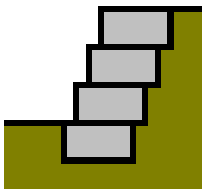


Berechnung von Stützkonstruktionen aus Beton-  
Elementen, Blockschichtungen und Gabionen

---

# GGU-GABION

VERSION 6



---

Stand der Bearbeitung: Februar 2016  
Copyright: Prof. Dr. Johann Buß  
Technische Umsetzung und Vertrieb: Civilserve GmbH, Steinfeld

---

## Inhaltsverzeichnis:

<b>1</b>	<b>Vorab</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Leistungsmerkmale</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Lizenzschutz und Installation</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Sprachwahl</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Programmstart</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Kurzeinführung</b>	<b>11</b>
6.1	Beispiel 1: Gabionenwand	11
6.1.1	Systembeschreibung (Bsp. 1)	11
6.1.2	Schritt 1: System einstellen (Bsp. 1)	12
6.1.3	Schritt 2: Baugrube definieren (Bsp. 1)	13
6.1.4	Schritt 3: Belastung des Körpers definieren (Bsp. 1)	14
6.1.5	Schritt 4: Geometrie des Körpers definieren	15
6.1.6	Schritt 5: Gabionenmaterial definieren (Bsp. 1)	17
6.1.7	Schritt 6: Berme definieren (Bsp. 1)	18
6.1.8	Schritt 7: Böden definieren (Bsp. 1)	19
6.1.9	Schritt 8: Art des Erddrucks festlegen (Bsp. 1)	20
6.1.10	Schritt 9: System berechnen (Bsp. 1)	21
6.1.11	Schritt 10: Auswerten und Darstellen der Ergebnisse (Bsp. 1)	22
6.2	Beispiel 2: Lärmschutzwand	23
6.2.1	Systembeschreibung (Bsp. 2)	23
6.2.2	Schritt 1: System einstellen (Bsp. 2)	24
6.2.3	Schritt 2: Lärmschutzwand generieren (Bsp. 2)	24
6.2.4	Schritt 3: Gabionenmaterial definieren (Bsp. 2)	25
6.2.5	Schritt 4: System berechnen (Bsp. 2)	26
<b>7</b>	<b>Theoretische Grundlagen</b>	<b>27</b>
7.1	Körper	27
7.2	Bodenkennwerte	27
7.3	Aktiver Erddruck	28
7.4	Erdruchdruck	28
7.5	Erhöhter aktiver Erddruck	28
7.6	Passiver Erddruck	28
7.7	Bermen	29
7.8	Blocklasten	30
7.9	Linienlasten	31
7.10	Lasten, einseitig begrenzt (Aktivseite)	32
7.11	Lasten, zweiseitig begrenzt (Aktivseite)	33
7.12	Lasten, einseitig begrenzt (Passivseite)	34
7.13	Lasten, zweiseitig begrenzt (Passivseite)	34
7.14	Statisches System	35
7.15	Sohlneigung	36
7.16	Lagerungsbedingungen am Wandfuß	37
7.17	Kraft- und Weg-Randbedingungen	37
7.18	Erddruckumlagerung	37

7.19 Nachweiskonzept .....	38
7.19.1 Nachweise .....	38
7.19.2 Systeme ohne Geogitter .....	38
7.19.3 Systeme mit Geogitter .....	39
7.20 Gleitsicherheit nach EC 7 .....	40
7.20.1 Gleitsicherheit in der Sohlfuge .....	40
7.20.2 Gleitsicherheit in Lagerfugen .....	40
7.21 Nachweise Bewehrter Erdkörper .....	41
7.21.1 Innere Standsicherheit .....	41
7.21.2 Äußere Standsicherheit .....	43
7.21.3 Kippsicherheit .....	44
7.21.4 Erddruckverteilung auf die Außenhaut .....	45
7.22 Grundbruchsicherheit .....	47
7.22.1 Berechnungsgrundlage .....	47
7.22.2 Mittelung der maßgebenden Bodenkennwerte .....	48
7.23 Setzungen .....	49
7.24 Geländebruchsicherheit .....	49
7.25 Nachweis der inneren Standsicherheit .....	50
7.25.1 Nachweis nach DIN 1045 (alt) .....	50
7.25.2 Nachweis nach EC 2 / DIN 1045-1 .....	51
7.25.3 Nachweis nach DIN 4093 .....	52
7.25.3.1 Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	52
7.25.3.2 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	53
7.25.3.3 Schlankheit .....	53
<b>8 Erläuterung der Menüeinträge .....</b>	<b>54</b>
8.1 Menütitel Datei .....	54
8.1.1 Menüeintrag "Neu" .....	54
8.1.2 Menüeintrag "Laden" .....	55
8.1.3 Menüeintrag "Speichern" .....	55
8.1.4 Menüeintrag "Speichern unter" .....	56
8.1.5 Menüeintrag "Protokoll ausgeben" .....	56
8.1.5.1 Wahl des Ausgabeformates .....	56
8.1.5.2 Knopf "Ausgabe als Grafik" .....	57
8.1.5.3 Knopf "Ausgabe als ASCII" .....	59
8.1.6 Menüeintrag "Exportieren" .....	60
8.1.7 Menüeintrag "Drucker einstellen" .....	60
8.1.8 Menüeintrag "Drucken" .....	60
8.1.9 Menüeintrag "Mehrere Dateien drucken" .....	63
8.1.10 Menüeintrag "Beenden" .....	63
8.1.11 Menüeinträge "1,2,3,4" .....	63
8.2 Menütitel Editor 1 .....	64
8.2.1 Menüeintrag "System einstellen" .....	64
8.2.2 Menüeintrag "Baugrube" .....	64
8.2.3 Menüeintrag "Körper (allgemein)" .....	65
8.2.4 Menüeintrag "Körper (Geometrie)" .....	65
8.2.5 Menüeintrag "Material" .....	66

8.2.6	Menüeintrag "Bermen (Aktivseite)" .....	67
8.2.7	Menüeintrag "Bermen (Passivseite)" .....	67
8.2.8	Menüeintrag "Böden" .....	68
8.2.9	Menüeintrag "Art des Erddrucks" .....	69
8.2.10	Menüeintrag "Aktiver Erddruck" .....	70
8.2.11	Menüeintrag "Passiver Erddruck" .....	71
8.2.12	Menüeintrag "Erdruehdruck" .....	72
8.2.13	Menüeintrag "Selbst definierte Erddruckbeiwerte" .....	72
8.2.14	Menüeintrag "Nachweise / Sicherheiten" .....	73
8.2.15	Menüeintrag "Nachweise / Teilsicherheiten" .....	74
8.2.16	Menüeintrag "Erdbeben" .....	75
8.3	Menütitel Editor 2 .....	76
8.3.1	Menüeintrag "Blocklasten" .....	76
8.3.2	Menüeintrag "Lasten (einseitig)" .....	76
8.3.3	Menüeintrag "Lasten (zweiseitig)" .....	77
8.3.4	Menüeintrag "Zusatzdrücke" .....	77
8.3.5	Menüeintrag "Kraft-Ränder" .....	78
8.3.6	Menüeintrag "Weg-Ränder" .....	78
8.3.7	Menüeintrag "Setzungen" .....	79
8.4	Menütitel Bewehrter Erdkörper .....	80
8.4.1	Menüeintrag "Graphik einstellen" .....	80
8.4.2	Menüeintrag "Nachweise" .....	81
8.4.3	Menüeintrag "Geogitter von Hand" .....	82
8.4.4	Menüeintrag "generieren" .....	84
8.4.5	Menüeintrag "manipulieren" .....	85
8.4.6	Menüeintrag "Gleitflächen generieren" .....	86
8.4.7	Menüeintrag "Geogitterkräfte" .....	87
8.4.8	Menüeintrag "Gleiten, Kippen, Grundbruch" .....	87
8.4.9	Menüeintrag "Erddruck + Gewicht berechnen" .....	87
8.4.10	Menüeintrag "Geogitter Tabellenwerte" .....	88
8.5	Menütitel System .....	89
8.5.1	Menüeintrag "Info" .....	89
8.5.2	Menüeintrag "besondere Einstellungen" .....	89
8.5.3	Menüeintrag "Tiefenunterteilung" .....	89
8.5.4	Menüeintrag "berechnen" .....	90
8.5.4.1	Startdialogbox .....	90
8.5.4.2	Teilbereich "Art Fußauflager" .....	90
8.5.4.3	Teilbereich "Sondereinstellungen" .....	91
8.5.4.4	Teilbereich "Art der Erddruckumlagerung" .....	92
8.5.5	Menüeintrag "Diagrammpositionen" .....	95
8.5.6	Menüeintrag "Einstellung Graphik" .....	96
8.5.7	Menüeintrag "Beschriftung" .....	97
8.5.8	Menüeintrag "Stifte + Farben Körper" .....	98
8.5.9	Menüeintrag "Maßketten" .....	99
8.5.10	Menüeintrag "System darstellen" .....	99
8.5.11	Menüeintrag "Ergebnisse darstellen" .....	99

8.6	Menütitel Auswerten.....	100
8.6.1	Allgemeiner Hinweis.....	100
8.6.2	Menüeintrag "Erddruckumlagerung".....	100
8.6.3	Menüeintrag "Allgemein".....	100
8.6.4	Menüeintrag "Grundbruch".....	100
8.6.5	Menüeintrag "Setzungen".....	100
8.6.6	Menüeintrag "Gleitsicherheit".....	100
8.6.7	Menüeintrag "Lagesicherheit (DIN 1055)".....	100
8.6.8	Menüeintrag "Nachweis EQU".....	100
8.7	Menütitel Ansicht.....	101
8.7.1	Menüeintrag "aktualisieren".....	101
8.7.2	Menüeintrag "Lupe".....	101
8.7.3	Menüeintrag "Schriftart".....	101
8.7.4	Menüeintrag "Stifte".....	102
8.7.5	Menüeinträge "Mini-CAD" und "CAD für Kopfdaten".....	102
8.7.6	Menüeintrag "Symbol- u. Statusleiste".....	102
8.7.7	Menüeintrag "Bodenart-Legende".....	104
8.7.8	Menüeintrag "Allgemeine Legende".....	105
8.7.9	Menüeintrag "Bemessungs-Legende".....	106
8.7.10	Menüeintrag "Setzungs-Legende".....	106
8.7.11	Menüeintrag "Legende Bewehrter Erdkörper".....	107
8.7.12	Menüeintrag "Geogitter-Legende".....	107
8.7.13	Menüeintrag "Einfach-Kopfdaten".....	108
8.7.14	Menüeintrag "Objekte verschieben".....	108
8.7.15	Menüeintrag "Einstellungen speichern".....	109
8.7.16	Menüeintrag "Einstellungen laden".....	109
8.8	Menütitel Blatt.....	110
8.8.1	Menüeintrag "Koordinaten neu berechnen".....	110
8.8.2	Menüeintrag "graphisch".....	110
8.8.3	Menüeintrag "von Hand".....	110
8.8.4	Menüeintrag "Schriftgrößen".....	110
8.8.5	Menüeintrag "Blattformat".....	111
8.8.6	Menüeintrag "Rückgängig".....	112
8.8.7	Menüeintrag "Wiederherstellen".....	112
8.8.8	Menüeintrag "Einstellen".....	112
8.9	Menütitel Info.....	113
8.9.1	Menüeintrag "Copyright".....	113
8.9.2	Menüeintrag "maximal".....	113
8.9.3	Menüeintrag "Erddruckbeiwerte vergleichen".....	113
8.9.4	Menüeintrag "Hilfe".....	113
8.9.5	Menüeintrag "GGU-Homepage".....	113
8.9.6	Menüeintrag "GGU-Support".....	113
8.9.7	Menüeintrag "Was ist neu?".....	113
8.9.8	Menüeintrag "Spracheinstellung".....	114

<b>9 Tipps und Tricks</b> .....	<b>114</b>
9.1 "?"-Knöpfe .....	114
9.2 Tastatur und Maus.....	115
9.3 Funktionstasten .....	116
9.4 Symbol "Bereich kopieren/drucken".....	117
<b>10 Index</b> .....	<b>118</b>

**Verzeichnis der Abbildungen:**

<i>Abbildung 1 Beispielsystem 1</i> .....	<i>11</i>
<i>Abbildung 2 Beispielsystem 2</i> .....	<i>23</i>
<i>Abbildung 3 Körper</i> .....	<i>27</i>
<i>Abbildung 4 Berme auf der Aktivseite</i> .....	<i>29</i>
<i>Abbildung 5 Blocklast</i> .....	<i>30</i>
<i>Abbildung 6 Erdruchdruck infolge Blocklasten</i> .....	<i>31</i>
<i>Abbildung 7 Einseitig begrenzte Last (Aktivseite)</i> .....	<i>32</i>
<i>Abbildung 8 Zwei einseitig begrenzte Lasten</i> .....	<i>33</i>
<i>Abbildung 9 Zweiseitig begrenzte Last</i> .....	<i>33</i>
<i>Abbildung 10 Einseitig begrenzte Last (Passivseite)</i> .....	<i>34</i>
<i>Abbildung 11 Statisches System einer Wand ohne Geogitter</i> .....	<i>35</i>
<i>Abbildung 12 Sohlneigung</i> .....	<i>36</i>
<i>Abbildung 13 Wand mit Geogittern</i> .....	<i>39</i>
<i>Abbildung 14 Zweikörperbruchmechanismus</i> .....	<i>41</i>
<i>Abbildung 15 Ersatzsystem für Gewichtsberechnung</i> .....	<i>43</i>
<i>Abbildung 16 Vertikalschnitt für Erddruckermittlung</i> .....	<i>44</i>
<i>Abbildung 17 Gleitlinie und Erddruckverteilung</i> .....	<i>45</i>
<i>Abbildung 18 Logarithmische Spirale</i> .....	<i>48</i>
<i>Abbildung 19 n-Wert und Breite für Nachweis Innere Standsicherheit</i> .....	<i>50</i>
<i>Abbildung 20 Passiver Erddruck (vorgelagert und überlagert)</i> .....	<i>91</i>
<i>Abbildung 21 Erddruckumlagerung in 2 Rechtecke</i> .....	<i>92</i>
<i>Abbildung 22 Erddruckumlagerung in ein Trapez</i> .....	<i>93</i>
<i>Abbildung 23 Erddruckumlagerung in ein Viereck</i> .....	<i>93</i>
<i>Abbildung 24 Beliebige Erddruckumlagerung</i> .....	<i>94</i>

---


## 1 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 Programmsystem beinhaltet eine komfortable Dateneingabe. Jede Veränderung der Daten wird auf dem Bildschirm angezeigt, so dass eine optimale Kontrolle der Eingabedaten gewährleistet ist. Auf das Lesen des Handbuchs kann größtenteils verzichtet werden, weil zu nahezu allen geotechnischen und programmspezifischen Fragestellungen in den Dialogboxen

"?"-Knöpfe 

vorhanden sind. Durch Anklicken des "?"-Knopfes erhalten Sie die notwendigen Informationen (siehe auch Abschnitt 9.1).

Vielfältige grafische Darstellungsmöglichkeiten, die auch hohen Qualitätsansprüchen genügen, ermöglichen es Ihnen, die Berechnungsergebnisse nach Ihren Vorstellungen zu gestalten. 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 DXF-Dateien importiert werden (siehe Handbuch "**Mini-CAD**").

Das Programmsystem ist ausführlich getestet. 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 Leistungsmerkmale

---

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

- Nahezu beliebige Definition des Gabionenkörpers
- Sohlneigung des Gabionenkörpers
- 50 Bodenschichten
- 20 Bermen auf der Aktivseite
- 20 Bermen auf der Passivseite
- Berechnung mit aktiven, erhöhtem aktiven Erddruck und Erdruhedruck
- Aktive Erddruckbeiwerte nach DIN 4085 oder selbst definierte Werte
- Passive Erddruckbeiwerte nach DIN 4085, Streck, Caquot/Kerisel oder selbst definierte Werte
- 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 farblich 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 Böschungbruchberechnung oder die Ergebnisse einer Korngrößenanalyse etc. in die Grafik aufzunehmen.

---

### 3 Lizenzschutz und Installation

---

Für das Programmsystem **GGU-GABION** benutzen wir einen Hardware-basierenden Kopierschutz, um ein hohes Maß an Qualität zu gewährleisten.

Die mit dem Kopierschutzsystem *CodeMeter* geschützte Software ist an die Kopierschutzkomponente *CodeMeter-Stick* (Hardware zum Anschluss an den PC, "**CM-Stick**") gebunden. Durch die Art der Einbindung des Systems kann die so geschützte Software nur mit dem passenden CM-Stick betrieben werden. Durch diesen Umstand entsteht eine feste Bindung zwischen Softwarelizenz und der Kopierschutzhardware CM-Stick; die Lizenz im eigentlichen Sinne wird somit durch den CM-Stick repräsentiert. Auf Ihrem PC muss daher das Runtime Kit für den CodeMeter-Stick installiert sein.

Das Programm **GGU-GABION** prüft beim Start und während der Laufzeit, ob ein CM-Stick angeschlossen ist. Wenn er entfernt ist, lässt sich das Programm nicht mehr ausführen.

Zur Installation der GGU-Software und der CodeMeter-Software beachten Sie bitte den der Lieferung beiliegenden Infocettel *Installationshinweise zur GGU-Software International*.

---

### 4 Sprachwahl

---

**GGU-GABION** ist ein zweisprachiges Programm. 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 Programmstart

---

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

- Datei
- ?

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 Abschnitt 8.1.1). Nach Verlassen der Box sehen Sie am oberen Fensterrand neun Menütitel:

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

Nach dem Anklicken eines Menütitels klappen die sogenannten Menüeinträge herunter, 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 **GGU-GABION** 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 voreingestellt auf 1,0 steht, was einem DIN A3-Blatt entspricht.

---

## 6 Kurzeinführung

---

### 6.1 Beispiel 1: Gabionenwand

---

#### 6.1.1 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:

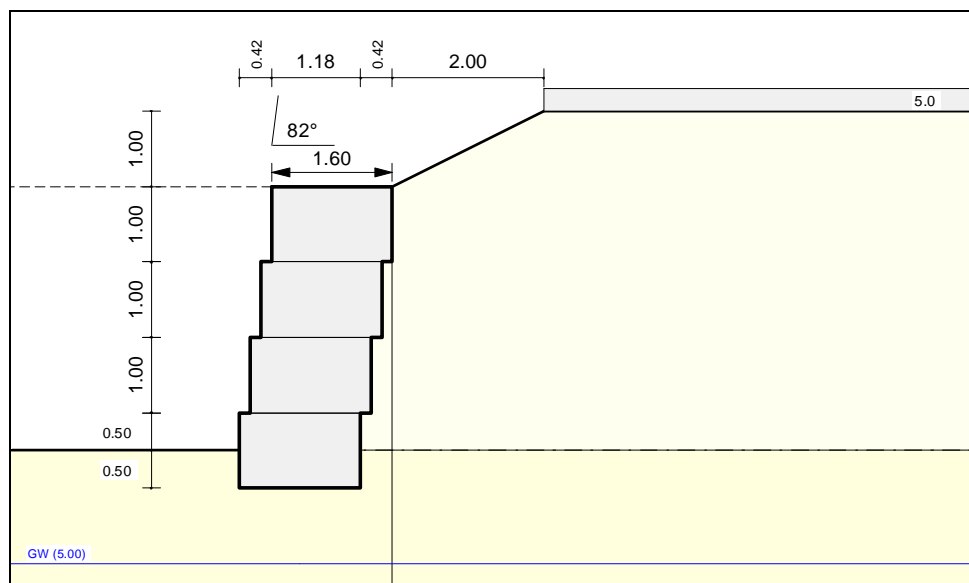


Abbildung 1 Beispielsystem 1

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/m<sup>2</sup>. 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 MN/m<sup>2</sup>
- **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  $E_S = 60 \text{ MN/m}^2$

### 6.1.2 Schritt 1: System einstellen (Bsp. 1)

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

Wenn Sie den Schalter "**Absolute Höhen verwenden**" aktivieren, können Sie die Eingabe aller Tiefen bzw. Höhenangaben in z. B. **mNN** vornehmen (Höhenangaben zählen positiv nach oben). Wenn Sie diesen Schalter nicht aktivieren, dann 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. Bei der Erläuterung dieses Beispiels ist der Schalter "**Absolute Höhen verwenden**" nicht aktiviert.

Für das Beispiel übernehmen Sie die Einstellungen wie in der obigen Dialogbox und betätigen Sie den Knopf "**OK**". Danach wird ein neues System auf dem Bildschirm dargestellt und Sie erhalten die vollständige Menüleiste angezeigt.

### 6.1.3 Schritt 2: Baugrube definieren (Bsp. 1)

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

Baugrube	
Baugrubensohle [m]	3.50
Grundwasser (rechts) [m]	5.00
Grundwasser (links) [m]	5.00
Flächenlast [kN/m <sup>2</sup> ]	0.00
Art Flächenlast:	Anteil über 10.0 kN/m <sup>2</sup> Veränderlich
Passivseite	
Flächenlast [kN/m <sup>2</sup> ]	0.00

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/m<sup>2</sup> wird später unter dem Menüeintrag "**Editor 1 / Bermen (Aktivseite)**" eingegeben.

### 6.1.4 Schritt 3: Belastung des Körpers definieren (Bsp. 1)

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

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	

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.

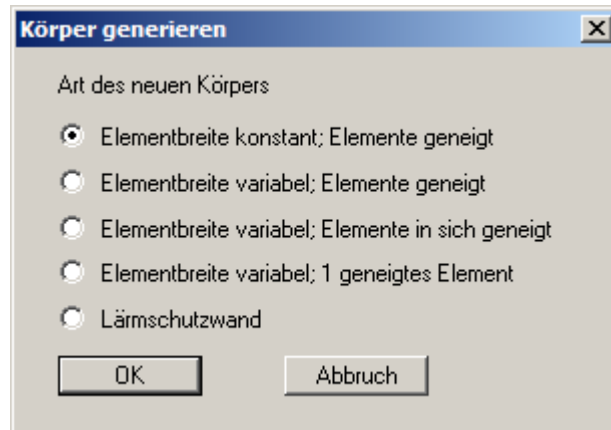
Die "**Lasteintragsbreite**" ist für den inneren Nachweis der Gabionenwand nach EC 2 / DIN 1045 notwendig. Falls die Last nicht auf voller Breite eingetragen wird, definieren Sie den entsprechenden Wert. Ansonsten können Sie den vorgegebenen Wert von **99,0** unverändert lassen.

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.

