

GGU-GABION Handbuch

Berechnung und Bemessung von Gabionen-/Stützkonstruktionen

Exported on 1.9.2026

Inhaltsverzeichnis

1 Vorab

2 Leistungsmerkmale

3 Lizenzschutz

4 Sprachwahl

5 Programmstart

6 Tipps und Tricks

6.1 "?"- und "Info"-Knöpfe

6.2 Tastatur und Maus

6.3 Funktionstasten

6.4 Rechenfunktionen in Eingabeboxen

6.5 Symbol "Bereich kopieren/drucken"

7 Kurzeinführung

7.1 Beispiel 1: Gabionenwand

7.1.1 Systembeschreibung (Bsp. 1)

7.1.2 Schritt 1 - System einstellen (Bsp. 1)

7.1.3 Schritt 2 - System definieren (Bsp. 1)

7.1.4 Schritt 3 - Belastung des Körpers definieren (Bsp. 1)

7.1.5 Schritt 4 - Geometrie des Körpers definieren (Bsp. 1)

7.1.6 Schritt 5 - Gabionenmaterial definieren (Bsp. 1)

7.1.7 Schritt 6 - Berme definieren (Bsp. 1)

7.1.8 Schritt 7 - Böden definieren (Bsp. 1)

7.1.9 Schritt 8 - Art des Erddrucks festlegen (Bsp. 1)

7.1.10 Schritt 9 - System berechnen (Bsp. 1)

7.1.11 Schritt 10 - Auswerten und Darstellen der Ergebnisse (Bsp. 1)

7.2 Beispiel 2: Lärmschutzwand

7.2.1 Systembeschreibung (Bsp. 2)

7.2.2 Schritt 1 - System einstellen und Lärmschutzwand generieren (Bsp. 2)

7.2.3 Schritt 2 - Gabionenmaterial definieren (Bsp. 2)

7.2.4 Schritt 3 - System berechnen (Bsp. 2)

8 Theoretische Grundlagen

8.1 Körper

8.2 Bodenkennwerte

8.3 Aktiver Erddruck

8.4 Erdruhedruck

8.5 Erhöhter aktiver Erddruck

8.6 Passiver Erddruck

8.7 Bermen

8.8 Blocklasten

8.9 Im Grundriss begrenzte Lasten

8.10 Lasten, einseitig begrenzt (Aktivseite)

8.11 Lasten, zweiseitig begrenzt (Aktivseite)

8.12 Lasten, einseitig begrenzt (Passivseite)

8.13 Lasten, zweiseitig begrenzt (Passivseite)

8.14 Statisches System

8.15 Sohlneigung

8.16 Lagerungsbedingungen am Wandfuß

8.17 Kraft- und Weg-Randbedingungen

8.18 Erddruckumlagerung

8.19 Nachweiskonzept

8.19.1 Nachweise

8.19.2 Systeme ohne Geogitter

8.19.3 Systeme mit Geogitter

8.20 Gleitsicherheit nach EC 7

8.20.1 Gleitsicherheit in der Sohlfuge

8.20.2 Gleitsicherheit in Lagerfugen

8.21 Nachweise Bewehrter Erdkörper

8.21.1 Innere Standsicherheit

8.21.2 Äußere Standsicherheit

8.21.3 Kippsicherheit

8.21.4 Erddruckverteilung auf die Gabionenwand

8.22 Grundbruchsicherheit

8.22.1 Berechnungsgrundlage

8.22.2 Mittelung der maßgebenden Bodenkennwerte

8.23 Setzungen

8.24 Geländebruchsicherheit

8.25 Nachweis der inneren Standsicherheit

8.25.1 Nachweis nach DIN 1045 (alt)

8.25.2 Nachweis nach EC 2 / DIN 1045-1

8.25.3 Nachweis nach DIN 4093

8.25.3.1 DIN 4093 - Grenzzustand der Tragfähigkeit

8.25.3.2 DIN 4093 - Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

8.25.3.3 DIN 4093 - Schlankheit

9 Menütitel Datei

9.1 Menüeintrag "Neu"

9.2 Menüeintrag "Laden"

9.3 Menüeintrag "Speichern"

9.4 Menüeintrag "Speichern unter"

9.5 Menüeintrag "Protokoll ausgeben"

9.5.1 Wahl des Ausgabeformates (Protokoll)

9.5.2 Knopf "Ausgabe als Grafik" (Protokoll)

9.5.3 Knopf "Ausgabe als ASCII" (Protokoll)

9.6 Menüeintrag "Exportieren"

9.7 Menüeintrag "Drucker einstellen"

9.8 Menüeintrag "Drucken"

9.9 Menüeintrag "Mehrere Dateien drucken"

9.10 Menüeintrag "Beenden"

9.11 Menüeinträge "1,2,3,4"

10 Menütitel Editor 1

- 10.1 Menüeintrag "System einstellen"
- 10.2 Menüeintrag "System"
- 10.3 Menüeintrag "Körper (allgemein)"
- 10.4 Menüeintrag "Körper (Geometrie)"
- 10.5 Menüeintrag "Material"
- 10.6 Menüeintrag "Bermen (Aktivseite)"
- 10.7 Menüeintrag "Bermen (Passivseite)"
- 10.8 Menüeintrag "Böden"
- 10.9 Menüeintrag "Art des Erddrucks"
- 10.10 Menüeintrag "Aktiver Erddruck"
- 10.11 Menüeintrag "Passiver Erddruck"
- 10.12 Menüeintrag "Erdruchedruck"
- 10.13 Menüeintrag "Selbst definierte Erddruckbeiwerte"
- 10.14 Menüeintrag "Nachweise / Sicherheiten"
- 10.15 Menüeintrag "Nachweise / Teilsicherheiten"
- 10.16 Menüeintrag "Erdbeben"

11 Menütitel Editor 2

- 11.1 Menüeintrag "Blocklasten"
- 11.2 Menüeintrag "Lasten (einseitig)"
- 11.3 Menüeintrag "Lasten (zweiseitig)"
- 11.4 Menüeintrag "Zusatzdrücke"
- 11.5 Menüeintrag "Kraft-Ränder"
- 11.6 Menüeintrag "Weg-Ränder"
- 11.7 Menüeintrag "Setzungen"

12 Menütitel Bewehrter Erdkörper

- 12.1 Menüeintrag "Graphik einstellen"
- 12.2 Menüeintrag "Nachweise"
- 12.3 Menüeintrag "Geogitter von Hand"
- 12.4 Menüeintrag "generieren"
- 12.5 Menüeintrag "manipulieren"
- 12.6 Menüeintrag "Gleitflächen generieren"
- 12.7 Menüeintrag "Geogitterkräfte"
- 12.8 Menüeintrag "Gleiten, Kippen, Grundbruch"
- 12.9 Menüeintrag "Erddruck + Gewicht berechnen"
- 12.10 Menüeintrag "Geogitter Tabellenwerte"

13 Menütitel System

- 13.1 Menüeintrag "Info"
- 13.2 Menüeintrag "besondere Einstellungen"
- 13.3 Menüeintrag "Tiefenunterteilung"
- 13.4 Menüeintrag "berechnen"
 - 13.4.1 Startdialogbox (berechnen)
 - 13.4.2 Teilbereich "Art Fußauflager" (berechnen)
 - 13.4.3 Teilbereich "Sondereinstellungen" (berechnen)
 - 13.4.4 Teilbereich "Art der Erddruckumlagerung" (berechnen)
- 13.5 Menüeintrag "Diagrammpositionen"
- 13.6 Menüeintrag "Einstellung Graphik"
- 13.7 Menüeintrag "Beschriftung"
- 13.8 Menüeintrag "Stifte + Farben Körper"
- 13.9 Menüeintrag "Maßketten"
- 13.10 Menüeintrag "System darstellen"
- 13.11 Menüeintrag "Ergebnisse darstellen"

14 Menütitel Auswerten

14.1 Allgemeiner Hinweis zur Auswertung

14.2 Menüeintrag "Erddruckumlagerung"

14.3 Menüeintrag "Allgemein"

14.4 Menüeintrag "Grundbruch"

14.5 Menüeintrag "Setzungen"

14.6 Menüeintrag "Gleitsicherheit"

14.7 Menüeintrag "Lagesicherheit (DIN 1055)"

14.8 Menüeintrag "Nachweis EQU"

15 Menütitel Ansicht

15.1 Menüeintrag "aktualisieren"

15.2 Menüeintrag "Lupe"

15.3 Menüeintrag "Schriftart"

15.4 Menüeintrag "Stifte"

15.5 Menüeintrag "Mini-CAD und CAD für Kopfdaten"

15.6 Menüeintrag "Symbol- u. Statusleiste"

15.7 Menüeintrag "Bodenart-Legende"

15.8 Menüeintrag "Allgemeine Legende"

15.9 Menüeintrag "Bemessungs-Legende"

15.10 Menüeintrag "Setzungs-Legende"

15.11 Menüeintrag "Legende Bewehrter Erdkörper"

15.12 Menüeintrag "Geogitter-Legende"

15.13 Menüeintrag "Einfach-Kopfdaten"

15.14 Menüeintrag "Objekte verschieben"

15.15 Menüeintrag "Einstellungen speichern"

15.16 Menüeintrag "Einstellungen laden"

16 Menütitel Blatt

16.1 Menüeintrag "Koordinaten neu berechnen"

16.2 Menüeintrag "graphisch"

16.3 Menüeintrag "von Hand"

16.4 Menüeintrag "Schriftgrößen"

16.5 Menüeintrag "Blattformat"

16.6 Menüeintrag "Rückgängig"

16.7 Menüeintrag "Wiederherstellen"

16.8 Menüeintrag "Einstellen"

17 Menütitel Info

17.1 Menüeintrag "Copyright"

17.2 Menüeintrag "maximal"

17.3 Menüeintrag "Erddruckbeiwerte vergleichen"

17.4 Menüeintrag "Hilfe"

17.5 Menüeintrag "GGU-Homepage"

17.6 Menüeintrag "GGU-Support"

17.7 Menüeintrag "Was ist neu?"

17.8 Menüeintrag "Spracheinstellung"



Theorie. Und Praxis.

Geotechnische Softwarelösungen können so einfach sein. Denn Theorie und Praxis lassen sich mit **GGU-Software** und den neuen Angeboten der **civilserve Academy** prima kombinieren: Knackige theoretische Aufgaben lösen und als Sahnehäubchen Ihr

**Know-how durch
Praxisseminare
vertiefen!**

Civilserve GmbH
Exklusivvertrieb GGU-Software
Weuert 5 · D-49439 Steinfeld
Tel. +49(0)5492 6099996
info@ggu-software.com

Infos und Termine zu unseren Präsenz- und
Online-Seminaren jetzt unter

www.ggu-software.com

1 GGU-GABION: Vorab

Das Programmsystem **GGU-GABION** ermöglicht die Berechnung von Stützkonstruktionen aus Betonelementen, Blockschichtungen und Gabionen. Die einfache Generierung und Berechnung einer Lärmschutzwand mit Gabionen ist ebenfalls möglich.

Die wesentliche Grundlage ist das Merkblatt 555 der **FGSV**(Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen) vom März 2003. Bei der Berechnung kann sowohl das **Globalsicherheitskonzept** nach DIN 1054 (alt) als auch das neue **Teilsicherheitskonzept** nach EC 7 berücksichtigt werden.

Das Programm beinhaltet eine komfortable Dateneingabe. Das System wird permanent auf dem Bildschirm dargestellt. Jede Veränderung der Daten wird auf dem Bildschirm angezeigt, so dass eine optimale Kontrolle der Eingabedaten gewährleistet ist.

Zu vielen fachlichen und programmspezifischen Fragestellungen sind in den Dialogboxen " ?"-Knöpfe und " **Info**"-Knöpfe vorhanden. Durch Anklicken der " ?"- oder " **Info**"-Knöpfe erhalten Sie die notwendigen Informationen.

Die grafische Ausgabe unterstützt die von WINDOWS zur Verfügung gestellten True-Type-Fonts, so dass ein hervorragendes Layout gewährleistet ist. Farbige Ausgabe und zahlreiche Grafikformate (BMP, TIF, JPG etc.) werden unterstützt. Über das integrierte **Mini-CAD**-System können auch PDF- und DXF-Dateien importiert werden (siehe Handbuch " **Mini-CAD**").

Das Programm ist ausführlich getestet worden. Fehler sind dabei nicht festgestellt worden. Dennoch kann eine Garantie für die Vollständigkeit und Richtigkeit des Programmsystems und des Handbuches sowie daraus resultierender Folgeschäden nicht übernommen werden.

2 GGU-GABION: Leistungsmerkmale

2.1 Leistungsmerkmale

Das Programm **GGU-GABION** weist folgende besonderen Leistungsmerkmale (Maximalwerte) auf:

- Nahezu beliebige Definition des Gabionenkörpers
- Sohlneigung des Gabionenkörpers
- 50 Bodenschichten
- 40 Bermen auf der Aktivseite
- 40 Bermen auf der Passivseite
- Berechnung mit aktiven, erhöhtem aktiven Erddruck und Erdruchdruck
- Aktive Erddruckbeiwerte nach DIN 4085
- Passive Erddruckbeiwerte nach DIN 4085, Streck, Caquot/Kerisel
- Zusätzlich ist die Berechnung aktiver und passiver Erddruck nach Culmann möglich.
- Berechnung der Setzungen nach DIN 4019
- Nachweis der äußeren Standsicherheit
- Nachweis der inneren Standsicherheit in Anlehnung an EC 2/DIN 1045-1 oder DIN 4093
- Nachweis der Gleitsicherheit, Kippsicherheit und maximalen Geogitterkräfte
- Komfortable Schnittstelle zum Böschungsbruchprogramm **GGU-STABILITY** zur schnellen Untersuchung der Geländebruchsicherheit
- Erdbebenberücksichtigung über zusätzliche Horizontallasten und/oder Veränderung der Erddruckbeiwerte
- Nachweis der Lagesicherheit nach Grenzzustand EQU
- Nachweis Herauszieh Widerstand Geogitter auch über $\gamma(B)$
- 50 beliebige Zusatzerddruckfiguren
- 20 Blocklasten in beliebiger Tiefe
- Statische Berechnung der Wand über ein zweidimensionales Stabwerksprogrammmodul auf der Grundlage der Finiten Element Methode
- Definition von bis zu 5 Weg-Randbedingungen (Verdrehung, Verschiebung in x und y) an beliebiger Stelle
- Definition von bis zu 5 Kraft-Randbedingungen (Moment, Querkraft und Normalkraft) an beliebiger Stelle
- Viele unterschiedliche Erddruckumlagerungsfiguren:
 - ohne Umlagerung
 - Rechteck

- 2 Rechtecke
- Dreieck (Maximum wahlweise oben, mittig oder unten)
- Trapez
- Viereck mit Maximum auf Geogitterlagen oder an beliebiger Stelle
- selbst definierbare Umlagerungsfigur über Definition eines Polygonzuges
- Der passive Erddruck kann überlagert (**Globalsicherheitskonzept**) oder vorgelagert werden.
- Nach der Berechnung des Systems werden automatisch Erddruck, Moment, Horizontalkraft, Vertikalkraft und das Verhältnis $V \cdot \mu / H$ auf dem Bildschirm dargestellt. Die Bildschirmdarstellung kann in weiten Grenzen variiert werden.
- Darstellung der Stützlinie, der ersten und zweiten Kernweite sowie der Schwerlinie
- Auf dem Bildschirm können Legenden eingeblendet werden, die z. B. die Bodenkennwerte, allgemeine Angaben zur Berechnung, Angaben zu einer eventuellen Setzungsberechnung und wesentliche Bemessungswerte beinhalten. So sind fast alle Grundlagen der Berechnung auf dem Bildschirm dokumentiert.
- Das Programm arbeitet nach dem Prinzip **What you see is what you get**. Das bedeutet, dass die Bildschirmdarstellung nahezu vollständig der Darstellung auf dem Drucker entspricht. Das bedeutet weiterhin, dass Sie zu jedem Zeitpunkt der Bearbeitung (auch bereits während der Eingabe) einen Ausdruck des aktuellen Bildschirminhalts auf den Drucker erzeugen können.
- Verwendung von beliebigen True-Type-Fonts, die ein hervorragendes Layout garantieren
- Farbige Darstellung nahezu aller Systemgeometrien. Die Farben können vom Benutzer beliebig verändert werden. Insbesondere können auch die Schichten farbig ausgefüllt werden. Die Farben können auch entsprechend den Konventionen der DIN 4022 eingestellt werden.
- Lupenfunktion
- **Mini-CAD**-System (zusätzliche freie Beschriftung, Linien, Rechtecke, Kreise, beliebige Grafiken usw.)
- Wenn Sie das Symbol " **Bereich kopieren/drucken**" aus der Symbolleiste des Programms wählen, können Sie auch Teilbereiche der Grafik in die Zwischenablage transportieren oder als EMF-Datei (Enhanced Metafile-Format) in eine Datei schreiben. Über das Programmmodul " **Mini-CAD**" oder " **CAD für Kopfdaten**" können Sie auch entsprechende EMF-Dateien in Ihre Grafik einbinden. Es ist somit kein Problem, die Ergebnisse einer Böschungsbruchberechnung oder die Ergebnisse einer Korngrößenanalyse etc. in die Grafik aufzunehmen.

3 GGU-GABION: Lizenzschutz

Um die GGU-Software vor unberechtigtem Zugriff zu schützen, ist jedes GGU-Programm mit dem **Software-Schutzsystem CodeMeter** der Firma WIBU-Systems versehen. Dabei wird jedes GGU-Programm über eine Lizenz mit entsprechendem Productcode an einen sogenannten **CmContainer** gebunden.

Um die GGU-Lizenzen in einem CmContainer nutzen zu können, muss auf Ihrem Rechner über eine Treibersoftware eine Laufzeitumgebung, das **CodeMeter Runtime Kit**, installiert sein. Die aktuelle Version erhalten Sie auf <https://www.wibu.com/de/support/anwendersoftware/anwendersoftware.html> (CodeMeter User Runtime für Windows).

Auf Ihrem PC mit installiertem CodeMeter Runtime Kit (**CodeMeter-Lizenzserver**) können Sie mit folgenden CmContainer-Arten arbeiten:

- **CmStick**

Die Lizenz wird in einem USB-Dongle gespeichert.

- **CmActLicense** (Softlizenz, nicht für virtuelle PC/Server)

Die Lizenz befindet sich in einer Lizenzdatei, die an die Hardware eines Rechners gebunden ist.

- **CmCloudContainer**

Die Lizenz befindet sich auf einem CmCloud-Server der Firma WIBU-Systems und wird auf Ihren CodeMeter-Lizenzserver gespiegelt. Die Vorteile dieser Lizenzbindungsart sind auf folgender Webseite beschrieben: <https://www.ggu-software.com/geotechnik-software/lizenz-optionen/lizenzbindung>

Das GGU-Programm prüft beim Start und während der Laufzeit, ob eine Lizenz in einem CmContainer vorhanden ist.

4 GGU-GABION: Sprachwahl

Die GGU-Programme können in Deutsch und Englisch genutzt werden. Das Programm startet immer in der Sprache, in der es beendet wurde.

Ein Wechsel der Spracheinstellung ist jederzeit über den Menütitel " **Info**" Menüeintrag "

Spracheinstellung" (bei Einstellung Deutsch) bzw. Menüeintrag " **Language preferences**" (bei Einstellung Englisch) möglich.

5 GGU-GABION: Programmstart

Nach dem Programmstart sehen Sie auf dem Anfangsbildschirm am oberen Fensterrand zwei Menütitel:

- Datei
- Info

Unter dem Menütitel "**Datei**" können Sie entweder über "**Laden**" ein bereits bearbeitetes System laden oder über "**Neu**" ein neues System erstellen. Nach Klicken auf den Menüeintrag "**Neu**" erhalten Sie eine Dialogbox, in der Sie generelle Einstellungen für Ihr neues System treffen können (siehe Menüeintrag "**Editor 1 / System einstellen**"). Am oberen Fensterrand sehen Sie jetzt neun Menütitel:

- Datei
- Editor 1
- Editor 2
- Bewehrter Erdkörper
- System
- Auswerten
- Ansicht
- Blatt
- Info

Nach dem Anklicken eines Menütitels werden die so genannten Menüeinträge angezeigt, über die Sie alle Programmfunktionen erreichen.

Das Programm arbeitet nach dem Prinzip **What you see is what you get**. Das bedeutet, dass die Bildschirmdarstellung weitgehend der Darstellung auf dem Drucker entspricht. Bei einer konsequenten Verwirklichung dieses Prinzips müsste nach jeder Änderung, die Sie vornehmen, vom Programm der Bildschirminhalt aktualisiert werden. Da das bei komplexem Bildschirminhalt jedoch einige Sekunden dauern kann, wird dieser Neuaufbau des Bildschirminhalts vom Programm aus Gründen der Effizienz nicht bei allen Änderungen vorgenommen.

Wenn Sie den Bildschirminhalt aktualisieren wollen, dann drücken Sie entweder die Taste [**F2**] oder die Taste [**Esc**]. Die Taste [**Esc**] setzt zusätzlich die Bildschirmdarstellung auf Ihren aktuellen Bildzoom zurück, der meist voreingestellt auf 1,0 steht, was in den meisten GGU-Programmen einem DIN A3- oder DIN A4-Blatt entspricht (siehe Menüeintrag "**Ansicht / aktualisieren**").

6 Tipps und Tricks

6.1 GGU-GABION: "?"- und "Info"-Knöpfe

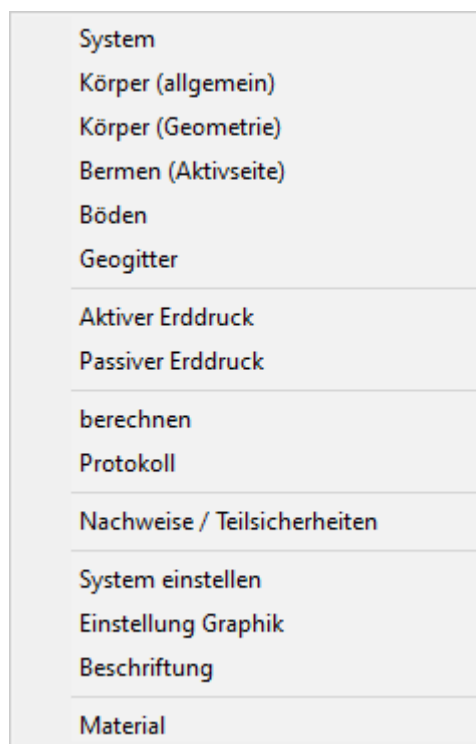
Auf das Lesen des Handbuchs kann größtenteils verzichtet werden, weil zu nahezu allen geotechnischen und programmspezifischen Fragestellungen in den Dialogboxen

"?"-Knöpfe oder "Info"-Knöpfe

vorhanden sind. Durch Anklicken der Knöpfe erhalten Sie die notwendigen Informationen in einer Infobox angezeigt.

6.2 GGU-GABION: Tastatur und Maus

Wenn Sie mit der rechten Maustaste an einer beliebigen Stelle auf dem Bildschirm klicken, erhalten Sie ein Kontextmenü, das die wichtigsten Menüeinträge beinhaltet.



Mit einem Doppelklick der linken Maustaste über Legenden, Diagrammen oder **Mini-CAD**-Objekten, springen Sie direkt in den Editor für das ausgewählte Objekt, um es z.B. weiter zu bearbeiten.

In den meisten Dialogboxen sind die Knöpfe zum Verlassen der Box oder Knöpfe für entscheidende Funktionen dick markiert und können durch Klicken der [**Enter**] bzw. [**Return**]-Taste erreicht werden.

In Dialogboxen, in denen Sie Eingaben machen müssen, z.B. Bodenkennwerte ändern, springen Sie am schnellsten mit der [**Tab**]-Taste in die nächste Eingabebox. Dabei wird der bisherige Wert markiert und kann direkt mit der neuen Eingabe überschrieben werden. Sie müssen die Box nicht mit der Maus anfahren und die alte Eingabe vorab löschen.

In Eingabeboxen für Zahlenwerte können Sie auch gängige Rechenoperationen benutzen, um Anpassungen vorzunehmen (siehe “ **Tipps und Tricks: Rechenfunktionen in Eingabeboxen**”).

Mit den Cursortasten und den [**Bild auf**]- und [**Bild ab**]-Tasten können Sie ein Scrollen des Bildschirms über die Tastatur erreichen. Nach Aktivierung der Lupenfunktionen klicken Sie auf einen Bildschirmbereich, um die Darstellung um den Faktor 2 zu vergrößern oder zu verkleinern. Alternativ definieren Sie durch Klicken und Ziehen der Maus bei gedrückter [**Strg**]-Taste einen gewünschten Fensterausschnitt, der anschließend bildschirmfüllend dargestellt wird.

Um in die Bildschirmdarstellung rein- oder rauszuzoomen oder diese zu verschieben, können Sie auch das Mausrad nutzen. Für die Mausradbedienung ist standardmäßig die Einstellung nach Windows-Konventionen aktiviert:

- Mausrad hoch = Bildschirmausschnitt nach oben verschieben
- Mausrad runter = Bildschirmausschnitt nach unten verschieben
- [**Shift**] + Mausrad hoch = Bildschirmausschnitt nach rechts verschieben
- [**Shift**] + Mausrad runter = Bildschirmausschnitt nach links verschieben
- [**Strg**] + Mausrad hoch = Bildschirmausschnitt vergrößern (ins Bild zoomen)
- [**Strg**] + Mausrad runter = Bildschirmausschnitt verkleinern (aus Bild heraus zoomen)

Wenn Sie über das Mausrad die Systemkoordinaten und den Maßstab Ihres Systems verändern möchten, aktivieren Sie in der Dialogbox des Menüeintrags “ **Ansicht / Lupe**” den Schalter “ **Mausradbedienung mit Weltkoordinaten**”. Wenn Sie mit dieser Einstellung das Programm schließen, ist die Einstellung auch beim nächsten Start weiterhin aktiviert. Sie können jetzt folgende Mausradfunktionen zur Systemveränderung nutzen:

- [**Shift**] + Mausrad hoch = Systemgrafik nach oben verschieben
- [**Shift**] + Mausrad runter = Systemgrafik nach unten verschieben
- [**Shift**] + [**Strg**] + Mausrad hoch = Systemgrafik nach rechts verschieben
- [**Shift**] + [**Strg**] + Mausrad runter = Systemgrafik nach links verschieben
- [**Strg**] + Mausrad hoch = Systemgrafik vergrößern (Maßstabsänderung)
- [**Strg**] + Mausrad runter = Systemgrafik verkleinern (Maßstabsänderung)

Aus einer gezoomten Darstellung kommen Sie mit [**Esc**] wieder zurück zum Gesamtbildschirm. Eine Maßstabsänderung oder Veränderung der Systemkoordinaten machen Sie mit [**F9**] (= Menüeintrag “ **Blatt / Koordinaten neu berechnen**”) wieder rückgängig.

Die geänderten Systemkoordinaten können Sie im Menüeintrag "**Blatt / von Hand**" anschauen und ggf. durch genauere Zahleneingabe manuell anpassen.

6.3 GGU-GABION: Funktionstasten

Einige Funktionstasten sind mit Programmfunktionen belegt. Die Zuordnung ist hinter den entsprechenden Menüeinträgen vermerkt. Die nachfolgenden Funktionstasten können Sie in allen GGU-Programmen mit den beschriebenen Programmfunktionen verwenden:

- [**Esc**] aktualisiert den Bildschirminhalt und setzt den Bildschirmausschnitt auf Ihren aktuellen Bildzoom zurück, der voreingestellt auf 1,0 steht. Das ist z. B. dann interessant, wenn Sie mit der Lupenfunktion Teilausschnitte der Zeichnung auf dem Bildschirm dargestellt haben und schnell zur Gesamtübersicht zurückkehren wollen.
- [**F1**] ruft die Handbuch-Datei auf.
- [**F2**] aktualisiert den Bildschirm, ohne den Bildausschnitt zu verändern.
- [**F11**] ruft den Menüeintrag "**Objekte verschieben**" auf, der in den GGU-Programmen unter verschiedenen Menütiteln erscheint, z.B. unter "**Blatt**", "**Ansicht**" oder "**Formblatt**".

Im Programm **GGU-GABION** sind weiterhin folgende Funktionstasten mit einer Programmfunktion belegt:

- [**F4**] ruft den Menüeintrag "**Auswerten / Allgemein**" auf.
- [**F5**] ruft den Menüeintrag "**System / berechnen**" auf.
- [**F6**] ruft den Menüeintrag "**Auswerten / Zwischenergebnisse**" auf.
- [**F7**] ruft den Menüeintrag "**Auswerten / Grundbruch**" auf.
- [**F8**] ruft den Menüeintrag "**Auswerten / Setzungen**" auf.
- [**F9**] ruft den Menüeintrag "**Blatt / Koordinaten neu berechnen**" auf.

6.4 GGU-GABION: Rechenfunktionen in Eingabeboxen

In Eingabeboxen für Zahlenwerte können Sie die nachfolgenden Rechenoperationen (auch in Kombinationen) benutzen, um den gewünschten Wert zu ermitteln oder den vorhandenen Wert anzupassen. Nach Drücken der [**Return**]- oder [**Enter**]-Taste wird der ermittelte Wert eingefügt.

Öffnet Tabelle im VollbildmodusÖffnen

Aufgabe	Eingabe
Addieren:	

$5 + 12,18$	$5 + 12,18$
Subtrahieren:	
$25,74 - 12,18$	$25,74 - 12,18$
Multiplizieren:	
$5,23 \cdot 4,18$	$5,23 * 4,18$
$\pi \cdot 2,5^3$	$\text{PI} * 2,5^3$
Dividieren:	
$5,23 / 4,18$	$5,23/4,18$ oder $5,23:4,18$
Potenzieren:	
2^5	2^5
Radizieren:	
Wurzel aus 27	$w(27)$ oder $27^{(1/2)}$
5. Wurzel aus 81,5	$81,5^{(1/5)}$
Sinus, Cosinus, Tangens usw.	
$\sin(32^\circ)$	$\sin(32)$
$\cos(5,23^\circ)$	$\cos(5,23)$
$\tan(45^\circ)$	$\tan(45)$
$\arctan(1,0)$	$\text{atan}(1,0) = 45^\circ$
Logarithmus naturalis	
$\ln(4,53)$	$\ln(4,53) = 1,5107$

Exponentialfunktion:	
e1,5107	ep(1,5107) = 4,53

6.5 GGU-GABION: Symbol "Bereich kopieren/drucken"

Wenn Sie das Symbol "**Bereich kopieren/drucken**"

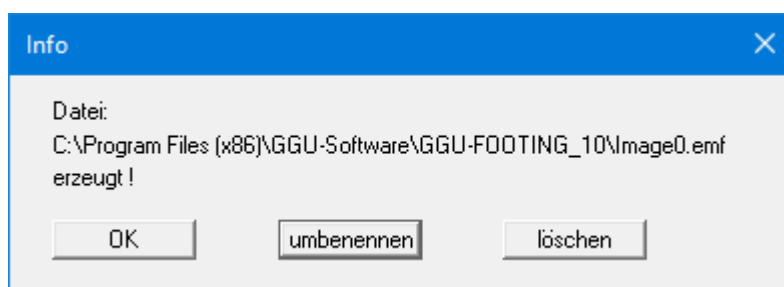


in der Symbolleiste für Menüeinträge anklicken, erhalten Sie eine Dialogbox, in der Ihnen die Möglichkeiten dieser Funktion erläutert werden. Sie können darüber Bereiche Ihrer Bildschirmgrafik entweder kopieren und z.B. in Ihren Berichtstext einfügen oder direkt auf einem Drucker ausgeben.

Sie wählen in der Dialogbox daher zunächst aus, wohin die Bereichskopie übergeben werden soll: "**Zwischenablage**", "**Datei**" oder "**Drucker**". Nach Verlassen der Dialogbox wird Ihr Cursor als Kreuz angezeigt und Sie können bei gedrückter linker Maustaste den gewünschten Bereich umfahren. Haben Sie den Bereich nicht nach Ihren Vorstellungen erfasst, brechen Sie kommende Boxen ab und rufen die Funktion durch erneutes Klicken auf das Symbol wieder auf.

Wenn Sie "**Zwischenablage**" gewählt hatten, wechseln Sie nach der Bereichserfassung z.B. in Ihr Word-Dokument und lassen dort über "**Bearbeiten / Einfügen**" den kopierten Bereich einfügen.

Wenn Sie "**Datei**" angewählt hatten, erscheint nach Festlegung des Bereiches die folgende Dialogbox, hier beispielhaft für das Programm **GGU-FOOTING** dargestellt:



Die Datei wird standardmäßig in dem Ordner gespeichert, in dem Sie das jeweilige Programm starten (hier: GGU-FOOTING_10), und erhält den Dateinamen "**Image0.emf**" mit fortlaufender Nummerierung, wenn Sie mehrere Dateien erstellen. Wenn Sie in der Dialogbox auf den Knopf "**umbenennen**" klicken, erhalten Sie eine Dateiauswahlbox und können die Bereichskopie unter einem anderen Dateinamen in das von Ihnen gewünschte Dateiverzeichnis speichern lassen. Über den Knopf "**löschen**" brechen Sie den Speichervorgang ab.

Wenn Sie in der ersten Dialogbox den Knopf "**Drucker**" ausgewählt hatten, erscheint nach der Bereichserfassung eine Dialogbox, in der Sie die Druckereinstellungen festlegen können. Anschließend erscheint eine Dialogbox, mit der Sie die Bildeinstellungen für die Ausgabe festlegen. Nach Bestätigung Ihrer Einstellungen wird der definierte Bereich auf dem ausgewählten Drucker ausgegeben.

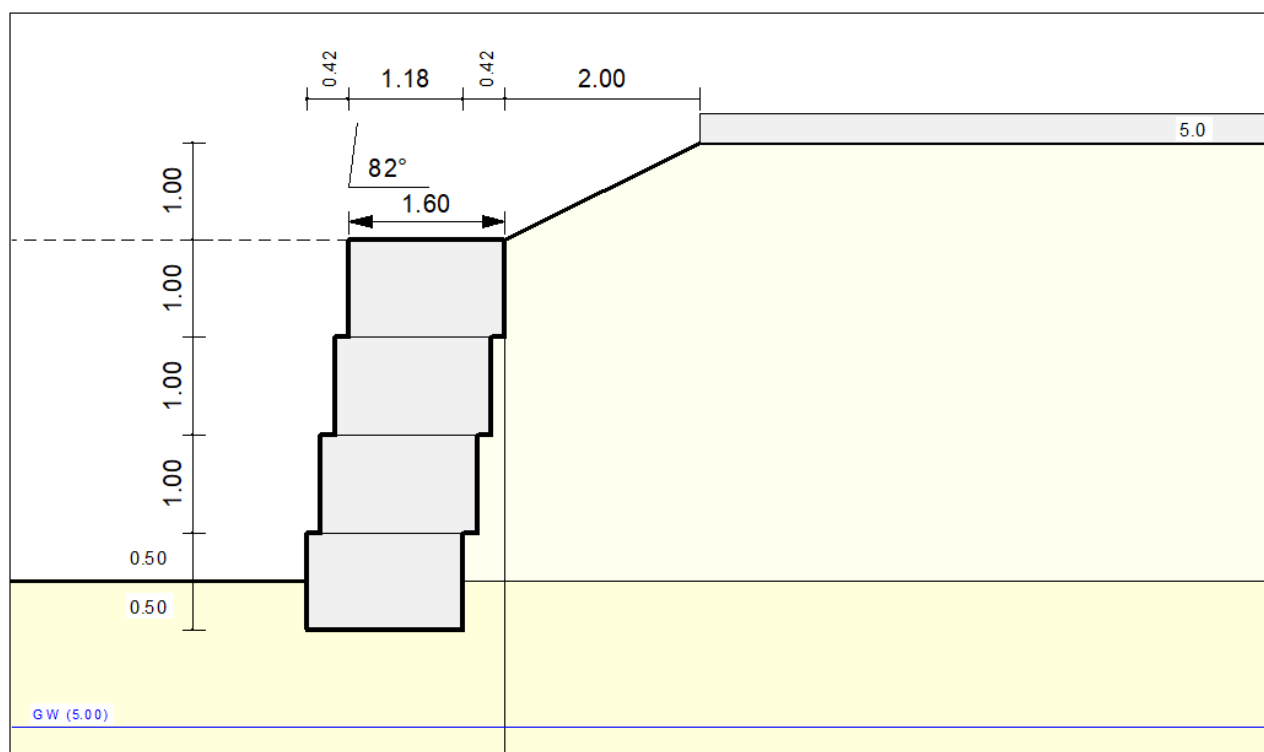
7 Kurzeinführung

7.1 Beispiel 1: Gabionenwand

7.1.1 GGU-GABION: Systembeschreibung (Bsp. 1)

Da das Lesen von Handbüchern aus eigener Erfahrung lästig ist, folgt eine Kurzbeschreibung der wesentlichen Programmfunktionen. Sie sind nach dem Studium dieses Abschnitts nach kurzer Zeit in der Lage, eine Berechnung durchzuführen. Feinheiten des Programms können Sie dann den weiteren Kapiteln entnehmen.

