

Universal Winkelinstrument

Autor(en): **Mayer, A. / Wiesmann, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **43/44 (1904)**

Heft 16

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-24800>

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.

und die Vergoldung des Dachreiters sind dem ursprünglichen Zustande entsprechend erneuert. Die neuen Teile der Fassade wurden nach dem Vorbilde des alten Mittelbaues architektonisch einfach behandelt und nur einzelne Bauteile durch reichere Profilierung und Bildhauerarbeit hervorgehoben. Den linken Flügel schmückt ein Erker mit von Löwen getragenen Säulchen und mit Blattornamenten auf den Brüstungen und Gesimsen, überragt von einem Dachfenster, das ein Basilisk krönt. Im ersten Stock des Turmes tritt über dem Wachlokal ein Balkon hervor, auf dessen Vorderseite eine Figur ein Band mit der Aufschrift: „Hie Schweiz, Grund und Boden,“ hält; links und rechts füllen Trommler und Pfeifer die Brüstungen. Der durchbrochene Turmkopf wird von vier Ecktürmchen flankiert, zwischen denen auf der Vorderseite die Ratsglocken frei in einem schmiedeisernen Gestell hängen. An den neuen Teilen der Marktfassade, deren Flächen den Grundton des Mittelbaues erhielten, sind nur die Profile und Skulpturen farbig behandelt worden. Die Ausführung der von der Bauleitung über den Erdgeschossfenstern des linken und rechten Flügels vorgesehenen Darstellungen der Schlacht bei St. Jakob und des Bundeschwures musste aus finanziellen Gründen unterbleiben. Dagegen zeigt die Südseite des Turmes, nach der Freiestrasse zu weithin sichtbar, die Kolossalfigur von Hans Bär, Basels tapferem Pannerträger in der Schlacht bei Marignano.

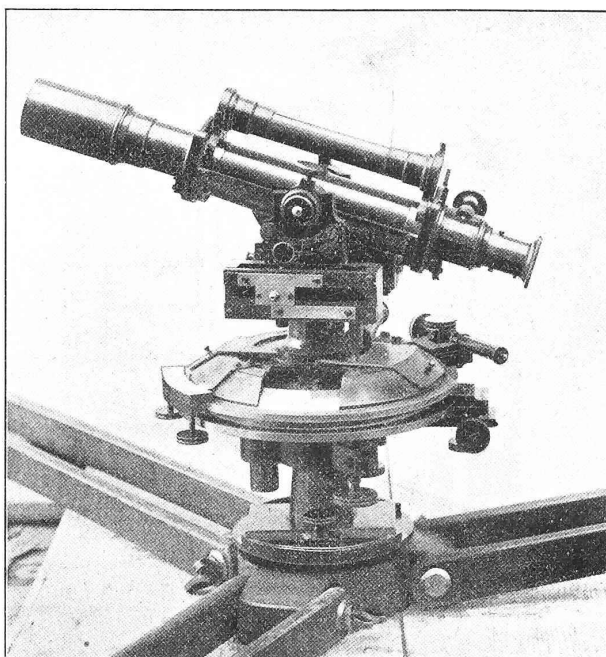


Abb. 3. Ansicht des Winkelinstrumentes, erstes Modell.

Universal-Winkelinstrument.

Von A. Mayer und E. Wiesmann, Ingenieure am Simplontunnel.
(Z. Nr. 29 180.)

Das hier beschriebene und dargestellte Instrument soll in erster Linie zur Aufnahme von Querprofilen im Tunnelbau dienen. Die Erfinder waren darauf bedacht, ein für den Bau und besonders für Unternehmer praktisches Instrument zu schaffen, das die rechnerischen Operationen möglichst vereinfacht und die Anwendung von Tabellen entbehrlich macht. Auf den Tunnelbau angewendet, soll es die umständliche Ausmessung von Querprofilen vermittelst Schnüren, Setzlatten, Messband usw. durch eine Methode ersetzen, die weniger Zeit erfordert und im beengten Raume die Arbeit weniger stört.

