

Karte Geneva Civitas von J. B. Micheli du Crest

Autor(en): **Flury, Franz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences**

Band (Jahr): **7 (1950)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-520521>

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.

Karte Geneva Civitas von J. B. Micheli du Crest

Von FRANZ FLURY

Die Reproduktion dieser Karte wurde an der letzten Jahresversammlung (1948) vorgewiesen. Heute erfolgt die Mitteilung über die jetzt ausgeführte, bisher noch nicht vorliegende Genauigkeitsuntersuchung der Karte.

Als Vergleichsgrundlage wurde die Reproduktion der Karte des Kantons Genf im Maßstab 1 : 12500 von DUFOUR gewählt. Die genaue Identifikation von Punkten auf den beiden Karten machte Schwierigkeiten. Es wurden schließlich 14 Punkte festgestellt, deren Lage höchstens auf 1–2 mm unsicher sein konnte im Maßstab der Genfer Dufourkarte. Das 2-km-Netz der Genfer Dufourkarte wurde mit dem Reduktionszirkel auf Kilometer eingeteilt und soweit möglich auf die Michelikarte übertragen. Durch Verbinden der entsprechenden Punkte ergab sich das durch die Fehler der Michelikarte verzerrte Kilometernetz, das Verzerrungsgitter der Michelikarte. Diese Verzerrungsgitter wurden von Herrn Prof. Dr. IMHOF in die Kartographie eingeführt. Sie geben eine gute Übersicht über die Verteilung der Fehler der Karte und sollten daher vor jeder anderen Untersuchung erstellt werden. Die Lage der Schnittpunkte des Gitters ist allerdings etwas unsicher, weil die Interpolation der Kurvenzüge zwischen die gemeinsamen Punkte notgedrungenenerweise etwas willkürlich ist. Eine Kontrolle der Zuverlässigkeit eines solchen Verzerrungsgitters ist jedoch möglich. Man braucht nur die Distanzen zwischen den Schnittpunkten zur Maßstabsbestimmung zu benutzen, wie man dazu andere Punkte benützt. Ist das Gitter wirklich korrekt, so muß sich innerhalb der Grenzen der Genauigkeit der Bestimmung derselbe Wert ergeben wie bei der Maßstabsbestimmung selbst. Eine solche Bestimmung kann aber nicht als Ersatz der gewöhnlichen Maßstabsbestimmung durch Distanzen dienen, da dazu Voraussetzung ist, daß die Punkte auf beiden Karten sich paarweise wirklich entsprechen. Dies ist aber beim Verzerrungsgitter nach dem vorher Gesagten nicht ohne weiteres der Fall.

Unser Verzerrungsgitter weist nur auf wenige gröbere Fehler hin, jedoch ist infolge der Kartenfehler das ganze Netz leicht verkrümmt und verschoben.

Zur eigentlichen Genauigkeitsuntersuchung wurden Distanzen und Winkel benutzt. Diese wurden nicht direkt bestimmt, sondern auf beiden Karten die rechtwinkligen Koordinaten der 14 benützten Punkte mittels eines

Koordinatographen bestimmt. Als Koordinatennetz diente bei der Genfer Dufourkarte das Kilometernetz. Bei der Michelikarte wurden die Koordinatenachsen möglichst nahe zur Umrandung gelegt (die Umrandung ist nicht geometrisch genau gezeichnet). Die Ablesungen erfolgten auf $1/100$ -mm, die Weiterberechnung auf $1/10$ -mm. Im Hinblick auf die spätere Berechnung der Winkelfehler ist es gegeben, die Distanzberechnung trigonometrisch vorzunehmen. Um eine möglichst dichte Verteilung der Distanzen zu erhalten, wurden alle Distanzen verwendet, die sich durch Kombination ohne Wiederholung aus den 14 Punkten ergeben, also $\binom{14}{2} = 91$ Distanzen. Es finden sich kurze und lange Distanzen. Wegen der Unsicherheit der Identifikation sind die langen Distanzen sicherer bestimmt als die kurzen. Wir haben daher Gewichte für die Mittelbildung eingeführt proportional der Länge der Strecke in Zentimeter. Wir berechneten so das