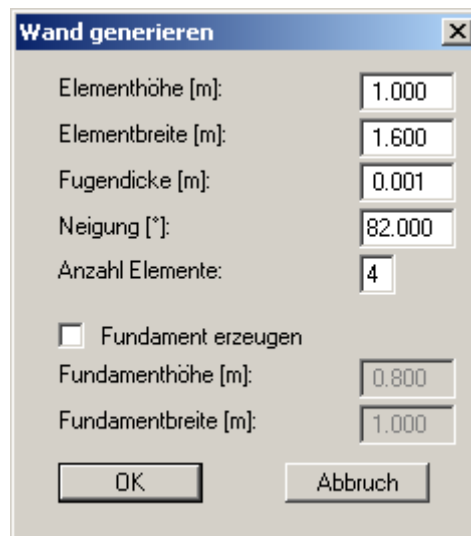
### 6.1.5 Schritt 4: Geometrie des Körpers definieren

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 Abschnitt 8.2.4).

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.



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



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.

**Außenhaut** [X]

Nr	Tiefe [m]	x(links) [m]	x(rechts) [m]	
Wandkopf = 0.000		-1.600	0.000	
2	1.000	-1.600	0.000	<input type="button" value="interpoliere"/>
3	1.010	-1.741	-0.141	<input type="button" value="interpoliere"/>
4	2.000	-1.741	-0.141	<input type="button" value="interpoliere"/>
5	2.001	-1.881	-0.281	<input type="button" value="interpoliere"/>
6	3.000	-1.881	-0.281	<input type="button" value="interpoliere"/>
7	3.001	-2.022	-0.422	<input type="button" value="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. Sie können einmal die Funktionstaste [F9] drücken, damit die Gabionendarstellung optimiert wird.



### 6.1.6 Schritt 5: Gabionenmaterial definieren (Bsp. 1)

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

The screenshot shows a dialog box titled "Material" with the following fields and values:

- gamma (Gabione): 18.00
- "2. gamma" (Gabione): 23.00
- "2. gamma" verwenden:
- "2. gamma" [kN/m<sup>2</sup>]: 23.00
- 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
  - fm,d [MN/m<sup>2</sup>]: 0.200
  - sig.Ek,SLS [MN/m<sup>2</sup>]: 1.600
  - E-Modul [kN/m<sup>2</sup>]: 2.5000E+4
  - n-Wert für Lastausbreitung (s. DIN 1045 Tabelle 17): 2.000
  - Wandkopf horizontal gehalten
  - Kein Knicknachweis bei Verschiebung zur Erdseite

Buttons: 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<sub>m,d</sub>**" (Bemessungswert der Betondruckfestigkeit) und der "**n-Wert für Lastausbreitung**" benötigt (siehe detaillierte Erläuterungen im Abschnitt 7.25).

### 6.1.7 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/m <sup>2</sup> ]	Verkehrslast
1	0.000	2.000	1.00	5.00	<input checked="" type="checkbox"/>

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

### 6.1.8 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.

The screenshot shows a dialog box titled "Bodenkennwerte" with a close button (X) in the top right corner. At the top, there is a button labeled "Anzahl Böden ändern". Below this is a table with 11 columns: Bezeichnung, UK,  $\gamma_m$ ,  $\gamma_m'$ ,  $\phi$ ,  $c(a)$ ,  $c(p)$ ,  $d(a)/\phi$ ,  $d(p)/\phi$ , and  $E_s$ . The units for each column are: [m], [kN/m<sup>3</sup>], [kN/m<sup>3</sup>], [°], [kN/m<sup>2</sup>], [kN/m<sup>2</sup>], [-], [-], and [MN/m<sup>2</sup>]. The table contains two rows of data:

	Bezeichnung	UK	$\gamma_m$	$\gamma_m'$	$\phi$	$c(a)$	$c(p)$	$d(a)/\phi$	$d(p)/\phi$	$E_s$
		[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[MN/m <sup>2</sup> ]
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

Below the table, there is a large empty rectangular area. At the bottom of the dialog box, there are five buttons: "OK", "Abbruch", "Sortieren", "Laden", and "Speichern".

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.

### 6.1.9 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 [.]

OK Abbruch

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 ist damit abgeschlossen.

### 6.1.10 Schritt 9: System berechnen (Bsp. 1)

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

The dialog box 'Wand berechnen' contains the following elements:

- Art Fußauflager:** A dropdown menu with the selected option 'Fuß ist voll eingespannt'.
- Sondereinstellungen:** Two checkboxes: 'Erddruck bis UK Fuß umlagern' (unchecked) and 'Theorie 2. Ordnung' (unchecked).
- Art der Erddruckumlagerung:** A group of radio buttons with corresponding 'einstellen' buttons:
  - nicht umlagern
  - nach EAB umlagern
  - Rechteck
  - 2 Rechtecke
  - Dreieck
  - Trapez
  - Viereck
  - beliebig
- Additional options:** Two checkboxes at the bottom:
  - Aktiver Erddruck unter Berücksichtigung der Wandneigung
  - Warnhinweise während der Berechnung anzeigen
- Buttons:** 'OK' and 'Abbruch' buttons at the bottom.

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:

- **Stützzlinie:**  
Lage der Resultierenden im jeweiligen Schnitt
- **1. Kernweite:**  
Wenn die Stützzlinie innerhalb der 1. Kernweite liegt, ist der Querschnitt vollständig überdrückt => nur Druckbelastungen.
- **2. Kernweite:**  
Wenn die Stützzlinie 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.

### 6.1.11 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. Die Größe der Legenden können Sie durch die Einstellung der Schriftgröße in den einzelnen Dialogboxen für die Legenden verändern (siehe Menütitel "**Ansicht**").

In der Bildschirmgrafik werden neben dem System die Erdldrücke, 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 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**".

## 6.2 Beispiel 2: Lärmschutzwand

### 6.2.1 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/m<sup>2</sup> angesetzt werden.

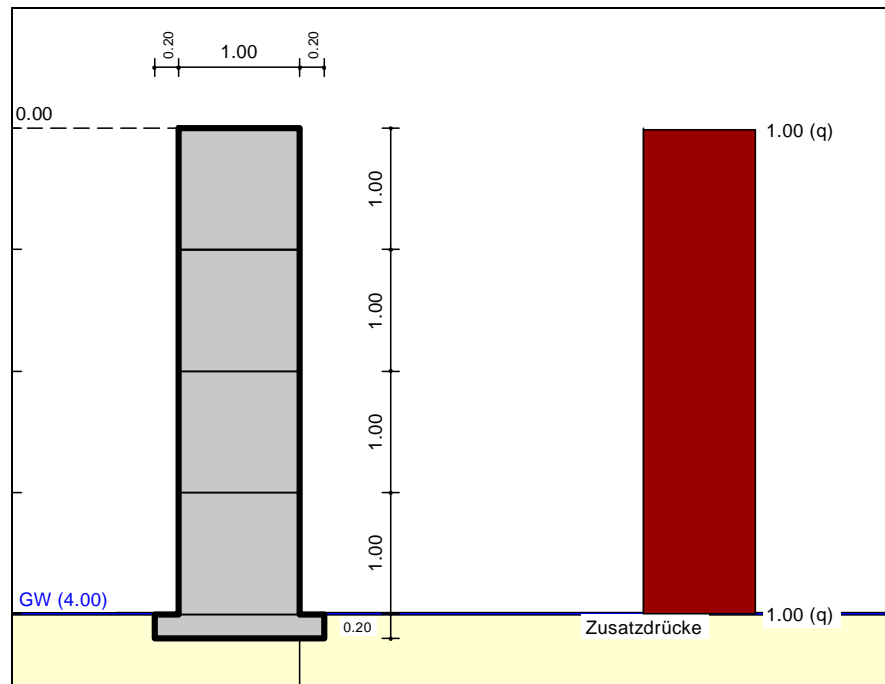


Abbildung 2 Beispielsystem 2

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

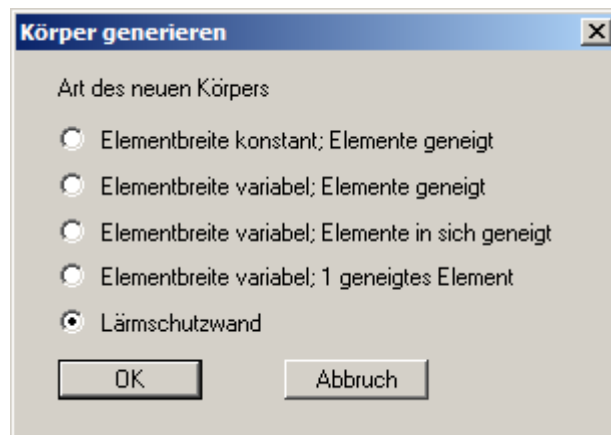
Der aktive Wandreibungswinkel muss bei der Berechnung von Lärmschutzwänden aufgrund der Windbelastung auf Null gesetzt werden. Ansonsten würde die Windbelastung einen günstig wirkenden aktiven Erddruck an der Hinterkante der Wand erzeugen.

### 6.2.2 Schritt 1: System einstellen (Bsp. 2)

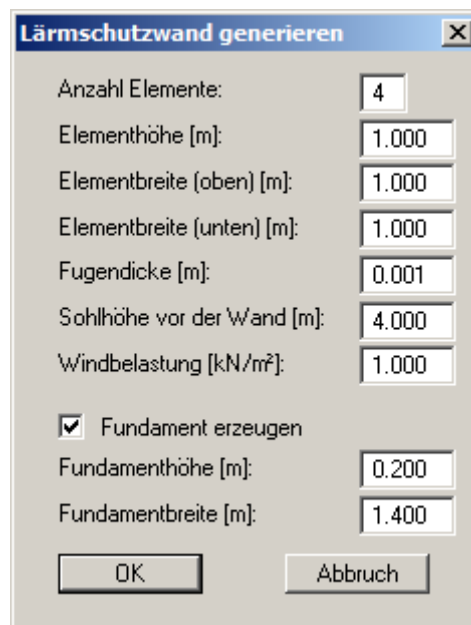
Nach dem Anstarten des Programms erhalten Sie den Anfangsbildschirm von **GGU-GABION**. Wählen Sie den Menütitel "**Datei / Neu**" und übernehmen Sie alle Voreinstellungen. Wenn Sie möchten, können Sie eine Datensatzbezeichnung eingeben, z. B. "**Beispiel 2**". Danach wird ein neues System auf dem Bildschirm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

### 6.2.3 Schritt 2: Lärmschutzwand generieren (Bsp. 2)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Editor 1 / Körper (Geometrie)**". Zur einfachen Erzeugung der Gabionenelemente klicken Sie auf den Knopf "**generiere**". In der folgenden Dialogbox wählen Sie als Art des neuen Körpers den Auswahlknopf "**Lärmschutzwand**" an.



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



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.

#### 6.2.4 Schritt 3: Gabionenmaterial definieren (Bsp. 2)

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

The screenshot shows the 'Material' dialog box with the following settings:

- gamma (Gabione)**: 16.00
- "2. gamma" (Gabione)**:
  - "2. gamma" verwenden
  - "2. gamma" [kN/m<sup>2</sup>]: 23.00
  - unter [m]: 9.00
- Wasser in Gabione**:
  - "gamma unter Auftrieb", wenn GW in der Wand vorhanden
  - Kein Wasserdruck auf Gabionen
- Gabione**:
  - Nachweis innere Standsicherheit führen
  - von [m]: 0.000
  - bis [m]: 999.000
  - fm,d [MN/m<sup>2</sup>]: 0.200
  - sig.Ek,SLS [MN/m<sup>2</sup>]: 0.150
  - E-Modul [kN/m<sup>2</sup>]: 1.0000E+5
  - n-Wert für Lastausbreitung (s. DIN 1045 Tabelle 17): 2.000
  - Wandkopf horizontal gehalten
  - Kein Knicknachweis bei Verschiebung zur Erdseite

### 6.2.5 Schritt 4: System berechnen (Bsp. 2)

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

Nach dem Klicken auf "OK" wird die Berechnung gestartet. Das Programm führt zuerst eine intensive Prüfung der Eingabedaten mit Plausibilitätskontrollen durch und gibt Ihnen entsprechende Hinweise. Nach Abschluss der Berechnung werden die Ergebnisse in einer Infobox dargestellt.

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

Nachweis für: g+q

Tiefe	M,Ek	N,Ek	Q,Ek	b	e	sig,Ek	$\mu(\text{sig})$
[m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
4.003	8.048	63.769	4.047	1.000	0.126	112.057	0.747

Nachweis für: g

Tiefe	M,Ek	N,Ek	Q,Ek	b	e	sig,Ek	$\mu(\text{sig})$
[m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
4.003	0.076	63.769	0.057	1.000	0.001	64.225	0.428

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

---

## 7 Theoretische Grundlagen

---

### 7.1 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.

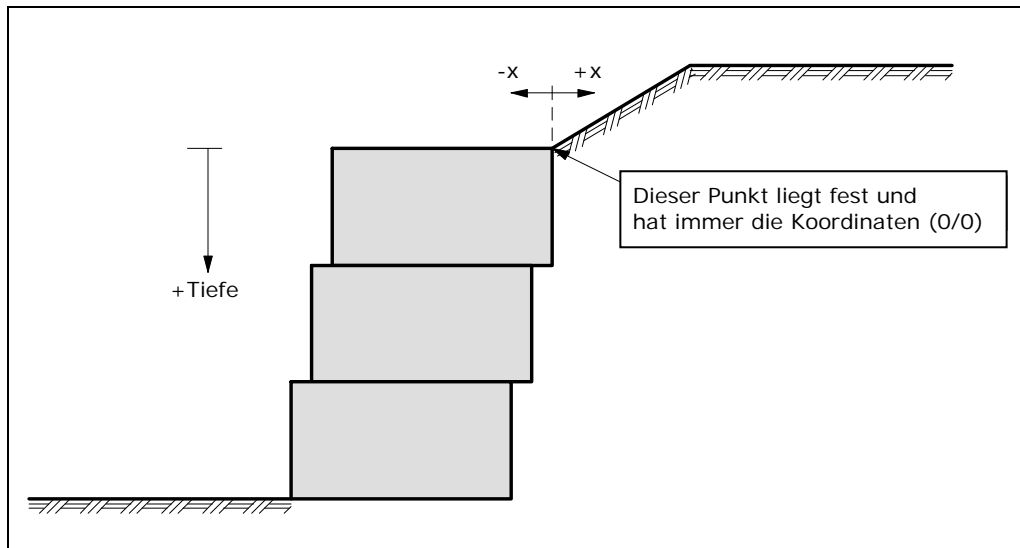


Abbildung 3 Körper

Um diesen Körper zu definieren, müssen Sie in sechs horizontalen Schnitten die Tiefen und die beiden zugehörigen x-Werte angeben (siehe auch Abschnitt 8.2.4). Alle Erddrücke (auch aus Blocklasten) werden auf die vertikale Linie bei  $x = 0$  berechnet.

### 7.2 Bodenkennwerte

---

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

- Tiefe in m bis unter Wandkopf oder alternativ als absolute Höhe,
- Wichte  $[\text{kN}/\text{m}^3]$  des feuchten Bodens  $\gamma$ ,
- Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$ ,
- Reibungswinkel  $[\circ]$ ,
- Kohäsion (aktiv und passiv)  $[\text{kN}/\text{m}^2]$ ,
- Aktiver Wandreibungswinkel als Verhältnis  $\delta_a/\varphi$ ,
- Passiver Wandreibungswinkel  $\delta_p/\varphi$ ,
- Steifemodul  $E_s$  (für Setzungsberechnungen).

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.

### **7.3 Aktiver Erddruck**

---

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. Daneben bietet das Programm die Möglichkeit, mit selbst definierten Erddruckbeiwerten zu rechnen, die in Tabellenform für jeden Boden eingegeben werden.

### **7.4 Erdruhedruck**

---

Der Erdruhedruckbeiwert wird nach DIN 4085:2011 berechnet.

### **7.5 Erhöhter aktiver Erddruck**

---

Der Beiwert für den erhöhten aktiven Erddruck  $k_{eh}$  ergibt sich aus dem Beiwert des aktiven Erddrucks und des Erdruhedrucks:

$$k_{eh} = (1.0 - f) \cdot k_{ah} + f \cdot k_0$$

$$0.0 \leq f \leq 1.0$$

### **7.6 Passiver Erddruck**

---

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

- DIN 4085:2011,
- DIN 4085:1987,
- Streck,
- Caquot/Kerisel,
- DIN 4085:1987/Caquot/Kerisel.

Neben berechneten Werten können auch eigene Werte eingegeben werden.

## 7.7 Berme

Das Programm kann jeweils 20 Berme auf der Aktivseite und der Passivseite berücksichtigen. Die Berme können eine Auflast beinhalten. Der Einfluss auf den Erddruck wird gemäß Spundwand-Handbuch (Krupp Hoesch Stahl) berücksichtigt.

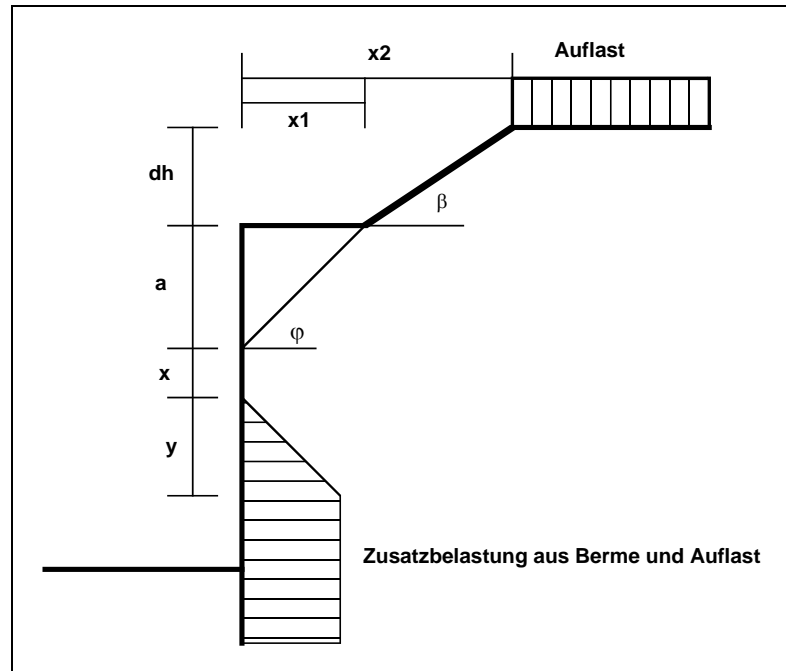


Abbildung 4 Berme auf der Aktivseite

Für die Größen  $x$  und  $y$  gelten folgende Beziehungen:

$$x = k_{ah0} / (k_{ah\beta} - k_{ah0}) \cdot a$$

$$y = k_{ah0} / (k_{ah\beta} - k_{ah0}) \cdot x$$

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

$\gamma$  = Wichte im Bermenbereich

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

## 7.8 Blocklasten

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

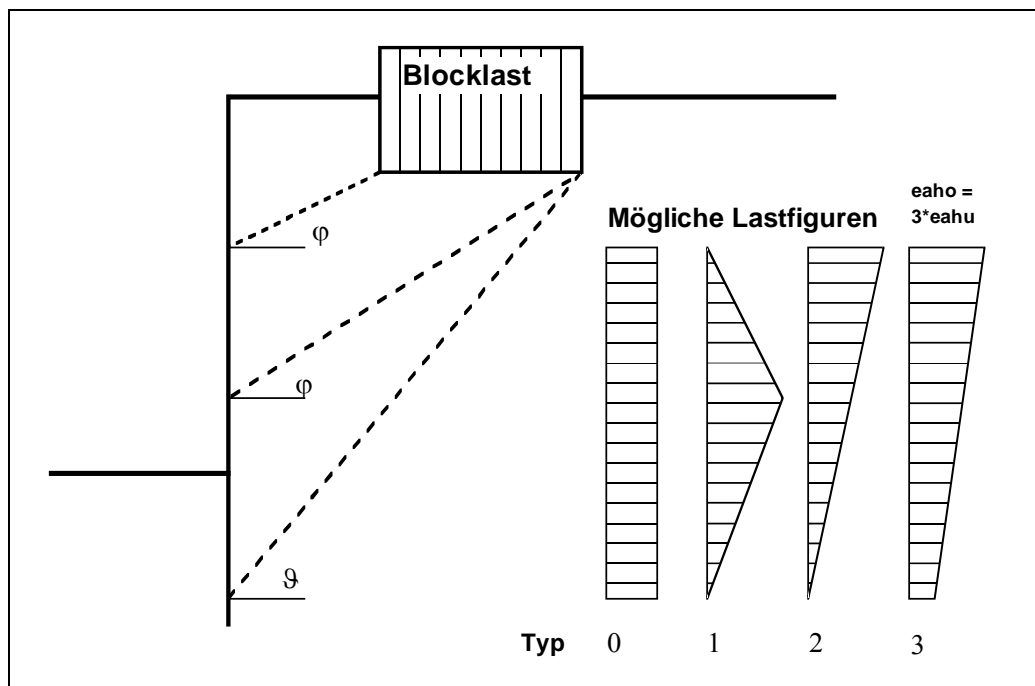


Abbildung 5 Blocklast

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

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

Bei mehreren Bodenschichten **hangelt** 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 Erdruchdruck erfolgt die Berechnung der Blocklasten nach DIN 4085:2011 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 Abbildung 6):

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

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

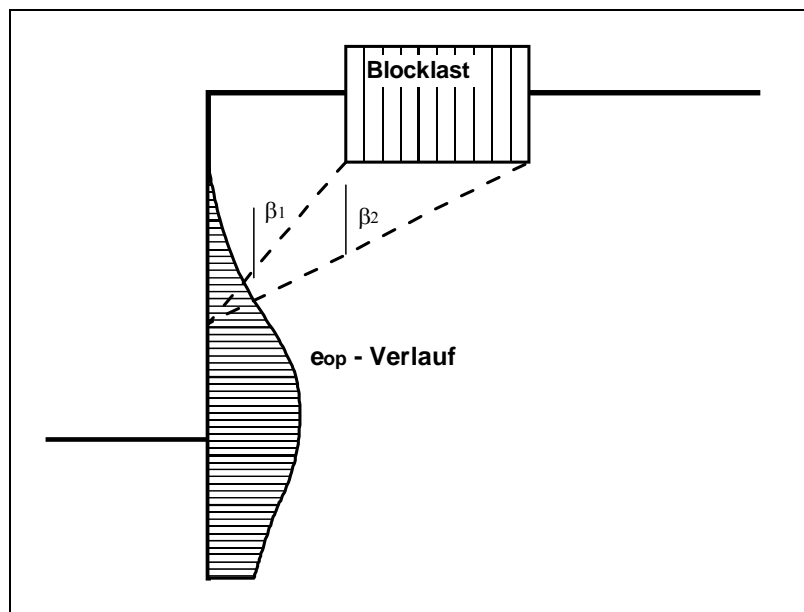


Abbildung 6 Erdruchdruck infolge Blocklasten

Blocklasten können hinsichtlich des Erdrucks unabhängig von der globalen Einstellung für die Art des Erdrucks eingestellt werden (siehe Menüeintrag "**Editor 1 / Art des Erdrucks**", Abschnitt 8.2.9).