Die Aufnahme von Tunnelprofilen mag an nebenstehender Abb. 1 näher erläutert werden. Die Bestimmung des Profilpunktes C geschieht, indem derselbe nur mit einer Lampe markiert wird. Ueber dem Punkte A in der Entfernung $AB = L$ vom Profil werde das Instrument aufgestellt. Das Zentrum des Instrumentes sei A_1 , die horizontale Visur in der Richtung von AB heisse A_1B_1 .

Durch Anvisieren des Punktes C , wobei der Horizontal-

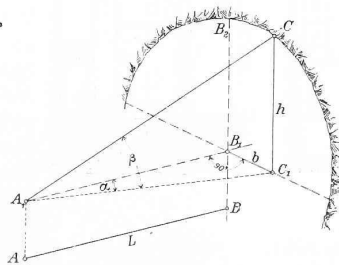


Abb. 1.

winkel α , der Vertikalwinkel β genannt werden, ergeben sich die Beziehungen:

$$B_1C_1 = b = L \cdot \tan \alpha$$

$$\text{und } CC_1 = h = L \cdot \sec \alpha \cdot \tan \beta$$

Es ist das Instrument so eingerichtet, dass statt der Bogengrade die trig. Tangente und Secante des Horizontalwinkels und die Tangente des Vertikalwinkels innerhalb praktischer Grenzen direkt abgelesen werden können.

Bei der Operation ist für die Länge L eine einfache Masszahl z. B. 10 m, 20 m usw. zu wählen; dann gestaltet sich die Ausrechnung der Koordinaten der Profilpunkte äusserst einfach.

Es gibt zwar eine Reihe von Instrumenten, die das Messen trig. Funktionen gestatten; doch dürfte die oben beschriebene Kombination zur Aufnahme von Querprofilen neu sein, ebenso die Anwendung einer einfachen Kulissenführung zur Darstellung von Tangente und Secante.

Man denke sich eine Gabel a und eine zur Nullstellung der Gabel rechtwinklige Führung b . (Abbildung 2). In beiden Schlitzern läuft ein zweiteiler, prismatischer Stift d mit einem runden Zapfen f so, dass die zwei Prismen sich gegeneinander drehen können. um das Zentrum c , beschreibt Secante, das andere die Tan-

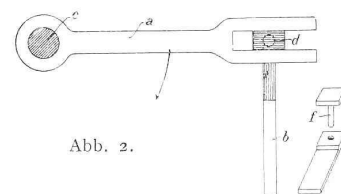


Abb. 2.

Bei der Drehung der Gabel das eine Prisma die trig. Tangente des Drehwinkels. Statt der Gabel ist in der Alhidade ein radialer Schlitz und im Limbus ein solcher rechtwinklig zum Radius der Nullstellung angebracht. Für praktische Zwecke genügt ein Ausschlag, dessen Tangente 0,5 beträgt. Eine gleiche Einrichtung ist mit der Vertikalbewegung verbunden.

Beschreibung des Instruments. Neben den Vorrichtungen zum Ablesen der besagten trig. Funktionen können noch je ein mit Winkelteilung versehener Horizontalkreis und ein Vertikalkreis angebracht werden, sodass auch alle Operationen, die ein Theodolith zulässt, ausgeführt werden können. Nach diesem Prinzip ist das Instrument, das nach einer Photographie in Abbildung 3 dargestellt ist, gebaut. Beim Arbeiten mit dem Instrument im Tunnel hat sich herausgestellt, dass die Form desselben praktischer gestaltet werden kann; der nachstehenden Beschreibung liegt das neue, verbesserte Modell zu Grunde. (Abbildung 4 u. 5).

Der Instrumententräger ist allein für sich drehbar, was die Benutzung des Instruments beim Nivellieren sehr erleichtert, indem dabei die Horizontalkreise in Ruhe bleiben; er kann mit der Alhidade durch eine Klemme mit Mikrometerschraube fest verbunden werden, sodass die Repeaterbewegung und das feine Einstellen auf das Objekt dahin verlegt ist. Die Alhidade trägt zwei Nonien für die Winkelteilung des Horizontalkreises zur Ablesung einer Minute, einen besondern Arm mit Nonius für die Kurventeilung und gegenüberliegend einen zweiten Arm mit Gabel mit der Teilung für secans des Horizontalwinkels, ferner eine Klemme, um die Alhidade mit dem Limbus zu verbinden. Die feine Einstellung auf den Nullpunkt der drei Horizontalteilungen oder

Universal-Winkelinstrument

von A. Mayer und E. Wiesmann, Ingenieure.

