

DIN 4084

ICS 93.020

Ersatz für
DIN 4084:2009-01 und
DIN 4084/A1:2017-08**Baugrund –
Geländebruchberechnungen**

Soil –

Calculation of embankment failure and overall stability of retaining structures

Sol –

Calcul de stabilité des talus

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Indices	5
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole	7
3.3 Indices	10
4 Unterlagen	10
5 Festlegung des Grenzzustands	10
6 Einwirkungen	10
7 Widerstände	13
7.1 Scherparameter des Bodens	13
7.2 Kräfte in Zuggliedern, Dübeln, Pfählen und Steifen	14
7.3 Scherwiderstände bei Stützkonstruktionen und Bauteilen, die durch die Gleitfläche geschnitten werden	15
8 Gleitlinien und Bruchmechanismen	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Arten der Bruchmechanismen	15
8.3 Hinweise für die Wahl des Bruchmechanismus	17
8.4 Besondere Bedingungen	19
9 Berechnungsverfahren	20
9.1 Grenzzustandsbedingung	20
9.2 Verfahren mit kreisförmigen Gleitlinien	20
9.2.1 Lamellenverfahren	20
9.2.2 Lamellenfreie Verfahren bei kreisförmigen Gleitlinien	22
9.3 Lamellenverfahren für annähernd böschungsparelle Gleitlinien	25
9.4 Verfahren mit einer geraden Gleitlinie	25
9.4.1 Verankerter Gleitkeil	25
9.4.2 Böschungsparelle gerade Gleitlinie	26
9.5 Blockgleit-Verfahren	28
9.5.1 Allgemeines	28
9.5.2 Nachweis der Geländebruchsicherheit	29
9.6 Verfahren der zusammengesetzten Bruchmechanismen mit geraden inneren Gleitlinien	29
9.6.1 Allgemeines	29
9.6.2 Konstruktion der Bruchmechanismen	30
9.6.3 Nachweis der Geländebruchsicherheit	31
9.6.4 Berechnung des Ausnutzungsgrads μ des Bemessungswiderstands	31
9.6.5 Berücksichtigung der Schichtgrenzen	33
10 Besonderheiten bei Hängen	35
11 Begrenzung der Verformungen von Böschungen und Geländesprüngen ohne Bebauung	35
Anhang A (informativ) Fallunterscheidungen für Zugglieder	36
Literaturhinweise	37

Bilder

Bild 1 — Beispiele für Strömungsnetz, Wasserdruck und Porenwasserdruck nach 6 c) ohne Konsolidation	12
Bild 2 — Winkel ψ_A zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Ankerrichtung im Schnittpunkt der Gleitlinie mit dem Anker	13

Bild 3 — Beispiel für einen Gleitkörper mit einer geraden Gleitlinie bei einer verankerten Wand ohne Einbindung in den Untergrund	16
Bild 4 — Beispiel für eine kreisförmige Gleitlinie und Lamelleneinteilung bei einer Böschung . .	16
Bild 5 — Beispiel für eine nicht kreisförmige, überwiegend böschungsparallele Gleitlinie mit Lamelleneinteilung nach Janbu [2]	17
Bild 6 — Beispiel für zusammengesetzte Bruchmechanismen mit geraden Gleitlinien	17
Bild 7 — Gleitkörper mit langer Verankerung	18
Bild 8 — Beispiel für eine Böschung mit Zugriss in kohäsivem Boden	19
Bild 9 — Beispiel für eine kreisförmige Gleitlinie und Lamelleneinteilung bei einer Böschung . .	21
Bild 10 — Beispiel für das lamellenfreie Verfahren bei einer kreisförmigen Gleitlinie	23
Bild 11 — Beispiel für eine nicht kreisförmige, überwiegend böschungsparallele Gleitlinie mit Lamelleneinteilung nach Janbu [2]	25
Bild 12 — Beispiel für einen Gleitkörper mit einer geraden Gleitlinie bei einer verankerten Wand ohne Einbindung in den Untergrund	26
Bild 13 — Beispiel einer durchströmten Böschung mit Grundwasseraustritt und böschungsparalleler Gleitlinie	27
Bild 14 — Beispiel für das Blockgleit-Verfahren	28
Bild 15 — Beispiele für die Erddruckrichtungen in den Lamellenschnitten beim Blockgleit-Verfahren	29
Bild 16 — Beispiele zusammengesetzter Bruchmechanismen mit geraden Gleitlinien	31
Bild 17 — Beispiel eines zusammengesetzten Bruchmechanismus mit zwei Gleitkörpern	33
Bild 18 — Beispiel eines zusammengesetzten Bruchmechanismus für einen Geländesprung in geschichtetem Baugrund mit senkrechten Lamellenschnitten an den Schnittpunkten der Gleitlinien mit den Schichtgrenzen	34
Bild A.1 — Fallunterscheidungen für Zugglieder, erläutert am Beispiel des Lamellenverfahrens nach 9.2.1	36