## 7.9 Linienlasten

Linienlasten, die senkrecht zur Wandachse begrenzt sind (z. B. aus senkrecht zur Wand verlaufenden Fundamentlasten) werden gemäß Spundwand-Handbuch 1977 Bild 4.20 (Seite 64) behandelt. Die Eingabe erfolgt über eine Aufteilung in mehrere Blocklasten (siehe Abschnitt 8.3.1).

## 7.10 Lasten, einseitig begrenzt (Aktivseite)

Es können auf der Aktivseite bis zu 10 einseitig begrenzte Lasten in beliebiger Höhe angesetzt werden.

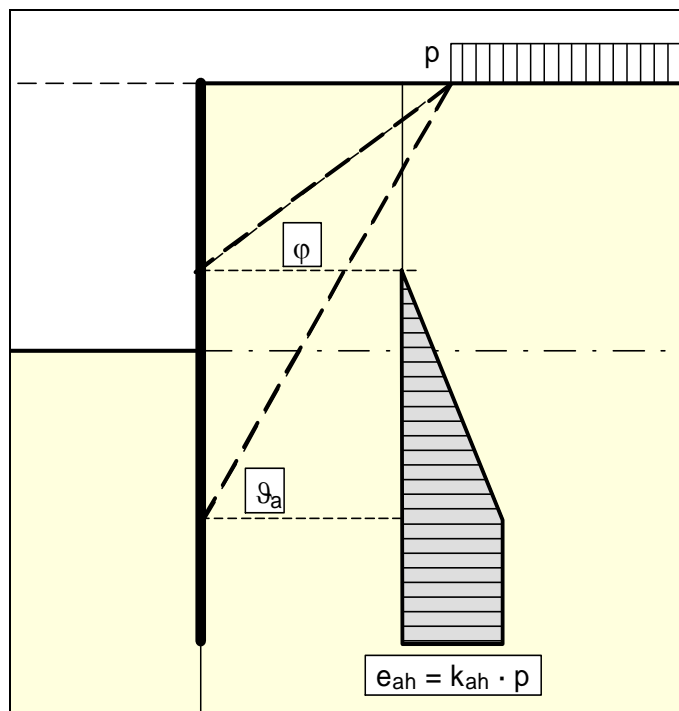


Abbildung 7 Einseitig begrenzte Last (Aktivseite)

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  $\varphi$  und  $\vartheta$  nicht angesetzt werden.



### 7.11 Lasten, zweiseitig begrenzt (Aktivseite)

Sie können zwei einseitig begrenzte Lasten wie folgt definieren:

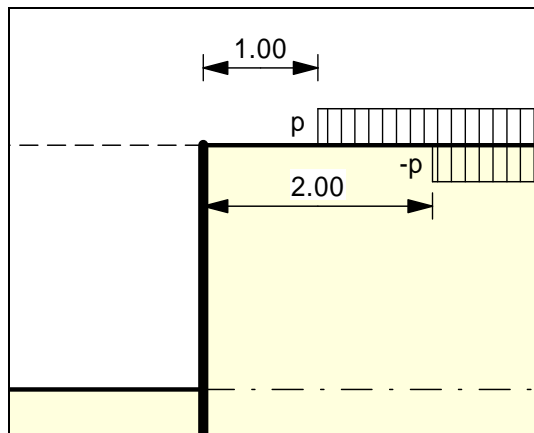


Abbildung 8 Zwei einseitig begrenzte Lasten

- 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 auf der vorherigen Seite, Abschnitt 7.10)

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. Das Berechnungsergebnis ist im Sinne des Ansatzes korrekt. Allerdings ist die Grafik wenig befriedigend und für einen Prüfer eventuell irritierend. Daher wurden zweiseitig begrenzte Lasten eingeführt.

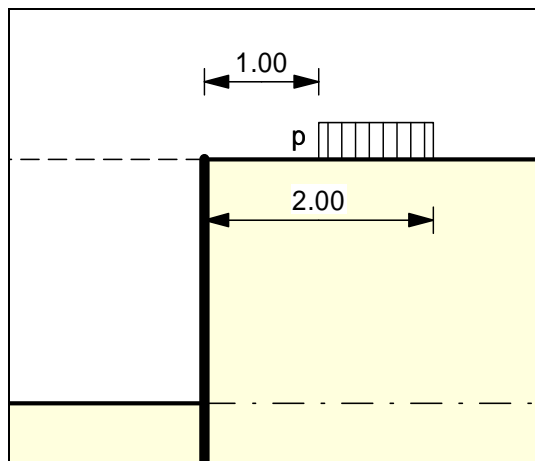


Abbildung 9 Zweiseitig begrenzte Last

Bei *schönerer* Grafik wird damit das gleiche Ergebnis wie mit der Definition in Abbildung 8 erhalten.

Die in Abschnitt 7.8 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. Im Allgemeinen ist der Erddruck aus zweiseitig begrenzten Lasten geringer als der Erddruck aus Blocklasten.

### 7.12 Lasten, einseitig begrenzt (Passivseite)

Es können auf der Passivseite bis zu 10 einseitig begrenzte Lasten in beliebiger Höhe angesetzt werden. Der Erdwiderstand wird wie folgt berechnet:

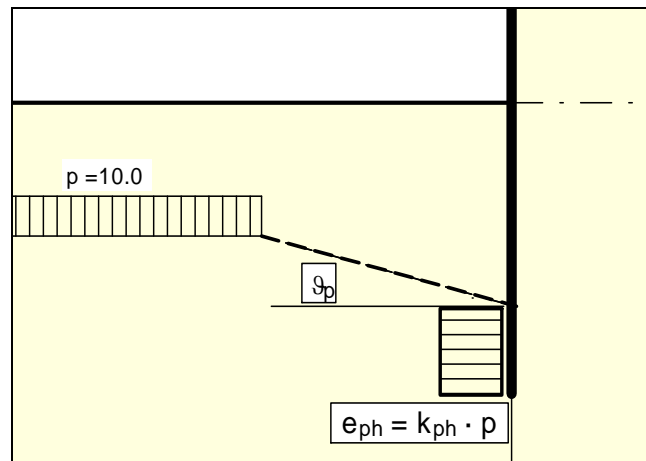


Abbildung 10 Einseitig begrenzte Last (Passivseite)

### 7.13 Lasten, zweiseitig begrenzt (Passivseite)

Zweiseitig begrenzte Lasten auf der Passivseite können mit zwei einseitig begrenzten Lasten modelliert werden (siehe auch Abschnitt 7.11). Nur wegen der *schöneren* grafischen Darstellung wurden zweiseitig begrenzte Lasten auf der Passivseite implementiert.

## 7.14 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.

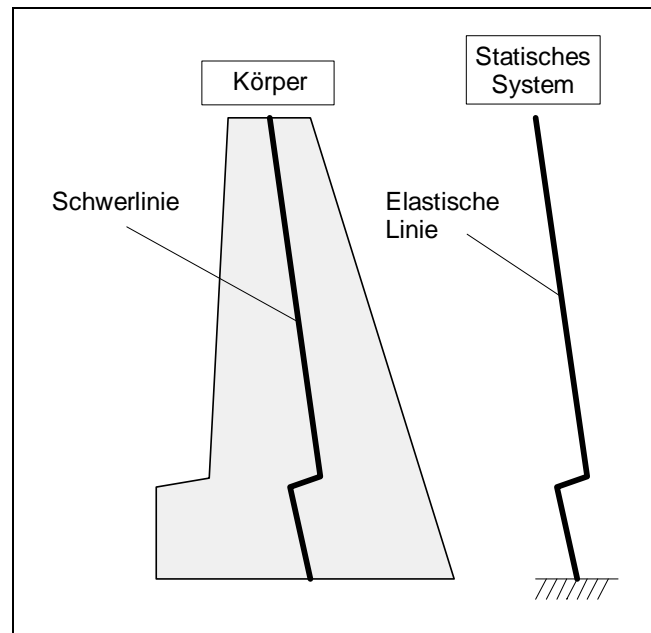


Abbildung 11 Statisches System einer Wand ohne Geogitter

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**" in Abschnitt 8.5.3).

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.

### 7.15 Sohlneigung

---

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

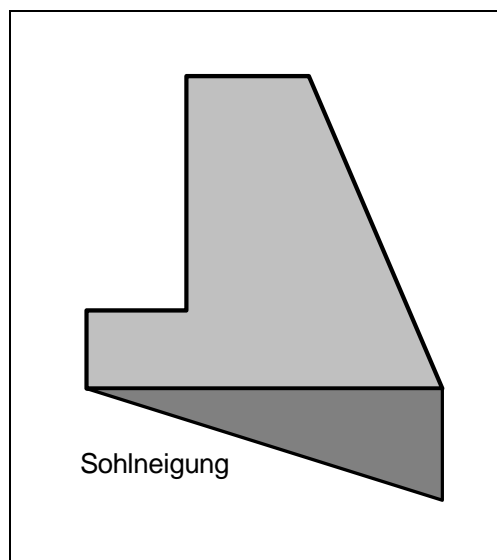


Abbildung 12 Sohlneigung

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 vorne herein 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 Abschnitt 7.22) wird die Sohlneigung berücksichtigt. Der zusätzliche Anteil der Horizontalkraft geht hier, auf der sicheren Seite liegend, in die Berechnung **nicht** ein.

### **7.16 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.

### **7.17 Kraft- und Weg-Randbedingungen**

---

Die in Abschnitt 7.14 ("**Theoretische Grundlagen / Statisches System**") beschriebenen Randbedingungen setzt das Programm automatisch. Weiterhin ist es jedoch möglich zusätzliche Randbedingungen an jeder Stelle der Wand anzugeben. Es können alle sechs beteiligten Zustandsgrößen als Randbedingung definiert werden:

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

### **7.18 Erddruckumlagerung**

---

Gemäß der **EBGEO** ist eine Umlagerung des Erddrucks nicht erforderlich. Unabhängig davon können, wenn gewünscht, eine Vielzahl von Umlagerungsfiguren gewählt werden. 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 Geogitterlagen oder an beliebiger Stelle,
- selbst definierbare Umlagerungsfigur über Definition eines Polygonzuges,
- Umlagerungsfiguren nach EAB.

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

## 7.19 Nachweiskonzept

---

### 7.19.1 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.

### 7.19.2 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 (siehe Abschnitt 7.20.1).
- Grundbruchsicherheit (DIN 4017):  
Der Nachweis wird mit den Bodenkennwerten unterhalb der Sohlfuge geführt (siehe Abschnitt 7.22.1).
- Geländebruchsicherheit (DIN 4084):  
Der Nachweis kann nach einem Datenexport (siehe Menüeintrag "**Datei / Exportieren**", Abschnitt 8.1.6) 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, siehe Abschnitt 7.20.2),
- Nachweis der Gabionen (EC 2/DIN 1045-1, siehe Abschnitt 7.25.2 oder DIN 4093, Abschnitt 7.25.3).

## 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 (siehe Abschnitt 7.23).

### 7.19.3 Systeme mit Geogitter

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

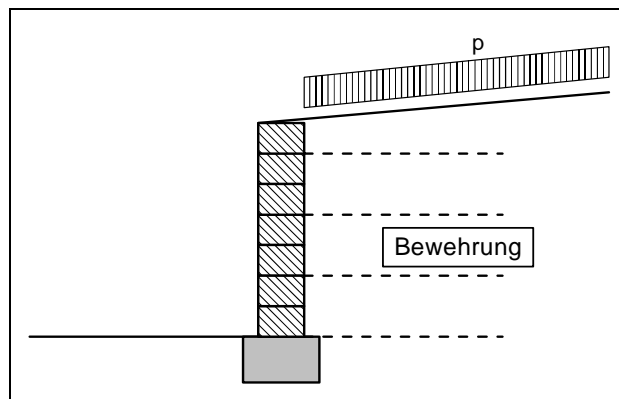


Abbildung 13 Wand mit Geogittern

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

#### Tragfähigkeitsnachweise Bewehrter Erdkörper

- Gleitsicherheitsnachweis (siehe auch Abschnitt 7.21.2)
- Grundbruchsicherheitsnachweis (siehe auch Abschnitt 7.22.1)
- Geländebruchsicherheitsnachweis (siehe Abschnitt 8.1.6)
- Nachweis des Bewehrungsanschlusses an die Außenhaut
- Nachweis der inneren Standsicherheit des Bewehrten Erdkörpers (siehe Abschnitt 7.21.1)

#### 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 (siehe Abschnitt 7.23)

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

**Äußere Standsicherheit (Tragfähigkeit) der "Außenhaut aus Gabionen"**

- Gleitsicherheit in der Sohlfuge (EC 7/DIN 1054, siehe Abschnitt 7.20.1)
- Grundbruchsicherheit (DIN 4017, siehe Abschnitt 7.22.1)

**Innere Standsicherheit (Tragfähigkeit) der "Außenhaut aus Gabionen"**

- Gleitsicherheit in Lagerfugen (EC 7/DIN 1054, siehe Abschnitt 7.20.2)
- Nachweis der Gabionen (gegebenenfalls nach EC 2/DIN 1045-1, siehe Abschnitt 7.25.2)
- Nachweis des Bewehrungsanschlusses an die Außenhaut (Gabionen)

**Gebrauchstauglichkeitsnachweise der "Außenhaut aus Gabionen"**

- Nachweis der zulässigen Außermittigkeit der Resultierenden in der Sohlfläche
- Setzungsbetrachtung auf der Grundlage der DIN 4019 (siehe Abschnitt 7.23)

---

## 7.20 Gleitsicherheit nach EC 7

### 7.20.1 Gleitsicherheit in der Sohlfuge

Die Gleitsicherheit wird berechnet über die Beziehung:

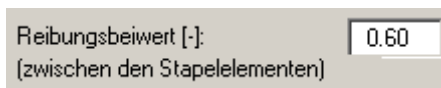
$$\eta = V_k \cdot \tan \varphi / H_d$$

$V_k$  = charakteristische Vertikalkraft  
 $H_d$  = Bemessungswert der Horizontalkraft

Der Reibungswinkel  $\varphi$  ergibt sich als Mittelwert der Böden in der Sohlfuge der Wand.

### 7.20.2 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)

Die Gleitsicherheit wird im Programm berechnet aus

$$\text{Reibungsbeiwert} \cdot V_k / H_d$$

in allen horizontalen Schnitten.



## 7.21 Nachweise Bewehrter Erdkörper

### 7.21.1 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).

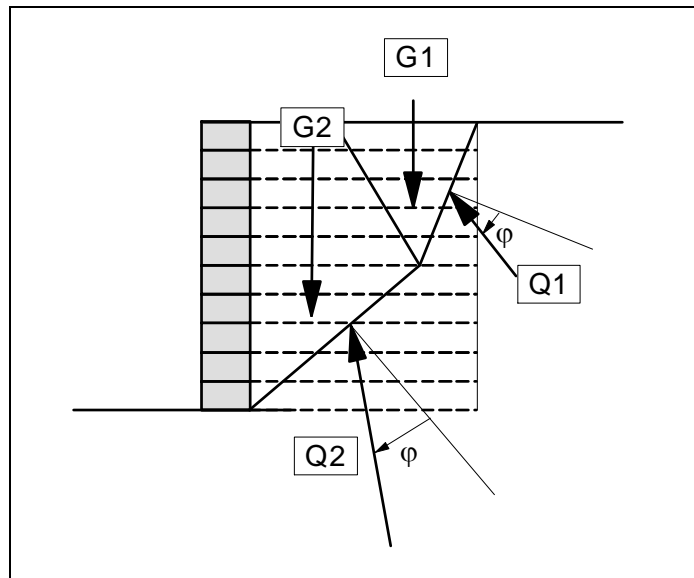


Abbildung 14 Zweikörperbruchmechanismus

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:

$$R_{B,d} = R_{B,k0} / (A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 \cdot A_5) / \gamma_M$$

- $R_{B,k0}$  = charakteristischer Wert der Kurzzeitfestigkeit  
 $\gamma_M$  = Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand des Geokunststoffs  
(im Lastfall 1 nach DIN 1054 = 1,40)  
 $A_1$  = Abminderungsfaktor Kriechdehnung bzw. des Zeitstandsverhaltens  
 $A_2$  = Abminderungsfaktor Transport, Einbau und Verdichtung  
 $A_3$  = Abminderungsfaktor Verarbeitung  
 $A_4$  = Abminderungsfaktor Umgebungseinflüsse  
 $A_5$  = Abminderungsfaktor dynamische Einwirkungen

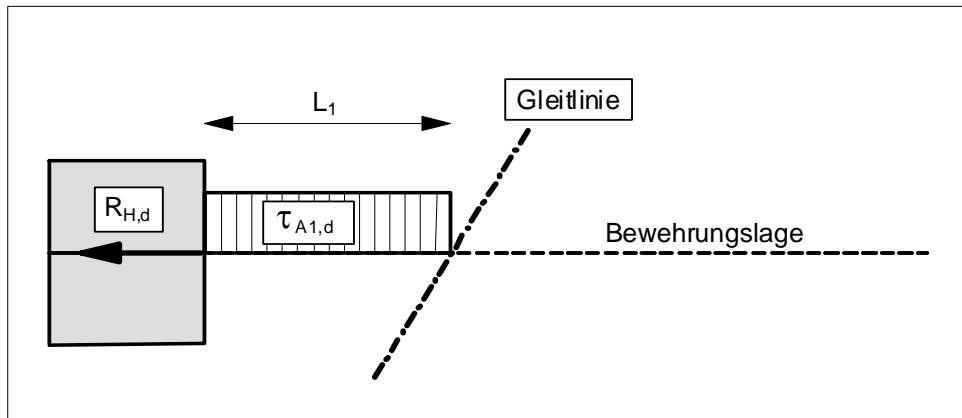
Bei der Berechnung des maximalen **Bemessungswertes des Herauszieh Widerstands  $R_{A,d}$**  sind folgende Vergleiche anzustellen:

- 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 Außenhaut angeschlossen wird, und der innerhalb des Gleitkörpers aktivierbaren Haftverbundspannung  $\tau_{A1,d}$ .

Nach **EBGEO** kann für  $R_{H,d}$  ein Wert von

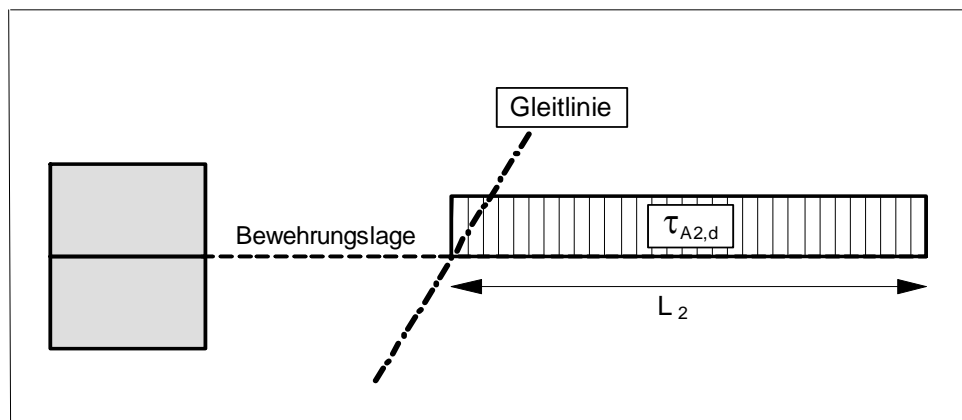
$$R_{H,d} = 0,8 \cdot R_{B,d}$$

eingesetzt werden.



$$R_{A1,d} = R_{H,d} + 2 \cdot L_1 \cdot \tau_{A1,d}$$

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



$$R_{A2,d} = 2 \cdot L_2 \cdot \tau_{A2,d}$$

- 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
- $\lambda_k$  = Charakteristischer Verhältniswert der Reibungswinkel zwischen Geokunststoff und Füllboden
- $\varphi_k$  = Charakteristischer Winkel der inneren Reibung des Füllbodens
- $\sigma_{V,k}$  = Charakteristische Normalspannung infolge Auflast auf die Bewehrungslage
- $\gamma_B$  = Teilsicherheitsbeiwert für den Herausziehwiderstand der Bewehrung (im Lastfall 1 nach DIN 1054 = 1,4)

Der minimale Wert von  $R_{A1,d}$ ,  $R_{A2,d}$  und  $R_{B,d}$  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.

### 7.21.2 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 Abbildung 15 entnommen werden.

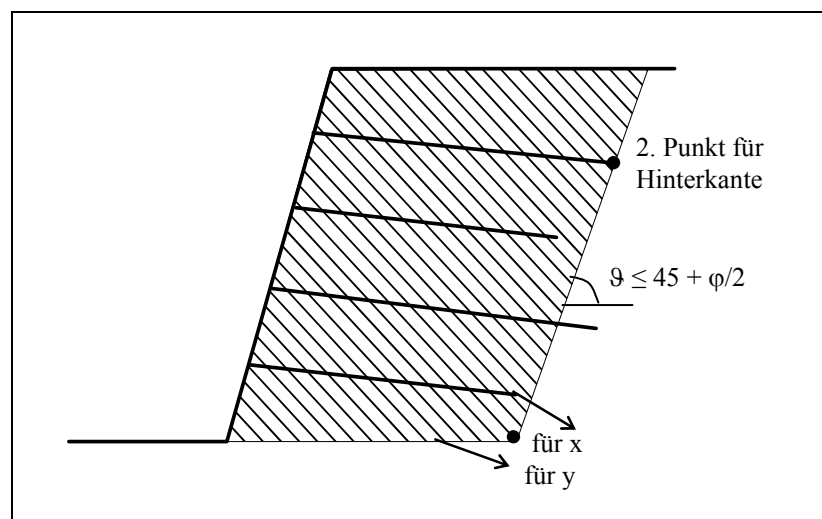


Abbildung 15 Ersatzsystem für Gewichtsberechnung

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 Außenhaut aus Gabionen. Die Hinterkante ergibt sich aus einer Verbindungslinie durch das Ende des oberen 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. Der Vertikalschnitt, für den der Erddruck bestimmt wird, ist in der Abbildung 16 dargestellt.