Folgendes System soll berechnet werden:



Es soll ein 3 m hoher Geländesprung mit einer 1 m hohen, unter 1 : 2 geneigten Kopfberme abgefangen werden. Auf der Berme wirkt eine Verkehrslast von 5 kN/m². Die Neigung der Gabionenelemente beträgt 82°. Der Bemessungsgrundwasserstand liegt 1,5 m unter Gelände. Der Hinterfüllboden besteht aus einem Kiessand. Darunter folgt ein mitteldicht gelagerter Sand. Verwendet werden 4 Gabionenelemente mit einer einheitlichen Höhe von 1,0 m und einer einheitlichen Breite von 1,6 m. Folgende Materialkennwerte liegen vor:

- **Gabionen**

Wichte $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

Reibungsbeiwert in den Fugen $\mu = 0,6$

Bemessungswert der Betondruckfestigkeit $f_{m,d}$ (EC 2) der Elemente = $0,2 \text{ MN/m}^2$

- **Kiessand**

Reibungswinkel $\varphi = 35^\circ$

Kohäsion $c = 0 \text{ kN/m}^2$

Wichte des feuchten Bodens $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

Wandreibungswinkel (aktiv) = $2/3 \varphi$

- **Sand**

Reibungswinkel $\varphi = 32,5^\circ$

Kohäsion $c = 0 \text{ kN/m}^2$

Wichte des feuchten Bodens $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

Wichte des Bodens unter Auftrieb $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$

Wandreibungswinkel (aktiv) = $2/3 \varphi$

kein passiver Erddruck angesetzt

Steifemodul $E_S = 60 \text{ MN/m}^2$

7.1.2 GGU-GABION: Schritt 1 - System einstellen (Bsp. 1)

Nach dem Starten des Programms erhalten Sie den Anfangsbildschirm von **GGU-GABION**. Wählen Sie den Menütitel "**Datei / Neu**". Sie erhalten die folgende Dialogbox:

System einstellen

Datensatzbezeichnung:

Norm:

- ☒ Teilsicherheitskonzept (EC 7) Info EC 7
- ☐ Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)
- ☐ Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)

Nachweis innere Sicherheit

- ☐ In Anlehnung an DIN 4093:2012-08 ?
- ☒ In Anlehnung an EC 2 ?
- ☒ EC 2 mit Gebrauchstauglichkeit ?

Allgemein

- ☐ Gabionenwand rechts darstellen
- ☐ Kippnachweis nicht untersuchen
- ☐ Absolute Höhen verwenden Bez.
- ☐ Aktive + passive Bodenkennwerte differieren (hinsichtlich: phi, gamma + gamma')

Geogitter

- ☒ Geogitter über Firmenprodukte
- ☒ Firmenprodukte in Datensatz speichern

Für das Beispiel übernehmen Sie die Einstellungen wie in der obigen Dialogbox und betätigen Sie den Knopf "OK". Es erscheint zunächst eine weitere Dialogbox:

Bestätigen

Dialog "Gängige Systeme" öffnen?

Wenn Sie auf "ja" klicken, können Sie direkt die Geometrie des Körpers generieren (siehe " **Beispiel 1: Schritt 4 - Geometrie des Körpers definieren** "). In diesem Beispiel klicken Sie jedoch bitte zunächst auf "nein".

Anschließend wird ein neues System auf dem Bildschirm dargestellt und Sie erhalten die vollständige Menüleiste angezeigt.

7.1.3 GGU-GABION: Schritt 2 - System definieren (Bsp. 1)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Editor 1 / System**" an und geben Sie die entsprechenden Daten ein.

System	
Sohle vor Wand [m]	3.50
Grundwasser (rechts) [m]	5.00
Grundwasser (links) [m]	5.00
Flächenlast [kN/m²]	0.00
Art Flächenlast:	Anteil über 10.0 kN/m² Veränderlich

Passivseite	
Flächenlast [kN/m²]	0.00

OK Abbruch

Da nicht mit absoluten Höhen gearbeitet wird, hat der Wandkopf die Höhe 0.0 m und alle hier eingegebenen Tiefen zählen positiv nach unten.

Die Verkehrslast des Beispielsystems von 5 kN/m² wird später unter dem Menüeintrag "**Editor 1 / Bermen (Aktivseite)**" eingegeben.

7.1.4 GGU-GABION: Schritt 3 - Belastung des Körpers definieren (Bsp. 1)

Wählen Sie aus dem Menütitel "**Editor 1**" den Menüeintrag "**Körper allgemein**".

Körper

Lasten + Geometrie

	Ständig(g)	Veränderlich(q)
Vertikallast [kN/m]:	0.0	0.0
Horizontallast [kN/m]:	0.0	0.0
x [m]:	-0.500	
Lasteintragsbreite [m]:	99.000	
Fundamentlänge [m]: (nur für Grundbruch + Setzung)	100.00	
Sohlneigung [°]:	0.00	
Reibungsbeiwert [-]: (zwischen den Stapелеlementen)	0.60	

OK Abbruch

Im Allgemeinen besitzen Gabionen keine "**Vertikallast**" oder "**Horizontallast**" am Wandkopf. Unabhängig davon können Sie Werte eingeben, wenn tatsächlich entsprechende Lasten vorliegen. Mit "**x(Last)**" definieren Sie die Stellung der Vertikallast vom rechten oberen Rand der Gabionenwand.

Die "**Lasteintragsbreite**" ist für den inneren Nachweis der Gabionenwand nach EC 2 / DIN 1045 notwendig. Falls die Last nicht auf voller Breite eingetragen wird, definieren Sie den entsprechenden Wert. Ansonsten können Sie den vorgegebenen Wert von **99,0** unverändert lassen.

Die "**Fundamentlänge**" beeinflusst nur die Nachweise hinsichtlich Grundbruch und Setzungen. In der obigen Dialogbox können Sie auch eine eventuelle "**Sohlneigung**" definieren. Der "**Reibungsbeiwert**" zwischen den Stapелеlementen (Gabionen) wird für den Nachweis der inneren Gleitsicherheit der Gabionenwand benötigt.

7.1.5 GGU-GABION: Schritt 4 - Geometrie des Körpers definieren (Bsp. 1)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Editor 1 / Körper (Geometrie)**". Die Dateneingabe der Körpergeometrie erfolgt in horizontalen Schnitten. Dazu definieren Sie in der Dialogbox jeweils die Tiefe des horizontalen Schnitts und die beiden zugehörigen x-Werte der Gabionenwand (siehe nähere Beschreibung im Menüeintrag "**Editor 1 / Körper (Geometrie)**").

Für die meisten praktischen Fälle können Sie die Eingabe aber einfacher mit dem Knopf "**generiere**" automatisch erzeugen lassen. Wenn Sie auf den Knopf "**generiere**" klicken, erhalten Sie die folgende Dialogbox, in der Sie die Art der Elemente festlegen können.

Körper generieren [X]

Art des neuen Körpers

- ☒ Elementbreite konstant; Elemente geneigt
- ☐ Elementbreite variabel; Elemente geneigt
- ☐ Elementbreite variabel; Elemente in sich geneigt
- ☐ Elementbreite variabel; 1 geneigtes Element
- ☐ Lärmschutzwand

OK Abbruch

Bestätigen Sie für dieses Beispiel die Voreinstellung mit "OK". Sie erhalten eine weitere Dialogbox.

Wand generieren [X]

Elementhöhe [m]: 1.000

Elementbreite [m]: 1.600

Fugendicke [m]: 0.001

Neigung [°]: 82.000

Anzahl Elemente: 4

☐ Fundament erzeugen

Fundamenthöhe [m]: 0.800

Fundamentbreite [m]: 1.400

OK Abbruch

Wenn Sie die Werte der obigen Dialogbox eingegeben haben und die Box mit "OK" verlassen, werden die neu generierten Aufpunkte in der ursprünglichen Dialogbox angezeigt.

Gabionenwand [X]

vor zurück Abbruch fertig laden

8 Aufpunkte ändern sortieren speichern

Nr	Tiefe [m]	x(links) [m]	x(rechts) [m]	generiere
Wandkopf = 0.000		-1.600	0.000	
2	1.000	-1.600	0.000	interpoliere
3	1.000	-1.741	-0.141	interpoliere
4	2.000	-1.741	-0.141	interpoliere
5	2.001	-1.881	-0.281	interpoliere
6	3.000	-1.881	-0.281	interpoliere
7	3.001	-2.022	-0.422	interpoliere
8	4.001	-2.022	-0.422	

Damit ist die Geometrie des Körpers eingegeben. Nach Verlassen der Box über den Knopf "**fertig**" sehen Sie die generierten Gabionenelemente auf dem Bildschirm dargestellt.

Sollte das System nicht komplett dargestellt sein, klicken Sie einmal auf die Funktionstaste [**F9**] oder den Menüeintrag "**Blatt / Koordinaten neu berechnen**".

7.1.6 GGU-GABION: Schritt 5 - Gabionenmaterial definieren (Bsp. 1)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Editor 1 / Material**" und geben Sie die Werte der Dialogbox ein.

Material

gamma (Gabione)

gamma [kN/m²]: 18.00

gamma (Auftrieb) [kN/m²]: 8.00

"2. gamma" (Gabione)

☐ "2. gamma" verwenden

"2. gamma" [kN/m²]: 23.00

"2. gamma (Auftrieb)" [kN/m²]: 13.00

unter [m]: 9.00

Wasser in Gabione

☒ "gamma unter Auftrieb", wenn G/W in der Wand vorhanden

☒ Kein Wasserdruck auf Gabione

Gabione

☒ Nachweis innere Standsicherheit führen

von [m]: 0.000

bis [m]: 999.000

fm,d [MN/m²]: 0.200 ?

sig,Ek,SLS [MN/m²]: 1.600 ?

E-Modul [kN/m²]: 2.5000E+4

n-Wert für Lastausbreitung (s. DIN 1045 (1988) Tabelle 17): 2.000

☐ Wandkopf horizontal gehalten ?

☐ Kein Knicknachweis bei Verschiebung zur Erdseite

OK Abbruch

Das Programm bietet Ihnen die Möglichkeit, für die Berechnung unterschiedliche Wichten anzusetzen, wenn beispielsweise eine Gabionenwand mit einem Fundament vorliegt. Des Weiteren ist bei vorhandenem Grundwasser in der Gabionenwand die Berücksichtigung von "**gamma unter Auftrieb**" möglich. "**E-Modul**" kennzeichnet den E-Modul des Gabionenmaterials. Dieser Wert wird für die statische Berechnung der Wand benötigt.

Die innere Standsicherheit einer Gabionenwand wird in der bisherigen Bemessungspraxis häufig fehlerhaft geführt. Schadensfälle zeigen jedoch, dass hier eine Nachbesserung erforderlich ist. Das Merkblatt enthält daher die Forderung:

"Die innere Standsicherheit der Gabionenelemente der Mauer ist rechnerisch oder über Belastungsversuche nachzuweisen.

Die innere Standsicherheit eines Elements wird wesentlich beeinflusst durch

- *das Verfüllmaterial und*
- *das Drahtgitter.*

Eine zuverlässige rechnerische Bestimmung der inneren Standsicherheit ist wegen der Komplexität des Zusammenwirkens von Verfüllmaterial und Drahtgitter bisher kaum möglich. Gegebenenfalls kann das Nachweiskonzept der DIN 1045 übernommen werden, wenn über Modellversuche ein zum Bemessungswert der Betondruckfestigkeit ($f_{m,d}$) äquivalenter Wert der Gabionenelemente bestimmt werden kann."

Mit dieser Betondruckfestigkeit ermöglicht das Programm eine Berechnung der inneren Standsicherheit nach EC 2 / DIN 1045-1 und 4093. Dazu werden die Werte für " **$f_{m,d}$** " (Bemessungswert der Betondruckfestigkeit) und der "**n-Wert für Lastausbreitung**" benötigt (siehe detaillierte Erläuterungen in "**Theoretische Grundlagen: Nachweis der inneren Standsicherheit**").

7.1.7 GGU-GABION: Schritt 6 - Berme definieren (Bsp. 1)

Wählen Sie aus dem Menütitel "**Editor 1**" den Menüeintrag "**Bermen (Aktivseite)**". Klicken Sie auf den Knopf "**0 Bermen ändern**" und geben Sie als neue Bermenanzahl eine **1** ein.

Nr	links [m]	rechts [m]	delta h [m]	Auflast [kN/m²]	Verkehrslast
1	0.000	2.000	1.000	5.00	☒

Geben Sie die Werte der obigen Dialogbox ein und bestätigen Sie mit "**fertig**".

7.1.8 GGU-GABION: Schritt 7 - Böden definieren (Bsp. 1)

Wählen Sie aus dem Menütitel "**Editor 1**" den Menüeintrag "**Böden**". Ändern Sie die Anzahl der Böden, indem Sie auf den Knopf "**Anzahl Böden ändern**" klicken und anschließend die Zahl **2** eingeben.

	Bezeichnung	UK	gam	gam'	phi	c(a)	c(p)	d(a)/phi	d(p)/phi	Es
		[m]	[kN/m³]	[kN/m²]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]	[MN/m²]
1	Kiessand	3.50	18.0	10.0	35.0	0.0	0.0	0.667	0.000	80.0
2	Sand	6.00	19.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	0.000	60.0

Geben Sie die Werte der obigen Dialogbox ein. Sie können Kohäsion und Reibungswinkel auf der aktiven Seite (a) und der passiven Seite (p) unterschiedlich eingeben.

7.1.9 GGU-GABION: Schritt 8 - Art des Erddrucks festlegen (Bsp. 1)

Wählen Sie aus dem Menütitel "**Editor 1**" den Menüeintrag "**Art des Erddrucks**".

Art des Erddrucks

Allgemein

☒ Aktiven Erddruck verwenden

☐ Erdruhedruck verwenden

☐ Erhöhten aktiven Erddruck verwenden

Beziehung: $(1.0 - \text{Faktor}) * k_{ah} + \text{Faktor} * k_0$

Faktor [-]

Blocklasten

☒ Aktiven Erddruck für Blocklasten verwenden

☐ Erdruhedruck für Blocklasten verwenden

☐ Erhöhten aktiven Erddruck für Blocklasten verwenden

Beziehung: $(1.0 - \text{Faktor}) * e(\text{aktiv}) + \text{Faktor} * e(\text{Ruhe})$

Faktor [-]

Hier sind bereits die erforderlichen Werte eingestellt, so dass Sie nichts ändern müssen. Das gleiche gilt für die restlichen Menüeinträge des Menütitels "**Editor 1**". Wählen Sie diese Menüeinträge dennoch an, um sich mit dem Programm vertraut zu machen.

Die Dateneingabe für das Beispiel 1 - Gabionenwand ist damit abgeschlossen.

7.1.10 GGU-GABION: Schritt 9 - System berechnen (Bsp. 1)

Wählen Sie aus dem Menütitel "**System**" den Menüeintrag "**berechnen**".

Nach dem Klicken auf den Knopf " **OK** " wird die Berechnung gestartet. Das Programm führt nun zuerst eine intensive Prüfung der Eingabedaten mit Plausibilitätskontrollen durch. Nach Abschluss der Berechnung wird das System mit den Ergebnissen auf dem Bildschirm dargestellt. Neben den Schnittgrößen usw. werden im Körper dargestellt:

- **Stützlinie:**

Lage der Resultierenden im jeweiligen Schnitt

- **1. Kernweite:**

Wenn die Stützlinie innerhalb der 1. Kernweite liegt, ist der Querschnitt vollständig überdrückt => nur Druckbelastungen.

- **2. Kernweite:**

Wenn die Stützlinie außerhalb der 1. Kernweite, aber innerhalb der 2. Kernweite liegt, ist eine maximal bis zur Schwerlinie klaffende Fuge vorhanden.

- **n-Bereich:**

Damit wird der nach EC 2 / DIN 1045-1 maßgebende Bemessungsbereich gekennzeichnet, der sich aus dem n-Wert und der Lasteintragungsbreite ergibt.

7.1.11 GGU-GABION: Schritt 10 - Auswerten und Darstellen der Ergebnisse (Bsp. 1)

Auf dem Bildschirm werden u.a. vier Legenden dargestellt, die die Bodenkennwerte, wesentliche Grundlagen der Berechnung, wesentliche Berechnungsergebnisse und die Ergebnisse der Setzungsberechnungen enthalten.

Falls Ihnen die Position der Legenden nicht gefällt, können Sie diese ändern. Wählen Sie dazu den Menüeintrag "**Ansicht / Objekte verschieben**" und folgen den Anweisungen oder klicken Sie die Funktionstaste [F11]. Die Größe der Legenden können Sie durch die Einstellung der Schriftgröße in den einzelnen Dialogboxen für die Legenden verändern.

In der Bildschirmgrafik werden neben dem System die Erddrücke, Schnittgrößen usw. über die Wandhöhe dargestellt. Sie können diese Eintragungen ebenfalls beeinflussen. Wählen Sie dazu den Menüeintrag "**System / Einstellung Graphik**".

Weitere Auswertungen können Sie sich unter dem Menütitel "**Auswerten**" anzeigen lassen.

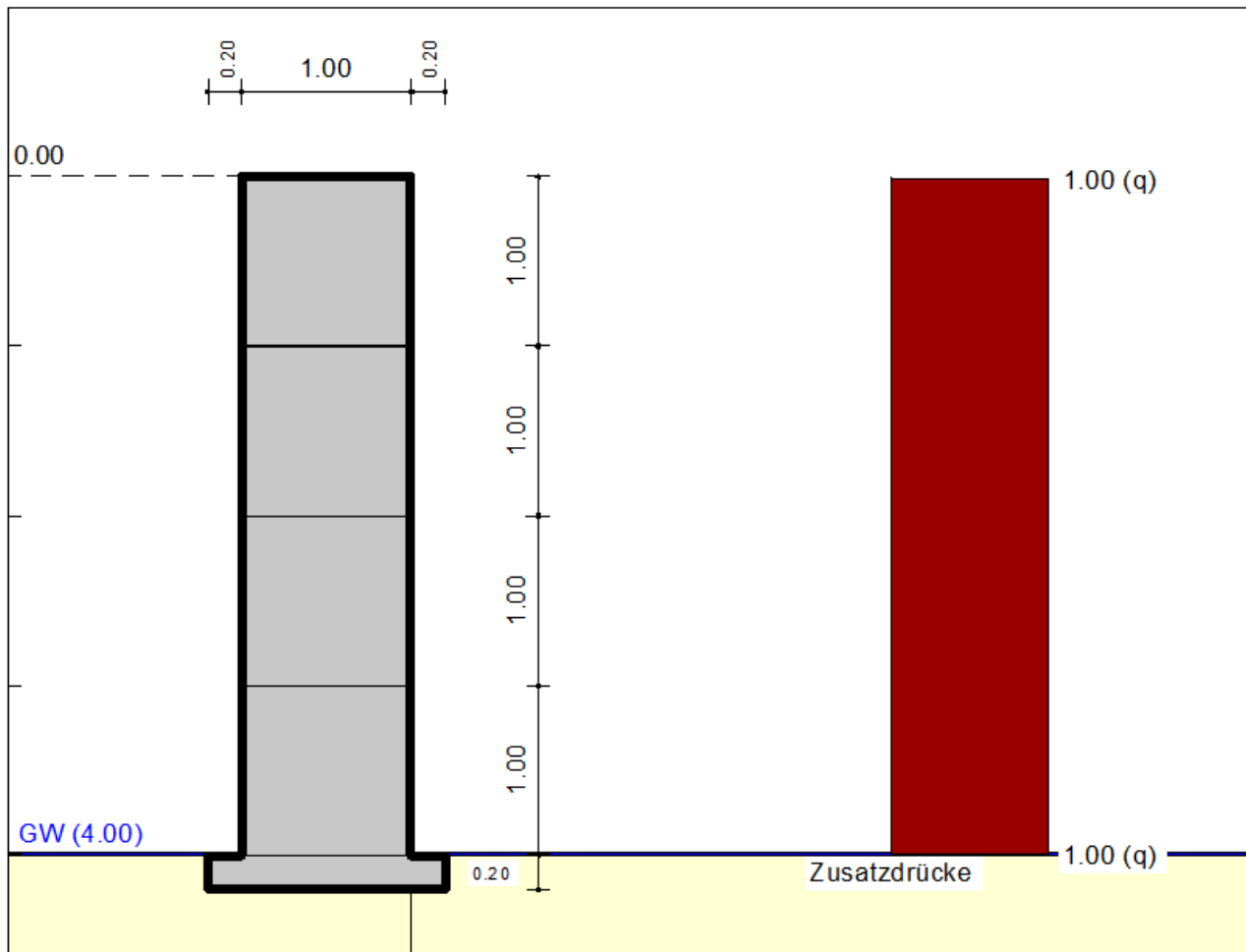
Die Grafik kann auf dem angeschlossenen Drucker ausgegeben werden (Menüeintrag "**Datei / Drucken**"). Weiterhin besteht die Möglichkeit, ein ausführliches Datenprotokoll auf dem Drucker auszugeben (Menüeintrag "**Datei / Protokoll ausgeben**"). Mit der Lupenfunktion (Info unter Menüeintrag "**Ansicht / Lupe**") können Sie sich auch Ausschnitte der Grafik vergrößert ansehen. Wenn Sie mit der linken Maustaste in die Grafik doppelt klicken, werden die Zustandsgrößen am Mauszeiger in einer Dialogbox angezeigt.

Für eine weitere Erläuterung können Sie die Berechnungsergebnisse über das "**Mini-CAD**"-System mit Text- und Grafikelementen ergänzen. Sie können Ihre Arbeit in einer Datei abspeichern. Wählen Sie dazu den Menüeintrag "**Datei / Speichern unter**".

7.2 Beispiel 2: Lärmschutzwand

7.2.1 GGU-GABION: Systembeschreibung (Bsp. 2)

Es soll eine Lärmschutzwand mit einer Gesamthöhe von 4 Metern berechnet werden. Verwendet werden 4 Gabionenelemente mit einer einheitlichen Höhe und Breite von 1,0 m * 1,0 m. Die Lärmschutzwand wird auf einem 1,4 m breiten Fundament gegründet, das 0,2 m in mitteldicht gelagerten Sand einbindet. Der Bemessungsgrundwasserstand liegt auf Geländeoberkante. Es soll eine Windbelastung von 1,0 kN/m² angesetzt werden.



Folgende Materialkennwerte liegen vor:

- **Gabionen**

Wichte $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$

Reibungsbeiwert in den Fugen $\mu = 0,75$

Bemessungswert der Betondruckfestigkeit $f_{m,d}$ (EC 2) der Elemente = $0,20 \text{ MN/m}^2$

- **Sand**

Reibungswinkel $\varphi = 32,5^\circ$

Kohäsion $c = 0 \text{ kN/m}^2$

Wichte des feuchten Bodens $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

Wichte des Bodens unter Auftrieb $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$

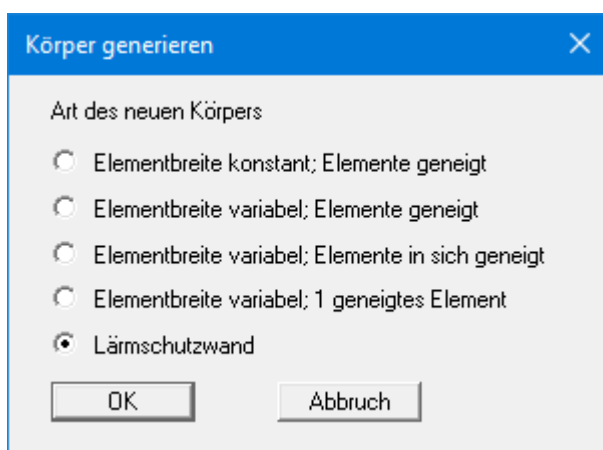
kein passiver Erddruck angesetzt

Der aktive Wandreibungswinkel muss bei der Berechnung von Lärmschutzwänden aufgrund der Windbelastung auf Null gesetzt werden. Ansonsten würde die Windbelastung einen günstig wirkenden aktiven Erddruck an der Hinterkante der Wand erzeugen.

7.2.2 GGU-GABION: Schritt 1 - System einstellen und Lärmschutzwand generieren (Bsp. 2)

Nach dem Anstarten des Programms erhalten Sie den Anfangsbildschirm von **GGU-GABION**. Wählen Sie den Menütitel "**Datei / Neu**" und übernehmen Sie alle Voreinstellungen. Wenn Sie möchten, können Sie eine Datensatzbezeichnung eingeben, z. B. "**Beispiel 2**".

Nach Verlassen der Dialogbox erhalten Sie wieder die Abfrage zu "**Gängige Systeme**". Wählen Sie für dieses Beispiel den Knopf "**ja**". Alternativ können Sie den Menüeintrag "**Editor 1 / Körper (Geometrie)**" auswählen und dort auf den Knopf "**generiere**" klicken. In beiden Fällen erscheint die folgende Dialogbox, in der Sie als Art des neuen Körpers den Auswahlknopf "**Lärmschutzwand**" wählen.



Nach Bestätigen mit "**OK**" erhalten Sie eine weitere Dialogbox, in der Sie die nachfolgenden Einstellungen zur automatischen Generierung der Lärmschutzwand machen.

Lärmschutzwand generieren

Anzahl Elemente: 4

Elementhöhe [m]: 1.000

Elementbreite (oben) [m]: 1.000

Elementbreite (unten) [m]: 1.000

Fugendicke [m]: 0.001

Sohlhöhe vor der Wand [m]: 4.000

Windbelastung [kN/m²]: 1.000

Windbelastung berechnen

☒ Fundament erzeugen

Fundamenthöhe [m]: 0.200

Fundamentbreite [m]: 1.400

OK Abbruch

Die " **Sohlhöhe vor der Wand**" wird ab OK Wand (= 0,0 m) gerechnet und zählt positiv nach unten. Im Bereich des aktiven Erddrucks der Lärmschutzwand wird eine Aktivberme von 4,0 m generiert, um die freistehende Wand zu simulieren.

Die in der Dialogbox eingegebene Windbelastung wird im System als Zusatzdruck berücksichtigt (siehe Menüeintrag " **Editor 2 / Zusatzdrücke**"). Damit durch die Windbelastung kein günstig wirkender aktiver Erddruck an der Hinterkante der Wand erzeugt wird, wird der aktive Wandreibungswinkel vom Programm automatisch auf Null gesetzt.

Nach Bestätigen Ihrer Eingaben mit " **OK**" kommen Sie zunächst zurück in die Editorbox der Körpergeometrie und verlassen diese Box mit " **fertig**". Das eingegebene System wird nun auf Ihrem Bildschirm dargestellt. Sie können durch Drücken der Funktionstaste [**F9**] Ihre Systemdarstellung optimieren lassen.

7.2.3 GGU-GABION: Schritt 2 - Gabionenmaterial definieren (Bsp. 2)

Wählen Sie den Menüeintrag " **Editor 1 / Material**" und passen Sie die Wichte der Gabionenelemente an.

Material [X]

gamma (Gabione)

gamma [kN/m³]: 16.00

gamma (Auftrieb) [kN/m³]: 8.00

"2. gamma" (Gabione)

☐ "2. gamma" verwenden

"2. gamma" [kN/m³]: 23.00

"2. gamma (Auftrieb)" [kN/m³]: 13.00

unter [m]: 9.00

Wasser in Gabione

☒ "gamma unter Auftrieb", wenn GW in der Wand vorhanden ?

☒ Kein Wasserdruck auf Gabione

Gabione

☒ Nachweis innere Standsicherheit führen

von [m]: 0.000

bis [m]: 999.000

fm,d [MN/m²]: 0.200 ?

sig.Ek,SLS [MN/m²]: 0.150 ?

E-Modul [kN/m²]: 1.0000E+5

n-Wert für Lastausbreitung (s. DIN 1045 (1988) Tabelle 17): 2.000

☐ Wandkopf horizontal gehalten ?

☐ Kein Knicknachweis bei Verschiebung zur Erdseite

OK Abbruch

7.2.4 GGU-GABION: Schritt 3 - System berechnen (Bsp. 2)

Wählen Sie aus dem Menütitel "**System**" den Menüeintrag "**berechnen**".

Wand berechnen [X]

Art Fußauflager:
 Fuß ist voll eingespannt

Sondereinstellungen
 ☐ Theorie 2. Ordnung

Art der Erddruckumlagerung
☒ nicht umlagern
☐ nach EAB umlagern
☐ Rechteck
☐ 2 Rechtecke
☐ Dreieck
☐ Trapez
☐ Viereck
☐ beliebig

☐ Positive Wandneigung bei Erddruckbeiwerten berücksichtigen [?]
☒ Warnhinweise während der Berechnung anzeigen

OK Abbruch

Nach dem Klicken auf den Knopf "OK" wird die Berechnung gestartet. Das Programm führt nun zuerst eine intensive Prüfung der Eingabedaten mit Plausibilitätskontrollen durch. Nach Abschluss der Berechnung werden die Ergebnisse in einer Infobox dargestellt.

Ergebnisse [X]

Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
Druckfestigkeit $\sigma_{Ek,SLS} = 0.150 \text{ MN/m}^2 = 150.0 \text{ kN/m}^2$

Nachweis für: g+q

Tiefe	M _{Ek}	N _{Ek}	Q _{Ek}	b	e	σ_{Ek}	$\mu(\sigma)$
[m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
4.003	8.048	63.825	4.047	1.000	0.126	112.113	0.747

Nachweis für: g

Tiefe	M _{Ek}	N _{Ek}	Q _{Ek}	b	e	σ_{Ek}	$\mu(\sigma)$
[m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
4.003	0.076	63.825	0.057	1.000	0.001	64.281	0.429

OK

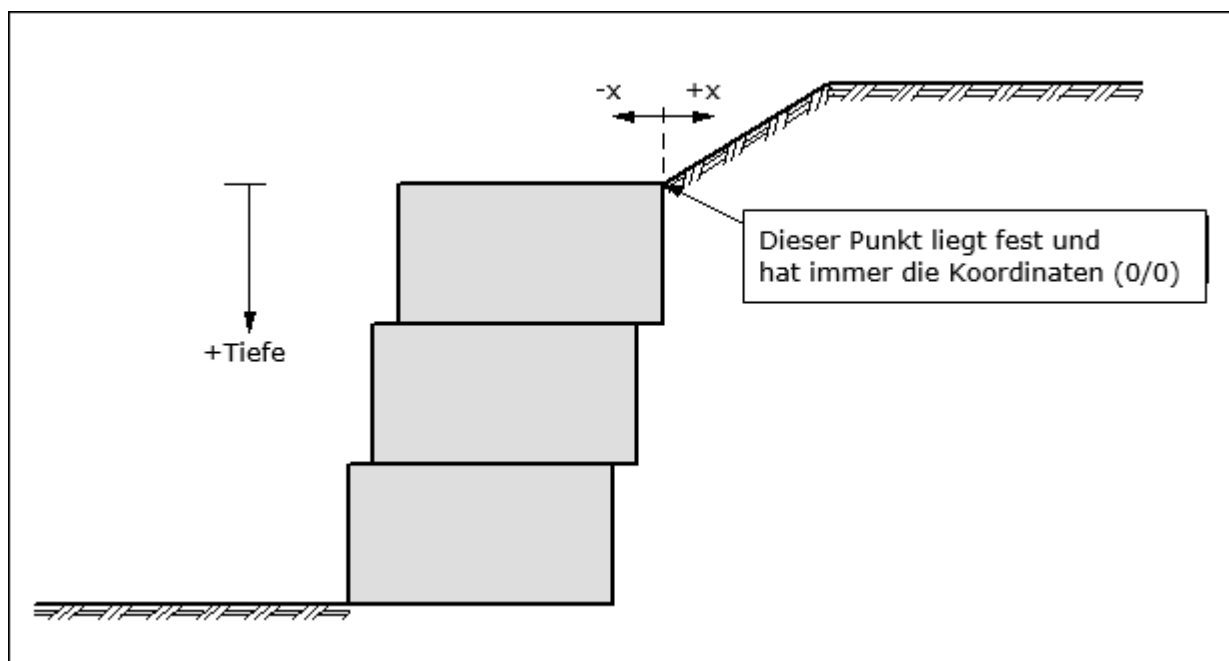
Nach Verlassen der Infobox wird das System mit den Ergebnissen auf dem Bildschirm dargestellt.

8 Theoretische Grundlagen

8.1 GGU-GABION: Körper

Die Definition des Körpers erfolgt in horizontalen Schnitten mit der Angabe von jeweils drei Zahlenwerten:

- Tiefe des Schnittes unter Wandkopf,
- zugehöriger linker und rechter Punkt der Wand in diesem Schnitt.



Um diesen Körper zu definieren, müssen Sie in sechs horizontalen Schnitten die Tiefen und die beiden zugehörigen x-Werte angeben (siehe auch Menüeintrag "**Editor 1 / Körper (Geometrie)**"). Alle Erddrücke (auch aus Blocklasten) werden auf die vertikale Linie bei $x = 0$ berechnet.

8.2 GGU-GABION: Bodenkennwerte

Es können maximal 50 Bodenschichten berücksichtigt werden. Für jede Schicht ist anzugeben:

- Tiefe in m bis unter Wandkopf bzw. absolute Tiefe,
- Wichte $[\text{kN/m}^3]$ des feuchten Bodens γ ,
- Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' ,
- Reibungswinkel $[\circ]$,
- Kohäsion (aktiv und passiv) $[\text{kN/m}^2]$,
- Aktiver Wandreibungswinkel als Verhältnis $\delta a/\varphi$,

- Passiver Wandreibungswinkel δ_p/φ ,
- Durchlässigkeit links und rechts der Wand [m/s],
- Steifemodul E_s .

Wenn Sie in der Dialogbox unter " **Datei / Neu**" bzw. " **Editor 1 / System einstellen**" den Schalter " **Aktive + passive Bodenkennwerte differieren**" aktivieren, können Sie für die aktive und die passive Seite auch unterschiedliche Reibungswinkel und Wichten eingeben.

Das Programm stellt eine erweiterbare Datenbank mit Bodenkennwerten für gängige Böden zur Verfügung. Die Datenbank können Sie über den Knopf " **Gängige Böden**" in der Editorbox des Menüeintrags " **Editor 1 / Böden**" aufrufen.

Wenn Sie bereits mit **GGU-CONNECT** arbeiten, können Sie auch Bodenkennwerte aus Ihrem Baugrundsichtenmodell übernehmen, das Sie in **GGU-CONNECT** erstellt haben.

Weitere Erläuterungen finden Sie unter dem Menüeintrag " **Editor 1 / Böden**".

8.3 GGU-GABION: Aktiver Erddruck

8.3.1 Der aktive Erddruck wird gemäß DIN 4085 berechnet. Für die Erddruckbeiwerte k_{ah} (Reibung) und k_{ch} (Kohäsion) gibt DIN 4085 zwei Beziehungen an. Alternativ besteht die Möglichkeit, den Kohäsionsbeiwert näherungsweise aus $k_{ch} = k_{ah} - 2$ zu bestimmen. Eine Vorgehensweise, die vor allen Dingen in älteren Literaturstellen gewählt wird.

Zusätzlich ist die Berechnung des aktiven Erddrucks nach Culmann möglich. Die Berechnung erfolgt dabei mit einem Lamellenverfahren mit geraden Gleitflächen.

8.4 GGU-GABION: Erdruhedruck

Der Erdruhedruckbeiwert wird nach DIN 4085:2017 berechnet.

8.5 GGU-GABION: Erhöhter aktiver Erddruck

8.5.1 Der Beiwert für den erhöhten aktiven Erddruck k_{eh} ergibt sich aus dem Beiwert des aktiven Erddrucks und des Erdruhedrucks: $k_{eh} = (1.0 - f) \cdot k_{ah} + f \cdot k_0$ $0.0 \leq f \leq 1.0$

8.6 GGU-GABION: Passiver Erddruck

Der Beiwert für den passiven Erddruck kann nach mehreren Verfahren berechnet werden:

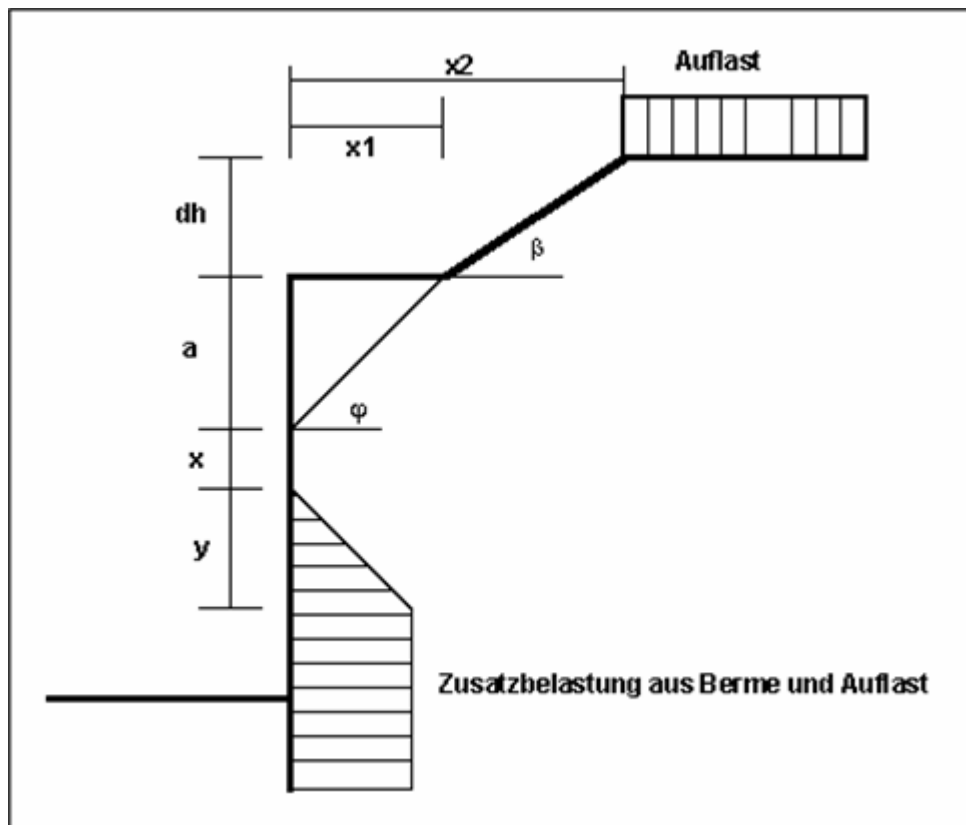
- DIN 4085:2017,
- DIN 4085:1987,
- Streck,
- Caquot/Kerisel,
- DIN 4085:1987/Caquot/Kerisel,
- Culmann.