Mittel der Distanzen auf der Dufourkarte (Genf) zu $\frac{S_{pD} \cdot d_D}{S_{pD}} = \text{Mittel } d_D$,

analog das Mittel der Distanzen auf der Michelikarte: $\frac{S_{pM} \cdot d_M}{S_{pM}} = \text{Mittel } d_M$,

wobei p die Gewichte und d die Distanzen sind. Den Vergrößerungsfaktor von der Michelikarte zur Dufourkarte erhalten wir dann durch den Aus-

$$\text{druck } \frac{\text{Mittel } d_D}{\text{Mittel } d_M} = m = \frac{S_{pD} \cdot d_D}{S_{pM} \cdot d_M} = \frac{S_{pD}}{S_{pM}} \cdot \frac{d_D}{d_M} = \frac{1490575,98}{1121686,67} \cdot \frac{2831}{3265} = 1,15226.$$

Bei lithographischen Drucken, wie sie hier vorliegen, wird oft der Papierverzug als verschwindend angenommen. Bei der Michelikarte ist eine Überprüfung nicht möglich, weil wir keinen Anhaltspunkt haben, da die Umrandung nicht geometrisch genau gezeichnet ist. Die Dufourkarte Genf 1 : 12500 weist in der Reproduktion keinen Papierverzug auf. Dagegen zeigen kleine Unregelmäßigkeiten im Kilometernetz von 0,1 bis 0,5 mm, daß das Papier doch ein wenig gearbeitet hat. Wir berechneten den Einfluß dieser Unregelmäßigkeiten auf den Vergrößerungsfaktor unter der Voraussetzung, daß sämtliche Distanzen um 0,5 mm vergrößert würden. Dieser Einfluß würde dann rund $1/4000$ betragen, die dritte Stelle nicht, die vierte Stelle wenig beeinflussen. Dabei tritt der Maximalwert von 0,5 mm selten auf, im allgemeinen sind die Abweichungen kleiner. Aus diesem Grunde und weil bei der Michelikarte die Überprüfung unmöglich ist, wurde von einer Korrektur der Distanzen auf der Dufourkarte Genf abgesehen und, um sicher zu gehen, beim Vergrößerungsfaktor nur die dritte Dezimale mitgenommen. *Damit ergibt sich dann der Maßstab der Michelikarte im Durchschnitt zu 1 : 14400.*

Wir greifen hier der eigentlichen Genauigkeitsuntersuchung vor. Sie zeigte nämlich u. a., daß alle Distanzen nach zwei Punkten, Nr. VII (Cointrin im Westen) und Nr. XIV (Pont-Moulin im Osten), der Michelikarte besonders große Fehler aufweisen. Diese Punkte liegen offenbar nicht richtig. Wir haben nun den mittleren Maßstab für die Distanzen nach diesen Punkten besonders berechnet und den mittleren Maßstab unter Ausschluß dieser beiden Punkte. Es zeigt sich, daß die Distanzen nach dem Punkt VII zu kurz sind und die Distanzen nach dem Punkt XIV zu lang, und der Einfluß der Distanzen nach diesen beiden Punkten auf die Bestimmung des Maßstabes ist klein, wie dieses die nachfolgende Tabelle deutlich zeigt:

m	= 1,152;	Maßstabnenner 14400;	durchschnittlicher Maßstab aus 91 Distanzen.
m_7	= 1,158;	„ 14475;	Maßstab aus den 13 Distanzen nach VII;
m_{14}	= 1,148;	„ 14350;	„ „ „ 13 „ „ XIV;
m_R	= 1,154;	„ 14425;	„ „ „ 65 restlichen Distanzen;

Es zeigt sich, daß es bei der unregelmäßigen Fehlerverteilung bei alten Karten notwendig ist, für die Untersuchung eine genügend große Anzahl von Distanzen zu verwenden, was durch die Lagebestimmung der Punkte nach Koordinaten sehr erleichtert wird.

Wir gehen dazu über festzustellen, mit welchen Fehlern bei dem bestimmten Maßstab die wirklichen Distanzen auf der Michelikarte dargestellt werden. Dazu benützen wir die Formel: $f_i = d_i \cdot m - D_i$, d. h. wir bestimmen den Fehler, der sich ergibt, wenn wir die Differenz bilden zwischen den mit dem Vergrößerungsfaktor auf die Dufourkarte 1 : 12500 reduzierten Distanzen der Michelikarte und den entsprechenden Distanzen der Dufourkarte. Aus diesen Angaben bestimmen wir die *mittlere Abweichung* einer Distanz

$$f = \pm \sqrt{\frac{Sf^2}{n}} = \pm \sqrt{\frac{Sf^2}{91}}; \text{ wir erhalten folgendes Resultat: Mittlere}$$

