



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

4. Längs- und Querschnitts-Einwägung

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

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.

prismas oder Winkelspiegels oder eines Winkelkopfes (s. I. Teil Seite 21 usw.) rechtwinklig zur Leitlinie abgesteckt (Abbil. 128 bei $2+57,0$) und durch einige Fluchtstäbe (s. I. Teil S. 14 usw.) sichtbar gemacht. Eine Vermarkung der ausgewählten Brechpunkte durch Pfähle ist nur da notwendig, wo die Längenmessung gesondert von der Höhenaufnahme vorgenommen wird (s. S. 90) oder wo eine doppelte Einwägung der Bodenpunkte erfolgt (s. S. 77 oben). Für kurze Querschnitte, z. B. bei Gräben, kleinen Bächen und schmalen Wegen usw., reicht die rechtwinklige Absteckung nach Augenmaß aus.

Wo Querschnitte schief zur Leitlinie gelegt werden, was jedoch selten geschieht, ist der Schnittwinkel α zu messen*), siehe Querschnitt $3+59,0$ in Abbildung 128 oder die Richtung durch Aufmessung, Abbil. 128 Querschnitt $4+59,0$, festzulegen. Bildet die Leitlinie einen Kreisbogen (s. Abschnitt F. A. II. 3.), so sind die Querschnitte in der Richtung des Bogenhalbmessers abzustecken, was in nachstehender Weise geschieht.

Abbildung 128.

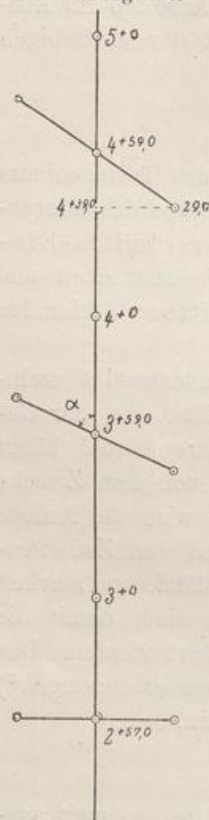


Abbildung 129.

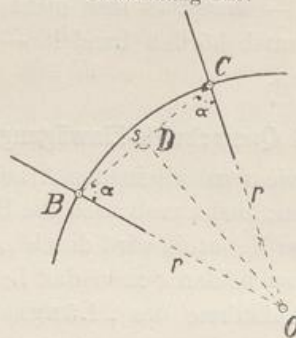


Abbildung 130.

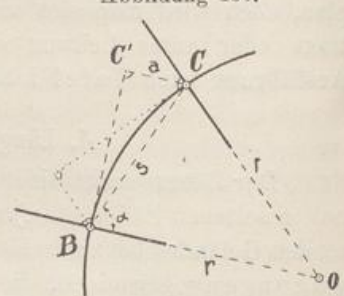
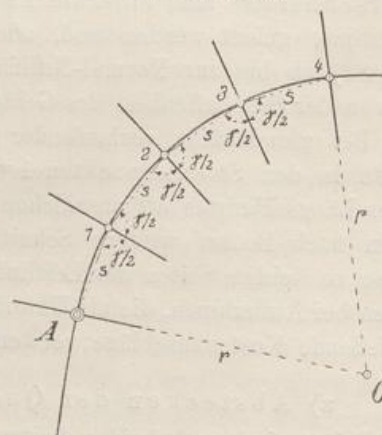


Abbildung 131.



Sind B und C zwei Punkte der Leitlinie (Abbil. 129), durch welche die Querschnitte gehen sollen, O der Mittelpunkt und r der gegebene Halbmesser des Kreisbogens**), ferner s die Sehne, zwischen B und C gemessen, dann ist, wenn

*) Ueber Winkelmessung s. I. Teil S. 80 usw.

**) Ueber Absteckung von Kreisbögen usw. siehe Abschnitt F.

auf BC die Senkrechte OD gedacht wird, der abzusteckende Winkel α aus dem rechtwinkligen Dreieck BDO oder CDO zu berechnen nach:

$$\cos \alpha = \frac{s/2}{r} = \frac{s}{2r}$$

Steht kein Winkelinstrument zur Verfügung, dann steckt man durch B eine Berührende (Tangente) BC' ab, die von C um

$$a = \frac{s^2}{2r}$$

entfernt ist und außerhalb des Kreisbogens liegt. Nach Abbil. 130 ist $\sin(90 - \alpha) = \frac{a}{s}$, hieraus $a = \sin(90 - \alpha) \cdot s = \cos \alpha \cdot s$; setzt man $\cos \alpha = \frac{s}{2r}$ (s. o.), so ergibt

sich die obige Formel $a = \frac{s^2}{2r}$. Durch die Senkrechte in B auf BC' wird die

gesuchte Richtung des Querschnittes angezeigt. In gleicher Weise verfährt man in C. Sind auf einem Kreisbogen die Kleinpunkte 1, 2, 3 usw. in gleichem Abstände*) (Abbil. 131) gegeben, so läßt sich ohne Kenntnis von s und r durch Halbierung des Winkels γ die Lage der Querschnitte feststellen; dieses Verfahren kann auch an jeder anderen gekrümmt verlaufenden Leitlinie genau genug durchgeführt werden. Zur Messung dient ein einfacher Winkelmesser (s. die Abbil. 390, 392, 393 und I. Teil S. 81 u. ff.), auch kann hier das Verfahren für die Absteckung gleichgerichteter Wegeseiten, siehe Abschnitt F. unter A. II. 4. b., angewendet werden.

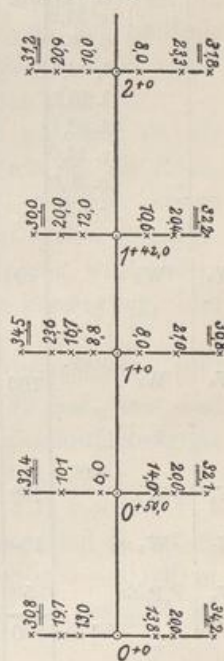
b) Aufnahme der Querschnitte.

Die Lage der Querschnitte zum Längsschnitt wird durch die Entfernung vom vorhergehenden Streckenpunkte, z. B. $3 + 59,0$ in Abbil. 128, angegeben. Die Gelände-Brechpunkte werden, wenn man in der Richtung des fortschreitenden Längsschnittes sieht, nach links (l) und rechts (r) durch Längenmessung miteinander verbunden und weiter, wie folgt, der Höhe nach bestimmt.

a) Die beste Höhenaufnahme wird auch hier mit Hilfe der Fernrohr-Einwägung erhalten, die bei kurzen, leicht übersehbaren Querschnitten gleichzeitig mit der Messung des Längsschnittes vorgenommen wird. Man geht in der Regel so vor, daß bei jeder Aufstellung des Höhenmessers die Brechpunkte des Längsschnittes zusammen mit den Bodenpunkten der zwischen Rück- und Vorblick liegenden Querschnitte, dann des Rück- und Vorblickes der fortlaufenden Längseinwägung (s. u.) beobachtet werden.

Die einzelnen Brechpunkte des Querschnittes werden erst während der Höhenaufnahme ausgesucht, wobei zugleich die Längenmessung stattfindet. Letztere kann in Spalte 8 des Einwäge-Feldbuchs (s. S. 88) nach Abbil. 132

Abbildung 132.



*) Ueber Absteckung von Kreisbögen usw. siehe Abschnitt F. A. II. 3.

Einwäge-Feldbuch
zum Längs- und Querschnitt der Abbildung 132.

