

Zeitschrift: Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Konkordatsgeometer [ev. = Journal de la Société suisse des géomètres concordataires]
Herausgeber: Verein Schweizerischer Konkordatsgeometer = Association suisse des géomètres concordataires
Band: 5 (1907)
Heft: 10

Artikel: Die Kurvenaufnahmen der Stadt Zürich
Autor: E.F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-179761>

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>

Zeitschrift

des

Vereins Schweizer. Konkordatsgeometer

Organ zur Hebung und Förderung des Vermessungs- und Katasterwesens

Jährlich 12 Nummern. Jahresabonnement Fr. 4. —

Unentgeltlich für die Mitglieder.

Redaktion:

J. Stambach, Winterthur.

Expedition:

Geschwister Ziegler, Winterthur

Die Kurvenaufnahmen der Stadt Zürich.

Mit einer Tafel als Beilage.

In Nr. 1 Jahrgang 1907 dieser Zeitschrift erschien eine der „N. Z. Z.“ vom 8. Januar l. J. entnommene Besprechung des Kurvenplanes der Stadt Zürich (aus der Feder von Professor Becker am eidg. Polytechnikum), von einigen erweiternden Bemerkungen der Zeitschrift-Redaktion begleitet. — Der angezogene Artikel der „N. Z. Z.“ stellt ein Nähereingehen auf die Arbeit selbst nach Erscheinen des ganzen Werkes in Aussicht; wir glauben indes, daß es für unsern Leserkreis nicht ohne Interesse sein dürfte, einige ausführliche Daten über die Durchführung der Aufnahme schon jetzt zu erfahren.

Die Arbeiten wurden begonnen im Jahre 1899 und zu Ende geführt im Jahre 1905. Es kam ein Gebiet in Betracht von zirka 5000 ha, davon rund $\frac{1}{3}$ offen oder dicht überbaut, etwa 2400 ha Wiesen, Pflanzland, Reben und Riedte, der Rest von 1000 ha Waldgebiet. Die Aufnahmen wurden im Maßstabe von 1 : 2500 durchgeführt, Äquidistanz der Kurven 2 Meter.

Die Oberfläche des ausgedehnten Stadtrayons zeigt sehr große Verschiedenheiten. Auf der einen Seite, rechts von Limmat und See die Lehnen, Terrassen und Kuppen des Zürich- und Käferberges, ersterer namentlich bis in die bereits überbauten Gebiete hinab wie auch in seinem bewaldeten Nordostabhang von langen, tief eingeschnittenen und stark gewundenen Bachläufen durchzogen;

zwischen Adlisberg-Zürichberg eine flachere und zwischen Zürichberg-Käferberg eine ausgedehnte, moränenüberdeckte Sattelpartie; beiden Seeufern entlang rechts die Moränenwälle von Riesbach, links diejenigen von Wollishofen und Enge bis ins Altstadtgebiet hinein, unterhalb desselben der flache Talboden von Sihl und Limmat. Sihlaufwärts erschließt sich das nur durch Kunstbauten vor weiterer Erodierung gesicherte Flußtal mit prächtigen Serpentin, westlich flankiert vom Schuttfuß des Ütliberges, stark kupiert namentlich im Gebiet von Leimbach, und endlich der Osthang des Berges selbst mit seinen zahlreichen, charakteristischen Gräten, die, oben scharf ansetzend, nach unten sich fortwährend verzweigen und meist in prächtige Kuppen auslaufen; dazwischen die Steilwände und breiten, tiefen Kessel, An- und Abrißgebiete, von denen besonders die Falletsche die unermüdliche Arbeit des abfließenden Wassers zeigt; zahlreiche, tief eingefressene Bachläufe, dann wieder die vollständig horizontalen „Bödeli“, in mehreren Etagen auf gleicher Höhe weit sich hinziehend und nicht zuletzt der Charakterkopf des Uto und alle die zahlreichen Felsbänke des ganzen Hanges bis zur Mächtigkeit von 12 m bilden eine Terrainoberfläche, deren Aufnahme und Wiedergabe ein topographisches Gewissen und Empfinden voraussetzt. Zugegeben, daß manche Detailform heute noch nicht in Franken ausgedrückt werden kann, so gehört sie doch zum Ganzen, wie die kleinsten Runzeln ein Antlitz erst vervollständigen, und wenn in den der Bebauung zunächst liegenden Gebieten das Detail als nötig erkannt wurde, so durfte es bei einer solch umfassenden Arbeit auch nicht fehlen in den unzugänglichsten, abgelegenen Partien; es mußte das ganze Kleid den gleichen Schnitt aufweisen.

Die Kurvenaufnahmen sollten in erster Linie dem städtischen Bebauungsplane, sodann auch weiteren Arbeiten des Tiefbauamtes, Quartierplanbureaus und andern Abteilungen als Grundlage dienen und zu diesem Zwecke wurde bestimmt, daß die Kurven im Übersichtsplan der Stadt Zürich, der auch weiteren Kreisen zugänglich ist, vervielfältigt werden sollen. Der städtische Übersichtsplan wird herausgegeben im Maßstab 1 : 2500 in 23 Blättern mit 2 m Kurven und im Maßstab 1 : 5000 in 9 Blättern und 4 m Kurven. Vom erstern Plane sind bis jetzt 4, vom letzteren 8 Blätter erschienen.