$$\text{Abweichung} = f = \pm 2,5 \text{ mm. Der mittlere Fehler } \pm \sqrt{\frac{Sf^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{Sf^2}{90}}$$

ergibt hier denselben Betrag. Wir haben uns an die mittlere Abweichung gehalten in Anlehnung an RUDOLF WOLF. Unser Verfahren ist dasselbe, abgesehen von der Berechnung in Koordinaten, wie dasjenige von RUDOLF WOLF in seiner *Geschichte der Vermessungen in der Schweiz*. Dort hat RUDOLF WOLF für eine große Zahl alter schweizerischer Karten diese Bestimmungen durchgeführt. Da diese wertvollen Bestimmungen fast vergessen sind (so wurde in neuester Zeit eine Geschichte der schweizerischen Kartographie geschrieben, welche diese Bestimmungen nicht einmal erwähnt) oder dann

ohne Quellenangabe benützt werden, so sei ausdrücklich darauf hingewiesen. Unsere Bestimmung ergibt also unter Angabe der extremen Abweichungen: $f = \pm 2,5 \text{ mm}$; *Extrema*: (+ 5,3; - 6,9) (Abweichungen einer Messung). Oder im Maßstab der Genfer Dufourkarte in Metern ausgedrückt $\pm 31 \text{ Meter} = f$; *Extrema* (+ 66; - 86) Meter. Vergleichen wir mit dem Distanzfehler der Gygerkarte des Kantons Zürich mit $\pm 700 \text{ Metern}$ nach WOLF und $\pm 872 \text{ Metern}$ nach HERMANN WALSER, so kann man sich fragen, woher dieser gewaltige Unterschied kommt. Nun ist die Karte von MICHELI später fertig geworden (1667 und 1727). Unterdessen hatte aber das Vermessungswesen in Frankreich vor allem durch die Arbeiten von PICARD und DOM. CASSINI einen großen Aufschwung genommen. Über den Bildungsgang von MICHELI als Vermessungsfachmann ist weiter nichts bekannt; es ist aber kein Zweifel, daß er, der Offizier in französischen Diensten war, unter dem Einfluß der französischen Schule stand. Dann muß aber beachtet werden, daß das Gebiet der Gygerkarte ungefähr 65mal größer ist als das der Karte *Geneva Civitas*. Da MICHELI auf seine Karte sieben Jahre Arbeit verwendet hat, GYGER aber bloß achtunddreißig Jahre aufwenden konnte für sein Gebiet, so ist der Unterschied in der Genauigkeit erklärlich. Die Genauigkeit der vorliegenden Karte entspricht ja noch keineswegs der modernen Forderung an eine Karte, daß die Lage der dargestellten Objekte unter Berücksichtigung des Maßstabes auf Zeichnungsgenauigkeit (0,2 — 0,3 mm) der wirklichen Lage entsprechen soll. Der Vergleich mit den Genauigkeitsbestimmungen von RUDOLF WOLF in seiner Geschichte der Vermessungen zeigt aber, daß die Karte *Geneva Civitas* die genaueste Karte unter den schweizerischen Karten des 18. Jahrhunderts ist. Man beachte überdies, daß noch ausgedehnte Erdstriche existieren, die nicht mit der Genauigkeit dieser Karte aufgenommen sind.

Man kann sich die Frage stellen, ob mit den vermessungstechnischen Hilfsmitteln, die zur Zeit der Aufnahme zur Verfügung standen, nicht noch eine größere Genauigkeit hätte erreicht werden können. Diese Frage ist zu bejahen. MICHELI DU CREST hat durch Vorwärtseinschneiden mit dem Meßtisch aufgenommen, wobei er systematisch die Lage der Punkte durch überzählige Visuren kontrollierte. An gewissen Stellen nahm er mit der Kette auf. Er hat jedoch seine Punkte nicht besonders signalisiert, sondern zielte nach Bäumen, Häusern, Türmen, Felsen, Kreuzen, ja nach Holzklaftern, wie es gerade kam. Dieses unvollkommene Verfahren, welches heute noch gelegentlich in unerforschten oder schlecht erforschten Gebieten angewendet wird, führt aber erfahrungsgemäß zu Irrtümern und Fehlern. Man