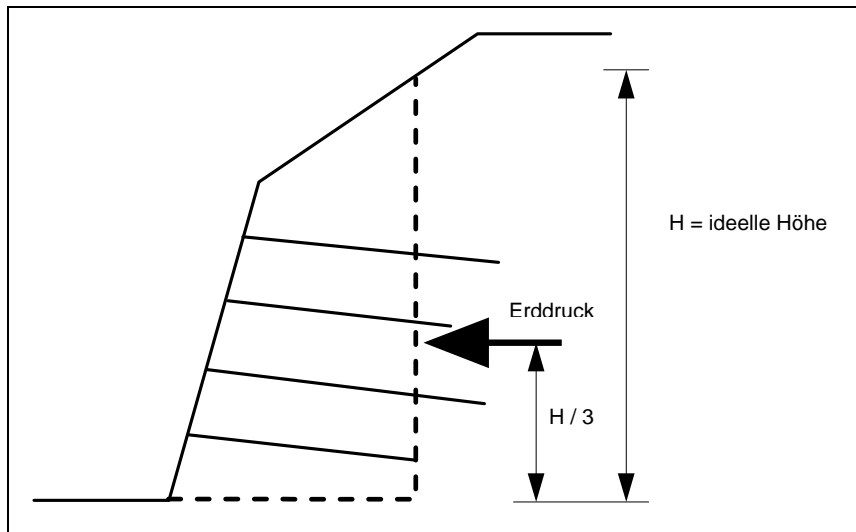


Abbildung 16 Vertikalschnitt für Erddruckermittlung

Die Erddruckberechnung erfolgt über eine Variation des dahinter liegenden Erddruckkeils. 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:

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

Die Gleitsicherheit  $\eta_G$  wird berechnet aus:

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

$G_k$  = charakteristisches Gewicht

$H_d$  = Bemessungswert der Horizontalkraft

Der Reibungswinkel  $\varphi$  ergibt sich als Mittelwert der Böden in der Sohlfuge des Bewehrten Erdkörpers.

### 7.21.3 Kippsicherheit

Mit den Angaben im Abschnitt 7.21.2 "**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 16 (Vertikalschnitt für Erddruckermittlung) im o. g. Abschnitt bestimmt. Die Exzentrizität darf z. B. im Lastfall 1 nicht größer als  $b/6$  sein.

### 7.21.4 Erddruckverteilung auf die Außenhaut

Für die oben aufgeführten Nachweise ist die Kenntnis der Erddruckverteilung auf die Außenhaut von entscheidender Bedeutung. In Anlehnung an die **EBGEO** kann eine Abminderung um den Faktor  $f_q$  vorgenommen werden.

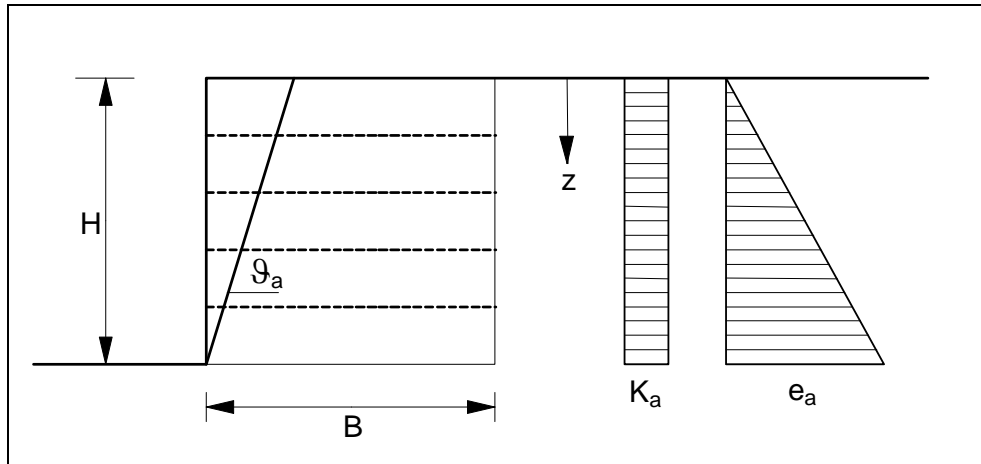


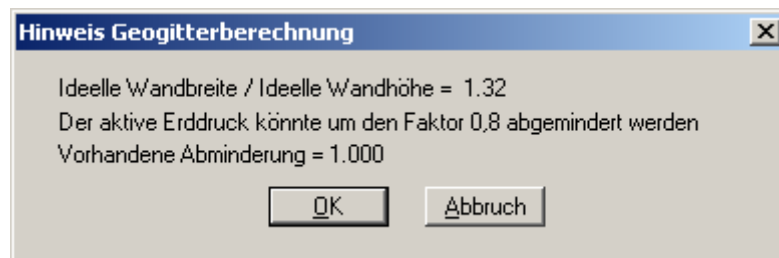
Abbildung 17 Gleitlinie und Erddruckverteilung

Die auf die Außenhaut wirkende Belastung  $q$  errechnet sich aus:

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

Vertikale Wände mit fester Außenhaut:  
 $f_q = 0,8$  für  $B/H \geq 0,7$  und  $f_q = 1,0$  für  $B/H \leq 0,5$   
 (dazwischen linear interpolieren)  
 $k$  = Erddruckbeiwert gemäß Abbildung 17  
 $\gamma$  = 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     selbst definierte    ?

Ersatzerddruck-Beiwert

Ersatzerddruck-Beiwert verwenden  
Ersatz kah [-]    0.200

Ersatzerddruck-Beiwert über  $\phi = 40^\circ$

Zusatzordinaten im Abstand von 0.5 m

Erhöhungsfaktor für aktiven Erddruck

Erhöhungsfaktor [-]    0.8000

Der aktive Erddruck wird mit diesem Erhöhungsfaktor multipliziert.

OK    Abbruch

## 7.22 Grundbruchsicherheit

### 7.22.1 Berechnungsgrundlage

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

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

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

- $\sigma_{0f,k}$  = charakteristische Grundbruchspannung
- $c$  = Kohäsion [kN/m<sup>2</sup>]
- $N_c$  = Tragfähigkeitsbeiwert Kohäsion
- $\gamma_1$  = Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle
- $d$  = Einbindetiefe des Fundaments
- $N_d$  = Tragfähigkeitsbeiwert Gründungstiefe
- $\gamma_2$  = Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle
- $b'$  = rechnerische Breite des Fundaments
- $N_b$  = Tragfähigkeitsbeiwert Gründungsbreite

#### Tragfähigkeitsbeiwerte $N_c$ $N_d$ und $N_b$

- $N_c = N_{c0} \cdot v_c \cdot i_c \cdot \lambda_c \cdot \xi_c \cdot T_c$
- $N_d = N_{d0} \cdot v_d \cdot i_d \cdot \lambda_d \cdot \xi_d \cdot T_d$
- $N_b = N_{b0} \cdot v_b \cdot i_b \cdot \lambda_b \cdot \xi_b$

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 Setzungsrechnungen 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)
- $\lambda_c$   $\lambda_d$   $\lambda_b$  gemäß DIN 4017 (Geländeneigungsbeiwerte)
- $\xi_c$   $\xi_d$   $\xi_b$  gemäß DIN 4017 (Sohlneigungsbeiwerte)
- $T_c$   $T_d$  = Tiefenbeiwerte gemäß der Dänischen Norm (nach DIN 4017 nicht zulässig)  
 $T_c = T_d = 1 + 0,35 \cdot GS / b \leq 2,0$   
GS = Gründungssohle  
b = Fundamentbreite

### 7.22.2 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 Abbildung zusammengestellt:

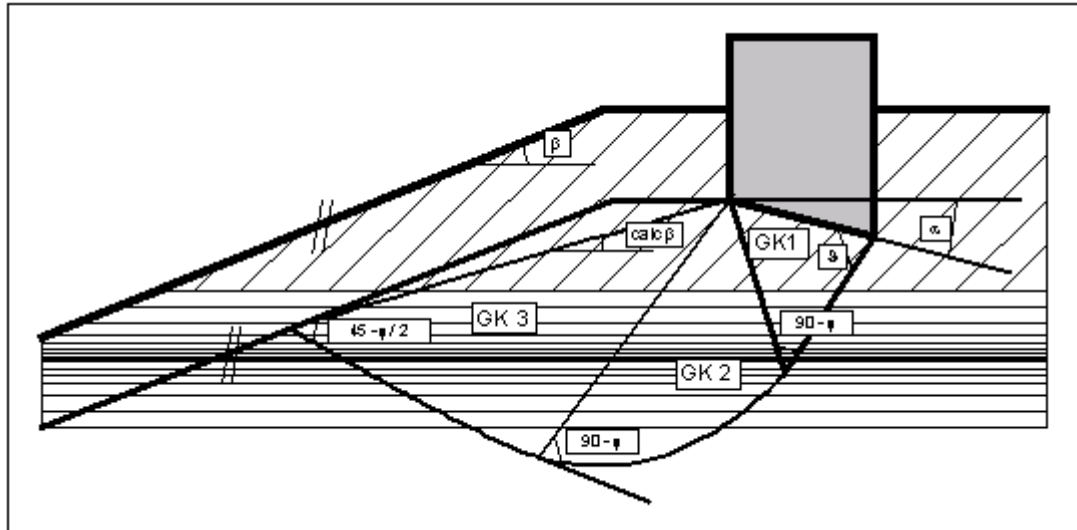


Abbildung 18 Logarithmische Spirale

Die Mittelung der maßgebenden Bodenkennwerte erfolgt gemäß folgender 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  $5^\circ$  zu den tatsächlichen Reibungswinkeln aufweist. Diese Bedingung kann vom Programm geprüft werden. Falls sie nicht eingehalten ist, reduziert das Programm die Reibungswinkel, die über dem Mittelwert liegen, schrittweise solange, bis die Bedingung erfüllt ist. Die Größe der Abminderung geben Sie über "**Dekrement** [°]" vor.



## 7.23 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<sup>2</sup> von der vorhandenen Bodenpressung abgezogen werden. Die Setzungsberechnungen erfolgen mit den entsprechend reduzierten Werten. Auch der Überlagerungsdruck wird um diesen Wert bei der Grenzflächenberechnung reduziert.

## 7.24 Geländebruchsicherheit

---

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

## 7.25 Nachweis der inneren Standsicherheit

### 7.25.1 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 Lasteintragungsbreite kann damit die jeweils für den Nachweis der inneren Standsicherheit anzusetzende Breite über die gesamte Körperhöhe berechnet werden.

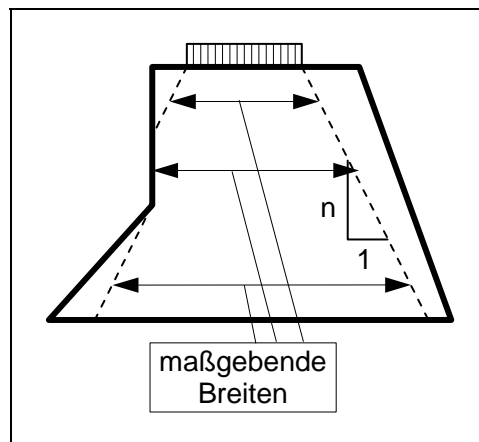


Abbildung 19 n-Wert und Breite für Nachweis Innere Standsicherheit

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

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

b = maßgebende Breite des Betons  
e = Ausmitte bezüglich der maßgebenden Breite  
 $\kappa$  = Abminderung für Schlankheit des Bauteils

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

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

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

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

Die Knicklänge  $s_k$  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  $s_k$  aus dem doppelten (einfachen) Abstand zwischen Wandkopf und oberster Geogitterlage bzw. den Abständen zwischen den einzelnen Geogittern gebildet. Die Schlankheit  $\lambda$  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  $z_{ul}$  wird mit der vorhandenen Normalkraft  $vorh$   $N$  verglichen. Der Ausnutzungsgrad  $g$  ergibt sich dann aus der Beziehung

$$g = \text{vorh } N / z_{ul} N.$$

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

### 7.25.2 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:

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

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

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

$N_{R,d}$  = 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  $e_a = 0,5 l_0 / 200$  angenommen werden.)

$e_\varphi$  = Ausmitte infolge Kriechen (kann bei Gabionen 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  $N_{R,d}$  und der Bemessungswert der einwirkenden Längsdruckkraft  $N_{E,d}$  ermittelt. Folgende Bedingung ist einzuhalten:

$$N_{R,d} \geq N_{E,d}$$

### 7.25.3 Nachweis nach DIN 4093

#### 7.25.3.1 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:

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

$\alpha$  = Beiwert zur Berücksichtigung einer Langzeitwirkung = 0,85

$\gamma_m$  = Teilsicherheitsbeiwert für die Druckfestigkeit

(= 1,5 für BS-P und BS-T

= 1,3 für BS-A)

### 7.25.3.2 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 Gabione 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**" / "**Datei / Neu**", Abschnitt 8.1.1).

### 7.25.3.3 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:

$$N_{Ed} / N_{cr} \leq 0,04$$

$N_{Ed}$  = Bemessungswert der Normalkraft

$N_{cr}$  = ideale Verzweigungslast für den maßgebenden Knickfall

$$N_{cr} = E \cdot I \cdot \pi^2 / s_k^2$$

$E$  = Elastizitätsmodul der Gabione

$I$  = Trägheitsmoment

$s_k$  = Knicklänge

Das Kriterium nach DIN EN 1993-1-1:2010-12, Abs. 6.3.1.2 (4) mit  $N_{Ed} / N_{cr} \leq 0,04$  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):  $N_{Ed} / N_{cr} \leq 0,1$ .

Die Prüfung kann daher mit

$$N_{Ed} / N_{cr} \leq 0,10$$

erfolgen.

---

## 8 Erläuterung der Menüeinträge

---

### 8.1 Menütitel Datei

---

#### 8.1.1 Menüeintrag "Neu"

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

The dialog box "System einstellen" contains the following fields and options:

- Datensatzbezeichnung:** An empty text input field.
- Norm:** Three radio button options:
  - Teilsicherheitskonzept (EC 7) (with "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 unchecked checkboxes:
  - Baugrube rechts darstellen
  - Kippnachweis nicht untersuchen
  - Absolute Höhen verwenden
  - Aktive + passive Bodenkennwerte differieren (hinsichtlich: phi, gamma + gamma')
- Geogitter:** Two checked checkboxes:
  - Geogitter über Firmenprodukte
  - Firmenprodukte in Datensatz speichern

Buttons: OK, Abbruch

Sie können eine für das zu bearbeitende Problem maßgebende Beschreibung eingeben, die in die "**Allgemein Legende**" übernommen wird (siehe Abschnitt 8.7.8).

Im nächsten Bereich entscheiden Sie über die Auswahlschalter, 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 Abschnitt 7.25.2). Es wird empfohlen, auch beim EC 2 den Grenz- zustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen (siehe Abschnitt 7.25.3.2). Alternativ können Sie den Nachweis der inneren Standsicherheit in Anlehnung an DIN 4093:2012-08 führen (siehe Abschnitt 7.25.3). Darin ist der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit bereits enthalten.

Weiterhin können Sie eine Darstellung der Baugrube 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. **mNN** 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.

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**" (Abschnitt 8.2.8) unterschiedliche Eingabespalten für aktive und passive Reibungswinkel und Wichten.

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 (siehe Abschnitt 8.4.10).

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 (siehe Abschnitt 8.2.15).

### 8.1.2 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.

### 8.1.3 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. Die Datei enthält alle Systemeingaben. Ein späteres Laden erzeugt exakt die gleiche Darstellung, wie sie beim Speichern vorgelegen hat.

#### 8.1.4 Menüeintrag "Speichern unter"

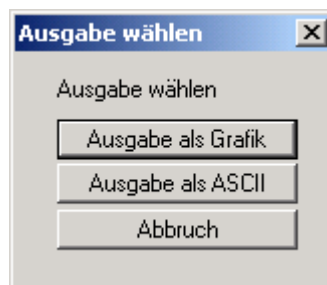
Sie können die im Rahmen des Programms eingegebenen Daten in eine bestehende oder neue Datei d.h. unter einem neuen Dateinamen speichern. Es ist sinnvoll, als Dateierweiterung hier **".gab"** vorzugeben, da unter dem Menüeintrag **"Datei / Laden"** aus Gründen der Übersichtlichkeit eine Dateiauswahlbox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

#### 8.1.5 Menüeintrag "Protokoll ausgeben"

##### 8.1.5.1 Wahl des Ausgabeformates

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

Sie haben die Möglichkeit, das Protokoll innerhalb des Programms **GGU-GABION** 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.



### 8.1.5.2 Knopf "Ausgabe als Grafik"

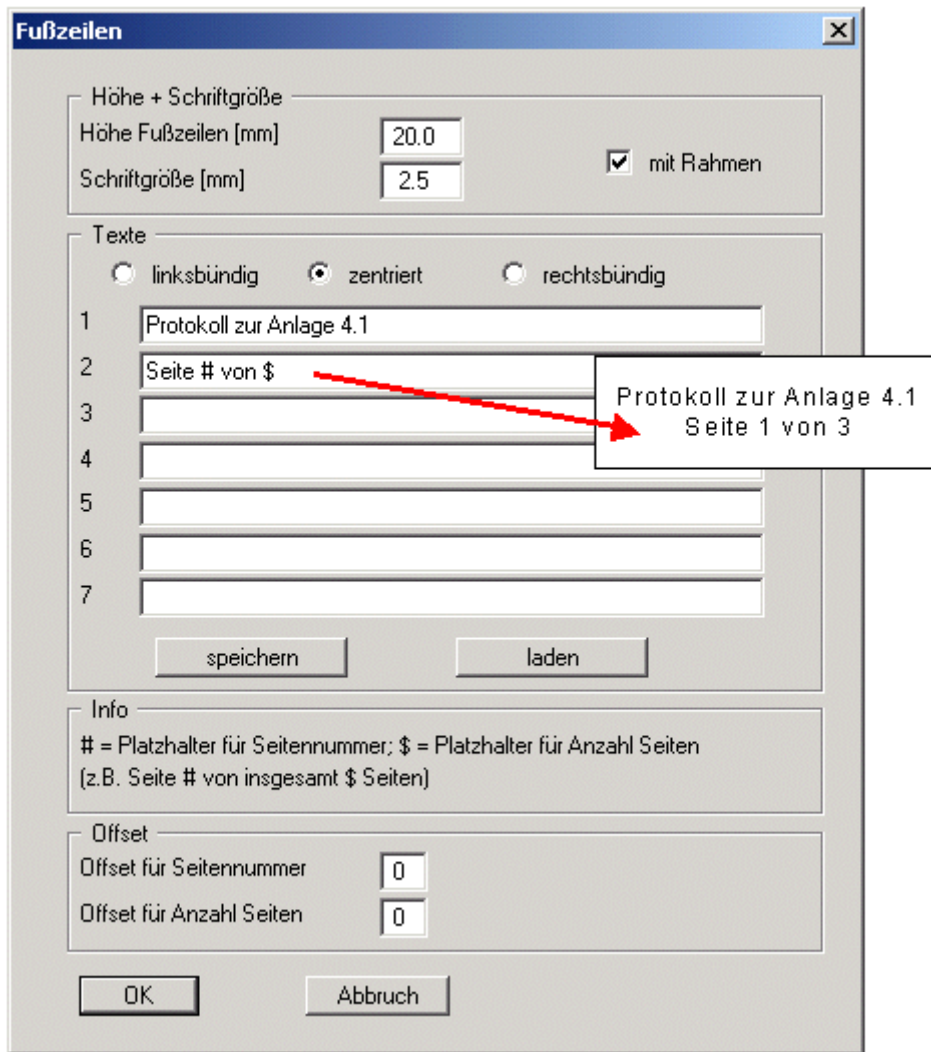
Wenn Sie den Knopf "Ausgabe als Grafik" in der vorherigen Dialogbox ausgewählt haben, erhalten Sie eine weitere Dialogbox, in der Sie Einstellungen zur Darstellung der Ergebnisse treffen können.




The dialog box 'Grafik-Protokoll einstellen' is structured as follows:

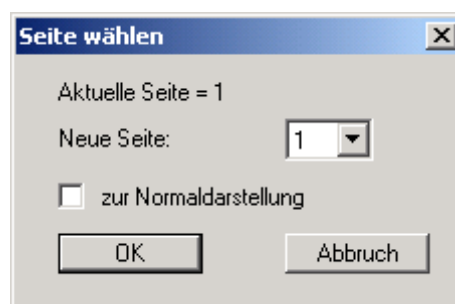
- Blattgrößen:**
  - Blatthoehe [mm]: 297.0
  - Blattbreite [mm]: 210.0
  - Schneidkanten
  - Graphik einbinden
- Blattränder [mm]:**
  - links: 25.00
  - rechts: 8.00
  - oben: 8.00
  - unten: 8.00
  - Blattkanten
- Ränder Protokollausdruck:**
  - Oberer Rand [mm]: 12.0
  - Unterer Rand [mm]: 12.0
  - Linker Rand [mm]: 5.0
  - Rechter Rand [mm]: 5.0
- Schrift:**
  - Schriftgröße [mm]: 2.5
  - Zeiligkeit: 1.2
- Kopf:**
  - mit Kopfzeilen
  - Edit
- Fuß:**
  - mit Fußzeilen
  - Edit

Buttons: OK, Abbruch

Sie können in den verschiedenen Bereichen der Dialogbox Ihr gewünschtes Layout für die Protokollausgabe einstellen. Durch Aktivierung des Knopfes "Graphik einbinden" 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 dann die gewünschten Eingaben durchführen.



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:



### 8.1.5.3 Knopf "Ausgabe als ASCII"

Sie können die Daten Ihrer Berechnung 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.



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 "**GGU-GABION.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.

### 8.1.6 Menüeintrag "Exportieren"

Die Geländebruchsicherheit kann über einen Datenexport vom Programm **GGU-GABION** nach **GGU-STABILITY** (Böschungsbruchprogramm der GGU) auf einfache Weise nachgewiesen werden. Nach Anwahl dieses Menüeintrags können Sie eine entsprechende Datei (".boe") für den gewünschten Versionsstand von **GGU-STABILITY** erzeugen lassen.