Die beiden genannten Übersichtspläne, die bisher ohne Kurven

herausgegeben wurden, weisen ein großes, aber notwendiges Situationsdetail auf, so daß für die meisten Blätter eine weitere Belastung mit dem Cotenmaterial einer gewöhnlichen Höhenaufnahme ausgeschlossen war. Die Geschäftsleitung entschloß sich deshalb zur Herausgabe der Situationspläne nur mit Kurven und den zum Verständnis unbedingt nötigen Einzelcoten, sowie den Höhenangaben z. B. bei Straßenkreuzungen. Um nun aber den ziemlich weitgehenden Ansprüchen dennoch zu genügen, hatte man als Ersatz für die fehlenden Coten die Darstellung naturtreuester Kurvenbilder und die kleinste, allgemein durchführbare Äquidistanz ins Auge zu fassen.

Die neuen Pläne zeigen ferner nicht nur die bloßen Kurven, sondern alle im resp. Maßstab noch zur Geltung kommenden natürlichen und künstlichen Veränderungen der Oberfläche, wie Halden, Börder und Böschungen, Kies-, Sand- und Lehmgruben, An- und Abrisse, Tobelränder etc., was in Verbindung mit dem wirksamen Hilfsmittel typischer Schraffuren nach Musterskizzen von Professor Becker eine naturtreue Darstellung bewirkt hat; namentlich die noch fehlenden Blätter im Maßstab 1 : 2500 mit 2 m Kurven werden dem Beobachter ein Bild zeigen, wie es in bezug auf Ähnlichkeit und Genauigkeit nicht besser dargestellt werden kann.

Mit Ausnahme einiger ausgedehnter Waldgebiete am Zürichberg und Ütliberg, wo besonders polygoniert wurde, war überall die Situation (Straßen, Grenzen, Häuser etc.) gegeben; ergänzt werden mußte sie einzig in bezug auf Neubauten, neue Straßenzüge und Bachläufe, deren aus frühern Katasteraufnahmen herrührende Situation selten in den Kurvenverlauf hineinpaßt. Zahlreiche Nivellementszüge, auch über die Gräte des Ütliberges, mit Festlegung einer großen Zahl von Fixpunkten halfen den festen Rahmen vervollständigen und gaben zugleich nahe gelegene Anschlüsse für die vielfachen Nachführungsarbeiten, welche, durch fortwährende Straßen- und Häuserbauten verursacht, nötig werden, um die Blätter bei jeder Neuausgabe auf der Höhe zu halten. Es sind auch gerade diese Nachführungsarbeiten, welche genaue Anschlußkurven voraussetzen, um nicht unmögliche und schlechte neue Kurven zu bekommen.

Schon bald nach Beginn der Arbeiten ging der altbewährte Praktiker, Ingenieur-Topograph Hans Baumann, der die ganze

Zürichbergseite aufnahm, von der allgemeinen Methode — Aufnahme von Einzelpunkten und Interpolation der Kurven — dazu über, die Kurven selbst aufzusuchen, und es wurde dieses Verfahren in der Folge auch in den schwierigsten Geländen der Ütlibergseite dem übrigen aufnehmenden Personal von der Bureauleitung vorgeschrieben. Es ist nicht nötig beizufügen, daß der ungemein reiche Formenwechsel dieses Gebietes (siehe Figur 4 der Beilage) durch das gewöhnliche Verfahren nicht hätte erfaßt werden können: in dem Maßstab der Aufnahme 1 : 2500 wären die nötigen einzuschreibenden Coten derart störend aufgetreten, daß sie das Bild gerade in den markantesten Details unkenntlich gemacht hätten. Einen weitem Anstoß zu dieser direkten Kurvenaufnahme gab der Umstand, daß von diesen Hängen und Mulden $\frac{2}{3}$ mit einem ausgesprochenen Unterholzurwald bewachsen sind, dessen Höhe ein sukzessives Eindringen nötig machte und nur ein Arbeiten mit zahlreichen Boussolenzügen zuließ; es mußte durchgehauen werden für die Station, für die Visuren und um überhaupt mit der unbedingt nötigen 5 m Latte durchzukommen.

Am Berghange selbst wurden 4 m Kurven aufgenommen (und die 2 m Kurven von Auge oder nach Angabe des Gehülfen interpoliert), soweit nicht gleichmäßige Wände in Frage kamen, die 10—20 m in der Höhenlage zu gehen gestatteten.

Bevor wir auf das Verfahren am Tisch und auf dem Terrain selbst eintreten, seien noch einige Bemerkungen über Kippregel, Rechenschieber, sowie über die Art der Höhenbestimmung vorausgeschickt, weil bei der direkten Kurvenaufnahme jede Erleichterung der Ablese- und Rechenarbeit benützt werden sollte, da wir hier mehr Punkte aufnehmen und deshalb einen Ausgleich treffen müssen.