kann daraus auch schließen, daß MICHELI DU CREST keine eigentliche, in sich geschlossene graphische Triangulation ausgeführt hat, die, um einen genügenden Schluß zu gewährleisten, eine besondere Signalisation erfordert hätte. Durch eine solche und eine darauf gestützte Triangulation, sei es auf Grund von Winkelmessungen oder durch graphische Triangulation mit dem Meßtisch, hätte ohne Zweifel die Genauigkeit der Karte wesentlich erhöht werden können. MICHELI, der die französischen Gelehrten und ihre Arbeiten kannte, war das ohne Zweifel bekannt, jedoch ist zu beachten, daß eine systematische Signalisation die Kräfte auch eines begüterten Privatmannes, wie es MICHELI war, bei weitem überstieg. Es zeigt sich eben bereits bei diesem kleinen Gebiet, daß die Ausführung einer Landesvermessung mit der größten möglichen Genauigkeit die Kräfte eines einzelnen übersteigt und nur durch die Arbeit der Gemeinschaft, des Staates, durchgeführt werden kann, eine Erkenntnis, welche vor allem durch die großen CASSINISCHEN Vermessungen in Frankreich besiegelt worden ist. MICHELI DU CREST war sich dessen bewußt, wie sich schlagend aus seinem berühmten *Mémoire* vom 26. Juni 1754 aus Aarburg ergibt, in dem er den ersten Vorschlag einer schweizerischen Landesvermessung entwickelt.

Wir betrachten nun noch die Winkelfehler der Karte. Das rechtwinklige Koordinatensystem, das wir auf der Michelikarte benützten, ist gegenüber demjenigen auf der Genfer Dufourkarte 1 : 12500 gedreht. Wir können den Drehwinkel bestimmen, indem wir den Winkel einer Richtung gegen die Abszissenachse in beiden Koordinatensystemen bestimmen und die Differenz der beiden Werte bilden, welche gleich dem Drehwinkel ist. Diese Winkel der Richtungen aus einem Punkt gegen die Abszissenachse für alle übrigen 13 Punkte besitzen wir bereits von der trigonometrischen Berechnung der Distanzen. Wäre nun die Michelikarte genau übereinstimmend mit der Genfer Dufourkarte, dann müßte sich für jede Richtung aus jedem Punkt derselbe Drehwinkel ergeben. Die Kartenfehler bewirken jedoch, daß dies nicht der Fall ist. Es wurde nun der Drehwinkel berechnet für jeden unserer 14 Punkte nach allen 13 Richtungen in jedem Punkt, sowie der mittlere Fehler und die mittlere Abweichung einer Einzelbestimmung und des Resultates in jedem Punkt. Schließlich wurde das Mittel der Werte des Drehwinkels für alle 91 Richtungen bestimmt und die mittleren Abweichungen sowie die mittleren Fehler sowohl für eine Einzelbestimmung als für das Gesamtergebnis. Es ergaben sich folgende Werte: m_a = mittlere Abweichung einer Einzelbeobachtung; m_b = mittlerer Fehler einer Einzelbeobachtung, M_a = mittlere Abweichung des Mittels, M_b = mittlerer

Fehler des Mittels. Die Mittel wurden als einfaches arithmetisches Mittel ohne Gewichtung berechnet ($n =$ Zahl der Beobachtungen): Dann:

$$m_a = \pm \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{n}}; m_b = \pm \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{(n-1)}}; M_a = \pm \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{n^2}} = \pm \frac{\sqrt{\Sigma v^2}}{n}; M_b = \pm \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{n(n-1)}}; \text{ wobei } v = \text{Mittelwert} - \text{Einzelwert.}$$

Die Berechnung erfolgte auf Bogenminuten genau.

Extrema:

