 5 Hochpunkte, die durch Originalphotographie festgehalten sind und als Versicherung einen Bodenpunkt besitzen. Alle übrigen alten Gelpke-Punkte, Kirchen, Kapel-

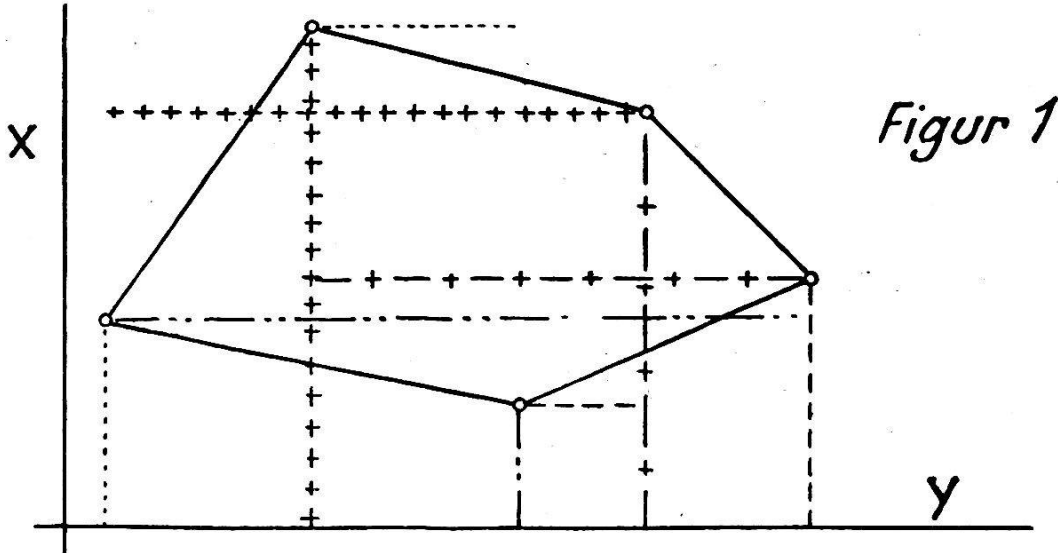
len, die im neuen Netz nicht enthalten sind, wurden später entweder als Punkte IV. Ordnung neu bestimmt oder als sog. „Topopunkte“ (topographische Punkte) umgerechnet.  
(Schluß folgt.)

## Flächenberechnung.

Von G. Albrecht, Schaffhausen.

Mit der Reform des Aufnahmeverfahrens, dem Uebergang vom Orthogonal- zum Polarsystem, der heute anerkannten und beliebten Methode, existiert für die Flächenberechnung allgemein nur der Planimeter. Ein anderes Mittel außer demjenigen aus Koordinaten der Grenzpunkte, liefert nicht diejenigen Resultate, die der neuen Aufnahmemethode eigentlich innewohnen. Die Planimeter aller Arten, als Integrator kleiner Flächenelemente, und in vielen Beziehungen veredelt, blieben im Prinzip unverändert. Die Figuren müssen von Hand mit dem Fahrstift umfahren werden.

Um der Polarmethode ebenbürtige Flächenergebnisse zu sichern, kann streng genommen für geradlinig begrenzte Figuren das Umfahren derselben von Hand nicht zum Ziele führen. Es sollen daher ganz allgemein einige Betrachtungen angestellt sein, unter Verwendung vom großen und kleinen Koordinatographen, sowie vom Polarkoordinatographen, die dazu eingerichtet werden können, unter der Annahme von Lupen und Zählräder-Meßvorrichtung.



Die Fläche vom Fünfeck (Fig. 1) ist nach Formel  $2J = x_n (y_{n-1} - y_{n+1})$  beispielsweise dargestellt in der Figur 2 durch die Summe der vier schraffierten Rechtecke, der im folgenden aber keine weitere Bedeutung beigemessen wird. Nun wird vorausgesetzt, daß durch Umbau die direkte Entnahme der Plus- und Minus-Differenzen von  $y$  am Koordinatographen ermöglicht wird, wie das für die  $x$ -Werte ohnehin der Fall ist und daß die Werte direkt in die Rechenmaschine übertragen werden, wenn nicht gar ein Rechenmechanismus an den Koordi-