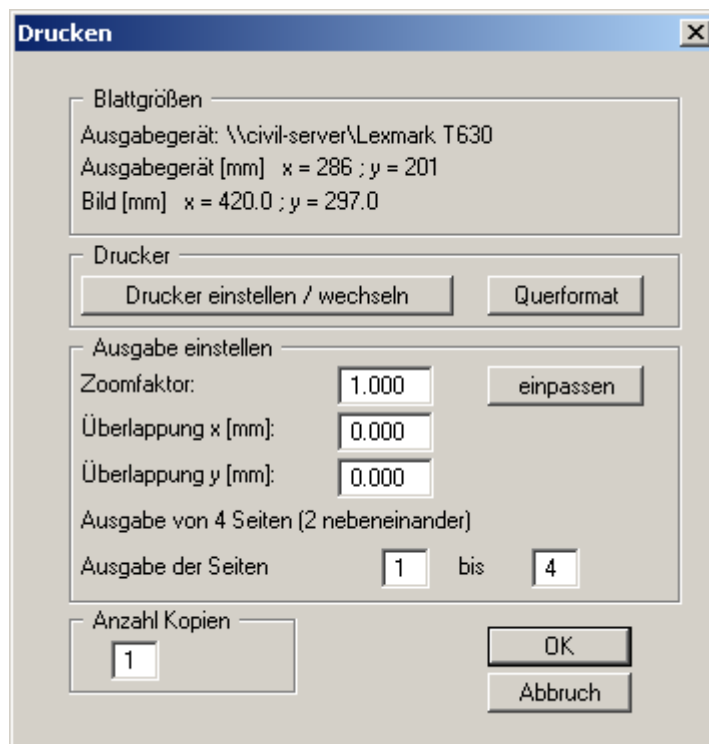
### 8.1.7 Menüeintrag "Drucker einstellen"

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

### 8.1.8 Menüeintrag "Drucken"

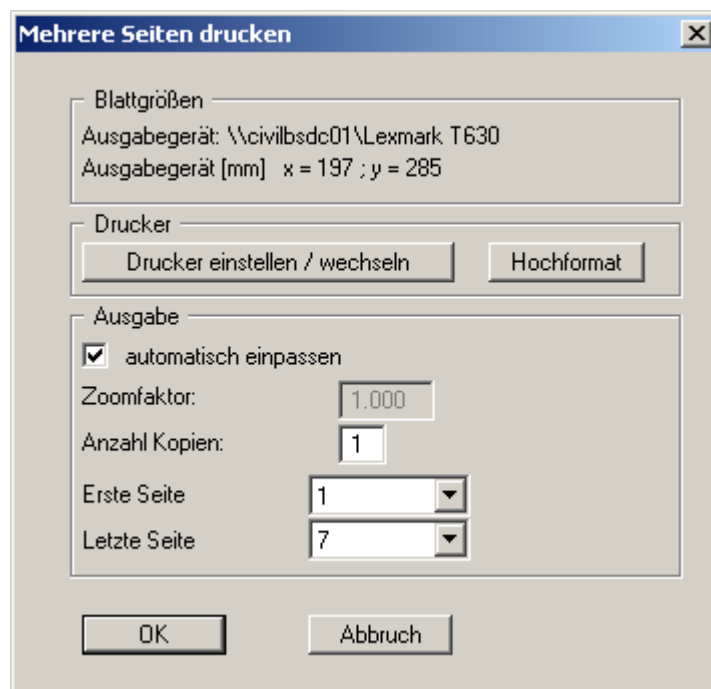
Sie können ihr Ausgabeformat in einer Dialogbox auswählen. Dabei haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

- **"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. Außerdem kann die Anzahl der Kopien eingegeben werden.


Wenn Sie auf dem Bildschirm die *Protokolldarstellung* aktiviert haben, erhalten Sie über den Menüeintrag "**Datei / 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 soweit verkleinern, dass es innerhalb des bedruckbaren Bereichs des Ausgabegerätes liegt. Nutzen Sie dazu die Dialogbox unter "**Datei / Protokoll ausgeben**" Knopf "**Ausgabe als Grafik**".

- "**DXF-Datei**" ermöglicht die Ausgabe der Grafik in eine DXF-Datei. DXF ist ein sehr verbreitetes Datenformat, um Grafiken zwischen unterschiedlichen Anwendungen auszutauschen.
- "**GGUCAD-Datei**" ermöglicht die Ausgabe des aktuellen Bildschirminhalts in eine Datei, um mit dem Programm GGUCAD 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.

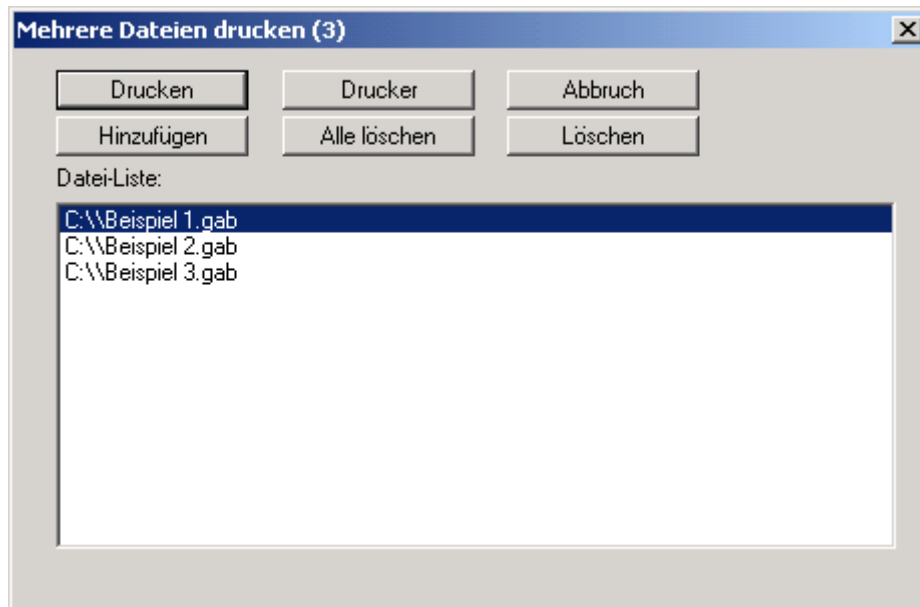
Wenn Sie das Symbol "**Bereich kopieren/drucken**"  aus der Symbolleiste des Programms wählen, können Sie auch Teilbereiche der Grafik in die Zwischenablage transportieren oder als EMF-Datei abspeichern. Alternativ können Sie den markierten Bereich direkt auf Ihrem Drucker ausdrucken (siehe "**Tipps und Tricks**", Abschnitt 9.4).

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

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

### 8.1.9 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 Anwahl 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.

### 8.1.10 Menüeintrag "Beenden"

Sie können nach einer Sicherheitsabfrage das Programm beenden.

### 8.1.11 Menüeinträge "1,2,3,4"

Die Menüeinträge "**1,2,3,4**" zeigen Ihnen die letzten vier bearbeiteten Dateien an. Durch Anwahl eines dieser Menüeinträge wird die aufgeführte Datei geladen. Falls Sie Dateien in anderen Verzeichnissen als dem Programmverzeichnis abgelegt haben, sparen Sie sich damit das manchmal mühselige *Hangeln* durch die verschiedenen Unterverzeichnisse.

## 8.2 Menütitel Editor 1

---

### 8.2.1 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 im Abschnitt 8.1.1).

### 8.2.2 Menüeintrag "Baugrube"

Sie erhalten die folgende Dialogbox zur Definition der Baugrube:

Baugrube	
OK Wand [m]	0.00
Baugrubensohle [m]	-2.00
Grundwasser (rechts) [m]	-2.30
Grundwasser (links) [m]	-2.30
Flächenlast [kN/m <sup>2</sup> ]	10.00
Art Flächenlast:	Anteil über 10.0 kN/m <sup>2</sup> Veränderlich
Passivseite	
Flächenlast [kN/m <sup>2</sup> ]	0.00

Im oberen Teil der Dialogbox geben Sie die Tiefe der Baugrubensohle 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 mNN 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 86,42 mNN eingeben. Alle weiteren Angaben müssen sich dann auf diesen Wert beziehen, d.h. Sie müssen hierfür die entsprechenden [mNN]-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 mNN umgerechnet wird. Wenn Sie Ihr System also nur auf [mNN] 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.

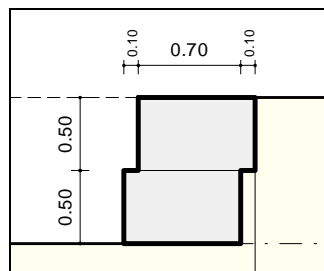
Wenn Sie mit dem **Teilsicherheitskonzept** arbeiten, wählen Sie für die Flächenlast aus, ob sie als "**Ständig**", "**Veränderlich**" oder "**Anteil über 10.0 kN/m<sup>2</sup> Veränderlich**" berücksichtigt werden soll (siehe vorherige Dialogbox). "**Anteil über 10.0 kN/m<sup>2</sup> Veränderlich**" bedeutet z. B. bei einer Eingabe von 13,5 kN/m<sup>2</sup>, dass 10 kN/m<sup>2</sup> als ständige Last und 3,5 kN/m<sup>2</sup> als veränderliche Last in die Berechnung eingehen.

### 8.2.3 Menüeintrag "Körper (allgemein)"

Sie geben die Lasten auf die Gabionen, Fundamentlänge, Sohlneigung und Reibungsbeiwert ein. Nähere Erläuterungen finden Sie in der "**Kurz Einführung: Beispiel 1 / Schritt 3**", Abschnitt 6.1.4.

### 8.2.4 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:

Nr	Tiefe [m]	x(links) [m]	x(rechts) [m]
Wandkopf = 0.000			
2	0.500	-0.800	0.000
3	0.501	-0.900	-0.100
4	1.000	-0.990	-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**", Abschnitt 6.1.5). 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 2**", Abschnitt 6.2.3).

### 8.2.5 Menüeintrag "Material"

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

The screenshot shows the 'Material' dialog box with the following settings:

- gamma (Gabione)**: 18.00 [kN/m²]
- "2. gamma" (Gabione)**:
  - "2. gamma" verwenden
  - "2. gamma" [kN/m²]: 23.00
  - unter [m]: 9.00
- Wasser in Gabione**:
  - "gamma unter Auftrieb", wenn GW in der Wand vorhanden
  - Kein Wasserdruck auf Gabionen
- 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 Tabelle 17): 2.000
  - Wandkopf horizontal gehalten
  - Kein Knicknachweis bei Verschiebung zur Erdseite

Nähere Erläuterungen finden Sie in der **Kurzeinführung** (Abschnitt 6.1.6) und den "**Theoretischen Grundlagen**" (Abschnitt 7.25).

### 8.2.6 Menüeintrag "Bermen (Aktivseite)"

Sie können maximal 20 Bermen auf der Aktivseite definieren.

Nr	links [m]	rechts [m]	delta h [m]	Auflast [kN/m <sup>2</sup> ]	Verkehrslast
1	1.000	2.000	0.50	0.00	<input type="checkbox"/>

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.

Wenn mehr als eine Berme im System vorhanden ist, wählen Sie den Knopf "**1 Berme ändern**" und geben anschließend die neue Bermenanzahl ein. Durch Eingabe einer "**0**" löschen Sie vorhandene Bermen.

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

### 8.2.7 Menüeintrag "Bermen (Passivseite)"

Bermen auf der Passivseite werden in völliger Analogie zu den Bermen auf der Aktivseite definiert.

## 8.2.8 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/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[MN/m <sup>2</sup> ]
1	Sand	-4.50	19.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	0.000	10.0

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 differenzieren**" aktiviert haben, können Sie für die aktive und die passive Seite unterschiedliche Reibungswinkel und Wichten eingeben.

Ist mehr als eine Bodenschicht vorhanden, wählen Sie den Knopf "**Anzahl 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 vorne herein 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.

## 8.2.9 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  
 Erdruchdruck verwenden  
 Erhöhten aktiven Erddruck verwenden  
Beziehung:  $(1.0 - \text{Faktor}) * k_{ah} + \text{Faktor} * k_0$   
Faktor [-]

Blocklasten

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

OK Abbruch

Sie können für **Blocklasten** die Einstellungen getrennt vornehmen.

### 8.2.10 Menüeintrag "Aktiver Erddruck"

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

The dialog box 'Aktiver Erddruck' is shown with the following settings:

- Aktiver Erddruck nach:**  DIN 4085,  selbst definierte, ?
- Ersatzerddruck-Beiwert:**
  - Ersatzerddruck-Beiwert verwenden
  - Ersatz kah [-]: 0.200
  - Ersatzerddruck-Beiwert über  $\phi = 40^\circ$
  - Zusatzordinaten im Abstand von 0.5 m
- Erhöhungsfaktor für aktiven Erddruck:**
  - Erhöhungsfaktor [-]: 1.0000
  - Der aktive Erddruck wird mit diesem Erhöhungsfaktor multipliziert.

Buttons: OK, Abbruch

Im oberen Bereich der Dialogbox stellen Sie die Art ein, mit der der aktive Erddruck berechnet werden soll. Das Verfahren der Wahl ist "**DIN 4085**". Nur wenn Sie Beispiele aus älteren Literaturstellen oder Überprüfungen von bestimmten Berechnungsergebnissen durchführen, ist die Wahl eines der beiden anderen Schalter sinnvoll. Die Größe von selbst definierten Erddruckbeiwerten nehmen Sie unter Menüeintrag "**Editor 1 / Selbst definierte Erddruckbeiwerte**" (siehe Abschnitt 8.2.13) vor.

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 **GGU-GABION** auch diese Möglichkeit an.

### 8.2.11 Menüeintrag "Passiver Erddruck"

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

Passiver Erddruck nach:

- DIN 4085:2011 [empfohlen]
- DIN 4085:1987
- Mohr/Coulomb (Wurzel)
- Streck
- Caquot/Kerisel
- selbst definierte
- DIN 4085:1987/Caquot/Kerisel

Teilsicherheit, ...

Teilsicherheit Erdwiderstand (Gleiten)

Faktor Erdwiderstand (Grundbruch/Stützlinie)

Anpassungsfaktor Erdwiderstand

[Anpassungsfaktor  $\leq 1.0$  siehe DIN 1054 10.6.3 (4)]

Besondere Einstellungen

passiven Erddruck begrenzen  
max passiver Erddruck [kN/m<sup>2</sup>]:

Passiver Erddruck  $\leq$  FAKTOR \* Aktiver Erddruck  
FAKTOR [-]:

OK Abbruch

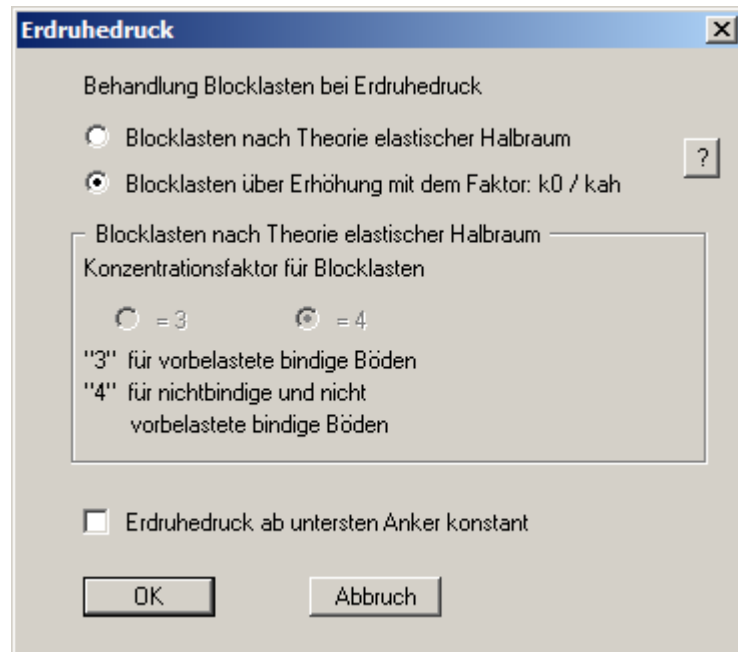
Im oberen Bereich der Dialogbox stellen Sie die Art ein, mit der der passive Erddruck berechnet werden soll. Das Verfahren der Wahl ist "**DIN 4085:2011**". Nur wenn Sie Beispiele aus älteren Literaturstellen oder Überprüfungen von bestimmten Berechnungsergebnissen durchführen, ist die Wahl der anderen Schalter sinnvoll. Die Eingabe von selbst definierten Erddruckbeiwerten nehmen Sie unter Menüeintrag "**Editor 1 / Selbst definierte Erddruckbeiwerte**" vor (siehe Abschnitt 8.2.13).

Wenn Sie Zwischenbauzustände berechnen, entstehen unter Umständen große Einbindetiefen mit großen passiven Erddrücken bei vergleichsweise geringen aktiven Erddrücken. Dadurch kann die Lage der Stützlinie 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 vorzugebenden Wert begrenzen und so ein Abwandern der Stützlinie unterbinden.

### 8.2.12 Menüeintrag "Erdruckdruck"

Beim Erdruckdruck wird die Berechnung der Blocklasten nach DIN 4085:2011 Abschnitt 6.4.3 über eine Erhöhung mit dem Faktor  $k_0/k_{ah}$  vorgenommen.

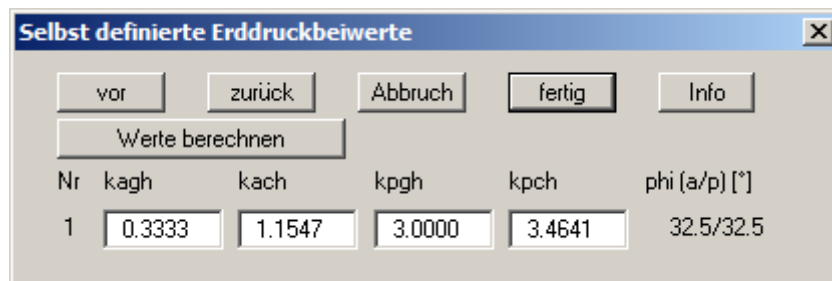
Alternativ besteht die Möglichkeit, die Beanspruchung der Wand infolge Blocklasten nach der Theorie des elastischen Halbraums zu ermitteln. Der dazu erforderliche Konzentrationsfaktor kann in der Dialogbox eingestellt werden, wenn der obere Schalter aktiviert ist.



Bei Gabionenwänden mit wenigstens zwei Geogitterlagen kann der Erdruckdruck ab der untersten Lage (= Anker) konstant gehalten werden. Diese Einstellung nehmen Sie im unteren Teil der Dialogbox vor.

### 8.2.13 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  $k_{ah\beta}$  um (siehe "**Theoretische Grundlagen / Bermen**", Abschnitt 7.7).



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



### 8.2.14 Menüeintrag "Nachweise / Sicherheiten"

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

The screenshot shows a dialog box titled "Sicherheiten" with the following settings:

- Gleitsicherheit**
  - eta = 1.50
  - Nachweis führen
  - Nachweis nach DIN 1054 führen
  - Reibungswinkel in Schlufuge [°] = 30.00
- 2-Körper-Bruchmechanismus**
  - eta = 1.40
- Grundbruch**
  - eta = 2.00
  - Nachweis führen
  - Grundbruch mit Tiefenbeiwert (Info)
  - 5°-Bedingung prüfen und korrigieren
  - Dekrement [°]: 0.10 (Info)
  - OK Grundbruchkörper böschungsparell

Buttons: OK, Abbruch

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 bestimmten Nachweis nicht geführt haben wollen, deaktivieren Sie den entsprechenden Schalter. Über die zwei "Info"-Knöpfe erhalten Sie weitere Informationen.

## 8.2.15 Menüeintrag "Nachweise / Teilsicherheiten"

Wenn Sie mit dem *Teilsicherheitskonzept* rechnen, erhalten Sie über diesen Menüeintrag die nachfolgende Dialogbox zur Festlegung der Teilsicherheiten.

The dialog box 'Nachweise / Teilsicherheiten einstellen' contains the following settings:

- Einwirkungen / Widerstand:**
  - Ständige Einwirkungen: 1.35
  - Ständige Einwirkungen (Ruhedruck): 1.20
  - Veränderliche Einwirkungen: 1.50
  - Erdwiderstand: 1.40
  - Faktor Erdwiderstand (Grundbruch/Stützlinie): 0.50
  - Anpassungsfaktor Erdwiderstand: 1.00
- Teilsicherheiten (GEO-3) 2-Körper-Bruchmechanismus:**
  - Reibungswinkel: 1.25
  - Kohäsion: 1.25
  - Veränderliche Einwirkungen: 1.30
- Grundbruch:**
  - Nachweis führen
  - nach neuer DIN 4017
  - gamma(Grundbruch): 1.40
  - Grundbruch mit Tiefenbeiwert
  - 5°-Bedingung prüfen und korrigieren
  - Dekrement [°]: 0.10
  - OK Grundbruchkörper böschungsparell
- Standardwerte:**
  - nach DIN 1054:2010
  - nach ÖNORM EN 1997-1
- Gleiten:**
  - Nachweis führen
  - gamma(Gleiten): 1.10
  - Reibungswinkel in Sohlfuge [°] = 30.00
  - Nachweis Gebrauchstauglichkeit:**
    - Gleitsicherheit ohne Erdwiderstand
    - Nachweis Gebrauchstauglichkeit
  - Nachweis EQU:**
    - Nachweis führen
    - gamma(G, dst): 1.10
    - gamma(G, stb): 0.90
    - gamma(Q, dst): 1.50

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

Im Bereich "Standardwerte" können Sie über den Knopf "nach DIN 1054:210" die Teilsicherheitswerte der DIN 1054:2010 bzw. des EC 7 für die verschiedenen Lastfälle übernehmen lassen. 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.

### 8.2.16 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  $k_h \cdot$  Eigengewicht (Wand)
- Erddruckbeiwerte verändern (EC 8)
- Erddruckbeiwerte verändern (EAU 1990)

Eingabe

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

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

( $a_h$  = horizontale Erdbebenbeschleunigung in  $m/s^2$ )  
( $a_v$  = vertikale Erdbebenbeschleunigung in  $m/s^2$ )  
( $g$  = Erdschwerebeschleunigung =  $9,81 m/s^2$ )

Info

- $k_h = 0,1$  ==> Gebäudeschäden
- $k_h = 0,2$  ==> schwere Gebäudeschäden
- $k_h = 0,8$  ==> verwüstend
- $k_h = 1,0$  ==> vollständige Verwüstung

### 8.3 Menütitel Editor 2

#### 8.3.1 Menüeintrag "Blocklasten"

Über diesen Menüeintrag definieren Sie Blocklasten und Linienlasten.

Nr	p(v) [kN/m <sup>2</sup> ]	p(h) [kN/m <sup>2</sup> ]	x(links) [m]	x(rechts) [m]	Tiefe [m]	Art	Verkehr
1	150.00	0.00	2.000	3.000	1.000	Dreieck (Max. oben)	<input type="checkbox"/>

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 Ordinate und die "**Tiefe**" ein. Zusätzlich müssen Sie die "**Art**" (= Form) der aus der Blocklast resultierenden Horizontalbelastung auf die Wand angeben (siehe auch Abschnitt 7.8).

Mit dem Knopf "**Linienlasten generieren**" können Sie senkrecht zur Wand begrenzte Linienlasten als Blocklasten berücksichtigen (siehe auch Abschnitt 7.9).

#### 8.3.2 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:

Nr	p [kN/m <sup>2</sup> ]	x(links) [m]	Tiefe [m]	Verkehr
1	25.00	2.000	0.000	<input type="checkbox"/>

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 von OK Wandkopf oder als absolute Höhe ein.

### 8.3.3 Menüeintrag "Lasten (zweiseitig)"

Über diesen Menüeintrag definieren Sie zweiseitige 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/m <sup>2</sup> ]	x(links) [m]	x(rechts) [m]	Tiefe [m]	Verkehr
1	1.00	0.000	1.000	0.000	<input type="checkbox"/>

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..