Punkt	I:	Drehwinkel: 29° 31'; $m_a = m_b = \pm 15'$; $M_a = M_b = \pm 4'$; (+ 33'; - 22')
"	II:	" 29° 24'; $m_a = \pm 14'$; $M_a = M_b = \pm 4'$; (+ 34'; - 21') Extr. $m_b = \pm 15'$;
"	III:	" 29° 44'; $m_a = \pm 20'$; $M_a = M_b = \pm 6'$; (+ 58'; - 30') Extr. $m_b = \pm 21'$;
"	IV:	" 29° 34'; $m_a = m_b = \pm 13'$; $M_a = \pm 3'$; $M_b = \pm 4'$; (+ 18'; - 26') Extr.
"	V:	" 29° 30'; $m_b = \pm 21'$; $M_a = M_b = \pm 6'$; Extr. (+ 65'; - 24') $m_a = \pm 22'$
"	VI:	" 29° 37'; $m_a = \pm 18'$; $M_a = M_b = \pm 5'$; Extr. (+ 33' - 37') $m_b = \pm 19'$
"	VII:	" 29° 42'; $m_a = \pm 38'$; $M_a = M_b = \pm 11'$; Extr. (+ 56'; - 83') $m_b = \pm 40'$
"	VIII:	" 29° 42'; $m_a = \pm 30'$; $M_a = \pm 8'$; $M_b = \pm 9'$; (+ 39'; - 82') Extr. $m_b = \pm 31'$
"	IX:	" 29° 51'; $m_a = \pm 36'$; $M_a = \pm 10'$; Extr. (+ 42'; - 64') $m_b = \pm 38'$; $M_b = \pm 11'$;
"	X:	" 29° 32'; $m_a = \pm 18'$; $M_a = M_b = \pm 5'$; Extr. (+ 35'; - 40') $m_b = \pm 19'$;
"	XI:	" 29° 38'; $m_a = \pm 14'$; $M_a = M_b = \pm 4'$; Extr. (+ 24'; - 34') $m_b = \pm 15'$;
"	XII:	" 29° 28'; $m_a = \pm 19'$; $M_a = \pm 5'$; Extr. (+ 54'; - 29') $m_b = \pm 20'$; $M_b = \pm 6'$
"	XIII:	" 29° 34'; $m_a = \pm 24'$; $M_a = \pm 7' = M_b$; Extr. (+ 79'; - 23') $m_b = \pm 25'$;
"	XIV:	" 29° 18'; $m_a = \pm 24'$; $M_a = \pm 7' = M_b$; Extr. (+ 63'; - 19') $m_b = \pm 25'$;

Diese Zahlen wurden wiedergegeben, weil sie einen guten Einblick geben über das Verhalten der Fehler im Drehwinkel und damit über die Kartenfehler. Dies ist nützlich, weil eine Untersuchung des Verhaltens in den verschiedenen Teilen der Karte mit Hilfe von Distanzen nicht möglich war, weil dann die Distanzen zu kurz sind (Gewichte!). Die Betrachtungen der f_i^2 ergab nur, wie schon oben bemerkt, daß alle Distanzen nach den Punkten VII und XIV systematisch verfälscht sind. Wir sehen nun, daß auch der Drehwinkel in den Punkten VII und XIV stark fehlerhaft ist, und zwar nicht nur in bezug auf die mittleren Abweichungen und Fehler, sondern auch im Betrage. Die Punkte VIII (Grand-

Sacconnex) und IX (Château de Tournai) weichen stark ab und weisen große mittlere Fehler auf. Sie liegen ostnordöstlich von Cointrin, es scheint also dort ein ganzer Streifen zu sein, der nicht ganz korrekt gezeichnet ist. Punkt XIII (Moillesulaz) gibt fast genau den Mittelwert des Drehwinkels, aber mit großem mittleren Fehler, es machen sich dort wohl lokale Unregelmäßigkeiten geltend, die sich im Resultat kompensieren.

Wir berechnen nun das arithmetische Mittel aller 91 Bestimmungen unter Annahme gleichen Gewichtes, sowie die mittleren Fehler einer Einzelbestimmung und des Resultates. Wir erhalten für den Drehwinkel:

$$29^{\circ} 34' \cdot 6; m_a = \pm 23' \cdot 5; m_b = \pm 23' \cdot 5; M_a = \pm 2' \cdot 5; M_b = \pm 2' \cdot 5;$$

d. h. der Drehwinkel beträgt also $29^{\circ} 35' \pm 3'$ und der Fehler eines Einzelwertes ist $= \pm 23' \cdot 5$. Der Sinn dieses Drehwinkels ist so, daß die gegen die Abszissenachse gemessenen Richtungswinkel im Koordinatensystem der Genfer Dufourkarte kleiner sind als im Koordinatensystem der Michelikarte. Da die Meridiankonvergenz für die Tour à la cloche d'argent der Cathédrale de St-Pierre $55' 52''$ beträgt (Angabe der Eidgenössischen Landestopographie), also rund $56'$, so beträgt der Winkel zwischen einer Parallelen zur Ordinatenachse der Michelikarte durch den angegebenen Punkt und dem Meridian, der durch diesen Punkt geht, $(29^{\circ} 35' - 56') = 28^{\circ} 39'$. Da die Koordinatenachsen der Michelikarte annähernd parallel den Linien der Umrandung gehen, so bilden diese Ränder mit dem Meridian einen Winkel von etwa $28^{\circ} \cdot 6$. Eine genauere Bestimmung ist nicht möglich, da, wie schon bemerkt, die Umrandung nicht geometrisch sauber gezeichnet ist. Daraus folgt, daß die vertikalen Ränder der Karte auf einen Punkt zwischen NNE und NE $\frac{1}{4}$ N weisen, die Karte also nach diesem Punkt orientiert ist.