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole	7
Tabelle 2 — Indices	10

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom gemeinsamen Arbeitsausschuss NA 005-05-04 AA „Baugrund; Berechnungsverfahren“ des Fachbereichs „Grundbau, Geotechnik“ des Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 4084:2009-01 und DIN 4084/A1:2017-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokument komplett redaktionell überarbeitet;
- b) Anwendungsbereich wurde angepasst an DIN EN 1997 und konkretisiert im Hinblick auf die Angaben zu Bruchmechanismen mit einsinnig gekrümmten und ebenen Gleitflächen für ebene Verformungen und Spannungsfelder eines ebenen Erdkörpers mit in dieser Richtung konstantem Querschnitt und gleichen Baugrundeigenschaften;
- c) Einarbeitung von DIN 4084/A1:2017-10;
- d) Hinweise zum Grenzzustand und zur Bemessungssituation wurden analog zu DIN 1054 angepasst;
- e) Abschnitt „Lamellenfreie Verfahren bei kreisförmigen Gleitlinien“ komplett überarbeitet;
- f) informativen Anhang A „Hinweise auf die Lage des ungünstigsten Gleitkreismittelpunkts bei Böschungsfußkreisen“ entfernt;
- g) informativen Anhang A „Fallunterscheidungen für Zugglieder“ ergänzt;
- h) Angaben zu Grenzwinkel Ψ_A für selbstspannende Anker angepasst;
- i) Bilder überarbeitet und neu im Text angeordnet;
- j) normative Verweisungen aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 4084: 1981-07, 2009-01
DIN 4084/A1: 2017-08
DIN 4084-1: 1970-11, 1971-03, 1974-02
DIN 4084-2: 1974-02
DIN V 4084-100: 1996-04

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Leitlinien für den rechnerischen Nachweis der Gesamtstandsicherheit für Stützbauwerke und der erforderlichen konstruktiven Bauteile an Geländesprüngen nach DIN 1054, Grenzzustand GEO-3, unabhängig von ihrer Konstruktion und Gründungsart, sowie für Böschungen und Hänge, unabhängig von ihrer Gestalt. Hier enthaltene Regelungen für Böschungen gelten auch für Hänge, sofern nichts anderes angegeben ist. Dieses Dokument enthält die Berechnungsgrundlagen und Berechnungsverfahren, die zur Ermittlung des Grenzzustands der Tragfähigkeit im ebenen Fall beim Abrutschen auf angenommenen Gleitflächen benötigt werden. Die Verfahren sind auch dann anwendbar, wenn sich der Erdkörper ohne Bildung einer Gleitfläche allein durch Scherzonen verformt. Dieses Dokument gilt für den Nachweis der Sicherheit gegen den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) nach DIN 1054 nur näherungsweise, da mit den angegebenen Verfahren Verformungen nicht berechnet werden können.

Außer Zuggliedern sind auch konstruktive Sicherungen z. B. durch Dübel und Stützscheiben einbezogen. Versagen durch Verflüssigung des Bodens kann mit den Verfahren nicht berechnet werden.