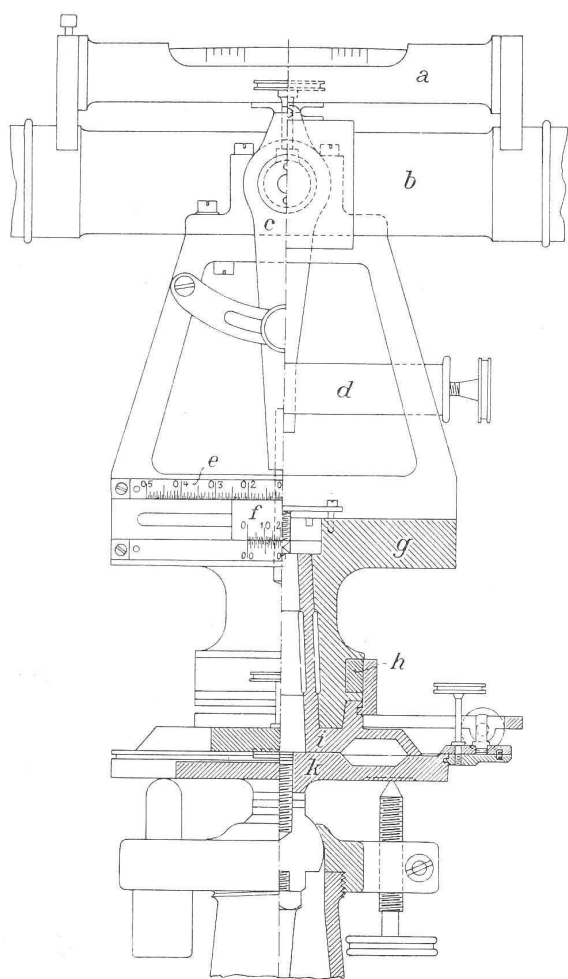
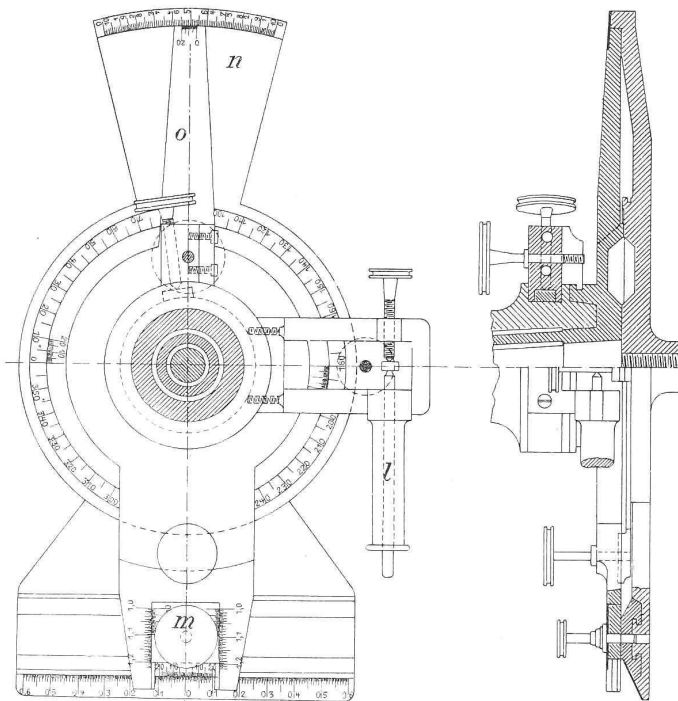


Abb. 4. Vertikal-Ansicht und -Schnitt.



Masstab 1 : 2.

Abb. 5. Draufsicht und Schnitt des Horizontalkreises.