Der oben bestimmte mittlere Fehler einer Einzelbestimmung des Drehwinkels erlaubt uns nun den mittleren Fehler bei der Messung eines Winkels zu bestimmen auf der Michelikarte. Denn der Winkel ist gegeben durch die Richtungen seiner beiden Schenkel. Diese letztern Richtungen sind aber jede mit dem mittlern Fehler behaftet, den wir eben berechnet haben. Daraus erhalten wir den mittlern Fehler der Einzelbestimmung eines Winkels auf der Michelikarte $m = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$, also $= \pm \sqrt{m_b^2 + m_b^2} = \pm \sqrt{2} \cdot m_b = \pm 23,5 \cdot \sqrt{2} = \pm 33' = \text{rund } \pm 0^{\circ} \cdot 6$. Also auch hier ein sehr gutes Resultat. Prof. Dr. IMHOF erhielt für die Gygerkarte des Kantons Zürich $\pm 2^{\circ} \cdot 5$ mittlere Abweichung. Immerhin weist die Größe der Fehler wiederum darauf hin, daß sowohl bei der Karte von MICHELI, und

noch mehr bei der GYGERSchen Karte des Kantons Zürich, von einer eigentlichen Triangulation im Sinne der Geodäsie wohl nicht die Rede sein kann.

Wir betrachten die Maßstäbe auf der Karte. Das eine ist ein Maßstab mit 400 französischen Toisen, der andere hat 300 Genfer Toisen. Wir werden nachher sehen, daß beim letzteren in der Reproduktion ein Fehler unterlaufen ist; wir lassen ihn daher unbeachtet. Diesen Maßstäben kommt für die Maßstabsbestimmung nur ein relativer Wert zu, wegen des großen Einflusses eines Längenfehlers bei der Zeichnung und durch Veränderung des Papiers. Nach den *Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmung* von ALBRECHT (Leipzig 1908, S. 332, Nr. 47, Konstanten) mißt eine frz. Toise 1,94903631 Meter, also 400 Toisen 779,614524 Meter. Das ergibt bei einer Länge des Maßstabes auf der Reproduktion von 53,75 mm einen Maßstab von $1 : 14504 \pm 3$ Einheiten der letzten Stelle des Nenners für $\pm 0,01$ mm Unsicherheit der Messung (Koordinatograph). Es ergibt sich ein etwas kleinerer Maßstab als auf der Karte.

Die bisherigen Messungen beziehen sich alle auf ein Exemplar der Reproduktion. Es war nun möglich, einige Kontrollmessungen auf dem Original der Karte vorzunehmen, das zu diesem Zwecke im Katasterbureau des Kantons Genf deponiert worden war. Das Original zeigt eine hellere, frischere Färbung als die etwas ernste Tönung der Reproduktion. Es ist auf sehr dünnem Papier gemalt und an den Rändern auf einen Karton aufgeklebt. Wohl deshalb weist das Original überall zahlreiche Falten auf, ein Zeichen, daß sich das Papier gedehnt oder der Karton zusammengezogen hat. Da diese Falten eine genaue Messung in Frage stellten, wurde versucht, sie durch Auflegen einer Glasplatte zu glätten, was aber mißlang. Den Messungen kommt daher nur bedingter Wert zu. Aus diesem Grunde und weil der benützte Koordinatograph zu klein war, mußte von einer vollständigen Durchmessung aller 14 Punkte abgesehen werden. Es wurden die Koordinaten von 5 Punkten bestimmt und damit $\binom{5}{2} = 10$ Distanzen bestimmt, damit im Vergleich zu der Reproduktion ein Vergrößerungsfaktor von 1,00255 im einfachen Mittel ± 41 Einheiten der letzten Stelle erhalten. Daraus folgt ein Maßstab von $1/14363$, wobei der Nenner auf ± 6 der letzten Stelle bestimmt ist. Das Original ist also in den Längen um $2-3\%$ größer als die Reproduktion.

