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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 28 (1930)

Heft: 3

Artikel: Erfahrungen bei der Anwendung der Polarkoordinatenmethode mit optischer Distanzmessung bei der Neuvermessung der Stadt Bern

Autor: Gruber, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-192079

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: 04.12.2025

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: F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. Ing. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel Poudrières, 19. — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.
Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	No. 3 des XXVIII. Jahrganges der „Schweiz. Geometerzeitung". 11. März 1930	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „ Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Erfahrungen bei der Anwendung der Polarkoordinatenmethode mit optischer Distanzmessung bei der Neuvermessung der Stadt Bern.

Von *W. Gruber*, Stellvertreter des Stadtgeometers.

Seit dem Beginn der Neuvermessung der Stadt *Bern* im Jahre 1922 sind 4 Sektionen von den Eidg. Behörden anerkannt worden. Die finanziellen Aufwendungen für jede einzelne Arbeitsgattung wurden genau verbucht, um mögliche Einsparungen prüfen zu können. Bei allen Kostenzusammenstellungen traten besonders die Ausgaben für die Messungen der Polygonseiten und für die Detailaufnahmen hervor. Einen neuen Weg wies die optische Distanzmessung. Die mit den Distanzmessern erhaltenen guten Resultate ließen erkennen, daß besonders bei der Messung von Polygonseiten beträchtliche Einsparungen im Zeitaufwand nebst einer raschen Amortisation der Gestehungskosten des Instrumentes bestimmt zu erwarten sind. Aus diesem Grunde entschlossen wir uns vor zwei Jahren, die optische Distanzmessung einzuführen. Wie weit diese für die Detailaufnahmen in städtischen

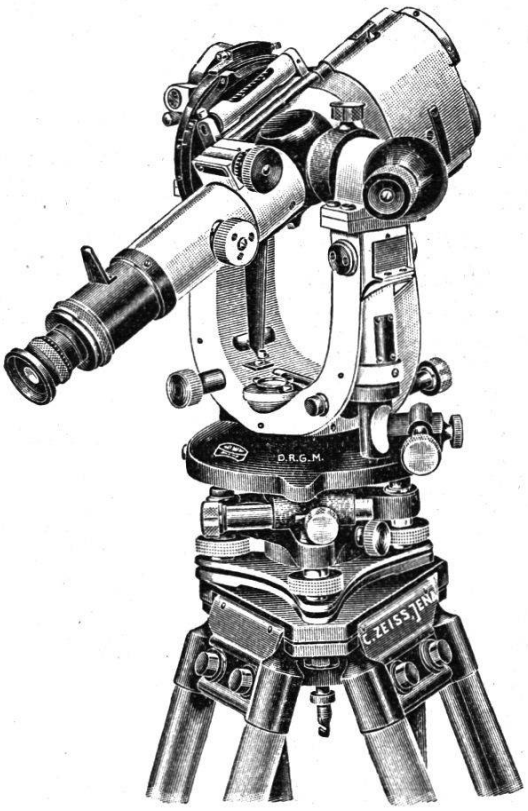


Fig. 1.

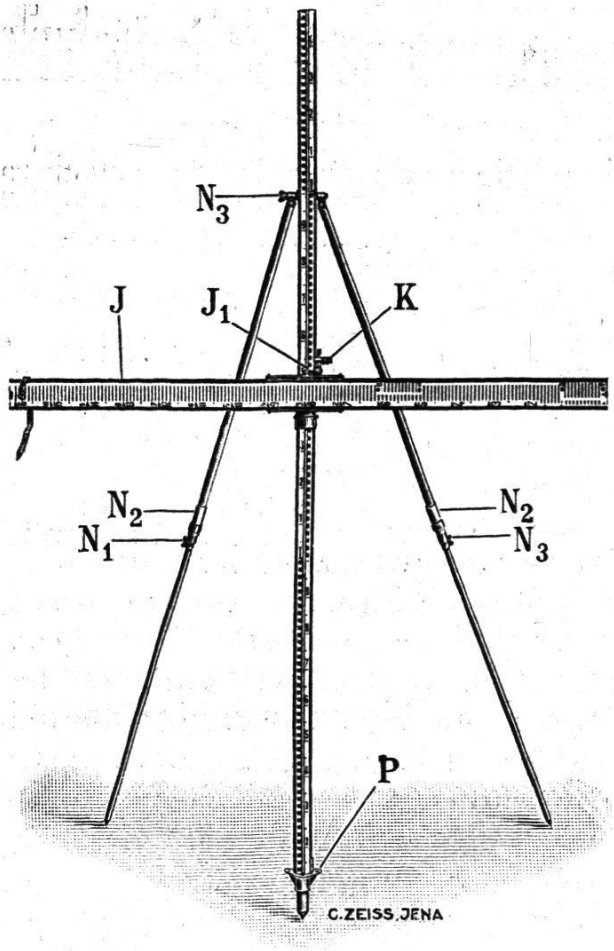


Fig. 2.

Verhältnissen anwendbar ist, entzog sich mangels Erfahrung unserer Kenntnis.

Von den damals zur Verfügung stehenden Instrumenten wählten wir den Tachymeter *Boßhardt-Zeiß* (Fig. 1 und 2), weil mit demselben die Horizontaldistanzen direkt abgelesen werden können. Durch die automatische Reduktion fallen das Ablesen und Aufschreiben der Höhenwinkel und die nachherigen Reduktionen der Distanzen dahin. Bald nach den ersten Seitenmessungen erkannten wir, daß das Verfahren bei starkem Straßenverkehr große Vorteile aufweist und besonders auch für Detailmessungen geeignet ist. Aus diesem Grunde wurden versuchsweise mehrere Gebiete orthogonal und optisch vermessen. Ueber die erhaltenen Resultate berichtete Herr Stadtgeometer *Albrecht, Bern*, in der „Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik", Nr. 4, 1928. Die dort mitgeteilten Ergebnisse lassen sich bedeutend erweitern, sprechen für die Zuverlässigkeit des Instrumentes und beweisen, daß mit dem optischen Meßverfahren in einer Stadt mit hohen Bodenpreisen vollwertige Resultate, die den Genauigkeitsanforderungen der Instruktion I genügen, erzielt werden können. Zuerst beabsichtigten wir, nur die Polygonseiten optisch zu messen, fanden dann aber, daß die Polarkoordinatenmethode für die Detailmessungen auch bei uns in vorteilhaftester Weise angewendet werden kann. Die seither durchgeführten Aufnahmen bestätigen unsere Auffassung, wie wir in den nachstehenden Ausführungen zu zeigen in der Lage sind.