Der Erddruck nach Culmann wird über Variation des Gleitflächenwinkels erhalten (siehe Spundwand-Handbuch 1977). Die Berechnung der Kräfte am Erddruckkeil erfolgt mit einem Lamellenverfahren.

Nach DIN 4085:2017 darf bis zu einem Reibungswinkel von $\leq 35^\circ$ und einem Wandreibungswinkel $\leq -2/3 \phi$ mit geraden Gleitflächen gerechnet werden. Dadurch werden günstigere Erddruckbeiwerte erhalten.

8.7 GGU-GABION: Bermen

Das Programm kann jeweils 40 Bermen auf der Aktivseite und der Passivseite berücksichtigen. Die Bermen können eine Auflast beinhalten. Der Einfluss auf den Erddruck wird gemäß Spundwand-Handbuch (Krupp Hoesch Stahl) wie in der folgenden Abbildung berücksichtigt.



Für die Größen x und y gelten folgende Beziehungen:

$$x = \frac{kah_0}{(kah\beta - kah_0)} \cdot a$$

$$y = \frac{kah_0}{(kah\beta - kah_0)} \cdot dh$$

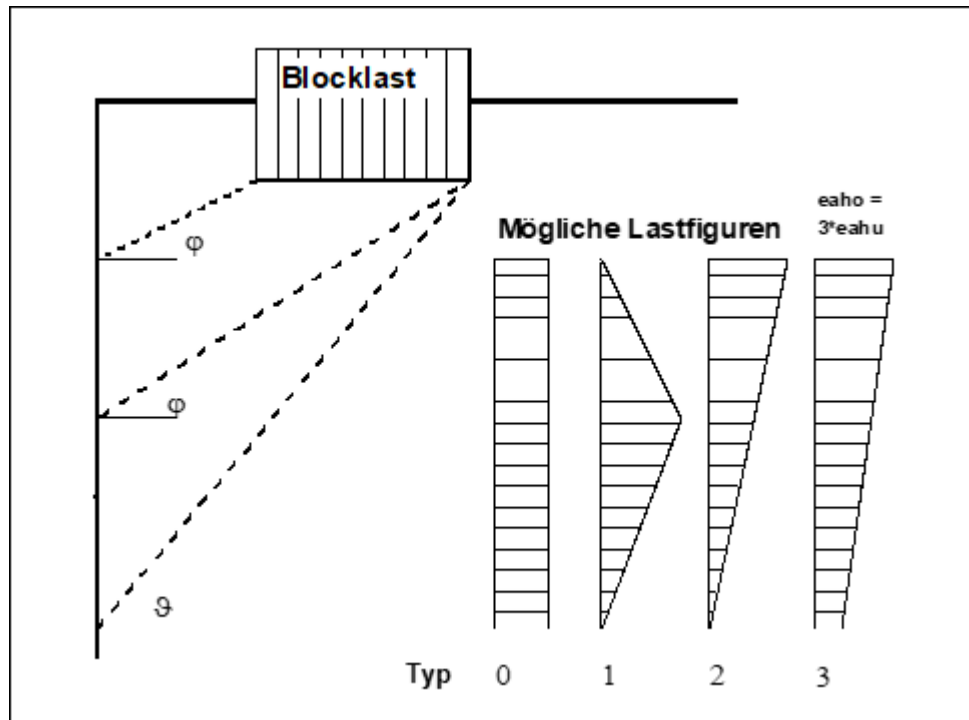
$$\Delta e_{ahu} = \gamma \cdot dh + \text{Auflast}$$

γ = Wichte im Bermenbereich

Wenn der Winkel β größer als φ ist, wird mit $\beta = \varphi$ gerechnet. In völliger Analogie dazu kann auch eine Berme auf der Passivseite berücksichtigt werden.

8.8 GGU-GABION: Blocklasten

Es können auf der Aktivseite bis zu 20 Blocklasten in beliebiger Höhe angesetzt werden.



Der Gleitflächenwinkel für den aktiven Erddruck aus Eigenlast des Bodens wird gemäß DIN 4085 für die Berechnung herangezogen.

$$\vartheta_{a\bar{g}} = \varphi + \arctan \left(\frac{\cos(\varphi - \alpha)}{\sin(\varphi - \alpha) + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta_a) \cdot \cos(\alpha - \beta)}{\sin(\varphi - \beta) \cdot \cos(\alpha + \delta_a)}}} \right)$$

Bei mehreren Bodenschichten **handelt** sich das Programm von Schicht zu Schicht mit dem jeweils gültigen Reibungswinkel. Die Form der resultierenden Erddruckbelastung kann auf vier verschiedene Art und Weisen festgelegt werden.

Bei Erdruhedruck erfolgt die Berechnung der Blocklasten nach DIN 4085 Abschnitt 6.4.3 über eine Erhöhung mit dem Faktor k_0/k_{ah} .

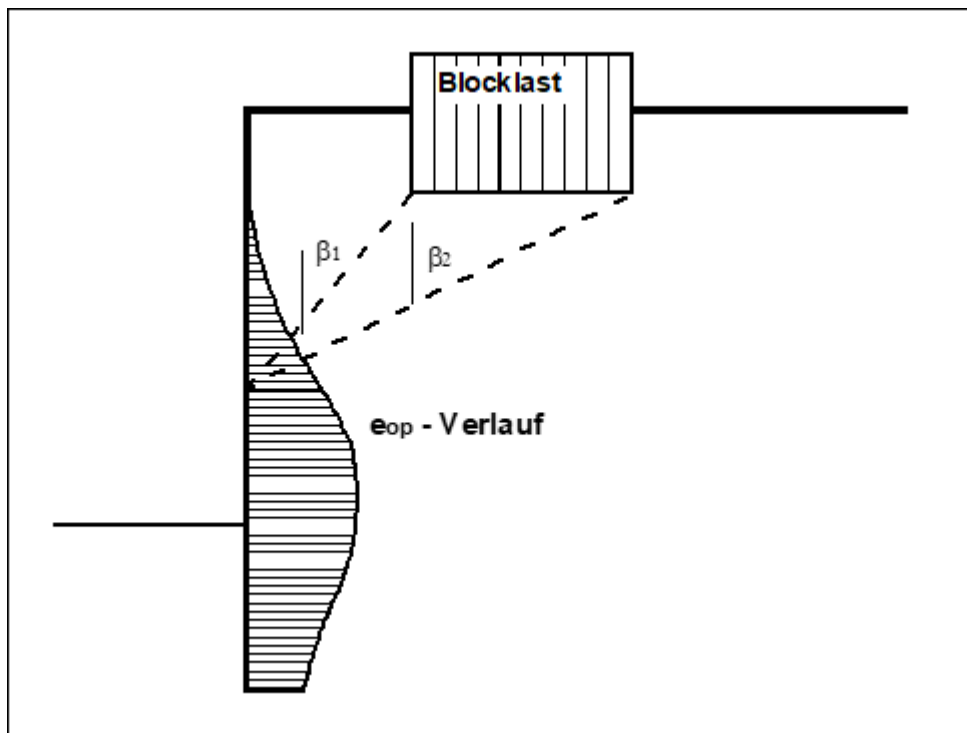
Alternativ besteht die Möglichkeit, die Beanspruchungen der Wand aus Blocklasten über die Theorie des elastischen Halbraums ermitteln zu lassen. Es können die beiden Lastkonzentrationsfaktoren "3" und "4" berücksichtigt werden (siehe auch nachfolgende Abbildung).

- Für vorbelastete, bindige Böden gilt der Konzentrationsfaktor "3" mit:

$$e_{op} = q/\pi \cdot (\beta_2 - \beta_1 + \cos\beta_1 \cdot \sin\beta_2 - \cos\beta_2 \cdot \sin\beta_1)$$

- Für nicht bindige Böden oder nicht vorbelastete, bindige Böden gilt der Konzentrationsfaktor "4" mit:

$$e_{op} = q/4 \cdot (\sin^3\beta_2 - \sin^3\beta_1)$$



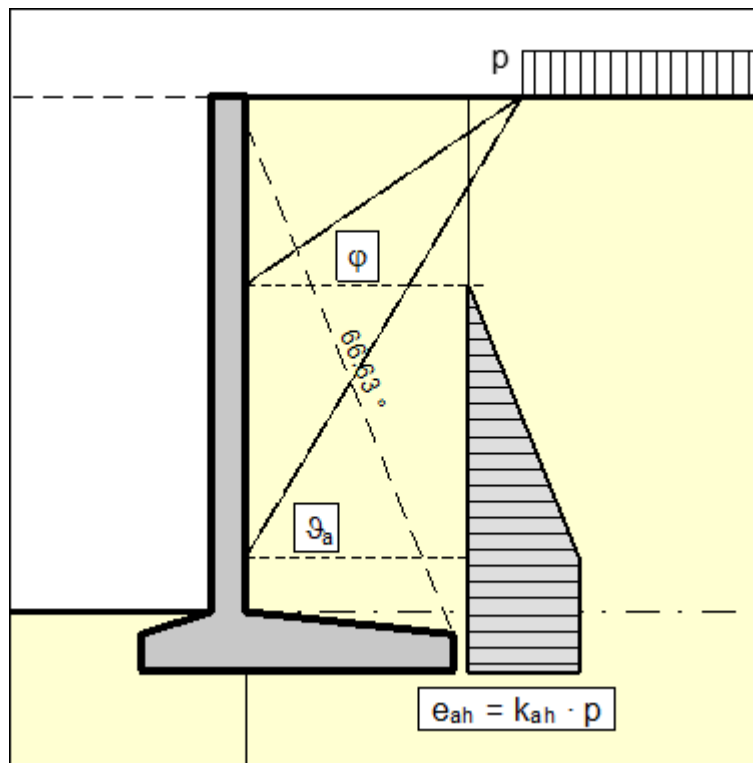
Blocklasten können hinsichtlich des Erddrucks unabhängig von der globalen Einstellung für die Art des Erddrucks eingestellt werden (siehe Menüeintrag "**Editor 1 / Art des Erddrucks**").

8.9 GGU-GABION: Im Grundriss begrenzte Lasten

Lasten, die im Grundriss begrenzt sind, können gemäß "Spundwand-Handbuch" Bild 4.20 (Seite 64) oder DIN 4085:2017-08 (Seite 17) reduziert werden (siehe Menüeintrag "**Editor 2 / Blocklasten**").

8.10 GGU-GABION: Lasten, einseitig begrenzt (Aktivseite)

Es können auf der Aktivseite bis zu 40 einseitig begrenzte Lasten in beliebiger Höhe angesetzt werden.

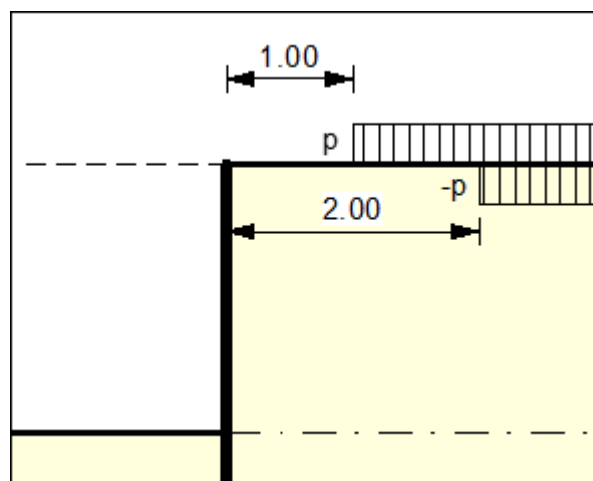


Der Erddruckbeiwert k ergibt sich bei aktivem Erddruck aus k_{ah} und bei Erdruhedruck aus k_0 . Bei Erddruckumlagerungen wird der daraus resultierende Erddruck umgelagert.

Wenn negative Werte eingegeben werden, z.B. um damit eine zweiseitig begrenzte Last zu erzeugen, darf der lineare Anteil zwischen φ und ϑ nicht angesetzt werden.

8.11 GGU-GABION: Lasten, zweiseitig begrenzt (Aktivseite)

Sie können zwei einseitig begrenzte Lasten wie folgt definieren:



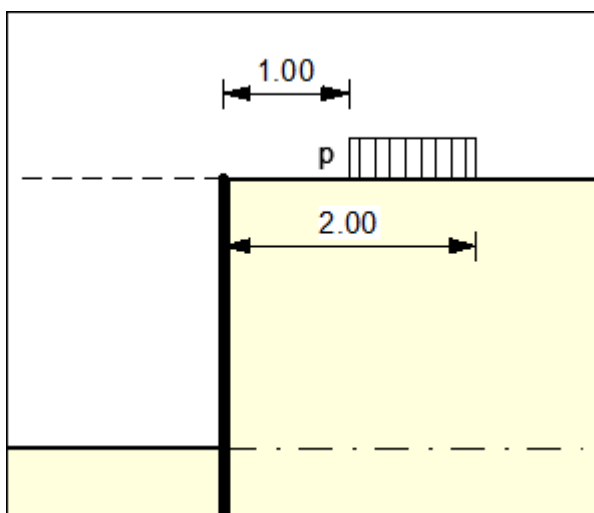
- Einseitige Last 1:

beginnt bei $x = 1,00$ m und hat den Wert p

- Einseitige Last 2:

beginnt bei $x = 2,00$ m und hat den gleichen Wert wie Last 1 nur mit negativem Vorzeichen (siehe dazu Erläuterung unter “**Theoretische Grundlagen: Lasten, einseitig begrenzt (Aktivseite)**”)

Als Ergebnis der Erddruckberechnung definieren Sie damit eine zweiseitig begrenzte Last, die mit der Größe p von $x = 1,00$ bis $x = 2,00$ wirkt. Allerdings ist die Grafik wenig befriedigend und für einen Prüfer eventuell irritierend. Daher wurden zweiseitig begrenzte Lasten eingeführt.

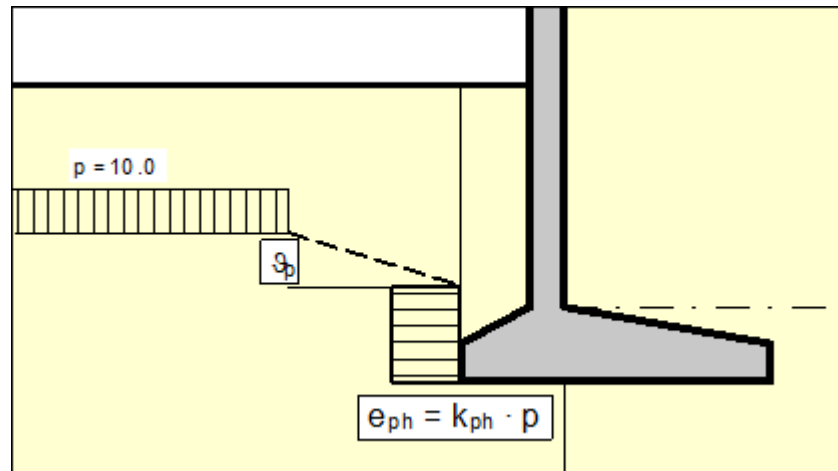


Bei **schönerer** Grafik wird damit das gleiche Ergebnis erhalten wie mit der Definition in der ersten Abbildung oben.

Die in den **Theoretischen Grundlagen** beschriebenen Blocklasten gehen von anderen Voraussetzungen für den resultierenden Erddruck aus, so dass die Definition einer zweiseitig begrenzten Last nicht das gleiche Ergebnis liefert wie eine äquivalente Blocklast.

8.12 GGU-GABION: Lasten, einseitig begrenzt (Passivseite)

Es können auf der Passivseite bis zu 40 einseitig begrenzte Lasten in beliebiger Höhe angesetzt werden. Der Erdwiderstand wird wie folgt berechnet:

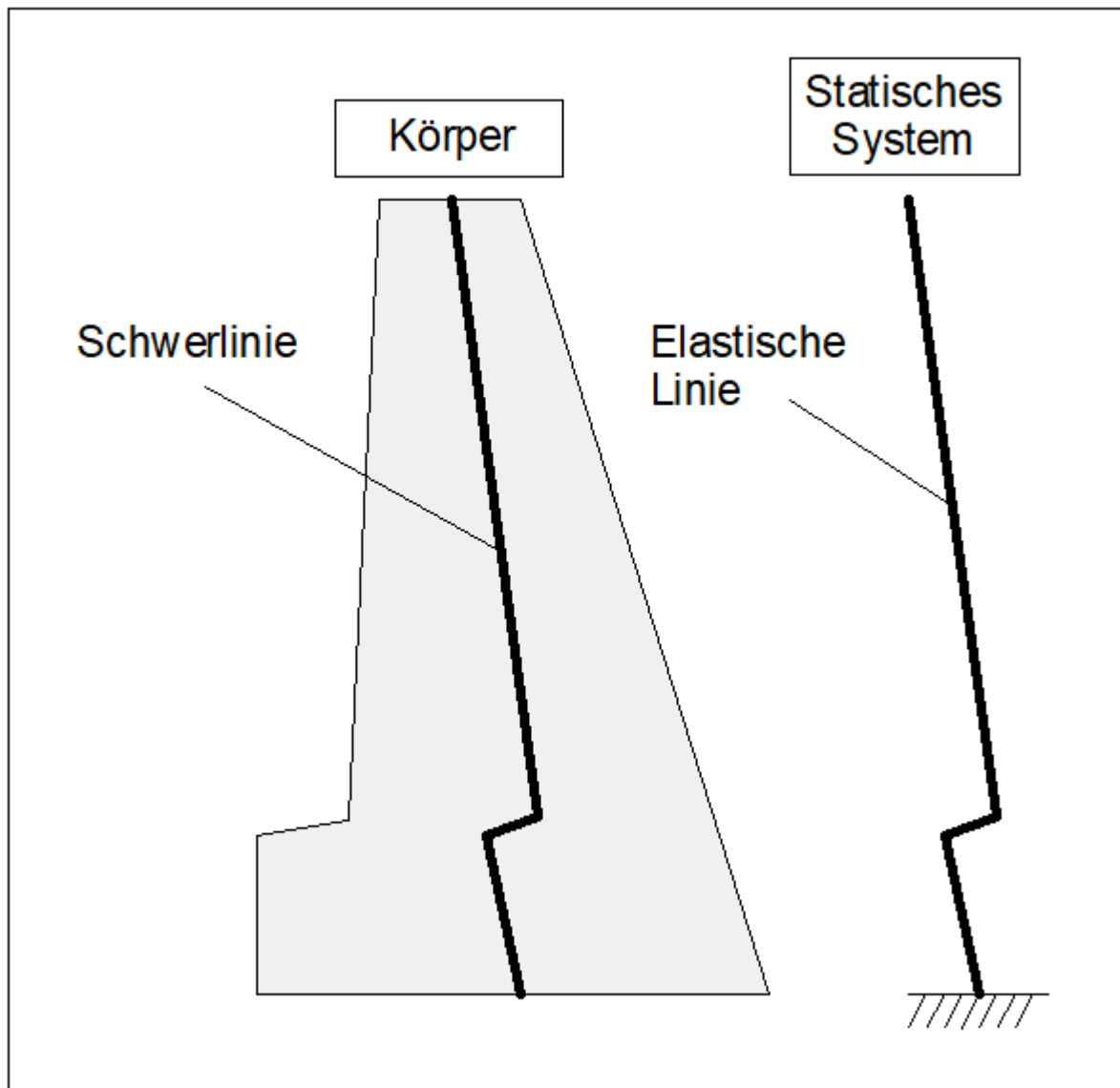


8.13 GGU-GABION: Lasten, zweiseitig begrenzt (Passivseite)

Zweiseitig begrenzte Lasten auf der Passivseite können mit zwei einseitig begrenzten Lasten modelliert werden (siehe auch " **Theoretische Grundlagen: Lasten, zweiseitig begrenzt (Aktivseite)**"). Nur wegen der **schöneren** grafischen Darstellung wurden zweiseitig begrenzte Lasten auf der Passivseite implementiert.

8.14 GGU-GABION: Statisches System

Die für die Ermittlung der Zustandsgrößen (Verschiebung, Moment, Querkraft und Normalkraft) erforderliche statische Berechnung erfolgt über ein Stabwerksmodul, das die Wand und eventuell vorhandene Geogitter als einheitliches statisches System behandelt. Die Wand wird dabei als ein Stabwerk berücksichtigt, das in der Schwerlinie der Wand verläuft.



Die Steifigkeit EI der Wand ergibt sich dabei aus $E \cdot d^3/12$, wobei d die horizontale Dicke der Wand in dem betrachteten Schnitt ist. Die Steifigkeit wird elementweise als konstant angenommen, wobei die Dicke in der Mitte des Abschnitts berücksichtigt wird.

Falls Geogitter im System vorliegen, wird der Angriffspunkt automatisch in die Schwerachse gelegt. Die an der Wandrückseite und Wandvorderseite angreifenden vertikalen Kraftanteile, wie etwa Bodengewichte, Wasserdrücke, Lasten usw. bewirken ein Moment um die Schwerachse, das in **GGU-GABION** als kontinuierlich verteilte Momentenbelastung auf die Stabachse berücksichtigt wird.

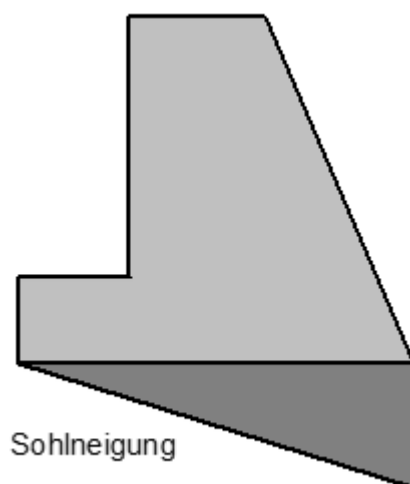
Die theoretischen Grundlagen des Stabwerksmoduls gehen auf einen Aufsatz von Duddeck/Ahrens (z. B. Betonkalender 1976, Band 2) zurück. Im Grunde handelt es sich um ein Finite-Element-Verfahren auf der Grundlage des Weggrößenverfahrens. Die Unterteilung der Wand in Teilstäbe (Finite Elemente) kann über Eingabe gesteuert werden (siehe Menüeintrag "**System / Tiefenunterteilung**").

Bei Finiten-Element-Methoden entstehen Gleichungssysteme, deren Anzahl Unbekannter von der Stabanzahl abhängig ist. Die Lösung des Gleichungssystems erfolgt in **GGU-GABION** nach dem Verfahren von Cholesky, das auch in anderen GGU-Programmen verwendet wird und numerisch sehr stabil ist. Numerische Schwierigkeiten sind bisher auch in anderen GGU-Anwendungen nicht festgestellt worden.

Aus der Stabwerksberechnung resultieren unter anderem die Querkräfte Q und die Normalkräfte N bezogen auf die Stabwerksachse. In einer Nachlaufrechnung werden diese Kräfte auf die Horizontalkräfte H und Vertikalkräfte V umgerechnet.

8.15 GGU-GABION: Sohlneigung

Eine Neigung der Sohle wird im Allgemeinen ausgeführt, um die Gleitsicherheit auf das zulässige Niveau anzuheben.



Die Idealisierung des Körpers ohne Sohlneigung in ein äquivalentes statisches System (elastische Linie) bereitet keine Schwierigkeiten, da die Steifigkeiten der einzelnen Berechnungsabschnitte aus der horizontalen Dicke berechnet werden können. Bei der keilförmigen Erweiterung, die bei einer Sohlneigung erzeugt wird, entstehen jedoch Widersprüche zu den Forderungen, die bei der Berechnung der Wand als elastische Linie gestellt werden.

Um daraus resultierende widersprüchliche Ergebnisse von vornherein auszuschließen, wird bei der Ermittlung der Schnittgrößen die Sohlneigung **nicht** berücksichtigt. Nur beim Nachweis der **Gleitsicherheit** werden die aktiven und passiven Erddrücke links und rechts des Keils aufsummiert und dieser Anteil der Horizontalkraft beim Nachweis der Gleitsicherheit zugeschlagen. Beim Nachweis der **Grundbruchsicherheit** (siehe entsprechenden Abschnitt unter "Theoretische Grundlagen") wird die Sohlneigung berücksichtigt. Der zusätzliche Anteil der Horizontalkraft geht hier, auf der sicheren Seite liegend, in die Berechnung **nicht** ein.

8.16 GGU-GABION: Lagerungsbedingungen am Wandfuß

Bei Systemen ohne Geogitter ist der Wandfuß immer eingespannt. Bei Systemen mit Geogittern kann der Wandfuß wahlweise eingespannt, frei aufgelagert oder mit gebetteter Sohle definiert werden.

8.17 GGU-GABION: Kraft- und Weg-Randbedingungen

Die in der Abbildung unter " **Theoretische Grundlagen: Statisches System**" dargestellten Randbedingungen setzt das Programm automatisch. Weiterhin ist es jedoch möglich, zusätzliche Randbedingungen an jeder Stelle der Wand anzugeben. Es können alle sechs Zustandsgrößen als Randbedingung definiert werden:

- Verschiebung in x,
- Verschiebung in y,
- Verdrehung,
- Horizontalkraft,
- Vertikalkraft,
- Moment.

8.18 GGU-GABION: Erddruckumlagerung

Gemäß der **EBGEO** ist eine Umlagerung des Erddrucks nicht erforderlich. Unabhängig davon können, wenn gewünscht, Umlagerungsfiguren gewählt werden.

Im Programm sind eine Vielzahl von Umlagerungsfiguren einprogrammiert. Zusätzlich kann über die Definition eines beliebigen Polygons jede Form von Umlagerungsfigur erzeugt werden. Mögliche Umlagerungsfiguren sind:

- Rechteck,
- 2 Rechtecke,
- Dreieck, Maximum oben,
- Dreieck, Maximum mittig,
- Dreieck, Maximum unten,
- Trapez,
- Viereck mit Maximum auf Ankerlagen oder an beliebiger Stelle,
- selbst definierbare Umlagerungsfigur über Definition eines Polygonzuges,

- alle Umlagerungsfiguren nach EAB.

Ob Blocklasten in die Umlagerung einbezogen werden sollen, können Sie einstellen.

8.19 Nachweiskonzept

8.19.1 GGU-GABION: Nachweise

Wenn Sie eine Berechnung starten, benötigt das Programm die Steifigkeiten der Wand. Die Steifigkeit EI der Wand ergibt sich dabei aus $E \cdot d^3/12$, wobei d die Dicke der Wand in dem betrachteten Schnitt ist. Die Steifigkeit wird elementweise als konstant angenommen, wobei die Dicke in der Mitte des Abschnitts berücksichtigt wird.

Nach Abschluss der statischen Berechnung führt das Programm die erforderlichen Nachweise. Bei Nichteinhaltung erhalten Sie einen entsprechenden Warnhinweis. Beim Nachweiskonzept sind zu unterscheiden:

- Nachweise der inneren Standsicherheit,
- Nachweise der äußeren Standsicherheit,
- Nachweise der Gebrauchstauglichkeit.

Weiterhin erfolgt eine Unterteilung in

- Systeme ohne Bewehrung (Geogitter) und
- Systeme mit Bewehrung (Geogitter).

Falls Sie aus bestimmten Gründen auf einige der aufgeführten Nachweise verzichten wollen, stellen Sie im Menüeintrag "**Editor 1 / Nachweise/Sicherheiten**" bzw. "**Editor 1 / Nachweise/Teilsicherheiten**" die gewünschten Nachweise aus. Die Setzungsberechnung können Sie im Menüeintrag "**Editor 2 / Setzungen**" aktivieren oder deaktivieren.

8.19.2 GGU-GABION: Systeme ohne Geogitter

Äußere Standsicherheit

Es sind folgende Nachweise zu erbringen:

- Gleitsicherheit in der Sohlfuge (EC 7/DIN 1054):

Der Nachweis wird mit den Bodenkennwerten in der Sohlfuge geführt.

- Grundbruchsicherheit (DIN 4017):

Der Nachweis wird mit den Bodenkennwerten unterhalb der Sohlfuge geführt .

- Geländebruchsicherheit (DIN 4084):

Der Nachweis kann nach einem Datenexport (siehe Menüeintrag "**Datei / Exportieren**") mit dem Programm **GGU-STABILITY** geführt werden.

Innere Standsicherheit

Mit den Berechnungen zur inneren Standsicherheit ist nachzuweisen, dass es innerhalb der aus Gabionen zusammengefügt Mauer nicht zu Unverträglichkeiten oder zu Überbeanspruchungen des Materials kommt. Folgende Nachweise sind zu führen:

- Gleitsicherheit in Lagerfugen (EC 7/DIN 1054),
- Nachweis der Gabionen (EC 2/DIN 1045-1 oder DIN 4093).

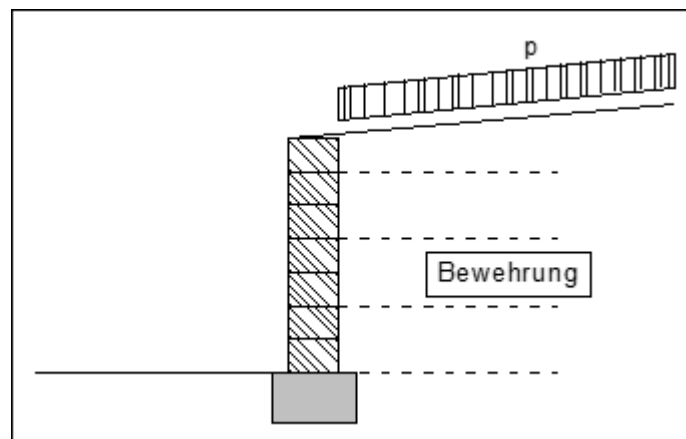
Gebrauchstauglichkeit

Die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit setzen sich zusammen aus:

- Nachweis der zulässigen Außermittigkeit der Resultierenden in der Sohlfläche,
- Setzungsbetrachtung auf der Grundlage der DIN 4019.

8.19.3 GGU-GABION: Systeme mit Geogitter

Bei solchen Systemen handelt es sich um Bewehrte Erdkörper mit einer Stützwand aus Gabionen.



Der Nachweis des Gesamtsystems dieser Bewehrten Erdkörper ist in Anlehnung an Abschnitt 6.7 der "**Empfehlungen für Bewehrungen aus Geokunststoffen - EBGE0**" zu führen. Danach sind folgende Nachweise für den Bewehrten Erdkörper zu führen:

Tragfähigkeitsnachweise Bewehrter Erdkörper

- Gleitsicherheitsnachweis,

- Grundbruchsicherheitsnachweis,
- Geländebruchsicherheitsnachweis,
- Nachweis des Bewehrungsanschlusses an die Gabionenwand
- Nachweis der inneren Standsicherheit des Bewehrten Erdkörpers.

Gebrauchstauglichkeitsnachweise Bewehrter Erdkörper

- Nachweis der zulässigen Außermittigkeit der Resultierenden in der Sohlfläche des

Bewehrten Erdkörpers,

- Setzungsbetrachtung am Bewehrten Erdkörper auf der Grundlage der DIN 4019.

Da die Gabionenwand gegenüber den Systemen, die in **EBGEO** behandelt werden, durchaus beträchtliche Dicken besitzen kann und gegebenenfalls auch ein Streifenfundament ausgebildet wird, sind für die Gabionenwand ebenfalls Tragfähigkeitsnachweise und Nachweise der Gebrauchstauglichkeit zu führen:

Äußere Standsicherheit (Tragfähigkeit) der Gabionenwand

- Gleitsicherheit in der Sohlfuge (EC 7/DIN 1054),
- Grundbruchsicherheit (DIN 4017).

Innere Standsicherheit (Tragfähigkeit) der Gabionenwand

- Gleitsicherheit in Lagerfugen (EC 7/DIN 1054),
- Nachweis der Gabionen (gegebenenfalls nach EC 2/DIN 1045-1),
- Nachweis des Bewehrungsanschlusses an die Gabionenwand.

Gebrauchstauglichkeitsnachweise der Gabionenwand

- Nachweis der zulässigen Außermittigkeit der Resultierenden in der Sohlfläche,
- Setzungsbetrachtung auf der Grundlage der DIN 4019.

8.20 Gleitsicherheit nach EC 7

8.20.1 GGU-GABION: Gleitsicherheit in der Sohlfuge

Die Gleitsicherheit wird berechnet über die Beziehung:

$$\eta = V_k \cdot \tan \varphi / H_d$$

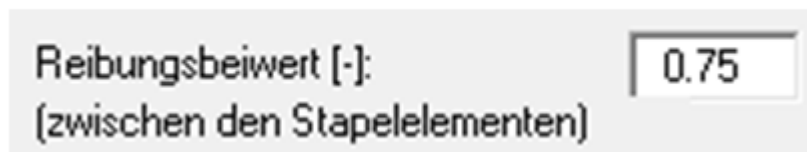
V_k = charakteristische Vertikalkraft

H_d = Bemessungswert der Horizontalkraft

Der Reibungswinkel φ ergibt sich als Mittelwert der Böden in der Sohlfuge der Wand.

8.20.2 GGU-GABION: Gleitsicherheit in Lagerfugen

Für den Nachweis der Gleitsicherheit in Lagerfugen geben Sie in der Dialogbox des Menüeintrages "**Editor 1 / Körper (allgemein)**" einen Reibungsbeiwert vor:



Reibungsbeiwert [-]:
(zwischen den Stapелеlementen)

0.75

Die Gleitsicherheit wird im Programm berechnet aus

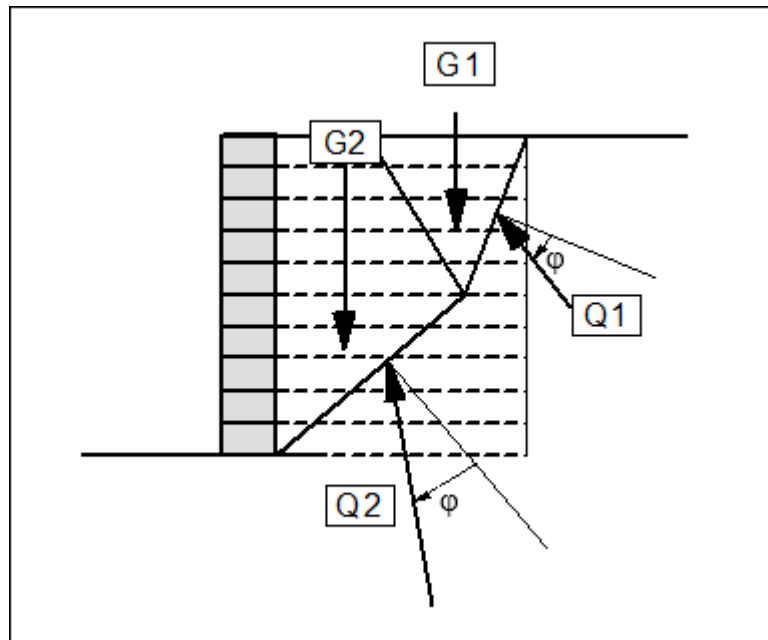
Reibungsbeiwert · V_k / H_d

in allen horizontalen Schnitten.

8.21 Nachweise Bewehrter Erdkörper

8.21.1 GGU-GABION: Innere Standsicherheit

Der Nachweis der inneren Standsicherheit des Bewehrten Erdkörpers ist in **EBGEO** geregelt. Der Nachweis erfolgt mit den Methoden, die in DIN 4084 beschrieben sind. Im Programm wird ein Bruchkörper unterstellt, der 2 Gleitflächen besitzt (Zweikörperbruchmechanismus).



Wenn eine oder mehrere Bewehrungslagen durch den Bruchmechanismus geschnitten werden, ist gemäß **EBGEO** zur Ermittlung der maximalen Bewehrungskraft einer Bewehrungslage zu prüfen, ob

- der Bemessungswiderstand $R_{B,d}$ der Bewehrungslage überschritten wird oder
- das Herausziehen aus dem Boden "links" oder "rechts" von der Gleitlinie maßgebend ist ($R_{A,d}$).

