Ergänzugen zur Berechnung von Blockfundamenten für Schwachstrom-Tragwerke

Autor(en): **Häusler, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **3 (1925)**

Heft 6

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873915

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Jahrgang / Année / Anno III

№ 6

Bern, den / Berne, le / Berna, il 1. XII. 1925

Technische Mitteilungen

der schweizerischen Telegraphen- und Telephon-Verwaltung

Bulletin Technique — Bollettino Tecnico

de l'Administration des Télégraphes et des Téléphones suisses

dell' Amministrazione dei Telegrafi e dei Telefoni svizzeri

Herausgegeben im Auftrage der Obertelegraphendirektion

Publié par ordre de la Direction Générale des Télégraphes

Pubblicato per ordine della Direzione Generale dei Telegrafi

An unsere Privatabonnenten.

Um allfälligen Unterbrechungen in der Zustellung der „Technischen Mitteilungen" vorzubeugen, empfiehlt es sich, Ihr Jahresabonnement rechtzeitig zu erneuern. Sie werden daher gebeten, den Abonnementsbetrag für das nächste Jahr noch vor Jahresschluss bei der Poststelle Ihres Wohnortes einzubezahlen.

Die „Technischen Mitteilungen" werden auch im neuen Jahre bestrebt sein, die technische Weiterbildung ihrer Leser zu fördern und über die Entwicklung der schweizerischen Fernmeldetechnik Aufschluss zu geben. Wir zweifeln nicht daran, dass diese Ziele geeignet sind, uns auch in Zukunft einen grossen Leserkreis zu sichern.

Redaktion und Verlag.

A nos abonnés privés.

Pour éviter des interruptions éventuelles dans la distribution du „Bulletin technique", nous recommandons à nos abonnés de renouveler leur abonnement en temps utile. Nous les prions donc de vouloir bien verser encore avant la fin de l'année, à l'office postal de leur domicile, le montant de l'abonnement pour 1926.

Le „Bulletin technique" s'efforcera, en 1926 également, de développer toujours davantage les connaissances techniques de ses lecteurs et de tenir ceux-ci au courant du développement de la téléphonie et de la télégraphie en Suisse. Nous ne doutons pas que la poursuite de ce but ne soit de nature à nous assurer, à l'avenir comme par le passé, un cercle très étendu de lecteurs.

Rédaction et Expédition.

Ergänzungen zur Berechnung von Blockfundamenten für Schwachstrom-Tragwerke.

Von W. Häusler, Bern.

In Nr. 3 der T. M. von 1924 ist über Versuche an Blockfundamenten berichtet worden. Weitere und eingehendere Untersuchungen, die im Schosse einer Kommission durchgeführt wurden, in welcher der Schweizerische Elektrotechnische Verein, das Starkstrominspektorat, die Obertelegraphendirektion und das Post- und Eisenbahndepartement vertreten sind, haben ergeben, dass die Grösse der Sohlenreaktion, hervorgerufen durch das Eigengewicht des Blockfundamentes, für unsere praktischen Bedürfnisse mit genügender Genauigkeit gleich 0,4 G b^1 gesetzt werden darf. Dadurch ändern sich die auf Seite 60 der genannten Nummer angegebenen Formeln zur Bestimmung der seitlichen Bodenpressung ein wenig und würden nun also lauten:

1. Für gesetzte Erdschüttungen und gewachsenen Boden:

$$\sigma = \frac{12\,Z\left(1+\frac{2}{3}t\right) - 4{,}8\,G\,b^1}{b\,t^2}$$

2. Für loses Geröll, Geschiebe, Sand:

$$\sigma = \frac{6\,Z\left(1+\frac{t}{2}\right) - 2{,}4\,G\,b^1}{b\,t^2}$$

Die Kurven der Mastspitzenverschiebung in Funktion der spezifischen Pressung verlaufen daher auch etwas flacher und, wenn man wieder eine Spitzenverschiebung von 10 cm in 8 m Höhe über Boden als zulässig erachtet, so ergeben sich folgende höchstzulässige seitliche Belastungen pro cm^2 in 2 m Tiefe.