Die gesammelten Erfahrungen ließen erkennen, daß die Organisation von Grund auf umgestellt werden muß. Die eingreifendsten Veränderungen erfuhr die

Polygonierung.

Mit der starren Zugführung in der Straße, dem „Kleben an der Straße", muß gebrochen werden. Eine Beweglichkeit wie nie zuvor bietet sich dem Projektierenden. Allerdings erfordert die Netzanlage in engbebauten Stadtgebieten eine sehr sorgfältige Rekognoszierung und absolute Kenntnis der Lage jedes Grenzpunktes. Am vorteil-

haftesten wird sie allein, ohne Gehilfen, vorgenommen. Der Mehrzeitaufwand ist unbedeutend, jedenfalls wird er in späteren Arbeitsstadien reichlich eingeholt. Während der Rekognoszierung werden die Stationsperimeter wegen des öfteren Uebergreifens der Sichten verschiedenfarbig in die Feldübersichtspläne, Maßstab 1 : 2000, eingezeichnet. Als Stationsperimeter bezeichnen wir jene Umfangslinie, innerhalb welcher alle Detailpunkte eines Gebietes von dieser Station aus optisch meßbar sind.

Bei der Auswahl der Polygonpunkte sind verschiedene Bedingungen einzuhalten, wie z. B. gestreckte Züge, Seitenlängen, wenn möglich, nicht länger als 120 Meter, Sichtbreiten gegen die Anschlußpunkte möglichst frei, weitgehende Sichtfreiheit für die Detailaufnahmen. Wenn wir die Polygonseiten nicht länger als zirka 120 Meter annehmen, wollen wir nicht behaupten, daß keine längeren Linien gemessen werden können. In städtischen Verhältnissen sollen die Distanzen mit einer Ablesung erhältlich sein. Denken wir uns eine Station in einem Knotenpunkte wichtiger Verkehrsstraßen, so sind wir kaum in der Lage, alle anschließenden langen Seiten, die zwei Lattenaufstellungen in der Mitte erfordern, noch am gleichen halben Tage zu messen. Die auf der Straße bezeichneten Punkte würden weder nachmittags noch morgens aufzufinden sein. Prinzipiell stellen wir auf der gleichen Station nur einmal auf. Erst wenn Latten, bei denen Ablesungen bis 200 Meter mit absoluter Genauigkeit gemacht werden können, konstruiert sind, könnten wir längere Polygonseiten einführen; aber auch dann müssen wir vorsichtig sein. Je länger die Distanz, um so unangenehmer wirkt in den heißen Asphalt- und Betonstraßen das Flimmern und Zittern der Luft auf die Ablesemöglichkeit ein. Ein Ausweg bleibt ja immer durch Verlegung der Arbeiten in die frühen Morgen- oder Abendstunden.

Große Bedeutung bietet die Möglichkeit, Polygonpunkte auf höher gelegene Objekte, wie Terrassen, Balkone etc., sogar auf flache Dächer verlegen zu können. In geschlossenen Höfen mit zahlreichen Terrassen, Garagen, Schöpfen werden die Detailmessungen dadurch außerordentlich erleichtert. Von den erhöhten Punkten aus lassen sich viel leichter als nach den früheren Methoden durch Treppenhausgänge oder sogar Zimmer hindurch Anschlüsse finden (Fig. 3). Anstände mit den Bewohnern zeigten sich nicht, im Gegenteil, diese hatten ohne lange Erklärungen gutes Verständnis für unsere Arbeiten. Da die Gehilfen die Wohnungen meistens allein betreten, ist hiebei allerdings von ihnen größte Höflichkeit und Sauberkeit in Schuhen und Kleidern zu verlangen. Bei der Bestimmung der Polygonpunkte muß man sich auch fragen, ob in absehbarer Zeit keine unsere Zwecke hindernden Umbauten zu erwarten sind. Wenn irgend möglich, trachten wir darnach, daß im schlimmsten Falle wenigstens eine Anschlußvisur gesichert ist. Eine Garantie für jahrzehntelange Erhaltung kann aber ebensowenig für einen Punkt in der Höhe als für einen im Straßenterrain geboten werden. Seien wir nicht allzu ängstlich, wie rasch ist ein neuer Punkt

bestimmt, von welchem aus genügend Kontrollen meßbar sind. Bei einer Polygonanlage kann es auch vorkommen, daß im Interesse einer gestreckten Zugführung ein tiefer unten liegender Zug gekreuzt werden muß. Wir ziehen diese Kreuzung vor, wenn durch sie eine lange Polygonseite erreichbar ist; es kann auch vorkommen, daß ein Anschluß überhaupt nur durch eine Kreuzung möglich ist. Das neue Meßverfahren verlangt eine seinem Wesen entsprechende Einstellung.

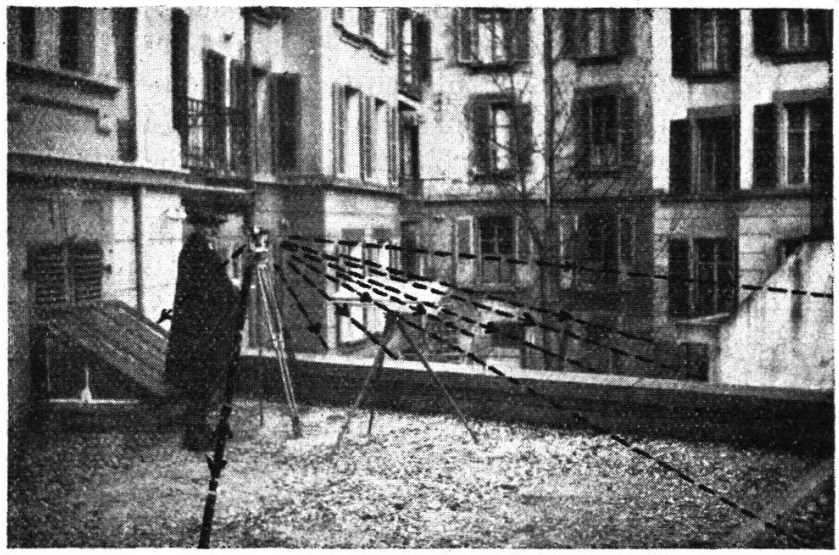


Fig. 3.

