



Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

3. Längsschnitt-Einwägung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97252](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97252)

Festpunkt-Verzeichnis
zur Uebersichtskarte Abbildung 112.

Nr. des Festpunktes	Art der Vermarkung	Bezeichnung der Lage	Höhe (N.N.) m	Bemerkungen
1	2	3	4	5
F.P. 1	Höhenbolzen	Bahnhofsgebäude in Laer	94,536	Gegebener Punkt der Eisenbahnver- waltung
F.P. 2	Höhenbolzen	Wohnhaus des Kötters N. N.	87,560	
F.P. 3	Grenzstein	Am Garten des Wohnhauses von N. N.	87,772	
F.P. 4	Kreuz	Auf der Schwelle der Haustür bei Tischler N. N.	82,432	
H.F.P. 5	Höhenbolzen	Am Durchlaß des Baches an den „Kummenteichs-Wiesen“	77,467	

- a) eine Uebersichtsskizze, zu welcher eine beliebige Karte im Maßstabe von nicht weniger als 1:200 000 benutzt werden kann,
b) ein Verzeichnis der benutzten Anschlußpunkte,
c) eine Zusammenstellung der Festpunkte mit Angabe der ermittelten Höhen über N.N., sowie der gefundenen Einwägefehler für 1 km Länge an die betreffenden Provinzialbehörden beziehungsweise Eisenbahndirektionen einzureichen. Die eine Ausfertigung verbleibt bei diesen Behörden, die andere wird an das Zentralkuratorium der Vermessungen abgegeben.

In den Stadt- und Dorflagen ist die Bezeichnung in Spalte 3 des obigen Festpunkt-Verzeichnisses nach Straße und Hausnummer in der Regel ausreichend, dagegen kann im Felde eine kleine Handzeichnung in der Spalte 5 und die Angabe der Flur, der Grundstücksnummer (Parzelle) des Katasters und des Namens des Grundeigentümers in der Spalte 3 das Auffinden der Festpunkte sehr erleichtern, worauf besonders hingewiesen sei.

3. Längsschnitt-Einwägung.

Werden längs eines im Gelände gegebenen oder abgesteckten Linienzuges, der im Lageplan entweder geradlinig verläuft oder aus Geraden und anschließenden Kreisbögen zusammengesetzt ist (s. Abschnitt F.), die Brechpunkte der Bodenoberfläche ihrer Höhe nach bestimmt und punktweise nach Entfernung und Höhe zu einem Höhenplan aufgetragen, so erhält man den „Längsschnitt“ dieses Linienzuges. Im Straßen-, Eisenbahn-, Wasser- und Tiefbau, sowie in der Kulturtechnik sind derartige Linienzüge unter der Bezeichnung „Leitlinie“, „Achse“ oder „Mittellinie“ oft anzutreffen; sie bilden im „Lageplan“ und im „Längsschnitt“ die Unterlage zu mancherlei Aufgaben, die auf den genannten Gebieten dem Techniker oder Ingenieur gestellt werden.

a) Aufnahme des Längsschnittes.

Zur Aufnahme eines „Längsschnittes“ wird der Linienzug zunächst durch fortlaufende Messung mittels Stahlband oder Meßlatte (s. I. Teil, S. 31 usw.) in gleiche Teile, „Strecken“, von 100 m Länge zerlegt, die durch Pfähle sichtbar gemacht werden. Hierzu dienen, bündig mit dem Boden, kleine „Grundpfähle“, hinter die, gesehen vom Anfangspunkte des Linienzuges, flach abgeschnittene „Nummerpfähle“ geschlagen werden, siehe Abbil. 122. Die Bezifferung, mit Buntstift ausgeführt, beginnt am Anfange des Zuges mit 0^{+0} und wird fortgesetzt mit 1^{+0} , 2^{+0} , 3^{+0} , so daß die mit 100 multiplizierte Zahl die Entfernung des „Streckenpunktes“ vom Anfange in Metern angibt. In gleicher

Abbildung 122.

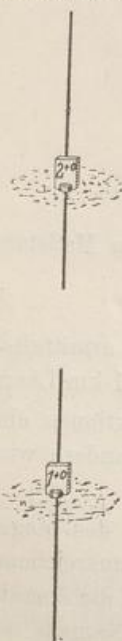
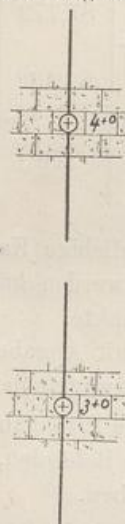


Abbildung 123.



Weise werden die Brechpunkte des Geländes, deren Auswahl gleichzeitig mit der Längenmessung erfolgt, durch Pfähle bezeichnet. Ihre Lage wird durch Angabe des Abstandes von dem nächstvorhergehenden Linienpunkte sichergestellt; die Pfahlaufschrift $10^{+25,5}$ z. B. läßt ersehen, daß der Brechpunkt von 10^{+0} um 25,5 m entfernt ist, oder um 1025,5 m vom Anfangspunkte der eingeteilten Linie.