Bezeichnung des Punktes der fortl. Einwägung		Entfernung s m	Lattenablesung für die fortlaufende Einwägung			Höhen- unterschied		Des Punktes		Bemerkungen
im Rückbl.	im Vorbl.		im Rückbl. m	im Vorbl. m	für Zwischen- und Seiten- punkte m	Steigen (+) m	Fallen (-) m	Be- zeich- nung	Höhe m	
1		2	3	4	5	6		7		8
F.P. 5	W ₁	90	1,705	1,213		-2 0,492		F.P. 5	136,254	Die Höhe von F.P. 5 ist zu 136,254 m, von F.P. 6 zu 138,619 m über N.N. gegeben.
	W ₁ W ₂	80	1,923	1,034		-2 0,889		W ₂	136,744	
	W ₂ W ₃	80	2,103	1,512		-2 0,591		W ₃	137,631	
	W ₃ W ₄	100	2,100	0,564		-3 1,536		W ₄	138,220	
					$h_z =$ 140,32				139,753	Probe der Zwischen- und Seitenpunkte: 140,32 $\times 14$ 1964,48 - 24,54 1939,94 Probe: 136,254 + 2,385 - 0,020 138,619
	0+0				2,12				138,20	
	l. 13,0				2,45				137,87	
	l. 19,7				2,66				137,66	
	l. 30,8				2,99				137,33	
	r. 13,8				1,82				138,50	
	r. 20,0				1,76				138,56	
	r. 34,2				1,41				138,91	
	0+50,0				1,37				138,95	
	l. 6,0				1,55				138,77	
	l. 10,1				1,82				138,50	
	l. 32,4				2,05				138,27	
	r. 14,0				1,00				139,32	
	r. 20,0				0,83				139,49	
	r. 32,1				0,71				139,61	
					24,54				1939,94	
W ₄	W ₅	100	1,500	2,713		-2 1,213		W ₅	138,538	
	1+0									
	l. 8,8									
	usw.									
W ₅	W ₆	100	1,452	2,584		-3 1,132		W ₆	137,403	
	2+0									
	l. 10,0									
	usw.									
W ₆	W ₇	100	0,312	2,015		-2 1,703		W ₇	135,698	
W ₇	W ₈	100	1,924	0,512		-3 1,412		W ₈	137,107	
W ₈	F.P. 6	50	2,135	0,622		-1 1,513		F.P. 6	138,619	
	[s] =	800	15,154	12,769		6,433	4,048			
			2,385			2,385				
					Soll	2,365				
					Zuvert.	-0,020				

F.P. 5 = 136,254 m
F.P. 6 = 138,619 m

Höhenunt. = + 2,365 m
Gem.

Höhenunt. = + 2,385 m

Abweichg. f = - 0,020 m

zuläss.: $28\sqrt{0,8} = 25$ mm

Zu verteilen auf 1 m der

Entfernung s (Sp. 2):

$f = \frac{20}{800} = -0,025$ mm

[s] =

klargelegt werden; die Brechpunkte sind durch kleine liegende Kreuze ($\times$) anzugeben. Vielfach wird bei einfachen Verhältnissen dieser Lageplan fortgelassen, dann muß aber das Einwäge-Feldbuch alle für die Auftragung (s. umstehend) erforderlichen Maße enthalten. Für die Abbildung 132 würde eine solche Aufnahme vorstehendes Feldbuch (s. S. 88) ergeben.

Die Einwägung geht von einem Festpunkte F.P. 5 aus, dessen Höhe 136,254 m über N.N. auf den Wechsellpunkt W_3 in der Nähe des Streckenpunktes $0+0$ übertragen worden ist. Die Fernrohrwage wird zwischen den Streckenpunkten $0+0$ und $1+0$ gestellt und es werden zuerst die Strecken- und Zwischenpunkte des Längsschnittes der Reihe nach mit den Querschnitten eingewogen.

Die Ablesung an der Höhenlatte auf dem Wechsellpunkte W_3 (in Spalte 3 zu 2,100) dient zur Ableitung der „Ziellinie“ (s. S. 56) $h_z = 138,22 + 2,10 = 140,32$ und zur Nachprüfung der ungestörten Lage der Unterlagsplatte auf dem Wechsellpunkte W_3 während der Einwägung (s. unten). Die Höhenlatte wird, während die Unterlagsplatte in W_3 unberührt liegen bleibt, auf dem Grundpfahl des Streckenpunktes $0+0$, dann im Querschnitt $0+0$, zuerst nach links, dann nach rechts auf den Brechpunkten aufgehalten, deren Entfernungen von der Leitlinie gleichzeitig, am einfachsten mit Hilfe zweier Meßblatten, bestimmt werden. Die Längenmaße, auf Dezimeter abgerundet, geben in Spalte 1 mit dem Zeichen l (links) oder r (rechts) die Lage der Brechpunkte genau an; eine Abweichung des Schnittwinkels von einem Rechten zwischen Längs- und Querschnitt ist in jedem Falle in Spalte 8 des Feldbuches nach Seite 86 klar zu legen. Die Ablesungen erfolgen an der Höhenlatte bis auf Zentimeter. In der gleichen Weise verfolgt man auch den Querschnitt $0+50,0$, an der Leitlinie beginnend, so daß schließlich die Bodenpunkte des Längsschnittes und der Querschnitte zwischen dem Wechsellpunkte W_3 und W_4 aufgenommen sind.

Zur Weiterführung der „fortlaufenden Einwägung“ wird nunmehr (s. das Feldbuch auf S. 88) die Höhenlatte noch einmal auf Wechsellpunkt W_3 als Rückblick aufgehalten und die Ablesung, die eigentlich um nichts von der ersten (2,100 s. o.) abweichen darf, mit dem Vorblick auf W_4 zu der weiter anschließenden Messung verbunden. Von W_4 ab würde sich der Vorgang wiederholen u. s. f. bis zum Abschluß auf einem Festpunkte der Längs-Einwägung, hier bis F.P. 6.

Die Ableitung der Höhen für die Geländepunkte in den Querschnitten $0+0$ und $0+50,0$ wird mit Hilfe der „Ziellinie“, die hier zu 140,32 berechnet und in Sp. 5 eingetragen ist, durchgeführt, nachdem die fortlaufende Einwägung zwischen den Festpunkten gemäß Seite 79 ausgeglichen worden ist.

Der Höhenunterschied zwischen den gegebenen Punkten F.P. 5 und F.P. 6 beträgt $138,619 - 136,254 = +2,365$ m, der gemessene Unterschied (s. Sp. 6) $+2,385$ m. Es besteht eine Abweichung von $f = 2,365 - 2,385 = -0,020$ m, die bei einer Länge des Einwägezuges von $[s] = 800$ m (s. Sp. 2) gestattet ist. Die erlaubte Abweichung beträgt gemäß Seite 68 unten:

$$d = 28 \sqrt{0,8} = 25 \text{ mm.}$$

Wird der Verteilwert zu $\frac{f}{[s]} = \frac{-20}{800} = -0,025$ mm für 1 m Einwäge-

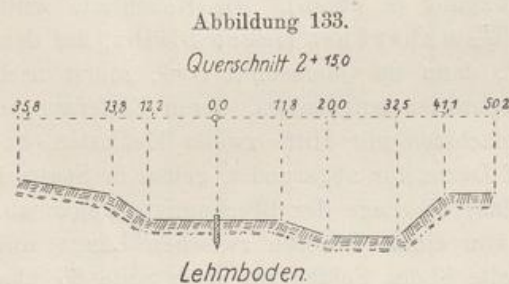
Entfernung berechnet, so erhält man die Verbesserung der einzelnen Höhenunterschiede zu

$$v = -0,025 \cdot s,$$

wobei s aus Sp. 2 entnommen wird. Die Verbesserungen werden in Spalte 6 (abgerundet auf mm) eingetragen. Werden mit diesen und den gemessenen einzelnen Höhenunterschieden die Höhen der Wechsellpunkte ermittelt, so muß für F.P. 6 die gegebene Höhe erhalten werden. Die Ableitung der Höhen der Geländepunkte wird dann weiter mit Hilfe der „Zielhöhen“ vorgenommen, wie schon oben erwähnt wurde.