Als Schutz der Polygonpunkte in der Straße behalten wir die Gußkasten bei. Allerdings trachten wir danach, die Kosten des Polygonsatzes zu verringern. Unsere Polygonpunkte auf den Terrassen werden mit 5 cm langen Messingbolzen versichert. Kreuze kommen nur bei Kunst- und Natursteinen in Betracht. Neben den Polygonpunkten verwenden wir noch andere versicherte Punkte, die wir als *Neben- und Einbindepunkte bezeichnen. Nebenpunkte* sind Stationspunkte, die in einer Polygonlinie liegen. Sie dienen nur zur optischen Detailaufnahme und werden dann notwendig, wenn von den Polygonpunkten aus nicht jedes Detail sichtbar ist. Als *Einbindepunkte* benennen wir Punkte in einer Polygonlinie, die lediglich für Aufnahmen nach der Orthogonalmethode bestimmt sind. Beide Punktarten werden während der Rekognoszierung des Polygons bestimmt und ihre Perimeter in die Feldübersichtspläne eingetragen. Für die Auswahl der Lage dieser Punkte gilt das bereits für die Auswahl der Polygonpunkte Gesagte.

In einer Polygonseite dürfen höchstens zwei Nebenpunkte eingeschaltet werden. Beim Projektieren ist auf die Wirtschaftlichkeit Rücksicht zu nehmen. Aus diesem Grunde wenden wir beide Aufnahmemethoden nebeneinander an. Regeln kann man nicht aufstellen, man wäge von Fall zu Fall nach den gemachten Erfahrungen ab. In verkehrsreichen Straßen mit starkem Autoverkehr ist jedenfalls das optische Verfahren vorzuziehen. Die nachstehende Skizze (Fig. 4) zeigt

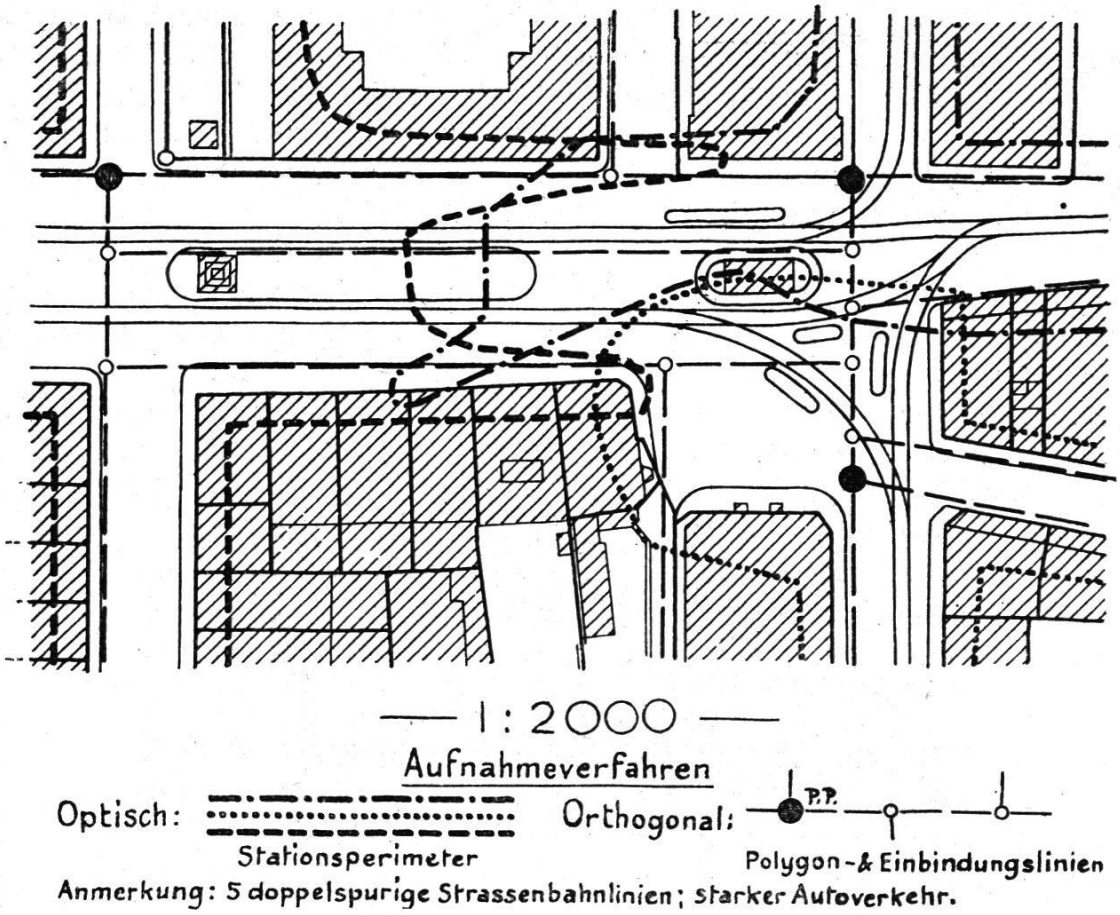


Fig. 4.

die großen Vorteile desselben. Auch ist ersichtlich, daß die früher notwendigen Einbindungspunkte verschwunden sind. Eine Wiederherstellung von Grenzzeichen kann in viel einfacherer Weise als bisher ausgeführt werden. Bedenken wir nur, wie zeitraubend die Bestimmung der Einbindungspunkte war, mit Absteckung von zwei Polygonseiten, zwei Messungen über eine stark befahrene Straße und nachheriger Anwinkelung.

Die orthogonal aufzunehmenden Strecken vermerken wir in den Feldübersichtsplänen durch eine gestrichelte Linie.

Ist ein polygonometrisch abgeschlossenes Gebiet rekognosziert, so wird die Versicherung auf dem Felde vorgenommen. Das Gebiet sollte nicht größer sein, als in der betreffenden Feldaufnahmesaison bewältigt werden kann. Zuerst setzen wir die Polygonpunkte dieses Sektors, hernach stecken wir die Neben- und Einbindepunkte ab. Eine eingehende Erkundung zeitigt jetzt die ersten Früchte durch verhältnismäßig geringen Zeit- und Arbeitsaufwand. Der Theodolit wird über dem Polygonpunkte aufgestellt, die Zwischenpunkte können nach allen Seiten in die Linien einvisiert werden. Beim neuen Verfahren setzen wir die Pfähle für die Zwischenpunkte ziemlich lange vor deren Verwendung. Aus diesem Grunde eignen sich Eisenpfähle von etwa 25 cm Länge am besten. In wenigen Tagen sind wir imstande, ein großes Gebiet durchzuarbeiten.