Der **Bemessungswiderstand $R_{B,d}$** eines Geogitters wird in Anlehnung an **EBGEO** (Abschnitt 6.1.3) bestimmt:

$$R_{B,d} = R_{B,k0} / (A1 \cdot A2 \cdot A3 \cdot A4 \cdot A5) / \gamma_M$$

$R_{B,k0}$ = charakteristischer Wert der Kurzzeitfestigkeit

γ_M = Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand des Geokunststoffs

(im Lastfall 1 nach DIN 1054 = 1,40)

A1 = Abminderungsfaktor Kriechdehnung bzw. des Zeitstandsverhaltens

A2 = Abminderungsfaktor Transport, Einbau und Verdichtung

A3 = Abminderungsfaktor Verarbeitung

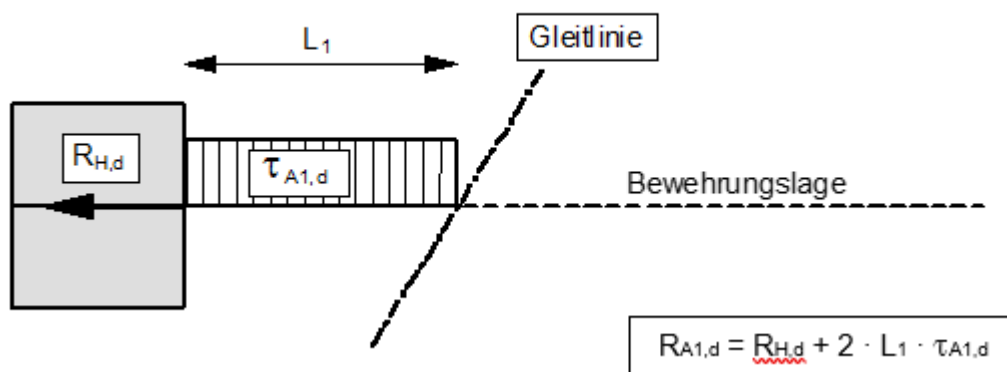
A4 = Abminderungsfaktor Umgebungseinflüsse

A5 = Abminderungsfaktor dynamische Einwirkungen

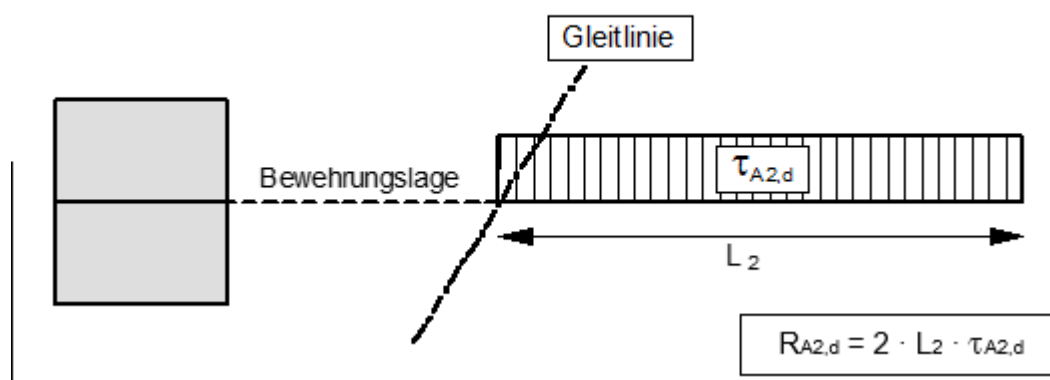
Bei der Berechnung des maximalen Bemessungswertes des Herauszieh Widerstands $R_{A,d}$ sind folgende Vergleiche anzustellen:

- Der maximale Herauszieh Widerstand **innerhalb des Gleitkörpers** ("links") $R_{A1,d}$ ergibt sich aus der Kraft $R_{H,d}$, mit der das Geogitter an die Gabionenwand angeschlossen wird, und der innerhalb des Gleitkörpers aktivierbaren Haftverbundspannung $\tau_{A1,d}$.

Nach **EBGEO** kann für $R_{H,d}$ ein Wert von $R_{H,d} = 0,8 \cdot R_{B,d}$ eingesetzt werden.



- Der maximale Herauszieh Widerstand $R_{A2,d}$ **außerhalb des Gleitkörpers** ("rechts") ergibt sich aus der Haftverbundspannung $\tau_{A2,d}$ hinter dem Gleitkörper.



- Die Haftverbundspannung $\tau_{A,d}$ ergibt sich gemäß EBGEO aus:

$$\tau_{A,d} = f_{A,k} \cdot \sigma_{V,k} / \gamma_B = \lambda_k \cdot \tan \varphi_k \cdot \sigma_{V,k} / \gamma_B$$

$f_{A,k}$ = Charakteristischer Reibungskoeffizient zwischen Geokunststoff und Füllboden

λ_k = Charakteristischer Verhältniswert der Reibungswinkel zwischen

Geokunststoff und Füllboden

φ_k = Charakteristischer Winkel der inneren Reibung des Füllbodens

$\sigma_{V,k}$ = Charakteristische Normalspannung infolge Auflast auf die Bewehrungslage

γ_B = Teilsicherheitsbeiwert für den Herauszieh Widerstand der Bewehrung

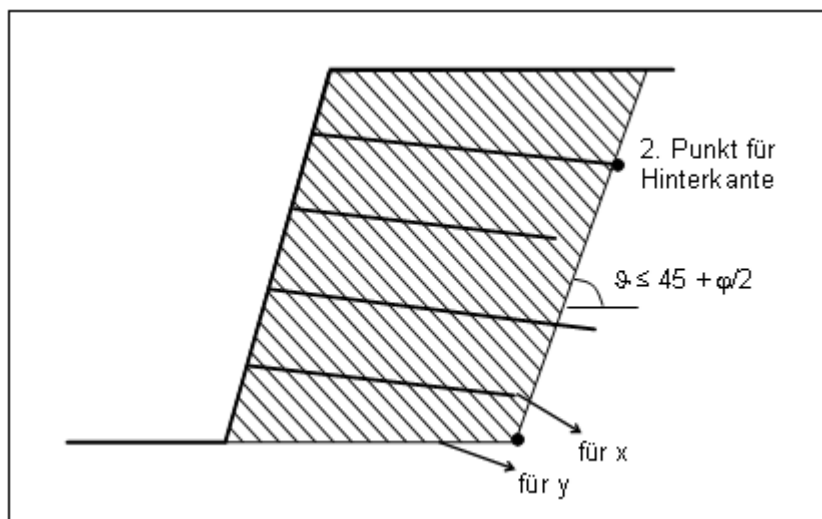
(im Lastfall 1 nach DIN 1054 = 1,4)

Der minimale Wert von $RA_{1,d}$, $RA_{2,d}$ und RB,d ist für die Berechnung der Standsicherheit nach DIN 4084 maßgebend.

Aus der Berechnung des statischen Systems als Stabwerk resultieren bei einem System mit Geogittern Auflagerkräfte (Zugkräfte in den Geogittern). Daher ist weiterhin nachzuweisen, dass die maximal aufnehmbare Kraft des Geogitters am Anschluss größer ist als die berechnete Auflagerkraft.

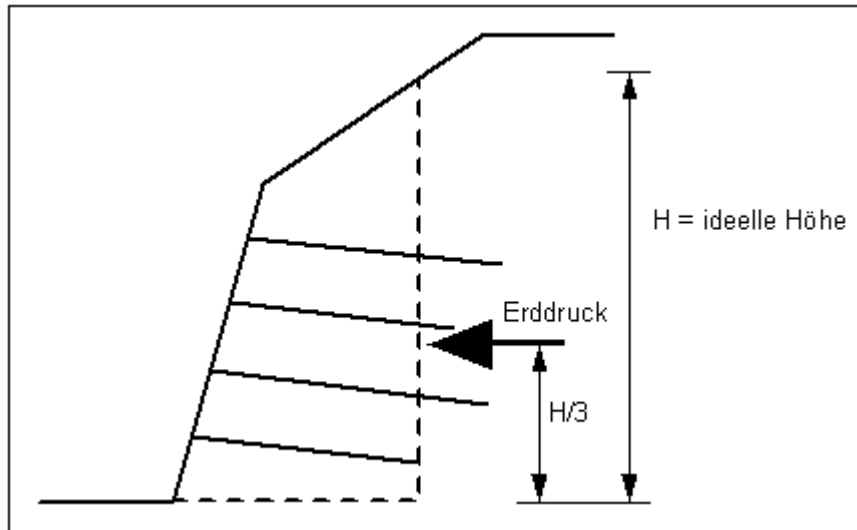
8.21.2 GGU-GABION: Äußere Standsicherheit

Für die Nachweise der äußeren Standsicherheit des Bewehrten Erdkörpers müssen unter anderem Gewichtskräfte und horizontale Erddrücke auf den Erdkörper berechnet werden. Das erfolgt an Ersatzsystemen. Für die Berechnung des Gewichts können die Vorgaben aus der folgenden Abbildung “**Ersatzsystem für Gewichtsberechnung**” entnommen werden.



Vom schraffierten Bereich wird das Gewicht bestimmt. Der rechte untere Punkt des Körpers ergibt sich aus dem x-Wert des untersten Geogitter-Endes und dem y-Wert der Unterkante der Gabionenwand. Die Hinterkante ergibt sich aus einer Verbindungslinie durch das Ende des obersten Geogitters (unabhängig von der Länge eventuell dazwischen liegender anderer Geogitter). Die Neigung der Hinterkante der Wand kann nicht steiler werden als die Neigung des aktiven Erddruckkeils (siehe auch weiter unten).

Die Horizontalbelastung ergibt sich aus dem aktiven Erddruck. In der folgenden Abbildung “**Vertikalschnitt für Erddruckermittlung**” sehen Sie den Vertikalschnitt, für den der Erddruck bestimmt wird.



Um eine eventuelle Neigung der Hinterkante der Wand zu berücksichtigen, wird nach der Ermittlung des Erddrucks eine Abminderung über die Erddruckbeiwerte k_{ah} für eine senkrechte Hinterkante ($\alpha = 0$) und eine geneigte Hinterkante ($\alpha \neq 0$) vorgenommen:

$$\text{Abminderungsfaktor (Erddruck)} = k_{ah}(\alpha) / k_{ah}(\alpha = 0)$$

Die Gleitsicherheit η_G wird berechnet aus:

$$\eta_G = G_k \cdot \tan \varphi / H_d$$

G_k = charakteristisches Gewicht

H_d = Bemessungswert der Horizontalkraft

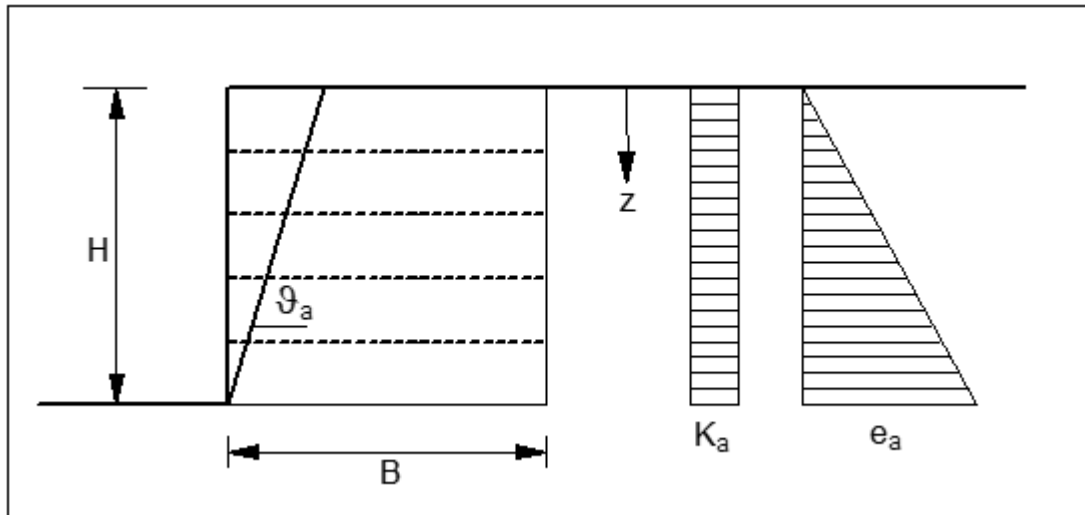
Der Reibungswinkel φ ergibt sich als Mittelwert der Böden in der Sohlfuge des Bewehrten Erdkörpers.

8.21.3 GGU-GABION: Kippsicherheit

Mit den Angaben im vorherigen Abschnitt "**Nachweise Bewehrter Erdkörper / Äußere Standsicherheit**" wird das Moment und die Vertikalkraft in der Sohle berechnet und daraus die Exzentrizität e bestimmt. Das Moment aus dem horizontalen Erddruck wird gemäß der Abbildung (Vertikalschnitt für Erddruckermittlung) im o. g. Abschnitt bestimmt. Die Exzentrizität darf z. B. im Lastfall 1 nicht größer als $b/6$ sein.

8.21.4 GGU-GABION: Erddruckverteilung auf die Gabionenwand

Für die oben aufgeführten Nachweise ist die Kenntnis der Erddruckverteilung auf die Gabionenwand von entscheidender Bedeutung (siehe Abbildung "**Gleitlinie und Erddruckverteilung**"). In Anlehnung an die **EBGEO** kann eine Abminderung um den Faktor f_q vorgenommen werden.



Die auf die Gabionenwand wirkende Belastung q errechnet sich aus:

$$q = f_q \cdot k \cdot \gamma \cdot z$$

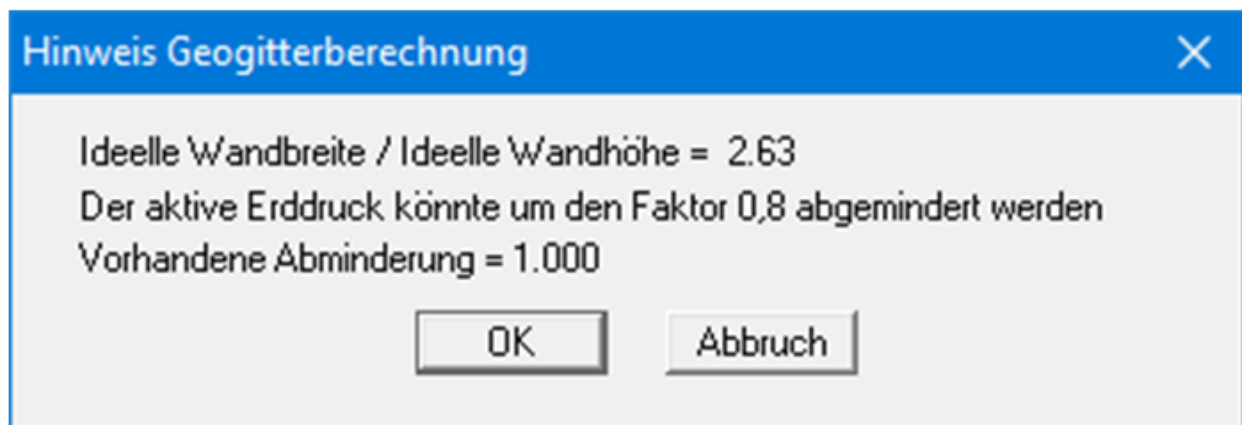
$f_q = 0,8$ für $B/H \geq 0,7$ und $f_q = 1,0$ für $B/H \leq 0,5$ (dazwischen linear interpolieren)

k = Erddruckbeiwert gemäß Abbildung

γ = Wichte des Füllbodens

z = Ordinate

Der Abminderungsfaktor f_q kann im Menüeintrag "**Editor 1 / Aktiver Erddruck**" eingegeben werden. Bei einem System mit Geogittern prüft das Programm das Verhältnis von H/B und weist Sie daraufhin, dass gegebenenfalls eine Abminderung des Erddrucks erfolgen kann oder auch, dass die gewählte Abminderung zu groß gewählt wurde.



Wenn Sie die Dialogbox mit "**OK**" verlassen, rechnet das Programm mit den von Ihnen vorgegebenen Werten weiter. Wählen Sie hier jedoch den Knopf "**Abbruch**", erhalten Sie eine Abfrage, ob der nach den obigen Festlegungen ermittelte zulässige Wert übernommen werden soll. Wenn Sie die Frage mit "**ja**" bestätigen, übernimmt das Programm diesen Wert für die Abminderung, ohne dass Sie im Menüeintrag "**Editor 1 / Aktiver Erddruck**" tätig werden müssen.

Aktiver Erddruck

Aktiver Erddruck nach:

☒ DIN 4085

☐ Culmann ?

☐ selbst definierte (nicht empfohlen) ?

Ersatzerddruck-Beiwert

☒ Ersatzerddruck-Beiwert verwenden

Ersatz kah [-] 0.200

☒ Ersatzerddruck-Beiwert mit phi = 40° ▼

☒ Negative aktive Erddrücke unterbinden

☒ Zusatzordinaten im Abstand von 0.5 m

Erhöhungsfaktor für aktiven Erddruck

Erhöhungsfaktor [-] 0.8000

Der aktive Erddruck wird mit diesem Erhöhungsfaktor multipliziert.

OK Abbruch

8.22 Grundbruchsicherheit

8.22.1 GGU-GABION: Berechnungsgrundlage

Die Grundbruchberechnung erfolgt nach DIN 4017:2006. Es gilt folgende Beziehung:

$$\sigma_{0f,k} = c \cdot N_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d + \gamma_2 \cdot b' \cdot N_b$$

mit:

- $\sigma_{0f,k}$ = charakteristische Grundbruchspannung

- c = Kohäsion [kN/m^2]
- N_c = Tragfähigkeitsbeiwert Kohäsion
- γ_1 = Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle
- d = Einbindetiefe des Fundaments
- N_d = Tragfähigkeitsbeiwert Gründungstiefe
- γ_2 = Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle
- b' = rechnerische Breite des Fundaments
- N_b = Tragfähigkeitsbeiwert Gründungsbreite

Tragfähigkeitsbeiwerte N_c N_d und N_b

- $N_c = N_{c0} \cdot v_c \cdot i_c \cdot \lambda_c \cdot \xi_c \cdot (\cdot d_c)$
- $N_d = N_{d0} \cdot v_d \cdot i_d \cdot \lambda_d \cdot \xi_d \cdot (\cdot d_d)$
- $N_b = N_{b0} \cdot v_b \cdot i_b \cdot \lambda_b \cdot \xi_b \cdot (\cdot d_b)$

Folgende Werte werden benutzt:

- N_{c0} N_{d0} N_{b0} gemäß DIN 4017
- v_c v_d v_b gemäß DIN 4017 (Formbeiwerte)

Bei der Systemeingabe ist die Angabe einer Länge im Wesentlichen für die Setzungsberechnungen erforderlich. Konsequenterweise benutzt das Programm die Werte für a und b auch bei der Berechnung der Formbeiwerte v_d und v_b für Streifenfundamente, da etwas günstigere Werte erhalten werden.

$$v_d = 1 + 0,2 \cdot b/a \quad (\text{anstelle von } 1,0 \text{ für Streifenfundamente})$$

$$v_b = 1 + b/a \cdot \sin(\varphi) \quad (\text{anstelle von } 1,0 \text{ für Streifenfundamente})$$

- i_c i_d i_b gemäß DIN 4017 (Lastneigungsbeiwerte)
- λ_c λ_d λ_b gemäß DIN 4017 (Geländeneigungsbeiwerte)
- ξ_c ξ_d ξ_b gemäß DIN 4017 (Sohlneigungsbeiwerte)

Zusätzlich können die nicht in der DIN 4107 dokumentierten Tiefenbeiwerte T_c und T_d berücksichtigt werden.

T_c T_d = Tiefenbeiwerte gemäß der Dänischen Norm (nach DIN 4017 nicht zulässig)

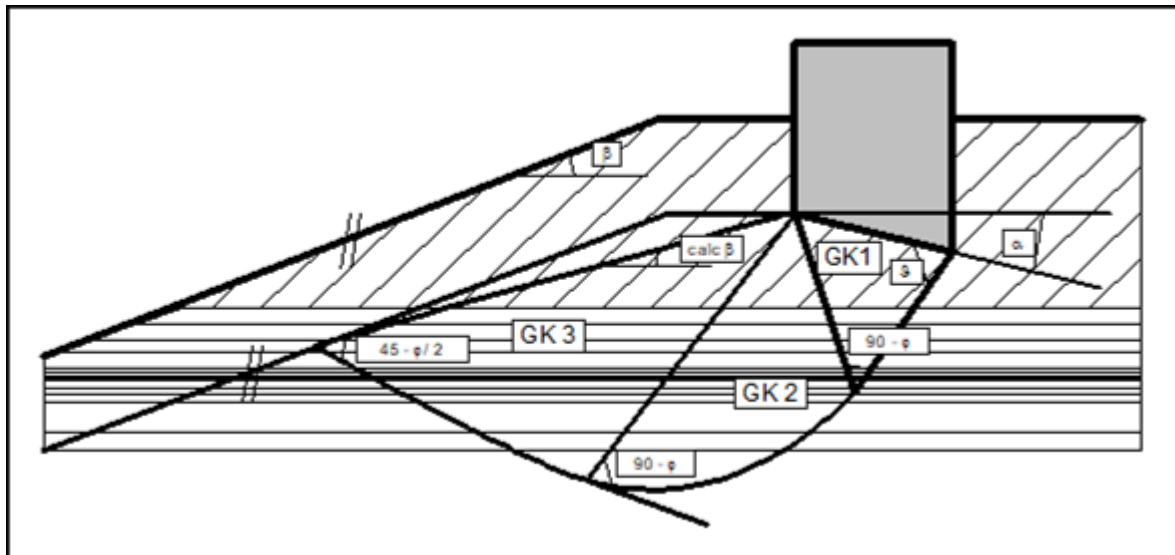
$$T_c = T_d = 1 + 0,35 \cdot GS / b \cdot 2,0$$

GS = Gründungssohle

b = Fundamentbreite

8.22.2 GGU-GABION: Mittelung der maßgebenden Bodenkennwerte

Bei geschichtetem Baugrund kann nach DIN 4017 eine Mittelung der Bodenkennwerte über die Grundbruchfuge erfolgen, die sich aus zwei linearen Teilen und einer logarithmischen Spirale zusammensetzt. Die maßgebenden Größen sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengestellt:



Die Mittelung der maßgebenden Bodenkennwerte erfolgt gemäß folgenden Beziehungen:

$$\text{cal } \tan \varphi = \frac{\sum \tan \varphi_i \cdot l_i'}{\sum l_i}$$

$$\text{cal } c = \frac{\sum c_i \cdot l_i'}{\sum l_i}$$

$$\text{cal } \gamma_2 = \frac{\sum \gamma_{2i} \cdot A_i'}{\sum A_i}$$

l_i = Längen in den einzelnen Schichten

A_i = Fläche der einzelnen Schichten

Bedingung für die Zulässigkeit der Mittelung ist, dass der gemittelte Reibungswinkel eine maximale Differenz von 5° zu den tatsächlichen Reibungswinkeln aufweist. Diese Bedingung kann vom Programm geprüft werden. Falls sie nicht eingehalten ist, reduziert das Programm die größten Reibungswinkel schrittweise so lange, bis die Bedingung erfüllt ist.

8.23 GGU-GABION: Setzungen

Die Setzungsberechnungen erfolgen gemäß DIN 4019 mit den im Grundbautaschenbuch (1990; Vierte Auflage) angegebenen Beziehungen (Formel 8 und 14 in Abschnitt 1.7 Spannungsberechnung). Das Programm bestimmt in Abständen von 0,05 m bzw. an Schichtgrenzen die Spannungen und integriert numerisch auf.

Die Grenztiefe kann auf drei unterschiedliche Arten festgelegt werden:

- mit einem festen, von Ihnen vorgegebenen Wert,
- als Vielfaches der Fundamentbreite,
- als Tiefe, in der die lotrechte Gesamtspannung den Überlagerungsdruck um x %

(i. A. 20 %) überschreitet.

Falls bei der Setzungsberechnung die Unterkante der untersten Schicht überschritten wird, wird mit dem Steifemodul dieser letzten Schicht weiter gerechnet.

Bei Setzungsberechnungen kann eine Vorbelastung in kN/m^2 von der vorhandenen Bodenpressung abgezogen werden. Die Setzungsberechnungen erfolgen mit den entsprechend reduzierten Werten. Auch der Überlagerungsdruck wird um diesen Wert bei der Grenztiefenberechnung reduziert.

8.24 GGU-GABION: Geländebruchsicherheit

Die Geländebruchsicherheit (siehe EAB EB 10, Absatz 3) kann über einen Datenexport von diesem Programm nach **GGU-STABILITY** (Böschungsbruchprogramm der GGU) auf einfache Weise nachgewiesen werden.

8.25 Nachweis der inneren Standsicherheit

8.25.1 GGU-GABION: Nachweis nach DIN 1045 (alt)

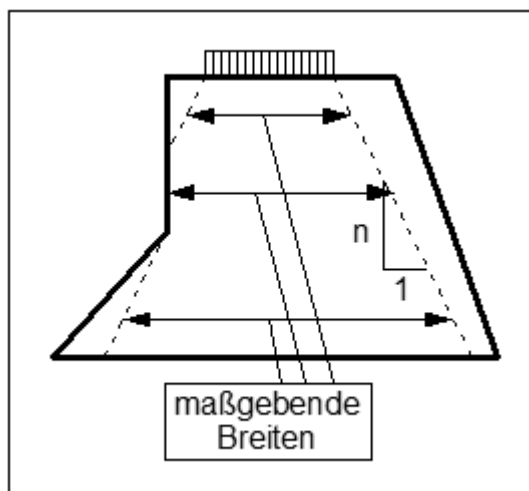
Für den Nachweis der inneren Standsicherheit werden folgende Werte benötigt:

- **beta(r)**

kennzeichnet die Nennfestigkeit des Materials (siehe auch DIN 1045).

- **n-Wert**

Gemäß DIN 1045 darf eine Lastausbreitung bis zu einer Neigung von 1 : 2 zur Lastrichtung in Rechnung gestellt werden. In Abhängigkeit von der Bodenpressung können auch andere n-Werte eingesetzt werden (siehe dazu DIN 1045; Tabelle 17). Zusammen mit der Lasteintragsbreite kann damit die jeweils für den Nachweis der inneren Standsicherheit anzusetzende Breite über die gesamte Körperhöhe berechnet werden.



Der Nachweis der inneren Standsicherheit wird nach DIN 1045 über folgende Beziehung geführt:

$$\text{zul } N = \kappa \cdot 1 / 2,1 \cdot b \cdot \text{beta}(r) \cdot (1,0 - 2 \cdot e) \text{ [kN/m]}$$

b = maßgebende Breite des Betons

e = Ausmitte bezüglich der maßgebenden Breite

κ = Abminderung für Schlankheit des Bauteils

Der Wert κ ist ein Beiwert zur Berücksichtigung der Schlankheit und ungewollter Ausmitte nach DIN 1045 (Formel 20). Der Wert κ berechnet sich aus

$$\kappa = 1 - \lambda/140 \cdot (1 - m/3)$$

$$m = e / k \quad (e = M/V \text{ und } k = b/6)$$

$$\lambda = \text{Schlankheit (bei Rechteckquerschnitten} = sk/b \cdot \sqrt{12})$$

sk = Knicklänge

Die Knicklänge sk ergibt sich bei Systemen ohne Geogitter näherungsweise aus dem doppelten Abstand zwischen Wandkopf und der halben Einbindetiefe. Bei Wänden, die durch andere konstruktive Elemente im Wandkopfbereich **horizontal gehalten** sind, kann der einfache Abstand eingesetzt werden. Die horizontale Kopfhaltung stellen Sie über den Schalter "**Wandkopf horizontal gehalten**" ein. Bei Systemen mit Geogittern wird sk aus dem doppelten (einfachen) Abstand zwischen Wandkopf und oberster Geogitterlage bzw. den Abständen zwischen den einzelnen Geogittern gebildet. Die Schlankheit λ wird in jedem Schnitt mit der jeweils maßgebenden Gabionenbreite neu berechnet. Bis auf die Einstellung "**Wandkopf horizontal gehalten**" erledigt das Programm die entsprechenden Ansätze für Sie.

Das so ermittelte $\text{zul } N$ wird mit der vorhandenen Normalkraft $\text{vorh } N$ verglichen. Der Ausnutzungsgrad g ergibt sich dann aus der Beziehung

$$g = \text{vorh } N / \text{zul } N.$$

Der Nachweis der inneren Standsicherheit kann auch über einen Teilbereich geführt werden.

8.25.2 GGU-GABION: Nachweis nach EC 2 / DIN 1045-1

Die innere Standsicherheit der Gabionenkonstruktion kann in Anlehnung an EC 2 / DIN 1045-1 für unbewehrten Beton mit folgender Beziehung in allen maßgebenden horizontalen Schnitten geführt werden:

$$NR,d = b \cdot f_{m,d} \cdot \varphi$$

$$\varphi = 1,14 \cdot (1 - 2 \cdot e_{tot} / b) - 0,02 \cdot s_k / b$$

$$0 \leq \varphi \leq 1 - 2 \cdot e_{tot} / b$$

Dabei ist

NR,d = Bemessungswert der aufnehmbaren Längsdruckkraft

b = Breite des Körpers im jeweiligen Schnitt

$f_{m,d}$ = äquivalenter Bemessungswert der Betondruckfestigkeit

e = Ausmitte im jeweiligen Schnitt

e_{tot} = Gesamtausmitte = $e_0 + e_a + e_\varphi$

e_0 = Lastausmitte nach Theorie I. Ordnung

e_a = ungewollte zusätzliche Lastausmitte infolge geometrischer Imperfektionen

(Fehlen genauere Angaben, darf $e_a = 0,5 \cdot l_0/200$ angenommen werden.)

e_φ = Ausmitte infolge Kriechen; im Allgemeinen kann der Anteil e vernachlässigt werden.

s_k = Knicklänge

Die Knicklänge s_k ergibt sich näherungsweise aus dem doppelten Abstand zwischen Wandkopf und der halben Einbindetiefe.

Der äquivalente Bemessungswert der Betondruckfestigkeit $f_{m,d}$ wird aus Belastungsversuchen an einem Gabionenkorb ermittelt.

In jedem maßgebenden Schnitt wird der Bemessungswert der aufnehmbaren Längsdruckkraft NR,d und der Bemessungswert der einwirkenden Längsdruckkraft NE,d ermittelt. Folgende Bedingung ist einzuhalten:

$$NR,d \geq NE,d$$

8.25.3 Nachweis nach DIN 4093

8.25.3.1 GGU-GABION: DIN 4093 - Grenzzustand der Tragfähigkeit

Der Nachweis ausreichender Festigkeit der Gabionen erfolgt gemäß DIN 4093:2012-08

("Bemessung von verfestigten Bodenkörpern"). Der dazu erforderliche Bemessungswert der Druckfestigkeit der Gabione $f_{m,d}$ wird aus Belastungsversuchen abgeleitet.

Gemäß DIN 4093:2012-08 dürfen bei der Bemessung näherungsweise getrennte Nachweise für aufnehmbare Druck- und Schubspannungen geführt werden. Unter Bemessungsbeanspruchungen ist nachzuweisen, dass die Bemessungswerte der Normalspannungen $\sigma_{E,d}$ den Wert $0,7 \cdot f_{m,d}$ und die Bemessungswerte der Schubspannungen $\tau_{E,d}$ den Wert $0,2 \cdot f_{m,d}$ nicht überschreiten.

Die Normalspannungen $\sigma_{E,d}$ sind unter der Annahme einer geradlinigen Verteilung zu ermitteln.

$$\sigma_{E,d} = M_{E,d} / W + N_{E,d} / A \leq 0,7 \cdot f_{m,d} \text{ (keine klaffende Fuge)}$$

$M_{E,d}$ = Bemessungswert des Moments

W = Widerstandsmoment

$N_{E,d}$ = Bemessungswert der Normalkraft

A = Querschnittsfläche

$$\sigma_{E,d} = 4 \cdot N_{E,d} / (3 \cdot b - 6 \cdot e) \leq 0,7 \cdot f_{m,d} \text{ (klaffende Fuge)}$$

$N_{E,d}$ = Bemessungswert der Normalkraft

b = Querschnittsbreite

e = Exzentrizität

Wenn die Berechnung eine klaffende Fuge ergibt, darf die Fläche im Bereich der Klaffung beim Nachweis der Schubspannungen nicht angesetzt werden.

Der Bemessungswert der Schubspannung $\tau_{E,d}$ ergibt sich aus:

$$\tau_{E,d} = 1,5 \cdot Q_{E,d} / A_v \leq 0,2 \cdot f_{m,d}$$

$Q_{E,d}$ = Bemessungswert der Querkraft

A_v = auf Schub beanspruchte Querschnittsfläche

Der charakteristische Wert der Druckfestigkeit der Gabione $f_{m,k}$ wird aus Belastungsversuchen ermittelt.
Der zugehörige Bemessungswert der Druckfestigkeit $f_{m,d}$ ergibt sich aus:

$$f_{m,d} = \alpha \cdot f_{m,k} / \gamma_m$$

α = Beiwert zur Berücksichtigung einer Langzeitwirkung = 0,85

γ_m = Teilsicherheitsbeiwert für die Druckfestigkeit (für BS-P und BS-T: 1,5 sowie für BS-A: 1,3)

8.25.3.2 GGU-GABION: DIN 4093 - Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Bei Belastungsversuchen an Gabionen wird die Bruchspannung häufig erst bei großen Verformungen erreicht. Aus der Spannungs-Verformungskurve wird dann die Spannung $\sigma_{E,k,SLS}$ (SLS = Serviceability Limit State = Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit) ermittelt, bei der die Verformung der Gabionen den für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit zulässigen Wert erreicht. Anschließend muss folgender Nachweis geführt werden:

$$\sigma_{E,k} = M_{E,k} / W + N_{E,k} / A \leq \sigma_{E,k,SLS} \text{ (keine klaffende Fuge)}$$

$M_{E,k}$ = Charakteristischer Wert des Moments

W = Widerstandsmoment

$N_{E,k}$ = Charakteristischer Wert der Normalkraft

A = Querschnittsfläche

$$\sigma_{E,k} = 4 \cdot N_{E,k} / (3 \cdot b - 6 \cdot e) \leq \sigma_{E,k,SLS} \text{ (klaffende Fuge)}$$

$N_{E,k}$ = Charakteristischer Wert der Normalkraft

b = Querschnittsbreite

e = Exzentrizität

Dieser Nachweis der Gebrauchstauglichkeit kann auch beim Nachweis nach **EC 2** angewählt werden, was empfohlen wird (siehe Dialogboxen "**Editor 1 / System einstellen**" bzw. "**Datei / Neu**").

8.25.3.3 GGU-GABION: DIN 4093 - Schlankheit

Nach DIN 4093:2012-08 muss beim Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit die Schlankheit $\lambda \leq 15$ sein, wenn kein Knicksicherheitsnachweis geführt wird. Dieser Nachweis kann gelegentlich nicht geführt werden. Die Normalkraftbeanspruchung von Gabionenwänden ist allerdings im Allgemeinen gering, so dass Nachweiskonzepte in DIN EN 1993-1-1:2010-12 hilfreich sind. Nach DIN EN 1993-1-1:2010-12 kann auf einen Knicksicherheitsnachweis verzichtet werden, wenn folgende Beziehung eingehalten wird:

$$\mathbf{NEd / Ncr \leq 0,04}$$

NEd = Bemessungswert der Normalkraft

Ncr = ideale Verzweigungslast für den maßgebenden Knickfall

$$\mathbf{Ncr = E \cdot I \cdot \pi^2 / sk^2}$$

E = Elastizitätsmodul der Gabione

I = Trägheitsmoment

sk = Knicklänge

Das Kriterium nach DIN EN 1993-1-1:2010-12, Abs. 6.3.1.2 (4) mit $NEd / Ncr \leq 0,04$ ist nach Expertenmeinung ein unsinnig scharfes Kriterium und wird in zukünftiger Normung gestrichen. Zukünftig gilt die bewährte Regelung in Abs. 5.2.1, Gl (5.1): $NEd / Ncr \leq 0,1$.

Die Prüfung kann daher mit

$$\mathbf{NEd / Ncr \leq 0,10}$$

erfolgen.

9 Menütitel Datei

9.1 GGU-GABION: Menüeintrag "Neu"

Über diesen Menüeintrag geben Sie ein neues System ein. Sie erhalten die folgende Dialogbox:

The dialog box is titled "System einstellen" and contains the following sections:

- Datensatzbezeichnung:** A text input field.
- Norm:** Three radio button options:
 - ☒ Teilsicherheitskonzept (EC 7) with an "Info EC 7" button.
 - ☐ Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)
 - ☐ Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)
- Nachweis innere Sicherheit:** Three radio button options, each with a "?" button:
 - ☐ In Anlehnung an DIN 4093:2012-08
 - ☒ In Anlehnung an EC 2
 - ☒ EC 2 mit Gebrauchstauglichkeit
- Allgemein:** Four checkboxes:
 - ☐ Gabionenwand rechts darstellen
 - ☐ Kippnachweis nicht untersuchen
 - ☐ Absolute Höhen verwenden, with a "Bez." label and a text input field containing "mNHN".
 - ☐ Aktive + passive Bodenkennwerte differieren (hinsichtlich: ϕ , γ + γ')
- Geogitter:** Two checked checkboxes:
 - ☒ Geogitter über Firmenprodukte
 - ☒ Firmenprodukte in Datensatz speichern

At the bottom are "OK" and "Abbruch" buttons.

Sie können eine für das zu bearbeitende Problem maßgebende Beschreibung eingeben, die in die "**Allgemein Legende**" übernommen wird (siehe Menüeintrag "**Ansicht / Allgemeine Legende**").

Im nächsten Bereich entscheiden Sie über die Auswahlshalter, welches Sicherheitskonzept für Ihre Berechnung und Bemessung verwendet werden soll.

Der Nachweis der inneren Standsicherheit erfolgt voreingestellt in Anlehnung an EC 2 als Nachweis unbewehrter Beton (siehe " **Theoretische Grundlagen: Nachweis der inneren Standsicherheit**" Abschnitt " **Nachweis nach EC 2 / DIN 1045-1**"). Es wird empfohlen, auch beim EC 2 den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Alternativ können Sie den Nachweis der inneren Standsicherheit in Anlehnung an DIN 4093:2012-08 führen. Darin ist der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit bereits enthalten (siehe " **Theoretische Grundlagen: Nachweis der inneren Standsicherheit**" Abschnitte unter " **Nachweis nach DIN 4093**").

