

Geodätische Grundlagen der Vermessungen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell I.-Rh. und A.-Rh. [Fortsetzung]

Autor(en): **Ganz, J.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **40 (1942)**

Heft 11

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-199781>

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.

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie

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

Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A.G., WINTERTHUR

No. 10 • XL. Jahrgang

der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“
Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats

10. November 1942

Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile

Abonnemente:

Schweiz Fr. 12. —, Ausland Fr. 16. — jährlich

Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für
Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl.

Unentgeltlich für Mitglieder des
Schweiz. Geometervereins

**Geodätische Grundlagen
der Vermessungen in den Kantonen St. Gallen
und Appenzell I.-Rh. und A.-Rh.***

Mitteilung der Eidg. Landestopographie,
verfaßt von Sektionschef *J. Ganz*, Grundbuchgeometer.

(Fortsetzung.)

3. Hans Conrad Gygers *Karte des Kantons Zürich*, die der große Künstler und Kartograph nach jahrelanger Arbeit 1667 beendigte und der Zürcher Regierung überreichte. Sie umfaßt das Gebiet des ganzen Kantons Zürich und außer andern Grenzgebieten benachbarter Kantone auch die Grafschaft Toggenburg, das Uznacher Land und die Landschaft der Stadt Rapperswil, also den südwestlichen Teil des Kantons St. Gallen. Ihr Maßstab ist 1 : 32 000, ihr Format 210/210 cm. Sie darf, für die damalige Epoche, als ein Meisterwerk der Landmeßkunst in bezug auf die Genauigkeit der Situation, der Darstellung der Bodenformen, der Kantonsgranzmarchen und des übrigen reichen Inhalts angesehen werden.

Prof. Rud. Wolf ermittelte durch Vergleichung zahlreicher auf der Karte abgegriffener Maße mit der Wildschen topographischen Karte 1 : 25 000, publiziert in den Jahren 1852/1865, den *mittleren Unterschied* der Abgriffmaße zu $f = \pm 2,8$ mm, bei maximalen Unterschieden von +6 mm

* Veröffentlichung zugelassen unter Bewilligung Nr. 6265 vom 22. Juli 1942, BRB. vom 3. Oktober 1939.

und —7 mm. Dabei beruht die Wildsche Karte auf einer unter Eschmanns Leitung mit dem Theodolit gemessenen und trigonometrisch gerechneten, guten Triangulation, während Conrad Gyger für seine Detailaufnahmen wohl nur ein graphisch erstelltes Dreiecksnetz als Grundlage schuf¹.

Diese vorzüglichen Kartenwerke Hans Conrad Gygers sind bis ans Ende des 18. Jahrhunderts von keinem andern Kartographen mehr übertroffen worden, wenn man absieht von den durch Joh. Rud. Meyer, Aarau, 1796–1802 herausgegebenen 16 Blättern seines Schweizeratlas im Maßstab von etwa 1 : 120 000, dem nachgerühmt wird, daß die vom zweiten Mitarbeiter Meyers, Joachim Eugen Müller von Engelberg, aufgenommenen, zum großen Teil auch als Relief modellierten Teile des Hochgebirgs, in Meyers Atlas zum erstenmal mit einiger Ähnlichkeit dargestellt worden seien. Um den Titel dieses Atlas hatte sich zwischen Prof. Tralles, Bern, und Meyers erstem Mitarbeiter, Ingenieur Weiß, 1796 eine schwere literarische Fehde entsponnen, indem Tralles dem Werk die Eigenschaften einer *trigonometrisch aufgenommenen und in stereographischer Projektion gezeichneten Karte* absprach. Offenbar waren die tatsächlich auf vielen Bergen von Weiß und Müller gemessenen Winkel nicht rechnerisch in einem Dreiecksnetz verwertet, sondern nur zu graphischen Konstruktionen benützt worden.

