

Programm BÖSCHUNGSBRUCH

Das Programm **BÖSCHUNGSBRUCH** dient zur Standsicherheitsberechnung von Böschungen und Stützbauwerken nach folgenden Verfahren

- entlang kreisförmiger Gleitflächen. Die Sicherheit η bzw. der Ausnutzungsgrad μ wird nach dem Streifenverfahren von BISHOP ermittelt.
- entlang einer polygonalen vorgegebenen Gleitfläche oder automatische Ermittlung der Gleitfläche innerhalb der bodenmechanisch zulässigen Grenzen (Gleitflächenwinkel für den aktiven und für den passiven Erddruck). Die Sicherheit wird nach der Blockgleitmethode („Direkte Blockgleitmethode“ oder „Blockgleiten nach JANBU“ entsprechend ON B 1997-1-5) ermittelt. Liegt die Sicherheit unter 1,0, so wird das Gleiten der Blöcke entlang der Gleitfläche simuliert, bis wieder eine Sicherheit von zumindest 1,0 erreicht wird.

Bei oben genannte Verfahren können nach dem Teilsicherheitskonzept (ON EN 1997-1, ON B 1997-1-1, DIN 1054(2005.01) oder DIN EN 1997-1(NA), DIN 1054(2010.12)) den Ausnutzungsgrad berechnen. Die Normen ON B 1997-1-5 bzw. DIN 4084 werden berücksichtigt.

Es können bei beiden Verfahren folgende Einflussfaktoren berücksichtigt werden:

Untergrund

- Ein beliebig geschichteter Untergrund (maximal 20 Bodenschichten). Die Schichtgrenzen der einzelnen Bodenschichten werden dabei durch Polygone vorgegeben (maximal 30 Polygonpunkte je Schichtgrenze).

Schichtkennwerte

- Bodenkennwerte Wichte γ , Wichte unter Auftrieb γ_b , Kohäsion c und Reibungswinkel φ und Beiwert für Porenwasserüberdruck für die einzelnen Bodenschichten.

Grundwasser

- Wasserdruck auf die Oberfläche der Böschung aufgrund eines Wasserspiegels oberhalb der Geländeoberfläche.
- Porenwasserdrücke aufgrund eines freien oder gespannten Grundwassers. Es können zwei unabhängige Grundwasserbereiche (z.B. wasserführende Bodenschichten mit einer dichten Bodenschicht dazwischen) oder auch zwei unterschiedliche Energielinien für das Grundwasser angegeben werden. Im zweiten Fall wird die Energiedifferenz in einer Bodenschicht abgebaut. Die Energielinien können durch maximal 30 Polygonpunkte definiert werden.
- Porenwasserüberdruck in einzelnen Bodenschichten aufgrund des Eigengewichts und vertikaler Lasten an der Oberfläche. Die Bodenschichten, die einen Porenwasserüberdruck hervorrufen, können angegeben werden, ebenso jene Bodenschichten, in den kein Porenwasserüberdruck auftritt. Der

Porenwasserüberdruck kann mit dem Porenwasserdruck überlagert werden, oder es kann der größere Druck von beiden verwendet werden.

Auflasten

- Ständige Lasten, die an der Oberfläche oder in der Tiefe angreifen (vertikale und horizontale Komponente). Maximal 20 ständige Lasten können vorgegeben werden.
- Vertikale veränderliche Lasten an der Geländeoberfläche oder in der Tiefe. Maximal 20 Verkehrslasten können vorgegeben werden.

Widerstände

- Anker, wobei neben der Kraft (Vorspannkraft oder Herauszieh Widerstand) und dem Angriffspunkt auch die Länge des Ankers bis zum Verpresskörper und die Länge des Verpresskörpers vorgegeben werden kann. Maximal 20 Anker können vorgesehen werden.
- Zusätzliche Schubwiderstände, die z.B. durch Pfähle und dergleichen hervorgerufen werden und die Standsicherheit in einem vertikalen Bereich erhöhen. Maximal 20 Bereiche für Schubwiderstände können definiert werden.
- Geotextilien (bewehrte Erde) in horizontalen Lagen mit Vorgabe der Länge, mit oder ohne Umschlag (Vorgabe des Höhenabstandes nach oben und Länge des Umschlages), Vorgabe der Eigenschaften (Kurzzeitzugfestigkeit, Abminderungsfaktoren A1 bis A5, Reibungsbeiwert)