Legende: a. Libelle, b. Fernrohr, c. Klemme für die vertikale Tangentenvorrichtung, d. Mikrometerschraube zur Vertikalbewegung, e. Tangentenskala des Vertikalwinkels, f. Nonius dazu, g. Fernrohrträger, h. Klemme zu Fernrohrträger und Alhidade, i. Alhidade, k. Limbus, l. Mikrometerschraube für die Bewegung zwischen Fernrohrträger und Alhidade sowie zwischen Alhidade und Limbus, m. Verbindungsschraube der beiden Prismen für Secans- und Tangentenbewegung, n. Kurventeiling, o. Nonius dazu.

auf einen beliebigen Teilstrich u. s. w. wird ebenfalls durch die schon erwähnte Mikrometerschraube bewirkt. In der Gabel läuft das am Eingang des Artikels beschriebene zweiteilige Prisma; dessen oberer Teil trägt zwei Nonien für die Secante, der untere einen doppelten Nonius für die Tangente. Die beiden Prismen sind durch eine Schraube mit zylindrischem Ende drehbar miteinander verbunden. Die Schraube kann ausser Griff gebracht werden, sodass sich die Alhidade für die Benutzung des Winkels frei drehen lässt.

Der Limbus ist in erster Linie mit einem in 360 Grade eingeteilten Horizontalkreis versehen; ferner hat er zwei Arme für die Kurven- und Tangententeilung. Der Fuss ermöglicht eine genaue Zentrierung des Instruments, die folgendermassen bewirkt wird: zuerst dreht man den Schlitten so, dass dessen Mittellinie durch den Stationspunkt geht; hierauf wird der Schlitten soweit verschoben, dass das Zentrum des Instruments genau über die Station zu stehen kommt. Der Vertikalwinkel wird durch die schon beschriebene Vorrichtung nur durch seine Tangente bis zu einem Ausschlag von 0,6 gemessen. Das Fernrohr ist zum Durchschlagen eingerichtet. Alles weitere ergibt sich aus den Abbildungen 4 und 5.

Das Instrument enthält also die nötigen Vorrichtungen für Profilaufnahmen, die im Eingang erklärt sind und weiter unten durch zwei Beispiele erläutert werden. Ausserdem kann die Tangententeilung des Vertikalwinkels zum Distanz-

messen und die Kurventeiling zum Abstecken von Kreisbögen benutzt werden. Diese beiden Operationen sollen ebenfalls nachstehend genau beschrieben werden.

Die *tachymetrischen Aufnahmen* vermittelst der Tangententeilung des Vertikalwinkels erfordern für Höhenmessungen die Ablesung von zwei verschiedenen Höhenwinkeln. Namentlich im Tunnel, wo es schwer ist, die Nivellierlatte auf eine grössere Länge zu beleuchten, ist diese Methode mit grossem Vorteil zu verwenden. (Abbildung 6).

Das Instrument stehe in A; eine Nivellierlatte werde in der Entfernung L im Punkte B aufgestellt. Die horizontale Visur sei $A_1 B_1$ und die zwei nach einander ge-

messenen Elevationswinkel der Lattenpunkte I und II seien β_I und β_{II} . Dann besteht die Relation:

$$\begin{aligned} B_1 I &= L \operatorname{tg} \beta_I \\ B_1 II &= L \operatorname{tg} \beta_{II} \\ I II &= L (\operatorname{tg} \beta_I - \operatorname{tg} \beta_{II}) \\ L &= \frac{I II}{\operatorname{tg} \beta_I - \operatorname{tg} \beta_{II}} \end{aligned}$$

d. h.: Die Entfernung ist gleich der Differenz der beiden Ablesungen, dividiert durch die Differenz der Tangenten der beiden Elevationswinkel.

Punkt II kann sehr oft mit B_1 zusammenfallen, dann wird $\beta_{II} = 0$ und $\operatorname{tg} \beta_{II} = 0$.

Für die Höhenmessung kommt es darauf an, den vertikalen Abstand h (Abb. 6) des zu messenden Punktes über oder unter der Instrumentenhöhe zu ermitteln. Es ist:

$$\begin{aligned} h_I &= L \operatorname{tg} \beta_I + BB_1 \quad (BB_1 = h) \\ h &= h_I - L \operatorname{tg} \beta_I \\ \text{oder} \quad h &= h_I - \frac{I II \operatorname{tg} \beta_{II}}{\operatorname{tg} \beta_I - \operatorname{tg} \beta_{II}} \end{aligned}$$

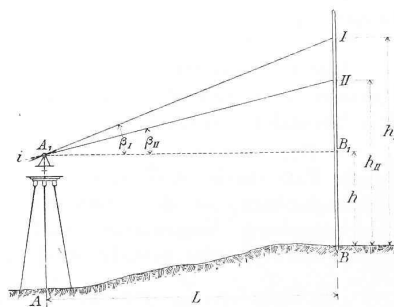


Abb. 6.

