

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71/72 (1918)
Heft: 18

Artikel: Genauigkeit graphischer Triangulation
Autor: Kobelt, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-34839>

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: 05.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

M	mm	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	
$M(M^2\alpha)$	mm	0,035	0,071	0,106	0,142	0,177	0,212	0,248	0,283	0,318	0,354	
M_d	mm	0,146	0,158	0,177	0,201	0,226	0,255	0,286	0,316	0,347	0,381	
1:50 000	m	7,3	7,9	8,9	10,0	11,3	12,8	14,3	15,8	17,4	19,1	
d (Km)	φ^0											
	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
	2	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	
	3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	
	4	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	
	5	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	
	3	6	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2
		7	1,3	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5
		8	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
		9	1,5	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2
		10	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5
		12	1,8	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,2
	4	14	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4	4,8
		16	2,3	2,5	2,7	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,1	5,6
		18	2,6	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3	4,7	5,2	5,8	6,3
		20	2,8	3,0	3,4	3,8	4,2	4,8	5,3	5,9	6,4	7,0
		0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
3		1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	
4		1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	
5		1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	
5	6	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	
	7	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	
	8	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	
	9	1,7	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	
	10	1,8	1,8	2,0	2,1	2,3	2,6	2,8	3,0	3,3	3,6	
	12	2,0	2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	
	14	2,2	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	
	16	2,4	2,6	2,8	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,2	5,6	
	18	2,7	2,9	3,2	3,5	3,9	4,4	4,8	5,3	5,8	6,4	
	20	3,0	3,2	3,5	3,9	4,3	4,8	5,4	5,9	6,5	7,1	

Baubudget der Schweiz. Bundesbahnen für 1919.

Dem soeben erhaltenen Voranschlag der Schweiz. Bundesbahnen für das Jahr 1919 entnehmen wir übungsgemäss die sich auf den Bau neuer Linien sowie auf Neu- und Ergänzungsbauten an den im Betrieb stehenden Linien beziehenden wichtigsten Ausgabeposten.

Bau neuer Linien:

Simplon-Tunnel II	810 000 Fr.
Genfer Verbindungsbahn	280 000 „

Neu- und Ergänzungsbauten an fertigen Linien:

Einführung der elektrischen Zugförderung	29 890 000 „
Kreis I	1 823 200 „
Kreis II	3 872 300 „
Kreis III	3 621 000 „
Kreis IV	1 291 600 „
Kreis V	4 254 500 „
Rollmaterial	32 364 000 „
Mobilien und Gerätschaften	225 100 „
Hilfsbetriebe	291 700 „
	78 723 400 Fr.

Gegenüber dem Voranschlag für das Jahr 1918, der sich auf 49 062 700 Fr. belief, weist der vorliegende eine Mehrausgabe von 29 660 700 Fr. auf, die in der Hauptsache auf die Anschaffung von Rollmaterial und auf die Einführung der elektrischen Traktion zurückzuführen ist. Gegenüber den Vorjahren ist in der Aufstellung des Voranschlags insofern eine Aenderung eingetreten, als die besondere Kategorie der Ausgaben, die nur bei Besserung der Verhältnisse vorgesehen waren, weggelassen wurde. Dabei wurde von der Ansicht ausgegangen, dass auch nach Beendigung des Krieges die Materialpreise und Löhne nicht so schnell sinken werden. Nicht inbegriffen ist in der angegebenen Summe der die Betriebsrechnung belastende Anteil von 3 054 900 Fr. (im Vorjahr 2 683 100 Fr.).