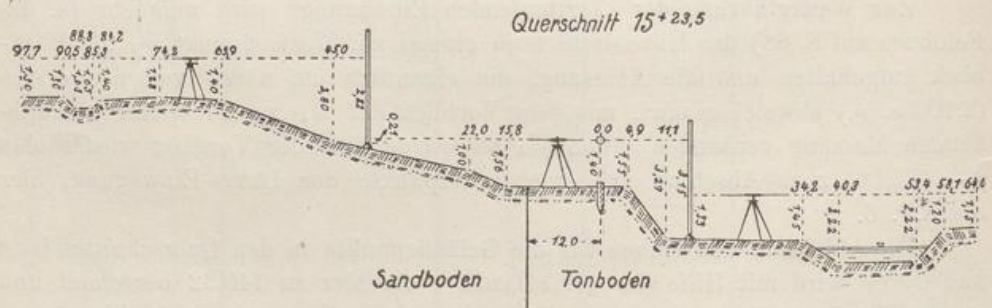
Ueber die Berechnung der Höhen selbst und ihre Nachprüfung ist Näheres bereits auf Seite 56 bekannt gegeben.

Sobald die Querschnitte eine größere Ausdehnung annehmen oder über Straßen, Wege, Gräben, Bäche usw. hinweggehen, deren Lage für etwa neu zu entwerfende Anlagen von Bedeutung ist, wird die Messung der Querschnitte zweckmäßig in einen „Handriß“ aufgenommen. Dieser enthält nur die Längenmaße, die an der Zielhöhe entlang geschrieben werden, z. B. Abbil. 133, oder auch die Lattenablesungen, wie Abbil. 134 zeigt. In letzterem Querschnitte ist wegen des starken Gefälles zum



Bachlaufe noch eine zweite und dritte Aufstellung des Höhenmessers erforderlich, wie der Abbil. 134 zu entnehmen ist. Wenn in solchen Fällen die Längen-

Abbildung 134.



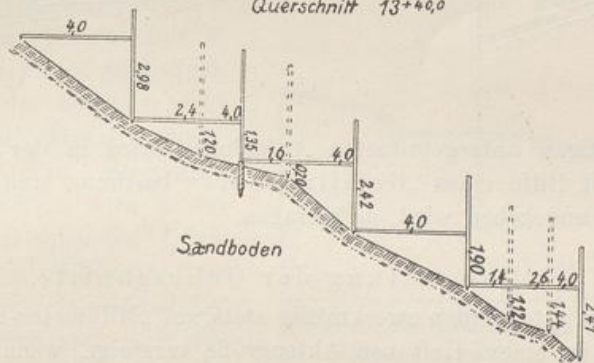
messung zu umständlich wird und deshalb für sich gesondert vorgenommen werden muß, werden die Bodenpunkte vorher, wie beim Längsschnitt, durch Pfählechen vermarktet. Dies geschieht auch, falls die Längenmessung und die Einwägung aus irgend welchem Grunde, z. B. wegen besonders genauer Bau- und Massenbestimmungen, doppelt (s. S. 77) ausgeführt werden soll.

Die Handrisse werden in einfachen Fällen auch zum Eintragen der Bodenbeschaffenheit*) benutzt, wie z. B. aus Abbildung 133 und 134 hervorgeht.

*) Ueber eingehende Bodenuntersuchungen siehe: „Der Erdbau“, Bd. XIII der vorliegenden Sammlung. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig.

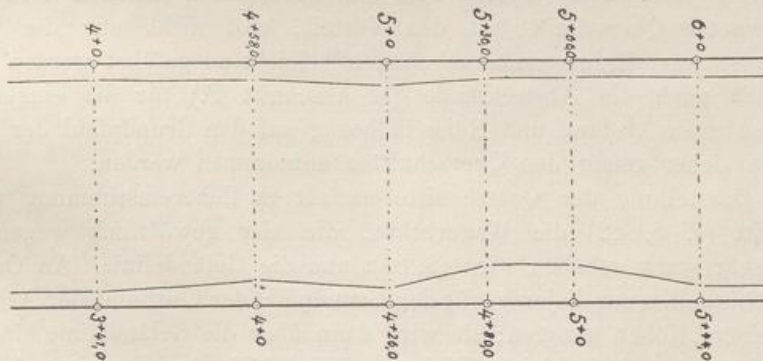
β) In stark ansteigendem Gelände, wo die Höhenaufnahme infolge häufiger Aufstellung der Fernrohrwage äußerst mühsam und zeitraubend ist, findet vielfach mit ausreichender Genauigkeit die Setzwage und das Richtscheit nach S. 7 Verwendung. Für die Eintragung werden zweckmäßig nur Handrisse angefertigt (s. a. S. 9), in die alle Maße und Vermerke über die Bodenverhältnisse einzutragen sind. In der Abbil. 135 ist von dem Grundpfahl der Leitlinie aus, dessen Höhe bestimmt ist, nach links und rechts der Vorgang der Messung leicht zu verfolgen.

Abbildung 135.
Querschnitt 13+40,0



In einzelnen Fällen kann es sehr vorteilhaft sein, die Querschnittsaufnahmen mittels Setzbesteck zwischen zwei Längs-Einwägungen einzuschalten, wie beispielsweise aus der Abbil. 136 zu ersehen ist, wo oben und unten entlang eines sehr steilen Abhanges die Enden der Querschnitte auf eingewogenen Bodenpunkten abschließen.

Abbildung 136.



γ) Für manche Zwecke, auch für den Bau einfacher Feldwege, hinreichend genau ist die Bestimmung des Geländegefälles von der Leitlinie aus nach links und rechts unter Anwendung eines „Gefällmessers“, z. B. desjenigen von Brandis, s. Abbil. 416 oder I. Teil Seite 44. Mit Hilfe zweier gleich langer Stäbe in Augenhöhe, sehr einfach der Zielstäbe (Abbil. 416), wird entsprechend dem Vorgange in Abschnitt F. A. III. 3. a das Gefälle ermittelt und in einem Handriß aufgezeichnet, s. Abbil. 137 mit 22,2 % und 30,5 %.

Sind innerhalb der voraussichtlichen Breite der neuen Anlage noch Brechpunkte des Geländes zu berücksichtigen, dann ist streckenweise nach Abbil. 138, von Brechpunkt zu Brechpunkt, unter Messung der schrägen Länge das Gefälle zu verfolgen.

Abbildung 138.

Abbildung 137.



Bei derartigen untergeordneten Aufnahmen wird in der Regel auch der Längsschnitt mit Hilfe eines „Gefällmessers“ bestimmt und demgemäß, wie weiter Seite 93 angegeben wird, aufgetragen.

c) Darstellung der Querschnitte.