Nehmen wir als *Beispiel* die Instrumentenhöhe $i = 101,150$
 $tg \beta_I = 0,150$ und $tg \beta_{II} = 0,050$,
 so werden $h_I = 3,888$, $h = 3,888 - 3,168 = 0,720$
 $h_{II} = 1,776$
 $I II = 2,112$

Die Resultate werden gleich tabellarisch geordnet, wie es der Führung eines Feldbuches entspricht:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Station	Instru- ment- höhe i	Nr. des Punktes	Horizontal- winkel α	$tg \beta_I$ $tg \beta_{II}$ $tg \beta_I + tg \beta_{II}$	h_I h_{II} $I II$	Horizontal- Entfernung L	$L tg \beta_I$ oder $I II tg \beta_{II}$ $L tg \beta_I + tg \beta_{II}$	h	Höhen- kote $i \mp h$
A	101,150	B	—	0,150 — 0,050 0,100	3,888 — 1,776 2,112	21,12	3,168	— 0,720	100,430

NB. Um das Vorzeichen von h zu erhalten, schreibt man
 $h = L \cdot tg \beta_I - h_I$

Tachymeter, welche die Tangenten zweier Elevationswinkel zu Hülfe nehmen, sind zwar schon bekannt; dagegen ist an diesem Instrument die einfache, solide Konstruktion der Vorrichtung, wodurch die Tangente dargestellt wird, besonders hervorzuheben, die viel dazu beitragen dürfte, diese Methode des Tachymetrierens mehr in Aufnahme zu bringen.

Am Nonius kann $1/2000$ abgelesen werden, das gibt für die Entfernung $L = 200 m$ eine Genauigkeit in der Länge von $\frac{200}{2000} = 1 dm$. Für kürzere Distanzen ist die Genauigkeit entsprechend grösser. Die Tangententeilung geht bis $0,6$, was einem Winkel von etwa 30° entspricht.

Vorrichtung zum Abstecken von Kreisbögen ohne Zuhilfenahme von Tabellen.

Dem Grundsatz gemäss, beim Bau und im Feld die Operationen mit dem Instrumente ohne Tabellen durchzuführen, ist noch eine besondere Vorrichtung zum Abstecken von Kreisbögen beigelegt. Anschliessend an die bekannte Methode des Absteckens vermittelt Peripheriewinkel ist auf dem Horizontalkreis eine besondere Teilung angebracht, die statt der Winkelgrade die entsprechende Länge des Bogens für den Radius 1 angibt. Mit andern Worten: Es wird die Bogenlänge gleich dem halben Radius in 100 Teile geteilt; in Bogengraden gemessen beträgt das Stück

$$\frac{180^\circ}{2\pi} = 28,648^\circ \sim 28^\circ 29'.$$

Es genügt die Ausdehnung dieser besondern Teilung auf die Strecke von $\frac{r}{2}$, um von einem Punkt aus ein Bogenstück von der Länge des Radius abstecken zu können. Für längere Bogen stellt man von einem beliebigen Bogenpunkt an das Instrument wieder auf den Nullpunkt der Teilung ein.

In Abbildung 7 heisse z. B. der Bogen A, der Radius R, die Ablesung a und der zugehörige Zentriwinkel 2γ .

Es besteht nun die einfache Beziehung:

$$A = aR$$

Durch Umsetzen der drei Grössen A , a und R erhält man drei besondere Aufgaben:

1. Der am meisten vorkommende Fall (beim Aussetzen von Kurvenpunkten) ist der, dass für eine gegebene Bogenlänge und Radius die Ablesung gesucht wird.

Es ist $a = \frac{A}{R}$, und für $R = 200 m$ und $A = 20 m$,
 $a = \frac{20}{200} = 0,1$.