Als beste Kippregel bewährte sich der Typus mit Peripherieteilung des Vertikalkreises, 1' n. T. direkte Ablesung, Stützenfußlibelle, Nonius mit Kollimationslibelle der Firma Kern & Cie. Die Peripherieteilung gestattet das leichteste Ablesen, ohne eine Änderung des Standortes zu veranlassen; die beiden Libellen machen uns ohne zeitraubende Manipulationen von jedem Stand des Aufsatzes auf dem Tisch unabhängig. Das Einstellen der Noniuslibelle z. B. geschieht äußerst rasch, wenn wir nach Ablesung der Distanz vorerst mit einem Griff eine grobe Einstellung der Libelle vornehmen, nun Einstellung der Distanz am Rechenschieber und feine Einstellung der Libelle, ein Griff, worauf Ablesen des richtigen

Höhenwinkels möglich ist. Die Handgriffe an diesem Instrumente sind alle übersichtlich und leicht zugänglich.

Als Rechenschieber ist der vereinfachte topographische Schieber zu empfehlen, der mit einer Einstellung reduzierte Distanz und Höhendifferenz angibt und übrigens als bekannt vorausgesetzt werden darf. (Figur 2.)

Zur raschen Bestimmung der Höhe aller nicht nivellierten Punkte gehen wir von der in Figur 1 dargestellten einfachen Beziehung aus. Nehmen wir an, wir haben eine Stationshöhe von $437,_{15}$ m, eine Instrumentenhöhe von $1,_{30}$ m, also einen Instrumentenhorizont* von $438,_{45}$ — siehe ausführliche Darstellung in Figur 1 und 2 der Beilage — und stellen wir an der Latte nun nicht wie gewöhnlich auf die Instrumentenhöhe ein, sondern auf **1**,₄₅, **2**,₄₅ oder **3**,₄₅, so haben wir die aus Distanz und zugehörigem Höhenwinkel resultierenden $\pm$ Höhendifferenzen zu $437,_{00}$, resp. $436,_{00}$, resp. $435,_{00}$ zu addieren. Dadurch erreichen wir, daß wir 1. die Latte in jeder Höhe anvisieren können und 2. für die Höhenbestimmung aller nicht nivellierten Punkte von einer ganzen Zahl ausgehen können, was Rechnungsfehler fast ausschließt. Suchen wir nun Kurven auf, so haben wir für dieselbe Kurve und dieselbe Latteneinstellung einen konstanten Höhenunterschied, der zudem eine ganze Zahl Meter bedeutet; dieser Wert ist aber am Rechenschieber markiert durch die entsprechende Ziffer (die wir beim vereinfachten Schieber infolge Wegfallens der Kulisse mit einer beweglichen Marke, einem Faden, verdeutlichen und festhalten können) und wir ersehen beim Aufsuchen des abgelesenen Höhenwinkels auf dem Läufer sofort, um welchen Betrag und in welchem Sinne der Lattenstand fehlerhaft ist. Die Arbeitsleistung, die hiezu nötig ist, ist bei einiger Übung nur wenig zeitraubender als diejenige des Nivellierens der Punkte, wo wir ja das Einspielen der Libelle geradezu abwarten müssen, um den Betrag an der Latte ablesen zu können.

Wollen wir umgekehrt unsern Instrumentenhorizont — die Stationshöhe brauchen wir hier nicht — von einem Fixpunkte aus bestimmen, so haben wir zu dessen Höhe die anvisierte beliebige

* Wir bitten, die Klammer (*J-H*) nicht als Differenz aufzufassen, sondern als Abkürzung für den Ausdruck „Instrumentenhorizont“ zu lesen.

Latteneinstellung zu addieren und die berechneten Höhendifferenzen je nachdem zu subtrahieren oder zu addieren, was aus Figur 1 sofort hervorgeht.

Nun zum Vorgang auf dem Terrain (selbstredend ein etagenmäßiges Arbeiten nach oben und unten): Man beginnt mit der obersten Kurve, welche noch nivelliert werden kann, hierauf wechselt der Gehülfe zuerst aufwärts und verfolgt die neue Kurve, deren Punkte wir mit Höhenwinkeln festlegen müssen. Geht der Gehülfe falsch in der Höhenlage, so wird er vom Betrag und Sinne der Abweichung gleich benachrichtigt (gegenseitige Signalgebung durch Rufen oder Zeichen vorher erproben!); je nach dem Gefälle wechselt er oder gibt den richtigen Punkt von Auge nach Distanz und Richtung an; übrigens erreicht er nach einiger Zeit eine Übung, daß er auf 2—3 dm sicher geht und von Kurve zu Kurve überraschend exakt wechselt.

Da der Gehülfe seine Höhe immer kennt, so vermag er infolgedessen vieles Detail nach Richtung, Distanz und Höhe sukzessive anzugeben, ohne dasselbe aufhalten zu müssen, er kann z. B. Punkte überspringen, welche die Pfeilhöhe eines Bogenstückes angeben, indem er diesen Abstand einschätzt und angibt; wir nützen also den Gehülfen in dieser Hinsicht viel besser aus, indem wir ihn zugleich weniger ermüden, indem er auch im unübersichtlichsten Terrain sich selbst sofort zurechtfindet. Von größter Wichtigkeit ist sodann hervorzuheben, daß nur der Gehülfe das allein Aufschluß gebende Profil immer vor sich hat, der Beobachter am Meßtisch nur die Ansicht, die sich bei jedem Standortswechsel und jeder Beleuchtungsänderung oft überraschend anders darstellt und ihn an einem nur interpolierten Kurvenbilde leicht zweifeln läßt.