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

### 8.3.4 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.

Nr	oben [m]	unten [m]	e (oben) [kN/m <sup>2</sup> ]	e (unten) [kN/m <sup>2</sup> ]	als Verkehr
1	1.000	2.000	10.00	20.00	<input type="checkbox"/>

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

Bei Anwendung der DIN 1054:2005 ist bei Belastung durch Wind die Lagesicherheit nach DIN 1055 zu bestimmen. Windlasten werden dabei als Zusatzerddrücke berücksichtigt. Bei Anwendung des EC 7 wird der Nachweis EQU (Grenzzustand des Verlustes der Lagesicherheit) immer geführt.

### 8.3.5 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	<input type="checkbox"/>

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 "**als Verkehr**".

### 8.3.6 Menüeintrag "Weg-Ränder"

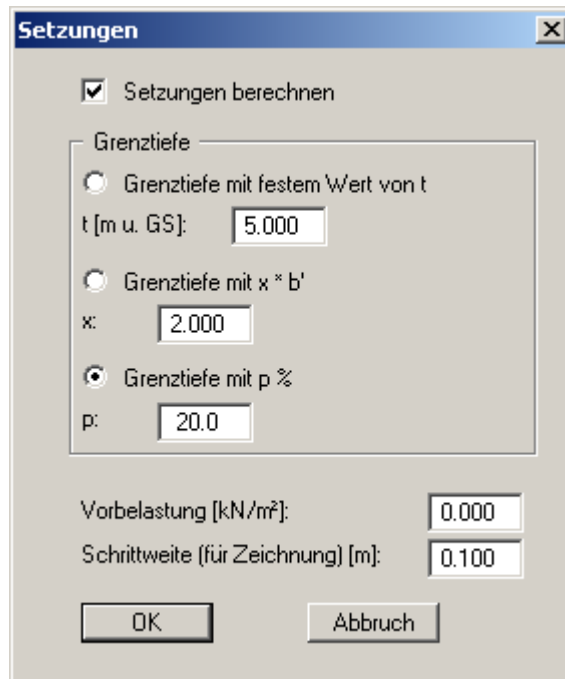
Sie können überall entlang der Wand zusätzliche Weg-Randbedingungen einführen.

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

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

### 8.3.7 Menüeintrag "Setzungen"

In der Dialogbox dieses Menüeintrags können Sie zunächst festlegen, ob Setzungen berechnet werden sollen. Wenn Sie den Schalter "**Setzungen berechnen**" aktivieren, können Sie die Form der Grenztiefenberechnung auf drei unterschiedliche Arten festlegen.



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/m<sup>2</sup> 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.

## 8.4 Menütitel *Bewehrter Erdkörper*

### 8.4.1 Menüeintrag "Graphik einstellen"

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

The screenshot shows a dialog box titled "Bewehrter Erdkörper" with the following sections and controls:

- Erddruckkeil**
  - darstellen
  - beschriften
  - Stiftbreite [mm]:
  - Schriftgröße [mm]:
  - Strichlänge [mm]:
  - Stiftfarbe:
  - LineStyle:
- Gewichtskörper**
  - darstellen
  - beschriften
  - Körper farbig
  - 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]:

Buttons:

In Abschnitt 7.21.2 sind die Bezeichnungen Erddruckkeil und Gewichtskörper erläutert. In den beiden oberen Abschnitten der Dialogbox können Sie die grafische Darstellung dieser Elemente beeinflussen.

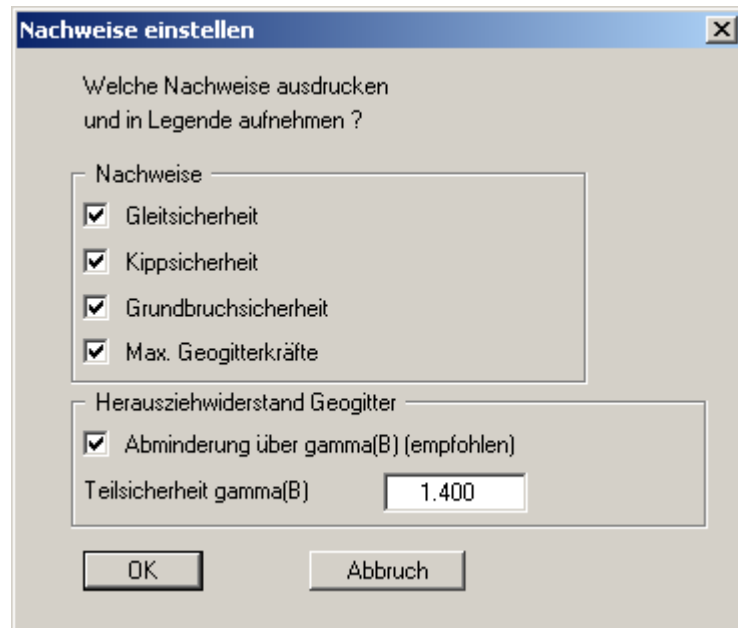
Im Abschnitt "**Was zusätzlich darstellen**" definieren Sie, ob die Darstellung des Zweikörperbruchmechanismus mit der geringsten Sicherheit zusätzliche Informationen beinhalten soll (z. B. Scherspannung). Die Werte werden für jede Gleitkörperlamelle senkrecht zur Gleitfläche aufgetragen. Den Maßstab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



#### 8.4.2 Menüeintrag "Nachweise"

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



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

### 8.4.3 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 (siehe Abschnitt 8.1.1). 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 with the following elements:

- Checkbox:  Verkehrslasten berücksichtigen
- Label: Teilsicherheit (Geogitter) [-]: 1.40
- Buttons: vor, zurück, Abbruch, fertig, sortieren, Info
- Text: 0 Geogitter
- Table header:

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	RH,d / RB,d [-]	Geogitter	A1	A2	A4
----	-----------	-------------	-----------	-----------------	-----------	----	----	----

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 the following elements:

- Checkbox:  Verkehrslasten berücksichtigen
- Label: Teilsicherheit (Geogitter) [-]: 1.40
- Buttons: vor, zurück, Abbruch, fertig, sortieren, Info
- Text: 3 Geogitter
- Table with 3 rows of data:

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	RH,d / RB,d [-]	Geogitter	A1	A2	A4	
1	3.000	0.000	6.000	0.800	Fortrac 35/20-20 T	120 Jahre	D90<2mm	pH 4-9	für andere
2	2.000	0.000	6.000	0.800	Fortrac 35/20-20 T	120 Jahre	D90<2mm	pH 4-9	für andere
3	1.000	0.000	6.000	0.800	Fortrac 35/20-20 T	120 Jahre	D90<2mm	pH 4-9	für andere

In der Liste werden maximal 8 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 (siehe Abschnitt 8.4.10).

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

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	lambda [-]	R,H,d [kN/m]	R,B,d [kN/m]
1	1.5001	0.000	6.0000	0.7000	8.000	10.000
2	0.5001	0.000	6.0000	0.7000	8.000	10.000

Dabei sind:

- $R_{B,d}$  = Bemessungswiderstand des Geogitters
- $R_{H,d}$  = Bemessungswiderstand des Geogitters am Anschluss (i. A. =  $0,8 \cdot R_{B,d}$ )

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** ( $\sigma'$ ) 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**" (siehe Abschnitt 8.4.5).

Mit dem Knopf "**automatisch**" können Sie ein komplett neues Geogittersystem erzeugen lassen. Diese Funktion erreichen Sie auch über den Menüeintrag "**Bewehrter Erdkörper / generieren**" (siehe Abschnitt 8.4.4).

#### 8.4.4 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.

Geogitter generieren

vorhandene Geogitter löschen

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

generieren bis [m] unter Kopf: 0.100

Vertikalabstand Geogitter [m]: 1.000

Geogitter

Fortrac 35/20-20 T

A1: 120 Jahre

A2: D90<2mm

A4: pH 2-4

R,H,d / R,B,d [-]: 0.800 Info

Länge unten [m]: 6.000

Länge oben [m]: 6.000

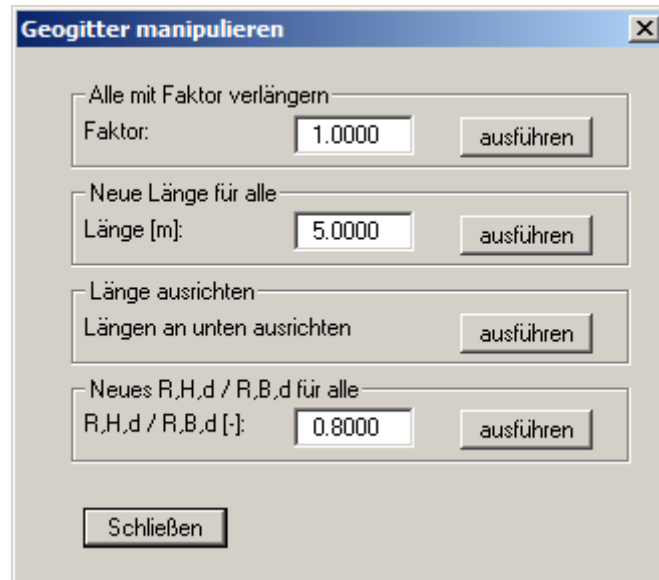
Neigung [°]: 0.000

OK Abbruch

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.

#### 8.4.5 Menüeintrag "manipulieren"

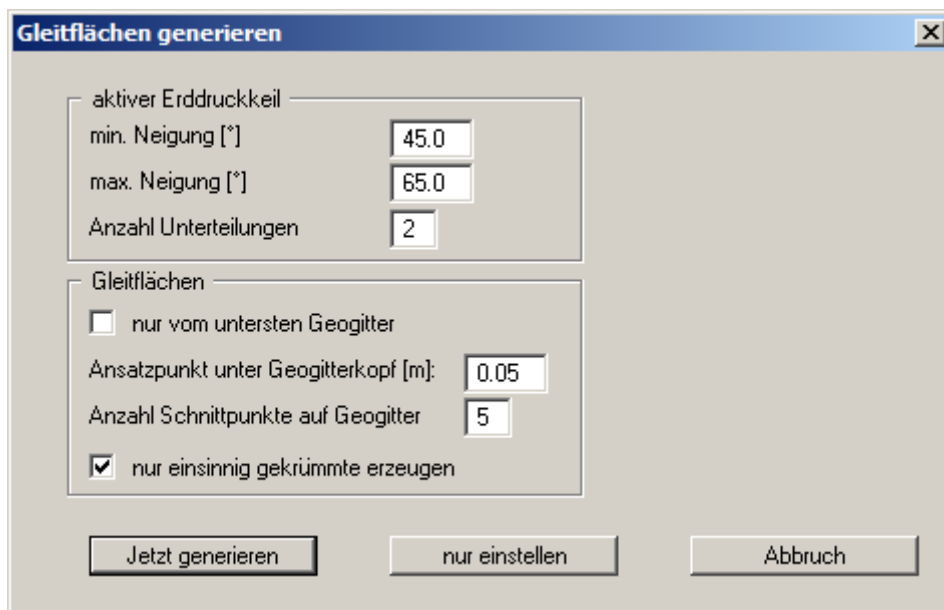
Über diesen Menüeintrag können Sie in einem Schritt für alle Geogitter gleichzeitig die Werte verändern. Geben Sie Ihren Wert ein und starten Sie die Manipulation mit dem Knopf "**ausführen**" hinter der gewünschten Aktion. Nur diese eine Aktion wird anschließend durchgeführt.



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.

#### 8.4.6 Menüeintrag "Gleitflächen generieren"

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



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 Abschnitt 7.21.2). Kleinere Werte als  $45^\circ$  sind somit nicht möglich. Größere Werte als  $65^\circ$  ergeben sich nur, wenn der Boden Reibungswinkel über  $40^\circ$  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.

#### **8.4.7 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.

#### **8.4.8 Menüeintrag "Gleiten, Kippen, Grundbruch"**

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

#### **8.4.9 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.

### 8.4.10 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.

Nr.	Name	Fk [kN/m]	A1				A2			A4			μ
			(120y)	(60y)	(10y)	(1y)	D90<2mm	D90<32mm	D90<63mm	pH 2-4	pH 4-9	pH 9-9,5	
1	Fortrac 35/20-20 T	35.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.10	1.12	1.20	1.15	1.03	1.10	0.90
2	Fortrac 55/30-20 T	55.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.09	1.11	1.14	1.15	1.03	1.10	0.90
3	Fortrac 80/30-20 T	80.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.01	1.02	1.07	1.15	1.03	1.10	0.90
4	Fortrac 110/30-20 T	110.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.01	1.02	1.07	1.15	1.03	1.10	0.90
5	Fortrac R 150/30-30 T	140.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.01	1.02	1.07	1.15	1.03	1.10	0.90
6	Fortrac R 200/30-30 T	200.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.01	1.02	1.07	1.15	1.03	1.10	0.90
7	Fortrac R 300/50-30 T	300.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.01	1.02	1.07	1.15	1.03	1.10	0.90
8	Fortrac R 400/50-30 T	400.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.01	1.02	1.07	1.15	1.03	1.10	0.90
9	Fortrac R 600/50-30 T	600.0	1.52	1.50	1.45	1.39	1.01	1.02	1.07	1.15	1.03	1.10	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 (siehe Abschnitt 8.1.1). 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.



## 8.5 Menütitel System

---

### 8.5.1 Menüeintrag "Info"

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

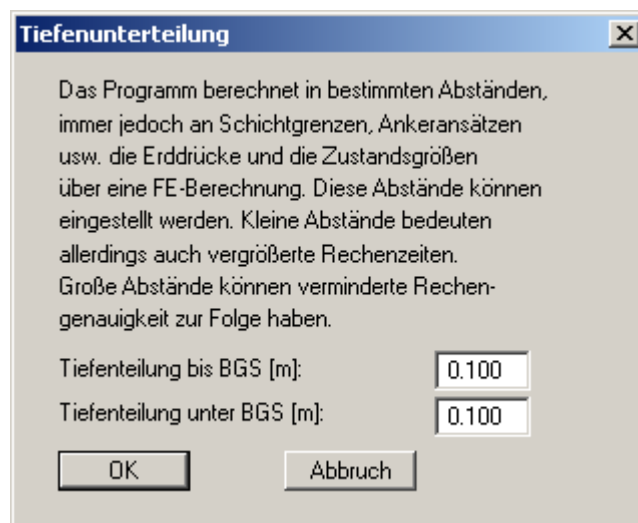
### 8.5.2 Menüeintrag "besondere Einstellungen"

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.

### 8.5.3 Menüeintrag "Tiefenunterteilung"

Das Programm arbeitet auf der Grundlage der Finiten-Element-Methode. Dazu ist eine Unterteilung des Systems in Teilstäbe erforderlich (siehe auch Abschnitt 7.14). Die Größe dieser Teilstäbe können Sie für den Bereich oberhalb und unterhalb der Baugrubensohle einstellen.



## 8.5.4 Menüeintrag "berechnen"

### 8.5.4.1 Startdialogbox

Nachdem Sie alle System beschreibenden Daten eingegeben haben, kann das System berechnet werden. Nach Anwahl des Menüeintrags "**System / berechnen**" erscheint eine *Startdialogbox* mit drei Teilbereichen (Erläuterungen s. u.). Sie können die Berechnung auch über die Funktionstaste [F5] starten und erhalten dann dieselbe Startdialogbox.

The dialog box "Wand berechnen" is divided into several sections:

- Art Fußauflager:** Three radio buttons:  Fuß ist voll eingespannt,  Fuß frei aufgelagert,  Sohle ist gebettet. Below is a text box for "Bettungsmodul ks [kN/m²]" containing "1.00E+4".
- Sondereinstellungen:** Five checkboxes:  Blocklasten umlagern,  Erddruck bis UK Fuß umlagern,  Pass. Erddruck vorlagern,  Nullpkt. mit Wasserdruck,  Theorie 2. Ordnung.
- Aktiver Erddruck unter Berücksichtigung der Wandneigung
- Warnhinweise während der Berechnung anzeigen
- Art der Erddruckumlagerung:** Six radio buttons:  nicht umlagern,  nach EAB umlagern,  Rechteck,  2 Rechtecke,  Dreieck,  Trapez,  Viereck,  beliebig. Each of the last four options has an "einstellen" button next to it.

Buttons at the bottom: "OK" and "Abbruch".

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.

### 8.5.4.2 Teilbereich "Art Fußauflager"

In diesem Bereich der Startdialogbox des Menüeintrages "**System / berechnen**" legen Sie die Fußauflagerung fest. Bei Systemen ohne Geogitter ist eine Auswahl 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.

#### 8.5.4.3 Teilbereich "Sondereinstellungen"

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 Belastungsnulldpunkt.

Bei einer Berechnung nach dem **Globalsicherheitskonzept** der DIN 1054 (alt) kann der Belastungsnulldpunkt 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.

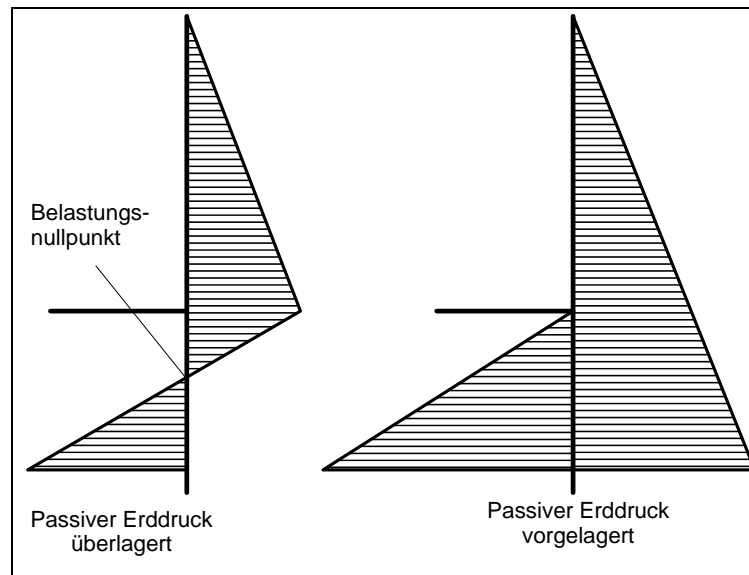


Abbildung 20 Passiver Erddruck (vorgelagert und überlagert)

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.

#### 8.5.4.4 Teilbereich "Art der Erddruckumlagerung"

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 Ortbetonwände 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.

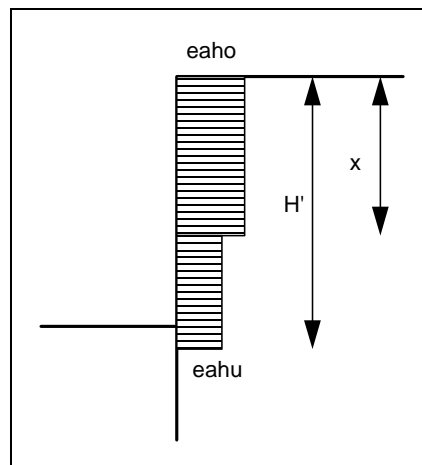


Abbildung 21 Erddruckumlagerung in 2 Rechtecke

- "**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.

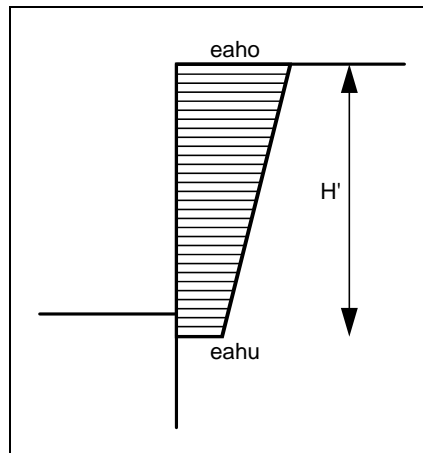


Abbildung 22 Erddruckumlagerung in ein Trapez

- **"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 Geogitterlagen. Aktivieren Sie entsprechend die Schalter am linken Dialogboxrand. Die Ordinate am Belastungsnullpunkt wird durch das Verhältnis  $e_{aho}/e_{ahu}$  definiert.

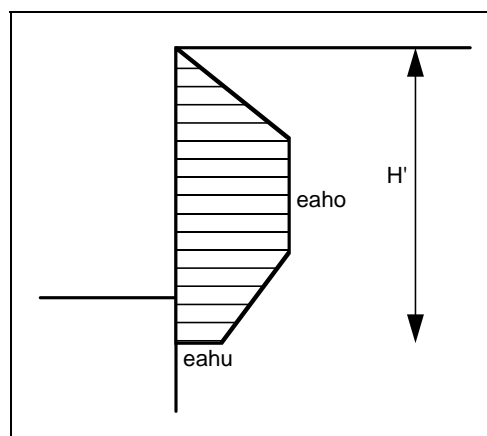


Abbildung 23 Erddruckumlagerung in ein Viereck

- **"Beliebige Erddruckumlagerung"**

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

Nr	Tiefe [m]	eah' [-]
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	Lastnullpunkt	2.0000

Zwischen Wandkopf und Belastungsnullpunkt 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 obigen Dialogbox ergibt sich das folgende Bild:

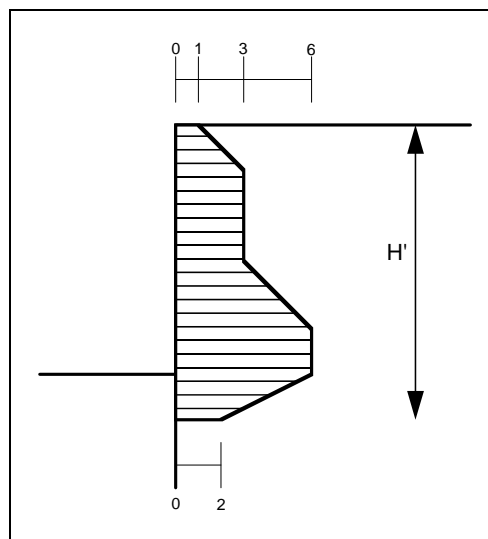
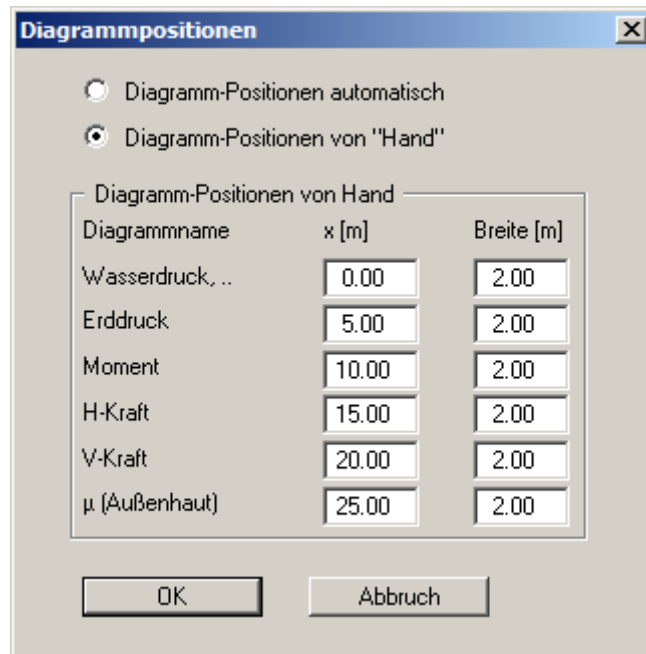


Abbildung 24 Beliebige Erddruckumlagerung

### 8.5.5 Menüeintrag "Diagrammpositionen"

Falls Ihnen die automatische Anordnung der Zustandsgrößen-Diagramme nicht gefällt, können Sie mit diesem Menüeintrag eine beliebige Anordnung erzeugen. Aktivieren Sie dazu den Schalter "**Diagramm-Positionen von Hand**".