Auf gepflasterten Straßen oder harten Wegen, wo die Bezeichnung der „Streckenpunkte“ in der angegebenen Weise kaum durchführbar ist, behilft man sich mit Kreide, indem man auf dem Boden eine Kreuzmarke in einem Kreise macht und die Entfernungszahl daneben schreibt, ähnlich, wie es die Abbildung 123 mit 3^{+0} und 4^{+0} zu erkennen gibt. Hierbei fällt allerdings die Möglichkeit fort, die Punkte für etwa später vorzunehmende Absteckungen (s. Abschnitt F.) zu benutzen, da die Aufschriften bald verwischt sind.

Gleichzeitig mit der Bestimmung der Streckenpunkte und Einmessung der Brechpunkte werden einige Festpunkte entlang dem Linienzuge und, soweit solche nicht vorhanden oder nicht durch die „Anschluß-Einwägung“ (s. S. 61) gegeben sind, auch am Anfange und Ende des Zuges ausgesucht und vermarktet.

Die Höhenaufnahme selbst erfolgt zweckmäßig in der Weise, daß man zunächst eine Einwägung der Festpunkte nach Seite 68 vornimmt und erst auf dem Rückwege die eigentliche Höhenbestimmung des Längsschnittes mit seinen Bodenpunkten bewirkt, wobei aber noch einmal alle Festpunkte eingewogen werden. Hierdurch erhält man stets zwei Werte der Höhenunterschiede zwischen den Festpunkten und damit eine Sicherung der Messung gegen grobe Ablesefehler. Gegebenenfalls (s. z. B. für die Hauptleitung S. 79) werden beide Messungen zur Höhenbestimmung der noch vorgesehenen Festpunkte benutzt.

Die durch die Grundpfähle oder Kreidezeichen kenntlich gemachten Bodenpunkte des Längsschnittes werden hiernach nur einmal eingewogen; ist jedoch

die Aufnahme von besonderer Wichtigkeit oder sind wegen bedeutender Höhenunterschiede Irrtümer leicht möglich, dann werden auch diese Punkte auf dem Hin- und Rückwege der Einwägung beobachtet.

Wo es die Steigungsverhältnisse des Geländes gestatten, steht nichts entgegen, die Grundpfähle der „Streckeneinteilung“ als „Wechselpunkte“ bei der Einwägung zu benutzen, doch können auch hier die stets zu empfehlenden Unterlagsplatten nach Seite 46 verwendet werden. Die **Latten-Ablesungen** sind für die „Wechselpunkte“ und „Festpunkte“ in der Regel auf **Millimeter**, für die Grundpfähle der **Streckenpunkte** und der **Gelände-Brechpunkte** jedoch stets nur auf **Zentimeter** vorzunehmen.

Die Einwägungen werden abschnittsweise von Festpunkt zu Festpunkt durchgeführt und hiernach auch im Feldbuche abgeschlossen, um die Berechnung der eingeschalteten Festpunkt-Höhen und des Einwägefehlers nach den Angaben auf S. 69 unten bzw. S. 67 oder 65 zu erleichtern. Zwischen den endgültigen Höhen der Festpunkte wird sodann die Aufnahme der einzelnen Abschnitte eingerechnet, indem der jeweilige Widerspruch nach Verhältnis der Entfernungen s auf die Wechselpunkte verteilt wird. Die Abweichungen dürfen, wenn keine engeren Grenzen (s. S. 68) gezogen sind, den Betrag von $d = 28 \text{ mm} \sqrt{[s]}$ (s. S. 69) nicht überschreiten, wenn $[s]$ als Länge des Einwägeabschnittes von Festpunkt zu Festpunkt bis auf Zehntel des Kilometers (aus Spalte 2, siehe das Beispiel Seite 78) eingesetzt wird.

Die Höhen der vorgesehenen Festpunkte sind endgültig bis auf Millimeter zu berechnen und in einem Festpunktverzeichnis nach S. 75 aufzuführen, die der Bodenpunkte jedoch nur bis auf das Zentimeter auszumitteln; letzteres ist für die Auftragung des „Längsschnittes“, siehe S. 82, und für die in Frage kommenden technischen Zwecke vollständig ausreichend.

Bei doppelter Einwägung auch der Bodenpunkte werden die Höhen derselben zweimal erhalten, wenn die Einrechnung der Punkte, wie oben auseinandergesetzt wurde, einmal im Hinwege, das andere Mal im Rückwege zwischen den Festpunkten vor sich geht; das Mittel gibt die endgültigen Höhen, auch hier bis auf Zentimeter des Wertes abgerundet.