Zeitabschnitt 1796–1832

Diese Epoche, in der auf politischem Gebiet nicht nur unser Land, sondern ganz Europa, so tiefgreifende Umwandlungen erfuhr, kann auch für die geodätischen Arbeiten in der Schweiz als der Zeitabschnitt des Umbruchs und der Entwicklung angesprochen werden. Nach ersten, wohl gelungenen Versuchen eines Tralles und Haßler, die auch im Kanton St. Gallen Nachahmer fanden, gab es Rückschläge und Aufstiege, die nicht zuletzt von der politischen Lage stark abhängig waren. Es brauchte die Autorität eines Generals Dufour, um aus der Periode der tastenden Versuche herauszukommen und später zu einem vorläufigen, glänzenden Abschluß zu gelangen^{1,7}.

1796. Im Kanton St. Gallen war es *Joh. Laurenz Kuster*, der reiche und fortschrittlich gesinnte Kaufmann, Grundbesitzer großer Liegenschaften und Eigentümer des Schlosses Grünenstein bei Balgach, der die Mittel für eine Vermessung des sanktgallischen, linksseitigen Rheintals von der

Einmündung der Ill bis nach Staad am Bodensee zur Verfügung stellte. Im Zürcher Ingenieur *Joh. Feer*, dem zeitweiligen herzogl. Sachsen-Coburg-Meiningischen Bauinspektor und nachmaligen Schanzenherr von Zürich, fand er den fähigen Fachmann für die Durchführung der Vermessungsarbeit².

Wahrscheinlich beeinflusst durch die Publikation *Joh. Georg Tralles*, Prof. der Mathematik in Bern, über seine „Bestimmung der Höhen der bekannten Berge des Cantons Bern“ von 1790 und auf Grund seiner an deutschen Hochschulen erworbenen theoretischen Kenntnisse, begann Feer im Herbst 1796 seine Aufnahmen auf wissenschaftlicher Unterlage aufzubauen. Schon 1792 und 1794 hatte Feer in Verbindung mit der mat.-milit. Gesellschaft Zürich im Sihlfeld eine Basis gemessen, die als Grundlage für eine Triangulation über den Kanton Zürich und die Ostschweiz dienen sollte, und war dadurch in weiteren Kreisen bekannt geworden. Er besaß einen *englischen Spiegelsextanten von Gilbert und Whright* mit einem in Doppelgrade von 0–160° gegenläufig geteilten Kreisquadranten, mit einem Radius von 15 cm = 6 engl. Zoll. Die Teilung erlaubt am Nonius 30" direkt abzulesen und 15" zu schätzen. Die Winkel wurden aus freier Hand beobachtet und, entsprechend der Höhenlage der Zielpunkte, in schiefen Ebenen gemessen. Für die Bestimmung der zugehörigen Höhenwinkel der angezielten Objekte benützte Feer einen kleinen Neigungsmesser von Höschel-Augsburg mit einer Meßgenauigkeit von ungefähr $\frac{1}{4}$ Grad. Für die Reduktion der schiefen Winkel auf die Horizontale wählte er Prof. Bohnenbergers

Formel
$$H = \frac{\cos W}{\cos a \cos b} \pm \tan a \tan b$$
 und zur Erleichterung der zeitraubenden Rechnung stellte er die natürlichen Werte der Glieder $\frac{1}{\cos a \cos b}$ und $\tan a \tan b$ für den

Bereich von 0 bis 10° in Intervallen von 10' tabellarisch zusammen.