Betrachten wir nun die Toisenmaßstäbe auf dem Original, so ergibt sich die Länge des Maßstabes der französischen Toisen mit dem Koordinatographen zu 53,98 mm, womit sich ein Maßstab von $1 : 14443$ ergibt mit einer

Unsicherheit von ± 3 der letzten Stelle des Nenners für $\pm 0,01$ mm Unsicherheit in der Länge. Auch hier ergibt sich ein etwas kleinerer Maßstab als auf der Karte. Der Genfer Toisenmaßstab ist 53,93 mm lang. Er ist also um 0,05 mm kleiner als der Maßstab in französischen Toisen. Da der Maßstab in Genfer Toisen auf der Reproduktion 53,51 mißt, ergibt sich also auf der Reproduktion eine Differenz von 0,24 mm zwischen den beiden Maßstäben. Dabei ergibt der Genfer Toisenmaßstab auf der Reproduktion als Maßstab den abweichenden Wert von 1:145 71. Das Verhältnis zwischen dem französischen Toisenmaßstab auf dem Original und der Reproduktion ist 1,004, also nahe dem Verhältnis der Längen zwischen Original und Reproduktion, die Reproduktion ist etwas kleiner. Das Verhältnis der Genfer Toisenmaßstäbe auf beiden Karten ist 1,008, also stark abweichend; wie oben angedeutet, ist eben beim Genfer Toisenmaßstab auf der Reproduktion ein kleiner Fehler in der Zeichnung passiert. 1 Genfer Toise mißt nun 8 Fuß = 2,599 m, also 1 Fuß = 0,3249 Meter : 12 = 1 Zoll = 27,075 mm. 300 Genfer Toisen ergeben dann 779,70 m und damit erhalten wir für den Maßstab aus dem Genfer Toisenmaßstab 1:144 58 mit einer Unsicherheit der letzten Stelle des Nenners von ± 3 für $\pm 0,01$ mm Unsicherheit in der Länge. Wenn wir aber bedenken, daß die angegebenen Toleranzen sich nur auf den Messungsfehler beziehen, der Fehler in der Zeichnung aber viel größere Beträge erreicht, 0,1–0,3 mm und eventuell noch lokale Veränderungen im Papier mitspielen, so ergibt sich, wie bereits oben angedeutet, daß den Werten für den Maßstab aus den gezeichneten Maßstäben nur relativer Wert zukommt. Betrachten wir nun aber den Wert des Genfer Zolles 27,075 mm und des französischen Zolles = 27,070 mm, so sehen wir, daß innerhalb der Zeichnungsgenauigkeit auf dem Original sowohl der Genfer Toisenmaßstab mit der Länge von 2 Genfer Zoll = 54,15 mm als der französische Toisenmaßstab mit der Länge von 2 Pariser Zoll = 54,14 mm übereinstimmt. D. h. vermutlich wollte MICHELI DU CREST seine Karte im Maßstab von 2 Genfer Zoll = 300 Genfer Toisen oder 2 Pariser Zoll = 400 Pariser Toisen zeichnen. Nun sind 300 Genfer Toisen = 2400 Fuß = 28 800 Zoll und 400 französische Toisen zu 6 Fuß = 2400 Fuß zu 12 französischen Zoll = 28 800 Zoll, so daß wir nach unserer Ausdrucksweise 1/14 400 als den von MICHELI gewollten Maßstab anzusprechen hätten. Der Maßstab des Originals wäre dann etwas größer geworden, während der Maßstab der Reproduktion dem gewollten Maßstab entsprechen würde.

Hier gestatten wir uns nun, ausdrücklich auf die Bequemlichkeit und die Sicherheit der Bestimmung der Kartenfehler mit Hilfe der Messung

der rechtwinkligen Koordinaten entsprechender Punkte auf dem Koordinatographen hinzuweisen, so wie es hier geschehen ist.

Am Schlusse angelangt, bleibt uns noch übrig, allen denjenigen zu danken, die unsere Arbeit unterstützt und damit ermöglicht haben: 1. Herrn Ing. TANK, Abteilungschef der Eidgenössischen Landestopographie, der uns gütigst die Benützung eines Koordinatographen erlaubt hat, dann Herrn M.-A. BORGEAUD, Direktor der Bibliothèque Publique et Universitaire de Genève für die Erlaubnis am Original der Karte von MICHELI DU CREST Messungen vorzunehmen. Herr BORGEAUD ließ das Original im Katasterbureau des Kantons Genf deponieren. Weiter Herrn E. DÉRIAZ, Géomètre cantonal, der uns den Koordinatographen des Katasterbureaus Genf zur Verfügung gestellt hat, sowie seinen Beamten.