Die Querschnitte werden zweckmäßig stets auf „Millimeter-Papier“ (s. S. 83) gezeichnet und in einem Heft von Aktengröße vereinigt, wenn sie in größerer Anzahl vorliegen und nicht mit dem Längsschnitt, über dessen Darstellung S. 82 nachzulesen ist, auf einem Zeichenblatt untergebracht werden können. Das Auftragen geschieht in der Reihenfolge der Querschnitte; man beginnt am unteren Rande des Blattes und zeichnet die Schnitte übereinander, s. Tafel II. Längen und Höhen erhalten einen gleichen, möglichst großen Maßstab, in der Regel den Höhenmaßstab des Längsschnittes (s. S. 83), also entweder 1:100 oder bei größeren Höhenunterschieden oder umfangreicheren Anlagen 1:200. Ein so gezeichneter Querschnitt hat den Vorteil, daß nicht nur die Flächenbestimmungen für Erdmassenberechnungen*) leicht ausgeführt werden können, sondern daß auch die Absteckmaße (s. Abschnitt F.) für die eingetragenen Kunstbauten nach Abstand und Höhe in bezug auf den Grundpfahl der Leitlinie oder Achse sicher genug den Querschnitten entnommen werden.

Die Darstellung der Querschnitte umfaßt in Uebereinstimmung mit dem Längsschnitt (s. S. 82) die Wagerechte, die hier gewöhnlich wegen Raumersparnis sehr stark gehoben wird (S. 83), und die Geländelinie. An Ordinatenlinien wird bisweilen nur diejenige für den Grundpfahl der Leitlinie oder Achse unter Angabe seiner „Höhe“ gezogen; sie wird dann über die Geländelinie hinaus verlängert und endet in einem kleinen Pfeil nach Abbil. 139. Andererseits s. Tafel III.

Die Verkürzung der Ordinatenlinien ist bei jedem Querschnitt gewöhnlich durch Rundschrift nach: „Die Wagerechte ist um m gehoben“ bekannt zu machen. In gleicher Schrift ist über jedem Querschnitt die Entfernungszahl vom Anfangspunkte des Längsschnittes, z. B. $2 +^{15,0}$ (Abbil. 139), anzuschreiben. Der Vermerk: „Maßstab der Längen und Höhen 1:100 (oder 1:200 usw.)“ und die Art der Ausgangsfläche, z. B. nach: „Die Ordinaten be-

*) Siehe: „Der Erdbau“. Bd. XIII der vorliegenden Sammlung.

ziehen sich auf N.N.“, sind an geeigneter Stelle nur einmal für sämtliche Querschnitte anzugeben.

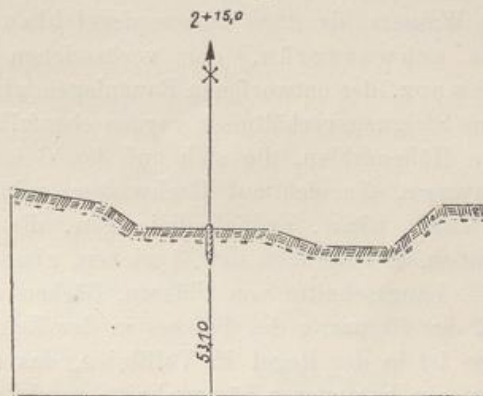
Bei Herstellung der Querschnitte nach „Handrissen“, siehe Seite 9 und Seite 91, werden die Geländepunkte von der Ziellinie aus abgesetzt. Im übrigen bleibt die obige Darstellungsweise bestehen, s. Taf. III u. Abb. 139, die der Messung in Abbil. 133 entspricht.

Querschnittsaufnahmen mit Hilfe des „Gefällmessers“ (s. S. 91 unten) werden stets am einfachsten auf Millimeterpapier gezeichnet, da die Neigung des Geländes sehr leicht unter Zuhilfenahme der Netzteilung des Papiers abgetragen werden kann. Hierzu wird in der Nähe des zu zeichnenden Querschnittes auf dem Millimeternetze mit Bleistiftpunkten ein rechtwinkliges Dreieck angedeutet, z. B. für das Gefälle 22,2 % (Abbil. 137) mit einer Kathete von 50 mm (oder 100 mm) in der „Länge“ und der anderen von 11,1 mm (bzw. 22,2 mm) in der „Höhe“, und die Hypotenuse mittels eines Lineals und eines Zeichendreiecks (s. I. Teil S. 128) bis zum Ausgangspunkte des Gefälles verschoben, wie aus der Abbil. 140 zu ersehen ist.

In der gleichen Weise lassen sich auch die Brechpunkte der Abbil. 138 auftragen, wozu die schräg zu messenden Längen auf der abgeschobenen Geländelinie abgesetzt werden. Längsschnitte, die nach diesem hier in Betracht kommenden Verfahren (s. S. 92) aufgenommen sind, werden ebenso hergestellt.

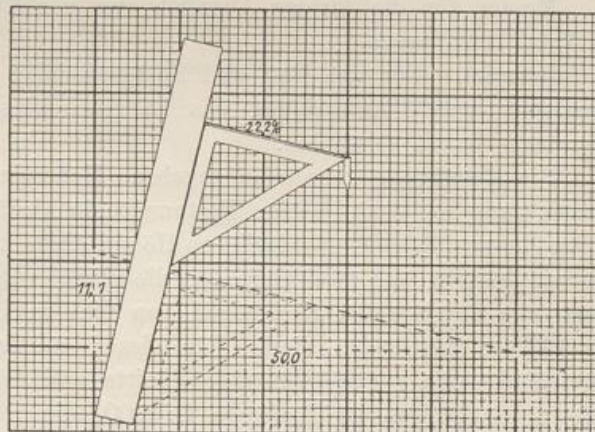
Für die farbige Auszeichnung der Querschnitte sind die schon bei den Längsschnitten (S. 85) genannten Bestimmungen des Zentralkuratoriums (siehe Anhang I. Teil unter Nr. IV) maßgebend, die insbesondere auch Angaben über die Darstellung von baulichen Veränderungen in den Längs- und Querschnitten, die ja meist gemeinsam zur Aufnahme gelangen, enthalten.

Abbildung 139.



Die Ordinaten beziehen sich auf Normal-Null.
Die Wagerechte ist 50 m gehoben.

Abbildung 140.



Es werden die Geländelinie, die Wagerechte und die Ordinaten schwarz, die Wasserstandslinien blau ausgezogen. Neu entworfene Höhenlagen für Straßen und Eisenbahnen, von Deichkronen usw., sowie die zugehörigen Ordinaten werden zinnoberrot gehalten. Die Querschnittsflächen von Boden-Aufträgen werden blaßrot, die der Abträge grau (mit chinesischer Tusche), des Geländes sepiabraun (meist in einem 1 bis 1½ cm breiten Streifen abgeschattiert, s. S. 84), des Wassers bis zum Wasserspiegel blau, des Moores oder Torfes geeignetenfalls schwarzgrün, der vorhandenen Brücken oder sonstigen Bauwerke schwarz, der entworfenen Bauanlagen zinnoberrot angelegt bzw. schraffiert. Neue Steigungsverhältnisse werden ebenfalls in zinnoberroter Farbe angegeben. Alle Höhenzahlen, die sich auf das Gelände beziehen, werden in die Schnitte schwarz, die sich auf Hochwasser, mittlere und niedrige Wasserstände usw. beziehen, blau, endlich diejenigen, die sich auf entworfene Höhenlagen der Straßen, Eisenbahnen usw. beziehen, zinnoberrot eingeschrieben.

Längsschnitte von Flüssen, Bächen usw. sind in der Regel so aufzutragen, daß der Ursprung des Flusses in der Zeichnung linker Hand liegt. Das linke Ufer ist in der Regel in Volllinien, das rechte Ufer, falls von demselben nicht etwa ein besonderer Längsschnitt gezeichnet wird, durch punktierte Linien anzudeuten, und beide mit einem ganz schmalen sepiabraunen Farbstreifen zu begleiten. In den Querschnitten von Flüssen, Bächen usw. muß das rechte Ufer auch in der Zeichnung stets rechter Hand liegen.