Das hier beigegebene Dreiecksnetz der Hauptpunkte läßt ohne weiteres die ungünstige Übertragung der Meßfehler erkennen, hauptsächlich für den nördlichen Teil des Netzes, der an der kurzen Dreieckseite Leuchen-Monstein hängt. Aber nicht nur die ungünstige Form der Dreieckskette, sondern auch die Messungen auf den schlecht zu-

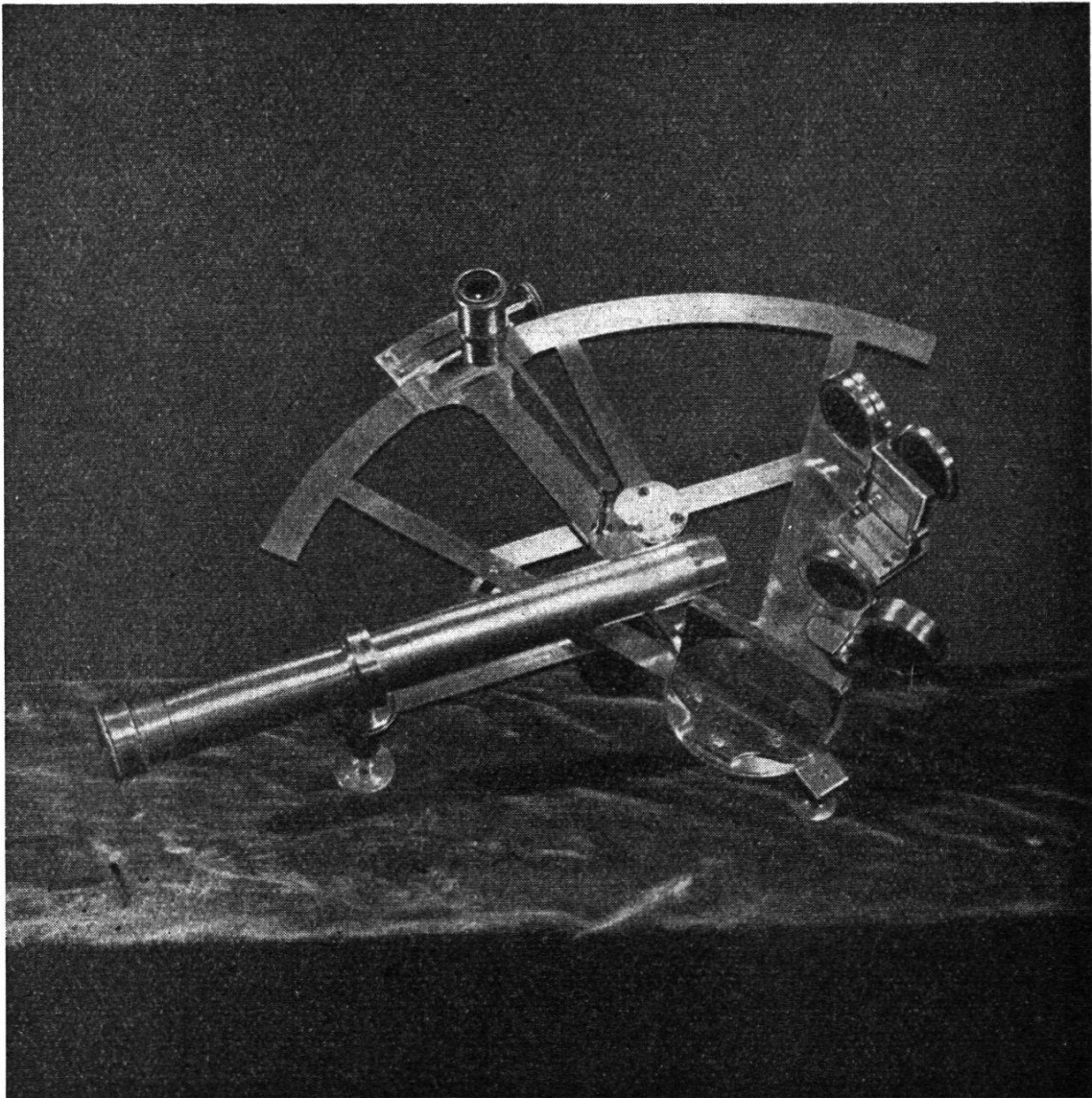


Abb. 1. Joh. Feers englischer Spiegelsextant von Gilbert und Whright, heute Eigentum der eidg. Sternwarte ETH. Zürich