Die für die Einführung der elektrischen Traktion veranschlagte Summe von 29 890 000 Fr. enthält 2 500 000 Fr. und 4 300 000 Fr. für die Zentralen Amsteg bzw. Ritom, 6 000 000 Fr. für Kabelleitungen für Stark- und Schwachstrom, sowie für Uebertragungs-Freileitungen, 2 400 000 Fr. für Unterwerke, 5 700 000 Fr. für die Fahrleitung, 1 560 000 Fr. für die Reparaturwerkstätte in Bellinzona und die Depotanlagen in Erstfeld, Biasca und Bellinzona. Die Ausgaben für die im Voranschlag vom 25. November 1913 vorgesehenen Arbeiten für die Einführung der elektrischen Zugförderung auf der Strecke Erstfeld-Bellinzona werden damit bis Ende 1919 voraussichtlich 49 460 000 Fr. erreicht haben. Ausserdem sind vorgesehen für die Elektrifizierungs-Arbeiten auf den Strecken Bellinzona-Chiasso 4 000 000 Fr., Erstfeld-Luzern 40 000 Fr., Arth-Goldau-Zürich 30 000 Fr., Brig-Sitten 1 250 000 Fr., und Scherzliggen-Bern 1 180 000 Fr., ferner für Vorarbeiten und Landerwerb für das Kraftwerk an der Barberine sowie als Konzessionsgebühren für neu zu erwerbende Wasserkräfte je 400 000 Fr.

Die für die fünf Kreise aufgeführten Bauausgaben enthalten die folgenden wichtigern Posten (über 200 000 Fr.) zu Lasten der Baurechnung: Im Kreis I für die zweiten Geleise Sviriez-Romont 450 000 Fr. und Dailens-Ependes 260 000 Fr.; im Kreis II für den neuen Rangierbahnhof Basel im Muttenerfeld 200 000 Fr., für den Zentralbahnhof Thun 300 000 Fr., für Umbau und Erweiterung der gesamten Bahnhofanlagen in Biel 2 250 000 Fr.; im Kreis III für die Erweiterung der Station Schlieren 450 000 Fr., für die Erweiterung der Geleiseanlage Brugg 280 000 Fr., für den Umbau der linksufrigen Zürichseebahn im Gebiete der Stadt Zürich 1 000 000 Fr., für das zweite Geleise Thalwil-Richterswil 500 000 Fr.; im Kreis IV für das zweite Geleise Rorschach-St. Margrethen 460 000 Fr.; im Kreis V für die Erweiterung der Stationen Göschenen 450 000 Fr., und Airolo 250 000 Fr., für den Umbau der Bahnhöfe Bellinzona 350 000 Fr. und Chiasso 520 000 Fr., für die Verstärkung von 47 und den Ersatz von fünf eisernen Brücken, sowie das Einbetonieren von 40 Blechbalkenbrücken auf der Strecke Erstfeld-Bellinzona 1 600 000 Fr.

Was das Rollmaterial anbetrifft, so enthält die angegebene Gesamtsumme von 32 364 000 Fr., in der die Vergütung für auszurangierendes Material (890 000 Fr.) berücksichtigt ist, den Restbetrag für die Anschaffung von 20 elektrischen Streckenlokomotiven ge-

ermittelnden Werte M für den Lagefehler des Punktes direkt in die Tabelle eingeführt werden können:

$$M_d^2 = M_{(M^2\alpha)} + a_s^2$$

$$M_d^2 = \frac{M^2}{2} + 0,02 \quad (mm^2)$$

Die Tabelle für M_h ist für den Masstab 1:50 000 aufgestellt worden auf Grund der Gleichung:

$$M_h = \sqrt{tg^2 \varphi M_d^2 + d^2 (1 + tg^2 \varphi)^2 \cdot M_\varphi^2}$$

unter Berücksichtigung des obigen Wertes für M_d^2 .

Für einen mittleren Punktfehler M , wie er nach den in Abschnitt A und B angegebenen Verfahren ermittelt worden ist, für eine Horizontaldistanz d und einen Höhenwinkel φ zwischen den zwei Geländepunkten lässt sich aus der Tabelle ohne weiteres der entsprechende mittlere Fehler M_h in der Höhenbestimmung herauslesen.

Bei Einführung des zulässigen Distanzfehlers und bei Wahl eines maximalen Höhenwinkels kann eine mit der Genauigkeitsgrenze in der Lagebestimmung korrespondierende Höhenfehler-Toleranzgrenze angegeben werden.