In Lageplänen sind die Leitlinien und die Querschnitte durch zinnoberrote Farbe anzugeben, die Streckenpunkte durch einfache rote, die Kilometerpunkte durch doppelte rote Kreise, s. a. S. 85.

Muster für die farbige Auszeichnung von Längs- und Querschnitten sind auf **Tafel II** zu sehen.

Beispiel. Für den Bau und Kostenanschlag einer Kreisstraße*) sind die Unterlagen durch Anfertigung des Längsschnittes, der Querschnitte und des Lageplanes bereit zu stellen.

Die Einwägung konnte an gegebene Höhenpunkte über N.N. angeschlossen werden, zwischen denen einige Festpunkte in Abständen von etwa 1 km für die bei der Bauausführung erforderlichen Höhen-Absteckungen bestimmt wurden. Die Leitlinie besteht aus zwei Geraden, die etwa in der Mitte der 7030 m langen Baustrecke durch einen Kreisbogen von 69,7 m Länge und einen Halbmesser von 1300 m verbunden sind. Für diesen mittleren Teil der Straße ist der Längsschnitt, die zugehörigen Querschnitte und der Lageplan auf **Tafel II** dargestellt, die Längen im Maßstabe 1:2000, die „Höhen“ in 1:200; „Längen“ und „Höhen“ der Querschnitte sind 1:200 gezeichnet.

In den Querschnitten sind nicht nur die für die Absteckung der neuen Fahrbahnkrone erforderlichen Maße, sondern auch die zugehörigen Höhen zu finden, ferner sind die Flächengrößen der Auf- und Abträge in schwarz bzw.

*) Siehe: „Instruktion für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 17. Mai 1871 zur Aufstellung der speziellen Projekte und Kostenanschläge für den Bau der Kunststraßen“. Ein Abdruck befindet sich in: „Der Straßen- und Wegebau“ von Georg Schewior, Band XIV und XV des „Handbuchs des Bauingenieurs“. Verlag Bernh. Friedr. Voigt-Leipzig.

rot bis auf gerade Zehntel des Quadratmeters für die „Erdmassenberechnung“ eingetragen. Ueber letztere ist Näheres in „Der Erdbau“ und „Der Straßen- und Wegebau“ des vorliegenden Handbuchs (s. Anm. S. 85 u. 94) enthalten.

Die **Tafel III** zeigt die obige Darstellung in einfarbiger Ausführung, wie sie gebräuchlich ist, wenn die Zeichnung auf Millimeterpapier vorgenommen wird.

Eine gleiche einfache Wiedergabe findet ein Teil eines Eisenbahnkörpers, der in **Tafel IV**, wie üblich, in einem Längsschnitt und in einem Lageplan zur Darstellung gelangt.

d) Aufnahme von Wasserläufen.

1. Aufnahme.

Bei der Aufnahme von Flußläufen richtet sich die Art der Höhenbestimmung nach der Breite und Tiefe des Gewässers. Der Längsschnitt fällt bei kleineren Wasserläufen in der Regel mit der „Mittellinie“ des Bettes zusammen, während er bei Flüssen in die Richtung des „Stromstriches“, d. h. der Verbindungslinie der tiefsten Punkte in den aufeinanderfolgenden Querschnitten verläuft. Die Streckeneinteilung des Längsschnittes (s. S. 76) erfolgt naturgemäß entlang eines Ufers. Die Querschnitte werden senkrecht zur Mittellinie oder zum Stromstrich abgesteckt; ihre Ausdehnung über das Flußbett hinaus richtet sich nach den Anforderungen, die in dem späteren Entwurfe gestellt werden.

α) Für die Aufnahme von Gräben und kleinen Bächen mit steil abfallenden Böschungen ist die Bestimmung der beiden Uferpunkte und eines Sohlenpunktes vielfach vollständig ausreichend, wozu die Querschnittsabmessungen in einer einfachen Handzeichnung klargelegt werden, z. B. nach

Abbildung 141.

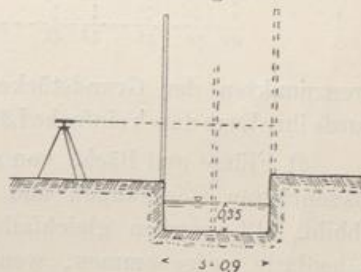
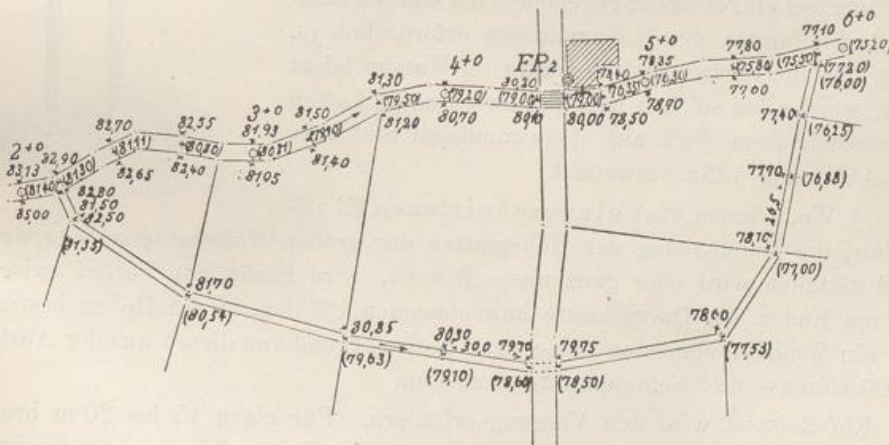


Abbildung 142.



Abbil. 141. Die Höhenlatte wird ohne weiteres auf die Sohle des Wasserlaufes gestellt, hierbei auch die Wassertiefe, Abbil. 141 zu 0,35 m, abgelesen und in der Zeichnung vermerkt.

Der Lageplan, Abbil. 142, veranschaulicht die Aufnahme eines Bachlaufes. Er enthält die Streckenpunkte und die Höhen der eingewogenen Punkte; für die Sohlenpunkte sind die Höhen zur Unterscheidung in Klammern angegeben. Eine Auszeichnung der Bach-Mittellinie ist hier der Uebersichtlichkeit wegen unterblieben. Die Abbildung 142 zeigt auch die Höhenzahlen eines kleinen Grabens, für den nur der Sohlenpunkt und ein Uferpunkt eingewogen sind. Eine Streckeneinteilung ist ganz unterblieben; die Querschnitte fallen zum Teil mit den

Abbildung 143.

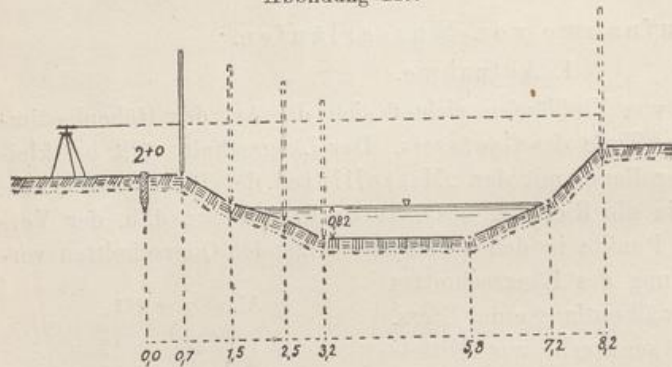
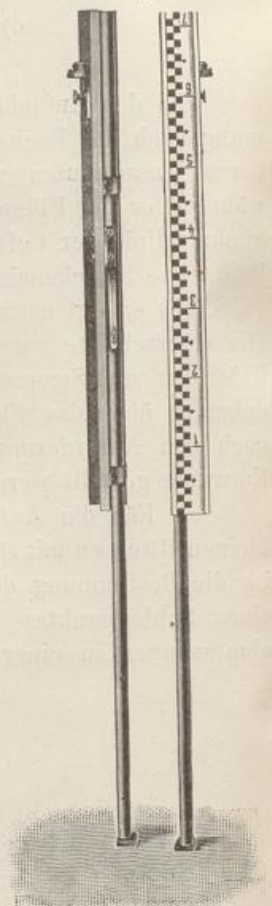


Abbildung 143a.