gänglichen Türmen, die selten Beobachtungen im eigentlichen Punktzentrum erlaubten und deshalb durch Zentrierungsfehler getrübt sind, bilden die Ursache für die verhältnismäßig großen Fehler in der Lage der Feerschen Triangulationspunkte. Die aus der im Eisenried mittelst einer auf 46,4962 franz. Schuhe abgeglichenen eisernen Gliederkette im Hingang zu 10 503,5 und im Rückgang zu 10 510,9 franz. Schuhen (also mit einem Fehlbetrag von 7,4 Schuhen = $0,7\text{‰}$) bestimmten Grundlinie, ist auf die Dreieckseite ♂ Grünenstein — ♀ Krießern direkt übertragen worden.

Die gegenseitige Entfernung dieser beiden Turmpunkte ist auch später, auf Grund des eidg. Dreiecksnetzes I. Ord-

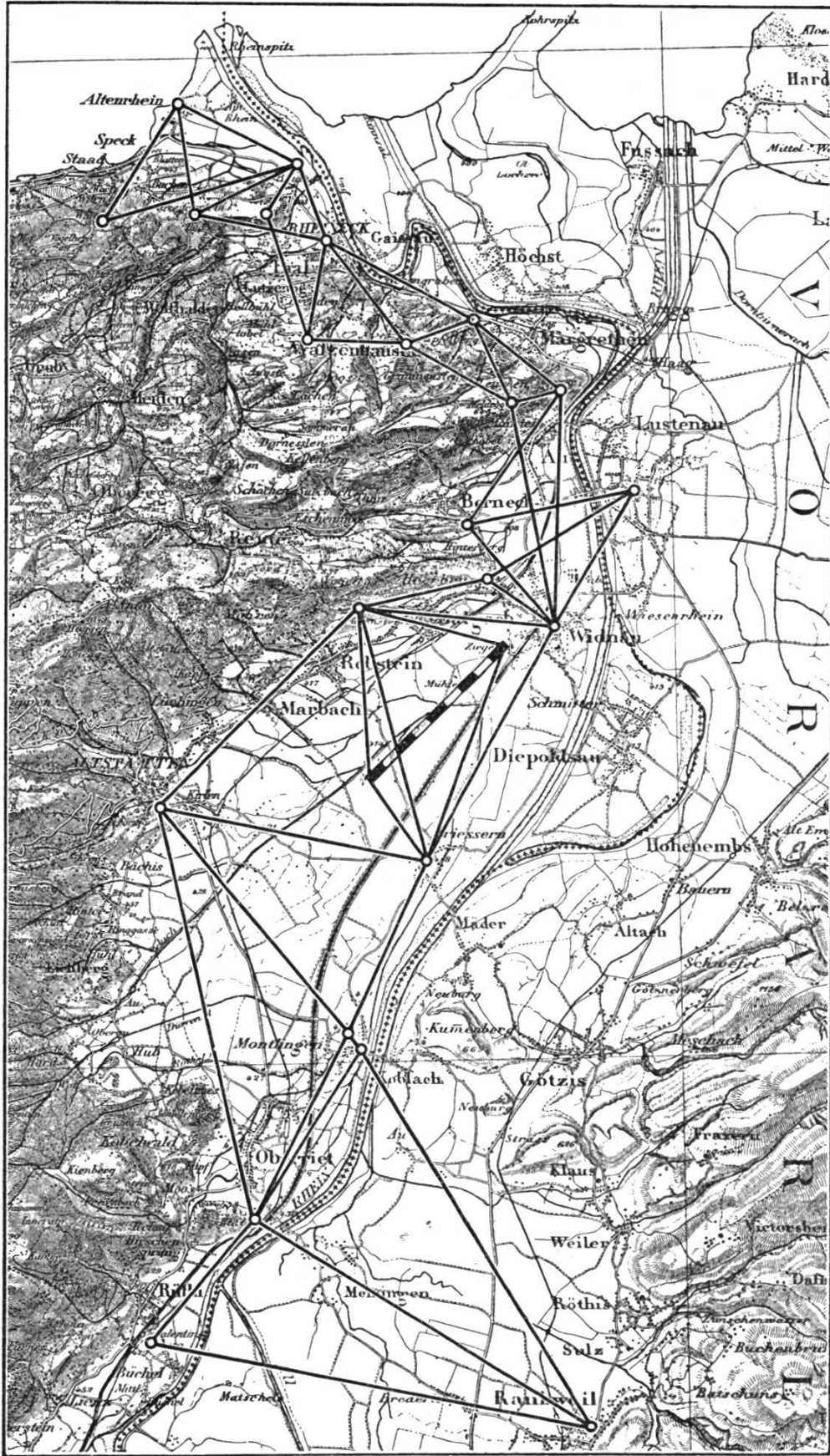


Abb. 2. Hauptdreiecke für die Spezialkarte des Rheintals von Joh. Feer 1796

nung, in den Kantonalen Triangulationen III. Ordnung von Eschmann (1843/46) zu 4600,06 m und von Pfändler (1874/80) zu 4600,19 m, im Mittel also zu 4600,12 m bestimmt worden. Aus den Feerschen Koordinaten ergibt sich ihre Entfernung zu 4596,51 m. Für diese zwei, der Grundlinie zunächst gelegenen Triangulationspunkte, besteht somit gegenüber dem zuverlässigen Mittel Eschmann-Pfändler ein Unterschied von 3,61 m, d. h. ein Längenfehler von 0,8 ‰.