Die Diagramme werden dann an der Blattposition "x" (mittig) 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.

### 8.5.6 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.

The dialog box 'Einstellung Graphik' is used to configure the graphical output of the software. It includes the following settings:

- Darstellung Wasser:** Radio buttons for 'ohne' (selected), 'Differenzwasserdruck', 'Wasserdruck pw', 'Potential', 'Gradient', and 'Erddr + pw'.
- Darstellung Schnittgrößen usw.:** Checkboxes for 'Erddruck', 'Moment.', 'μ (Außenhaut)', 'Blocklasten', 'Setzungen', 'mit Erdbeben', 'H-Kraft', 'V-Kraft', and 'Bodenpressungen'.
- Eintragen (Erddruck):** Checkboxes for 'd', '(g+q).k' (checked), 'g.k', and 'q.k'.
- Eintragen (Zustandsgrößen):** Checkboxes for 'd', 'g.d', '(g+q).k' (checked), 'g.k', and 'q.k'.
- Darstellung Lasten:** Input fields for 'Darstellungshöhe [m]' (0.300) and 'Schraffur-Abstand [mm]' (2.0). A dropdown menu for 'Schraffur' Lasten is set to 'mit Schraffur'. A checkbox for 'gleiche Höhe für alle' is unchecked.
- Überhöhung passiver/aktiver Erddruck [-]:** Input field set to 1.0.
- max (V · mue/H):** Input field set to 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):**" und "**Eintragen (Zustandsgrößen):**", 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.

### 8.5.7 Menüeintrag "Beschriftung"

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

The dialog box titled "Beschriftung" contains the following settings:

- Aktivbermen beschriften
- Passivbermen beschriften
- Lasten beschriften
- Log. Spirale beschriften
- Geotextillängen / -neigung eintragen
- Neigung Aktivbermen eintragen
- Neigung Passivbermen eintragen
- Körper beschriften
- Spannungsverteilung beschriften

Stellen nach Komma (V · mue/H):

Beschriftung Flächenlast:  links  mittig  rechts

Beschriftung Grundwasser (links):

Beschriftung Grundwasser (rechts):

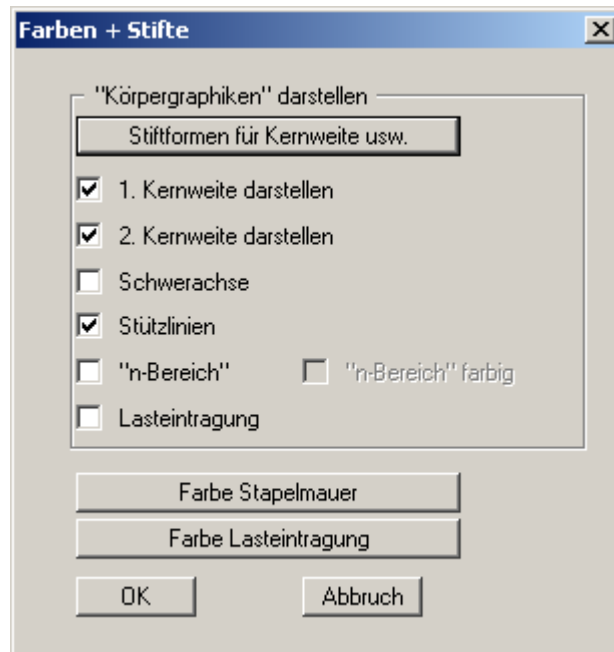
Schriftgröße [mm]  Faktor Kraftpfeil [-]

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.

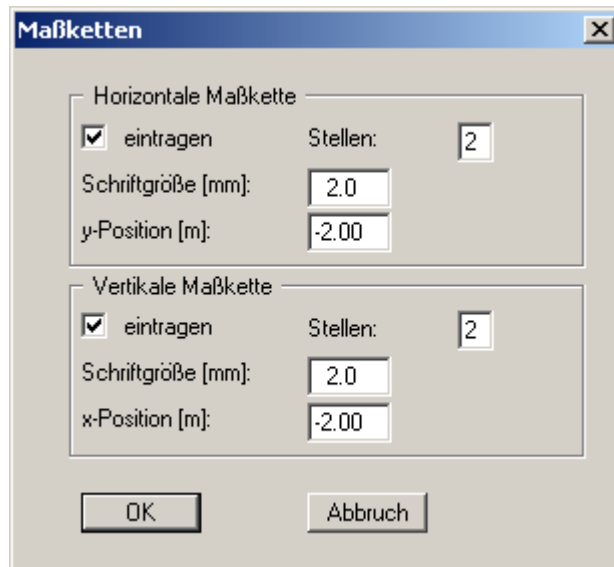
### 8.5.8 Menüeintrag "Stifte + Farben Körper"

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.



### 8.5.9 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 der Maßkette öffnen.



The dialog box titled "Maßketten" contains two sections for configuring dimension lines. The "Horizontale Maßkette" section includes a checked "eintragen" checkbox, a "Stellen" input field set to "2", a "Schriftgröße [mm]" input field set to "2.0", and a "y-Position [m]" input field set to "-2.00". The "Vertikale Maßkette" section includes a checked "eintragen" checkbox, a "Stellen" input field set to "2", a "Schriftgröße [mm]" input field set to "2.0", and an "x-Position [m]" input field set to "-2.00". At the bottom of the dialog are "OK" and "Abbruch" buttons.

Über die "**y-Position**" bei der horizontalen Maßkette sowie die "**x-Position**" bei der vertikalen Maßkette legen Sie den Abstand zur Gabionenwand fest. Die Eingabe negativer Werte bezeichnet dabei die Richtung oberhalb bzw. links der Gabionenwand. Alle Angaben beziehen sich auf Meter des eingestellten Maßstabs (siehe Menüeintrag "**Blatt / von Hand**" in Abschnitt 8.8.3).

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

### 8.5.10 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 einem berechneten System alle Systemdaten ohne Zustandsgrößen sehen wollen, schalten Sie mit diesem Menüeintrag zur Systemdarstellung um.

### 8.5.11 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 natürlich nur, wenn das System bereits berechnet ist.

## 8.6 Menütitel Auswerten

---

### 8.6.1 Allgemeiner Hinweis

Alle nachfolgend beschriebenen Informationen hinsichtlich der Berechnungsergebnisse werden bei Anwahl der 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.

### 8.6.2 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.

### 8.6.3 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.

### 8.6.4 Menüeintrag "Grundbruch"

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

### 8.6.5 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.

### 8.6.6 Menüeintrag "Gleitsicherheit"

Die berechnete Gleitsicherheit wird in einer Infobox dargestellt.

### 8.6.7 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.

### 8.6.8 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.

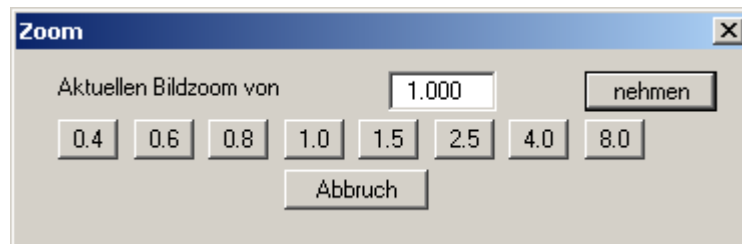
## 8.7 Menütitel Ansicht

---

### 8.7.1 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

### 8.7.2 Menüeintrag "Lupe"

Sie können durch Anklicken von zwei diagonal gegenüberliegenden Punkten einen Bildschirm-ausschnitt vergrößern, um Details besser erkennen zu können. Eine Infobox informiert Sie über Aktivierung und Möglichkeiten der Lupenfunktion.

### 8.7.3 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.

#### 8.7.4 Menüeintrag "Stifte"

Zur übersichtlicheren Gestaltung der Grafiken können Sie die Stifteinstellung für verschiedene Zeichnungselemente (z. B. Moment, Lasten, Grundwasser, etc.) 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.

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.

#### 8.7.5 Menüeinträge "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, TIF etc.) versehen. Bei beiden Menüeinträgen erscheint das gleiche Pop-upmenü, dessen Symbole und Funktionen im beiliegenden 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.
- 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, Anlagenummerhinzufügen, Stempel). Wenn Sie diese sogenannten Kopfdaten abspeichern (siehe Handbuch "**Mini-CAD**"), können Sie diese Kopfdaten für ein völlig anderes System (mit anderen Systemkoordinaten) wieder laden. Die abgespeicherten Kopfdaten befinden sich dann wieder an der gleichen Position. Das vereinfacht die Erstellung von allgemeinen Blattinformationen wesentlich.

#### 8.7.6 Menüeintrag "Symbol- u. Statusleiste"

Nach dem Programmstart erscheint unter der Programm-Menüleiste eine horizontale Symbolleiste für ausgewählte Menüeinträge. Wenn Sie lieber mit einem mehrspaltigen Pop-upfenster 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 der 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 aufgerufen werden.



#### "Nächste Seite"/"Vorherige Seite"

Über diese Symbole können Sie bei gewählter *Protokolldarstellung* zwischen den einzelnen Blättern vor- und zurückblättern.



#### "Seite wählen"

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.



#### "Objekt verschieben"

Nach Anklicken dieses Symbols können Sie Legenden und Grafiken direkt per linker Maustaste verschieben (entspricht Menüeintrag "**Ansicht / Objekte verschieben**").



#### "Rückgängig Objekt verschieben"

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



#### "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**", Abschnitt 9.4).



#### "Farbe ein/aus"

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



#### "Rückgängig"

Durch Klicken auf dieses Symbol wird die letzte Änderung z. B. die Eingabe von Lasten oder die Verschiebung von Objekten über die Funktionstaste [F11] wieder zurückgesetzt.

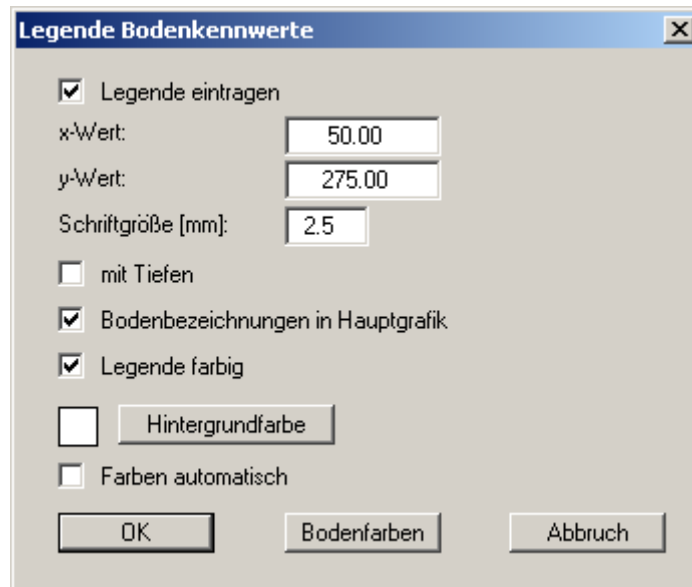


#### "Wiederherstellen"

Durch Klicken auf dieses Symbol wird die letzte Änderung, die Sie über das Icon "**Rückgängig**" zurückgenommen haben, wieder hergestellt.

### 8.7.7 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.



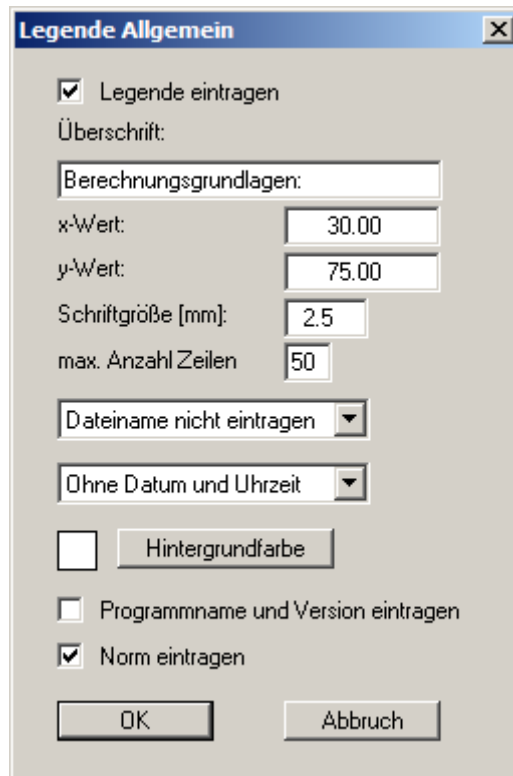
Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Schriftgröße**" steuern Sie die Größe der Legende. Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [F11] drücken und anschließend die Legende mit 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.
- "**Farben automatisch**"  
Den Böden werden vom Programm automatisch Bodenfarben zugeordnet. Ist der Schalter nicht aktiviert, werden die Bodenfarben genommen, die Sie unter dem Knopf "**Bodenfarben**" individuell einstellen können.
- "**Bodenfarben**"  
Sie erhalten 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 wieder verwenden. 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.



### 8.7.8 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.

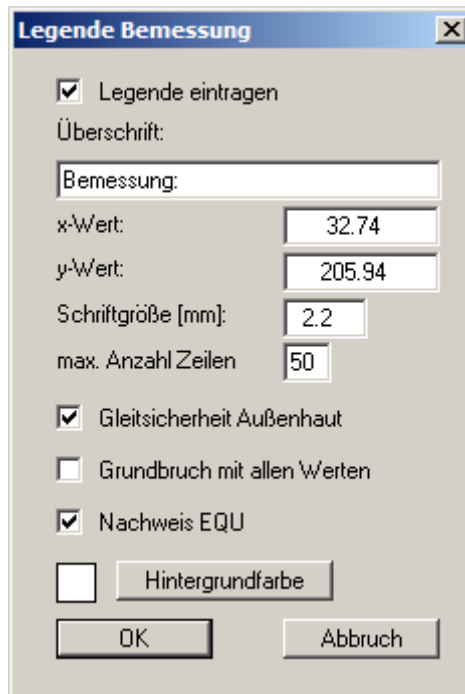


Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Schriftgröße**" und "**max. Anzahl Zeilen**" steuern Sie die Größe der Legende, gegebenenfalls erfolgt eine mehrspaltige Darstellung. Am schnellsten können Sie die Position der Legende verändern, 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), zur verwendeten Norm und 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. Der Hintergrund der Legende kann farbig angelegt werden.

### 8.7.9 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.



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. 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 (Außenhaut) und für den Nachweis EQU aktivieren. Diese Werte sind automatisch im Protokoll enthalten, das Sie über den Menüeintrag "**Datei / Protokoll ausgeben**" aufrufen können (siehe Abschnitt 8.1.5). Der Hintergrund der Legende kann farbig angelegt werden.

### 8.7.10 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. 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. Der Hintergrund der Legende kann farbig angelegt werden.

### 8.7.11 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. 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. Der Hintergrund der Legende kann farbig angelegt werden.

### 8.7.12 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.

The image shows a dialog box titled "Legende Geogitter". It has a close button in the top right corner. The main content area includes a checked checkbox labeled "Legende eintragen". Below this is a text input field for the title, currently containing "Geogitter". There are four numeric input fields: "x-Wert:" with the value 235.00, "y-Wert:" with 210.00, "Tabellenbreite [mm]:" with 80.00, and "Zeilenhöhe [mm]:" with 5.00. Below these is a color selection button labeled "Hintergrundfarbe". A section titled "Was zusätzlich eintragen?" contains four checkboxes: "Länge" (checked), "Neigung" (checked), "zug. eta" (unchecked), and "RZ,d" (unchecked). At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Abbruch".

Die Legende ist tabellarisch aufgebaut. Die Schriftgröße steuern Sie über die "**Tabellenbreite**" und "**Zeilenhöhe**". Der Hintergrund der Tabelle kann farbig angelegt werden. Im unteren Bereich können Sie auswählen, welche Werte zusätzlich in der Tabelle dargestellt werden sollen.

### 8.7.13 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.

The screenshot shows a dialog box titled "Kopfdaten". It is divided into two main sections. The top section, "Position, usw.", includes a checked checkbox labeled "Legende eintragen", two text input fields for "x [mm]" (containing "247.00") and "y [mm]" (containing "254.00"), and a button labeled "Hintergrundfarbe". The bottom section, "Texte", contains several text input fields: "Institution: Planungsbüro Mustermann", "Straße: Musterstraße 1", "Ort: D-12345 Musterstadt", "Telefon: Telefon: 0123-4567-89", "Telefax: Telefax: 0123-4567-90", "Projekt: eMail: info@pb-mustermann.de", and "Bearbeiter: Bearbeiter: Max Mustermann". At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Abbruch".

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.

### 8.7.14 Menüeintrag "Objekte verschieben"

Legenden und andere Grafikelemente können bei gedrückter linker Maustaste beliebig auf dem Bildschirm positioniert werden. Die entsprechende Programmfunktion leiten Sie mit diesem Menüeintrag ein. Alternativ können Sie auch die Funktionstaste [F11] drücken. Eine Infobox erscheint dann nicht mehr.

Wenn Sie im Menüeintrag "**System / Diagrammpositionen**" auf "**Diagramm-Positionen von Hand**" umgestellt haben (siehe Abschnitt 8.5.5), können Sie auch die Ergebnisdiagramme über diese Funktion verschieben.

### 8.7.15 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.

### 8.7.16 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.

## 8.8 Menütitel Blatt

---

### 8.8.1 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 "**von Hand**" verändert haben, erreichen Sie so schnell wieder eine Gesamtdarstellung. Diese Funktion kann ebenfalls durch Drücken der Funktionstaste [F9] erreicht werden.

### 8.8.2 Menüeintrag "graphisch"

Sie können die Bildkoordinaten grafisch mit der Maus verändern. In der Dialogbox können Sie zwischen zwei Möglichkeiten wählen:

- Sie können die Koordinaten eines Ausschnitts Ihrer bisherigen Grafikdarstellung als neue Bildkoordinaten übernehmen lassen, indem 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. Wenn die bisherigen Proportionen (Maßstab x-Richtung/Maßstab y-Richtung) beibehalten werden sollen, muss der Schalter "**Proportionaler Ausschnitt**" aktiviert sein.
- Wenn Sie den Schalter "**Linken unteren Ursprung neu definieren**" aktivieren, können Sie die Bildkoordinaten verändern, ohne dass der eingegebene Maßstab verändert wird. Auf diese Weise erreichen Sie bei passend eingestelltem Maßstab ohne lästiges Ausprobieren der x-/y-Koordinaten schnell die gewünschte Darstellung. Die Maßstabseinstellungen bleiben dabei unverändert.

### 8.8.3 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 großemäßig festlegen können (siehe Abschnitt 8.8.5).

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.

### 8.8.4 Menüeintrag "Schriftgrößen"

Sie können die Schriftgrößen für die Beschriftung verschiedener Grafikelemente 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.

### 8.8.5 Menüeintrag "Blattformat"

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

The screenshot shows a dialog box titled "Blattformat" with a close button in the top right corner. The dialog is divided into three main sections, each with a title and a group box:

- Blattformat ändern**
  - Blatt allgemein**: Höhe = 297.00, Breite = 420.00
  - Blattränder in mm**: links = 25.00, rechts = 8.00, oben = 8.00, unten = 8.00
  - Plotränder in mm**: links = 25.00, rechts = 8.00, oben = 25.00, unten = 25.00
- At the bottom, there are two checked checkboxes:  mit Schneidkanten and  mit Blatträndern.
- At the very bottom are two buttons: "OK" and "Abbruch".

- "**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.

### 8.8.6 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 entsprechende Symbol in der Symbolleiste (siehe Abschnitt 8.7.6).

### 8.8.7 Menüeintrag "Wiederherstellen"

Durch Anwahl 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 entsprechende Symbol in der Symbolleiste (siehe Abschnitt 8.7.6).

### 8.8.8 Menüeintrag "Einstellen"

Sie können die Undo-Funktionen aktivieren oder deaktivieren.



## 8.9 Menütitel Info

---

### 8.9.1 Menüeintrag "Copyright"

Sie erhalten die Copyrightmeldung mit Informationen zur Versionsnummer des Programms. Über den Knopf "System" erhalten Sie Informationen zu Ihrem Rechner und den Verzeichnissen, mit denen das Programm **GGU-GABION** arbeitet.

### 8.9.2 Menüeintrag "maximal"

Sie erhalten Angaben über die im Programm vorgesehenen Maximalwerte.

### 8.9.3 Menüeintrag "Erddruckbeiwerte vergleichen"

Für vorgegebene Werte von phi, delta und beta können Sie die Erddruckbeiwerte berechnen lassen.

### 8.9.4 Menüeintrag "Hilfe"

Es wird das Handbuch zum Programm **GGU-GABION** als PDF-Dokument aufgerufen. Die Hilfefunktion kann ebenfalls durch Drücken der Funktionstaste [F1] gestartet werden.

### 8.9.5 Menüeintrag "GGU-Homepage"

Über dieses Menü gelangen Sie zur GGU-Software Homepage: [www.ggu-software.com](http://www.ggu-software.com). Informieren Sie sich in regelmäßigen Abständen über neue Programmversionen und **Download**-Angebote.

Wenn Sie automatisch über Neuerungen in unseren Programmen informiert werden möchten, tragen Sie sich bitte für den Newsletter unserer Knowledge Base auf der folgenden Internetseite ein: <http://kbase.civilserve.com>.

### 8.9.6 Menüeintrag "GGU-Support"

Über dieses Menü gelangen Sie zum [Support-Bereich](#) auf der GGU-Software Homepage [www.ggu-software.com](http://www.ggu-software.com).