Es bleibt uns noch übrig, die Bezeichnung dieser vielen verschiedenen Punkte im Polygonnetze und den Büchern zu behandeln.

Frühere Bezeichnung für:

Einbinde- und Nebenpunkte:	510 A. B. C....	(Um P. P. 510 herum).
Orthogonale Grenzpunkte:	510 A. B. C....	(Seitenzahl 510).
Optische Grenzpunkte:	510 a. b. c.....	(Detailpunkte von der Station 510 aus).

Hier muß Klarheit geschaffen werden, es können zu leicht Verwechslungen vorkommen. In erster Linie dürfen die Bezeichnungen der orthogonalen Grenzpunkte nicht geändert werden. Die optisch aufgenommenen Punkte bezeichnen wir in unserer Annahme mit B. 510 a. b. c. (Das B. bedeutet für uns Aufnahme mit Instrument Boßhardt.) Ferner erhalten weder Einbindepunkte noch Nebenpunkte Indexbuchstaben, sie werden im Polygonnetze fortlaufend numeriert.

In den Plänen zeichnen wir die Einbinde- und Nebenpunkte mit blauen Kreisen. Eine Verwechslung mit den Polygonpunkten kann nicht stattfinden, da letztere einen äußern roten Kreis haben.

Detailaufnahmen.

Grundsätzlich arbeiten zwei verschiedenartige Aufnahmegruppen. Die eine Gruppe mißt die Details ein und erledigt die notwendigen Anwinkelungen; die andere Gruppe arbeitet mit dem Distanzmesser. Wir benennen sie Detailmeß- und optische Gruppe. Den Kontakt zwischen beiden vermitteln die Feldübersichtspläne.

Für die optischen Feldaufnahmen mußte ein „eigenes System" ausgearbeitet werden. Die wenigen bisherigen Mitteilungen über Erfahrungen bei Vermessungen in offenem Gelände genügten nicht für unsere städtischen Verhältnisse. Angesichts der hohen Gehilfenlöhne von max. Fr. 20.50 bei 275 vollen Arbeitstagen müssen wir uns gut überlegen, welche Arbeits- und Aufnahmeart die rationellste ist. Grundsatz ist: intensive Zeitausnützung; Beobachter wie Gehilfen dürfen nie ohne zweckdienliche Beschäftigung sein.

Vor Beginn der optischen Arbeiten erhält jeder Gehilfe zu seiner Orientierung einen Feldübersichtsplan ausgehändigt.

Beim Bezuge der Station wird bestimmt, welche Linie Nullrichtung für die Stationsmessung ist. Es erfolgen noch kurze Orientierungen über die zu messenden Winkel, Einbinde- und Nebenpunkte und den allgemeinen Gang der Stationsarbeiten. Von diesem Zeitpunkte an besteht kein mündlicher Verkehr mehr zwischen Beobachter und Gehilfen, er erfolgt nur noch durch Signale.

Zuerst wird der Winkel, dann die Seiten gemessen und auf dem Marsche gegen die Station hin die Neben- und Einbindepunkte abgelesen. Der Polygonpunkt, welcher für die Stationsmessung die Nullrichtung fixiert, wird mit einer Signalscheibe versehen, wodurch wir während der Messungen imstande sind, eventuelle Lageveränderungen des Instrumentes, hervorgerufen durch Erschütterungen, falsche Manipulationen am Instrumente etc. festzustellen. Sind die Winkel

und Seiten nach allen Richtungen gemessen, so erfolgt die Detailmessung. Räumlich dürfen die Gehilfen nicht weit voneinander arbeiten, da sie hie und da einander, besonders bei der Messung von Vorstelldistanzen, behiflich sein müssen. Als Vorstelldistanz bezeichnen wir jene Länge, um welche die Standlatte vor oder hinter dem aufzunehmenden Punkte gestellt werden muß. Sie ist also entweder positiv oder negativ. Die Erfahrung zeigte uns, daß in den allerseltensten Fällen direkt auf dem Punkte aufgestellt werden kann.

Den Arbeitsvorgang für die Detailaufnahmen auf der Station erklärt wohl am besten das nachstehende Schema.

<table>
<tr><th>Distanzlatte A.</th><th>Beobachter</th><th>Distanzlatte B.</th></tr>
<tr><td>Aufhalten eines Bleistiftes oder Meters etc. auf dem aufzunehmenden Punkte I.</td><td>Einvisieren von Punkt Latte A. Fernrohr nicht drehen.</td><td rowspan="3">Anmarsch zu Punkt II.</td></tr>
<tr><td>Vorstellen der Latte in die Visierlinie.</td><td>Einstellen der Latte A. in die Visierlinie.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Aufstellen der Latte A. und Messen der Vorstelldistanz.</td><td>Ablesen des Winkels u. notieren desselben (Latte A.)</td></tr>
<tr><td>Einvisieren von Punkt Latte B. Fernrohr nicht drehen.</td><td>Aufhalten eines Bleistiftes oder Meters etc. auf dem aufzunehmenden Punkte II.</td></tr>
<tr><td>Einstellen der Latte B. in die Visierlinie.</td><td>Vorstellen der Latte in die Visierlinie.</td></tr>
<tr><td>Ablesen des Winkels u. notieren desselben (Latte B.)</td><td rowspan="3">Aufstellen der Latte B. und Messen der Vorstelldistanz.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Signalisieren der Vorstelldistanz und der ev. seitlichen Verschiebung</td><td>Messen der Distanz I. Notieren derselben.</td></tr>
<tr><td>Notieren der Vorstelldistanz, ev. Ausrechnen der def. Länge</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Abmarsch zu Punkt III.</td><td>Messen der Distanz II. Notieren derselben.</td><td rowspan="2">Signalisieren der Vorstelldistanz und der ev. seitlichen Verschiebung</td></tr>
<tr><td>Notieren der Vorstelldistanz, ev. Ausrechnen der def. Länge.</td></tr>
<tr><td>Wenn Zeit vorhanden, Ausrechnen der Distanzen</td><td>Abmarsch zu Punkt IV.</td></tr>
</table>