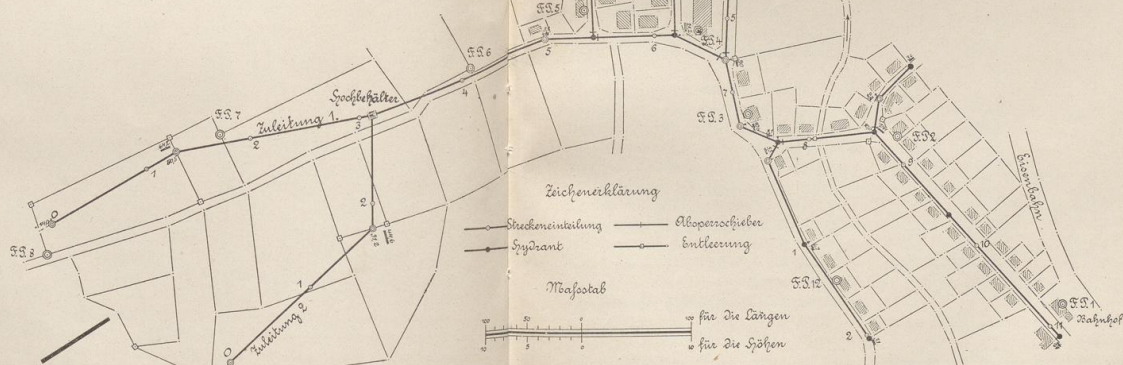
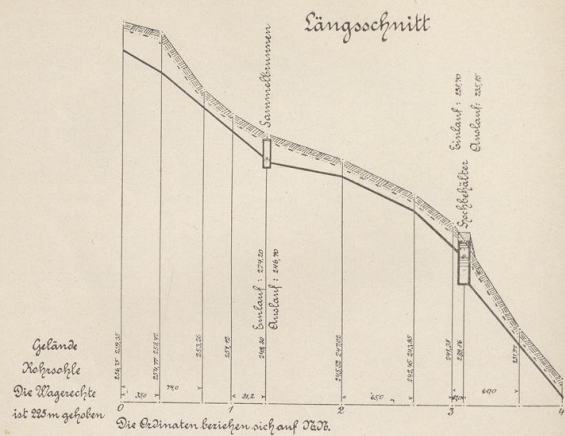
Beispiel 1. Zur Anlage einer Wasserleitung sind von zwei Quellsassungen aus über den in Aussicht genommenen Hochbehälter hinweg bis zu der Ortschaft und hier in den einzelnen Straßen die für die Berechnung des Rohrnetzes und den Einbau der Rohre erforderlichen Höhenpläne herzustellen.

Ein am Bahnhofs des Ortes vorhandener Höhenbolzen wird als Anschlußpunkt F.P. 1 für die Einwägung der Festpunkte benutzt, die zunächst entlang der vorzusehenden Hauptleitung, siehe **Tafel I**, vor sich geht und auf dem Rückwege den in Strecken von 100 m zerlegten „Längsschnitt“ liefert. An die passend ausgesuchten Festpunkte der Hauptleitung werden sodann die Einwägungen der Zuleitung 2 zum Hochbehälter und der Nebenleitungen im Orte angeschlossen. Die Festpunkte sind, soweit sie im Felde liegen, durch vorhandene Genzsteine vermarktet, in der Ortslage durch eiserne Bolzen, die noch einer beabsichtigten Kanalisation dienen sollen. Die einzelnen Leitungen werden in vollen Linien mit ihren „Streckenpunkten“ in einen Lageplan, **Tafel I**, zinnoberrot (die Linien oft blau), die Festpunkte mit ihren Höhen schwarz eingetragen.

Einwäge-Feldbuch
zu Tafel I.

Bezeichnung		des Punktes der fortl. Einwägung	des Zwischen- oder Seiten- punktes	Entfernung s m	Lattenablesung			Höhen- unterschied		Des Punktes		Bemerkungen
im Rückbl.	im Vorbl.				für die fortlaufende Einwägung		für Zwischen- und Seiten- punkte m	Stei- gen (+)	Fallen (-)	Be- zeich- nung	Höhe m	
					im Rückbl. m	im Vorbl. m						
1		2	3	4	5	6		7		8		
F.P. 8	W ₁	50	0,425	3,722	hz = 259,85	.	+ 2 3,297	F.P. 8	259,421	W ₁	256,126	F.P. 8 = 259,421 m F.P. 7 = 242,033 m
		0+0			0,50			0+0	259,35			
		0+35,0			1,43			0+35,0	258,42			Höhen- untersch. = — 17,388 m
W ₁	W ₂	50	0,363	4,925	hz = 256,49	.	+ 2 4,562	W ₂	251,566			Gem. Höhen- untersch. = — 17,400 m
		0+74,0			3,23			0+74,0	253,26			Abweichg. f = + 0,012 m
W ₂	W ₃	50	0,263	3,114	h z = 251,83	.	+ 2 2,851	W ₃	248,717			zuläss.: $28\sqrt{0,3} = 15$ mm zu verteilen auf 1 m der Entfernung s (Sp. 2):
		1+0			0,71			1+0	251,12			f
		1+31,2			2,53			1+31,2	249,30			$[s] = + \frac{12}{300} = + 0,04$ mm
W ₃	W ₄	50	0,925	2,813	hz = 247,19	.	+ 2 1,888	W ₄	246,831			Probe: 259,421 — 17,400 + 0,012 242,033
W ₄	W ₅	50	0,362	2,216	0,17	.	+ 2 1,854	W ₅	244,979			
		2+0			0,17			2+0	247,02			
W ₅	F.P. 7	50	0,568	3,516	hz = 245,55	.	+ 2 2,948	F.P. 7	242,033			
		2+65,0			1,60			2+65,0	243,95			
		[s] = 300	2,906	20,306								

Höhenaufnahme einer Wasserleitung.



