

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 98 (1980)
Heft: 43

Sonstiges

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: 16.01.2026

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

rungen mit der heutigen Praxis her gesehen wenig befriedigend. Allerdings muss auch gesagt sein, dass die heutige Praxis auf der passiven Seite unübersichtlich ist, weil zu viele Variationen von δ , m und Berechnungsmethoden für K_p existieren. Diese Diskrepanzen zwischen beiden Anschauungen lassen sich relativ leicht durch die Wahl des Sicherheitsgrades F überbrücken. Dabei wären bei Tonen und Silten, d.h. Böden mit kleinen Reibungswinkeln, grössere Werte von F zu wählen, um die Deformationen zu begrenzen. Umgekehrt wären bei Sanden und Kiesen kleinere Werte von F möglich.

Abgleiten und Kippen von Fundamenten

Die Sicherheit gegenüber Abgleiten eines Bauwerkes oder eines Bauwerksteiles auf dem Baugrund unter dem Einfluss der horizontalen Beanspruchung kann ohne weiteres mit Hilfe der Sicherheitsdefinition $F = \tau_f/\tau$ angegeben werden. Dabei sollen eine effektive Kohäsion und passive Erddrücke in der Regel unberücksichtigt bleiben. Bei glatten Fundamenten ist außerdem zu beachten, dass die Reibung zwischen Fundament und Boden auf etwa 2/3 Φ absinken kann. Unter diesen Annahmen kann der in Abschnitt «Böschungsstabilität» genannte Rahmen von Sicherheiten angewendet werden. Ruht das Fundament (z.B. einer Stützmauer) auf einem *Lockergestein*, so ist der Nachweis der Tragfähigkeit zu führen. Ist für dieses Stabilitätsproblem eine genügende Sicherheit nachgewiesen, so kann das Problem des Kippens als irrelevant betrachtet werden.

Anders verhält es sich bei der Fundation auf einem *Fels*, wo wegen der grossen Festigkeit des Gesteines das Stabilitätsproblem Tragfähigkeit von vornherein als nicht massgebend angesehen wird. Die Sicherheit gegen Kippen ist dann in Form einer Momentenbedingung in bezug auf die Kante zu formulieren. Eine Sicherheit von $F \geq 1,5$ ausgedrückt als das Verhältnis der stabilisierenden Momente zu den treibenden Momenten, kann als angemessen gelten.

Hydraulischer Grundbruch

Dieses hydraulische Stabilitätsproblem ist nicht von der Scherfestigkeit des Bodens abhängig, sondern vom Gradienten i der Sickerströmung. Die Sicherheit F_H ist definiert als

$$F_H = \frac{i_{krit}}{i_{vorh}}$$

wobei der kritische Gradient i_{krit} (Bruchzustand, Analogie zu Scherfestigkeit bei den Stabilitätsproblemen!)

$$i_{krit} = \frac{\gamma'}{\gamma_w}$$

beträgt. Liegt der abgesenkte Grundwasserspiegel in der Baugrube tiefer als deren Sohle oder sind in der Baugrube Auflasten vorhanden, so muss die Sicherheitsdefinition sinngemäss angewendet werden.

Als *unterer Grenzwert* für F_H kann der Wert 1,5 angesehen werden. Seine Anwendung setzt voraus, dass die Kenntnisse über die geotechnischen Verhältnisse gut sind und dass der maximal mögliche vorhandene Gradient i_{vorh} in die Berechnung eingeführt wird. Berechnungen mit einem mittleren Gradienten, die Sicherheiten von 4 bis 5 erfordern, sind wegen der Anisotropie wirklicher Böden in den meisten Fällen wenig aussagekräftig.

Auftriebssicherheit von Bauwerken

In das Grundwasser eintauchende Bauwerke erfahren einen Auftrieb. Er muss, unter Berücksichtigung einer angemessenen Sicherheit, kleiner als das Bauwerksgewicht sein. Der Sicherheitsgrad F_A kann als das Verhältnis des minimalen Bauwerksgewichtes zum maximalen Auftrieb definiert werden:

$$F_A = \frac{G_{min}}{A_{max}}$$

Bei Anwendung dieser Definition und ohne Berücksichtigung von Reibungskräften zwischen Boden und Bauwerk (Deformationen!) darf $F_A \geq 1,1$ gewählt werden.

Deformationen (Setzungen)

Neben den Stabilitätsproblemen können auch die Deformationen (Setzungen) eines Bauwerkes massgebend werden. Die rechnerische Abschätzung von Setzungen setzt eine Aussage über das

Spannungs-Deformations-Verhalten des Bodens voraus. Allgemein gilt, dass diese Aussage häufig bedeutend schwieriger ist als die Quantifizierung der Scherparameter. Deformationsabschätzungen sind deshalb häufig mit grösseren Unsicherheiten behaftet als Stabilitätsanalysen.

Die Praxis ist in bezug auf Sicherheitsvorgaben bei Setzungsproblemen uneinheitlich. Wegen des Obengesagten erscheint aber die Einführung einer Sicherheitsvorgabe F gegenüber einer zulässigen Setzung bzw. Setzungsdifferenz am Platze zu sein. Ein unterer Grenzwert von $F = 1,5$ dürfte angemessen sein.

Zusammenfassung

Sicherheitsgrade können im Grundbau nicht einheitlich definiert werden. Im Bereich der von der Scherfestigkeit des Bodens abhängigen Stabilitätsprobleme ist die heutige Praxis durch widersprüchliche Sicherheitsdefinitionen gekennzeichnet. Dem könnte grundsätzlich durch die Einführung der einheitlichen Definition $F = \tau_f/\tau$ abgeholfen werden. Die dabei gegenüber der heutigen Praxis entstehenden Diskrepanzen in der Bemessung können im Falle der Tragfähigkeit und des statischen Grundbruchs als bedeutungslos angesehen werden, während bei den Erddruck-Problemen nicht zu vernachlässigende Unterschiede in Kauf genommen werden müssten, die je nach Grösse des Reibungswinkels einer Mehr- oder Minderbemessung gleichkommen, oder es müssen je nach Materialart unterschiedlich hohe Sicherheiten F verwendet werden.

Adresse der Verfasser: Prof. Dr. J. Huder und Prof. H.J. Lang, Institut für Grundbau und Bodenmechanik, ETH-Hönggerberg, 8093 Zürich.

gen und eine Tonbildschau als farbiger Reisebericht werden weitere spezielle Aspekte der Arbeiten an der VAW beleuchtet.

Wettbewerbe

Garderobengebäude für eine Sportanlage in Küttigen

Der Gemeinderat von Küttigen veranstaltet einen Projektwettbewerb für die Hochbauten der Gemeindesportanlagen in Küttigen. Teilnahmeberechtigt sind Architekten, die ihren Wohn- oder Geschäftssitz seit dem 1. Januar 1980 in der Gemeinde Küttigen haben. Fachpreisrichter sind Hans Rudolf Burgherr, Lenzburg; Franz Jäck, Rombach; Jaques Aeschimann, Olten. Die Preissumme beträgt 12000 Franken). Termine: Fragestellung bis zum 17. November 1980, Abgabe der Entwürfe bis zum 9. Januar 1981.