Ueberall kann natürlich nicht nach diesem Schema gearbeitet werden. Aufnahmepunkte im Straßengebiet müssen so schnell als möglich gemessen werden, damit die Gehilfen nicht lange in der Gefahrzone verbleiben müssen. Hier wäre vorzuziehen, zuerst die Distanz

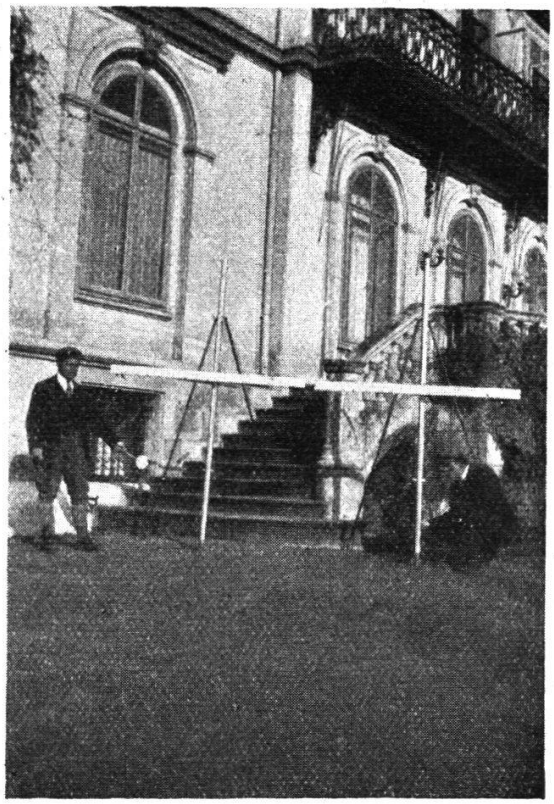


Fig. 5.

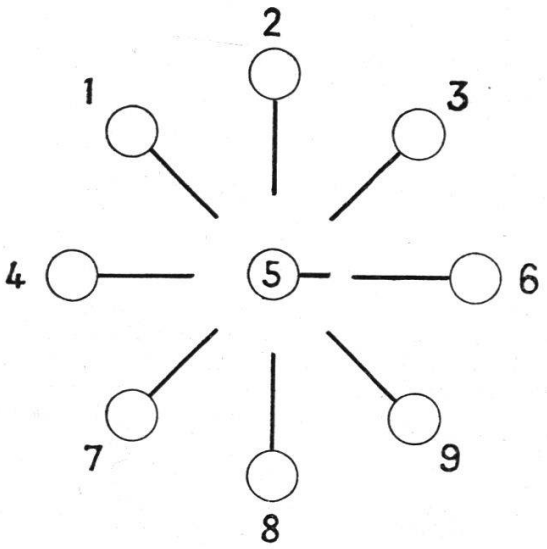
stimmten Regeln durch Aufhalten des Stabes. Siehe Fig. 5 und 6.

Oefters wird die Beendigung einer Ablesung an der Latte durch ein Pfeifensignal dem Lattenträger mitgeteilt. Im Bilde Fig. 8 ist zu erkennen, daß der Handrißtisch benutzt wird. Er dient als Ablegeplatz für Uebersichtsplan, Polygonnetz, Winkelmeßbuch, Handrißbuch etc. Der Weitertransport dieser „Haushaltung" ist nicht so umständlich, wie anzunehmen wäre. Der Zentrierstock kann am Instrumentenstativ eingeschoben werden.

Kurz sei noch auf die Anwendungsmöglichkeiten der optischen Distanzmessung hingewiesen. Die erhöhten Polygonpunkte gestatten meist, sofern ihre Lage gut gewählt ist, eine vorzügliche Uebersicht der Aufnahmeobjekte. Wo früher nur mit fliegenden Zügen ein Zugang möglich war, können wir nun von diesen aus in tiefer unten liegende geschlossene Höfe gelangen. Ebenso erreichen wir abzulesen und hernach den Winkel einzustellen. Punkte in der Nähe der Station messen wir mit dem Meßbande ein.

Aus obigem Schema ersehen wir, daß im Gelände mit vielen Aufnahmeobjekten, Grenzzeichen, Hausecken, Trottoirs, Schächten etc. bei dieser Arbeitsart keine verlorenen Zeiten entstehen.

Wie erwähnt, erfolgt der Verkehr zwischen Beobachter und Gehilfen durch Signale. Das Zurufen von Zahlen ist im Straßenverkehr unmöglich. Es sind oft viele Zahlen zu übermitteln: Vorstelldistanz, seitliche Verschiebung der Latte, Durchmesser der Schächte etc. Wir bedienen uns zur Signalisierung eines 30 cm langen Stabes, an dessen Ende eine farbige Scheibe befestigt ist. Die Vermittlung geschieht nach be-



(Kreisen vor dem Körper = 0)

Signalisierungsschema, vom Beobachter gesehen

Fig. 6.

Punkte, die im ersten oder gar im zweiten Stocke liegen (Brandmauerbolzen). Die Aufnahmen Fig. 3 und 7 zeigen uns so recht die Beweglichkeit bei optischen Messungen.

Als einen Nachteil möchten wir das lange Arbeiten auf der gleichen Station bezeichnen. Auf Plätzen, in Straßenkreuzungen müssen wir oft eine bis zwei Stunden beim gleichen Punkte verweilen. Stationen mit 100 Aufnahmepunkten sind keine Seltenheit. In solchen Fällen müssen wir auf unsere Sicherheit bedacht sein. Aus diesem Grunde ließen wir Signalscheiben (Fig. 8) anfertigen. Sie bestehen aus Aluminiumtafeln von 25 cm Durchmesser, sind rot bemalt mit weissem Querstrich und oben an Jalons angeschraubt. Die Signalscheiben werden in die Fahrrichtung der gegen die Station fahrenden Wagen gestellt. Damit sie vom Winde nicht umgeworfen werden können, ließen wir für die Stative spezielle Stativfüße anfertigen.