Die Festpunkt-Höhen sind zunächst für die Hauptleitung, dann für die anderen Leitungen zu ermitteln und der weiteren Berechnung der Bodenpunkte (s. u.) zugrunde zu legen. Mit Ausnahme der Nebenleitungen und der Zuleitung 2, deren Einwägungen an gegebenen Festpunkten anschließen und auf solchen abschließen, und daher nach Seite 69 unten abgeglichen wurden, sind die Höhen der Festpunkte der Hauptleitung, für welche nur ein Anschlußpunkt gegeben ist, nach den Angaben auf Seite 65 berechnet worden; s. a. S. 76 unten.

Für die Festpunkte F.P. 6, F.P. 7 und F.P. 8 der Hauptleitung hat die Berechnung die Höhen 224,558 m bzw. 242,033 m und 259,421 m ergeben. Mit ihnen ist für diesen Teil der Längsschnitt-Einwägung das vorstehende (Seite 78) Einwäge-Feldbuch entstanden.

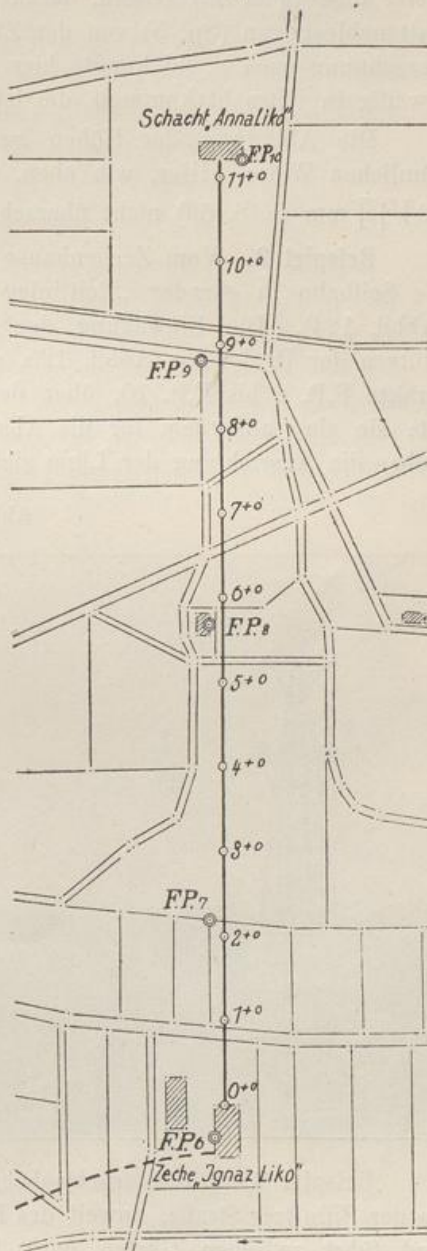
Die Bezeichnung der Geländebrechpunkte des Längsschnittes wird in Spalte 1 des Feldbuches sehr einfach durch die Angabe der Entfernung von den Streckenpunkten bewirkt. Als Wechsellpunkte (Sp. 1) sind hier nicht die „Streckenpunkte“ $1+0$, $2+0$ usw., sondern mit Rücksicht auf das sehr starke Gefälle des Geländes eiserne Unterlagsplatten benutzt worden. Die Höhenlatte wurde durch ein Aufsatzstück auf 7,0 m verlängert.

Das Ergebnis der fortlaufenden „Einwägung“ zwischen den Festpunkten F.P. 8 und F.P. 7 ist nach den Summen der Spalten 3 u. 4 bzw. 6 = $-17,400$ m, siehe Muster nach Seite 78. Werden in die Spalte 7 des Feldbuches die Höhen von F.P. 8 = 259,421 m und F.P. 7 = 242,033 m übernommen und ihr Unterschied (Sp. 8) gebildet, so weicht der gemessene Höhenunterschied um $f = -17,388 - (-17,400) = +0,012$ m ab; die Abweichung wird im Verhältnis der Entfernungen in Spalte 2 nach

$$v = \frac{f}{[s]} \cdot s \text{ (s. S. 66)}$$

auf die einzelnen Höhenunterschiede der „fortlaufenden Einwägung“, also der „Wechsellpunkte“ verteilt und in Spalte 6 eingetragen. Die Ableitung der Höhen

Abbildung 124.



der Wechsellpunkte führt schließlich auf die gegebene Höhe F.P. 7 = 242,033 m. Einer Nachprüfung in Spalte 8 (s. S. 56) bedarf es dann eigentlich nicht mehr. Nun werden die „Zielhöhen“ (s. S. 56) für die Spalte 5 gebildet und auf Zentimeter abgerundet eingetragen, darauf die Höhen der Bodenpunkte durch Abzug der Lattenablesungen (Sp. 5) von der Zielhöhe ermittelt. Eine Probe der richtigen Berechnung nach S. 56 konnte hier unterbleiben, da nur ein oder zwei Punkte jeweilig in Betracht kommen, die leicht nachzuprüfen sind.

Die Ableitung der Höhen zwischen F.P. 7 und F.P. 6 erfolgte in der nämlichen Weise. Hier, wie oben, wurde der für f zulässige Betrag von $d = 28 \sqrt{[s]}$ mm (s. S. 69) nicht überschritten, siehe Spalte 8.