Weiterhin können Sie eine Darstellung der Gabionenwand nach rechts aktivieren. Nach DIN 1054:2005 kann im Lastfall 3 auf den Kippnachweis verzichtet werden, wenn ausreichende Grundbruchsicherheit nachgewiesen ist. Diese Regelung ist im Eurocode 7 nicht mehr enthalten, der Kippnachweis muss also grundsätzlich geführt werden. In berechtigten Ausnahmefällen können Sie jedoch über den Schalter " **Kippnachweis nicht untersuchen**" den Nachweis ausschalten.

Wenn Sie den Schalter " **Absolute Höhen verwenden**" aktivieren, können Sie die Eingabe aller Tiefen bzw. Höhenangaben in z. B. **mNNH** vornehmen (Höhenangaben zählen positiv nach oben). Wenn Sie diesen Schalter nicht aktivieren, hat der Wandkopf die Höhe bzw. Tiefe von 0.0 und alle weiteren Angaben zu Tiefen von Schichten usw. zählen positiv nach unten. Da das Programm nach dem Prinzip ***What you see is what you get*** arbeitet, besteht nicht die Gefahr einer Fehleingabe, da die Systemeingaben unmittelbar nach ihrer Veränderung grafisch angezeigt werden.

Sollen für Ihr System unterschiedliche Bodenkennwerte auf der aktiven und der passiven Seite angesetzt werden, aktivieren Sie in der obigen Dialogbox den Schalter " **Aktive + passive Bodenkennwerte differieren**". Sie erhalten dann bei der Eingabe der Bodenkennwerte im Menüeintrag " **Editor 1 / Böden**" unterschiedliche Eingabespalten für aktive und passive Reibungswinkel und Wichte. Zur besseren Veranschaulichung können Sie über die **Bodenart-Legende** die Bodenfarben auf der aktiven und passiven Seite unterschiedlich definieren (siehe Menüeintrag " **Ansicht /Bodenart-Legende**").

Wenn der Schalter " **Geogitter über Firmenprodukte**" aktiviert ist, können Sie bei der Eingabe von Geogittern die im Programm hinterlegten Produkte verschiedener Geogitter-Hersteller aus einer Liste auswählen (siehe Menüeinträge " **Bewehrter Erdkörper / Geogitter von Hand**" oder " **Bewehrter Erdkörper / generieren**"). Empfehlenswert ist auch die Aktivierung des Schalters " **Firmenprodukte in Datensatz speichern**". Wenn Ihre Datei auf einem Rechner geöffnet wird, auf dem die verwendeten " **.ggu-geo**"-Dateien nicht zur Verfügung stehen, werden ansonsten die ursprünglich gewählten Produkte gelöscht. Die Produktlisten der unterschiedlichen Geogitter-Hersteller können Sie im Menüeintrag " **Editor 1 / Geogitter Tabellenwerte**" auswählen.

Wenn Sie in der Dialogbox vom **Globalsicherheitskonzept** zum **Teilsicherheitskonzept** wechseln, erhalten Sie nach Bestätigung Ihrer Eingaben eine weitere Dialogbox zur Festlegung der Teilsicherheiten. Über den Knopf " **Standardwerte**" können Sie die Teilsicherheitswerte für die verschiedenen Lastfälle der DIN 1054:2005 bzw. des EC 7 übernehmen lassen. Änderungen der einmal eingegebenen Teilsicherheitswerte können Sie jederzeit über den Menüeintrag " **Editor 1 / Nachweise/Teilsicherheiten**" vornehmen.

9.2 GGU-GABION: Menüeintrag "Laden"

Sie können eine Datei mit Systemdaten laden, die Sie im Rahmen einer vorherigen Sitzung erzeugt und abgespeichert haben, und an diesem System anschließend Veränderungen vornehmen und neu berechnen usw.

9.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Speichern"

Sie können die im Rahmen des Programms eingegebenen oder geänderten Daten in eine Datei speichern, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder verfügbar zu haben oder um sie zu archivieren. Die Daten werden ohne Abfrage unter dem Namen der aktuell geöffneten Datei abgespeichert. Ein späteres Laden erzeugt exakt die gleiche Darstellung, wie sie beim Speichern vorgelegen hat.

9.4 GGU-GABION: Menüeintrag "Speichern unter"

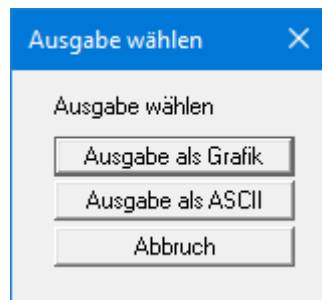
Sie können die im Rahmen des Programms eingegebenen Daten in eine bestehende oder neue Datei d.h. unter einem neuen Dateinamen speichern. Es ist sinnvoll, als Dateiendung hier "**.gab**" vorzugeben, da unter dem Menüeintrag "**Datei / Laden**" aus Gründen der Übersichtlichkeit eine Dateiauswahlbox erscheint, die nur Dateien mit dieser Endung anzeigt. Wenn Sie beim Speichern keine Endung vergeben, wird automatisch die Endung "**.gab**" gewählt.

9.5 Menüeintrag "Protokoll ausgeben"

9.5.1 GGU-GABION: Wahl des Ausgabeformatates (Protokoll)

Sie können ein Protokoll des aktuellen Stands der Berechnung auf dem angeschlossenen Drucker oder auf eine Datei (z.B. für eine Weiterverarbeitung im Rahmen einer Textverarbeitung) ausgeben. Die Ausgabe beinhaltet alle Informationen des aktuellen Standes der Berechnung einschließlich Systemdaten.

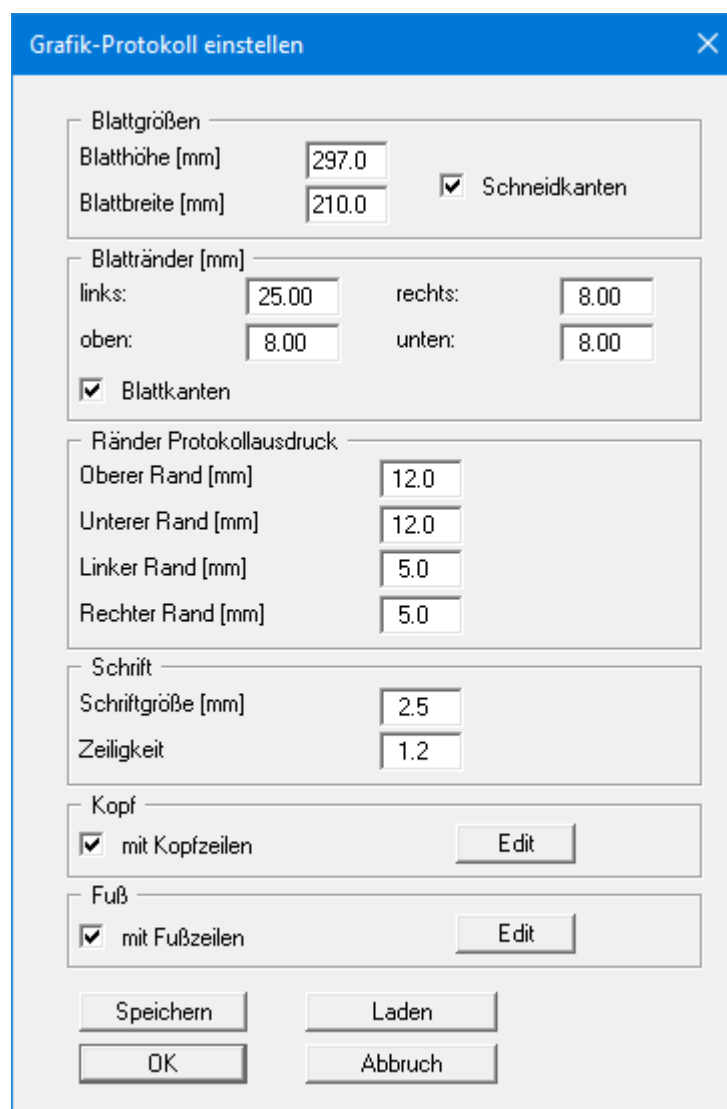
Sie haben die Möglichkeit, das Protokoll innerhalb des Programms als Anlage für Ihren Bericht zu gestalten und auszudrucken. Wählen Sie dazu in der folgenden Auswahlbox "**Ausgabe als Grafik**".



Wenn Sie die Daten ohne großen Aufwand ausgeben oder in einem anderen Programm bearbeiten möchten, haben Sie die Möglichkeit über den Knopf " **Ausgabe als ASCII**" die Daten direkt auf den Drucker zu schicken oder in eine Datei zu speichern.

9.5.2 GGU-GABION: Knopf "Ausgabe als Grafik" (Protokoll)

Wenn Sie den Knopf " **Ausgabe als Grafik**" gewählt haben, erhalten Sie eine weitere Dialogbox, in der Sie Einstellungen zur Darstellung der Ergebnisse treffen können.



Sie können in den verschiedenen Bereichen der Dialogbox Ihr gewünschtes Layout für die Protokollausgabe einstellen. In einigen GGU-Programmen ist zusätzlich der Knopf " **Graphik einbinden**" vorhanden. Durch Aktivierung des Knopfes wird eine Systemskizze in das Protokoll übernommen.

Wenn Sie mit einer Kopf- oder Fußzeile (z.B. für eine Seitennummerierung) arbeiten möchten, aktivieren Sie die entsprechenden Knöpfe " **mit Kopfzeilen**" und/oder " **mit Fußzeilen**" und klicken anschließend auf den Knopf " **Edit**". In einer weiteren Dialogbox können Sie die gewünschten Eingaben durchführen. Sie können Ihre Einstellungen für die grafische Protokolldarstellung in eine Datei " **Protokoll.pin_ggu**" auf Programmebene speichern, damit sie bei Programmstart geladen werden. Über den Knopf " **Laden**" können die Protokolleinstellungen auch nachträglich in eine bereits vorhandene Datei, auch eines anderen GGU-Programms, geladen werden.

Fußzeilen

Höhe + Schriftgröße
Höhe Fußzeilen [mm] 0.0
Schriftgröße [mm] 2.5 ☒ mit Rahmen

Texte
☐ linksbündig ☒ zentriert ☐ rechtsbündig

1 Protokoll zur Anlage 4.1
2 Seite # / \$ Protokoll zur Anlage 4.1
Seite 1 von 3
3
4
5
6
7

speichern laden

Info
= Platzhalter für Seitennummer; \$ = Platzhalter für Anzahl Seiten
(z.B. Seite # von insgesamt \$ Seiten)

Offset
Offset für Seitennummer 0
Offset für Anzahl Seiten 0

OK Abbruch

Sie können hier auch eine automatische Seitennummerierung nutzen, wenn Sie mit den angegebenen Platzhaltern arbeiten. Nach Verlassen der Dialogboxen mit " **OK**" wird das Protokoll seitenweise auf dem Bildschirm dargestellt. Um zwischen den Blättern zu wechseln, benutzen Sie die Pfeil-Symbole



in der Smarticonleiste. Möchten Sie zu einer bestimmten Seite springen oder wieder auf die Normaldarstellung, also Ihrer Grafikdarstellung, zurückgehen, klicken Sie auf das Symbol



. Sie erhalten dann die folgende Auswahlbox:

Seite wählen

Aktuelle Seite = 1

Neue Seite: 1

☒ zur Normaldarstellung

OK Abbruch

9.5.3 GGU-GABION: Knopf "Ausgabe als ASCII" (Protokoll)

Sie können die Daten Ihrer Berechnung oder Ihrer Versuchsergebnisse ohne weitere Bearbeitung des Layouts direkt auf einem angeschlossenen Drucker ausgeben oder für die Bearbeitung mit einem anderen Programm, z.B. einer Textverarbeitung, in eine Datei speichern.

Drucken

Druckereinstellungen

ändern laden speichern

Seitenformat Kopf-/Fußtext

Schriftgröße (pts): 8

☒ Hochformat ☐ Querformat

Ausgabe der Seiten

von Seite Nr. 1 Offset für Seitennummer:

bis Seite Nr. 99 0

Ausgabe auf:

Abbruch Drucker Datei

Fenster

In der Dialogbox können Sie die Ausgabe einstellen:

- Bereich "**Druckereinstellungen**"

Mit dem Knopf "**ändern**" können Sie die aktuelle Druckereinstellung verändern oder einen anderen Drucker auswählen. Mit dem Knopf "**speichern**" können Sie alle Einstellungen dieser Dialogbox in eine Datei speichern, um Sie bei einer späteren Sitzung wieder verfügbar zu haben. Wenn Sie als Dateinamen den Programmnamen mit der Erweiterung ".**drk**" wählen und diese Datei auf Programmebene abspeichern (Voreinstellung), wird beim nächsten Programmstart diese Datei automatisch geladen.

Mit dem Knopf "**Seitenformat**" stellen Sie unter anderem die Größe des linken Randes und die Zeilenanzahl pro Seite ein. Mit dem Knopf "**Kopf-/Fußtext**" können Sie für jede Seite einen Kopftext und einen Fußtext eingeben. Wenn innerhalb dieses Textes das Zeichen # erscheint, wird beim späteren Ausdruck hierfür die aktuelle Seitennummer eingesetzt (z.B. **Seite #**). Die Größe der Schrift kann in "**Pts**" vorgegeben werden. Des Weiteren können Sie zwischen "**Hochformat**" und "**Querformat**" wechseln.

- Bereich "**Ausgabe der Seiten**"

Sie können, wenn die Seitennummerierung nicht bei **1** beginnen soll, auch einen Offset für die Seitennummer eingeben. Zur aktuellen Seitenzahl wird dieser Offset addiert. Mit "**von Seite Nr.**" "**bis Seite Nr.**" legen Sie den Ausgabe-Bereich fest.

- Bereich "**Ausgabe auf:**"

Starten Sie die Ausgabe durch Klicken auf "**Drucker**" oder "**Datei**". Den Dateinamen können Sie in der aufklappenden Box vergeben oder auswählen. Wenn Sie den Knopf "**Fenster**" wählen, werden die Ergebnisse in einem zusätzlichen Fenster ausgegeben. In diesem Fenster stehen Ihnen weitere Editier-Möglichkeiten des Textes vor der Ausgabe, sowie das Laden, das Speichern und das Drucken des Textes zur Verfügung.

9.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Exportieren"

Die Geländebruchsicherheit kann über einen Datenexport von diesem Programm nach **GGU-STABILITY** (Böschungsbruchprogramm der GGU) auf einfache Weise nachgewiesen werden.

Nach Auswahl dieses Menüeintrags können Sie eine entsprechende Datei ("**.boe**") für den gewünschten Versionsstand von **GGU-STABILITY** erzeugen lassen.

9.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Drucker einstellen"

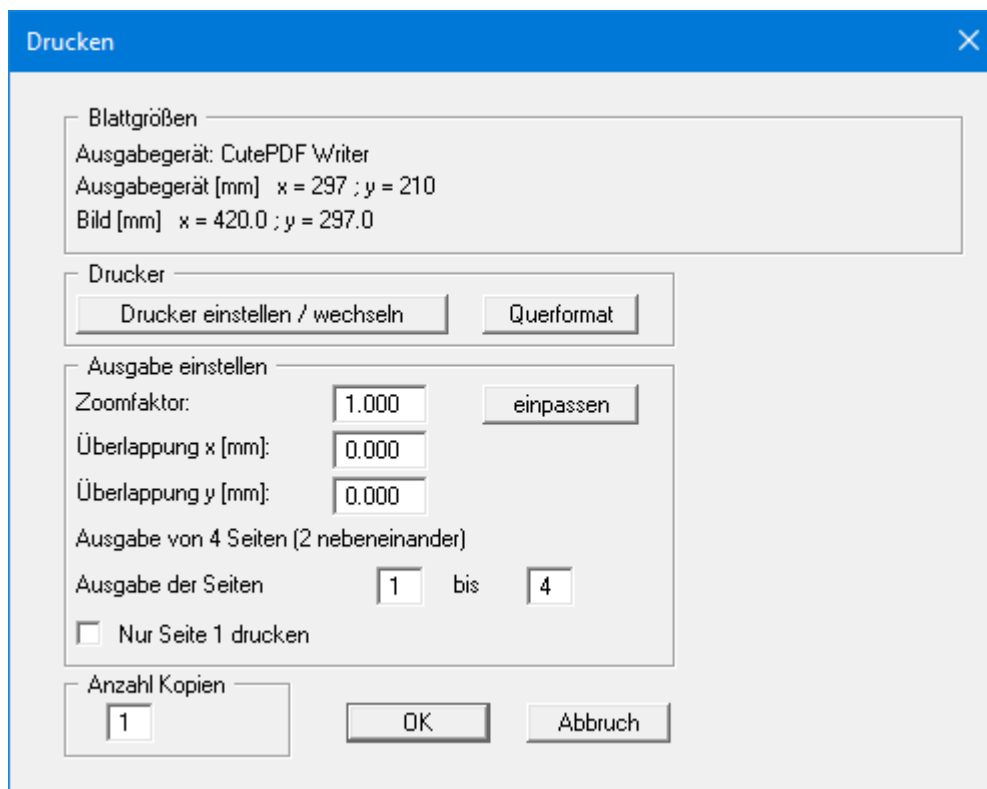
Sie können gemäß den WINDOWS-Konventionen die Einstellung des Druckers ändern (z.B. Wechsel zwischen Hoch- und Querformat) bzw. den Drucker wechseln.

9.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Drucken"

Sie können Ihr Ausgabeformat in einer Dialogbox auswählen. Dabei haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

- "**Drucker**"

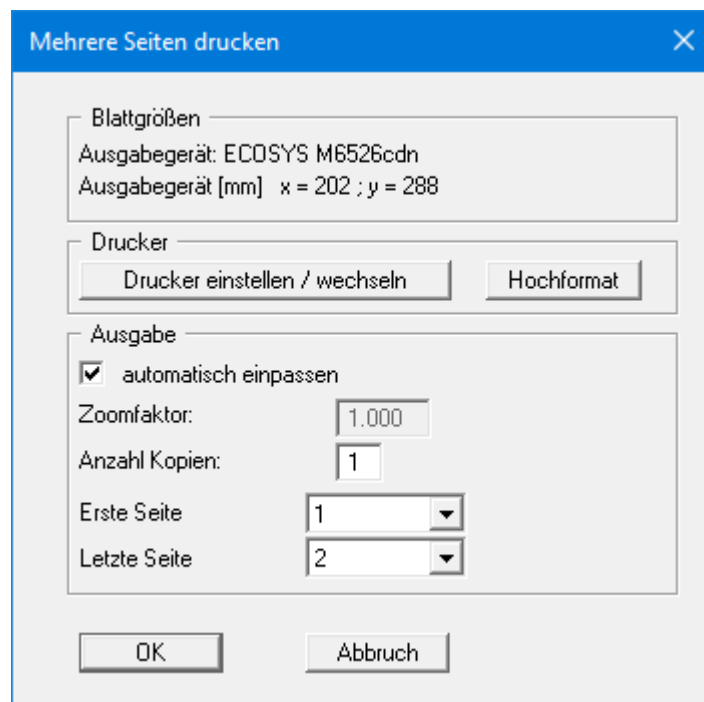
bewirkt die Ausgabe der aktuellen Bildschirmgrafik (Normaldarstellung) auf dem WINDOWS-Standarddrucker oder auf einem anderen, im Menüeintrag "**Datei / Drucker einstellen**" ausgewählten Drucker. Sie können aber auch direkt in der folgenden Dialogbox über den Knopf "**Drucker einstellen / wechseln**" einen anderen Drucker auswählen.



Im oberen Teil der Dialogbox werden die maximalen Abmessungen angegeben, die der ausgewählte Drucker beherrscht. Darunter können die Abmessungen der auszugebenden Zeichnung abgelesen werden. Wenn die Zeichnung größer als das Ausgabeformat des Druckers ist, wird die Zeichnung auf mehrere Blätter gedruckt (im obigen Beispiel 4). Um die Zeichnung später besser zusammenfügen zu können, besteht die Möglichkeit, zwischen den einzelnen Teilausgaben der Zeichnung eine Überlappung in x- und y-Richtung einzustellen.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, einen kleineren Zoomfaktor zu wählen, der die Ausgabe eines einzelnen Blattes sicherstellt (Knopf " **einpassen** "). Anschließend kann dann auf einem Kopierer wieder auf das Originalformat vergrößert werden, um die Maßstabstreue zu sichern. Sie können mit Zoomfaktor = 1.0 auch nur die 1. Seite ausdrucken, dabei wird der untere linke Bereich gedruckt. Außerdem kann die Anzahl der Kopien eingegeben werden.

Wenn Sie auf dem Bildschirm die Protokolldarstellung aktiviert haben, erhalten Sie über den Menüeintrag " **Drucken** " Knopf " **Drucker** " eine andere Dialogbox für die Ausgabe.



Sie können hier die Seiten des Protokolls auswählen, die ausgedruckt werden sollen. Um eine Ausgabe mit dem Zoomfaktor 1 zu erhalten (Knopf "**automatisch einpassen**" ist deaktiviert), müssen Sie das Blattformat Ihrer Protokollseite so weit verkleinern, dass es innerhalb des bedruckbaren Bereichs des Ausgabegerätes liegt. Nutzen Sie dazu die Dialogbox unter "**Datei / Protokoll ausgeben**" Knopf "**Ausgabe als Grafik**".

In einigen Programmen können Sie eine Darstellung der Systemgrafik in das Protokoll übernehmen, wenn Sie den dort vorhandenen Schalter "**Hauptgrafik drucken**" aktivieren.

- "**DXF-Datei**"

ermöglicht die Ausgabe der Grafik in eine DXF-Datei. DXF ist ein sehr verbreitetes Datenformat, um Grafiken zwischen unterschiedlichen Anwendungen auszutauschen.

- "**GGU-CAD-Datei**"

ermöglicht die Ausgabe des aktuellen Bildschirminhalts in eine Datei, um mit dem Programm **GGU-CAD** die Zeichnung weiterzuverarbeiten. Gegenüber der Ausgabe als DXF-Datei hat das den Vorteil, dass keinerlei Qualitätsverluste hinsichtlich der Farbübergabe beim Export zu verzeichnen sind.

- "**Zwischenablage**"

Der aktuelle Bildschirminhalt wird in die WINDOWS-Zwischenablage kopiert. Von dort aus kann er zur weiteren Bearbeitung in andere WINDOWS-Programme, z.B. eine Textverarbeitung, übernommen werden. Für den Import in ein anderes WINDOWS-Programm muss man im Allgemeinen dort den Menüeintrag "**Bearbeiten / Einfügen**" wählen.

- "**Metadatei**"

Eine Metadatei ermöglicht die Ausgabe des aktuellen Bildschirminhalts in eine Datei, um im Rahmen eines anderen Programms die Zeichnung weiterzuverarbeiten. Die Ausgabe erfolgt im sogenannten EMF-Format (Enhanced Metafile-Format), das standardisiert ist. Die Verwendung des Metadatei-Formats garantiert die bestmögliche Qualität bei der Übertragung der Grafik.

Wenn Sie das Symbol "**Bereich kopieren/drucken**"

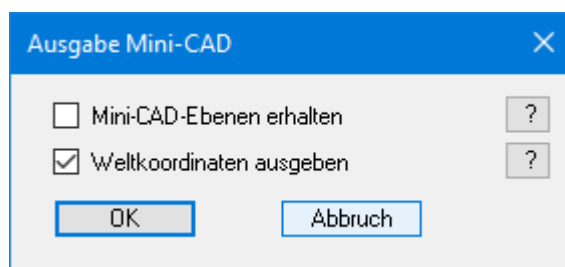


aus der Symbolleiste des Programms wählen, können Sie auch Teilbereiche der Grafik in die Zwischenablage transportieren oder als EMF-Datei abspeichern. Alternativ können Sie den markierten Bereich direkt auf Ihrem Drucker ausdrucken (siehe "**Tipps und Tricks**").

Über das Programmmodul "**Mini-CAD**" können Sie auch entsprechende EMF-Dateien, die von anderen GGU-Programmen erzeugt wurden, in Ihre Grafik einbinden (siehe Menüeintrag "**Ansicht / Mini-CAD**").

- "**Mini-CAD**"

ermöglicht die Ausgabe der Grafik in eine Datei, die in jedem anderen GGU-Programm mit dem entsprechenden **Mini-CAD**-Modul eingelesen werden kann.



Wenn der Schalter "**Mini-CAD-Ebenen erhalten**" aktiviert ist, wird die Ebenenzuordnung für eventuell vorhandene **Mini-CAD**-Elemente gespeichert. Ansonsten werden alle **Mini-CAD**-Elemente auf Ebene 1 gespeichert und in einem anderen GGU-Programm über die "**laden**"-Funktion im **Mini-CAD** Popup-Menü dort auch auf Ebene 1 eingefügt.

Durch Aktivierung des Schalters "**Weltkoordinaten ausgeben**" wird die vorhandene Grafik in den Koordinaten des Systems [m] gespeichert. Ansonsten erfolgt eine Abspeicherung in Blattkoordinaten [mm]. Wenn Sie die mit den "**Weltkoordinaten**" gespeicherte **Mini-CAD**-Datei in einem anderen GGU-Programm laden, werden diese Koordinaten mit übergeben. Nach Einlesen der Datei und Drücken auf die Funktionstaste [F9] (Menüeintrag "**Blatt / Koordinaten neu berechnen**") werden die Systemkoordinaten und der Maßstab entsprechend der übergebenen Weltkoordinaten korrigiert.

- "**GGUMiniCAD**"

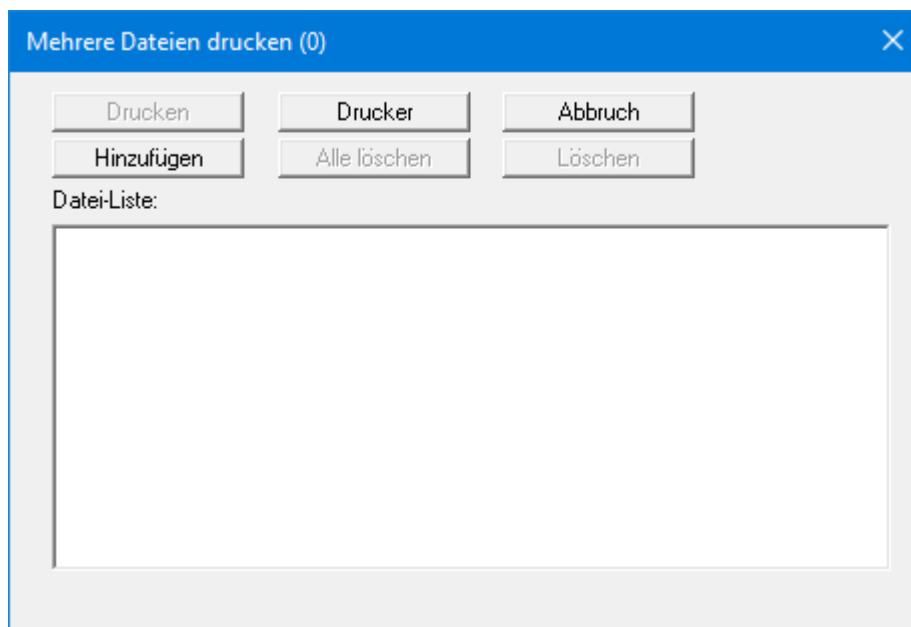
ermöglicht die Ausgabe des aktuellen Bildschirminhalts in eine Datei, um die Zeichnung im Programm **GGUMiniCAD** weiter zu verarbeiten.

- "**Abbruch**"

Die Aktion "**Drucken**" wird abgebrochen.

9.9 GGU-GABION: Menüeintrag "Mehrere Dateien drucken"

Wenn Sie mehrere mit dem Programm erstellte Anlagen hintereinander ausdrucken möchten, wählen Sie diesen Menüeintrag. Sie erhalten die folgende Dialogbox:



Über "**Hinzufügen**" wählen Sie die gewünschten Dateien aus und stellen sie in einer Liste zusammen. Die Anzahl der Dateien wird in der Kopfzeile der Dialogbox angezeigt. Über "**Löschen**" können Sie einzelne Dateien, die Sie vorher in der Liste markiert haben, löschen. Eine neue Liste können Sie nach Auswahl des Knopfes "**Alle löschen**" erstellen. Die Auswahl des gewünschten Druckers und die Druckereinrichtung erreichen Sie über den Knopf "**Drucker**".

Den Ausdruck starten Sie über den Knopf "**Drucken**". In der Dialogbox, die anschließend erscheint, können Sie weitere Einstellungen für die Druckausgabe treffen, z.B. Anzahl der Kopien. Diese Einstellungen werden auf alle in der Liste stehenden Dateien angewendet.

9.10 GGU-GABION: Menüeintrag "Beenden"

Sie können nach einer Sicherheitsabfrage das Programm beenden.

9.11 GGU-GABION: Menüeinträge "1,2,3,4"

Wenn Sie kein Arbeitsverzeichnis für das Programm-Icon hinterlegt haben, springt das Programm nach dem Starten zum Laden oder Speichern einer Datei in das Programmverzeichnis.

Unter den Menüeinträgen des Menütitels Datei werden Ihnen die zuletzt bearbeiteten Dateien mit dem jeweiligen Speicherpfad aufgelistet (" **1, 2, 3, ...**"). Durch Auswahl einer dieser Dateien wird die ausgewählte Datei geladen. Beim nächsten Aufruf der Menüeinträge "**Datei / Laden**" oder "**Datei / Speichern**" in derselben Programmsitzung springt das Programm automatisch in das Verzeichnis der zuletzt geladenen Datei.

10 Menütitel Editor 1

10.1 GGU-GABION: Menüeintrag "System einstellen"

Über diesen Menüeintrag können Sie die Grundeinstellungen des aktuellen Systems verändern. Die Dialogbox, die Sie erhalten, entspricht der Box unter Menüeintrag "**Datei / Neu**" (siehe Erläuterungen dort).

10.2 GGU-GABION: Menüeintrag "System"

Sie erhalten eine Dialogbox zur Definition der Baugrube:

System

System

OK Wand [mNHN]	53.50
Sohle vor Wand [mNHN]	51.50
Grundwasser (rechts) [mNHN]	50.50
Grundwasser (links) [mNHN]	50.50
Flächenlast [kN/m²]	5.00

Art Flächenlast:

Anteil über 10.0 kN/m² Veränderlich ▼

Passivseite

Flächenlast [kN/m²]	0.00
---------------------	------

OK Abbruch

Im oberen Teil der Dialogbox geben Sie die Tiefe der Sohle vor Wand und die Grundwasserstände ein. Falls Sie zu Beginn der Systembeschreibung den Schalter "**Absolute Höhen verwenden**" aktiviert haben, erscheint wie in der oben dargestellten Dialogbox das zusätzliche Eingabefeld "**OK Wand**", in dem Sie die absolute Lage festlegen. In diesem Fall werden alle Höhen in mNHN oder m Baunull gemessen, d.h. die y-Achse zählt positiv nach oben. Sie können dann auch unter "**OK Wand**" z. B. einen Wert von 53,50 mNHN eingeben. Alle weiteren Angaben müssen sich dann auf diesen Wert beziehen, d.h. Sie müssen hierfür die entsprechenden [mNHN]-Werte eingeben.

Wenn Sie die Höhe eines bereits definierten Systems nachträglich auf absolute Höhen setzen, erfolgt nach Verlassen der obigen Dialogbox eine Abfrage, ob Bodenschichten und definierte Elemente wie z. B. Anker an die neue OK Wand angepasst werden sollen. Eine Anpassung würde bedeuten, dass die als positiver Wert eingegebene Tiefe einer Bodenschicht von beispielsweise 7,5 m anschließend in eine absolute Höhe von -7,5 mNHN umgerechnet wird. Wenn Sie Ihr System also nur auf [mNHN] umstellen, wählen Sie in der Abfragebox keine Elemente aus und klicken auf den Knopf "**OK**".

Weiterhin kann eine Flächenlast definiert werden. Beim **Globalsicherheitskonzept** erhalten Sie hier den Schalter "**Flächenlast als Verkehrslast**". Dies ist nur für den Nachweis der Tiefen Gleitfuge interessant. Wenn die Flächenlast als Verkehrslast definiert wurde, wird diese Last beim Nachweis der Tiefen Gleitfuge nur angesetzt, wenn sie antreibend wirkt. Sie können auch auf der Passivseite eine Flächenlast definieren.

Wenn Sie mit dem Teilsicherheitskonzept arbeiten, wählen Sie für die Flächenlast aus, ob sie als "**Ständig**", "**Veränderlich**" oder "**Anteil über 10.0 kN/m² Veränderlich**" berücksichtigt werden soll (siehe vorherige Dialogbox). "**Anteil über 10.0 kN/m² Veränderlich**" bedeutet z. B. bei einer Eingabe von 13,5 kN/m², dass 10 kN/m² als ständige Last und 3,5 kN/m² als veränderliche Last in die Berechnung eingehen.

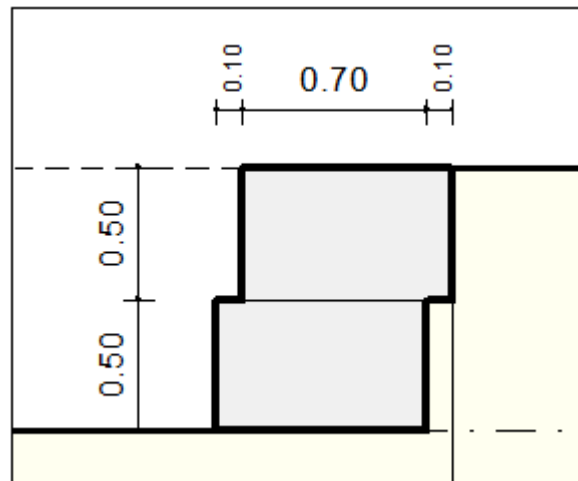
10.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Körper (allgemein)"

Sie geben die Lasten auf die Gabionen, Fundamentlänge, Sohlneigung und Reibungsbeiwert ein.

Nähere Erläuterungen finden Sie in der "**Kurzeinführung: Beispiel 1: Schritt 3 - Belastung des Körpers definieren (Bsp. 1)**".

10.4 GGU-GABION: Menüeintrag "Körper (Geometrie)"

Die Dateneingabe der Körpergeometrie erfolgt in horizontalen Schnitten. Dazu definieren Sie in der Dialogbox jeweils die Tiefe des horizontalen Schnitts und die beiden zugehörigen x-Werte der Gabionenwand. Falls Sie z. B. eine Gabionenwand aus 2 Elementen (Höhe = 0,5 m, Breite = 0,8 m) mit einem Horizontalversatz von 0,1 m eingeben wollen, müssen Sie 4 Horizontalschnitte definieren.



Die zugehörige Dateneingabe ist:

Gabionenwand [X]

Nr	Tiefe [m]	x(links) [m]	x(rechts) [m]	<u>generiere</u>
Wandkopf = 0.000				
		-0.800	0.000	
2	0.500	-0.800	0.000	interpoliere
3	0.501	-0.900	-0.100	interpoliere
4	1.001	-0.900	-0.100	

Im Bereich des Versatzes definieren Sie einen kleinen Tiefensprung von hier z. B. 0,001 m.

Für die meisten praktischen Fälle können Sie die Eingabe einfacher mit dem Knopf "**generiere**" erzeugen lassen (siehe "**Kurzeinführung: Beispiel 1: Schritt 4 - Geometrie des Körpers definieren (Bsp. 1)**"). Auf diesem Weg lässt sich auch sehr schnell eine Lärmschutzwand aus Gabionen generieren, für die vom Programm entsprechend Ihrer Eingaben u.a. automatisch Windbelastung und Bodenkennwerte angepasst werden (siehe "**Kurzeinführung: Beispiel 2: Schritt 1 - System einstellen und Lärmschutzwand generieren (Bsp. 2)**").

10.5 GGU-GABION: Menüeintrag "Material"

Sie geben die Kennwerte für das Gabionenmaterial und den Nachweis der inneren Standsicherheit ein.

Material [X]

gamma (Gabione)

gamma [kN/m²]: 16.00

gamma (Auftrieb) [kN/m²]: 8.50

"2. gamma" (Gabione)

☐ "2. gamma" verwenden

"2. gamma" [kN/m²]: 23.00

"2. gamma (Auftrieb)" [kN/m²]: 13.00

unter [m]: 9.00

Wasser in Gabione

☒ "gamma unter Auftrieb", wenn G/W in der Wand vorhanden ?

☒ Kein Wasserdruck auf Gabionen

Gabione

☒ Nachweis innere Standsicherheit führen

von [m]: 0.000

bis [m]: 999.000

f_{m,d} [MN/m²]: 0.200 ?

sig_{Ek,SLS} [MN/m²]: 0.200 ?

E-Modul [kN/m²]: 1.0000E+5

n-Wert für Lastausbreitung (s. DIN 1045 Tabelle 17): 2.000

☐ Wandkopf horizontal gehalten ?

☐ Kein Knicknachweis bei Verschiebung zur Erdseite

OK Abbruch

Nähere Erläuterungen finden Sie in der "**Kurzeinführung: Beispiel 1: Schritt 5 - Gabionenmaterial definieren (Bsp. 1)**" und unter "**Theoretische Grundlagen: Nachweis der inneren Standsicherheit**".

10.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Bermen (Aktivseite)"

Sie können maximal 40 Bermen auf der Aktivseite definieren.

Nr	links [m]	rechts [m]	delta h [m]	Auflast [kN/m²]	Verkehrslast
----	--------------	---------------	----------------	--------------------	--------------

Klicken Sie auf den Knopf " **0 Bermen ändern**" und geben Sie die gewünschte Bermenanzahl ein.