Dieses Dokument beschränkt sich auf Bruchmechanismen mit einsinnig gekrümmten und ebenen Gleitflächen für ebene Verformungen und Spannungsfelder eines ebenen, d. h. in einer horizontalen Richtung unbegrenzt langen Erdkörpers mit in dieser Richtung konstantem Querschnitt und gleichen Baugrundeigenschaften. Alle Kräfte sind auf die Längeneinheit eines in diesem Sinne ebenen Erdkörpers bezogen. Die bei der Anwendung betrachteten Erdkörper müssen bezüglich Oberflächengeometrie, Schichtung und Baugrundeigenschaften wenigstens annähernd und auf angemessener Länge den Bedingungen eines ebenen Problems entsprechen. Die angegebenen Berechnungsverfahren sind als Näherungen auch anwendbar, wenn räumliche Einflüsse stützend wirken.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1054:2021-04, *Baugrund — Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau — Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1*

DIN 4020, *Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke — Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2*

DIN 18137-1, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Scherfestigkeit — Teil 1: Begriffe und grundsätzliche Versuchsbedingungen*

DIN EN 1997-1, *Eurocode 7 — Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

DIN EN ISO 17892-8, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 8: Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch*

3 Begriffe, Symbole und Indices

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Symbole.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1 Begriffe

3.1.1

Geländesprung, Böschung, Hang, Stützkonstruktion

3.1.1.1

Geländesprung

natürliche oder künstlich entstandene Stufe im Gelände, mit oder ohne Stützbauwerk

3.1.1.2

Böschung

Erdkörper mit einer durch Abtrag oder Auffüllen künstlich hergestellten geneigten Geländeoberfläche

3.1.1.3

Hang

Erdkörper mit einer natürlich entstandenen geneigten Geländeoberfläche

3.1.1.4

Stützkonstruktion

Konstruktion zur Sicherung eines Geländesprungs, einer Böschung oder eines Hangs in Form eines Stützbauwerks oder einer konstruktiven Böschungssicherung nach DIN 1054

3.1.2

Geländebruch, Böschungsbruch, Hangrutschung

Anmerkung 1 zum Begriff Zwischen Geländebruch, Böschungsbruch und Hangrutschung besteht kein grundsätzlicher Unterschied.

3.1.2.1

Geländebruch

Abrutschen eines Erdkörpers an einer Böschung, einem Hang oder an einem Geländesprung, ggf. einschließlich des Stützbauwerks und eines Teils des umgebenden Bodens infolge Ausschöpfens des Scherwiderstands des Bodens und des Widerstands eventuell vorhandener Bauteile

Anmerkung 1 zum Begriff Der rutschende Erdkörper kann sich dabei selbst verformen oder als annähernd starrer Körper abrutschen.

3.1.2.2

Böschungsbruch

Bezeichnung eines Geländebruchs, wenn es sich um eine Böschung handelt

3.1.2.3

Hangrutschung

Bezeichnung eines Geländebruchs, wenn es sich um einen Hang handelt

3.1.3

Bruchmechanismus

bei einem Böschungs- oder Geländebruch bzw. bei einer Hangrutschung bewegliches System aus Scherzonen und Gleitkörpern

3.1.4

Gleitkörper

Erdkörper mit oder ohne Stützkonstruktion, der auf einer Gleitfläche rutscht

3.1.5

Scherzone, Scherfuge, Gleitfläche, Gleitlinie

3.1.5.1**Scherzone**

Bereich, in dem beim Böschungs- oder Geländebruch. Scherverformungen im Grenzzustand des Bodens stattfinden

3.1.5.2**Scherfuge**

dünne flächenhafte Scherzone

3.1.5.3**Gleitfläche**

Gleitfuge

vereinfacht als Fläche angenommene Scherzone oder Scherfuge im Boden

3.1.5.4**Gleitlinie**

Schnittkurve der Gleitfläche mit der betrachteten Schnittebene

3.1.6**rechnerisches Grenzgengewicht**

Gleichgewicht zwischen den Beanspruchungen infolge der Bemessungswerte der Einwirkungen und den mit dem Ausnutzungsgrad μ multiplizierten Bemessungswiderständen

3.1.7**Ausnutzungsgrad des Bemessungswiderstands**

μ

Verhältnis des für das Gleichgewicht erforderlichen Widerstands zum Bemessungswert des Widerstands

3.1.8**selbstspannendes Zugglied**

Zugglied, welches durch eine angenommene Bewegung des untersuchten Bruchmechanismus eine Dehnung erfährt

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach Tabelle 1.