Auf dem Tische wird nun, während der Gehülfe marschiert, die Kurve von Punkt zu Punkt sogleich gezogen — die Coten-eintragung und Interpolation fällt weg — unter Berücksichtigung des vom Lattenträger etwa noch signalisierten Details, das mit konvenierenden Bezeichnungen häufig vorkommender Kurvenformen charakterisiert wird. Die Abgrenzung des bereits aufgenommenen Gebietes ist für Geometer und Gehülfe auf neuen Stationen nach allen Seiten sehr übersichtlich; da überhaupt die Arbeit am Tisch auf ein Minimum reduziert ist, so hat der Aufnehmende genügend Zeit, das durch den Höhenstand der Latte

fixierte Terrain zu überblicken und je nach Umständen einen zweiten Gehülfen zu beschäftigen.

Fehler, die der Topograph macht, wird der Gehülfe frisch weg und sicher als solche erkennen, sie sind sozusagen unmöglich, da auf Terrain einerseits und Bild anderseits eine fortwährende Kontrolle stattfindet.

Betrachten wir nun, was bei dem Verfahren der Interpolation der Kurven für den Aufnehmenden in Betracht kommt: 1. Der von Punkt zu Punkt wechselnde Höhenunterschied und Berechnung der Cote; 2. die Eintragung der Cote; 3. die zeitraubende Interpolation der Kurven, verbunden mit beständiger Vergleichung eventuell Begehung der unfixierten betreffenden Terrainstellen; 4. das Aufsuchen auf dem Blatt und Aufnehmen von anscheinend noch nötigen Punkten, die das bereits gezeichnete Kurvenbild entweder noch ändern können, in vielen Fällen aber gar nichts sagen; 5. das Hin- und Herdirigieren des Gehülfen an diese Punkte; 6. der öftere Wechsel zwischen Nivellieren und Rechenschieberarbeit; 7. bei Anschlüssen resp. Blatträndern entweder viel exaktere Aufnahme oder in der Folge intensive Beanspruchung des Radiergummi, denn dort zeigt sich am besten, wie gut oder wie schlecht der Topograph das Terrain erfaßt hat; und endlich 8. werden Ablese- und Rechnungsfehler viel eher unentdeckt bleiben. Suchen wir aber die Kurven auf, so fallen einmal alle diese genannten Umstände beinahe oder ganz außer Betracht, an Stelle von 3. tritt natürlich die direkte Aufnahme.

Es zeigen ferner die am meisten vorkommenden Terrainfaltungen selten scharfe, ausgeprägte Schnittkanten; der Gehülfe kann bei der gewöhnlichen Methode nur ganz allgemein angeben, daß z. B. eine Halde mit einer Ausrundung oben ansetzt und unten ausläuft; diese Angabe nun, wenn sie überhaupt gemacht und herücksichtigt wird, verliert bezüglich der „Stärke“ der Ausrundung viel an Wert, weil der Gehülfe seine fortwährend wechselnde Höhe nicht kennt und der Aufnehmende interpoliert in der Regel so, daß in der Situation die Kurven am Haldenfuße und unterhalb desselben in entgegengesetztem Sinne von den genauen Kurven abweichen, als diejenigen an und oberhalb der „Oberkante“, was aus einem Profil sofort hervorgeht (Figur 3). Das Bild der Halde wird demnach verzerrt, namentlich ohne Skizzierung

der Ränder. Für viele Zwecke wird diese Abweichung nicht stark ins Gewicht fallen; dagegen würde aber bei Spezialaufgaben oder städtischen Verhältnissen, welche genaue Kurvenbilder erfordern, gewiß allgemein bei guten Kurven manche Profilaufnahme wegfallen.

Und noch etwas, das zugunsten der direkten Aufnahme spricht, darf betont werden: wenn ein mangelhaftes Interesse des heutigen Geometers an seiner Muttersprache zutage tritt, so gilt dies in ziemlichem Maße auch vom Zeichnen, namentlich im Felde. Der Anfänger besonders, im Bestreben, möglichst viel fertig zu bringen, skizziert mehr oder weniger genial und verläßt sich auf das Ausziehen, wo es schöner werden soll, in der Regel aber höchstens ungenauer d. h. noch unschöner herauskommt.