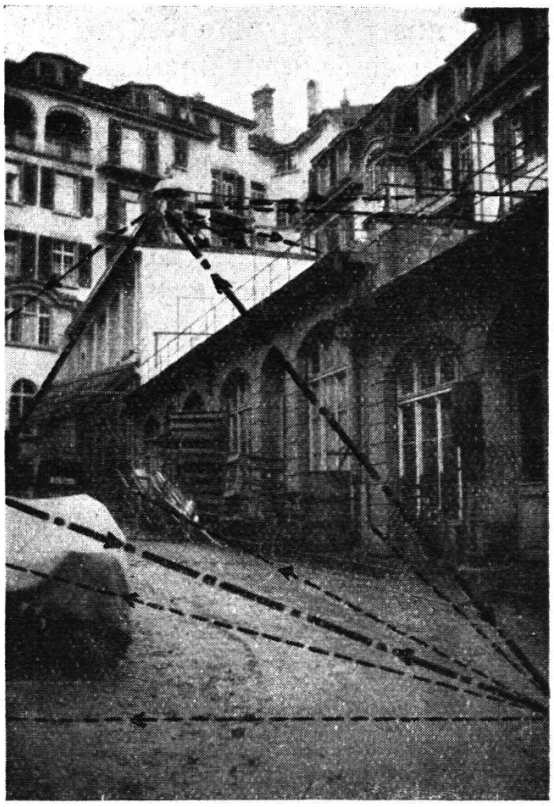


Fig. 7.

Handrißführung.

Die Vorschriften verlangen die ganze Ausführung auf dem Felde. Mehrmals versuchten wir diese Methode. Es zeigten sich so viele Nachteile in wirtschaftlicher wie technischer Hinsicht, daß wir davon abgingen, so z. B. können die Handrisse bei intensiver Zeitausnützung niemals durch den Beobachter geführt werden, da während der Zeichnungsarbeiten die Gehilfen ohne Beschäftigung wären. Ferner

Fig. 8.

könnte unser Handrißmaßstab 1 : 250 nicht gebraucht werden. 1 : 1000 kommt in einer Stadt überhaupt nicht in Frage, die Herstellung käme teuer zu stehen; auch der Maßstab 1 : 500 ist nicht anzuraten, da wir diese Handrisse für die Detailmessungen auf keinen Fall brauchen können. Die Anleitung spricht von einem Schreiber. Denken wir uns, wie umständlich im Maßstabe 1 : 250 die Arbeit ist, wenn ein Polygonpunkt in den Ecken von vier übereinander greifenden Handrissen sich befindet! Viel schlimmer noch erscheint mir, daß die Zahlen dem Schreiber zugerufen werden müssen. Letzterer hört die gemeldeten Zahlen undeutlich; der Beobachter, der längst eine andere Ablesung im Auge hat, kann sich bei Befragung der mißverstandenen Zahl nicht mehr erinnern. Der Gehilfe muß auf dem bereits verlassenen Punkte wieder aufstellen. Nicht nur die mißverstandene, auch die an der andern Latte schon abgelesene Zahl ist gefährdet. Bei der intensiven Zeitausnützung,

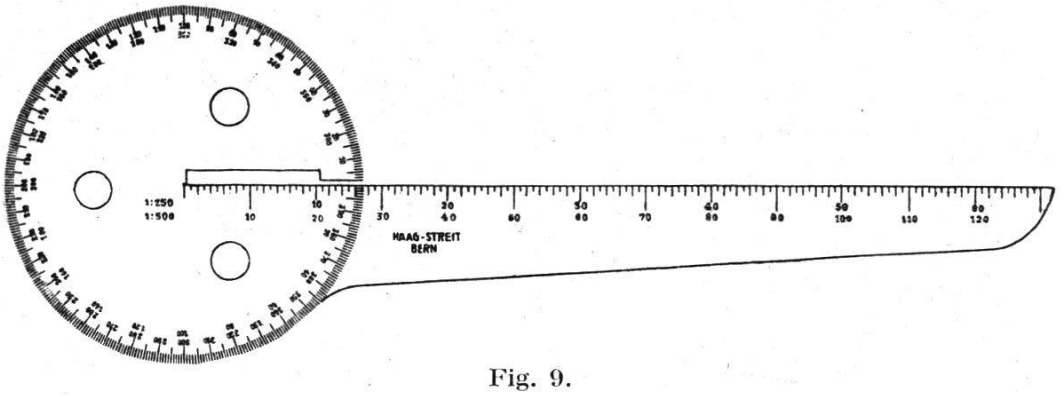


Fig. 9.

wie sie nach dem beigefügten Schema erreichbar ist, darf der Beobachter auf keinen Fall gestört werden, viele Fehler wären eine unausbleibliche Folge. Abgesehen davon, daß die Besoldung des Technikers — in städtischen Verhältnissen kommt nur ein solcher als Schreiber in Frage — nicht gering ist, so müssen wir in Berücksichtigung aller oben erwähnten Nachteile von einer weitern Mithilfe bei den optischen Messungen absehen. Wir müssen allerdings noch darauf hinweisen, daß sich unsere Arbeitsart dem Instrumente Boßhardt-Zeiß angepaßt hat. Sind Höhenwinkel zu messen und die Reduktionen auszurechnen, so käme die Mitarbeit eines Technikers ernsthaft in Frage.

Die Detailmeßgruppe hat nur Einmessungen und die notwendigen Anwinkelungen zu besorgen. Da relativ gute Pläne 1 : 500 vorliegen, sind in kurzer Zeit Handrisse im Maßstabe 1 : 250 pantographisch vorgearbeitet. Es werden nur Marchen und Hausecken eingezeichnet und leicht mit Bleistiftlinien verbunden. Die Handrisse für die Detailmeßgruppe sind feldbereit, *unabhängig von der optischen Gruppe können sie verwendet werden.*

Der Leiter der optischen Gruppe beschreibt die aufgenommenen Punkte in seinem Feldbuche, bei schwierigen Verhältnissen, Treppen etc. zeichnen die Gehilfen in ihren Feldcarnets Skizzen der angeschnittenen Punkte.

Nach Beendigung der Feldarbeiten arbeitet man die Handrisse im Bureau aus. Mit großem Vorteil benutzen wir den auf unsere Veranlassung hin von der Firma *Haag-Streit, Bern,* konstruierten „Durchsichtigen Vollkreistransporteur mit Distanzarm" (Fig. 9). Beim Gebrauche wird der Transporteur mit einer dünnen Nadel auf dem zu bearbeitenden Stationspunkt festgehalten; die Nullrichtung wird gezeichnet. Nun finden wir leicht mit den Winkeln und Längen die entsprechenden Punkte im Handriß.