Bodenart	Zulässige seitliche Boden-Pressungen in 2 m Tiefe kg/cm^2
Loses Geröll, Geschiebe etc. ..	1,0
Erdschüttungen	3,6
Leichter Ackerboden	5,0
Schwerer Ackerboden	6,0—7,0
Gewachsener Kiesboden	13,0

Die weitern Angaben über zulässige Bodenpressungen im bereits erwähnten Artikel stützen sich auf gleiche Kanten-Verschiebungen. Wir hätten also für Fundamente mit über 2 m Tiefe kleinere Spitzenverschiebungen als zulässig wären oder einen kleinern Verdrehungswinkel. Diese zulässige Verschiebung von 10 cm in 8 m Höhe bedingt aber für alle Fundamenttiefen und Bodenarten einen gleichen Verdrehungswinkel. Bestimmen wir nun die Verschiebung an der untern Fundamentkante nach Fig. 1 für zwei beliebige Fundamenttiefen und Verdrehungswinkel.

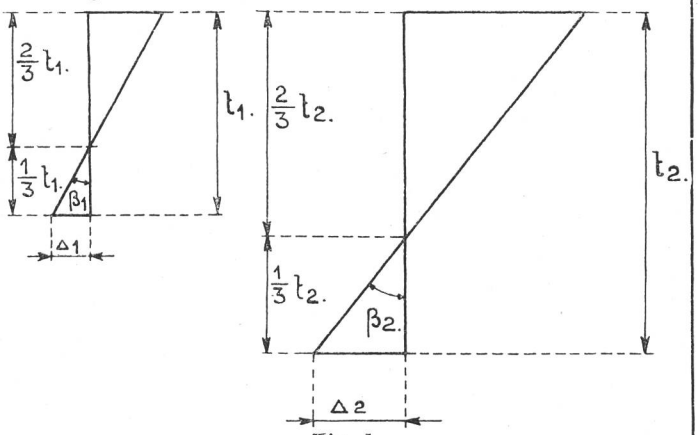

Fig. 1.

Es ist $\triangle_1 = \frac{t_1}{3} \operatorname{tg} \beta_1$ und $\triangle_2 = \frac{t_2}{3} \operatorname{tg} \beta_2$,

und es verhalten sich die Verschiebungen wie die Fundamenttiefen multipliziert mit der Tangente der Verschiebungswinkel, somit

$$\frac{\triangle_1}{\triangle_2} = \frac{\operatorname{tg} \beta_1 \, t_1}{\operatorname{tg} \beta_2 \, t_2}.$$

Bei gleichen Verdrehungswinkeln wird

$$\frac{\triangle_1}{\triangle_2} = \frac{t_1}{t_2}.$$

Nun ist aber $\triangle_1 = \frac{\sigma_1}{\alpha_1}$ und $\triangle_2 = \frac{\sigma_2}{\alpha_2}$,

folglich $$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{\alpha_1 \, t_1}{\alpha_2 \, t_2},$$

und da $$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{t_1}{t_2},$$

wird $$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2}.$$

Bei gleichem Verdrehungswinkel verhalten sich also die zulässigen seitlichen Pressungen wie die Quadrate der Fundamenttiefen. Für die verschiedenen Bodenarten ergeben sich nun für σ folgende Grenzwerte, die nicht überschritten werden dürfen.

Bodenart	Zulässige seitliche Bodenpressung in kg/cm² in der Tiefe t.
Loses Geröll, Geschiebe etc.	$\sigma = 0{,}25 \; t^2 \; 10^{-4}$
Gesetzte Erdschüttungen .	$\sigma = 0{,}875 \; t^2 \; 10^{-4}$
Leichter Ackerboden	$\sigma = 1{,}25 \; t^2 \; 10^{-4}$
Schwerer Ackerboden.....	$\sigma = 1{,}5—1{,}75 \; t^2 \; 10^{-4}$
Gewachsener Kiesboden ..	$\sigma = 3{,}25 \; t^2 \; 10^{-4}$

Vernachlässigt man in der allgemeinen Gleichung für σ den Einfluss des Eigengewichtsmomentes und die Differenz der äussern Momente bezogen auf die Fundamentoberkante und den Drehpunkt, so kann die Fundamenttiefe in erster Annäherung aus den nachstehenden Formeln berechnet werden. Denn die Gewichtsreaktion und die Vergrösserung des äussern Momentes infolge Herabsinkens des Drehpunktes unter die Sockeloberkante heben sich gegenseitig fast auf, wenn $t > b$ ist.