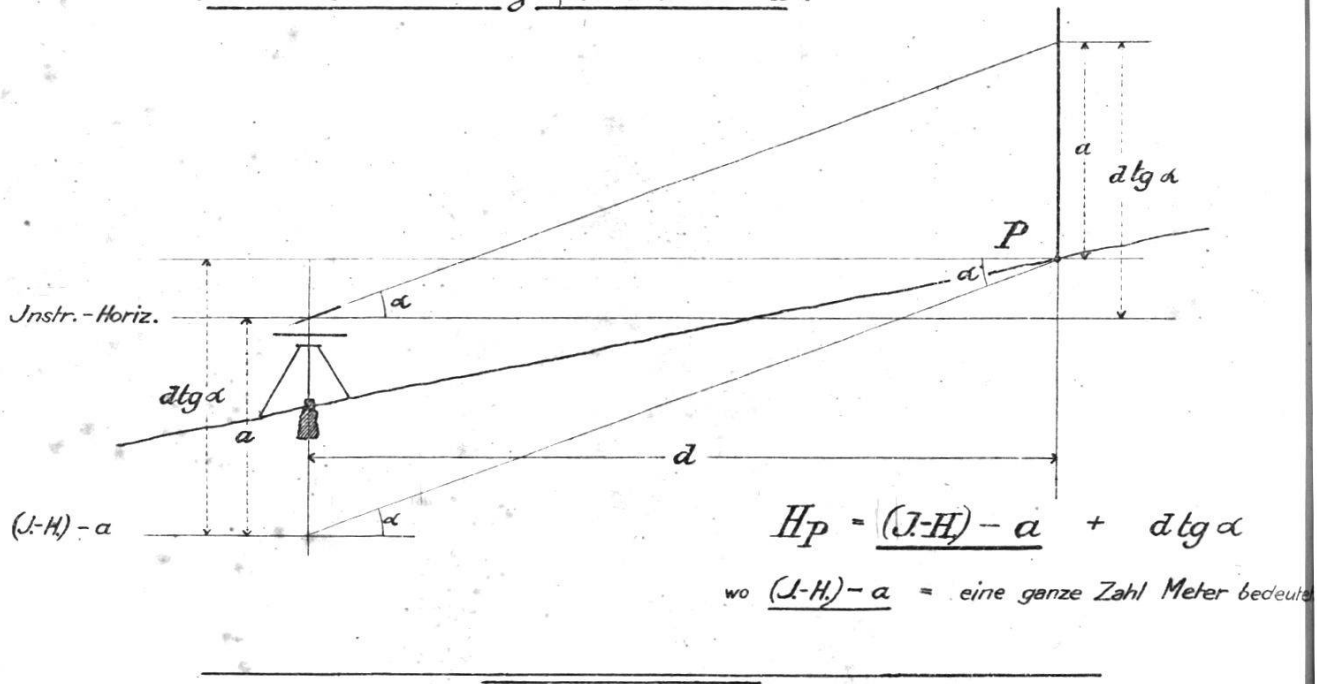
Es liegt auf der Hand, daß bei der direkten Aufnahme mehr Punkte aufgenommen werden, aber die Mühe pro Punkt ist bedeutend geringer für Geometer und Gehülfen und das Kurvenbild ist wirklich wahr, nicht nur charakteristisch, wie dies bei Aufnahmen vorkommt, die auf der Interpolation beruhen.

In schwach kupiertem Terrain, wo die Punkte weiter als 15 bis 20 m auseinanderliegen können und man dem Gehülfen nicht beständigen Laufschrift zumuten will, sodann da, wo das Gehen durch Unterholz, Abstürze, zerrissene Bachbörder etc. erschwert wird, sind zwei Gehülfen zu empfehlen, am besten ein älterer für die 5 m Latte und ein Bürschchen für die 3 m Latte. Die Kurve wird, wo es im Interesse der Einheitlichkeit des Planes angeht, beibehalten: im Hochwald findet sich immer ein freier Durchblick, im Unterholz genügen auch nicht immer die am leichtesten erreichbaren, sondern die markanten Punkte; bei hohen Bachbördern und Tobeln wird uns hingegen die Aufnahme des richtig erfaßten oberen Randes und der Bachlauf selbst manche Zwischenpunkte ersparen. Daß für den resp. Maßstab alle wesentlichen in und zwischen den Kurven liegenden Veränderungen der Bodenoberfläche wenigstens zeichnerisch darzustellen sind, versteht sich von selbst für eine gute Arbeit; Coten in solchen Bordrändern z. B. sind dann nicht nötig, wenn das Terrain ober- und unterhalb das gleiche durch die Kurven gegebene Gefälle aufweist.

Daß je nach der Äquidistanz in gleichmäßigerem Terrain die Aufnahme einzelner Kurven ausfallen kann, ist besonders für den Privatgeometer selbstverständlich; eine in richtiger Höhe einge-