Wenn wir diese Ergänzungen im Bureau machen, so müssen wir wohl zugeben, daß eine gewisse Mehrausgabe damit verbunden ist. Diese Kosten erscheinen uns aber geringer als das Aufsuchen fehlerhafter Messungen, die Vornahme von Nachmessungen und die Ausgaben für die Besoldung des Hilfstechnikers, der öfters unbeschäftigt sein würde.

Ueber die erreichte Arbeitsleistung können wir von unsern letztjährigen Aufnahmen einige Daten geben. Bei neunstündiger Arbeitszeit messen wir im Mittel auf 5—6 Stationen: 7—8 Winkel, 15 Seiten und 193 Detailpunkte. Ob wir diese Leistungen erhöhen können, bleibt der Zukunft vorbehalten. Mancherorts, besonders Praktikern auf dem Lande, mögen diese Zahlen gering erscheinen. Vergessen wir aber nicht, daß in Städtevermessungen die größtmöglichste Genauigkeit als Ziel gesetzt ist. Alle Messungen müssen mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden, und öfters ist man doch auch durch den Verkehr behindert. Auf jeden Fall dürfen wir ruhig behaupten, daß wir mit dem frühern Aufnahmeverfahren in der gleichen Zeit und denselben Verhältnissen, dem großen, stets zunehmenden Verkehr diese Mittelleistungen nicht erreichen können.

Herr Stadtgeometer Albrecht hat im eingangs erwähnten Artikel über die Genauigkeit der Seitenmessungen und der Punktaufnahmen Bericht erstattet. Wir wären in der Lage, diese Resultate noch bedeutend zu erweitern, kämen aber zu keinen andern Schlußfolgerungen. Neu können wir Polygonarabschlüsse hinzufügen. In 111 Zügen erhielten wir folgende Abschlußfehler (siehe Tabelle, Seite 68).

		Hauptzüge					
durchschnittlicher	Winkelabschluß	20,9 %	der	Toleranz	von	Instr.	I
	Linearer Abschluß	35,3 %	„	„	„	„	I
maximaler	Winkelabschluß	57,1 %	„	„	„	„	I
	Linearer Abschluß	68,2 %	„	„	„	„	I
		Nebenzüge					
durchschnittlicher	Winkelabschluß	22,7 %	der	Toleranz	von	Instr.	I
	Linearer Abschluß	24,8 %	„	„	„	„	I
maximaler	Winkelabschluß	77,0 %	„	„	„	„	I
	Linearer Abschluß	64,6 %	„	„	„	„	I

Unsere Erfahrungen zeigen erneut, daß die Polarkoordinatenmethode in Städten mit sehr hohen Bodenpreisen angewendet werden kann und vorzügliche Resultate erreichen läßt. Wir gehen sogar so weit zu behaupten, daß in Städten mit großem Verkehr nur diese Me-

No. des Polygonzuges	Länge des Polygonzuges	Winkelabschlussfehler der Polygonzüge	Linearer Schlussfehler der Polygonzüge	% der Toleranz I, ohne Zuschlag von 5 cm für Unsicherheit der Anschlusspunkte	% der Toleranz I	No. des Polygonzuges	Länge des Polygonzuges	Winkelabschlussfehler der Polygonzüge	Linearer Schlussfehler der Polygonzüge	% der Toleranz I, ohne Zuschlag von 5 cm für Unsicherheit der Anschlusspunkte	% der Toleranz I	No. des Polygonzuges	Länge des Polygonzuges	Winkelabschlussfehler der Polygonzüge	Linearer Schlussfehler der Polygonzüge	% der Toleranz I, ohne Zuschlag von 5 cm für Unsicherheit der Anschlusspunkte	% der Toleranz I
	m	sek.	mm	Winkel	linear		m	sek.	mm	Winkel	linear		m	sek.	mm	Winkel	linear
1	571	17	77	6,4	64,1	38	151[1]	200	22	77,0	17,9	75	123	204	27	71,7	24,3
2	162	108	53	32,2	41,3	39	219	20	25	6,7	16,9	76	658	166	65	43,0	50,7
3	327	7	57	2,1	31,3	40	301	60	56	20,0	32,4	77	603	35	53	8,5	43,1
4	122	110	7	51,9	6,3	41	209	75	21	28,8	14,6	78	249	55	34	12,9	34,4
5	140	100	18	33,3	15,2	42	619	5	44	2,0	35,4	79	263	80	26	20,0	16,0
6	207	95	70	31,6	49,3	43	261	10	54	3,8	33,5	80	102	60	30	16,6	29,7
7	121	27	23	10,4	20,9	44	271	145	23	43,3	13,9	81	114	15	32	5,0	29,9
8	388	145	30	43,3	15,2	45	258	5	48	1,9	29,8	82	48	0	19	0	27,5
9	618	79	33	29,8	26,6	46	155	20	18	7,7	14,4	83	140	10	46	3,3	39,0
10	132	0	16	0	14,0	47	233	155	40	51,7	26,1	84	72[2]	125	48	48,1	57,2
11	633	145	41	51,0	32,5	48	550	5	69	1,4	29,3	85	258	25	17	9,6	10,5
12	160	0	1	0	0,8	49	455	175	26	44,3	12,1	86	220	125	32	48,1	21,6
13	487	95	38	31,6	17,2	50	308	70	30	26,9	17,1	87	190	15	39	57,8	28,3
14	708	121	32	40,4	24,1	51	455	30	60	10,0	28,0	88	151	50	52	16,7	42,2
15	582	52	64	19,6	53,0	52	179	110	46	42,3	34,3	89	166	50	56	14,9	44,1
16	197	175	6	43,8	4,3	53	264	90	22	34,5	13,5	90	133	18	26	5,4	22,6
17	304	195	41	48,8	23,6	54	315	15	53	5,0	29,9	91	184	105	32	31,4	23,5
18	236	65	30	21,7	19,5	55	160	120	36	30,3	28,3	92	130	50	36	19,2	31,6
19	225	25	37	9,6	24,6	56	443	30	29	10,0	13,7	93	112	105	30	35,0	29,4
20	443	5	10	1,7	4,7	57	186	75	41	25,0	29,9	94	258	160	34	53,4	21,1
21	416	10	36	3,3	17,6	58	253	116	53	34,6	33,3	95	108	35	39	11,7	37,5
22	552	39	14	17,3	11,9	59	301	140	14	46,7	8,1	96	60	80	22	30,7	28,2
23	635	144	27	54,3	22,1	60	135	50	18	19,2	15,5	97	85	5	35	1,9	38,1
24	211	35	45	13,4	31,0	61	205	120	28	40,0	19,6	98	55	200[2]	25	57,2	33,8
25	337	15	66	5,0	35,8	62	772	65	35	16,8	25,2	99	624	171	62	57,1	48,8
26	220	30	35	8,2	23,6	63	183	85	61	49,1	45,1	100	462	10	3	3,5	2,8
27	534	34	75	13,9	64,6	64	44	0	4	0	6,0	101	341	75	21	25,0	22,8
28	514	22	53	8,3	46,5	65	650	50	51	15,8	40,7	102	504	65	46	22,8	39,3
29	279	85	27	42,4	16,1	66	324	20	49	5,1	27,2	103	200	5	19	1,5	13,5
30	98	85	39	25,3	39,4	67	179	60	53	17,9	39,5	104	90	0	6	0	6,3
31	134	75	33	25,0	28,4	68	153	30	36	9,0	29,0	105	266	145	28	36,6	17,2
32	305	30	27	10,0	15,4	69	104	55	40	18,3	39,2	106	197	45	27	17,3	19,3
33	128	35	28	13,4	24,7	70	165	40	17	15,4	13,2	107	90	0	11	0	11,6
34	815	33	75	12,4	52,4	71	78	105	6	40,4	6,8	108	250	145	54	39,5	34,2
35	459	16	73	6,5	68,2	72	206	85	45	28,3	31,5	109	260	20	22	6,0	13,7
36	255	45	28	17,3	17,5	73	132	5	44	1,4	38,2	110	180	5	16	1,9	11,9
37	622	35	9	13,2	7,2	74	178	20	46	7,7	34,6	111	175	40	52	11,9	39,4