Von 14 weiteren Türmen des Feerschen Netzes kennen wir auch die zuverlässigen Koordinaten in Zylinderprojektion, da diese heute wohl noch unveränderten Objekte in den Jahren 1928–1931 für die schweiz. Grundbuchvermessung bestimmt worden sind. Berechnet man die Entfernungen und die Azimute dieser 14 Turmpunkte bezüglich dem Schloßturm Grünenstein als Zentralpunkt, so ergeben sich folgende Längen- und Richtungsfehler für die einzelnen Seiten:

Objekt	Richtungsfehler			Längenfehler	
	zentesimal			in m	in ‰
♂ Grünenstein bis:	g	'	"		
♂ Altenrhein	—0	25	44	—185.42	—18.0
♂ Berneck	+0	50	92	— 84.68	—12.6
♂ Höchst	—0	23	69	+ 22.08	+ 3.2
♂ St. Margrethen ref.	—3	63	48	+ 71.49	+12.4
♂ Lustenau	+0	10	61	— 17.83	— 3.4
♂ Balgach ref.	+0	80	52	+ 1.98	+ 2.4
♂ Widnau	+1	00	83	— 73.57	—23.5
♂ Marbach	+2	10	63	+ 78.27	+29.5
♂ Eichberg	+1	86	23	+ 19.00	+ 2.2
♂ Montlingen	+1	94	17	+ 16.30	+ 2.0
♂ Valentinsberg	+2	34	85	— 52.45	— 3.8
♂ Au	—0	12	43	— 44.38	—10.6
♂ Berneck	—1	78	51	+ 18.99	+ 8.2
♂ Diepoldsau	+1	34	19	— 57.18	—11.4

Nach unseren heutigen Genauigkeitsbegriffen ist dieses Resultat mehr als bescheiden und entspricht kaum der aufgewendeten Zeit und Mühe und dem wissenschaftlichen Rahmen, in den die Arbeit gekleidet worden ist. Die verwendeten Meßmittel für die Längen- wie für die Winkelmessung, oder deren Handhabung, standen zum Aufwand in keinem richtigen Verhältnis.