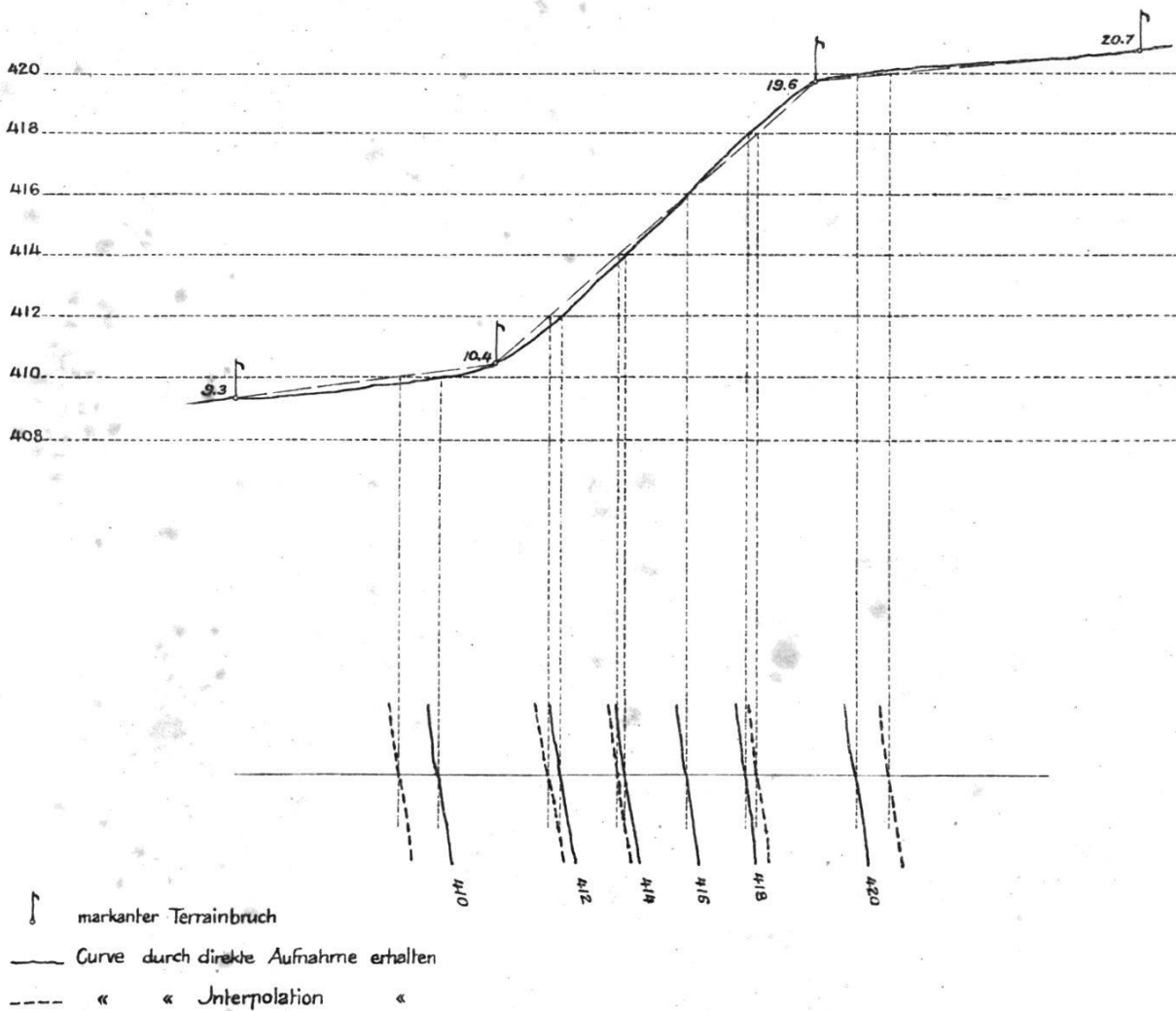
fig 1.

Höhenbestimmung für Punkt P.

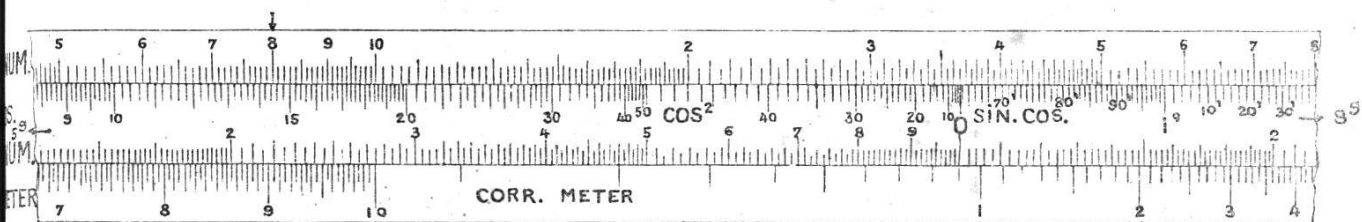


Bildverzerrung durch Interpolation der Kurven.

fig 3.



2. Vereinfachter topogr. Rechenschieber n.F. (mit eingestelltem Zahlenbeispiel)



Stationshöhe = 437.15 m, Instrumentenhöhe = 1.30 m, Instr.-Horizont = 438.45 m

Schiefe Distanz = 36.5 m, Höhenwinkel = 15° 20'