[1] Kurze Anschlußseite 19 m. [2] Kurze Anschlußseite 20 m.

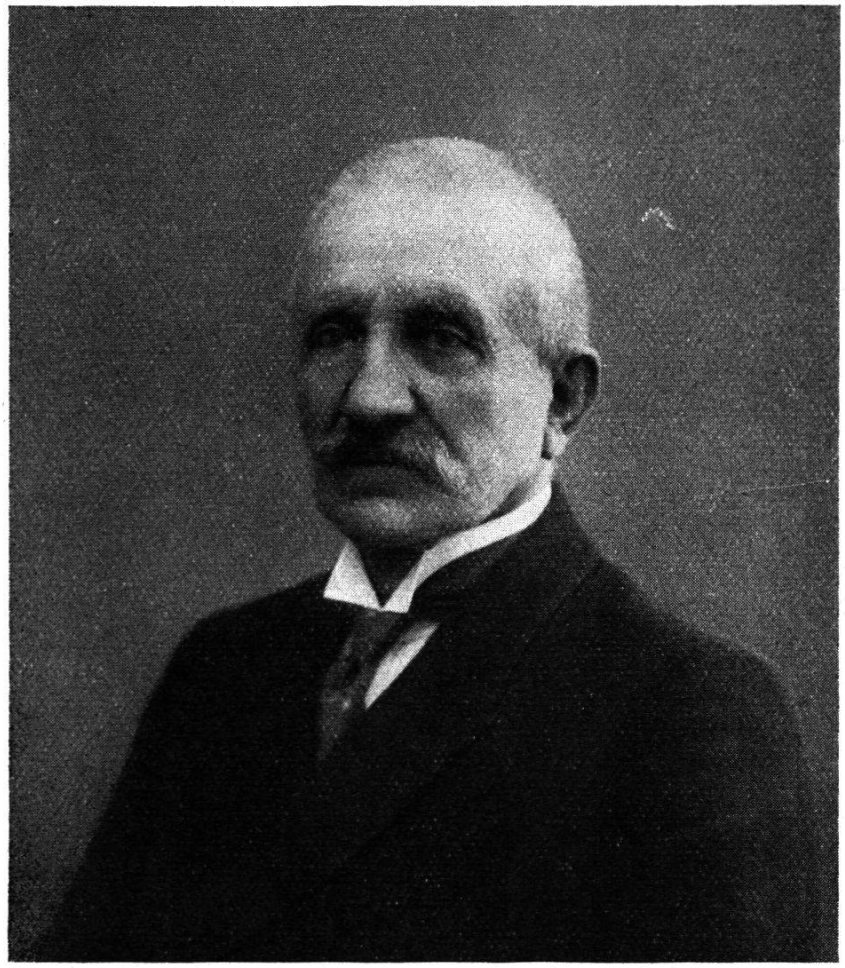
Mittel: Winkelabschluß 22,4 % der Toleranz I.
Linearer Abschluß 26,9 % der Toleranz I.

thode angewendet werden soll. Lattenmessungen über verkehrsreiche Straßen sollten nicht mehr ausgeführt werden. Abgesehen von den dadurch verursachten Verkehrsstörungen wäre es vor allem unverantwortlich, Leben und Gesundheit des Personals aufs Spiel zu setzen, wenn die Möglichkeit besteht, es anders, qualitativ gleich gut und bequemer zu machen.

---

† Alt-Rigibahndirektor Joseph Fellmann, Vitznau.

Die Nekrolog-Daten, die noch einige Tage nach Redaktionsschluß im Februarheft unserer Zeitschrift sehr verdankenswerte Aufnahme fanden, begleiten wir nachstehend mit einigen Erinnerungen. Kaum vor einigen Wochen noch begleitete Alt-Rigibahndirektor Fellmann den Schreibenden in aller Morgenfrühe auf der Schiffahrt Luzern-Weggis und der Achtzigjährige unterhielt sich in seiner warmen, interessevollen Art über Neuzeitliches im eidgenössischen und kantonalen Vermessungs-



wesen, so daß die Zeit nur allzurasch verstrich. — Nachdem die Lokalpresse besonders auch auf die bekannte Familie Fellmann vom Hofe „Wiberlist“ in Oberkirch verwies, dessen zweitältester Sohn Herr Direktor Fellmann sel. war, fügte sie bei, daß dieser Familie eine ganze