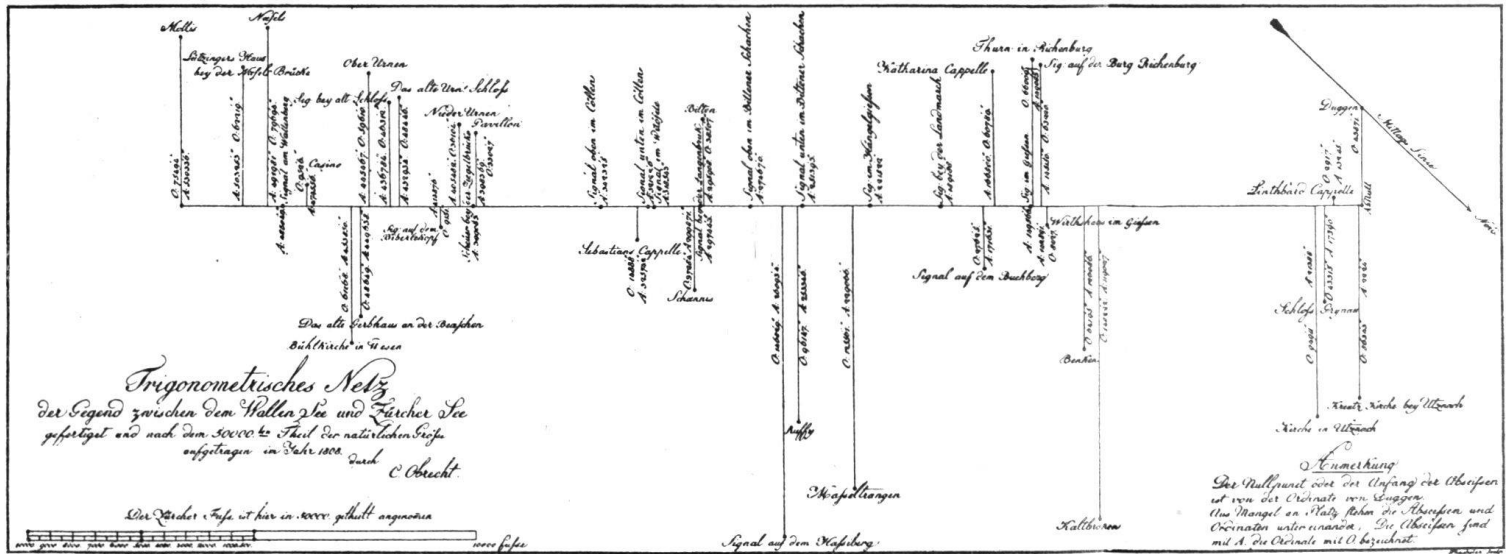
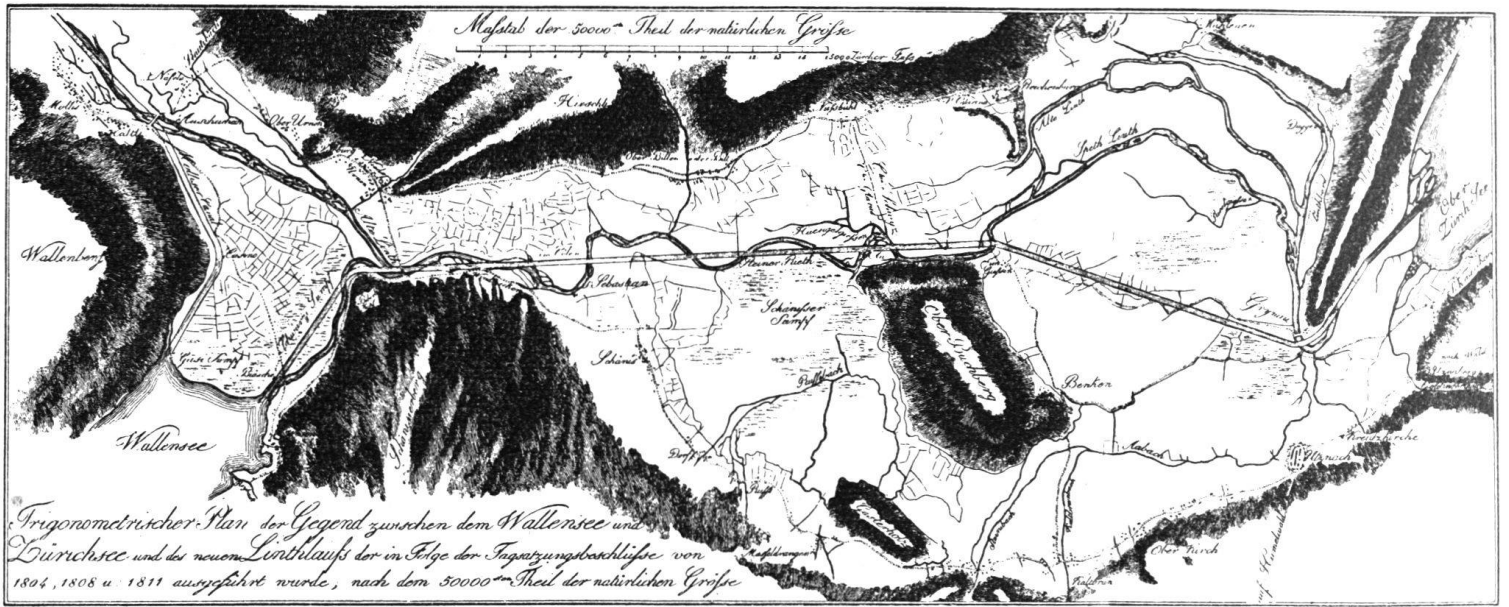