Grenzpunkten der Grundstücke zusammen, zum Teil wurde ihre Lage durch einfache Längenmessung gesichert.

β) Flüsse und Bäche von größerer Breite mit ausgeprägten Böschungen und unregelmäßiger Sohle, Abbild. 143, werden gleichfalls unmittelbar mit der Höhenlatte aufgenommen, wenn das Bett flach oder nicht zu tief ist. Hierbei werden die Querschnitte zweckmäßig einzeln, unabhängig vom Längsschnitte, eingewogen und die Punkte vom Uferpfahle der Streckeneinteilung aus eingetragen; gegebenenfalls werden mehrere Aufstellungen des Höhenmessers erforderlich (s. S. 90). Da die Farbe der Höhenlatte im Wasser leicht leidet, werden bei solchen Arbeiten zweckmäßig Latten mit ausziehbarem Fuß aus dünnwandigem Stahlrohr nach Abbildung 143a verwendet.

γ) Wo, wie bei tief eingeschnittenen Flußläufen, die Handhabung der Höhenlatten der großen Höhenunterschiede wegen zu umständlich wird oder ganz unmöglich ist, wird häufig mit Vorteil zwischen zwei die Enden der Querschnitte bezeichnenden Pfählen, deren Höhen bestimmt sind, ein Meßband oder eine Leine straff gespannt und von diesen aus der Abstand der Böschungs- und Sohlenpunkte gemessen.

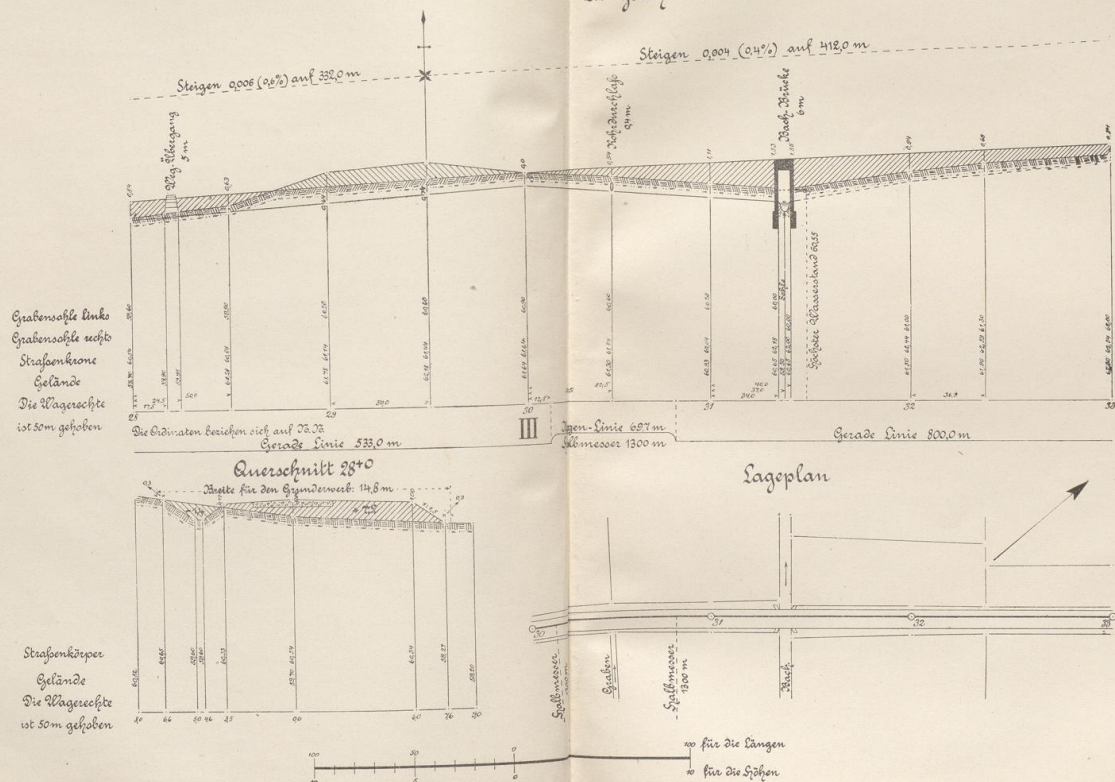
Ein Beispiel wird den Vorgang erläutern. Für einen 15 bis 20 m breiten Fluß sind zur Bezeichnung der Querschnitte an den beiden Ufern, siehe den Lageplan Abbildung 144, Pfähle geschlagen und die Höhen ihrer Köpfe durch eine Längseinwägung ermittelt worden. Zur Messung eines Querschnittes wird von

en
en
nt
ad

en
e-
ne
on

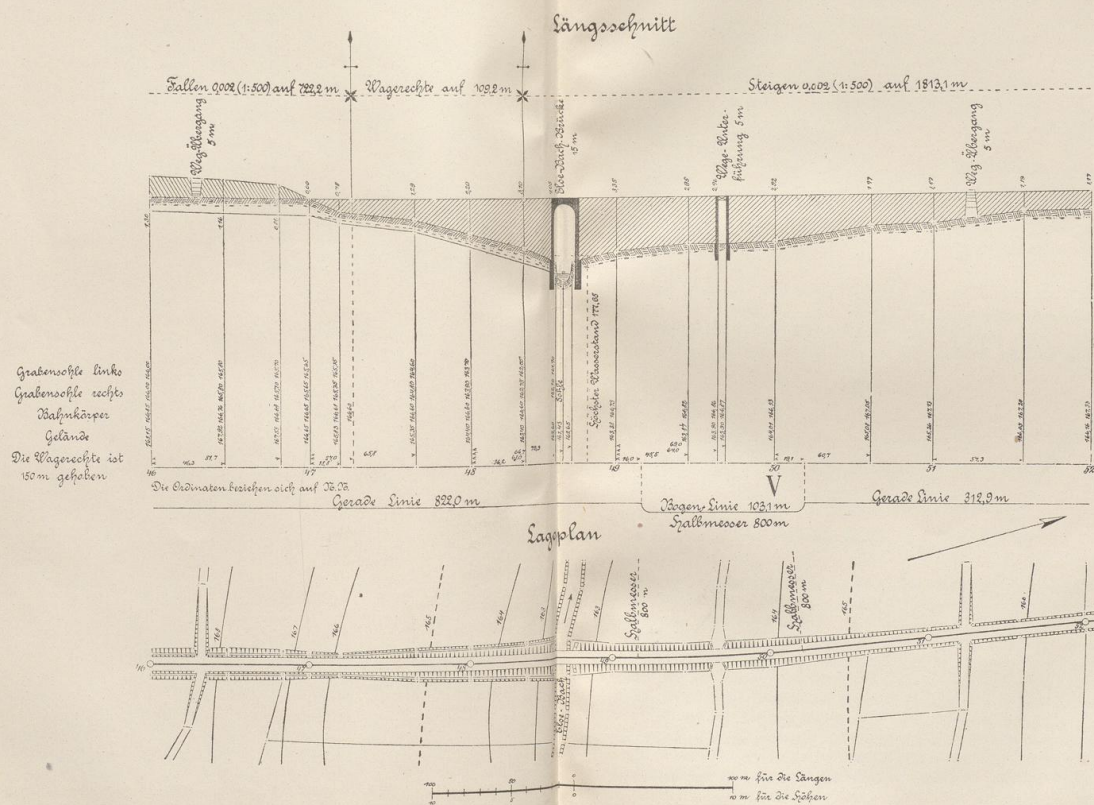
Höhenaufnahme einer Kreisstraße

Längsschnitt.