2. Soll bei gegebenem Radius und Ablesung die Länge des Bogens berechnet werden, so findet sich für $A = aR$:
 für $R = 200 m$ und Ablesung $a = 0,085$, $A = 0,085 \cdot 200 = 17 m$.

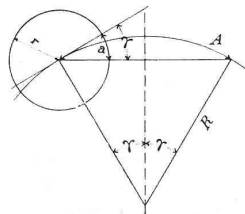


Abb. 7.

3. Nachdem ein Bogenstück einer bestehenden Kurve gemessen und die zugehörige Ablesung gemacht worden ist, soll auf den Radius geschlossen werden, d. h. es soll $R = \frac{A}{a}$ gefunden werden. Ist $A = 24,5 m$ und $a = 0,098$, so wird $R = \frac{24,5}{0,098} = 250 m$.

Es ist aus den Beispielen ersichtlich, dass in den meisten Fällen die Aufgaben durch einfache Kopfrechnung gelöst werden können.

Beispiele von Aufnahmen.

1. Profilaufnahmen im Tunnel.

Die Abbildung 8 gibt die perspektivische Ansicht eines Stückes der Ausweiche in der Mitte des Simplontunnels mit Einzeichnung des Instruments nach Art der Abbildung 1.

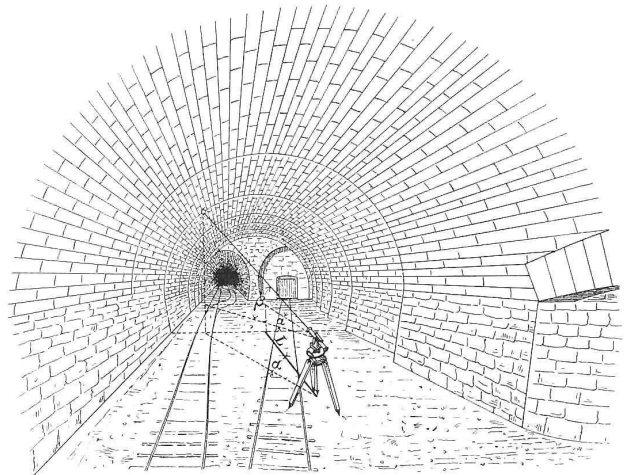


Abb. 8. Profilaufnahme im Tunnel.

Die Aufnahme der Profilpunkte des Ringes Nr. 9, der in Abbildung 9 dargestellt ist, findet sich mit der Berechnung der Abscissen, Ordinaten und Höhenkoten in nebenstehender Tabelle eingetragen.

Die Grundlinie $L = 20 m$ ist eine um $2,60 m$ nach rechts verschobene Parallele zur Tunnelachse. Zuerst wurde die Instrumentenhöhe i durch Nivellieren auf einen Fixpunkte zu $704,64 m$ über Meer bestimmt, hierauf mit der Richtung L das Instrument auf Null gestellt und mit der Aufnahme der 24 Profilpunkte begonnen. Wo die Beleuchtung und Lage es erlaubten, bezeichnete man die Profilpunkte direkt am Mauerwerk (z. B. die Punkte 1 bis 5). Die Punkte 6, 7 und 8 wurden mit der Nivellierlatte (Nullpunkt nach oben) aufgenommen, während an die übrigen einfach eine an einem Stock befestigte Lampe gehalten wurde, daher die zu addierenden $5 cm$ als vertikaler Abstand des einvisierten Punktes vom Flammmittel. Es ist die Aufnahme mit der Lampe im Tunnel die am meisten konveniente Art.

Die Berechnung der Koordinaten und Koten der Profilpunkte ist sehr einfach, wenn man für L eine dekadische Einheit oder ein Vielfaches davon, hier z. B. $20 m$ wählt, wie nachstehende Ausrechnung für die Punkte 1 und 10 zeigt:

Für Punkt 1:

Breite b links $= 0,258 \cdot 20 = 5,16$.

Höhe h (nach unten $-$) $= (0,056 \cdot 20) + 3,7\% = 1,12 + 0,04 = 1,16$. Die Multiplikation mit $sec. \alpha$ geschieht am besten in der Weise, dass $(sec. \alpha - 1)$ als prozentueller Zuschlag aufgefasst wird.

Kote $= 704,64 - 1,16 = 703,48$.