Tabelle 1 — Symbole

Nr.	Formelzeichen	Benennung	Einheit
1	C	Kohäsionskraft in einer Gleitfläche eines Gleitkörpers	kN/m
2	E	Beanspruchung	kN/m
3	E_{ij}	Erddruck in einer Schnittfläche	kN/m
4	E_M	Beanspruchung (Moment)	kNm/m
5	F	resultierende Kraft	kN/m
6	F_A	Kraft eines Zugglieds, Steifenkraft, Pfahlkraft	kN/m
7	F_{A0}	Festlegekraft vorgespannter Zugglieder	kN/m
8	F_C	Resultierende von Kohäsionskräften	kN/m
9	G	totale Eigenlast einer Lamelle oder eines Gleitkörpers	kN/m

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Formelzeichen	Benennung	Einheit
10	M_R	widerstehendes Moment aus Kräften, die weder in F_A noch in R_s enthalten sind	kNm/m
11	M_S	einwirkendes Moment der in G_i und P_{vi} nicht enthaltenen Einwirkungen um den Mittelpunkt eines Gleitkreises	kNm/m
12	P	Last, auf eine Lamelle oder einen Gleitkörper einwirkend	kN/m
13	Q	Gleitflächenkraft (Resultierende aus Normalkraft und Reibungskraft) in einer Gleitfläche eines Gleitkörpers	kN/m
14	R	Resultierende der Widerstände	kN/m
15	R_M	resultierendes Moment um den Gleitkreismittelpunkt aus Widerständen	kNm/m
16	R_s	Scherwiderstand eines Konstruktionsteils, das durch die Gleitfläche geschnitten wird, parallel zur Gleitfläche wirkend	kN/m
17	ΔT	gedachte Zusatzkraft an einem Gleitkörper parallel zu dessen äußerer Gleitfläche	kN/m
18	U	resultierende Porenwasserdruckkraft auf eine Gleitfläche eines Gleitkörpers	kN/m
19	a_i	äußere Gleitlinie des Gleitkörpers i	—
20	b	Breite einer Lamelle	m
21	c	Kohäsion in der Gleitfläche einer Lamelle oder in der äußeren Gleitfläche eines Gleitkörpers, allgemein	kN/m ²
22	c'	effektive Kohäsion des dränierten Bodens nach DIN 18137-1	kN/m ²
23	c_u	Kohäsion des undränierten Bodens nach DIN 18137-1	kN/m ²
24	e	Abstand der Resultierenden F vom Gleitkreismittelpunkt	m
25	g	ständige Flächenlast	kN/m ²
26	h	Höhe einer Böschung, eines Geländesprungs oder einer Lamelle	m
27	h_c^*	Risstiefe in kohäsivem Boden	m
28	Δh	Wasserspiegeldifferenz zwischen Grundwasser und Außenwasser	m
29	$\Delta\Delta h$	Potentialunterschied zwischen zwei Potentiallinien	m
30	h_s	Ortshöhe der Grundwasseroberfläche über der Gleitlinie	m
31	h_u	hydrostatische Druckhöhe über der Gleitlinie	m
32	h_w	Wasserspiegelhöhe	m
33	i_{ij}	innere Gleitlinie zwischen den Gleitkörpern i und j	—
34	l_c	Länge einer Gleitlinie oder Bogenlänge eines Gleitkreises, soweit die Kohäsion wirkt	m
35	Δl	Länge einer Stromlinie zwischen zwei Potentiallinien	m
36	q	nicht ständige Flächenlast	kN/m ²
37	r	Halbmesser eines Gleitkreises	m