Schewior, Das Feldmessen II.

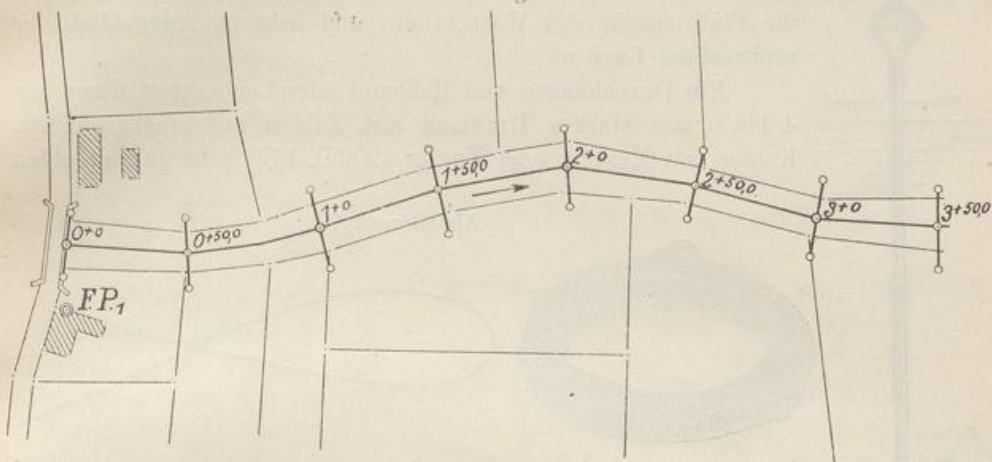
Höhenaufnahme einer Eisenbahn.



Schewior, Das Feldmessen II.

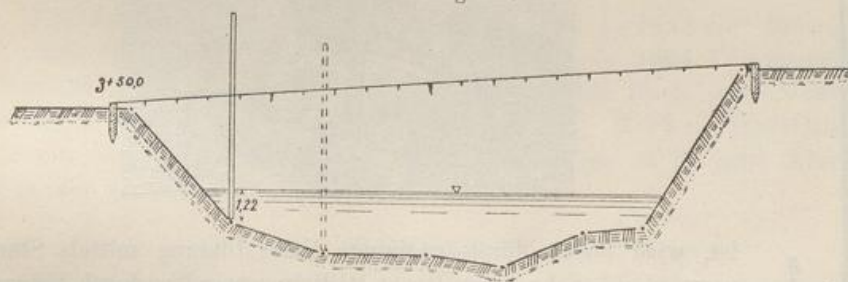
Pfahlkopf zu Pfahlkopf über den Bach ein Meßband (s. I. Teil S. 34) oder eine mit farbigen Läppchen in Meter eingeteilte und mit heißem Leinöl getränkte

Abbildung 144.



Hanfleine gespannt. Von dieser Linie aus, deren Endpunkte der Höhenlage nach bekannt sind, werden nun die Abstände der Querschnittsbodenpunkte gemessen oder „gepeilt“, sowie die Abstände vom Uferpfahl der Streckeneinteilung (Abbil. 145) abgelesen, indem man an dem Meßband oder an der Leine eine

Abbildung 145.



Höhenlatte entlangführt. Dies geschieht im Flußbette selbst, falls der Wasserstand niedrig ist, in der Weise, daß der Lattenträger durch das Wasser wadet, wo letzteres aber nicht möglich ist, von einem Kahn aus oder einem für den Augenblick gezimmerten Floß, das längs der Peilleine gesteuert wird.

Zur Messung größerer Wassertiefen und bei längerer Arbeit wird statt der Höhenlatte mit Vorteil eine schwimmfähige „Peilstange“ aus Metall benutzt (Abbil. 146). Diese besteht aus einem luftdichten, dünnwandigen Stahlrohr von 25 bis 40 mm Durchmesser und 3,0 bis 7,0 m Länge und hat am unteren Ende eine tellerartige Grundplatte, um das Einsinken im Schlamm oder in feinem Sande zu verhindern. Außer der Grundplatte dient noch ein im Rohr liegender Metallkern zur Beschwerung des unteren Teiles, so daß die Peilstange durch ihr eigenes Gewicht leicht auf Grund geht. Die Peilstange ist in Dezimeter

Schewior, Feldmessen II.

durch farbige Ringe geteilt und mit großen deutlichen Zahlen beziffert, die vom Fußpunkte der Stange aus rechnen. Bei der Messung muß die Stange lotrecht stehen, was in starkströmendem Wasser nur nach größerer Übung zu erreichen ist; man setzt die Peilstange schräg gegen die Flußrichtung des Wassers ein und liest im Augenblick der senkrechten Lage ab.

Abbildung 146.



Ein Durchhängen von Meßband oder Leine, statt deren ein 4 bis 6 mm starkes Drahtseil mit Zahlen auf eingeflochtenen Knoten aus Messing oder Kupfer (Abbil. 147) sehr zu empfehlen

Abbildung 147.

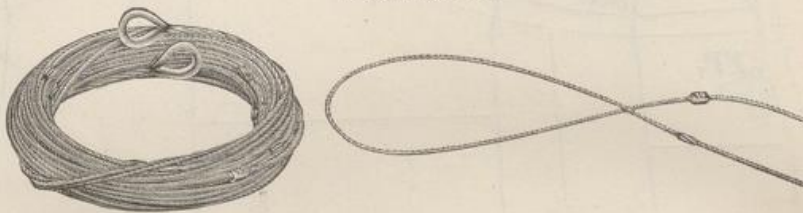
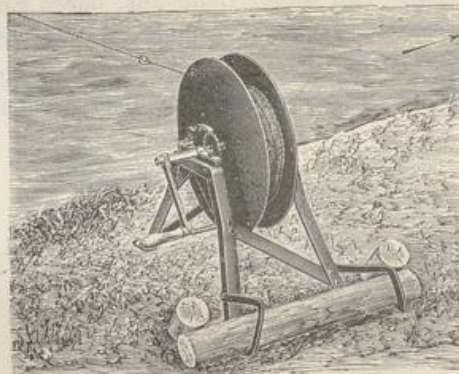


Abbildung 148.



ist, wird leicht durch geeignete Unterstützung mittels Stangen vermieden. Sehr lange Draht-Peilleinen werden durch besondere Aufrollräder (Abbil. 148), die in den Boden verankert werden, straff gespannt oder über feststehende Kähne gelegt.

δ) Bei breiten Flüssen mit großen Wassertiefen kann sich die Aufnahme der Querschnitte unter Umständen sehr schwierig und umständlich gestalten und bedarf mancherlei Vorkehrungen, auf die hier nicht eingegangen werden soll. Wie unter solchen Verhältnissen vorzugehen ist, wird von S. Deutsch im Bande I der vorliegenden Sammlung: „Der Wasserbau“ hinreichend auseinandergesetzt. Im Bedarfsfalle sei auf diese Ausführungen hingewiesen.

ε) Die Höhe des Wasserstandes kann in jedem Querschnitte durch Anschreiben der Wassertiefe (Abbil. 141, 143, 145) ermittelt werden. Meist wird der Wasserstand und damit das Gefälle eines Flußlaufes für sich gesondert, also unabhängig von den Querschnitten, in nachstehender wesentlich genaueren

Weise bestimmt. An geeigneten Stellen, etwa den Streckenpunkten $0+0$, $1+0$ usw. oder auch noch in der Mitte zwischen diesen, werden in das Wasser Pfähle als „Peilmarken“ geschlagen und zwar so, daß sie vom Ufer leicht erreichbar sind und etwas über den Wasserspiegel hinausragen, siehe beispielsweise Abbil. 149 für die Peilmarken P_1 , P_2 , P_3 .