Für Punkt 10:

Breite b links $= 0,099 \cdot 20 = 1,98$.

Höhe h (nach oben $+$) $= (0,260 \cdot 20) + 0,5\% + 5 cm = 5,20 + 0,03 + 0,05 = 5,28$.

Kote $= 704,64 + 5,28 = 709,92$.

Meist genügt die Berechnung der Koordinaten, sodass die Koten entbehrlich sind. Nur in besonderen Fällen wird L eine beliebige Länge gegeben. Es ist alsdann die daraus resultierende unbequemere Rechnung in den Kauf zu nehmen.

Universal-Winkelinstrument.

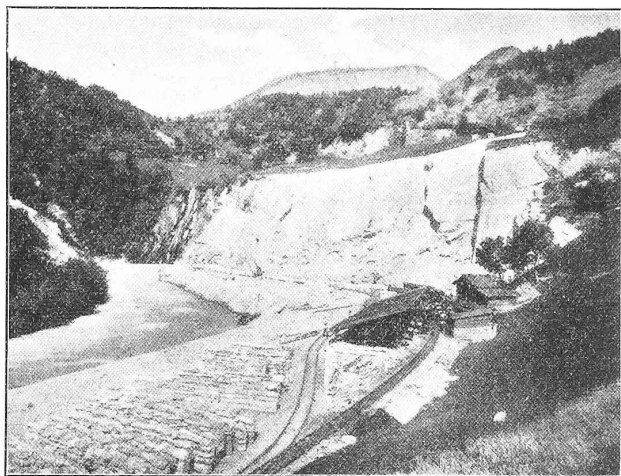


Abb. 10. Profilaufnahme in einem Steinbruch.

Tabellarische Zusammenstellung der Profilpunkte für

Ring Nr. 9

$L = 20 \text{ m}$
 $i = 704,64$

Instrument { Km II + 293,55
Verschiebung 2,60 m rechts

Punkte	Höhen über Meer	Horizontal-Distanz		sec. α	Vertikal-Distanz			Bemerkungen
		$t'g \alpha$ Links	Breite b Rechts		$t'g \beta$ + über o - unter o	Messlatte oder Länge	Höhe $\pm h$	
1	703,48	0,258	5,16	1,037	-0,056	—	-1,16	
2	704,66	0,258	5,16	1,037	+0,001	—	+0,02	
3	705,80	0,254	5,08	1,036	+0,056	—	+1,16	
4	706,22	0,299	4,98	1,044	+0,076	—	+1,58	
5	707,21	0,232	4,64	1,027	+0,125	—	+2,57	
6	707,79	0,217	4,34	1,023	+0,022	+2,70	+3,15	
7	708,64	0,189	3,78	1,018	—	+4,00	+4,00	
8	709,20	0,163	3,26	1,014	—	+4,56	+4,56	
9	709,50	0,141	2,82	1,010	+0,232	5 cm	+4,86	
10	709,92	0,099	1,98	1,005	+0,260	↑	+5,28	
—	—	—	—	—	—	—	—	
24	703,77	0,259	5,18	1,038	-0,042	—	-0,87	

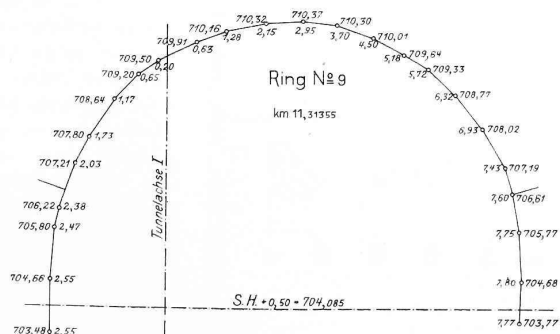


Abb. 9.

Abbildung 9 stellt das obiger Aufnahme entsprechende Profil Nr. 9 dar. Oefteres Nachmessen beim Ausschleichen eines Profils ist entschieden zu empfehlen, damit dasselbe nicht zu gross ausfällt oder das sogen. Nachschleichen vermieden wird. Man wird aber die Operation des Nachmessens eher vollziehen, wenn sie mühelos und wenig umständlich ist!