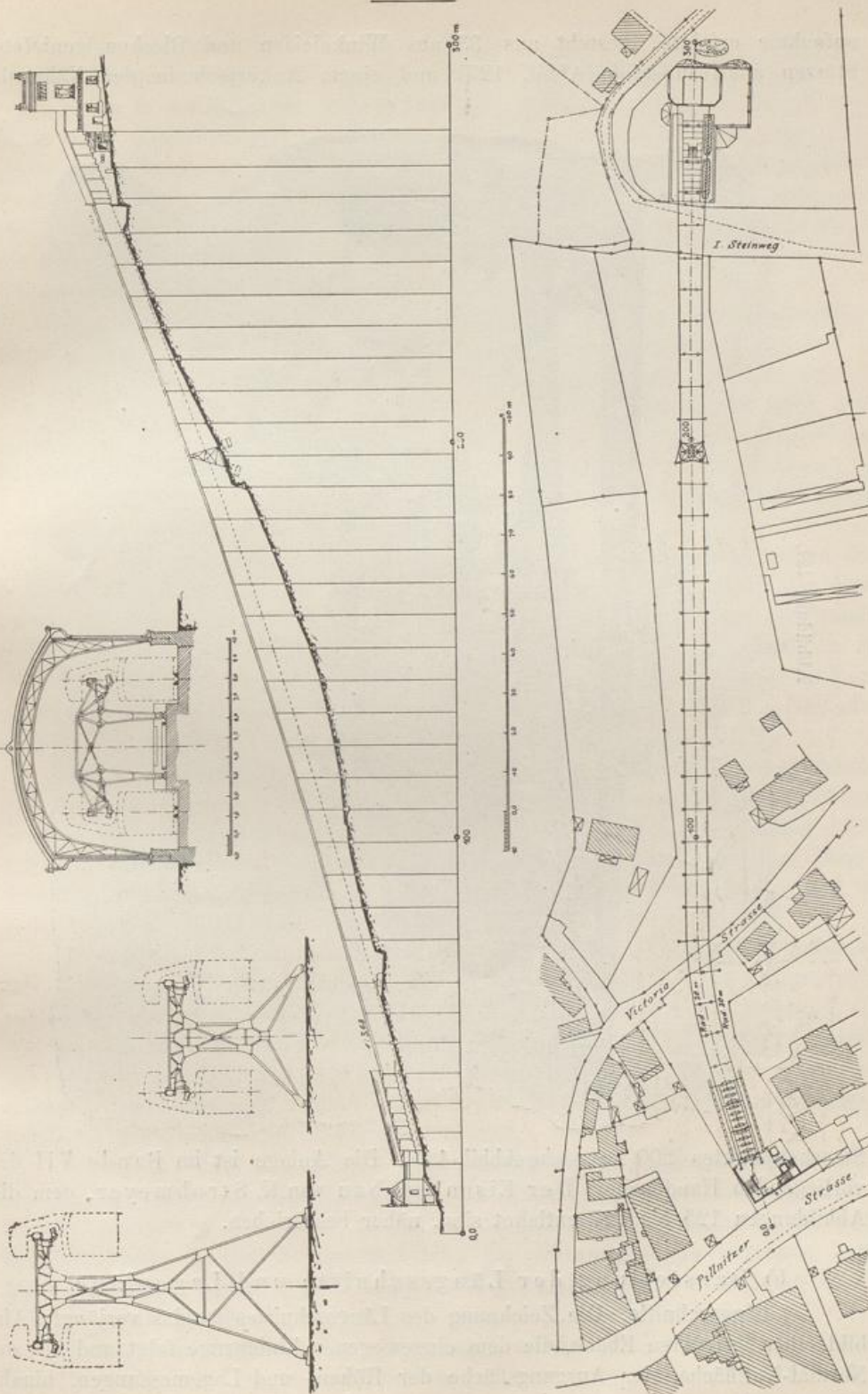
Beispiel 2. Vom Zechenhaus „Ignaz Liko“, s. I. Teil, Tafel IX, wird die Seilbahn in gerader „Leitlinie“ bis zum Schachte „Anna Liko“ geführt (Abbil. 124). Die Einwägung des Längsschnittes ist für die Anordnung der Stützen der Drahtseile, Abbil. 125, erforderlich. Den Anschluß bilden die Festpunkte F.P. 6 bis F.P. 10, über deren Einschaltung auf S. 69 näheres gesagt ist; sie sind außerdem für die Absteckungen während des Bahnbaues wichtig. Ueber die Ausrichtung der Linie siehe Abschnitt F. A. II. 2.

Abbildung 125.