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr.	Formelzeichen	Benennung	Einheit
38	u	Porenwasserdruck auf eine Gleitfläche und andere Begrenzungsflächen eines Gleitkörpers	kN/m ²
39	α_A	Neigungswinkel der Achse eines konstruktiven Elements oder eines Zugglieds gegen die Horizontale	Grad (°)
40	α_r	halber Öffnungswinkel eines Gleitkreises	Grad (°)
41	β	Neigungswinkel der Oberfläche der Böschung zur Waagerechten	Grad (°)
42	β_m	mittlerer Böschungswinkel zweier Gleitkörperabschnitte	Grad (°)
43	β_w	Winkel zwischen der Richtung der Strömung und der Waagerechten in einer durchströmten Böschung	Grad (°)
44	δ	Neigungswinkel des Erddrucks gegen die Horizontale in einem Lamellenschnitt	Grad (°)
45	ε	Neigungswinkel einer Resultierenden F oder einer Last P gegen die Horizontale	Grad (°)
46	ε_{ij}	Winkel zwischen den sich schneidenden äußeren Gleitlinien a_i und a_j	Grad (°)
47	γ	Wichte des feuchten Bodens	kN/m ³
48	γ'	Wichte des Bodens unter Auftrieb	kN/m ³
49	γ_r	Wichte des wassergesättigten Bodens	kN/m ³
50	γ_w	Wichte des Wassers	kN/m ³
51	ϑ	Neigungswinkel der Gleitlinie gegen die Horizontale in der Schwerlinie einer Lamelle bzw. einer geraden Gleitlinie eines Gleitkörpers	Grad (°)
52	$\Delta\vartheta_j$	Winkel zwischen der äußeren Gleitlinie a_j und der inneren Gleitlinie i_{ij} am Gleitkörper j	Grad (°)
53	φ	Reibungswinkel in einer Gleitlinie eines Gleitkörpers, allgemein	Grad (°)
54	φ'	Reibungswinkel des dränierten Bodens nach DIN 18137-1	Grad (°)
55	φ_m	mittlerer Reibungswinkel längs eines Lamellenschnittes, allgemein	Grad (°)
56	φ_s	Winkel der Gesamtscherfestigkeit eines nicht bindigen Bodens nach DIN 18137-1	Grad (°)
57	φ_u	Reibungswinkel des undränierten Bodens nach DIN 18137-1	Grad (°)
58	μ	Ausnutzungsgrad des Bemessungswiderstands	—
59	ν	Winkel zur Beschreibung der Volumenzunahme eines Bodens beim Abscheren (Dilatanzwinkel)	Grad (°)
60	ξ	Formbeiwert für die Verteilung der Normalspannung in einer Gleitlinie	—
61	ψ_A	Winkel zwischen der Gleitrichtung des Bruchmechanismus und der Ankerrichtung im Schnittpunkt der Gleitlinie mit dem Anker	Grad (°)

3.3 Indices

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Indices nach Tabelle 2.

Tabelle 2 — Indices

Nr.	Indices	Benennung für
1	i, j, k	fortlaufende Nummerierung von Lamellen, Gleitkörpern oder Kräften
2	ij	bezogen auf eine innere Gleitlinie zwischen den Körpern <i>i</i> und <i>j</i>
3	m	Mittelwert
4	v, h	vertikal, horizontal
5	A	Ankerkraft bzw. Ankerkraftkomponenten
6	0	Festlegekraft des Zugglieds

4 Unterlagen

Für die Geländebruchberechnungen müssen folgende Unterlagen vorhanden sein:

Angaben über:

- die konstruktive Ausbildung, die Baustoffe und die Abmessungen der Stützkonstruktion bzw. der Böschung;
- die Wasserstände und Strömungsverhältnisse in der Umgebung des Bauwerks;
- die charakteristischen Werte der Einwirkungen;
- die im Bereich der möglichen Bruchmechanismen anstehenden Schichten nach DIN 4020 und bereits vorhandene Gleitflächen;
- die charakteristischen Werte der Wichten und Scherparameter der im Bereich der möglichen Bruchmechanismen anstehenden Bodenarten;
- die Horizontalbeschleunigung infolge Erdbebeneinfluss.