Die Köpfe der Pfähle werden so- dann, wenn möglich, doppelt eingewogen, worauf mit Hilfe eines Millimeterstabes der Ab- stand des Wasserspiegels vom Pfahlköpfe (Abbil. 149) ge- peilt wird. Diese Arbeit muß streng genommen für alle Peil- marken gleichzeitig ausgeführt werden. Für kürzere Ent- fernungen, z. B. bei der Er- mittlung des „Rückstaues“*), läßt sich dies unter Zuziehung einiger zuverlässiger Hilfs- kräfte leicht bewerkstelligen, nicht aber bei ausgedehnten

Aufnahmen. In solchem Falle wird die Peilung von den Marken zweimal nach- einander ausgeführt, das zweite Mal in entgegengesetzter Richtung, und das Mittel der Ablesungen eingehalten.

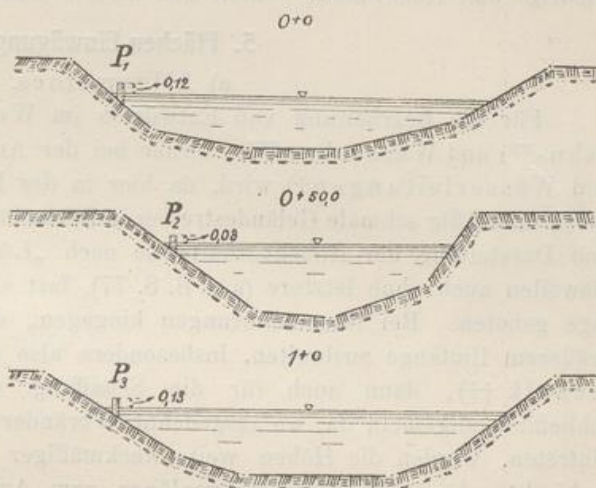
Das Ergebnis wird als „Wasserstand der Aufnahme“ bezeichnet und im Längsschnitt durch einen feinen blauen Strich (s. Tafel V) angegeben. Die Wasserstände zu anderen Zeiten, vornehmlich das Hoch- und Niedrigwasser, sind durch besondere Einwägungen zu ermitteln. Werden Wasserläufe durch Schleusen oder Wehre in einzelne Abschnitte zerlegt, so ist jeder Abschnitt für sich in der geschilderten Weise zu behandeln.

2. Darstellung.

Die Darstellung der Lagepläne, Längs- und Querschnitte erfolgt auch hier entweder ausschließlich in schwarzer Tusche oder aber, weit übersichtlicher, in farbiger Auszeichnung der Einzelheiten nach den auf Seite 82 und 92 auf- geführten Regeln.

Eine farbige Ausführung zeigt die **Tafel V**. Die Aufnahme dient der Regelung und Begradigung eines Baches und zeigt für einen Teil desselben im Längsschnitt die neue, für die Erweiterung des Laufes angeordnete Sohlenlinie, während die Querschnitte das auszubauende Bachbett mit den Böschungen und der Sohle aufweisen. Im Lageplan, der hier auf Grund einer Vieleckszug-Messung (s. I. Teil S. 75) aufgetragen ist, sind die beiden neuen Uferlinien enthalten, deren Absteckung im Felde sich sehr einfach von den Vielecksseiten aus vor-

Abbildung 149.



*) Siehe: „Der Wasserbau“ von S. Deutsch, Band I der vorliegenden Sammlung, oder „Die Bodenmelioration“ von G. Schewior, Band VIII.

nehmen läßt. Würde als Lageplan nur eine Abzeichnung der Kataster-Karte vorliegen, so ist hierzu die Streckeneinteilung der Höhen-Aufnahme, gegebenenfalls unter Beachtung der im I. Teile Seite 177 angegebenen Gesichtspunkte in den Lageplan einzutragen.

Es sei noch bemerkt, das hier der Längsschnitt auch den Wasserstand für Niedrig- und Hochwasser enthält und an der Brücke ein Pegel eingemessen ist.

5. Flächen-Einwägung.

a) Allgemeines.

Für die Bearbeitung von Entwürfen im Wege-^{*)}, Straßen-^{*)}, Eisenbahn-^{**)} und Wasserbau^{***)}, ferner bei der Anlage von Kanalisationen^{†)} und Wasserleitungen^{†)} wird, da hier in der Regel nur langgestreckte, aber verhältnismäßig schmale Geländestreifen in Betracht kommen, durch die Aufnahme und Darstellung der Höhenverhältnisse nach „Längs- und Querschnitten“, bisweilen auch ohne letztere (s. z. B. S. 77), fast ausnahmslos eine sichere Unterlage geboten. Bei Bauausführungen hingegen, die sich nach allen Seiten in größerem Umfange ausbreiten, insbesondere also auf dem Gebiete der Kulturtechnik^{††)}, dann auch für die Schaffung von Bebauungsplänen^{††)}, schließlich allgemein da, wo ausgedehnte Veränderungen der Bodenoberfläche^{†††)} eintreten, werden die Höhen weit zweckmäßiger durch sogen. „Höhen- oder Schichtenlinien“ in den Lageplänen zum Ausdruck gebracht. Durch eine solche Darstellungsweise werden nicht nur die Höhenverhältnisse des aufgenommenen Geländes im Zusammenhange klargelegt, sondern es können auch die Geländeformen, d. h. die Gestaltung der Bodenoberfläche, in einfachster Weise vor Augen geführt werden.

Denkt man sich, von der Normal-Nullfläche (N.N.) ausgehend, das Gelände durch wagerechte Ebenen mit gleichen lotrechten Abständen a (Abbil. 150 und den Geländeschnitt in der Richtung AB nach Abbil. 151) zerlegt, so ergeben ihre Schnitte mit der Bodenoberfläche die oben genannten Höhen- oder Schichtenlinien (Abbil. 150). Diese bedeuten demnach nichts anderes, als die Verbindungslinien der Bodenpunkte gleicher Höhe, die je nach der Bodengestaltung einen mehr geraden oder gekrümmten Verlauf nehmen und bei genügender Ausdehnung der Höhenaufnahmen in sich zurückkehren, siehe Abbildung 150. Dabei werden die höher liegenden Schichtenlinien — abgesehen von Felsvorsprüngen — immer von den tieferen eingeschlossen, während das umgekehrte Verhältnis nur bei Kesselbildungen eintritt, die jedoch selten vorkommen. Wird der Grundriß der Höhen- oder Schichtenlinien im Lageplan dargestellt, dann entsteht ein „Höhenlinienplan“ oder „Schichtenplan“ (z. B. Abbil. 181), der, wie früher die „Längs- und Querschnitte“, im weitesten Umfange als Unterlage für die Bearbeitung technischer Entwürfe dient.

^{*)} Siehe Bd. XIV und XV: Der Straßen- und Wegebau von G. Schewior.

^{**)} Siehe Bd. IV bis VII: Der Eisenbahnbau von K. Strohmeier.

^{***)} Siehe Bd. I und II: Der Wasserbau von S. Deutsch.

^{†)} Siehe Bd. III: Der städtische Tiefbau von A. Reich.

^{††)} Siehe Bd. VIII bis X: Die Bodenmelioration von G. Schewior.

^{†††)} Siehe Bd. XIII: Der Erdbau von G. Schewior.