Beispiel 3. Die Bergschwebebahn in Loschwitz beginnt, siehe Abbil. 126, an der Pillnitzer Straße, unweit des Endpunktes zweier Dresdener Straßenbahnen, und führt zwischen Gärten nach Ueberschreiten der Viktoriastraße und des I. Steinweges auf die Rochwitzer Höhe. Im Lageplan (Abbil. 126 unten) zeigt die Bahn eine im oberen und unteren Abschnitt geradlinig verlaufende „Achse“, die durch einen Bogen von 120 m Halbmesser zwischen den Geraden ausgerundet ist (s. Abschnitt F.). Der Bahnkörper, zu dessen Ausführung die Höhen-

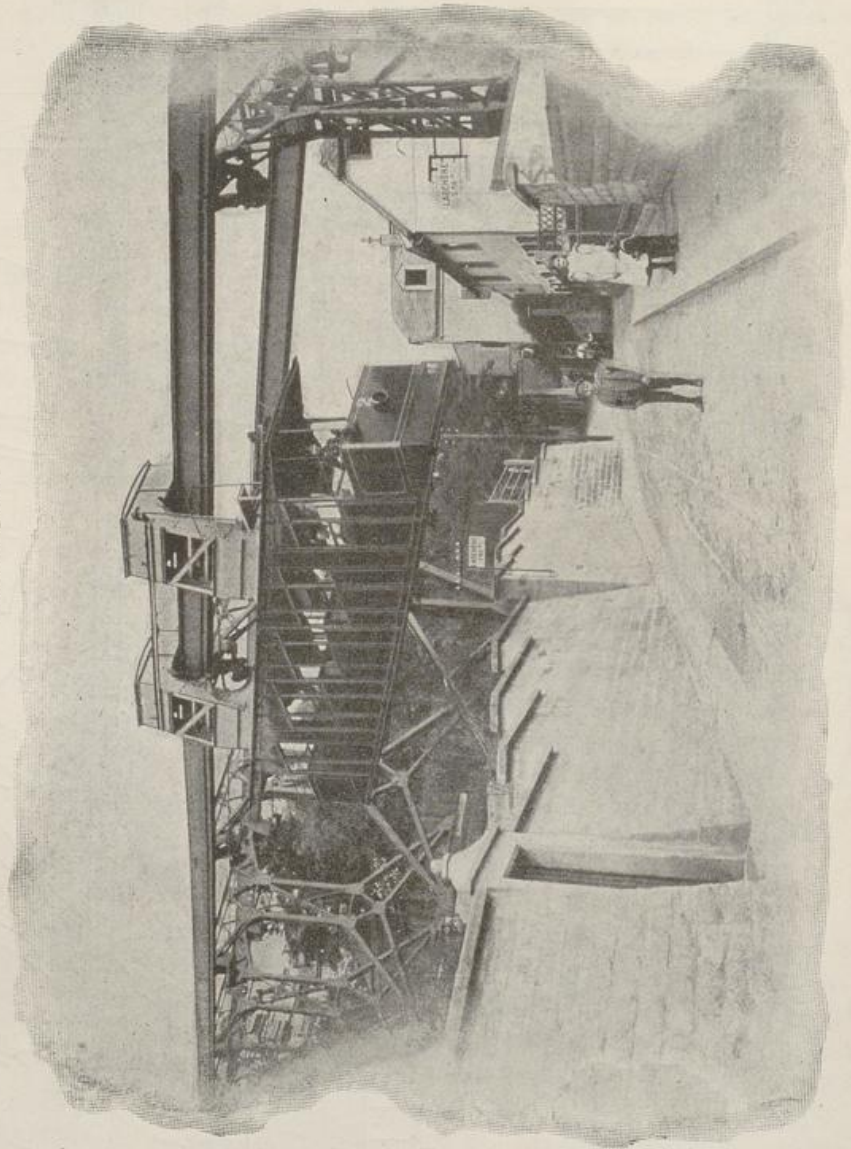
Abbildung 126.



Schewior, Feldmessen II.

aufnahme erfolgte, besteht aus 33 aus Winkeleisen und Blechen genieteten Stützen aus Flußstahl (Abbil. 127) und einem Ankerjoch in der Nähe des

Abbildung 127.



Streckenpunktes 200 m, siehe Abbil. 126. Die Anlage ist im Bande VII des vorliegenden Handbuches: Der Eisenbahnbau von K. Strohmeier, dem die Abbildungen 125 bis 127 entlehnt sind, näher beschrieben.

b) Darstellung der Längsschnitte und Lagepläne.

a) **Längsschnitte.** Die Zeichnung des Längsschnittes ist das verjüngte Abbild einer lotrechten Ebene, die dem eingewogenen Linienzuge folgt und bis zur Normal-Nullfläche, der Ausgangsfläche der Höhen- und Lagemessungen, hinab-

reicht. Sie wird nach oben von der „Geländelinie“, d. h. den Verbindungsgeraden der gemessenen Bodenpunkte, begrenzt, nach unten von einer „Grundlinie“, die in der Höhe der Normal-Nullfläche liegt oder um ein Vielfaches von 10 m über dieser verläuft, wie noch unten näher erläutert wird. Die Darstellung auf Zeichenpapier bedingt die Ausbreitung der obigen lotrechten Fläche in einer Ebene, so daß auch im Lageplane bogenförmig verlaufende Linienzüge, die nichts anderes als die genannte Grundlinie darstellen, im Längsschnitte als gestreckte, dann aber auch als wagerechte Linien erscheinen, weil die Krümmung der Normal-Nullfläche unberücksichtigt bleibt.