*Koordinaten auf 0,1 mm der Punkte auf der MICHELI-DU CREST-Karte. Reproduktion.
X-Koordinate von West nach Ost, Y-Koordinate von Süd nach Nord gezählt*

Punkt		X	Y
I	(Cathédrale St-Pierre, Tour d'Argent)	344,2	284,3 mm
„	II (Moulin de l'Evaux).)	105,6	78,1 mm
„	III (Embouchure du Nant des Grebattes))	77,8	131,2 mm
„	IV (En Malatrex))	268,1	317,3 mm
„	V (Fort Barreau))	281,2	326,0 mm
„	VI (Petit-Saconnex))	182,3	368,7 mm
„	VII (Cointrin))	33,6	350,7 mm
„	VIII (Grand-Saconnex).)	111,4	480,8 mm
„	IX (Château de Tournay))	151,7	496,1 mm
„	X (Jargonnant))	407,8	312,1 mm
„	XI (Embouchure près Trainant))	417,9	421,0 mm
„	XII (Chêne))	566,2	355,1 mm
„	XIII (Moillesulaz))	650,1	376,7 mm
„	XIV (Pont-Moulin))	698,3	483,5 mm

Koordinaten auf 0,1 mm der Punkte auf der Genfer Dufourkarte 1:12500 Nullpunkt Cathédrale de St-Pierre, Tour d'argent, X-Koordinate positiv nach Osten, Y-Koordinate positiv nach Norden gezählt

Punkt		X	Y
I)	0	0 mm
„	II)	− 357,6	− 73,0 mm
„	III)	− 354,9	− 0,1 mm
„	IV)	− 57,7	+ 76,1 mm
„	V)	− 39,0	+ 77,8 mm
„	VI)	− 113,1	+ 175,7 mm
„	VII)	− 277,9	+ 245,9 mm
„	VIII)	− 121,8	+ 328,9 mm

„ IX	— 72,5	+ 320,6 mm
„ X	+ 79,1	— 7,4 mm
„ XI	+ 151,8	+ 94,7 mm
„ XII	+ 264,5	— 55,8 mm
„ XIII	+ 357,8	— 81,7 mm
„ XIV	+ 464,6	0,0 mm

Koordinaten auf 0,1 mm der Punkte auf dem Original der Karte Geneva Civitas, X-Koordinate von Westen nach Osten, Y-Koordinate von Süd nach Nord gezählt

Punkt		X	Y
„ II		60,3	39,0 mm
„ VI		136,7	330,1 mm
„ I		299,6	246,7 mm
„ XI		372,6	384,4 mm
„ XII		521,3	318,9 mm

Literatur

- J. B. MICHELI DU CREST, *Geneva Civitas*, Carte des Environs de Genève 1/14400. Reproduction 1926 par Kümmerly & Frey, Berne.
 G. H. DUFOUR, *Carte de Genève*, 1:12500, 16 feuilles, Reproduction 1925 par Kümmerly & Frey, Berne.
 RUDOLF WOLF, *Geschichte der Vermessungen in der Schweiz*, Zürich 1879.
 R. GROB, *Geschichte der Schweizerischen Kartographie*, Bern 1941.

Ein behördlicher Erlaß gegen Kurpfuscherei aus dem 17. Jahrhundert

Von P. JUNG, St. Gallen

Aus J. GOTTHELF wissen wir von früherer Sorge der Regierungen im Kampf um die Kurpfuscherei. In den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ersuchte die bernische Sanitätskommission den Pfarrer BITZIUS, in seiner volkstümlichen Weise gegen den damals hoch im Schwunge grassierenden Unfug der wilden Medizin aufzutreten. So ist sein «Annebäbi» entstanden.

Im Sankt-Galler Stiftsarchiv (M. S. X, 46, Nr. 53)¹ findet sich ein Zeuge gleichgerichteter Bestrebung der zuständigen Behörde, bereits aus dem Jahre 1693. Am 8. April jenes Jahres erließ der damals regierende Fürstabt und spätere Kardinal CÖLESTIN SFONDRATTI (1687–1696) die 53. *Ordnung wie die Barbieres mit innerlichen Arznejmitteln sich zu verhalten haben*. Als Verfasser werden neben dem

¹ Herrn Stiftsarchivar Dr. STÄRKLE möchte ich für seinen freundlichen Hinweis meinen besten Dank aussprechen.