Abb. 3. Lintkorrektur 1807. Koordinatenverzeichnis und Lageplan von Ing. Obrecht

1804. Ingenieur Hauptmann Tulla forderte von der im Jahre 1804 durch die eidg. Tagsatzung unter Conrad Eschers Leitung für die Entwässerung der Linthebene eingesetzten Kommission die Durchführung einer „sorgfältigen Abwägung der Linth von der Ziegelbrücke an bis in den Zürichsee . . . vor allen übrigen Einleitungsarbeiten“. Die Aufsichtskommission glaubte „diesen Zweck nicht besser erreichen zu können, als indem sie den durch seine vortreffliche trigonometrische Karte des Rheintals und durch anderweitige astronomische und mathematische Arbeiten rühmlichst bekannten Herrn Schanzenherr Feer von Zürich einlud, diese wichtige Vorarbeit der wohltätigen Unternehmung gefälligst zu übernehmen“. Feer hatte somit nicht nur Gelegenheit gehabt, die erste Triangulation im Kanton St. Gallen auf wissenschaftlicher Grundlage durchzuführen, sondern war auch berufen, das erste grundlegende Nivellement für eines der wichtigsten Bauunternehmen jener Zeit zu erstellen. Bei dieser Gelegenheit machte er auch auf „einige merkliche Unrichtigkeiten in den Plänen“ und auf „einige merkliche Abänderungen in dem Linthlauf“ aufmerksam, so daß sich die Kommission entschloß, eine neue Vermessung des Linthlaufes und der ganzen Gegend durch erfahrene Feldmesser vornehmen zu lassen⁴.

Die trigonometrische Grundlage für diese zweite Vermessung erstellte *Ingenieur Obrecht*, einer der Bauleiter des Unternehmens, indem er das Koordinatensystem seines 41 Punkte enthaltenden Dreiecksnetzes auf das geradlinige Stück der Kanalachse zwischen der mittleren Windecke und dem oberen Buchberg als Abszissenachse und auf das Perpendikel gegen Kirchturm Tuggen als Ordinate, festlegte. Unter den zahlreichen Türmen seines Netzes befinden sich elf, deren Zustand noch heute unverändert ist, und die in den Jahren 1916–1925 in die Operate der Grundbuchtriangulation einbezogen worden sind. Dieser Umstand erlaubt eine zuverlässige Überprüfung der Genauigkeit der 115–125 Jahre früher mit weit primitiveren Hilfsmitteln erstellten trigonometrischen Vermessung.