Einstellung an der Latte a = 2.45

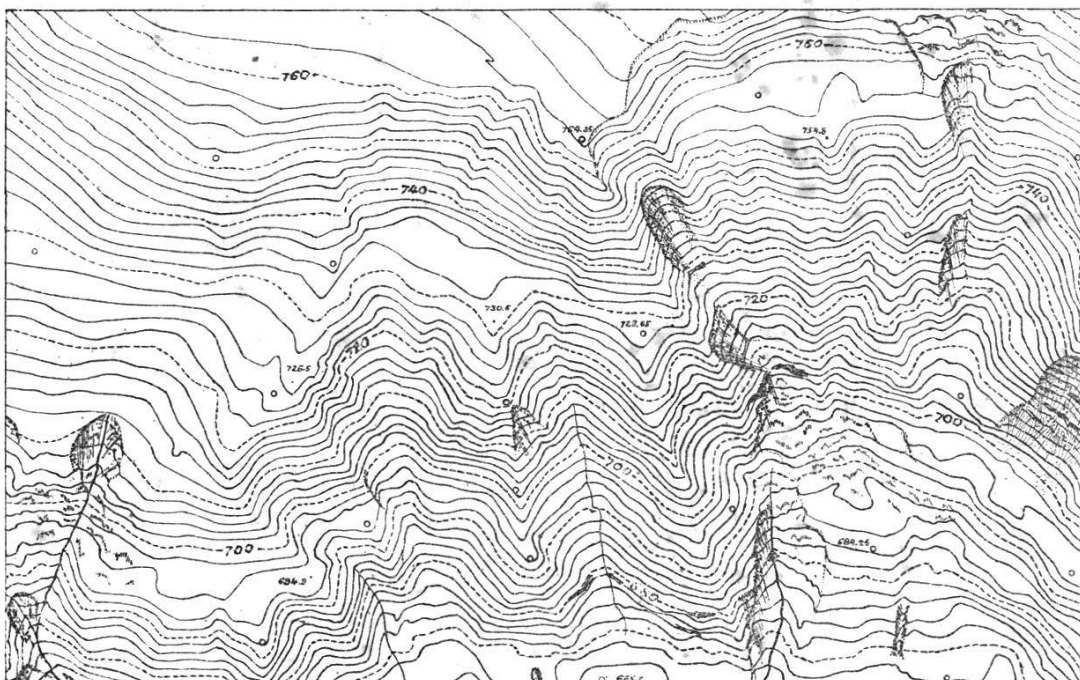
Instrumentenhorizont - a (I.-H.) - a = 436.00

Konstante Höhendifferenz (für obige Latteneinstellung & für die Curve 444) = 8.00

Eine Einstellung am Rechenschieber zeigt $\left\{ \begin{array}{l} \text{reduzierte Distanz} \dots\dots\dots 34.5 \\ \text{Höhendifferenz} \dots\dots\dots 8.4 \text{ m} \\ \text{d.h. Fehlbetrag des Lattenstandes} \dots\dots\dots + 0.4 \text{ (für Höhenwinkel zu hoch} \\ \text{u. Tiefenwinkel zu tief)} \end{array} \right.$

4.

Partie am Uetliberg.



legte Kurve kann sogar in stark kuperten Gebieten als Leitkurve für die Interpolation gute Aufschlüsse geben nach oben und unten; dabei kann ein zeitweiliges Hilfsmittel, das Staffeln, vom Gehülfen bei Bedarf überall und sofort angewandt werden, weil er seine Höhe kennt.

Die Kurvenbegehung läßt bei einiger Übung ein sehr rasches, zuverlässiges, sauberes und ganz abschließendes Arbeiten zu; im Zwischenraume von zirka einem Jahre ergab ein erster Versuch 45, ein zweiter 80 aufgehaltene und eingetragene, verbundene Punkte in der Stunde, d. h. pro Punkt nicht einmal eine Minute (je 3 Kurven nivelliert, der Rest von 10 Kurven Rechenschieberarbeit). In nivellierten Kurven ergaben Versuche bis 90 Punkte, also nicht viel mehr als mit Höhenwinkel; sie lagen allerdings nirgends weiter als 10—20 m auseinander, aber es ergibt sich daraus, daß bei größeren Punktabständen ein zweiter Gehülfe mit Vorteil beschäftigt werden kann. In ziemlich offenem, wenig bis mittelmäßig kupertem Terrain wurden ferner (gegebene Situation, 2 m Kurven) Tagesleistungen von 5—10 ha erzielt bei einer Tagesarbeitszeit von $\frac{3}{4}$ derjenigen des Privatgeometers.

Bei der großen Verschiedenheit der Bedingungen für die einzelnen Aufnahmen (Maßstab, Äquidistanz, Terraingestaltung nach Form und Bedeckung etc.) sollen vorstehende Angaben keine Normen darstellen; es sind Resultate, wie sie aus Versuchen mit angespanntester Leistungsfähigkeit eben hervorgehen können.