5 Festlegung des Grenzzustands

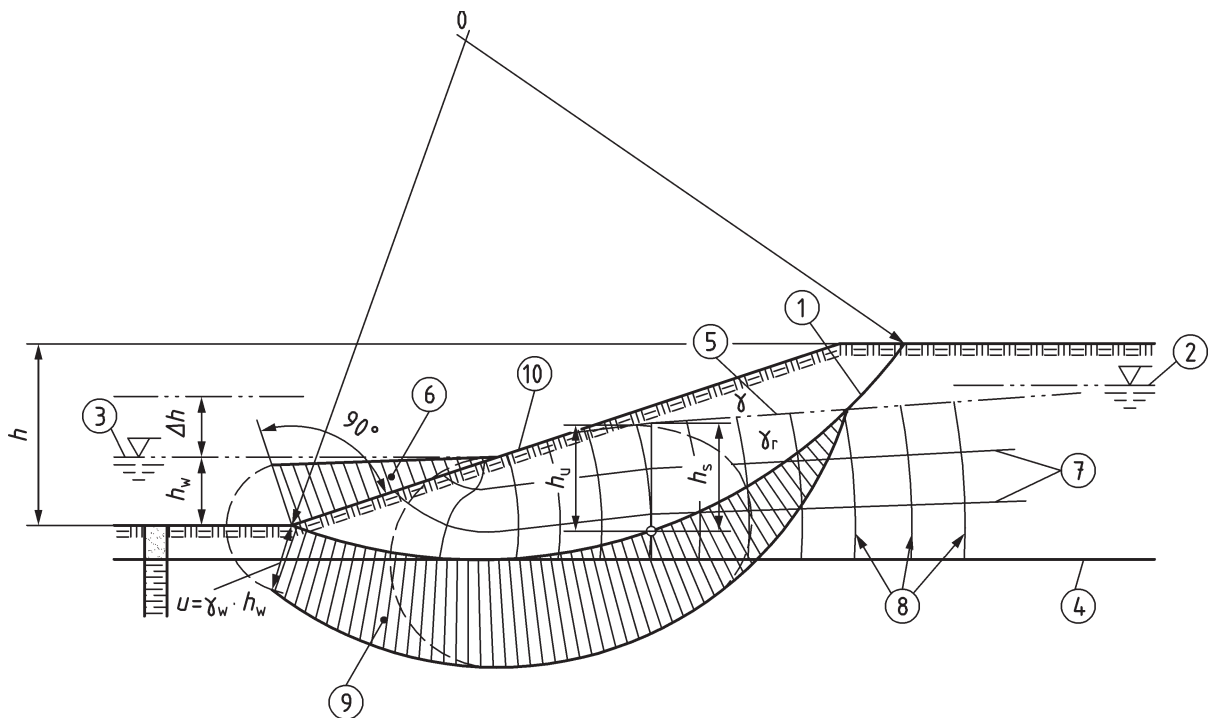
Allen Nachweisen ausreichender Sicherheit gegen Geländebruch ist der Grenzzustand GEO-3 nach DIN 1054 zu Grunde zu legen.

6 Einwirkungen

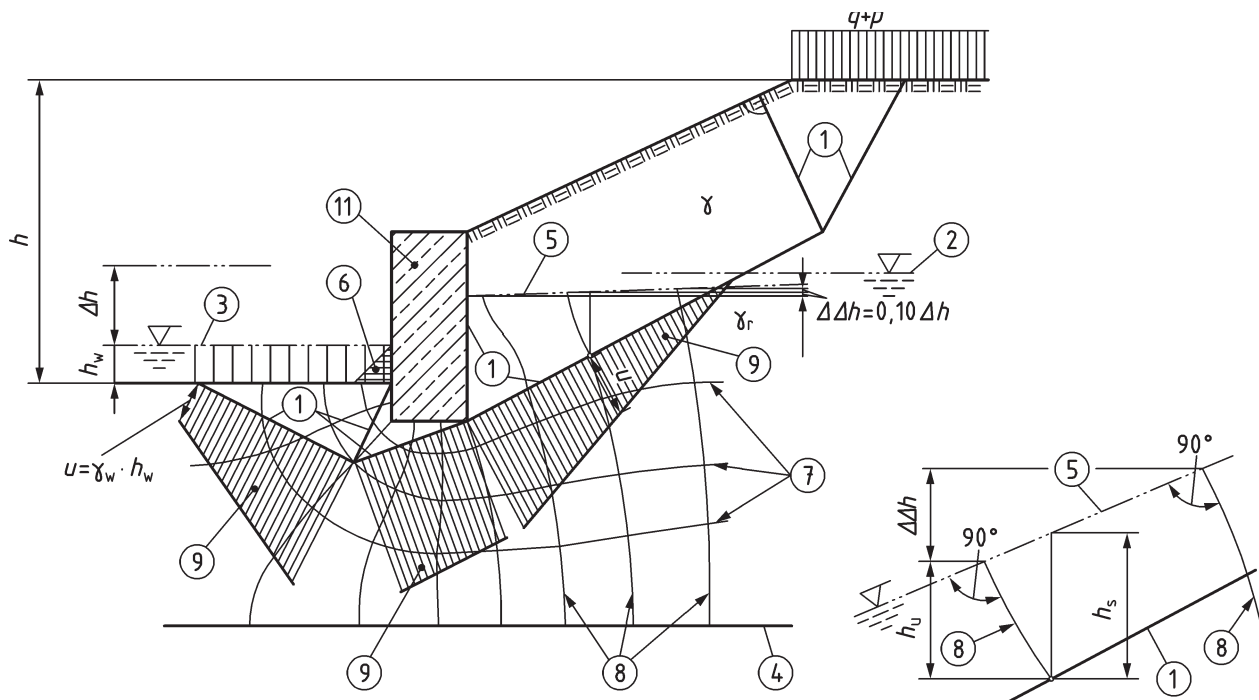
Art der Einwirkungen sind:

- a) Eigengewicht des Gleitkörpers und der Stützkonstruktion; ständige Lasten;
- b) veränderliche Lasten in oder auf dem Gleitkörper; diese Lasten werden nur insoweit angesetzt, als sie ungünstig wirken;
- c) Wasserdrucklasten auf die Gleitflächen aus dem Porenwasserdruck u , ermittelt aus dem Strom- und Potentialliniennetz der Strömung bzw. aus der hydrostatischen Druckhöhe h_u über der Gleitfläche, sowie Wasserdrücke auf die sonstigen Begrenzungsflächen der Gleitkörper [Bild 1 a) und Bild 1 b)]. Die während der

Lebensdauer des Geländesprungs möglichen ungünstigsten Wasserstandsverhältnisse sind durch Variation zu ermitteln.



a) bei einer Böschung



b) bei einem Geländesprung mit zusammengesetztem Bruchmechanismus (Wasserdruck nur auf die äußeren Gleitlinien gezeichnet)

Legende

- | | |
|--|---|
| 1 Gleitlinie | 7 Stromlinien |
| 2 unbeeinflusste Grundwasseroberfläche | 8 Potentiallinien |
| 3 Außenwasserspiegel | 9 Porenwasserdruckverteilung längs der Gleitlinie |
| 4 undurchlässige Schicht | 10 Austrittsbereich des Grundwassers |
| 5 Grundwasseroberfläche | 11 Stützbauwerk |
| 6 Wasserdruck infolge Außenwasser | |

Bild 1 — Beispiele für Strömungsnetz, Wasserdruck und Porenwasserdruck nach 6 c) ohne Konsolidation

Im Falle der vorwiegend horizontalen Strömung ohne Porenwasserüberdruck darf der Porenwasserdruck vereinfacht aus der Ortshöhe h_s der Grundwasseroberfläche über der Gleitlinie berechnet werden.

Bei von der Horizontalen stark abweichender Strömungsrichtung ist für den Ansatz des Porenwasserdrucks das Strom- und Potentialliniennetz zu berücksichtigen. Bei dessen Ermittlung sind Vereinfachungen zulässig.

Die Berechnung der Standsicherheit darf auch mithilfe der Strömungskraft und der Wichte des Bodens unter Auftrieb durchgeführt werden, wenn die Richtung der Strömungskraft im betrachteten Gleitkörper hinreichend genau bekannt ist.

- d) Kräfte von vorgespannten Zuggliedern, nur wenn diese im Sinne von 7.2.3.4 oder 7.2.3.5 nicht selbstspannend sind; diese Anker sind mit ihrer Festlegekraft F_{A0} anzusetzen. Vorspannte Zugglieder, die selbstspannend sind mit $\psi_A < 90^\circ$ (Bild 2), sind als Widerstände nach 7.2 zu berücksichtigen. Maßgebend ist in diesem Fall nach 7.2.1 der Bemessungswert des Herausziehwiderstands bzw. des Bauteilwiderstands, die Festlegekraft F_{A0} geht dann nicht ein.