2. Profilaufnahmen in einem Steinbruch.

Die Vorzüge der Methode unter Benutzung des eigens dazu konstruierten Instruments treten besonders bei der Aufnahme von sehr steilen *unbegehbaren* Profilen, wie sie beispielsweise in einem Steinbruch (Abb. 10) vorkommen, hervor. In Abbildung 11 kommt ein solches im Steinbruch aufgenommenes Profil zur Darstellung.

Zuerst wird eine Parallele zum Fuss des Steinbruches als Standlinie für das Instrument und als Nulllinie für die Richtung abgesteckt (Abb. 12). Die Aufnahme der Profilpunkte geschieht sodann in der schon beschriebenen Weise.

Wenn das Profil zum Begehen zu steil ist, so lässt ein Arbeiter eine Kugel an einer Schnur über das Profil gleiten, worauf mit dem Instrument so viele Lagen der Kugel, als wünschenswert erscheint, aufgenommen werden.

Beim Ausbeuten eines Steinbruches, Ausheben von Anschnitten oder tiefen Einschnitten wird der tägliche, wöchentliche, monatliche usw. Fortschritt in einfachster Weise dadurch registriert, dass man gleich beim Beginn der Arbeit eine passende Standlinie festlegt, auf der die Aufnahmen gemacht werden.

Zum Schluss sei bemerkt, dass das Instrument nicht für feinere geodätische Arbeiten bestimmt ist; doch lässt sich immer beurteilen, ob für eine gegebene Aufgabe die erreichbare Genauigkeit genügt. Hingegen dürfte es für den Bau vorzügliche Dienste leisten, indem es bei handlicher Konstruktion doch sehr solid und einfach ist und um das Gesagte nochmals zusammenzufassen, folgende Operationen zulässt: *Profilaufnahmen, Distanzmessen, Nivellieren, Messen von Winkeln, Abstecken von Kurven, Aussetzen von Rampen nach einem verlangten Gefälle.*

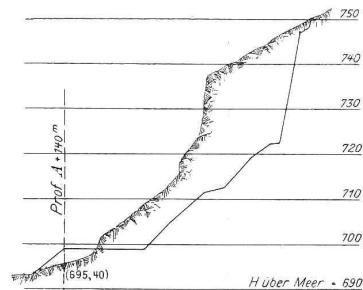


Abb. 11. — Masstab 1:1500.

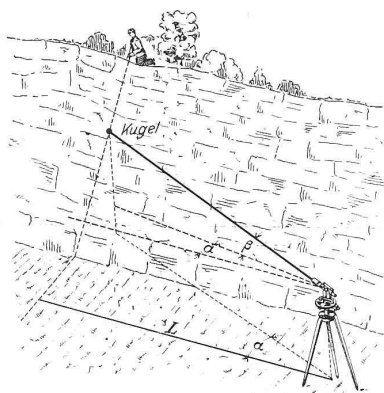


Abb. 12.

Der Brand des Stadttheaters zu Basel.

In der Nacht vom 7. auf den 8. Oktober ist das Stadttheater in Basel völlig ausgebrannt und damit ein Bau vernichtet worden, der zur Zeit seiner Entstehung als ein Muster praktischer Einrichtung galt und auch heute noch als grösstes Theater der Schweiz in seiner würdigen äusseren und inneren Gestaltung eine Zierde der Stadt Basel bildete.

Das Haus, das in den Jahren 1873 bis 1875 von Architekt J. J. Stehlin-Burckhardt in Basel erbaut wurde, ist von uns in Band XXIII, Seite 1 und 9 ausführlich beschrieben und dargestellt worden; die auf Seite 190 und 191 folgenden Abbildungen 1 und 2 geben Grundriss und Schnitt des Theaters wieder, aus denen die innere Einteilung des nun zerstörten Gebäudes ersichtlich ist. Für die allgemeine Disposition wurde die Lage des Bauplatzes an der Ecke des Steinenbergs und der Theaterstrasse massgebend. Dem starken Gefälle der beiden Strassen war eine einheitliche, geschlossene Anlage gegenüber zu stellen, wobei die Höhenverhältnisse der angrenzenden Kunsthallen und Schulhausgebäude durch eine abgestufte Gruppierung des Theaters vermittelt werden mussten. Daraus folgte dann wiederum