Nr	links [m]	rechts [m]	delta h [m]	Auflast [kN/m²]	Verkehrslast
1	1.000	2.000	0.50	0.00	☐

Geben Sie die x-Ordinaten des Fußpunktes und des Kopfpunktes ein. Mit " **delta h**" definieren Sie die Höhe der Berme. Hier sind auch negative Werte zulässig. Zum Schluss kann eine " **Auflast**" auf dem hinter dem Kopf der Berme gelegenen horizontalen Teil eingegeben werden. Diese kann als Verkehrslast definiert werden.

Sind bereits Bermen vorhanden, können Sie durch Eingabe einer " **0**" vorhandene Bermen löschen.

Bermen dürfen sich nicht überlappen. Das Programm überprüft diese Bedingung und macht Sie auf den Fehler aufmerksam.

10.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Bermen (Passivseite)"

Bermen auf der Passivseite werden in völliger Analogie zu den Bermen auf der Aktivseite definiert, nur der Schalter " **Verkehrslast**" ist dafür nicht verfügbar.

Nr	links [m]	rechts [m]	delta h [m]	Auflast [kN/m²]
----	--------------	---------------	----------------	--------------------

10.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Böden"

In der folgenden Dialogbox definieren Sie die Bodenkennwerte des Systems:

	Bezeichnung	UK	gam	gam'	phi	c(a)	c(p)	d(a)/phi	d(p)/phi	Es
		[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]	[MN/m²]
1	Sand	4.50	19.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	0.000	10.0

Wollen Sie die Anzahl der Böden verändern, wählen Sie den Knopf "**Anzahl Böden ändern**" bzw. "**x Böden ändern**" und geben anschließend die neue Anzahl von Böden ein. Mit dem Knopf "**Sortieren**" erreichen Sie eine Sortierung der Böden nach der Tiefe. Diese Sortierung wird automatisch auch ohne expliziten Aufruf nach Verlassen der Dialogbox immer durchgeführt. Damit werden fehlerhafte Eingaben von vornherein ausgeschlossen.

Sie können diese Funktion auch nutzen, um einen Boden aus der Tabelle zu eliminieren. Geben Sie der zu eliminierenden Bodenschicht einfach eine große Schichttiefe, wählen Sie dann den Knopf "**Sortieren**". Der entsprechende Boden ist nun der letzte Boden in der Tabelle und kann durch Reduktion der Anzahl der Böden **gelöscht** werden.

Über den Knopf "**Gängige Böden**" können Sie die Bodenkennwerte für viele gängige Böden ganz einfach aus einer Datenbank auswählen oder Zwischenwerte daraus ermitteln lassen. In der Dialogbox, die Sie darüber erhalten, können Sie auch eigene Werte einpflegen (Knöpfe "**Tabelle bearbeiten**" / "**x Böden ändern**"). Wenn Sie Änderungen vorgenommen haben, speichern Sie diese in die Datei "**Soils.gng_ggu**" auf Programmebene, damit Ihre geänderte Datenbank-Datei beim Programmstart mit geladen wird. Sie können Ihre einmal angepasste Datei auch in anderen GGU-Programmen mit der Funktion "**Gängige Böden**" nutzen, wenn Sie die Datei in die entsprechenden Programmordner kopieren.

Im Programm **GGU-CONNECT** können alle Daten eines Projektes eingegeben und verwaltet werden. Wenn Sie in Ihrem Projekt bereits Ihre Bohrdaten als Baugrundsichtenmodell hinterlegt haben, können Sie die Bodenschichten und Kennwerte über den Knopf "**GGU-CONNECT**" in der obigen Dialogbox als xml-Datei laden. Einen kurzen Überblick über die Vorgehensweise in **GGU-CONNECT** zum Export der Daten in die GGU-Berechnungsprogramme finden Sie hier:

GGU-CONNECT - Inhalte für GGU-Berechnungsprogramme exportieren

Die Schichttiefen beziehen sich, wie auch bei allen anderen Eingaben auf OK Wandkopf bzw. sind absolute Höhen je nach Stellung des Schalters " **Absolute Höhen verwenden**" im anfänglichen Menüeintrag " **Datei / Neu**".

Nach EC 7 Abschnitt 6.5.2.2 muss für den Grundbruchnachweis der Erdwiderstand mit einem Wandreibungswinkel von " **0**" berechnet werden.

Wenn Sie in der Dialogbox unter " **Datei / Neu**" bzw. " **Editor 1 / System einstellen**" den Schalter " **Aktive + passive Bodenkennwerte differieren**" aktiviert haben, können Sie für die aktive und die passive Seite unterschiedliche Wichten und Reibungswinkel eingeben.

10.9 GGU-GABION: Menüeintrag "Art des Erddrucks"

In dieser Dialogbox definieren Sie die Art des Erddrucks, die der Berechnung zugrunde gelegt werden soll.

Art des Erddrucks

Allgemein

☒ Aktiven Erddruck verwenden
☐ Erdruchedruck verwenden
☐ Erhöhten aktiven Erddruck verwenden
Beziehung: $(1.0 - \text{Faktor}) * kah + \text{Faktor} * k0$
Faktor [-]

Blocklasten

☒ Aktiven Erddruck für Blocklasten verwenden
☐ Erdruchedruck für Blocklasten verwenden
☐ Erhöhten aktiven Erddruck für Blocklasten verwenden
Beziehung: $(1.0 - \text{Faktor}) * e(\text{aktiv}) + \text{Faktor} * e(\text{Ruhe})$
Faktor [-]

Sie können für Blocklasten die Einstellungen getrennt vornehmen.

10.10 GGU-GABION: Menüeintrag "Aktiver Erddruck"

Über diese Dialogbox können Sie Einstellungen für den aktiven Erddruck vornehmen:

Im oberen Bereich der Dialogbox stellen Sie die Art ein, mit der der aktive Erddruck berechnet werden soll. Bei Aktivierung des Schalters "**Culmann**" wird der aktive Erddruck nach Culmann mit einem Lamellenverfahren mit geraden Gleitflächen berechnet.

Der Schalter für "**Ersatzerddruck-Beiwert verwenden**" sollte auch nur in Ausnahmefällen nicht aktiviert sein (siehe EAB EB 4). Der Ersatzerddruck-Beiwert kann nur in besonderen Fällen kleiner als 0,2 gewählt werden (siehe EAB EB 4). Nur bei der Überprüfung von vorliegenden Berechnungen (z.B. alle Beispiele im Spundwand-Handbuch) ist eine Deaktivierung des Schalters sinnvoll. Alternativ kann der Ersatzerddruck-Beiwert über einen Reibungswinkel von $\phi = 40^\circ$ definiert werden. Bei dieser Vorgehensweise wird auch der eingestellte Wandreibungswinkel berücksichtigt.

Einige auf dem Markt vorhandene Programme sehen zusätzlich zu einer bestimmten Form der Erddruckumlagerung eine allgemeine Erhöhung des aktiven Erddrucks vor. Um entsprechende Berechnungen korrekt überprüfen zu können, bietet das Programm auch diese Möglichkeit an.

10.11 GGU-GABION: Menüeintrag "Passiver Erddruck"

Über diese Dialogbox können Sie Einstellungen für den passiven Erddruck vornehmen:

Passiver Erddruck

Passiver Erddruck nach:

- ☒ DIN 4085:2017
- ☐ DIN 4085:1987
- ☐ Streck
- ☐ selbst definierte
- ☐ DIN 4085:1987/Caquot/Kerisel
- ☐ Culmann
- ☐ Mohr/Coulomb (Wurzel)
- ☐ Caquot/Kerisel

Teilsicherheit, ...

Teilsicherheit Erdwiderstand (Gleiten)

Faktor Erdwiderstand (Grundbruch/Stützzlinie)

Anpassungsfaktor Erdwiderstand

(Anpassungsfaktor <= 1.0 siehe DIN 1054 10.6.3 (4))

Besondere Einstellungen

☐ passiven Erddruck begrenzen

max passiver Erddruck [kN/m²]:

☐ Passiver Erddruck <= FAKTOR * Aktiver Erddruck

FAKTOR [-]:

OK Abbruch

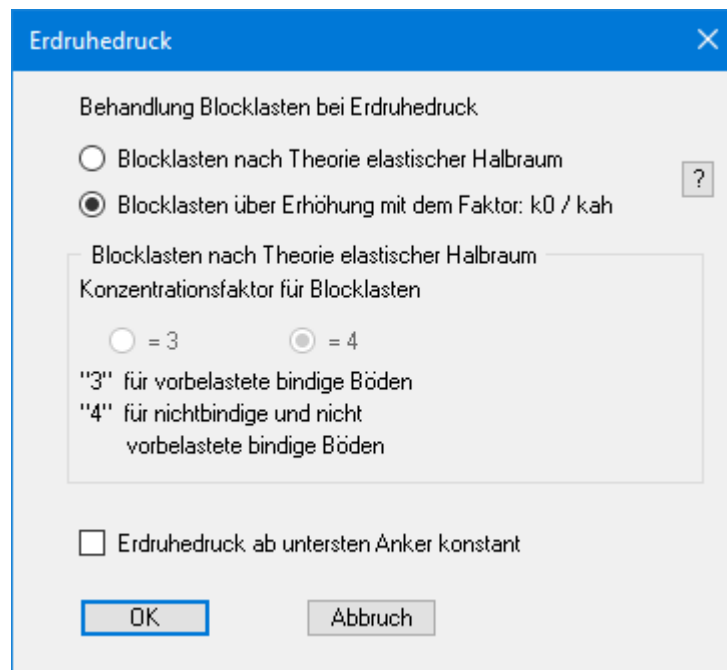
Im oberen Bereich der Dialogbox stellen Sie die Art ein, mit der der passive Erddruck berechnet werden soll. Bei Aktivierung des Schalters "**Culmann**" wird der passive Erddruck nach Culmann mit einem Lamellenverfahren mit geraden Gleitflächen berechnet.

Wenn Sie Zwischenbauzustände berechnen, entstehen unter Umständen große Einbindetiefen mit großen passiven Erddrücken bei vergleichsweise geringen aktiven Erddrücken. Dadurch kann die Lage der Stützzlinie im unteren Bereich der Wand weit zum Erdreich hin verschoben werden und gegebenenfalls sogar die Kernweite verlassen. Für entsprechende Situationen können Sie im Bereich "**Besondere Einstellungen**" den passiven Erddruck auf einen von Ihnen vorgegebenden Wert begrenzen und so ein Abwandern der Stützzlinie unterbinden.

10.12 GGU-GABION: Menüeintrag "Erdruchdruck"

Beim Erdruchdruck wird die Berechnung der Blocklasten nach DIN 4085 Abschnitt 6.4.3 über eine Erhöhung mit dem Faktor k_0/k_{ah} vorgenommen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, die Beanspruchung der Wand infolge Blocklasten nach der Theorie des elastischen Halbraums zu ermitteln. Der dazu erforderliche Konzentrationsfaktor kann in der Dialogbox eingestellt werden, wenn der obere Schalter aktiviert ist.



Bei Gabionenwänden mit wenigstens zwei Geogitterlagen kann der Erdruchdruck ab der untersten Lage (= Anker) konstant gehalten werden. Diese Einstellung erreichen Sie durch Aktivierung des Schalters im unteren Teil der Dialogbox.

Beim Erdruchdruck wird die Berechnung der Blocklasten nach DIN 4085 Abschnitt 6.4.3 über eine Erhöhung mit dem Faktor k_0/k_{ah} vorgenommen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, die Beanspruchung der Wand infolge Blocklasten nach der Theorie des elastischen Halbraums zu ermitteln. Der dazu erforderliche Konzentrationsfaktor kann in der Dialogbox eingestellt werden, wenn der obere Schalter aktiviert ist.

Erdruehdruck

Behandlung Blocklasten bei Erdruehdruck

☐ Blocklasten nach Theorie elastischer Halbraum

☒ Blocklasten über Erhöhung mit dem Faktor: k_0 / k_{ah}

Blocklasten nach Theorie elastischer Halbraum

Konzentrationsfaktor für Blocklasten

☐ = 3 ☒ = 4

"3" für vorbelastete bindige Böden
 "4" für nichtbindige und nicht vorbelastete bindige Böden

☐ Erdruehdruck ab untersten Anker konstant

OK Abbruch

Nach EAB EB 23 (Absatz 2) kann bei Systemen mit wenigstens zwei Anker- oder Steifenlagen der Erdruehdruck ab der untersten Lage konstant gehalten werden. Diese Einstellung nehmen Sie im unteren Teil der Dialogbox vor.

10.13 GGU-GABION: Menüeintrag "Selbst definierte Erddruckbeiwerte"

Wenn Sie anstelle der berechneten Erddruckbeiwerte mit selbst definierten Werten rechnen wollen, werden hier die gewünschten Werte eingegeben. Geben Sie die Werte für horizontales Gelände ein. Im Fall von geneigtem Gelände rechnet das Programm die angegebenen Werte mit Formelwerten für k_{ah0} und k_{ah} um (siehe " **Theoretische Grundlagen: Bermen**").

Selbst definierte Erddruckbeiwerte

vor zurück Abbruch fertig Info

Werte berechnen

Nr	kagh	kach	kpgh	kpch	phi (a/p) [°]
1	0.3333	1.1547	3.0000	3.4641	32.5/32.5

Wenn Sie den Knopf " **Werte berechnen**" wählen, können Sie in einer weiteren Dialogbox vom Programm die Erddruckbeiwerte entsprechend der gewünschten Norm und Böschungsneigung ermitteln lassen.

Damit die von Ihnen selbst definierten Erddruckbeiwerte verwendet werden können, müssen Sie in den Menüeinträgen " **Editor 1 / Aktiver Erddruck**" und/oder " **Editor 1 / Passiver Erddruck**" den Schalter " **selbst definierte**" aktivieren.

10.14 GGU-GABION: Menüeintrag "Nachweise / Sicherheiten"

Wenn Sie mit dem **Globalsicherheitskonzept** nach der DIN 1054 (alt) rechnen, können Sie in der folgenden Dialogbox durch Aktivieren der Schalter festlegen, welche Nachweise vom Programm geführt werden sollen.

Sicherheiten

Gleitsicherheit

eta = ☒ Nachweis führen

☒ Nachweis nach DIN 1054 führen

☐ Reibungswinkel in Sohlfuge [°] =

2-Körper-Bruchmechanismus

eta =

Grundbruch

eta = ☒ Nachweis führen

☐ Grundbruch mit Tiefenbeiwert

☒ 5°-Bedingung prüfen und korrigieren

Dekrement [°]:

☒ OK Grundbruchkörper böschungsparell

Geben Sie anschließend die Sicherheitsbeiwerte für die einzelnen aufgeführten Nachweise ein. In der Box sind beim Neustart des Programms die nach DIN 1054 geforderten Werte eingestellt. Wenn Sie einen Nachweis nicht vom Programm führen lassen wollen, deaktivieren Sie den entsprechenden Schalter. Über die zwei "Info"-Knöpfe erhalten Sie weitere Informationen.

10.15 GGU-GABION: Menüeintrag "Nachweise / Teilsicherheiten"

Wenn Sie mit dem **Teilsicherheitskonzept** rechnen, erhalten Sie die folgende Dialogbox zur Festlegung der Teilsicherheiten.

Nachweise / Teilsicherheiten einstellen

Einwirkungen / Widerstand

Bemessungssituation:

Ständige Einwirkungen:

Ständige Einwirkungen (Ruhedruck):

Veränderliche Einwirkungen:

Erdwiderstand:

Faktor Erdwiderstand (Grundbruch/Stütze): ?

Anpassungsfaktor Erdwiderstand: ?

Teilsicherheiten (GEO-3) 2-Körper-Bruchmechanismus

Reibungswinkel:

Kohäsion:

Veränderliche Einwirkungen:

Grundbruch

☒ Nachweis führen ☒ nach neuer DIN 4017

gamma(Grundbruch):

☐ Grundbruch mit Tiefenbeiwert ?

☒ 5°-Bedingung prüfen und korrigieren

Dekrement [°]: ?

☒ OK Grundbruchkörper bösungsparallel

Gleiten

☒ Nachweis führen gamma(Gleiten):

☐ Reibungswinkel in Sohlfuge [°] = ?

Nachweis Gebrauchstauglichkeit

☐ Gleitsicherheit ohne Erdwiderstand ?

☒ Nachweis Gebrauchstauglichkeit ?

Nachweis EQU

☒ Nachweis führen gamma(G,dst):

gamma(G,stb): gamma(Q,dst):

Standardwerte

☐ nach DIN 1054:2010 ☐ nach ÖNORM EN 1997-1

Im Bereich "**Standardwerte**" können Sie über den Knopf "**nach DIN 1054:2010**" die Teilsicherheitswerte für die verschiedenen Lastfälle der DIN 1054:2010 bzw. des EC 7 übernehmen lassen. Die gewählte Bemessungssituation wird dabei automatisch oben in der Dialogbox eingetragen und kann, wenn gewünscht, in der **Allgemeinen Legende** dargestellt werden. Sie können hier aber auch eigene Bezeichnungen verwenden.

Beim Teilsicherheitskonzept nach EC 7 wurden die Bezeichnungen der Lastfälle geändert:

- Lastfall 1 heißt jetzt **BS-P**: Ständige Bemessungssituation (Persistent Situation)
- Lastfall 2 heißt jetzt **BS-T**: Vorübergehende Bemessungssituation (Transient Situation)
- Lastfall 3 heißt jetzt **BS-A**: Außergewöhnliche Bemessungssituation (Accidental Situation)

Zusätzlich gibt es noch die Bemessungssituation infolge Erdbeben (**BS-E**). Bei der Bemessungssituation BS-E sind alle Teilsicherheiten = **1,0**.

Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, über den Knopf " **nach ÖNORM EN 1997-1**" die Teilsicherheiten nach österreichischer Norm auszuwählen.

Der Bereich " **Nachweis EQU**" (Grenzzustand des Verlusts der Lagesicherheit) ist nur beim EC 7 vorhanden.

10.16 GGU-GABION: Menüeintrag "Erdbeben"

Die Erdbebenbelastung wird in Vielfachem der Erdbeschleunigung angegeben. Für die Art der Erdbeben-Berücksichtigung haben Sie folgende Möglichkeiten, die Sie einzeln oder zusammen auswählen können:

- Die Eigengewichtslasten der Wand bzw. der Ersatzwand werden mit dem Faktor der Erdbebenbeschleunigung multipliziert und als zusätzliche Horizontallasten bei der Berechnung berücksichtigt.
- Erdbebenlasten werden gemäß EC 8 oder EAU 1990 Abschnitt 2.14 berücksichtigt, indem die aktiven Erddruckbeiwerte vergrößert und die passiven Erddruckbeiwerte verkleinert werden.

Erdbeben

Berücksichtigung Erdbeben

- ☒ Horizontalbelastung aus $k_h \cdot \text{Eigengewicht (Wand)}$
- ☒ Erddruckbeiwerte verändern (EC 8)
- ☐ Erddruckbeiwerte verändern (EAU 1990)

Eingabe

$k_h = a_h/g$ (horizontal) [-]: ?

$k_v = a_v/g$ (vertikal) [-]: ?

Teilsicherheit $\gamma_{m, \phi}$ [-]: ?

(a_h = horizontale Erdbenenbeschleunigung in m/s^2)
(a_v = vertikale Erdbenenbeschleunigung in m/s^2)
(g = Erdschwerebeschleunigung = $9,81 \text{ m/s}^2$)

Info

$k_h = 0,1 \Rightarrow$ Gebäudeschäden
 $k_h = 0,2 \Rightarrow$ schwere Gebäudeschäden
 $k_h = 0,8 \Rightarrow$ verwüstend
 $k_h = 1,0 \Rightarrow$ vollständige Verwüstung

OK Abbruch

11 Menütitel Editor 2

11.1 GGU-GABION: Menüeintrag "Blocklasten"

Über diesen Menüeintrag definieren Sie Blocklasten und im Grundriss begrenzte Lasten.

Nr	p(v) [kN/m²]	p(h) [kN/m²]	x(links) [m]	x(rechts) [m]	Tiefe [m]	Art	Verkehr
1	10.00	0.00	0.000	1.000	0.000	Dreieck (Max. oben) ▼	☐

Mit dem Knopf " **x Blocklasten ändern**" können Sie die Anzahl der Blocklasten verändern. Geben Sie anschließend die Größe der Blocklast " **p(v)**" (= vertikal) und " **p(h)**" (= horizontal), die Ordinaten und die " **Tiefe**" ein. Zusätzlich müssen Sie die " **Art**" (Form) der aus der Blocklast resultierenden Horizontalbelastung auf Wand oder Pfahl angeben (siehe auch " **Theoretische Grundlagen: Blocklasten**"). Um eine Blocklast als Verkehrslast zu definieren, aktivieren Sie rechts den entsprechenden Schalter " **Verkehr**".

Über den Knopf " **Im Grundriss begrenzte Lasten**" können entsprechende Lasten definiert werden (siehe auch " **Theoretische Grundlagen: Im Grundriss begrenzte Lasten**"):

Im Grundriss begrenzte Lasten [X]

Lasten, die im Grundriss begrenzt sind, können gemäß
 "Spundwand-Handbuch" Bild 4.20 (Seite 64) oder DIN 4085:2017-08 (Seite 17)
 reduziert werden.

Es gilt: $p(\text{neu}) = p \cdot b / (2 \cdot a + b)$
 b = Breite parallel zur Wand
 Spundwand-Handbuch 1977: a = Abstand Vorderkante der Last von der Wand
 DIN 4085:2017-08: a = Abstd. Hinterkante der Last von der Wand

Bei einer Streifenlast mit großer Länge kann eine Anzahl > 1 vorteilhaft sein.

$p(v)$ [kN/m²]:

$p(h)$ [kN/m²]:

$x(\text{links})$ [m]:

$x(\text{rechts})$ [m]:

b [m]:

Tiefe [m]:

Anzahl Teilstrecken:

Art der Last:

☐ Vorhandene Lasten löschen

Berechnung nach:

11.2 GGU-GABION: Menüeintrag "Lasten (einseitig)"

Über diesen Menüeintrag definieren Sie einseitige Lasten. Es erfolgt zunächst die Abfrage, ob Sie Lasten auf der Aktiv- oder Passivseite eingeben möchten. Für die Eingabe auf der **Aktivseite** erhalten Sie die folgende Dialogbox:

Lasten (einseitig begrenzt) [X]

Nr	p [kN/m²]	x(links) [m]	Tiefe [m]	Verkehr
1	15.00	2.000	0.000	☐

Mit dem Knopf "**x Lasten (einseitig) ändern**" können Sie die Anzahl der Lasten verändern. Geben Sie anschließend die Größe der Last, die Ordinate und die Tiefe in m unter OK Wandkopf/Pfahlkopf oder als absolute Höhe ein.

Die Eingabe einseitiger Lasten auf der **Passivseite** erfolgt analog, nur der Schalter "**Verkehr**" ist dafür nicht verfügbar.

11.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Lasten (zweiseitig)"

Über diesen Menüeintrag definieren Sie zweiseitig begrenzte Lasten. Es erfolgt zunächst die Abfrage, ob Sie Lasten auf der Aktiv- oder Passivseite eingeben möchten. Für die Eingabe auf der **Aktivseite** erhalten Sie die folgende Dialogbox:

Nr	p(v) [kN/m²]	x(links) [m]	x(rechts) [m]	Tiefe [m]	Verkehr
----	-----------------	-----------------	------------------	--------------	---------

Mit dem Knopf "x Lasten (zweiseitig) ändern" können Sie die Anzahl der Lasten verändern. Geben Sie anschließend die Größe der Last, die Ordinaten und die Tiefe in m unter OK Wandkopf oder als absolute Höhe ein.

Zweiseitig begrenzte Lasten setzen sich aus 2 einseitig begrenzten Lasten mit umgekehrten Vorzeichen zusammen. Ob der lineare Anteil des resultierenden Erddrucks (s. Abbildung unter "**Theoretische Grundlagen: Lasten, einseitig begrenzt (Aktivseite)**") bei der einseitigen Last mit negativem Vorzeichen in voller Größe angesetzt werden darf, ist nicht abschließend geklärt. Mit dem Steuerparameter kann hier eingegriffen werden:

- Steuerparameter = 0.0 $\Rightarrow$ kein linearer Anteil
- Steuerparameter = 1.0 $\Rightarrow$ linearer Anteil in voller Größe

Die Eingabe zweiseitig begrenzter Lasten auf der **Passivseite** erfolgt analog, nur der Schalter "Verkehr" ist dafür nicht verfügbar. Bei einseitig begrenzten Lasten auf der Passivseite gibt es keinen linearen Anteil, so dass ein Steuerparameter nicht erforderlich ist.

11.4 GGU-GABION: Menüeintrag "Zusatzdrücke"

Falls Sie zusätzlich zu den vielfältigen Möglichkeiten, Erddrücke auf die Wand zu ermitteln, zusätzliche Belastungen auf der Aktivseite berücksichtigen müssen, geben Sie die Werte unter diesem Menüeintrag ein.

Zusatzdrücke [X]

Nr	oben [m]	unten [m]	e (oben) [kN/m²]	e (unten) [kN/m²]	als Verkehr
1	1.000	2.000	10.00	20.00	☐

Mit dem Knopf " **x Zusatzdrücke ändern**" können Sie die Anzahl der Zusatzdrücke verändern. Geben Sie anschließend die Ordinaten und die Größe der Zusatzdrücke in m unter OK Wandkopf oder als absolute Höhen ein. Bei der Berechnung nach dem neuen **Teilsicherheitskonzept** erhalten Sie wegen der erforderlichen Unterscheidung in Ständige und Veränderliche Auflasten zusätzlich den Schalter " **Verkehr**".

Bei Anwendung der DIN 1054:2005 ist bei Belastung durch Wind die Lagesicherheit nach DIN 1055 zu bestimmen. Windlasten werden dabei als Zusatzerdrücke berücksichtigt. Bei Anwendung des EC 7 wird der Nachweis EQU (Grenzzustand des Verlustes der Lagesicherheit) immer geführt. Nach Klicken auf den Knopf " **Wind**" erhalten Sie folgende Dialogbox zur Definition der Windbelastung:

Windlasten für Deutschland [X]

Windzonen

☐ Windzone 1
 ☒ Windzone 2
 ☐ Windzone 3
 ☐ Windzone 4

Binnenland, Küste ...

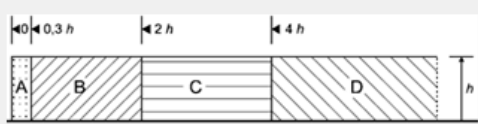
☒ Binnenland (Geländekategorien GK II + III)
 ☐ Küstennahe Gebiete sowie auf den Inseln der Ostsee (GK I + II)
 ☐ Inseln der Nordsee (Geländekategorie GK I)

Wandhöhe / Dammhöhe

Dammhöhe h_D [m]

Wandhöhe h [m]

Wandbereiche



☐ Wandbereich A (0 - 0,3 · h)
 ☒ Wandbereich B (0,3 - 2 · h)
 ☐ Wandbereich C (2 - 4 · h)
 ☐ Wandbereich D (> 4 · h)

Wandlänge / Wandhöhe [-]

Dynamische Windbeanspruchung η

η =



11.5 GGU-GABION: Menüeintrag "Kraft-Ränder"

Sie können überall entlang der Wand zusätzliche Kraft-Randbedingungen einführen.

Nr	Tiefe [m]	M [kN·m/m]	H [kN/m]	V [kN/m]	als Verkehr
1	0.00	0.00	-15.00	0.00	☐

Über das Vorzeichen definieren Sie die Richtung der Kräfte. Im obigen Beispiel ist am Wandkopf eine nach links gerichtete Horizontallast von 15 kN/m eingegeben worden.

Bei der Berechnung nach dem neuen **Teilsicherheitskonzept** erhalten Sie wegen der erforderlichen Unterscheidung in Ständige und Veränderliche Lasten zusätzlich den Schalter "**Verkehr**".

11.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Weg-Ränder"

Sie können überall entlang der Wand zusätzliche Weg-Randbedingungen einführen.

Nr	Tiefe [m]	Größe [m od. Bogenmaß]	
1	2.00	0.00000	Verdrehung phi

Im obigen Beispiel ist 2,0 m unter OK Wandkopf eine **Verdrehung "phi"** der Wand von **0,0** eingegeben worden. Die Varianten "**wx**" bzw. "**wy**" im Pulldown-Menü stehen für die horizontale bzw. die vertikale Verschiebungsgröße, über das Vorzeichen definieren Sie die Richtung.

11.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Setzungen"

Über diesen Menüeintrag kann die Form der Grenztiefenberechnung auf drei unterschiedliche Arten festgelegt werden. In einigen GGU-Programmen aktivieren Sie dazu zunächst einen Schalter "**Setzungen berechnen**" (siehe dargestellte Dialogbox).

Setzungen

☒ Setzungen berechnen

Grenztiefe

☐ Grenztiefe mit festem Wert von t
t [m u. GS]: 5.000

☐ Grenztiefe mit $x \cdot b'$
x: 2.000

☒ Grenztiefe mit p %
p: 20.0

☒ Setzungen infolge ständiger Lasten ?

Vorbelastung [kN/m²]: 0.000 ?

Schrittweite [m]: 0.100 ?

OK Abbruch

Die Setzungsberechnungen können gemäß DIN 4019 in einer Tiefe abgebrochen werden (Grenztiefe), in der die Spannung aus dem Bodeneigengewicht und Geländeaufasten (Überlagerungsspannung) größer als 20 % der Spannungen aus der Wand sind. Die Spannungsberechnung zur Festlegung der Grenztiefe erfolgt für die mittlere Bodenpressung im kennzeichnenden Punkt. Für diese so genannte Grenztiefenberechnung werden die Auflastspannungen auf der Aktivseite der Wand eingesetzt. Für den Fall, dass die Grenztiefe bei dieser Berechnungsform unter der Unterkante der untersten Bodenschicht liegt, werden die Werte dieser untersten Schicht bei der Setzungsberechnung eingesetzt.

Zusätzlich kann eine "**Vorbelastung**" definiert werden. Diese Vorbelastung in kN/m² wird von der vorhandenen Bodenpressung abgezogen. Die Setzungsberechnungen erfolgen mit den entsprechend reduzierten Werten. Auch die Überlagerungsspannung wird um diesen Wert bei der Grenztiefenberechnung reduziert.

Die Angabe einer "**Schrittweite**" ist nur für die grafische Darstellung des Spannungsverlaufs von Bedeutung.

12 Menütitel Bewehrter Erdkörper

12.1 GGU-GABION: Menüeintrag "Graphik einstellen"

Wenn Sie eine Gabionenwand mit Geogittern berechnen, können Sie hier Ihre Einstellungen für die grafische Darstellung treffen.

Bewehrter Erdkörper

Erddruckkeil

- ☒ darstellen
- ☒ beschriften
- Stiftbreite [mm]:
- Schriftgröße [mm]:
- Strichellänge [mm]:
- Stiftfarbe:
- gestrichelt:

Gewichtskörper

- ☒ darstellen
- ☒ beschriften
- ☐ Körper farbig
- Körperfarbe:
- Körperfarbe:

Was zusätzlich darstellen

- ☒ nichts
- ☐ Porenwasserdruck
- ☐ Scherspannung
- ☐ Normalspannung
- ☐ Scherspannung / Normalspannung
- Maßstabsfaktor:
- ☐ Lamellen beschriften

☐ Bruchkörper mit Lamellen

☐ Log. Spirale(Erdkörper) darstellen

☐ Geogitter (Reibung) beschriften

Darstellungshöhe Haftspannung Geogitter [m]:

In " **Theoretische Grundlagen: Nachweise Bewehrter Erdkörper / Äußere Standsicherheit**" sind die Bezeichnungen Erddruckkeil und Gewichtskörper erläutert. In den beiden oberen Abschnitten der Dialogbox können Sie die grafische Darstellung dieser Elemente beeinflussen.

Im Abschnitt "**Was zusätzlich darstellen**" definieren Sie, ob die Darstellung des Zweikörperbruchmechanismus mit der geringsten Sicherheit zusätzliche Informationen beinhalten soll (z. B. Scherspannung). Die Werte werden für jede Gleitkörperlamelle senkrecht zur Gleitfläche aufgetragen. Den Maßstab der Auftragung stellen Sie mit "**Maßstabsfaktor**" ein.

Der Bruchkörper kann weiterhin mit Lamellen dargestellt werden. Außerdem kann die logarithmische Spirale (Grundbruch) des Bewehrten Erdkörpers eingetragen werden. Die Haftverbundspannungen der Geogitter werden automatisch aus den Auflasten berechnet. Sie können dargestellt werden. Die Höhe der Darstellung definieren Sie in der Eingabebox darunter.

12.2 GGU-GABION: Menüeintrag "Nachweise"

Mit diesem Menüeintrag können Sie die Eintragungen in der Legende und im Protokoll beeinflussen.

The screenshot shows a dialog box titled "Nachweise einstellen" with a close button (X) in the top right corner. The main text inside the dialog asks: "Welche Nachweise ausdrucken und in Legende aufnehmen?". Below this, there are two groups of settings. The first group, labeled "Nachweise", contains four checked checkboxes: "Gleitsicherheit", "Kippsicherheit", "Grundbruchsicherheit", and "Max. Geogitterkräfte". The second group, labeled "Herausziehwiderstand Geogitter", contains one checked checkbox: "Abminderung über gamma(B) (empfohlen)". Below this checkbox, there is a label "Teilsicherheit gamma(B)" followed by a text input field containing the value "1.400". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Abbruch".

Wenn Sie z. B. die Grundbruchsicherheit nicht berechnen wollen, können Sie die Ausgabe der Grundbruchsicherheit komplett ausblenden.

12.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Geogitter von Hand"

In diesem Menüeintrag definieren Sie Lage und Materialkennwerte von Geogittern. Nach dem Verlassen der Dialogbox werden die definierten Geogitter dargestellt.

Bei der Verwendung von Geogittern können Sie direkt auf bestimmte Produkte verschiedener Geogitter-Hersteller zurückgreifen. Bei Programmstart ist daher in der Dialogbox "**Datei / Neu**" bzw. "**Editor 1 / System einstellen**" der Schalter "**Geogitter über Firmenprodukte**" aktiviert. Sie erhalten eine Dialogbox, in der Sie zunächst die Anzahl der Geogitter über den Knopf "**0 Geogitter**" auf die gewünschte Zahl setzen müssen.

The screenshot shows the 'Geogitter' dialog box. At the top, there is a checkbox 'Verkehrslasten berücksichtigen' which is unchecked. To the right, 'Teilsicherheit (Geogitter) [-]: 1.40' is displayed. Below this are several buttons: 'vor', 'zurück', 'Abbruch', 'fertig', 'sortieren', and 'Info'. A button labeled '0 Geogitter' is highlighted. Below the buttons is a table with the following headers: 'Nr', 'Tiefe [m]', 'Neigung [°]', 'Länge [m]', 'RH,d / RB,d [-]', 'Geogitter', 'A1', 'A2', and 'A4'. The table is currently empty.

Sie können anschließend für jedes Geogitter das gewünschte Firmenprodukt auswählen. Die bei einem Geogitter definierten Beiwerte, die Länge und die Neigung können Sie über den Knopf "**für andere**" für die anderen Geogitter übernehmen lassen.

The screenshot shows the 'Geogitter' dialog box with 2 Geogitters defined. The '0 Geogitter' button is now labeled '2 Geogitter'. The table below contains two rows of data:

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	RH,d / RB,d [-]	Geogitter	A1	A2	A4	
1	1.500	0.000	5.000	0.800	Secugrid 40/20 R6	120 Jahre	d90<2mm	pH 4-9	für andere
2	0.500	0.000	5.000	0.800	Secugrid 40/20 R6	120 Jahre	d90<2mm	pH 4-9	für andere

In der Liste werden maximal 14 Geogitter angezeigt. Sie können mit den Knöpfen "**vor**" und "**zurück**" in der Liste blättern. Mit dem Knopf "**sortieren**" erreichen Sie eine Sortierung der Geogitter hinsichtlich der Tiefe. Falls Sie z. B. das oberste Geogitter aus der Tabelle entfernen wollen, dann weisen Sie diesem Geogitter eine sehr kleine Tiefe zu (z. B. "-100") und wählen dann den Knopf "**sortieren**". Das Geogitter ist nun an die untere Position gerutscht. Vermindern Sie nun die Anzahl der Geogitter um 1.

Wenn Sie Geogitter eines anderen Herstellers verwenden möchten, gehen Sie zum Menüeintrag "**Editor 1 / Geogitter Tabellenwerte**". Sie können dort Produkte eines anderen Herstellers auswählen.

Wenn Sie nicht mit Firmenprodukten arbeiten, erhalten Sie die folgende Dialogbox:

Geogitter ✕

Haftverbundspannung tau berechnen aus

☐ $\lambda \cdot \sigma'$
☒ $\lambda \cdot \tan(\phi) \cdot \sigma'$

☐ Verkehrslasten berücksichtigen

vor zurück Abbruch fertig Info

2 Geogitter ändern automatisch sortieren

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	λ [-]	R,H,d [kN/m]	R,B,d [kN/m]
1	1.5000	0.000	5.0000	0.9000	15.855	19.819
2	0.5000	0.000	5.0000	0.9000	15.855	19.819

Dabei sind:

- RB,d = Bemessungswiderstand des Geogitters
- RH,d = Bemessungswiderstand des Geogitters am Anschluss (i. A. = $0,8 \cdot RB,d$)

Die **Haftverbundspannung** tau wird vom Programm automatisch berechnet. Im oberen Teil der Dialogbox definieren Sie, wie das geschehen soll. Übliche Bemessungspraxis ist die Haftverbundspannung tau aus der **effektiven Spannung** (σ') und dem **Tangens des Reibungswinkels** phi zu berechnen und dann diesen Wert mit **lambda** abzumindern. Die Alternative dazu ist, die Haftverbundspannung aus der Multiplikation der effektiven Spannung mit einem Reibungsbeiwert zu berechnen. In diesem Fall ist der Wert lambda dann kein Abminderungsfaktor, sondern ein Reibungsbeiwert.