Bodenart	Näherungswert der Fundamenttiefe in cm
Loses Geröll, Geschiebe etc.	$t = 26{,}3 \sqrt[4]{\frac{Zl}{b}}$
Gesetzte Erdschüttungen .	$t = 19{,}2 \sqrt[4]{\frac{Zl}{b}}$
Leichter Ackerboden	$t = 17{,}6 \sqrt[4]{\frac{Zl}{b}}$
Schwerer Ackerboden.....	$t = 16{,}8—16{,}2 \sqrt[4]{\frac{Zl}{b}}$
Gewachsener Kiesboden ..	$t = 13{,}8 \sqrt[4]{\frac{Zl}{b}}$

Um den Amtsstellen jegliche Rechenarbeit zu ersparen, haben wir für die angenäherte Bestimmung der Fundamenttiefe eine Fluchtlinientafel aufgestellt. Die Näherungsformel für die Fundamenttiefe kann man z. B. für gesetzte Erdschüttungen auch folgendermassen schreiben:

$$\frac{t \sqrt[4]{b}}{\sqrt[4]{l} \; \sqrt[4]{19{,}2^4 Z}} = 1;$$

Logarithmiert man diese Gleichung, so nimmt sie die Form an:

$$\log t + \log \sqrt[4]{b} = \log \sqrt[4]{l} + \log \sqrt[4]{19{,}2^4 \, Z}$$

Dividiert man rechts und links durch die gleiche Grösse m—n, so ändern wir an der Gleichheit nichts, und wir erhalten

$$\frac{\log t + \log \sqrt[4]{b}}{m—n} = \frac{\log \sqrt[4]{l} + \log \sqrt[4]{19{,}2^4 \, Z}}{m—n}$$

Eine Tafel dieser Gleichung ist bestimmt durch die Gleichungspaare

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \frac{1}{m} \\ \eta &= \frac{\log t}{m} \end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned} \xi &= \frac{1}{n} \\ \eta &= -\frac{\log \sqrt[4]{b}}{n} \end{aligned}\right\}$$

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \frac{1}{m} \\ \eta &= \frac{\log \sqrt[4]{l}}{m} \end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned} \xi &= \frac{1}{n} \\ \eta &= -\frac{\log \sqrt[4]{19{,}2^4 \, Z}}{n} \end{aligned}\right\}$$