Sobald sich der Aufnehmende immer die Aufgabe vor Augen hält, die Schnittlinien des Terrains aufzusuchen, so wird er dies durchführen, wo sich solche Linien ausprägen, und damit keine unnötige Zeit verlieren; wo dies nicht der Fall, ist nur die Begehung das richtigste, für den Anfänger ganz gewiß so lange, als er sich genügend an die maßstabtreue Darstellung des Formendetails gewöhnt hat, worin er meistens übertreibt. Es existierten bereits über Teile des Stadtgebietes Kurvenaufnahmen, deren Planbilder genügend Punkte aufzuweisen schienen und richtig interpoliert sind; nach Vergleich aber mit den neuen Kurvenbildern zeigten sich viele Differenzen, welche mit Sicherheit bestätigen:

1. Der Aufnehmende hatte das Terrain nur einseitig beobachtet, wie es sich gerade vom Standorte aus bot; an einzelnen Stellen häuften sich unnötige Coten, an andern Orten fehlten ge-

rade die markantesten Punkte; 2. Ablese- und Rechnungsfehler veranlaßten, zufällig vielleicht vorhandene kleine Änderungen der Oberfläche im Bilde unverhältnismäßig zu übertreiben und zudem blieben so die falschen Coten unentdeckt; abgesehen von den Fällen der Überschreitung der Fehlergrenze (statt 1 Kurve bis zu 2 oder auf kurze Distanz ein Tangieren der obern und untern Kurven durch die mittlere, fehlerhafte) erhielt man mit Ausnahme weniger Partien die Gewißheit, daß das Mißtrauen und infolgedessen die Neuaufnahme berechtigt war.

Die Kurvenbegehung ist also nach allem zu empfehlen:

1. wo städtische Verhältnisse mit den eingangs gekennzeichneten Anforderungen in Frage kommen und für spezielle Aufgaben;
2. je größer der Maßstab ist;
3. je kleiner die verlangte Äquidistanz ist, d. h. je flacher das Terrain;
4. wenn allgemein die Situation gegeben ist und
5. je kupierter, vielgestaltiger die Art des Gebietes sich darstellt.

Was für das eine gilt, trifft auch zu für die Kombinationen unter sich.

Denken wir noch an die Ungenauigkeiten, die durch das Kopieren und das Vervielfältigen der Originale entstehen und die um so größer werden, je geringer die dazu verwendeten technischen und finanziellen Mittel sind, so werden wir mit dem gleichen Rechte ein genaues Original verlangen dürfen, wie wir es mit Rücksicht auf die künftigen Fehlerquellen für die Aufnahme der Situation zu verlangen genötigt sind; der praktische und wissenschaftliche Wertungsfaktor wird nicht ausbleiben, wenn nach Jahrzehnten oder einem Jahrhundert aus diesem oder jenem Grunde eine Neuaufnahme stattfindet, in welchem Sinne sich auch die Redaktion in der angezogenen Nummer dieser Zeitschrift ausgesprochen hat.

Diese Ausführungen und Folgerungen sollen vorläufig nichts anderes beanspruchen, als daß man sich bei größern Neuaufnahmen mehr Rechenschaft ablegt, welche Methode anzuwenden sei.

Auch auf diesem Gebiete sollte vom Geometer die präzisere Arbeit als vom Bauingenieur verlangt werden dürfen, weil er dazu erzogen ist und weil der Laie hier das größere Verständnis entgegenbringt als für die Katasteraufnahme; wo der Einblick und

das nötige Verständnis aber vorhanden oder geweckt worden ist, wird auch die Preisfrage eher befriedigend zu lösen sein und es ermöglichen, dem Ausspruche auch hierin nachzuleben, dessen Richtigkeit immer mehr sich aufdrängt für unsern Beruf:

Treue im Kleinen!

E. F.

Messapparate und Präzisionsinstrumente an der Mailänder Ausstellung.

Dem Berichte des schweizerischen Preisrichters dieser Gruppe, Professor Dr. Rosenmund, entnehmen wir:

„Die Ausstellung der Gruppe 26 bot im allgemeinen viel Schönes. Zwischen hinein sah man wohl auch Gegenstände, namentlich italienischen Ursprungs, welche man als Spielerei bezeichnen konnte.

Unter den schweizerischen Ausstellungen der Gruppe waren namentlich beachtenswert diejenigen der Telegraphenwerkstätte Hasler in Bern, von Kern & Cie. in Aarau und des eidg. hydrometrischen Bureaus. Den Arbeiten des letztern wurde vom Preisgerichte besondere Beachtung geschenkt; es wurden allgemein die hervorragenden Arbeiten desselben und ihr wirtschaftlicher Wert anerkannt. Auch die meteorologischen und hydrometrischen Apparate der Telegraphenwerkstätte Hasler erhielten infolge ihrer verhältnismäßig einfachen Konstruktion und sorgfältigen Ausführung ungetheilten Beifall.

Was im speziellen die Ausstellung geodätischer Präzisionsinstrumente und Hilfsapparate anbelangt, muß betont werden, daß bedauerlicherweise diese Branche von seiten Deutschlands, das darin die bedeutendsten Leistungen hätte aufweisen können, gar nicht beschickt worden war. Die bedeutenden Firmen Zeiß, Wanschaff, Bamberg, Hildebrand, Repsold, Ertel u. a. waren nicht vertreten.

Unter den betreffenden Ausstellungsgegenständen waren eigentlich neue Konstruktionsgrundsätze nicht zu erkennen, wohl aber konnte eine Verfeinerung und eine Vervollkommnung bisheriger Konstruktionen verschiedentlich erkannt werden. Die schweizerische Firma Kern & Cie., die eine der reichhaltigsten Sammlungen an