Wenn Sie die Geogitter selbst definieren möchten, geben Sie nach Klicken auf den Knopf "**x Geogitter ändern**" zunächst die gewünschte Anzahl der Geogitter vor. In der Liste werden maximal 8 Geogitter angezeigt. Sie können mit den Knöpfen "**vor**" und "**zurück**" in der Liste blättern.

Über den Knopf "**manipulieren**" können Sie allen Geogittern gleichzeitig bestimmte Werte zuweisen oder die eingegebenen Werte verändern. Diese Funktion erreichen Sie auch über den Menüeintrag "**Bewehrter Erdkörper / manipulieren**".

Mit dem Knopf "**automatisch**" können Sie ein komplett neues Geogittersystem erzeugen lassen. Diese Funktion erreichen Sie auch über den Menüeintrag "**Bewehrter Erdkörper / generieren**".

12.4 GGU-GABION: Menüeintrag "generieren"

Sie können über diesen Menüeintrag ein komplett neues Geogittersystem erzeugen. Aktivieren Sie dazu den Knopf "**vorhandene Geogitter löschen**". Ist dieser Knopf nicht aktiviert, können Sie zu Ihren bereits eingegebenen Geogittern weitere hinzufügen lassen.

The dialog box titled "Geogitter generieren" contains the following elements:

- ☒ vorhandene Geogitter löschen
- 1. Geogitter (unten) [m]: 0.500
(gemessen ab UK Gabionenwand)
- generieren bis [m] unter Kopf: 0.100
- Vertikalabstand Geogitter [m]: 1.000
- Geogitter: Secugrid 40/20 R6 (dropdown menu)
- A1: 120 Jahre (dropdown menu)
- A2: d90<2mm (dropdown menu)
- A4: pH 2-4 (dropdown menu)
- R,H,d / R,B,d [-]: 0.800
- Länge unten [m]: 6.000
- Länge oben [m]: 6.000
- Neigung [°]: 0.000
- Buttons: OK, Abbruch, Info

Wenn Sie nicht mit Firmenprodukten arbeiten, entspricht die Dialogbox dieses Menüeintrages der Dialogbox, die Ihnen über den Knopf "**automatisch**" im Menüeintrag "**Bewehrter Erdkörper / Geogitter von Hand**" angezeigt wird.

Geogitter generieren [X]

☒ vorhandene Geogitter löschen

1. Geogitter (unten) [m]: 0.500
(gemessen ab UK Gabionenwand)

generieren bis [m] unter Kopf: 0.100

Vertikalabstand Geogitter [m]: 1.000

lambda [-]: 0.700

R,B,d [kN/m]: 10.000

R,H,d [kN/m]: 8.000

Länge unten [m]: 6.000

Länge oben [m]: 6.000

Neigung [°]: 0.000

Info

OK Abbruch

12.5 GGU-GABION: Menüeintrag "manipulieren"

Über diesen Menüeintrag können Sie in einem Schritt für alle Geogitter gleichzeitig die Werte verändern. Geben Sie Ihren Wert ein und starten Sie die Manipulation mit dem Knopf "**ausführen**" hinter der gewünschten Aktion. Nur diese eine Aktion wird anschließend durchgeführt.

Geogitter manipulieren

Alle mit Faktor verlängern
Faktor: 1.0000

Neue Länge für alle
Länge [m]: 5.0000

Länge ausrichten
Längen an unten ausrichten

Neues R,H,d / R,B,d für alle
R,H,d / R,B,d [-]: 0.8000

Wenn Sie nicht mit Firmenprodukten arbeiten, entspricht die Dialogbox dieses Menüeintrages der Dialogbox, die Ihnen über den Knopf "manipulieren" im Menüeintrag "Bewehrter Erdkörper / Geogitter von Hand" angezeigt wird.

12.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Gleitflächen generieren"

Mit diesem Menüeintrag können Sie mit wenigen Angaben eine Vielzahl von Gleitflächen für den Zweikörperbruchmechanismus generieren.

Gleitflächen generieren

aktiver Erddruckkeil

min. Neigung [°] 45.0

max. Neigung [°] 65.0

Anzahl Unterteilungen 2

Gleitflächen

☐ nur vom untersten Geogitter

Ansatzpunkt unter Geogitterkopf [m]: 0.05

Anzahl Schnittpunkte auf Geogitter 5

☒ nur einsinnig gekrümmte erzeugen

Jetzt generieren nur einstellen Abbruch

Der Zweikörperbruchmechanismus beinhaltet im rechten Bereich eine Gleitfläche, die dem aktiven Erddruckkeil entspricht. Nach der Theorie hat dieser Erddruckkeil eine Neigung von $45^\circ + \varphi/2$ (siehe "**Theoretische Grundlagen: Nachweise Bewehrter Erdkörper / Äußere Standsicherheit**"). Kleinere Werte als 45° sind somit nicht möglich. Größere Werte als 65° ergeben sich nur, wenn der Boden Reibungswinkel über 40° aufweist. Die Einstellung in der Dialogbox deckt somit den baupraktischen Bereich ab. Mit der Eingabe hinter "**Anzahl Unterteilungen**" geben Sie an, wie viele **Zwischenneigungen** zwischen den beiden Grenzwinkeln erzeugt werden sollen.

Im unteren Bereich der Dialogbox können Sie den linken Teil des Zweikörperbruchmechanismus beeinflussen. Wenn Sie den Schalter "**nur vom untersten Geogitter**" (nicht empfohlen) aktivieren, werden nur Bruchmechanismen erzeugt, deren **Knickpunkte** auf dem untersten Geogitter liegen. Mit dem Wert hinter "**Ansatzpunkt unter Geogitterkopf**" definieren Sie den linken Aufpunkt des Bruchmechanismus. Mit der Eingabe hinter "**Anzahl Schnittpunkte auf Geogitter**" beeinflussen Sie den mittleren Punkt des Bruchmechanismus.

Die Wirkung der einzelnen Eingaben ist mit Worten schwer zu beschreiben. Verändern Sie daher die Eingaben der Dialogbox und klicken Sie anschließend auf "**Jetzt generieren**". Sie sehen anschließend sofort in der Grafik, welche Bruchmechanismen das Programm erzeugt hat. Falls Sie als Ausgang aus der Dialogbox den Knopf "**nur einstellen**" wählen, werden die aktuellen Berechnungsergebnisse nicht beeinflusst. Bei der nächsten Berechnung eines Systems mit Geogittern werden jedoch die gewählten Einstellungen benutzt, um die entsprechenden Bruchmechanismen zu erzeugen.

12.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Geogitterkräfte"

Während der Berechnung der definierten Bruchmechanismen berechnet das Programm die maximalen Geogitterkräfte und teilt sie durch die Sicherheit des zugehörigen Bruchmechanismus. Mit diesem Menüeintrag können Sie sich die maximalen Geogitterkräfte für jede Geogitterlage ansehen.

12.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Gleiten, Kippen, Grundbruch"

Gemäß den Angaben im Abschnitt "**Theoretische Grundlagen**" werden die Nachweise geführt. Sie sehen das Ergebnis in Infoboxen.

12.9 GGU-GABION: Menüeintrag "Erddruck + Gewicht berechnen"

Sie können getrennt von vorherigen Menüeinträgen Erddruck und Gewicht des Bewehrten Erdkörpers berechnen lassen. Nach einer Information zur Berechnung des Erddrucks werden die Ergebnisse in Infoboxen angezeigt.

12.10 GGU-GABION: Menüeintrag "Geogitter Tabellenwerte"

Über diesen Menüeintrag können Sie Geogitter verschiedener Hersteller laden und ergänzen. Eine Bearbeitung der Werte wird nicht empfohlen! Im Allgemeinen können in **GGU-GABION** ladbare Dateien bei den Geogitter-Herstellern angefordert werden. Bei der Programminstallation werden bereits Dateien verschiedener Hersteller im Programmverzeichnis abgelegt.

Produkte													
vor zurück Abbruch fertig speichern laden sortieren 5 Produkte ändern													
Bezeichnungen für A2 und A4 ändern				Firmenname:		NAUE: Secugrid							
Nr.	Name	Fk [kN/m]	A1 (120y)	A1 (60y)	A1 (10y)	A1 (1y)	A2 d90<2mm	A2 d90<8mm	A2 d90<45mm	A4 pH 2-4	A4 pH 4-9	A4 pH 9-9.9	μ
1	Secugrid 40/20 R6	40.0	1.36	1.34	1.31	1.27	1.06	1.08	1.09	1.10	1.00	1.04	0.90
2	Secugrid 80/20 R6	80.0	1.36	1.34	1.31	1.27	1.02	1.03	1.05	1.10	1.00	1.04	0.90
3	Secugrid 120/40 R6	120.0	1.36	1.34	1.31	1.27	1.00	1.02	1.05	1.10	1.00	1.04	0.90
4	Secugrid 200/40 R6	200.0	1.36	1.34	1.31	1.27	1.00	1.02	1.05	1.10	1.00	1.04	0.90
5	Secugrid 400/40 R6	400.0	1.36	1.34	1.31	1.27	1.00	1.02	1.05	1.10	1.00	1.04	0.90

Über den Knopf "**laden**" können Sie Produkte anderer Hersteller laden. Sie können beim Laden entscheiden, ob Sie jeweils nur die Produkte eines Herstellers verwenden möchten oder die Produkte mehrerer Hersteller in eine Liste zusammen laden möchten. Wenn Sie Ihre Liste der Geogitter in eine Datei "**GGU-GABION.ggu_geo**" auf Programmebene speichern, wird diese Produktliste beim Programmstart automatisch mit geladen.

Um die Produkte für die Geogitter auswählen zu können, muss im Menüeintrag "**Datei / Neu**" bzw. "**Editor 1 / System einstellen**" der Schalter "**Geogitter über Firmenprodukte**" aktiviert sein. Empfehlenswert ist auch die Aktivierung des Schalters "**Firmenprodukte in Datensatz speichern**". Wenn Ihre Datei auf einem Rechner geöffnet wird, auf dem die verwendeten "**.ggu_geo**"-Dateien nicht zur Verfügung stehen, werden ansonsten die ursprünglich gewählten Produkte gelöscht.

Die Auswahl der Produkte für Ihre Geogitter nehmen Sie im Menüeintrag "**Bewehrter Erdkörper / Geogitter von Hand**" oder "**Bewehrter Erdkörper / generieren**" vor.

13 Menütitel System

13.1 GGU-GABION: Menüeintrag "Info"

Sie erhalten in einer Infobox die von Ihnen gewählten Systemeinstellungen angezeigt.

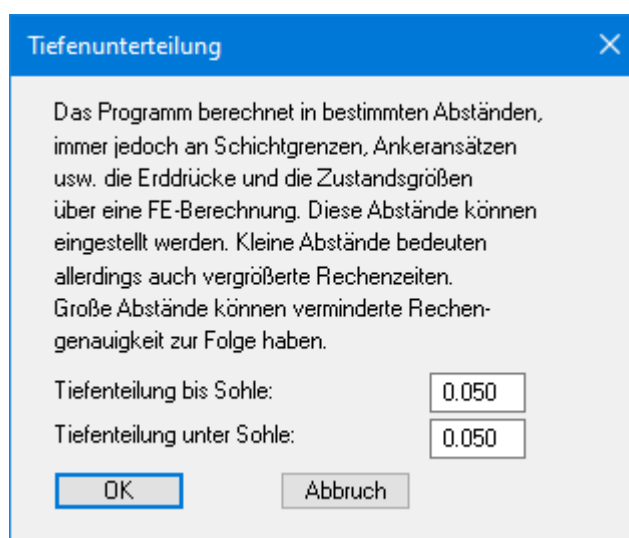
13.2 GGU-GABION: Menüeintrag "besondere Einstellungen"

Das Programm führt eine Vielzahl von Plausibilitätskontrollen durch. Nach dem Starten der Berechnung werden die von Ihnen getroffenen Einstellungen in einer Infobox dargestellt, bei problematischen Einstellungen erhalten Sie besondere Infos oder Warnhinweise dazu. Es ist daher empfehlenswert, den Schalter "**Auch zukünftig Warnhinweise anzeigen**" aktiviert zu lassen.

Wenn Sie die automatische Anzeige beim Start der Berechnung nicht erhalten möchten, deaktivieren Sie den Schalter. Sie können Ihre besonderen Einstellungen dann über diesen Menüeintrag ansehen.

13.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Tiefenunterteilung"

Das Programm arbeitet auf der Grundlage der Finiten-Element-Methode. Dazu ist eine Unterteilung des Systems in Teilstäbe erforderlich (siehe auch "**Theoretische Grundlagen: Statisches System**"). Die Größe dieser Teilstäbe können Sie für den Bereich oberhalb und unterhalb der Sohle vor der Wand einstellen.



13.4 Menüeintrag "berechnen"

13.4.1 GGU-GABION: Startdialogbox (berechnen)

Nachdem Sie alle System beschreibenden Daten eingegeben haben, kann das System berechnet werden. Nach Auswahl des Menüeintrags "**System / berechnen**" erscheint eine Startdialogbox mit drei Teilbereichen (Erläuterungen in den folgenden Abschnitten). Sie können die Berechnung auch über die Funktionstaste [F5] oder das Symbol



in der Menü-Iconleiste starten und erhalten dann dieselbe Startdialogbox.

Wenn alle Einstellungen nach Ihren Vorstellungen vorgenommen wurden, wählen Sie zum Abschluss den Knopf "**OK**" und starten damit die Berechnung. Zunächst führt das Programm zu Ihrer Sicherheit umfangreiche Plausibilitätskontrollen Ihrer Eingaben durch und meldet eventuelle Ungereimtheiten. Danach erfolgt die eigentliche Berechnung des Systems.

Nach Abschluss der Berechnung werden die Ergebnisse in Infoboxen und anschließend grafisch auf Ihrem Bildschirm dargestellt.

13.4.2 GGU-GABION: Teilbereich "Art Fußauflager" (berechnen)

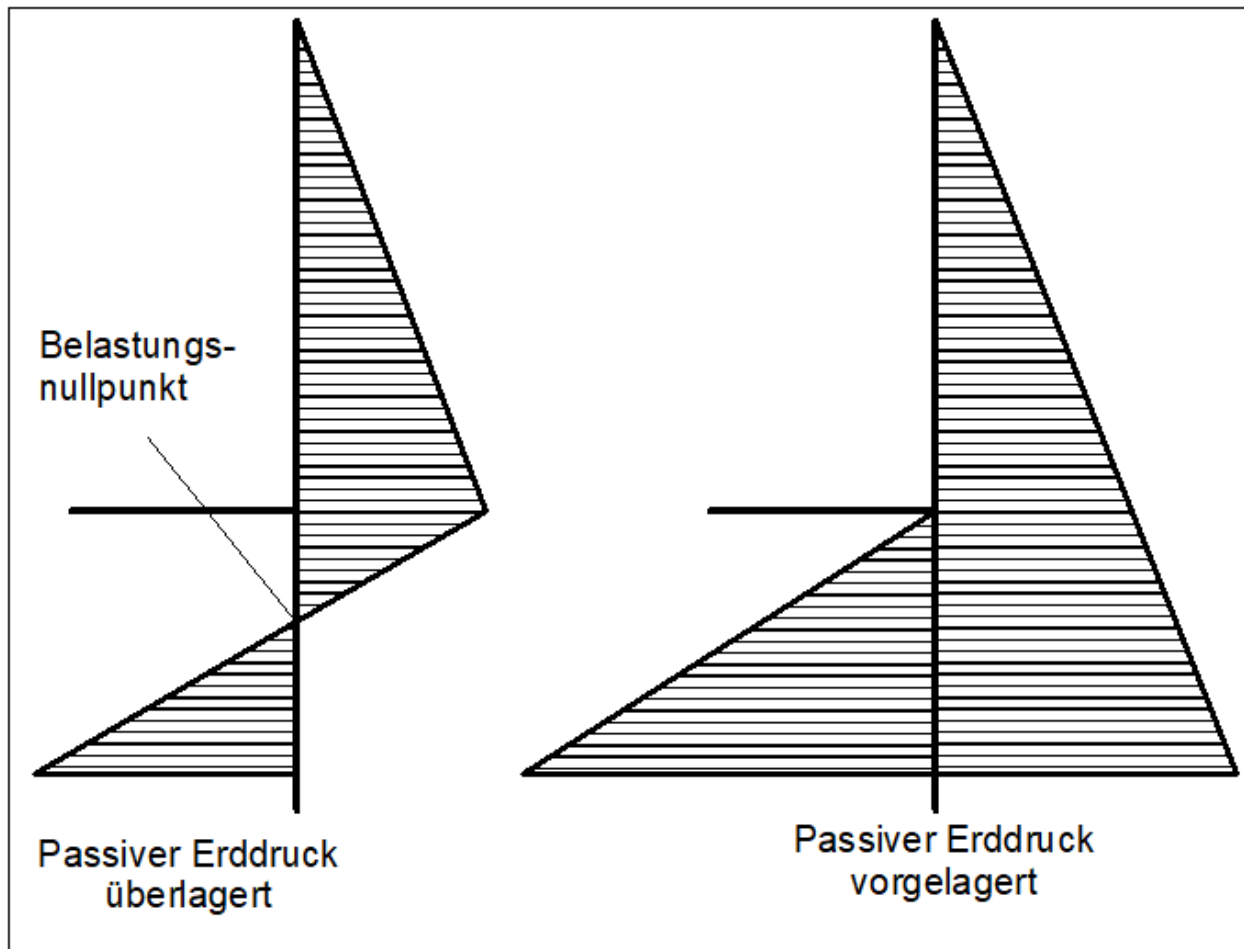
In diesem Bereich der Startdialogbox des Menüeintrages "**System / berechnen**" legen Sie die Fußauflagerung fest. Bei Systemen ohne Geogitter ist eine Auswahl natürlich nicht möglich. Der Fuß ist in diesem Fall immer **voll eingespannt**.

Bei Systemen mit Geogittern kann anstelle der Einstellung "**Fuß ist voll eingespannt**" oder "**Fuß frei aufgelagert**" auch eine Bettung für die Sohle eingegeben werden. Aktivieren Sie dazu den Schalter "**Sohle ist gebettet**" und geben Sie das Bettungsmodul ein.

13.4.3 GGU-GABION: Teilbereich "Sondereinstellungen" (berechnen)

In der Startdialogbox des Menüeintrages "**System / berechnen**" können Sie im Bereich "**Sondereinstellungen**" festlegen, ob eventuell vorhandene **Blocklasten** in eine Erddruckumlagerung einbezogen werden sollen. Sie können den "**Erddruck bis UK Fuß umlagern**" und nicht, wie allgemein üblich, bis zum Belastungsnullpunkt.

Bei einer Berechnung nach dem **Globalsicherheitskonzept** der DIN 1054 (alt) kann der Belastungsnullpunkt ohne und mit Einbeziehung eines eventuell vorhandenen Wasserdrucks (Knopf "**Nullpkt. mit Wasserdruck**") berechnet werden. Des Weiteren können Sie bei einer Berechnung nach dem alten Sicherheitskonzept festlegen, ob das Programm den passiven Erddruck vorlagern soll. Wenn Sie den Schalter "**Pass. Erddruck vorlagern**" nicht aktivieren, werden passiver und aktiver Erddruck addiert (überlagert). Nach der neuen Normung ist eine Addition des aktiven Erddrucks (Einwirkung) und des passiven Erddrucks (Widerstand) nicht zulässig. Der Schalter "**Pass. Erddruck vorlagern**" erscheint daher bei gewähltem **Teilsicherheitskonzept** nicht, der passive Erddruck wird dabei immer vorgelagert.



Schließlich können Sie in der Dialogbox noch einstellen, ob die Berechnung nach "**Theorie 2. Ordnung**" erfolgen soll. Dazu muss das Programm einen Iterationsprozess durchführen, der die Berechnung verlängert. Diese Einstellung ist für Geogitter i. A. uninteressant.

13.4.4 GGU-GABION: Teilbereich "Art der Erddruckumlagerung" (berechnen)

Im Allgemeinen ist eine Umlagerung des Erddrucks bei Gabionen nicht erforderlich. Für Sonderfälle werden im Bereich "**Art der Erddruckumlagerung**" der Startdialogbox des Menüeintrages "**System / berechnen**" die nachfolgend erläuterten Umlagerungsfiguren angeboten:

- "**nicht umlagern**"

Es wird mit der klassischen Erddruckverteilung gerechnet.

- "**nach EAB umlagern**"

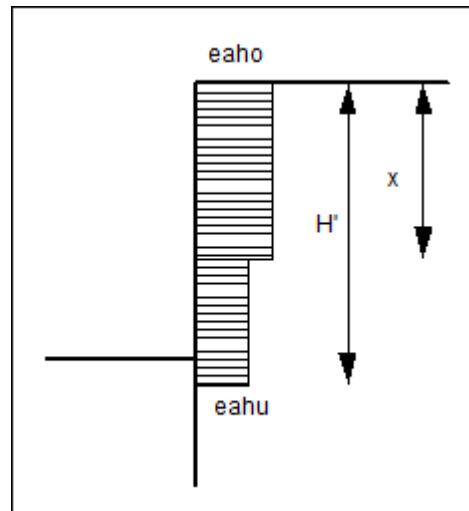
In EB 70 werden für Ort betonwände insgesamt 9 Umlagerungsfiguren in Abhängigkeit von Geogitterlagen angegeben. Aus diesem Angebot wählt das Programm die passende Umlagerung aus. Findet es keine Übereinstimmung, erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.

- "Rechteck"

Der Erddruck wird in ein Rechteck umgewandelt.

- "2 Rechtecke"

Der Erddruck wird in zwei Rechtecke umgelagert. Das Verhältnis zwischen oberer und unterer Erddruckordinate (e_{aho}/e_{ahu}) sowie die Tiefe der Teilung x kann definiert werden.

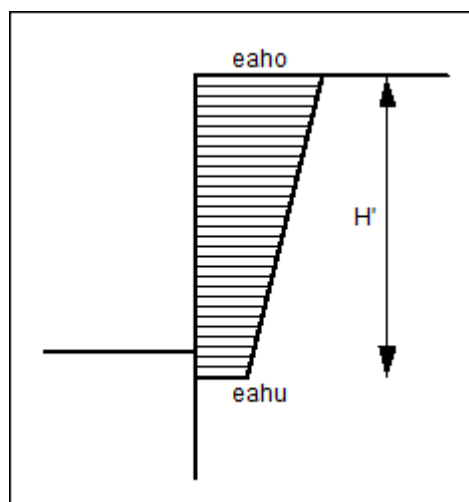


- "Dreieck"

Der Erddruck wird in ein Dreieck umgelagert. Über den Knopf "einstellen" können Sie zusätzlich die Position des Maximums (oben, mittig, unten) festlegen.

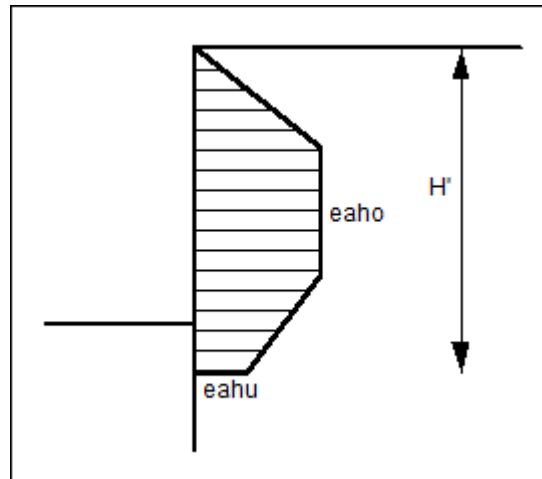
- "Trapez"

Der Erddruck wird in ein Trapez umgelagert. Über den Knopf "einstellen" können Sie zusätzlich das Verhältnis e_{ahu}/e_{aho} festlegen.



- "Viereck"

Der Erddruck wird in ein Viereck umgelagert. Nach Klicken auf den Knopf "**einstellen**" können Sie die Ordinaten, an denen das Maximum auftreten soll, entweder durch Tiefenangaben wählen oder alternativ durch Ankerlagen. Aktivieren Sie die Schalter entsprechend am linken Dialogboxrand. Die Ordinate am Belastungsnullpunkt wird durch das Verhältnis e_{aho}/e_{ahu} definiert.



- "**beliebig**"

Wenn alle bisher angebotenen Erddruckumlagerungen nicht Ihren Vorstellungen entsprechen, können Sie auch eine beliebige Erddruckumlagerung durch die Definition eines Polygonzuges vornehmen.

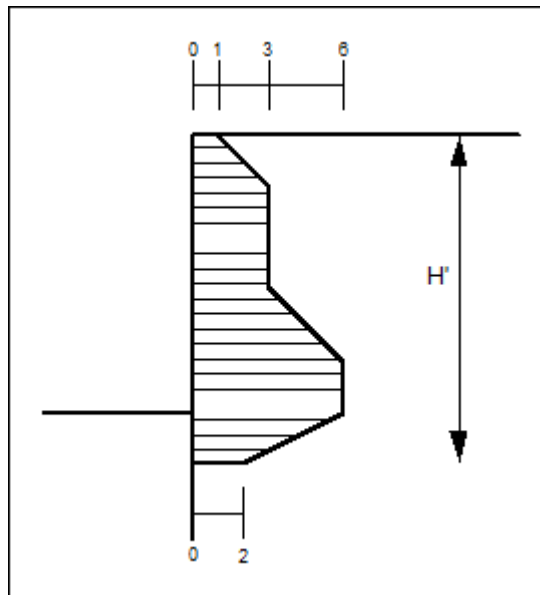
Zwischen Wandkopf und Baugrubensohle können Sie mehrere Tiefen definieren und diesen Tiefen bestimmte, frei definierbare bezogene Erddruckordinaten zuordnen. Dadurch entsteht eine polygonzugartig zusammengesetzte Fläche. In genau diese Fläche wird bei der späteren Berechnung der berechnete Erddruck umgelagert. Für das Beispiel der nachfolgenden Dialogbox ergibt sich das anschließend dargestellte Bild:

Beliebige Erddruckumlagerung [X]

fertig vor zurück Abbruch

6 Aufpunkte ändern sortieren

Nr	Tiefe [m]	$e_{ah}' [-]$
1	Wandkopf	1.0000
2	1.0000	3.0000
3	3.0000	3.0000
4	4.5000	6.0000
5	5.5000	6.0000
6	Baugrubensohle	2.0000



13.5 GGU-GABION: Menüeintrag "Diagrammpositionen"

Falls Ihnen die automatische Anordnung der Diagramme nicht gefällt, können Sie mit diesem Menüeintrag eine beliebige Anordnung erzeugen. Sie sehen hier beispielhaft die Dialogbox des Programms **GGU-RETAIN**. In anderen GGU-Programmen können andere Diagramme aufgelistet sein.

Diagrammpositionen ✕

☐ Diagramm-Positionen automatisch
☒ Diagramm-Positionen von "Hand"

Diagramm-Positionen von Hand

Diagrammname	x [m]	Breite [m]
Wasserdruck, ...	0.00	2.00
Erddruck	5.00	2.00
Moment	10.00	2.00
Querkraft	15.00	2.00
Normalkraft	20.00	2.00
Verschiebung	25.00	2.00
Bettungsmodul	30.00	2.00
Zusatzdrücke	-5.00	2.00

Für eine eigene Diagramm-Anordnung aktivieren Sie den Schalter "**Diagramm-Positionen von Hand**". Die Diagramme werden dann mittig an der Blattposition "**x**" mit der eingestellten "**Breite**" dargestellt.

Am schnellsten können Sie die Position eines Diagramms verändern, indem Sie die Funktionstaste [F11] drücken und anschließend das Diagramm mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

13.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Einstellung Graphik"

Die Bildschirmgrafik besteht unter anderem aus mehreren Diagrammen, die tiefenorientiert die Ergebnisse beinhalten. Über diesen Menüeintrag erhalten Sie eine Dialogbox, in der Sie durch Aktivierung der entsprechenden Schalter die ausgewählten Zustandsgrößen auf dem Bildschirm darstellen lassen können.

Einstellung Graphik

Darstellung Wasser

☒ ohne ☐ Differenzwasserdruck

☐ Wasserdruck pw ☐ Potential

☐ Gradient ☐ Erddr + pw

System sehen

Ergebnisse sehen

Abbruch

Schraffur Erddruck und Zustandsgrößen

☐ Fester Abstand Abstand [mm] = 2.0

Darstellung Schnittgrößen usw.

☒ Erddruck ☒ mit Erdbeben

☒ Moment. ☒ H-Kraft

☒ μ (Gabionenwand) ☒ V-Kraft

☒ Blocklasten ☒ Bodenpressungen

☐ Setzungen ☐ Logarithm. Spirale

Eintragen (Erddruck):

☐ d ☒ (g+q).k ☐ g.k ☐ q.k

Eintragen (Zustandsgrößen):

☐ d ☐ g.d ☒ (g+q).k ☐ g.k ☐ q.k

Darstellung Lasten

Darstellungshöhe [m]: 0.300

☐ gleiche Höhe für alle

Schraffur-Abstand [mm]: 2.0

"Schraffur" Lasten: mit Farbe

Überhöhung passiver/aktiver Erddruck [-]: 1.0

max [V · mue/H]: 10.00

Die Dialogbox ist weitgehend selbsterklärend. Wenn beispielsweise der Schalter " **Setzungen** " aktiviert ist, wird der Spannungsverlauf unter dem Fundament für den kennzeichnenden Punkt dargestellt. Wenn der Schalter " **Erddr + pw** " aktiviert ist, wird die Summe aus Erddruck und Wasserdruck (pw) im Diagramm für den Erddruck eingetragen.

Bei einer Berechnung nach dem **Teilsicherheitskonzept** sehen Sie die Bereiche "**Eintragen (Erddruck):**", "**Eintragen (Zustandsgrößen):**" und "**Eintragen (Verschiebung):**", in denen Sie die Darstellung der Ständigen (g) und/oder Verkehrslasten (q) aktivieren können. Des Weiteren können die Bemessungswerte (d) dargestellt werden.

Zusätzlich kann eine Schraffur und die Darstellungshöhe von Lasten eingestellt werden. Wenn der Schalter "**gleiche Höhe für alle**" nicht aktiviert ist, werden die Lasten größenabhängig dargestellt. Die Darstellungshöhe bezieht sich dann auf die maximale Lastgröße.

Sie verlassen die Dialogbox über den Knopf "**System sehen**". Wurde das System bereits einmal berechnet, können Sie die Box auch über den Knopf "**Ergebnisse sehen**" verlassen und bekommen dann die Ergebnisgrafiken auf dem Bildschirm dargestellt.

13.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Beschriftung"

Über diesen Menüeintrag können Sie für die Darstellung des Systems und der Ergebnisgrafiken die gewünschte Beschriftung einstellen.

The 'Beschriftung' dialog box contains the following settings:

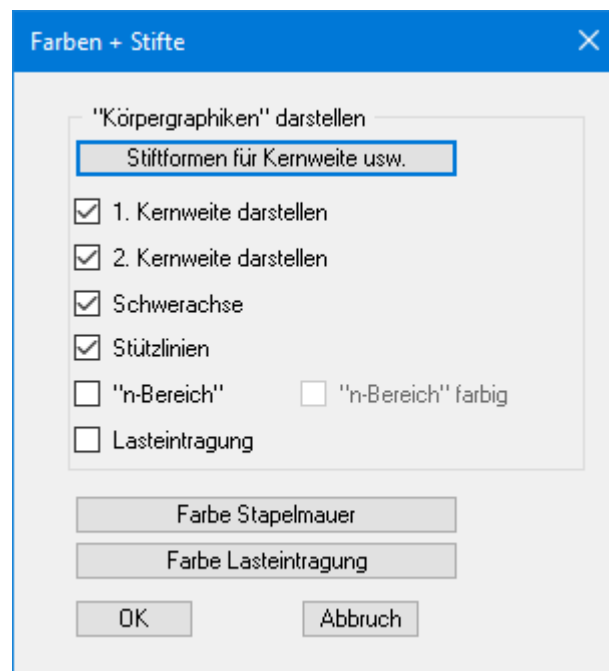
- ☐ Aktivbermen beschriften
- ☐ Neigung Aktivbermen eintragen
- ☐ Passivbermen beschriften
- ☐ Neigung Passivbermen eintragen
- ☐ Bermenneigung in Grad
- ☐ Lasten beschriften
- ☐ Körper beschriften
- ☒ Lasten (Einflussbereiche) darstellen
- ☐ Log. Spirale beschriften
- ☒ Spannungsverteilung beschriften
- ☒ Geotextillängen / -neigung eintragen
- Stellen nach Komma ($V \cdot \mu_{ue}/H$):
- Beschriftung Flächenlast: ☐ links ☒ mittig ☐ rechts
- Beschriftung Grundwasser (links):
- Beschriftung Grundwasser (rechts):
- Schriftgröße [mm]:
- Faktor Kraftpfeil [-]:

Buttons: OK, Abbruch

In der Dialogbox aktivieren Sie dazu die benötigten Schalter und wählen die Einstellungen für die Ausrichtung oder Schriftgröße. Weiterhin können Sie die Beschriftung des Grundwassers und der Bermen ändern.

13.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Stifte + Farben Körper"

Der Gabionenkörper wird mit einer Vielzahl grafischer Elemente (Stützlinie, Kernweiten usw.) dargestellt. Sie können die einzelnen Elemente von einer Darstellung ausschließen, die Stiftformen (gestrichelt, punktiert usw.) und Füllfarben verändern.



13.9 GGU-GABION: Menüeintrag "Maßketten"

Sie können eine vertikale und/oder eine horizontale Maßkette in die Grafik aufnehmen, um die Systemabmessungen zu verdeutlichen. Wenn die Maßketten auf dem Bildschirm dargestellt sind, können Sie die folgende Dialogbox auch direkt mit einem Doppelklick der linken Maustaste über einer Maßkette öffnen.

The screenshot shows a dialog box titled "Maßketten". It is divided into two main sections: "Horizontale Maßkette" and "Vertikale Maßkette".
In the "Horizontale Maßkette" section:
- There is a checked checkbox labeled "eintragen".
- The "Stellen" field is set to "2".
- The "Schriftgröße [mm]" field is set to "2.0".
- The "y-Position [m]" field is set to "-2.00".
In the "Vertikale Maßkette" section:
- There is a checked checkbox labeled "eintragen".
- The "Stellen" field is set to "2".
- The "Schriftgröße [mm]" field is set to "2.0".
- The "x-Position [m]" field is set to "-2.00".
At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Abbruch".

Über die "**y-Position**" bei der horizontalen Maßkette sowie die "**x-Position**" bei der vertikalen Maßkette legen Sie den Abstand zum Pfahl fest. Die Eingabe negativer Werte bezeichnet dabei die Richtung oberhalb bzw. links des Pfahls. Alle Angaben beziehen sich auf Meter des eingestellten Maßstabs (siehe Menüeintrag "**Blatt / von Hand**").

Am schnellsten positionieren Sie eine Maßkette, indem Sie die Funktionstaste [**F11**] drücken und anschließend die Maßkette mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

13.10 GGU-GABION: Menüeintrag "System darstellen"

Nachdem ein System berechnet worden ist, werden automatisch alle Zustandsgrößen auf dem Bildschirm dargestellt. Um die Zeichnung nicht zu überladen, werden bestimmte Elemente des Systems (z.B. Zusatzdrücke) dann nicht mehr dargestellt. Falls Sie bei berechneten Systemen alle Systemdaten ohne Zustandsgrößen sehen wollen, schalten Sie mit diesem Menüeintrag zur Systemdarstellung um.

13.11 GGU-GABION: Menüeintrag "Ergebnisse darstellen"

Nachdem ein System berechnet worden ist, werden automatisch alle Zustandsgrößen auf dem Bildschirm dargestellt. Wenn Sie über den Menüeintrag "**System / System darstellen**" zurück zur Systemdarstellung gegangen waren, kann mit diesem Menüeintrag ohne erneute Berechnung wieder die Darstellung der Berechnungsergebnisse eingeblendet werden. Das funktioniert aber nur, wenn das System bereits berechnet ist.

14 Menütitel Auswerten

14.1 GGU-GABION: Allgemeiner Hinweis zur Auswertung

Alle nachfolgend beschriebenen Informationen hinsichtlich der Berechnungsergebnisse werden bei Anwahl des Menüeinträge "**Datei / Drucken**" oder "**Datei / Protokoll ausgeben**" auf einen Drucker oder in eine Datei ausgegeben. Grundsätzlich ist es jedoch wünschenswert, ohne lästige Papierverschwendung die Berechnungsergebnisse zunächst einmal zu überprüfen. Dazu wurden die nachfolgenden Menüeinträge ins Programm eingebaut.

14.2 GGU-GABION: Menüeintrag "Erddruckumlagerung"

Sie erhalten eine Information hinsichtlich der gewählten Erddruckumlagerung. Das ist in erster Linie interessant, wenn Sie eine Erddruckumlagerung nach EAB gewählt haben. Die EAB sollten Sie dann allerdings bereithalten.