Erdbebenkräfte

- Erdbebenwirkungen aufgrund vorgegebener Horizontal- und Vertikalbeschleunigung

Rechenverfahren

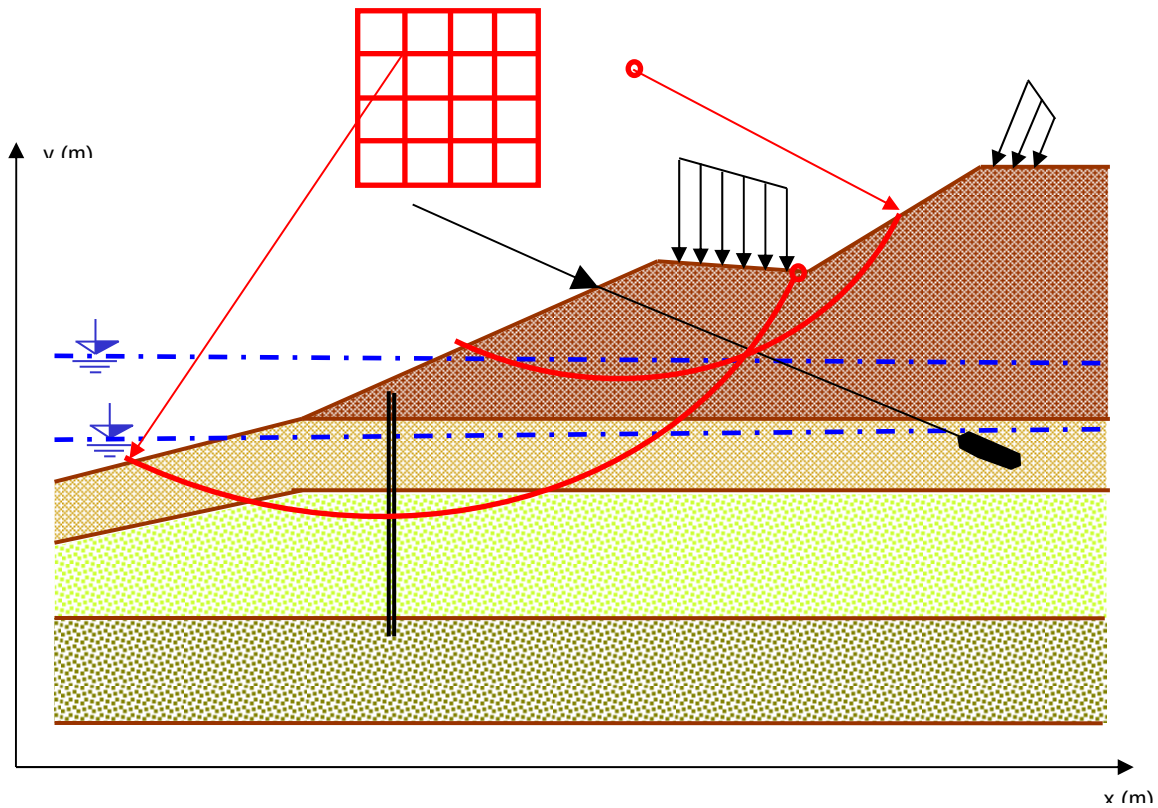
- Lamellenverfahren nach Bishop (globale Sicherheiten)
- Lamellenverfahren nach DIN 4084 und DIN 1054 (2005.01; Teilsicherheitsbeiwerte)
- Lamellenverfahren nach ON EN 1997-1, ON B 1997-1-1 (Teilsicherheitsbeiwerte) in Verbindung mit der ON B 1997-1-5.
- Lamellenverfahren nach DIN EN 1997-1/(NA), DIN 1054(2010.12) (Teilsicherheitsbeiwerte) in Verbindung mit der DIN 4084
- Sicherheiten der Gleitkreise in einem vorgegebenen Rechteckraster
- Automatische Variation der Radien
- Kleinste Sicherheit (bzw. größter Ausnutzungsgrad) durch automatische Suche nach Kreismittelpunkten
- Sicherheiten in einzelnen vorgegebenen Kreisen berechenbar
- Vorgabe eines Durchgangspunktes (Zwangspunktes) für Kreise
- Keil mit aktivem und/oder passivem Erddruck hinter/vor dem Gleitkreis, sofern der Gleitkreis zu steil im Gelände beginnt/endet.
- Blockgleitmethode mit globalen Sicherheiten

- Blockgleitmethode mit Teilsicherheiten nach DIN 1054
- Blockgleitmethode mit Teilsicherheiten nach ON EN 1997-1, ON B 1997-1-1
- Blockgleitmethode mit Teilsicherheiten nach DIN EN 1997-1(/NA), DIN 1054(2010.12) in Verbindung mit DIN 4084
- Automatische Ermittlung der maßgebenden Gleitfläche
- Berechnung der Sicherheit/des Ausnutzungsgrades für eine vorgegebene Gleitfläche

Ergebnisse

- Sicherheiten der Gleitkreise für alle Mittelpunkte und alle Kreise
- Kleinste aufgefundene Sicherheit (innerhalb des Rechteckrasters oder aufgrund einer automatischen Suche nach Mittelpunkten)
- Lamellenwerte für Kreis mit kleinster Sicherheit
- Graphische Darstellung des Gleitkreises mit der kleinsten Sicherheit
- Graphische Darstellung der Linien gleicher Sicherheiten bei vorgegebenem Rechteckraster für Mittelpunkte
- Polygon der ermittelten maßgebenden Gleitfläche
- Kräftevieleck der Gleitblöcke
- Graphische Darstellung der Gleitblöcke mit Sicherheit/Ausnutzungsgrad und farblicher Kennzeichnung der Gleitblöcke, die aktiv gleiten, die passiv gleiten (von den aktiv gleitenden Blöcken geschoben werden) und die nicht mehr gleiten (die die Sicherheit verursachen).
- Graphische Darstellung der Simulation des Gleitens, sofern die Sicherheit kleiner als 1,0 für die maßgebende Gleitfläche ermittelt wurde.
- Bei Geotextilien für jede Bewehrungslage die Sicherheit gegen Abgleiten oberhalb und unterhalb der Bewehrungslage, bei vorhandenem Umschlag die Sicherheit gegen Abgleiten oberhalb des Umschlags, für die untersten Bewehrungslage der Anfangszustand unten gegen Abgleiten für eine vorgegeben undräßierte Scherfestigkeit der Bodenschicht unterhalb der untersten Bewehrungslage und die Sicherheit gegen Ausquetschen des Untergrundes.
- Ausgabe der ungünstigsten Bewehrungslage mit zugehöriger Sicherheit gegen Abgleiten numerisch und graphisch.
- Graphische Darstellung des ungünstigsten Bodenblocks für das Ausquetschen des Untergrundes.

Systemskizze Gleitkreise



Systemskizze Blockgleitverfahren