Auf dieser zunächst in Blei gezogenen „Grundlinie“ oder „Wagerechten“ werden entsprechend der Längenmessung mittels Anlegemaßstab (s. I. Teil S. 127) oder Zirkel und Maßstab (s. ebenda S. 127) die Streckenpunkte von 100 zu 100 m abgesetzt und mit 0, 1, 2, 3 . . . bezeichnet, hierauf die nach dem Einwäge-Feldbuch eingemessenen Bodenpunkte mit ihren Maßen eingetragen und in sämtlichen Stichpunkten nach I. Teil S. 130 Lotrechte als „Ordinaten“ (s. I. Teil S. 18) errichtet, deren Längen den Höhen der betreffenden Bodenpunkte maßstäblich gleich gemacht werden.

Für die Grundlinie oder die „Längen“ wird in der Regel am besten der Maßstab des Lageplans gewählt; ist kein Lageplan vorhanden, so ist den Umständen entsprechend zu verfahren. Die „Höhen“ erhalten, um die Verhältnisse deutlich darzustellen, meist einen 5, 10 oder 20 mal größeren Maßstab, z. B. „Längen“ in 1:2000, „Höhen“ in 1:100. Die Größe einer solchen Verzerrung oder vielfachen „Ueberhöhung“ hängt von der Stärke der Geländeneigung ab und dem Zwecke, dem der Höhenplan dienen soll.

Die Auftragung wird sehr erleichtert durch das im Handel zu beziehende „Millimeter-Papier“, ein meist braun gedrucktes, sich rechtwinkelig schneidendes Liniennetz mit einem Maschenabstande von 1 mm oder 2 mm (Abbil. 140), auf dem die Eintragung sehr rasch von statten geht. Auch besonders vorgedrucktes Papier für verschiedene Maßstabsverhältnisse wird angefertigt und ist z. B. von J. P. Haarhaus in Elberfeld zu beziehen.

Den Längsschnitten sind an Maßen beizuschreiben: Die Streckeneinteilung 0, 1, 2 usw., die Kilometer durch I, II, III usw. hervorgehoben, die Entfernungszahlen der Zwischenpunkte und die Höhen der eingewogenen Bodenpunkte, die wie die Geländelinie, die Wagerechte und die Ordinaten in schwarzer Tusche zur Darstellung gelangen. Dies gilt auch für bestehende Anlagen aller Art, während neu herzustellende Bauwerke und ihre Höhen, sowie die dazu gehörigen Ordinatenlinien zinnoberrot einzutragen sind.

Sobald die Ordinaten zu große Abmessungen annehmen, kann mit Rücksicht auf die Zeichnung eine Verkürzung derselben eintreten; dies geschieht in runden Zahlen, tunlichst von 10 zu 10 m und ist im Längsschnitt anzugeben, wie auch die Mitteilung, ob die Normal-Nullfläche der Höhenaufnahme zugrunde liegt. Die Höhenzahlen selbst werden aber nicht gekürzt, sondern vollständig in die Schnitte eingeschrieben.

Erläuternde Angaben über Bauanlagen werden in Rundschrift (s. I. Teil S. 161) gewöhnlich über der Geländelinie angebracht, schwarz oder zinnober-

rot, je nachdem bestehende oder neue Anlagen in Betracht kommen. In entsprechender Farbe ist die Zugehörigkeit der Höhen an der linken Seite durch die Bezeichnung: Gelände, rechtes Ufer usw., s. z. B. Tafel II, anzugeben.

In der Zeichnung wird die Geländelinie nach unten in einer Breite von 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm sepiabraun abschattiert, wie in der Tafel II zu sehen ist. Wird von einer Färbung abgesehen, so ist wenigstens die übliche Strichelung für den Bodenschnitt in schmalen Streifen anzubringen, die auch z. B. die Tafel I der einfachen Wiedergabe wegen aufweist.

Wo bei größeren Bauten die „Leitlinien“ oder „Achsen“ sich aus Geraden und Kreisbögen zusammensetzen (s. z. B. Abbil. 328 u. Tafel IX in I. Teil), werden letztere unter dem Längsschnitt in einem Abstände von 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm von der Wagerechten durch ein „Bogenband“ kenntlich gemacht. Hierbei wird die Lage der Krümmungen durch etwas seitlich austretende Linien bezeichnet, die durch Viertelkreisbögen mit den geraden Strecken der Leitlinie oder Achse verbunden sind. Für jeden Kreisbogen ist daselbst Länge und Halbmesser des Bogens anzugeben, ebenso die Länge der geradlinig verlaufenden Einzelabstände, siehe Tafel II und IV.

Beispiel 1. Die für einen Teil der Wasserleitung (s. S. 78) ausgeführte Höhen-Einwägung ist im Längsschnitte auf **Tafel I** dargestellt. Der Einwägezug setzt sich, wie der Lageplan (s. Tafel I) nachweist, aus einer Anzahl gebrochener Geraden zusammen, deren Knickpunkte gleichfalls als Bodenpunkte verpfählt und eingemessen sind.

Die „Längen“ sind dem Lageplan entsprechend abgesetzt, die „Höhen“ wegen des starken Gefälles in zehnfacher Ueberhöhung aufgetragen. Die Höhenzahlen für die Bodenpunkte sind aus dem Einwäge-Feldbuch (Seite 78) entnommen. Der Längsschnitt enthält auch die Rohrleitung, die wie die Sohlenhöhen an den Brechpunkten zinnoberrot hätte eingetragen werden müssen; auch einige Bauwerke und erläuternde Aufschriften sind in schwarzer statt roter Farbe gehalten. Die Geländelinie ist durch Strichelung hervorgehoben.