14.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Allgemein"

Sie erhalten eine Infobox über maßgebende Größen der Systemberechnung. Diese Funktion kann ebenfalls durch Drücken der Funktionstaste [**F6**] erreicht werden.

Zusätzlich erfolgt ein Hinweis, dass Sie sich mit einem Doppelklick auf die linke Maustaste und entsprechender Positionierung der Maus die Zustandsgrößen an jedem beliebigen Punkt des Systems anzeigen lassen können.

14.4 GGU-GABION: Menüeintrag "Grundbruch"

Sie erhalten alle Angaben zum Nachweis der Grundbruchsicherheit in einer Infobox dargestellt. Diese Funktion kann ebenfalls durch Drücken der Funktionstaste [**F7**] erreicht werden.

14.5 GGU-GABION: Menüeintrag Setzungen"

Sie erhalten in einer Infobox maßgebende Ergebnisse der Setzungsberechnung angezeigt. Der Hinweis **KP** bedeutet, dass es sich um die Setzungswerte in den beiden kennzeichnenden Punkten handelt. Diese Funktion kann ebenfalls durch Drücken der Funktionstaste [**F8**] erreicht werden.

14.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Gleitsicherheit"

Die berechnete Gleitsicherheit wird in einer Infobox dargestellt.

14.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Lagesicherheit (DIN 1055)"

Bei Verwendung des Teilsicherheitskonzeptes nach **DIN 1054:2005** wird über diesen Menüeintrag die Lagesicherheit nach DIN 1055 in einer Infobox dargestellt.

14.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Nachweis EQU"

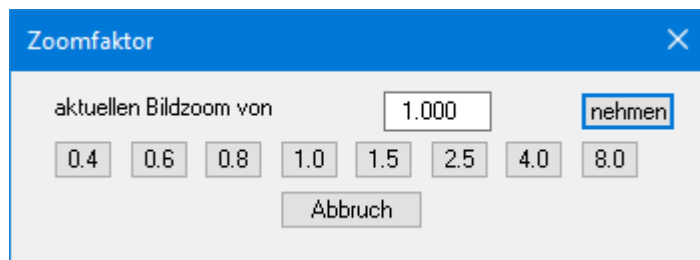
Bei Verwendung des Teilsicherheitskonzeptes nach **EC 7** erhalten Sie alle Angaben zum Nachweis EQU (Grenzzustand des Verlusts der Lagesicherheit) in einer Infobox dargestellt.

15 Menütitel Ansicht

15.1 GGU-GABION: Menüeintrag "aktualisieren"

Das Programm arbeitet nach dem Prinzip **What you see is what you get**. Das bedeutet, dass die Bildschirmdarstellung weitgehend der Darstellung auf dem Drucker entspricht. Bei einer konsequenten Verwirklichung dieses Prinzips müsste nach jeder Änderung, die Sie vornehmen, vom Programm der Bildschirminhalt aktualisiert werden. Da das bei komplexem Bildschirminhalt jedoch einige Sekunden dauern kann, wird dieser Neuaufbau des Bildschirminhalts aus Gründen der Effizienz nicht bei allen Änderungen vorgenommen.

Wenn z.B. durch die Lupenfunktion (siehe unten) nur Teile des Bildes sichtbar sind, können Sie mit diesem Menüeintrag wieder eine Vollbilddarstellung erreichen.

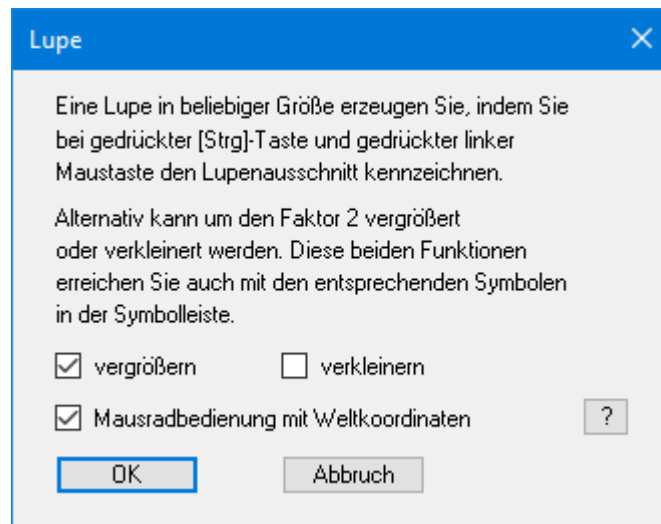


Sie können einen beliebigen Zoomfaktor zwischen 0,4 und 8,0 in das Eingabefeld eintragen. Durch anschließendes Klicken auf "**nehmen**" verlassen Sie die Box, die Eingabe wird als aktueller Faktor übernommen. Beim Klicken auf die Knöpfe "**0.4**", "**0.6**" usw. wird der angewählte Faktor direkt übernommen und die Dialogbox verlassen.

Wesentlich einfacher erreichen Sie eine Vollbilddarstellung jedoch mit der [**Esc**]-Taste. Das Drücken der [**Esc**]-Taste bewirkt eine Vollbilddarstellung mit dem unter diesem Menüeintrag eingestellten Zoomfaktor. Mit der Taste [**F2**] erreichen Sie einen Neuaufbau des Bildschirms, ohne dass Koordinaten und Zoomfaktor verändert werden.

15.2 GGU-GABION: Menüeintrag "Lupe"

Eine Infobox informiert Sie über Aktivierung und Möglichkeiten der Lupenfunktion.



Eine schnelle Variante, um einen bestimmten Bildschirmausschnitt zu vergrößern, ist das Aufziehen eines Lupenfensters bei gedrückter [**Strg**]-Taste und gedrückter Maustaste.

Eine schnellere Möglichkeit in die Systemgrafik rein- und raus zu zoomen, können Sie über das Mausrad erreichen. Beim ersten Starten des Programms ist als Standard für die Mausradbedienung die Einstellung nach Windows-Konventionen aktiviert.

Wenn Sie über das Mausrad die Systemkoordinaten und den Maßstab Ihres Systems verändern möchten, aktivieren Sie den Schalter " **Mausradbedienung mit Weltkoordinaten**". Wenn Sie mit dieser Einstellung das Programm schließen, ist die Einstellung auch beim nächsten Start weiterhin aktiviert.

Die Funktionen über das Mausrad finden Sie auf der Seite " **Tipps und Tricks: Tastatur und Maus**" zusammengestellt.

15.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Schriftart"

Mit diesem Menüeintrag können Sie auf einen anderen True-Type-Font umschalten. In der Dialogbox werden alle zur Verfügung stehenden True-Type-Fonts angezeigt.

15.4 GGU-GABION: Menüeintrag "Stifte"

Zur übersichtlicheren Gestaltung der Grafiken können Sie die Stifteinstellung für verschiedene Zeichnungselemente in den GGU-Programmen voreinstellen.

Für die in der Dialogbox aufgeführten Elemente können Sie die Stiftbreiten ändern und nach Klicken auf den Knopf mit der Elementbezeichnung die Stift- und/oder Füllfarben anpassen. In einigen GGU-Programmen können Sie für ausgewählte Elemente zusätzlich noch eine Strichelung definieren.

Bei der grafischen Ausgabe von Farben auf **Einfarbdruckern** (z.B. Laserdruckern) werden Farben durch eine äquivalente Grauschattierung ersetzt. Bei sehr hellen Farben sind dann entsprechende Grafikelemente auf dem Drucker kaum noch erkennbar. In entsprechenden Fällen ist eine Änderung der Farbeinstellung auf dunklere Farben sinnvoll.

15.5 GGU-GABION: Menüeintrag "Mini-CAD und CAD für Kopfdaten"

Mit diesen beiden Menüeinträgen können Sie Ihre Zeichnung frei beschriften sowie mit zusätzlichen Linien, Kreisen, Polygonen und Grafiken (z.B. Dateien im Format BMP, JPG, PSP, etc.) versehen. Sie können auch PDF-Dateien als Grafiken einlesen. Bei beiden Menüeinträgen erscheint das gleiche Popupmenü, dessen Symbole und Funktionen im [Handbuch "Mini-CAD"](#) näher erläutert sind.

Zwischen Mini-CAD und CAD für Kopfdaten besteht folgender Unterschied:

- Zeichenobjekte, die Sie mit "**Mini-CAD**" erstellen, beziehen sich auf das Koordinatensystem (im Allgemeinen in [m]), in dem die Zeichnung erstellt ist, und werden entsprechend dargestellt. Diesen Menüeintrag sollten Sie daher anwählen, wenn Sie zusätzliche Informationen zum System eingeben wollen. Diese Objekte können über das Symbol



im Popupmenü in eine Datei "**.mcd**" gespeichert werden und als solche in anderen GGU-Programmen über das Symbol



im Popupmenü geladen werden.

- Zeichenobjekte, die Sie mit "**CAD für Kopfdaten**" erstellen, beziehen sich auf das Blattformat (in [mm]). Sie bleiben damit unabhängig vom Koordinatensystem der Messpunkte immer an der gleichen Blattposition. Diesen Menüeintrag sollten Sie wählen, wenn Sie allgemeine Informationen auf der Zeichnung angeben wollen (z.B. Firmenlogo, Berichtsnummer, Anlagennummer, Stempel). Wenn Sie diese so genannten Kopfdaten über das Symbol



im Popupmenü in eine Datei "**.kpf**" abspeichern, können Sie diese Kopfdaten für ein völlig anderes System (mit anderen Systemkoordinaten) und auch in anderen GGU-Programmen über das Symbol



im Popupmenü wieder laden. Die abgespeicherten Kopfdaten befinden sich dann wieder an der gleichen Position. Das vereinfacht die Erstellung von allgemeinen Blatinformationen wesentlich.

15.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Symbol- u. Statusleiste"

Nach dem Programmstart erscheint unter der Programm-Menüleiste eine horizontale Symbolleiste für ausgewählte Menüeinträge. Wenn Sie lieber mit einem mehrspaltigen Popupfenster arbeiten, können Sie unter diesem Menüeintrag die entsprechenden Veränderungen vornehmen. Die Smarticons der Menüeinträge können auch ausgeblendet werden.

Am unteren Rand des Programmfensters ist eine Statusleiste vorhanden, aus der Sie verschiedene Informationen entnehmen können. Auch die Statusleiste kann ausgeblendet werden. Die Einstellungen werden unter anderem in die Datei "**GGU-GABION.alg**" übernommen (siehe Menüeintrag "**Ansicht / Einstellungen speichern**") und sind dann nach dem nächsten Programmstart wieder aktiv.

Durch Anklicken dieser Symbole (Smarticons) für die Menüeinträge können Sie wesentliche Programmfunktionen direkt erreichen. Die Bedeutung der Smarticons erscheint als Textfeld, wenn Sie mit der linken Maustaste etwas über dem entsprechenden Symbol verweilen. Einige Symbolfunktionen können nicht über normale Menütitel und Menüeinträge angerufen werden.

Nicht alle nachfolgend beschriebenen Symbole sind in allen GGU-Programmen verfügbar.



"Nächste Seite"/"Vorherige Seite"

Über diese Symbole können Sie zwischen einzelnen Blättern vor- und zurückblättern. In vielen GGU-Programmen können Sie das bei der **Protokolldarstellung** nutzen.



"Seite wählen" bzw. "Diagramm/Protokoll"

Wenn Sie in der **Protokolldarstellung** sind, können Sie über dieses Symbol zu einer bestimmten Seite springen oder wieder zur **Normaldarstellung**, also Ihrer Grafikdarstellung, wechseln.



"entzoomen"

Über dieses Symbol erreichen Sie wieder eine Vollbilddarstellung, wenn Sie zuvor in das Bild gezoomt hatten.



"Zoom (-)"/"Zoom (+)"

Mit diesen Lupenfunktionen können Sie den Teil des Bildes, den Sie mit der linken Maustaste anklicken, verkleinern oder vergrößern.

**" Farbe ein/aus" bzw. " Farbe/Schraffur"**

Wenn Sie die Farbe aus der Systemdarstellung nehmen möchten, um z.B. einen Schwarzweiß-Ausdruck zu erstellen, erreichen Sie dies über diesen An-/Ausschalter.

In mehreren GGU-Programmen sind über dieses Symbol 4 Farb- und Schraffureinstellungen möglich, die Sie der Reihe nach durchklicken können. Voreingestellt ist die farbige Systemdarstellung, mit dem nächsten Klick wird das System schraffiert dargestellt, anschließend farbig und schraffiert zusammen. Der vierte Klick nimmt Farbe und Schraffur aus der Darstellung. Mit dem nächsten Klick können Sie erneut durchwählen.

**" Bereich kopieren/drucken"**

Wenn Sie nur Teile der Grafik kopieren möchten, um sie z.B. in Ihren Berichtstext einzufügen, können Sie dieses Symbol anklicken. Sie erhalten eine Info über die Funktion und können jetzt einen Bereich markieren, der in die Zwischenablage kopiert oder in eine Datei gespeichert wird. Alternativ können Sie den markierten Bereich direkt auf Ihrem Drucker ausdrucken (siehe "**Tipps und Tricks**").

**" Objekt verschieben"**

Über dieses Symbol können beispielsweise Legenden und Diagramme bei gedrückter linker Maustaste beliebig auf dem Bildschirm positioniert werden.

**" Rückgängig Objekt verschieben"**

Durch Klicken auf dieses Symbol wird die letzte Verschiebung von Objekten, die Sie über die Funktionstaste [F11] bzw. über den Menüeintrag "**Formblatt / Objekte verschieben**" durchgeführt haben, wieder zurückgesetzt.

**" Wiederherstellen Objekt verschieben"**

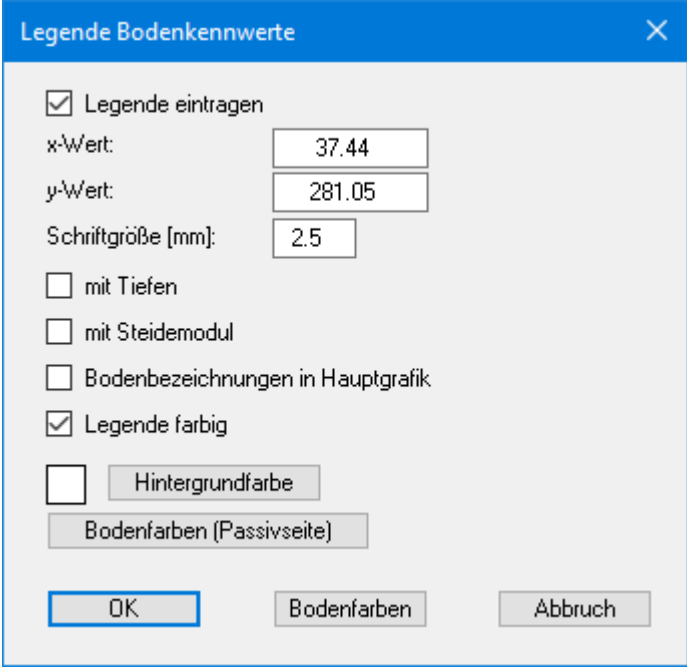
Durch Klicken auf dieses Symbol wird die letzte Verschiebung von Objekten, die Sie über das Icon "**Rückgängig Objekt verschieben**" zurückgenommen haben, wiederhergestellt.

**" Bauphase zurück"/" Bauphase vor"**

Wenn Sie in der Darstellung von Bauphasen sind, können Sie über diese Symbole zwischen den einzelnen Bauzuständen hin- und her blättern.

15.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Bodenart-Legende"

Auf Ihrem Ausgabeblatt wird eine Legende mit den Bodenkennwerten der einzelnen Schichten dargestellt. In der Dialogbox dieses Menüeintrages können Sie die Darstellungsform verändern, wenn der Schalter "**Legende eintragen**" aktiviert ist.



Legende Bodenkennwerte

☒ Legende eintragen

x-Wert: 37.44

y-Wert: 281.05

Schriftgröße [mm]: 2.5

☐ mit Tiefen

☐ mit Steidemodul

☐ Bodenbezeichnungen in Hauptgrafik

☒ Legende farbig

☐ Hintergrundfarbe

Bodenfarben (Passivseite)

OK Bodenfarben Abbruch

Mit den Werten für "**x**" und "**y**" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Schriftgröße**" steuern Sie die Größe der Legende. In einigen Legenden können Sie auch eine Hintergrundfarbe definieren.

Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [**F11**] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

- "**mit Tiefen**"

Die Tiefen der einzelnen Bodenschichten werden in der Legende angezeigt.

- "**Bodenbezeichnungen in Hauptgrafik**"

Die für die einzelnen Bodenschichten eingegebenen Bezeichnungen werden in der Systemgrafik neben den Tiefenangaben der Schichten dargestellt.

- "**Legende farbig**"

Die Legende enthält die Bodenfarben. Bei ausgeschalteter Funktion wird die Bodennummer eingetragen.

- "**Hintergrundfarbe**"

Der Hintergrund der Legende kann farbig angelegt werden.

- "Bodenfarben" / "Bodenfarben (Passivseite)"

Wenn Sie im Menüeintrag "Editor 1 / System einstellen" den Schalter "Aktive + passive Bodenkennwerte differieren" aktiviert haben, ist zusätzlich der Schalter "Bodenfarben (Passivseite)" eingeblendet.

Nach Klicken auf einen dieser Knöpfe erhalten Sie eine Dialogbox, in der Sie Ihre gewünschten Einstellungen vornehmen können. Sie können hier jeder Bodenschicht nach Klicken auf den Knopf mit der gewünschten Nummer eine neue Farbe zuweisen oder über "Bodenfarben / umordnen" die Farben neu zuordnen. Ihre Farbeinstellungen können Sie unter "Bodenfarben / speichern" in eine Datei sichern und diese über den Knopf "Bodenfarben / laden" auch für andere Systeme wiederverwenden. Im unteren Bereich können Sie die Farbeinstellungen z. B. als benutzerdefinierte Farben in die Windows-Farb-Box übernehmen oder umgekehrt. Über den Knopf "Info" erhalten Sie dazu weitere Erläuterungen.

15.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Allgemeine Legende"

Auf dem Bildschirm wird eine Legende mit wesentlichen Grundlagen des Systems dargestellt. In der Dialogbox dieses Menüeintrages können Sie die Darstellungsform verändern, wenn der Schalter "Legende eintragen" aktiviert ist.

The screenshot shows a dialog box titled "Legende Allgemein" with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains the following elements:

- A checked checkbox labeled "Legende eintragen".
- A label "Überschrift:" followed by a text input field containing "Berechnungsgrundlagen:".
- A label "x-Wert:" followed by a text input field containing "37.44".
- A label "y-Wert:" followed by a text input field containing "196.89".
- A label "Schriftgröße [mm]:" followed by a text input field containing "2.3".
- A label "max. Anzahl Zeilen" followed by a text input field containing "50".
- A dropdown menu with the selected option "Dateiname nicht eintragen".
- A dropdown menu with the selected option "Ohne Datum und Uhrzeit".
- A checkbox (unchecked) next to a button labeled "Hintergrundfarbe".
- A checkbox (unchecked) labeled "Programmname und Version eintragen".
- A checkbox (unchecked) labeled "Norm eintragen".
- At the bottom, there are two buttons: "OK" and "Abbruch".

Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "Schriftgröße" und "max. Anzahl Zeilen" steuern Sie die Größe der Legende, gegebenenfalls erfolgt eine mehrspaltige Darstellung. In einigen Legenden können Sie auch eine Hintergrundfarbe definieren.

Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [F11] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

In der **Allgemeinen Legende** können, wenn gewünscht, Informationen zum Programm (Name und Version), zu verwendeter Norm und Bemessungssituation (Lastfall) sowie zur aktuellen Datei (Name, Pfad, Zeitinfo) mit dargestellt werden. Wenn Sie eine Datensatzbezeichnung in der Dialogbox unter " **Datei / Neu**" oder " **Editor 1 / System einstellen**" eingegeben haben, wird diese ebenfalls in der **Allgemeinen Legende** dargestellt. Weiterhin kann der Hydraulische Grundbruch mit angegeben werden.

15.9 GGU-GABION: Menüeintrag "Bemessungs-Legende"

Nach erfolgter Berechnung wird auf dem Bildschirm eine Legende mit wesentlichen Ergebnissen der Bemessung des Systems dargestellt. In der Dialogbox dieses Menüeintrages können Sie die Darstellungsform verändern, wenn der Schalter " **Legende eintragen**" aktiviert ist.

Legende Bemessung

☒ Legende eintragen

Überschrift:

Bemessung:

x-Wert: 29.65

y-Wert: 264.08

Schriftgröße (mm): 3.0

max. Anzahl Zeilen 50

☒ Gleitsicherheit Gabionenwand

☐ Grundbruch mit allen Werten

☒ Nachweis EQU

☐ Hintergrundfarbe

OK Abbruch

Mit den Werten für " **x**" und " **y**" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die " **Schriftgröße**" und " **max. Anzahl Zeilen**" steuern Sie die Größe der Legende, gegebenenfalls erfolgt eine mehrspaltige Darstellung. In einigen Legenden können Sie auch eine Hintergrundfarbe definieren.

Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [F11] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

Durch Aktivierung des Schalters "**Grundbruch mit allen Werten**" werden in der Legende auch die Tragfähigkeits-, Form- und Neigungsbeiwerte aufgeführt. Ebenso können Sie die Darstellung der Ergebnisse der Gleitsicherheit (Gabionenwand) und für den Nachweis EQU aktivieren. Diese Werte sind automatisch im Protokoll enthalten, das Sie über den Menüeintrag "**Datei / Protokoll ausgeben**" aufrufen können.

15.10 GGU-GABION: Menüeintrag "Setzungs-Legende"

Nach erfolgter Berechnung wird auf dem Bildschirm eine Legende mit wesentlichen Ergebnissen der Setzungsberechnung dargestellt. Unter anderem können aus dieser Legende auch die Setzungsanteile der einzelnen Schichten abgelesen werden. In der Dialogbox dieses Menüeintrages können Sie die Darstellungsform verändern, wenn der Schalter "**Legende eintragen**" aktiviert ist.

Mit den Werten für "**x**" und "**y**" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Schriftgröße**" und "**max. Anzahl Zeilen**" steuern Sie die Größe der Legende, gegebenenfalls erfolgt eine mehrspaltige Darstellung. In einigen Legenden können Sie auch eine Hintergrundfarbe definieren.

Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [**F11**] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

Weiterhin können Sie die Fundamentverdrehung darstellen lassen.

15.11 GGU-GABION: Menüeintrag "Legende Bewehrter Erdkörper"

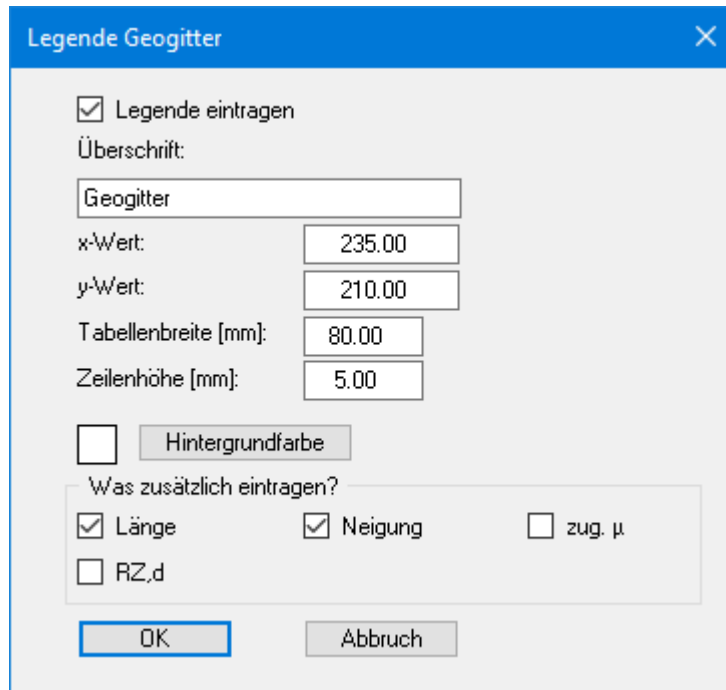
Wenn Sie ein System mit einem Bewehrten Erdkörper berechnet haben, können Sie eine Legende mit den Grundlagen und Ergebnissen der Berechnung darstellen lassen. In der Dialogbox dieses Menüeintrages können Sie die Darstellungsform verändern, wenn der Schalter "**Legende eintragen**" aktiviert ist.

Mit den Werten für "**x**" und "**y**" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Schriftgröße**" und "**max. Anzahl Zeilen**" steuern Sie die Größe der Legende, gegebenenfalls erfolgt eine mehrspaltige Darstellung. In einigen Legenden können Sie auch eine Hintergrundfarbe definieren.

Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [**F11**] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

15.12 GGU-GABION: Menüeintrag "Geogitter-Legende"

Bei Verwendung von Geogittern in Ihrem System können Sie über die Dialogbox dieses Menüeintrages die Darstellung einer entsprechenden Legende über den Schalter "**Legende eintragen**" aktivieren..



Die Legende ist tabellarisch aufgebaut. Mit den Werten für "**x**" und "**y**" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Die Schriftgröße steuern Sie über die "**Tabellenbreite**" und "**Zeilenhöhe**". Sie können auch eine Hintergrundfarbe definieren.

Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [**F11**] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

Im unteren Bereich können Sie auswählen, welche Werte zusätzlich in der Tabelle dargestellt werden sollen.

15.13 GGU-GABION: Menüeintrag "Einfach-Kopfdaten"

Über diesen Menüeintrag können Sie einen einfachen Kopf mit Ihren Firmendaten darstellen lassen. Aktivieren Sie dazu den Schalter "**Legende eintragen**" und geben Sie Ihre Daten ein.

Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Kopfdaten-Legende auf dem Ausgabeblatt. Der Hintergrund der Legende kann farbig angelegt werden.

15.14 GGU-GABION: Menüeintrag "Objekte verschieben"

Wenn Sie diesen Eintrag wählen, können Sie anschließend mit Hilfe der Maus die verschiedenen Objekte und Legenden verschieben. Bewegen Sie die Maus über das Objekt Ihrer Wahl. Wenn Sie sich über einem verschiebbaren Objekt befinden, nimmt der Mauszeiger die Form eines Kreuzes an. Drücken Sie jetzt die linke Maustaste und ziehen Sie mit gedrückt gehaltener Taste das Objekt an die gewünschte Position.

Nach Anwahl des Menüeintrages können Sie immer **nur ein Objekt** mit der Maus verschieben oder dessen Größe verändern.

Wenn Sie mehrere Objekte bearbeiten möchten, können Sie die Funktion auch schneller durch Drücken der [F11]-Taste oder des Symbols



aktivieren. Eine Infobox erscheint dann nicht mehr.

In vielen GGU-Programmen können Sie über diesen Menüeintrag bzw. die Funktionstaste [F11] auch die Größe eines Objekts verändern. Wenn Sie sich nach Aktivierung der Funktion über dem Rahmen eines veränderbaren Objekts befinden, nimmt die Maus die Form eines Doppelpfeils an. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Rahmen, bis das Objekt die gewünschte Größe erreicht hat. Ziehen Sie an einer Ecke, um das Längenverhältnis der Seiten beizubehalten. Wenn Sie an einer Seite ziehen, wird das Objekt höher bzw. breiter.

Mit der [**Back**]-Taste oder durch Klicken auf das Symbol



können Sie die letzte Änderung der Position oder Größe eines Objektes rückgängig machen.

In Programmen, in denen Sie die Diagramme selbst positionieren können (Menüeintrag " **System / Diagrammpositionen**"), lassen sich auch die Ergebnisdiagramme über diese Funktion verschieben, wenn Sie auf " **Diagramm-Positionen von Hand**" umgestellt haben.

Wenn Sie im Menüeintrag " **System / Diagrammpositionen**" auf " **Diagramm-Positionen von Hand**" umgestellt haben, können Sie auch die Ergebnisdiagramme über diese Funktion verschieben. Ebenso lassen sich die Maßketten nach Drücken der Funktionstaste [**F11**] mit der Maus neu positionieren.

15.15 GGU-GABION: Menüeintrag "Einstellungen speichern"

Einige Einstellungen in den unter dem Menütitel " **Ansicht**" aufgeführten Menüeinträgen können in einer Datei abgespeichert werden. Wenn Sie diese Datei unter dem Namen " **GGU-GABION.alg**" auf der gleichen Ebene wie das Programm abspeichern, dann werden diese Daten beim nächsten Programmstart automatisch eingeladen und müssen nicht von neuem eingegeben werden.

Wenn Sie beim Programmstart nicht auf " **Datei / Neu**" gehen, sondern eine vorher gespeicherte Datendatei öffnen, werden die beim damaligen Speichervorgang gültigen Einstellungen dargestellt. Sollen später getroffene Änderungen in den allgemeinen Einstellungen für schon vorhandene Dateien übernommen werden, müssen diese Einstellungen über den Menüeintrag " **Ansicht / Einstellungen laden**" übernommen werden.

15.16 GGU-GABION: Menüeintrag "Einstellungen laden"

Sie können eine Datei ins Programm laden, die im Rahmen des Menüeintrags " **Ansicht / Einstellungen speichern**" abgespeichert wurde. Es werden dann nur die entsprechenden Einstellungen aktualisiert.

16 Menütitel Blatt

16.1 GGU-GABION: Menüeintrag "Koordinaten neu berechnen"

Durch Aufruf dieses Menüeintrags wird eine in beiden Koordinatenachsen maßstäbliche Darstellung der System- und Ergebnisgrafiken erreicht. Wenn Sie in der vorherigen Darstellung die Bildkoordinaten grafisch oder über Editor verändert haben, erreichen Sie so schnell wieder eine Gesamtdarstellung.

Diese Funktion kann ebenfalls durch Drücken der Funktionstaste [**F9**] erreicht werden.

16.2 GGU-GABION: Menüeintrag "graphisch"

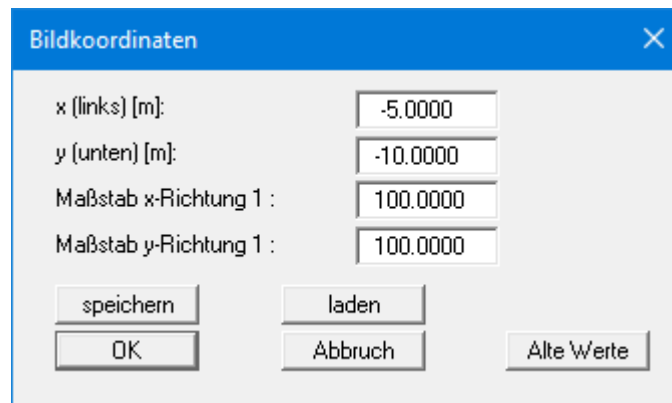
Sie können die Koordinaten eines Ausschnitts Ihrer bisherigen Grafikdarstellung als neue Bildkoordinaten übernehmen lassen, in dem Sie bei gedrückter [**Strg**]- und gedrückter [**Shift**]-Taste mit gedrückter linker Maustaste den gewünschten Bereich kennzeichnen. Dabei werden die Maßstäbe der x-Richtung und der y-Richtung entsprechend angepasst.

In der Standardeinstellung ist der Schalter "**Proportionaler Ausschnitt**" aktiviert. Dadurch werden die bisherigen Proportionen (Maßstab x-Richtung/Maßstab y-Richtung) beibehalten.

Wenn Sie den Schalter "**Linken unteren Ursprung neu definieren**" aktivieren, können Sie die Bildkoordinaten ohne Maßstabsänderung anpassen. Auf diese Weise erreichen Sie bei passend eingestelltem Maßstab ohne lästiges Ausprobieren der x-/y-Koordinaten schnell die gewünschte Darstellung.

16.3 GGU-GABION: Menüeintrag "von Hand"

In einer Dialogbox können Sie die Bildkoordinaten über direkte Zahleneingabe verändern. Eine exakte Maßstabsangabe ist so möglich. Die Koordinaten beziehen sich auf den **Zeichenbereich**, den Sie im Menüeintrag "**Blatt / Blattformat**" über die Plotränder größtmäßig festlegen können.



Die eingegebenen Bildkoordinaten können Sie in eine Datei mit dem Format ".bxy" speichern und bei einer späteren Bearbeitung oder bei einer anderen Datei einladen.

Wenn Sie während der Eingabe die vorherigen Werte wiederbekommen möchten oder nach Veränderung der Koordinaten den Menüpunkt erneut aufrufen, bekommen Sie durch Klicken auf den Button "**Alte Werte**" die davor eingegebenen Werte dargestellt.

16.4 GGU-GABION: Menüeintrag "Schriftgrößen"

Sie können die Schriftgrößen für die Beschriftung verschiedener Zeichnungselemente verändern.

Die Schriftgröße von Texten innerhalb von Legenden werden im jeweiligen Editor der Legende verändert. Klicken Sie dazu mit einem Doppelklick der linken Maustaste in die Legende.

16.5 GGU-GABION: Menüeintrag "Blattformat"

Beim Programmstart ist standardmäßig ein DIN A3-Blatt eingestellt. In der folgenden Dialogbox können Sie das Blattformat verändern.

- " **Blatt allgemein**" definiert die Größe Ihres Ausgabeblattes. Voreingestellt ist ein DIN A3-Blatt. Das Programm zeichnet automatisch um das Ausgabeblatt dünne Schneidkanten, die beim Ausdruck auf Plottern mit Rollenmedien benötigt werden. Die Schneidkanten können durch Ausstellen des Schalters " **mit Schneidkanten**" ausgeblendet werden.
- Mit den " **Blatträndern**" legen Sie die Lage eines dick ausgezogenen Rahmens als Abstand von den Schneidkanten fest. Dieser Rahmen umschließt Ihre spätere Anlage. Sie können diesen Rahmen ausblenden, wenn Sie den Schalter " **mit Blatträndern**" deaktivieren.
- Mit den " **Ploträndern**" definieren Sie einen festen Abstand von den Blatträndern zum eigentlichen **Zeichenbereich**, in dem die grafische Auswertung Ihrer Eingaben dargestellt wird.

16.6 GGU-GABION: Menüeintrag "Rückgängig"

Wenn Sie Änderungen in Dialogboxen vorgenommen oder Objekte nach Anwahl des Menüeintrages " **Ansicht / Objekte verschieben**" oder der Funktionstaste [**F11**] an eine andere Bildposition verschoben haben, können Sie über diesen Menüeintrag diese letzte Änderung rückgängig machen.

Die Funktion erreichen Sie auch über die Tastenkombination [**Alt**]+[**Rück**] oder das Symbol



in der Symbolleiste.

16.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Wiederherstellen"

Durch Auswahl dieses Menüeintrages wird die letzte Änderung in Dialogboxen oder die letzte Verschiebung von Objekten, die Sie über den Menüeintrag "**Blatt / Rückgängig**" zurückgenommen haben, wiederhergestellt.

Die Funktion erreichen Sie auch über die Tastenkombination [**Strg**]+[**Rück**] oder das Symbol



in der Symbolleiste.

16.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Einstellen"

Sie können die Undo-Funktionen aktivieren oder deaktivieren.

17 Menütitel Info

17.1 GGU-GABION: Menüeintrag "Copyright"

Sie erhalten die Copyrightmeldung mit Informationen zur Versionsnummer des GGU-Programms.

Über den Knopf "**System**" erhalten Sie Informationen zu Ihrem Rechner und den Verzeichnissen, mit denen das GGU-Programm arbeitet.

17.2 GGU-GABION: Menüeintrag "maximal"

Sie erhalten Angaben über die im Programm vorgesehenen Maximalwerte.

17.3 GGU-GABION: Menüeintrag "Erddruckbeiwerte vergleichen"

Für vorgegebene Werte von ϕ , δ und β können Sie die Erddruckbeiwerte berechnen lassen.

17.4 GGU-GABION: Menüeintrag "Hilfe"

Sie werden auf die Startseite des Online-Handbuchs zum GGU-Programm geleitet. Die Hilfe-Funktion kann ebenfalls durch Drücken der Funktionstaste [F1] gestartet werden.

17.5 GGU-GABION: Menüeintrag "GGU-Homepage"

Über dieses Menü gelangen Sie zur GGU-Software Homepage:

www.ggu-software.com

Informieren Sie sich auf der Seite Ihres Programm-Moduls in regelmäßigen Abständen über Updates und Änderungen. Auf der Unterseite "**Changelogs**" können Sie auch eine E-Mail-Benachrichtigung abonnieren, die Sie monatlich über alle Änderungen informiert.

17.6 GGU-GABION: Menüeintrag "GGU-Support"

Über dieses Menü gelangen Sie zum [GGU-Software Support-Portal](#).

Hier können Sie Ihre Supportanfrage direkt eingeben und Ihre bearbeitete GGU-Programmdatei hochladen.

17.7 GGU-GABION: Menüeintrag "Was ist neu?"

Sie erhalten Informationen über die Neuerungen in Ihrer Version gegenüber älteren Programmversionen.

17.8 GGU-GABION: Menüeintrag "Spracheinstellung"

Sie können unter diesem Menüeintrag die Sprache (Deutsch oder Englisch) für die Darstellung der Grafiken und der Programmmenüs auswählen. Um englischsprachig zu arbeiten, aktivieren Sie die beiden Schalter "**Dialoge + Menüs übersetzen (translate dialogues, menus)**" und "**Graphiktexte übersetzen (translate graphics)**".

Alternativ können Sie auch zweisprachig arbeiten, z.B. mit deutschen Dialogboxen und Menüs, aber einer Grafikausgabe in Englisch. Das Programm startet immer in der Sprache, in der es beendet wurde.