Ingenieur Obrecht maß im oberen Teil des Aufnahmegebietes eine Grundlinie im Hingang und Rückgang von 4267 Fuß = 1285,98 m und bestimmte daraus die Seite \ominus Niederurnen – \triangle Biberlikopf. Im unteren Teil der Linthebene maß er eine zweite Grundlinie, doppelt wie die erste, von 4488 Fuß = 1352,59 m Länge, um daraus die

Seite ♂ Bilten – ♂ Schänis abzuleiten und auf sein Achsen-system zu orientieren. An diese zwei Seiten wurde das ganze Dreiecksnetz durch Winkelmessung mit einem „englischen Theodolit“, über den keine näheren Angaben gemacht werden, angeschlossen und die rechtwinkligen Abstände der Eckpunkte, von der auf beide Seiten verlängerten Kanalachse, gerechnet. Ob unter dem englischen Theodolit Feers Spiegelsextant von Gilbert und Whright verstanden werden darf, ist möglich, aber nicht abgeklärt; auf Grund des nachstehend ausgewiesenen Genauigkeitsgrades dürfte eine solche Vermutung nicht abwegig sein.

In einer originellen, „Trigonometrisches Netz“ genannten, graphischen Darstellung hat Ing. Obrecht die Ergebnisse seiner trigonometrischen Beobachtungen und Berechnungen dargestellt. Sie sind in Zürcherfuß gegeben. Umgerechnet in Metermaß mit dem Verhältnis $1' = 0,301379$ m, ergeben sich zwischen den Obrechtschen und den Turmdistanzen aus der, 1916/25 entstandenen, modernen Grundbuchtriangulation folgende Vergleichsdaten, wenn die Grundbuchtriangulation als fehlerfrei vorausgesetzt wird, was für diesen Vergleich ohne weiteres zulässig ist.⁶

(Fortsetzung folgt.)

ETH.-Tagung für Landesplanung

Vom 1. bis 3. Oktober 1942 fand im Auditorium maximum der ETH. eine Tagung für Landesplanung statt. Einen Tastversuch nannte sie bescheiden der Präsident des Schweiz. Schulrates, Prof. Dr. *Rohn*, in seiner Eröffnungsrede. In Wirklichkeit war es aber dank der 34 Kurzreferate und der großen Zuhörerzahl, die wohl ein halbes Tausend erreicht haben dürfte, eine eindrucksvolle Kundgebung für den allseitig vorhandenen Willen, mit den vielen Problemen der Landesplanung bekannt zu werden und an ihrer Lösung mitzuarbeiten. Man darf die Schwierigkeiten, die sich in unserm föderalistisch eingestellten Land den neuen Gedanken entgegenstellen werden, nicht verhehlen. Bei uns werden eben eher die statischen als die dynamischen Kräfte zur Wirkung kommen. Allein schon das Gespenst der Arbeitslosigkeit und der zermürbende Einfluß der Geldunterstützung zwingen uns zu planen. Mögen im übrigen alle Bestrebungen der Landesplanung gleichzeitig beitragen zur Verschönerung de l'image de la patrie.

Daß die Landesplanung im Grunde genommen nichts Neues und Fremdes ist, ging klar aus dem Vortrag des Zürcher Kantonsbaumeisters *Peter* hervor. Ist es etwas anderes als Landesplanung, was etwa das eidg. Amt für Wasserwirtschaft, oder das eidg. Amt für Verkehr seit Jahren leisten? Und planen nicht auch die Kantone, wenn sie integrale