Die Ordinaten beziehen sich auf die Normal-Nullfläche und sind wegen ihrer großen Länge um 225 m gekürzt worden; dies wird durch den Vermerk auf dem Längsschnitt: „Die Ordinaten beziehen sich auf Normal-Null“ und „Die Wagerechte ist um 225 m gehoben“ besonders bekannt gegeben.

Beispiel 2. In Abbil. 126 ist gleichzeitig mit dem Lageplan der Längsschnitt der auf Seite 80 genannten Schwebebahn dargestellt. Er zeigt an den Enden die beiden Haltestellen und den einen der zwei kastenförmigen Längsträger, die auf den Stützen und dem Ankerjoch (s. S. 82) aufruhend und ein mittleres Gefälle von 32 % erhalten haben. Die Höhenzahlen sind nicht besonders angeschrieben. Der Maßstab der Höhen konnte hier ausnahmsweise mit Rücksicht auf den sehr großen Höhenunterschied (84 m auf 250 m Länge) der gleiche wie für die Längen bleiben.

β) Lagepläne für Längsschnitte werden nur selten durch besondere Messung, siehe hierüber I. Teil des Feldmessens, erhalten. In der Regel dienen hierzu Abzeichnungen der Katasterkarten (s. I. Teil Seite 167 u. 177 bzw. 162) oder bei sehr umfangreichen Anlagen die Karten der Landesaufnahme (s. ebenda

S. 180), in welche die Einwägezüge und Höhen-Festpunkte eingezeichnet werden. Die hierüber erlassenen Bestimmungen des Zentralkontrollamtes der Vermessungen sind im Anhang I. Teil S. 232 unter § 16 einzusehen. Darnach sind die Einwägelinien in kräftigen zinnoberroten Volllinien ausgezogen. Zinnoberrot werden außerdem die Streckenpunkte mit kleinen Kreisen und Nummern $1+0$, $2+0$ usw., die Kilometerpunkte mit Doppelkreisen ($\odot 10+0$) versehen. Festpunkte der Landesaufnahme werden in die Lagepläne mit blauer Farbe (Kobalt oder Ultramarin) ausgezeichnet nach Belieben unter Beifügung der Nummer, die auf den Bolzen angebracht zu sein pflegt (s. I. Teil S. 232). Zur Bezeichnung anderer Festpunkte und Nummern dient die zinnoberrote Farbe. Eine Unterscheidung durch blaue und zinnoberrote Farbe findet auch bei Pegeln (s. Abschn. E. III. B. 3.) statt, je nachdem dieselben von der Landesaufnahme oder anderweitig eingewogen sind. Die Höhenzahlen sind den Festpunkten und den Pegel-Nullpunkten nach Bedarf beizufügen.

Die Tafel II enthält einen nach den obigen Regeln gezeichneten Lageplan, doch wird man sich vielfach — soweit es sich nicht um Arbeiten im Auftrage oder unter Leitung von Staatsbehörden handelt — mit der einfarbigen Ausführung nach Tafel I begnügen.

4. Längs- und Querschnitts-Einwägung.

Der Längsschnitt einer Leitlinie wird allein den Arbeiten des Bauingenieurs nur in seltenen Fällen (s. o.) genügen; meist muß auch die Höhenlage des angrenzenden Geländes bekannt sein. Diese Kenntnis wird durch „Querschnitts-Einwägungen“ gewonnen, die sich zu beiden Seiten der Leitlinie erstrecken und in der Regel zusammen mit der Aufnahme des „Längsschnittes“ verbunden werden.

Die „Querschnitte“ sind lotrechte Ebenen, die fast ausnahmslos rechtwinkelig zur Leitlinie gelegt werden und, wie die Längsschnitte, von der Geländelinie (s. S. 82) ab bis zur Normal-Nullfläche reichen. Ihre Anzahl hängt in erster Linie von der Beschaffenheit des Geländes, dann aber von dem Zwecke der Arbeit ab. Bei gleichmäßig verlaufender Bodenoberfläche wird die Anlage von Querschnitten in den Streckenpunkten $1+0$, $2+0$ usw. und den Zwischen-Brechpunkten des Längsschnittes oft ausreichen, während im Gelände mit starken Höhenänderungen nach Bedarf weitere Schnitte einzuschalten sind, damit die Höhenverhältnisse zu beiden Seiten der Leitlinie genügend geklärt werden. Das gilt im besonderen bei Aufnahmen, die als Unterlage für Erdmassenberechnungen*) und sich anschließende Kostenanschläge verwendet werden sollen.

a) Abstecken der Querschnitte.

Die Querschnitte sind nach beiden Seiten des Längsschnittes so weit auszudehnen, als die vorhandenen aufzumessenden Anlagen reichen, andererseits für neu zu entwerfende Bauten, soweit diese voraussichtlich sich erstrecken werden. Sie werden, sobald es sich um größere Längen handelt, mit Hilfe eines Winkel-

*) Siehe: „Der Erdbau“. Von Georg Schewior. Bd. XIII des „Handbuchs des Bauingenieurs“. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig.