

Vereinfachte Längenberechnung für Erdanker

Autor(en): **Adler, Felix**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **91 (1973)**

Heft 5: **Datentechnik: Geräte und Anwendung**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71789>

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.

neigung β anzunehmen. Damit werden die in (4) enthaltenen Grössen $\tan \varphi$ und $E_p = 0,5 \cdot \lambda_p \cdot \gamma \cdot T^2$ zu Konstanten. Die verbleibenden Gleichungsglieder $\cot \alpha$ und das Erdkörpergewicht G sind Funktionen der zu wählenden bzw. zu ermittelnden Ankerlänge AL , wie sich leicht aus den geometrischen Beziehungen von Bild 1 ableiten lässt.

Aus der Beziehung

$$(5) \quad F = f(AL)$$

ist ersichtlich, dass bei gewählter Ankerlänge der Sicherheitsgrad F bzw. bei vorgegebener Sicherheit (z. B. $F = 1,5$) durch Variationen von AL die optimale Ankerlänge einfach ermittelt werden kann

3. Erweiterungen

Durch Angabe von W und zwei γ -Werten kann bei der Ermittlung von G ein allenfalls vorhandener Grundwasserspiegel berücksichtigt werden.

Ferner ist es möglich, durch Erweiterung der Formel (4) um die Ausdrücke:

$$(4a) \quad \frac{c \cdot AL}{\cos \alpha} \cdot \frac{\tan \varphi}{G \cdot \sin \alpha} \quad \text{und}$$

$$(4b) \quad - \frac{u \cdot AL}{\cos \alpha} \cdot \frac{\tan \varphi}{G \cdot \sin \alpha}$$

auch einer vorhandenen Kohäsion c und einem Porenwasserdruck u Rechnung zu tragen. Die einfache Beziehung (5) bleibt erhalten.

Bei der Berechnung der jeweils untersten Anker mehrfach verankerter Spundwände bei etappenweisem Aushub (wobei die oberen Ankerlagen als im Gleitkörper liegend angenommen und so vernachlässigt werden können), ist darauf zu achten, dass der Winkel α nicht negativ wird, da bereits mit $\alpha = 0$, wie aus Formel (4) hervorgeht, die Sicherheit gegen ∞ konvergiert.

II. Durchführung der elektronischen Berechnung

Von B. Wili, Zürich

Das vorgegebene Problem wurde als Subsystem von ICES (Integrated Civil Engineering System) programmiert. Diese Arbeit bestand aus zwei Teilen: der Erstellung der Programme zur Lösung des Problems und der Formulierung der Eingabesprache und der Generierung derselben in ICES.

1. Die Eingabesprache

Ein Programmbetriebssystem (ICES), das zwischen dem Maschinenbetriebssystem IBM-OS/360-370 und den problemlösenden Programmen liegt, führt in einfacher Weise zu einer formatfreien, problemorientierten Eingabesprache, die sich in dieser Form direkt für den Terminalbetrieb eignet. Diese Sprache wird hier, ohne auf deren besondere Flexibilität einzutreten, kurz skizziert. Dabei gelten folgende Schreibkonventionen:

- Der unterstrichene Teil des Befehlswortes muss zur korrekten Interpretation vorhanden sein.
- Geschweifte Klammern umfassen Synonyme.
- Eckige Klammern bezeichnen sog. Marken, die, sofern die Reihenfolge der Beschreibung eingehalten wird, weggelassen werden können. Werden Marken gesetzt, ist die Reihenfolge der Werte beliebig (weggelassene werden zum Standardwert, üblicherweise null, interpretiert).

- Die v_i bezeichnen dezimal- oder ganzzahlige Eingabewerte.

Die Eingabesprache besteht aus 7 Befehlen, die (von 2 Ausnahmen abgesehen) in beliebiger Reihenfolge das Problem beschreiben. Die Ausnahmen bestehen darin, dass einerseits als erster Befehl der Name des Subsystems, ANKER, zur Auslösung von ICES eingegeben werden muss, andererseits der Befehl ENDE, der die Berechnung der Sicherheit bzw. die Optimierung auslöst, erst nach der Eingabe der problembeschreibenden Werte gegeben werden darf.

Der Befehl PROBLEM «titel» initialisiert den Speicher, der sodann für die Spezifikation eines Problems bereit ist. In dieser Zeile kann ein Titel, der 60 alphanumerische Zeichen umfassen kann, zur Identifikation des jeweiligen Problems, eingegeben werden.

Die geometrischen Verhältnisse werden durch

$$\text{GEOMETRIE} \left\{ \left\{ \frac{\text{HOEHE}}{\text{H}} \right\} \right\} v_1 \left\{ \left\{ \frac{\text{TIEFE}}{\text{T}} \right\} \right\} v_2 \left\{ \left\{ \frac{\text{ANSATZ}}{\text{A}} \right\} \right\} v_3 \\ \left\{ \left\{ \frac{\text{NEIGUNG}}{\text{BETA}} \right\} \right\} v_4 \left\{ \left\{ \frac{\text{LAENGE}}{\text{AL}} \right\} \right\} v_5$$

beschrieben, während die Bodenkennwerte mit dem Befehl

$$\text{KENNWERTE} \left[\text{PHI} \right] v_1 \left[\text{LAMBDA} \right] v_2$$

$$\left\{ \left\{ \frac{\text{KOAESION}}{\text{C}} \right\} \right\} v_3 \left\{ \left\{ \frac{\text{PORENWASSER}}{\text{U}} \right\} \right\} v_4$$

eingegeben werden. Es gilt nun noch, das Raumgewicht

$$\left\{ \frac{\text{GAMMA}}{\text{G}} \right\} v$$

bzw. bei einem zu berücksichtigenden Grundwasserspiegel die zwei Zeilen

$$\left\{ \frac{\text{GRUNDWASSER}}{\text{GWSP}} \right\} \left\{ \frac{\text{KOTE}}{\text{W}} \right\} v_1$$

$$\text{GOW} v_2 \text{ G UW} v_3$$

anzugeben. GOW und GUW bezeichnet die Raumgewichte über bzw. unter Grundwasserspiegel. Folgt nun der Befehl ENDE, berechnet und druckt das System die vorhandene Sicherheit. Soll eine Optimierung (Errechnung der Ankerlänge bei vorgegebener Sicherheit) vorgenommen werden, verlangt der Benutzer

$$\text{OPTIMIEREN} \left\{ \left\{ \frac{\text{SICHERHEIT}}{\text{S}} \right\} \right\} v_1 \left(\left\{ \left\{ \frac{\text{TOLERANZ}}{\text{EPSYLON}} \right\} \right\} \right) v_2$$

Mit der Angabe der Toleranz bestimmt er, wie genau die verlangte Sicherheit sein soll. Der Standardwert von 0,001 wird angenommen, wenn der Benutzer diese Angabe weglässt. Optimierung und Ausdrucken der Ergebnisse finden wieder mit ENDE statt.

2. Die Programme

Die Programme wurden in FORTRAN geschrieben und umfassen die Routinen zum Einspeichern der Werte und eine Zentralroutine zur Problemlösung, die auch den Resultat Ausdruck bewerkstelligt. Es wird nach den in I.2 und I.3 abgeleiteten Formeln gerechnet, wobei bei der Optimierung ab vorgegebener geschätzter Ankerlänge das Optimum in Bisektion gesucht wird.

3. Zwei Beispiele

```
PROBLEM 'ANKERLAENGE PHASE1 '  
GEOMETRIE HOEHE 13.5 TIEFE 7.10 ANSATZ 9.20 LAENGE 20.  
  NEIGUNG 20.  
GRUNDWASSER KOTE 7.20  
GOW 1.90 GUV 1.10  
KENNWERTE PHI 32.5 LAMBDA 5.8  
OPTIMIEREN SICHERHEIT 2.8  
ENDE
```

VERLANGTE SICHERHEIT N = 2.80 +- .0010

BERECHNUNG MIT BERUECKSICHTIGUNG EINES G.W.S.P.

GAMMA(OBERWASSER) = 1.90 T/KUBM
GAMMA(UNTERWASSER) = 1.10 T/KUBM

PASSIVER ERDRUCKBEIWERT LAMBDA = 5.80
WINKEL DER INNEREN REIBUNG PHI = 32.50 GRAD

GEOMETRISCHE DATEN:
SPUNDWANDHOEHE H = 13.50 M
RAMMTIEFE T = 7.10 M
ANKERHOEHE A = 9.20 M
INITIALE ANKERLAENGE AL = 20.00 M
G.W.S.P.-LAGE W = 7.20 M

1.SCHRITT : L =20.00 ANKERLAENGE ZU GROSS
2.SCHRITT : L =10.00 ANKERLAENGE ZU KLEIN
3.SCHRITT : L =15.00 ANKERLAENGE ZU KLEIN
4.SCHRITT : L =17.50 ANKERLAENGE ZU KLEIN
5.SCHRITT : L =18.75 ANKERLAENGE ZU KLEIN
6.SCHRITT : L =19.37 ANKERLAENGE ZU GROSS
7.SCHRITT : L =19.06 ANKERLAENGE ZU KLEIN
8.SCHRITT : L =19.22 ANKERLAENGE ZU KLEIN
9.SCHRITT : L =19.30 ANKERLAENGE ZU GROSS
10.SCHRITT : L =19.26 ANKERLAENGE ZU KLEIN
11.SCHRITT : L =19.28 ANKERLAENGE ZU GROSS
12.SCHRITT : L =19.27 ANKERLAENGE ZU KLEIN