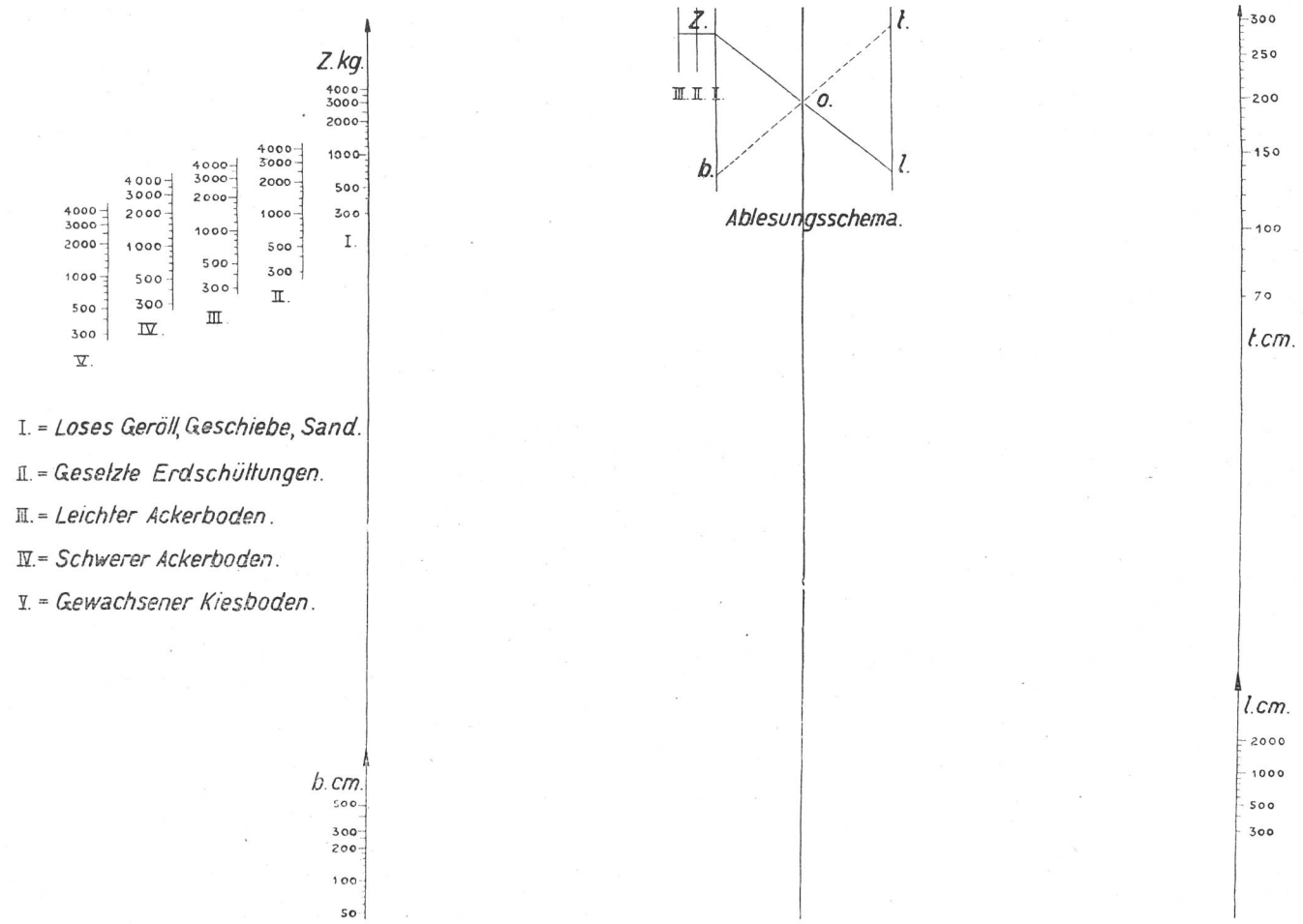

Fig. 2.

Wählt man für m und n die Werte + 1 bzw. — 1, so erhält man für die Koordinaten der Skalen der vier Veränderlichen

$$\left.\begin{aligned}\xi &= 1\\ \eta &= \log t\end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned}\xi &= -1\\ \eta &= \log \sqrt{b}\end{aligned}\right\}$$

$$\left.\begin{aligned}\xi &= 1\\ \eta &= \log \sqrt{l}\end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned}\xi &= -1\\ \eta &= \log \sqrt{19{,}2^4\, Z}\end{aligned}\right\}$$

Durch Annahme einer passenden Einheit ergibt sich die in Fig. 2 gezeichnete Tafel.

Die Fundamenttiefe bestimmt sich mit derselben folgendermassen. Man verbindet Z durch eine Gerade mit l und nachher b mit dem Schnittpunkt o, verlängert bis zur Skala von t und liest den zugehörigen Wert ab.

Es bedeutet:

σ die vom Biegungsmoment erzeugte seitliche Bodenpressung an der untern Fundamentkante in der Tiefe t in kg per cm²,

Z die äussere, oben am Mast angreifende Zugkraft in kg,

l die Länge des Krafthebelarmes von Fundamentoberkante bis zum Angriffspunkte der Zugkraft in cm,

t die Fundamenttiefe in cm,

G das Gewicht des Sockels und Mastes in kg,

b die Fundamentbreite in cm,

b¹ die Fundamentlänge in cm (⊥ zu b).

Luftkabel.

(Weitere Antworten auf die erfolgte Umfrage.)

Grundsätzlich stehe ich den oberirdischen Kabelanlagen sehr sympathisch gegenüber. Ich möchte aber anregen, vorerst einige Versuchsanlagen — allenfalls an verschiedenen Orten — zu erstellen und während 2 bis 3 Jahren zu belassen und sich bei dem weiteren Vorgehen auf das Ergebnis der Versuche zu stützen.

Der Auslegung von oberirdischen Fernkabeln für interurbane Telephon- oder für Telegraphenleitungen stehe ich nach wie vor skeptisch gegenüber. Die