DIN 4084 Beiblatt 1:2023-02 (D)

Baugrund - Geländebruchberechnungen - Beiblatt 1: Berechnungsbeispiele

Inhalt

Seite

Vorwort ... 5

1 Anwendungsbereich ... 6

2 Normative Verweisungen ... 6

3 Begriffe ... 6

4 Beispiel 1 — Böschungsbruchberechnung mit kreisförmigen Gleitlinien nach dem Lamellenverfahren ... 6
4.1 Aufgabenstellung ... 6
4.2 Lösungsweg ... 7
4.3 Zahlenmäßige Ermittlung des Ausnutzungsgrades ... 8

5 Beispiel 2 — Geländebruchberechnung für einen gesicherten Felshang ... 11
5.1 Aufgabenstellung ... 11
5.2 Annahmen ... 11
5.3 Lösung ... 12
5.3.1 Geometrie ... 12
5.3.2 Berechnung für nicht vorgespannte Zugglieder ... 13
5.3.3 Berechnung für vorgespannte Zugglieder ... 14

6 Beispiel 3 — Geländebruchberechnung für einen Hang mit mehreren Gleitkörpern und geraden Gleitlinien ... 15
6.1 Aufgabenstellung ... 15
6.2 Berechnung mit einem zusammengesetzten Bruchmechanismus mit geraden inneren Gleitlinien nach DIN 4084:2021-11, 9.6 ... 16
6.2.1 Annahme des Bruchmechanismus ... 16
6.2.2 Berechnung der charakteristischen Werte der Einwirkungen während der Rutschung (Bild 6) ... 16
6.2.3 Rückrechnung des charakteristischen Wertes des effektiven Reibungswinkels $\varphi'_{R,k}$ in der Gleitlinie a_2 (Bild 7) ... 18
6.2.4 Berechnung der von der Hangsicherung aufzunehmenden Kraft T_{S2} (Bild 8) ... 21
6.3 Berechnung für annähernd böschungsparallele Gleitlinien mit dem Lamellenverfahren nach Janbu nach DIN 4084:2021-11, 9.3 ... 25
6.3.1 Annahme der Gleitlinie ... 25
6.3.2 Rückrechnung des charakteristischen Werts des effektiven Reibungswinkels $\varphi'_{R,k}$ in der Scherfuge der Tonschicht ... 25
6.3.3 Berechnung des erforderlichen Dübelwiderstands R_s ... 27

7 Beispiel 4 — Geländebruchberechnung einer in mehreren Lagen rückverankerten Elementwand ... 29
7.1 Aufgabenstellung ... 29
7.2 Rechengang und Teilsicherheitsbeiwerte ... 30
7.3 Bestimmung der erforderlichen Ankerkräfte ... 31
7.4 Ermittlung der erforderlichen Ankerlängen bzw. Nachweis der Gesamtstandsicherheit ... 33

8 Beispiel 5 — Untersuchung der Standsicherheit einer Böschung mit obenliegender kohäsiver Schicht mit Hilfe eines zusammengesetzten Bruchmechanismus ... 38
8.1 Aufgabenstellung ... 38
8.2 Teilsicherheitsbeiwerte und Bemessungswerte ... 39
8.3 Nachweise für die Varianten des angenommenen Bruchmechanismus (Bild 15) ... 39
8.3.1 Gegebene widerstehende und einwirkende Kräfte und statische Annahmen ... 39

8.3.2 Statische Untersuchung verschiedener Varianten des angenommenen Bruchmechanismus 40
Literaturhinweise 45

Bilder

Bild 1 — Geometrie der Böschung und Berechnungsschema 7
Bild 2 — Ungünstigster Gleitkreis mit Lamelleneinteilung 8
Bild 3 — Geländeprofil 12
Bild 4 — Gelände- und Baugrundprofil 15
Bild 5 — Ungünstigster Bruchmechanismus 16
Bild 6 — Zur Berechnung der charakteristischen Einwirkungen während der Rutschung 18
Bild 7 — Ermittlung des charakteristischen Werts des Reibungswinkels $\varphi'_{R,k}$ in Gleitlinie a_2 20
Bild 8 — Ermittlung der von der Hangsicherung aufzunehmenden Kraft T_{S2} 24
Bild 9 — Angenommene Gleitlinie mit Lamelleneinteilung; Zustand während der Rutschung 25
Bild 10 — Angenommene Gleitlinie mit Lamelleneinteilung; Zustand zur Ermittlung des erforderlichen Dübelwiderstands 28
Bild 11 — Querschnitt des Geländesprungs mit der Elementwand (freie Ankerstrecken nicht vorgegeben) 30
Bild 12 — Angenommene Erddruckverteilung zur Berechnung der Ankerkräfte — charakteristische Werte 32
Bild 13 — Kräftepolygon für Bruchmechanismus I, Variante 1 34
Bild 14 — Kräftepolygon für Bruchmechanismus I, Variante 2 37
Bild 15 — Geometrie der Böschung und angenommener Bruchmechanismus 39
Bild 16 — Gleitkörper und Kräfte 41
Bild 17 — Variante I des Bruchmechanismus 41
Bild 18 — Variante II des Bruchmechanismus 42
Bild 19 — Variante III des Bruchmechanismus 43
Bild 20 — Kraftecke der Varianten I bis III der Bruchmechanismen 44

Tabellen

Tabelle 1 — Iterative Berechnung des Ausnutzungsgrads μ nach DIN 4084:2021-11, Einwirkungen nach Gleichung (7) 10

Tabelle 2 — Iterative Berechnung des Ausnutzungsgrads μ nach DIN 4084:2021 11, Gleichung (4), Gleichung (7) und Gleichung (8) 10

Tabelle 3 — Berechnung mit nicht kreisförmiger Gleitlinie; Zustand während der Rutschung 26

Tabelle 4 — Berechnung mit nicht kreisförmiger Gleitlinie; Ermittlung des erforderlichen Dübelwiderstands 28