*
RESULTIERENDE ANKERLAENGE : L = 19.27 M

FINISH

GOOD BYE

Computer leitet Feuerwehreinsätze

Feuerwehren haben heute nicht nur Brände zu bekämpfen, sondern sie müssen zunehmend auch zahlreiche andere Hilfeleistungen wie Krankenbeförderung, Notarzteinsätze usw. bewältigen. Und immer gilt es dabei, die Zeitspanne zwischen Gefahrenmeldung und Hilfe möglichst kurz zu halten. Um diesen Belastungen auch künftig gewachsen zu sein, heisst es auch hier: Automatisieren. Einen möglichen Weg dazu bietet die von Siemens entwickelte Einsatzzentrale EZ 2000, die kürzlich erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Mit diesem System, das als Kernstück eine Datenverarbeitungsanlage enthält, können alle Aufgaben in der Nachrichtenzentrale der Feuerwehr, wie optimale Einsatzpläne auswählen, Mannschaften in den

```
*****  
INTEGRATED CIVIL ENGINEERING SYSTEM, V1 M2 - ICES -  
AUG 16, 1972 TIME=08.25.47
```

ANKER

ICES ANKER-I

ANKERLAENGENBERECHNUNG NACH FROEHLICH
I B M RECHENZENTRUM ZUERICH

```
*****
```

PROBLEM 'SCHNITT 12 PHASE 1 : OPTIMIERUNG'

GAMMA 2.0

GEOMETRIE HOEHE 4.8 TIEFE 6.7 ANSATZ 1.7 NEIGUNG 27
LAENGE 15.

KENNWERTE PHI 32.5 LAMBDA 7.10

OPTIMIEREN SICHERHEIT 1.5 TOLERANZ 0.01

ENDE

VERLANGTE SICHERHEIT N = 1.50 +- .0100

BERECHNUNG OHNE BERUECKSICHTIGUNG EINES G.W.S.P.

GAMMA = 2.00 T/KUBM

PASSIVER ERDRUCKBEIWERT LAMBDA = 7.10
WINKEL DER INNEREN REIBUNG PHI = 32.50 GRAD

GEOMETRISCHE DATEN:
SPUNDWANDHOEHE H = 4.80 M
RAMMTIEFE T = 6.70 M
ANKERHOEHE A = 1.70 M
INITIALE ANKERLAENGE AL = 15.00 M

1.SCHRITT : L =15.00 ANKERLAENGE ZU GROSS
2.SCHRITT : L = 7.50 ANKERLAENGE ZU KLEIN
3.SCHRITT : L =11.25 ANKERLAENGE ZU GROSS
4.SCHRITT : L = 9.37 ANKERLAENGE ZU KLEIN
5.SCHRITT : L =10.31 ANKERLAENGE ZU KLEIN
6.SCHRITT : L =10.78 ANKERLAENGE ZU GROSS
7.SCHRITT : L =10.55 ANKERLAENGE ZU GROSS
8.SCHRITT : L =10.43 ANKERLAENGE ZU KLEIN

*
RESULTIERENDE ANKERLAENGE : L = 10.49 M

Adresse der Verfasser: Felix Adler, dipl. Ing., SIA, Letzigraben 226, 8047 Zürich; B. Wili, dipl. Ing. ETH, in Firma IBM, Hohlstrasse 560, 8048 Zürich.

DK 681.3:614.842.83

Feuerwachen alarmieren, Notärzte abrufen, den günstigsten Anfahrtsweg ermitteln usw., zusammengefasst und weitgehend automatisiert werden.

Bei der Entwicklung der Einsatzzentrale EZ 2000 stand der Gedanke im Vordergrund, den Beamten in der Feuerwache im Falle eines Einsatzes durch geeignete Hilfsmittel und dem raschen Zugriff zu einer Vielzahl einsatzbezogener Informationen von Routinearbeiten zu entlasten und dabei gleichzeitig den Ablauf bei grösserer Sicherheit schneller zu gestalten. Dazu wurden alle Bedienungselemente für die peripheren Anlagen, also Meldeanlage, Alarmierungssystem, Telefonaufnahme, Sprechfunk usw., sowie für die an-