### 8.9.7 Menüeintrag "Was ist neu?"

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

### 8.9.8 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.

---

## 9 Tipps und Tricks

---

### 9.1 "?"-Knöpfe

---

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

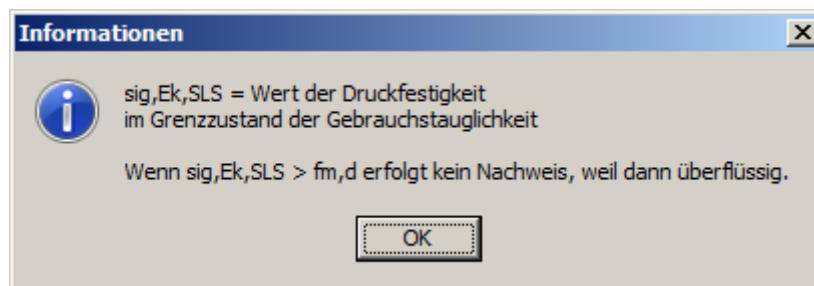
"?"-Knöpfe 

vorhanden sind. Durch Anklicken des "?"-Knopfes erhalten Sie die notwendigen Informationen.

In der Dialogbox "**Editor 1 / Material**" finden Sie beispielsweise den Schalter:

sig,Ek,SLS [MN/m<sup>2</sup>):  

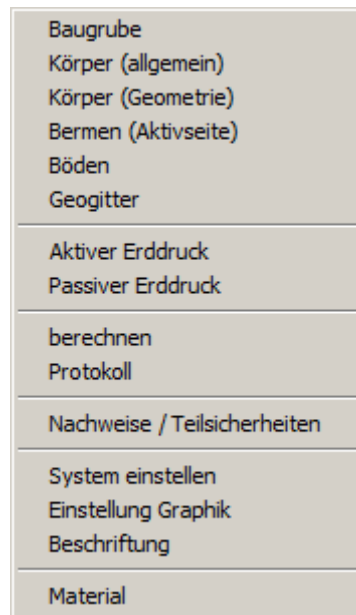
Wenn Sie auf das Fragezeichen dahinter klicken, erhalten Sie die folgende Info-Box:



## 9.2 Tastatur und Maus

---

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



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

Wenn Sie mit der linken Maustaste in die Systemgrafik doppelklicken, erhalten Sie eine Infobox mit den Ergebniswerten für die angeklickte Tiefe. Sie erhalten so einen schnellen Überblick über die Ergebnisse für eine gewünschte Tiefe.

Mit den Cursortasten und den [**Bild auf**]- und [**Bild ab**]-Tasten können Sie ein Scrollen des Bildschirms über die Tastatur erreichen. Durch Klicken und Ziehen der Maus bei gedrückter [**Strg**]-Taste aktivieren Sie die Lupenfunktion, d. h. der gewählte Ausschnitt wird bildschirmfüllend dargestellt. Um in die Bildschirmdarstellung rein- oder raus zu zoomen oder diese zu verschieben, können Sie auch das Mausrad nutzen.

Des Weiteren können Sie mit dem Mausrad auch direkt Maßstab und Koordinaten der Systemgrafik (Zeichenbereich innerhalb der Plotränder) verändern. Folgende Mausradfunktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

### Systemgrafik verändern (neue Werte kontrollierbar unter "Blatt/von Hand"):

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

### Bildschirmkoordinaten verändern:

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

## 9.3 Funktionstasten


---

Einige Funktionstasten sind mit Programmfunktionen belegt. Die Zuordnung ist hinter den entsprechenden Menüeinträgen vermerkt. Die Belegung der Funktionstasten im Einzelnen:

- [Esc] aktualisiert den Bildschirminhalt und setzt den Bildschirmausschnitt auf Ihren aktuellen Bildzoom zurück, der voreingestellt auf 1,0 steht (schnelle Rückkehr zur Gesamtübersicht nach Zoomdarstellung).
- [F1] ruft die Handbuch-Datei auf.
- [F2] aktualisiert den Bildschirm, ohne den Bildausschnitt zu verändern.
- [F5] ruft den Menüeintrag "**System / berechnen**" auf.
- [F6] ruft den Menüeintrag "**Auswerten / Allgemein**" auf.
- [F7] ruft den Menüeintrag "**Auswerten / Grundbruch**" auf.
- [F8] ruft den Menüeintrag "**Auswerten / Setzungen**" auf.
- [F9] ruft den Menüeintrag "**Blatt / Koordinaten neu berechnen**" auf.
- [F11] ruft den Menüeintrag "**Ansicht / Objekte verschieben**" auf.

## 9.4 Symbol "Bereich kopieren/drucken"

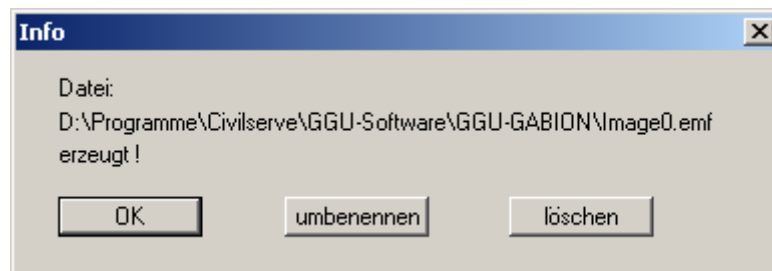
---

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:



Die Datei wird standardmäßig in dem Ordner gespeichert, in dem Sie das Programm starten, 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.

---

## 10 Index

---

### A

Abminderung Erddruck, bei geneigter Wand ...	44
Abminderung Erddruck, möglichen Faktor bestimmen .....	45
Absolute Höhen, verwenden.....	13, 55
Aktiver Erddruck, Berechnungsgrundlagen.....	28
Aktiver Erddruck, Einstellungen ändern .....	70
Aktiver Erddruck, für Berechnung wählen.....	69
Aktiver Wandreibungswinkel, Ansatz bei Windlasten .....	23
Allgemeine Blattinformationen, über Mini-CAD hinzufügen .....	102
Auflagerkräfte, Bewehrter Erdkörper .....	43
Ausmitte, ungewollte.....	50
Ausnutzungsgrad, unbewehrter Beton.....	51
Äußere Standsicherheit, Bewehrter Erdkörper .....	43

### B

Baugrube, Ausrichtung ändern .....	55
Baugrube, Sohle definieren .....	64
Belastungsnulldruck, mit Umlagerung .....	93
Belastungsnulldruck, mit Wasserdruck berechnen .....	91
Bemessung, Ergebnisse in Legende darstellen .....	106
Bemessungswiderstand Geogitter, definieren... 83	
Bemessungswiderstand nach EBGEO .....	41
Bereich kopieren/drucken.....	62, 103, 117
Bermen, auf Aktivseite definieren .....	67
Bermen, auf Passivseite definieren.....	67
Bermen, Beschriftung aktivieren .....	97
Beschriftung, System/Ergebnisgrafiken .....	97
Beton, Nachweis aktivieren .....	18
Beton, Werte für statische Berechnung definieren .....	17
Betondruckfestigkeit, Bemessungswert definieren .....	18
Bettungsmodul, für Fußauflager.....	90
Bewehrter Erdkörper, Werte in Legende darstellen .....	107
Bewehrungskraft, maximale .....	41
Blattausschnitt, kopieren/drucken.....	103, 117
Blättern im Protokoll .....	58, 103
Blattformat/-ränder, definieren .....	111
Blattränder, ein-/ausblenden .....	111
Blocklasten, berücksichtigen .....	30
Blocklasten, definieren .....	76
Blocklasten, in Erddruckumlagerung einbeziehen .....	91
Blocklasten, nach DIN 4085.....	31
Bodenbezeichnung, Darstellung in Systemgrafik aktivieren .....	104
Bodenbezeichnung, eingeben .....	68
Bodenfarben/-nummern.....	104
Bodenkennwerte, definieren .....	68
Bodenkennwerte, Eingabe aktiv/passiv getrennt aktivieren.....	55

Bodenkennwerte, in Legende darstellen.....	104
Bodenschichten, auf absolute Höhen anpassen .....	64
Bodenschichten, definieren/löschen .....	68
Bodenschichten, maximale Anzahl.....	27
Böschungsbruchprogramm .....	60
Bruchkörper, Darstellung aktivieren.....	80
Bruchkörper, innere Standsicherheit.....	41

### C

CAD für Kopfdaten, anwenden .....	102
Caquot/Kerisel, Berechnung passiver Erddruck.....	28
Caquot/Kerisel, für Berechnung wählen.....	71
Cholesky .....	36
CodeMeter-Stick.....	9

### D

Dänische Norm .....	47
Darstellungshöhe, Lasten.....	96
Datei laden/speichern .....	55
Datei, Name in Legende darstellen.....	105
Datensatzbezeichnung, darstellen .....	105
Datensatzbezeichnung, eingeben .....	54
Diagrammpositionen, mit Maus ändern.....	108
Diagrammpositionen, über Zahleneingabe ändern.....	95
DIN 1045 .....	50
DIN 1055, Bestimmung Lagesicherheit aktivieren.....	77
DIN 4017 .....	47
DIN 4019 .....	49
DIN 4084 .....	38
DIN 4085, als Verfahren wählen .....	70, 71
DIN 4085, Berücksichtigung bei Berechnung..	28
DIN 4093 .....	52
DIN 4093, als Verfahren wählen .....	54
Drucken, Ausschnitt .....	62, 103, 117
Drucken, Grafik .....	60
Drucken, mehrere Dateien.....	63
Drucken, Protokoll.....	61
Drucker einstellen.....	60
Drucker, einstellen.....	59, 60
Duddeck/Ahrens .....	35
DXF-Datei, exportieren .....	61
DXF-Datei, importieren.....	7

### E

EBGEO, Abminderung Erddruck .....	45
EBGEO, Innere Standsicherheit, Bewehrter Erdkörper .....	41
EC 7, Beschreibung der Lastfälle .....	74
Editorfenster, Protokoll .....	59
Einbindetiefe, Fundament .....	47
Einseitig begrenzte Lasten, berücksichtigen .....	32, 34
Einseitig begrenzte Lasten, definieren.....	76
Elastische Linie, für geneigten Körper .....	36

EMF-Format .....	62
E-Modul, für Gabionenmaterial definieren.....	17
Erdbeben, als Bemessungssituation nach EC 7 .....	74
Erdbebenbelastung, berücksichtigen .....	75
Erddruck, Berechnung über Erddruckkeil .....	44
Erddruck, Einstellungen für aktiven .....	70
Erddruck, Einstellungen für passiven .....	71
Erddruck, für Berechnung wählen .....	69
Erddruckbeiwerte, berechnen lassen.....	72, 113
Erddruckbeiwerte, selbst definieren .....	72
Erddruckberechnung, Ergebnis in Infobox darstellen .....	87
Erddruckkeil, Berechnung Erddruck .....	44
Erddruckkeil, Darstellung aktivieren .....	80
Erddruckumlagerung, beliebig definieren .....	94
Erddruckumlagerung, in Infobox darstellen ...	100
Erddruckumlagerung, nach EAB .....	92
Erddruckverteilung, Außenhaut.....	45
Erdruhedruck, Beiwert nach DIN 4085 .....	28
Erdruhedruck, für Berechnung wählen.....	69
Erdruhedruck, konstant halten .....	72
Erdwiderstand, für Grundbruchnachweis .....	68
Ergebnisgrafiken, beschriften .....	97
Ergebnisgrafiken, darstellen .....	99
Ergebnisgrafiken, einstellen .....	96
Ergebnisgrafiken, positionieren .....	95, 108
Ergebniswerte, für bestimmte Tiefe anzeigen .....	100, 115
Erhöhter aktiver Erddruck, Beiwert.....	28
Erhöhter aktiver Erddruck, für Berechnung wählen .....	69
Ersatz-Erddruckbeiwert, Verwendung aktivieren.....	70
Ersatzsystem für Gewichtsberechnung .....	43
Exzentrizität, Bestimmung .....	44
<b>F</b>	
Farbe, ein-/ausblenden .....	103
Farbe, für Böden definieren .....	104
Farbe/Schraffur, für Lasten definieren.....	96
Farbe/Stifte, für Grafikelemente definieren....	102
Farbe/Stifte, Gabionenkörper .....	98
FGSV .....	7
Finite-Element-Modul, für statisches System... 35	
Firmendaten, über Einfach-Kopfdaten hinzufügen.....	108
Firmendaten, über Mini-CAD hinzufügen.....	102
Flächenlast, definieren .....	64
Formbeiwerte, bei Streifenfundamenten.....	47
Fundamentlänge, definieren .....	14
Funktionstasten.....	116
Fußauflager, definieren.....	90
Fußtext, Protokoll .....	57
<b>G</b>	
Gabionenkörper, automatisch generieren .....	15
Gabionenkörper, definieren .....	65
Gabionenkörper, Farbe/Stifte definieren .....	98
Gabionenwand, Verdrehung/Verschiebung definieren .....	78
Gebrauchstauglichkeit, nach DIN 4093 .....	53
Gebrauchstauglichkeit, Systeme mit Geogitter .....	39
Gebrauchstauglichkeit, Systeme ohne Geogitter .....	39
Geländebruchsicherheit, Nachweis über Datei-Export.....	49, 60
Geländeneigungsbeiwerte.....	47
Geogitter, als Firmenprodukt auswählen .....	82
Geogitter, Auswahl über Firmenprodukte aktivieren.....	55
Geogitter, automatisch hinzufügen .....	84
Geogitter, eingeben/löschen .....	82
Geogitter, Firmenprodukte verwalten.....	88
Geogitter, Werte einzeln eingeben/ändern.....	83
Geogitter, Werte für alle eingeben/ändern.....	85
Geogitter, Werte in Legende darstellen .....	107
Geogitterkräfte, maximale anzeigen .....	87
Gewichtsberechnung, Ergebnis in Infobox darstellen .....	87
Gewichtskörper, Berechnung .....	43
Gewichtskörper, Darstellung aktivieren .....	80
GGUCAD-Datei, exportieren .....	61
GGUMiniCAD-Datei, exportieren .....	62
GGU-STABILITY-Datei, exportieren.....	60
Gleichungslöser nach Cholesky.....	36
Gleitflächen, generieren/einstellen .....	86
Gleitlinie, innere Standsicherheit.....	41
Gleitsicherheit, Berücksichtigung Sohlneigung .....	36
Gleitsicherheit, für Bewehrten Erdkörper in Infobox darstellen .....	87
Gleitsicherheit, in Infobox darstellen.....	100
Gleitsicherheit, in Lagerfugen berechnen .....	40
Gleitsicherheit, in Sohlfuge berechnen .....	40
Globalsicherheiten/Nachweise, festlegen .....	73
Grafik, über Mini-CAD einbinden.....	102
Grenztiefe, Festlegung wählen .....	79
Grenztiefe, Festlegungsarten für.....	49
Grundbruchfuge.....	48
Grundbruchsicherheit, Berechnungsgrundlage .....	47
Grundbruchsicherheit, Berücksichtigung Sohlneigung .....	36
Grundbruchsicherheit, Erdwiderstand nach EC 7 .....	68
Grundbruchsicherheit, für Bewehrten Erdkörper in Infobox darstellen .....	87
Grundbruchsicherheit, in Infobox darstellen ..	100
Grundwasser, Beschriftung aktivieren.....	97
Grundwasser, Farbe definieren .....	102
Grundwasserstände, eingeben.....	64
<b>H</b>	
Haftverbundspannung, Berechnungsart wählen .....	83
Haftverbundspannung, Darstellungshöhe definieren .....	80
Haftverbundspannung, Gleitkörper .....	42
Haftverbundspannung, nach EBGeo .....	43
Handbuch, als PDF-Dokument starten .....	113
Herausziehungswiderstand, maximaler Bemessungswert.....	42
Horizontalbelastung, auf Erdkörper.....	44

Horizontalkraft, Umrechnung aus Stabwerksberechnung .....	36
--	----

## I

Innere Standsicherheit, nach DIN 1045 alt .....	50
Innere Standsicherheit, nach DIN 4093 .....	52
Innere Standsicherheit, nach EC 2/ DIN 1045-1 .....	51
Innere Standsicherheit, Verfahren für Berechnung wählen .....	54
Installation .....	9

## K

Kennzeichnender Punkt, Festlegung Grenztiefe .....	79
Kennzeichnender Punkt, Setzungen darstellen .....	100
Kernweiten, Darstellung aktivieren/ einstellen .....	98
Kernweiten, Erläuterung .....	21
Kippnachweis, deaktivieren .....	55
Kippsicherheit, Berechnung .....	44
Kippsicherheit, für Bewehrten Erdkörper in Infobox darstellen .....	87
Klaffende Fuge, Erläuterung .....	21
Knicklänge, Bestimmung .....	51
Knowledge-Base, aufrufen .....	113
Kohäsion, eingeben .....	68
Kohäsionsbeiwert, Bestimmungsverfahren .....	28
Kontextmenü, öffnen .....	115
Koordinaten, mit Maus ändern .....	110
Koordinaten, optimieren .....	110
Koordinaten, speichern/laden .....	110
Koordinaten, über Editor ändern .....	110
Kopftext, Protokoll .....	57
Körper, definieren .....	27
Kraft-Randbedingung, definieren .....	78

## L

Lagerung Wandfuß, einstellen .....	90
Lagesicherheit nach DIN 1055, Bestimmung aktivieren .....	77
Lagesicherheit nach DIN 1055, in Infobox darstellen .....	100
Lambda, Abminderungsfaktor/ Reibungsbeiwert .....	83
Lärmschutzwand, automatisch generieren .....	24
Lastausbreitung, für Betonnachweis .....	50
Lasteintragung, Darstellung aktivieren/ einstellen .....	98
Lasteintragungsbreite, definieren .....	14
Lasteintragungsbreite, für Betonnachweis .....	50
Lasten, Darstellung definieren .....	96
Lasten, einseitig begrenzt, berücksichtigen .....	32, 34
Lasten, einseitig begrenzt, definieren .....	76
Lasten, zweiseitig begrenzt, berücksichtigen .....	33, 34
Lasten, zweiseitig begrenzt, definieren .....	77
Lastfälle, nach DIN 1054-2005/EC 7 übernehmen .....	55

Lastfiguren, resultierender Erddruck .....	30
Lastkonzentrationsfaktor, berücksichtigen .....	31
Lastkonzentrationsfaktor, definieren .....	72
Lastneigungsbeiwerte .....	47
Layout, Ausgabeblatt .....	111
Layout, Protokoll .....	57
Legenden, mit Maus verschieben .....	108
Linienlasten, definieren .....	76
Linienlasten, senkrecht zur Wandachse .....	31
Lizenzschutz .....	9
Logarithmische Spirale, Darstellung unter bewehrtem Erdkörper aktivieren .....	80
Logarithmische Spirale, in der Grundbruchfuge .....	48
Logarithmische Spirale, unter Gabionenwand darstellen .....	96
Löschen, Bodenschichten .....	68
Löschen, Geogitter .....	82
Lupenfunktion, aktivieren .....	101, 103, 115

## M

Maßketten, definieren .....	99
Maßketten, mit Maus verschieben .....	108
Maßstab, automatisch bestimmen .....	110
Maßstab, mit Maus ändern .....	110
Maßstab, über Editor definieren .....	110
Mausklickfunktionen .....	115
Mausradfunktionen .....	115
Maximalwerte, für System anzeigen .....	113
Metadatei, exportieren .....	62
Mini-CAD, anwenden .....	102
Mini-CAD-Datei, exportieren .....	62
Mittlung, Bodenkennwerte .....	48
Mittlung, Reibungswinkel .....	48
Moment, Berechnung in Sohle .....	44
Momentenbelastung, auf Stabachse berücksichtigen .....	35

## N

Nachweis EQU, in Infobox darstellen .....	100
Nachweis EQU, in Legende darstellen .....	106
Nachweisführung, für Bewehrten Erdkörper aktivieren .....	81
Nachweisführung, nach DIN 1054 alt aktivieren .....	73
Nachweisführung, nach DIN 1054-2005/ EC 7 aktivieren .....	74
n-Bereich, Darstellung aktivieren/einstellen .....	98
n-Bereich, Erläuterung .....	21
Neigung, aktiver Erddruckkeil .....	43
Neigung, Hinterkante Wand .....	43
Norm, in Legende darstellen .....	105
Nullpunkt, mit Umlagerung .....	93
Nullpunkt, mit Wasserdruck berechnen .....	91
n-Wert, für Lastausbreitung definieren .....	18

## O

Objekte, mit Maus verschieben .....	108
ÖNORM EN 1997-1, Teilsicherheitsbeiwerte auswählen .....	74



## P

Passiver Erddruck, begrenzen.....	71
Passiver Erddruck, Berechnung einstellen.....	71
Passiver Erddruck, Berechnungsverfahren	
Beiwerte .....	28
Passiver Erddruck, vorgelagert/überlagert.....	91
Plausibilitätskontrollen, Ergebnisse ansehen.....	89
Plausibilitätskontrollen, während	
Berechnung anzeigen .....	90
Plotränder, definieren .....	111
Programm, Einstellungen speichern/laden.....	109
Programm, Informationen anzeigen .....	113
Programm, Name in Legende darstellen.....	105
Programm, Neuerungen anzeigen.....	113
Projektdateien, über Mini-CAD hinzufügen.....	102
Protokoll, Ausgabe als ASCII einstellen .....	59
Protokoll, Ausgabe als Grafik einstellen .....	57
Protokoll, Ausgabeformat wählen .....	56
Protokoll, Wechsel zur Systemgrafik .....	58, 103

## R

Reibungsbeiwert, eingeben.....	14
Reibungsbeiwert, für Nachweis	
Gleitsicherheit .....	40
Reibungswinkel, eingeben.....	68

## S

Schlankheit, Bauteil.....	50
Schneidkanten, ein-/ausblenden .....	111
Schraffur, für Lasten definieren.....	96
Schriftart, wählen .....	101
Schriftgröße, allgemeine Legende .....	105
Schriftgröße, Bemessungs-Legende .....	106
Schriftgröße, Bodenart-Legende.....	104
Schriftgröße, für Grafikelemente bearbeiten ..	110
Schriftgröße, Legende Bewehrter Erdkörper ..	107
Schriftgröße, Legende Geogitter .....	107
Schriftgröße, Maßketten .....	99
Schriftgröße, Setzungs-Legende.....	106
Schriftgröße, System-/Ergebnisgrafiken.....	97
Schwerachse, Kraftanteile berücksichtigen .....	35
Schwerachse/-linie, Darstellung	
aktivieren/einstellen .....	98
Scrollen des Bildschirms .....	115
Seitennummerierung, automatisch.....	58, 59
Setzungsanteile, in Legende darstellen.....	106
Setzungsanteile, Abzug Vorbelastung .....	49
Setzungsanteile, Einstellungen ändern.....	79
Setzungsanteile, Ergebnisse in Infobox	
darstellen.....	100
Setzungsanteile, Ergebnisse in Legende	
darstellen.....	106
Setzungsanteile, Grenztieffestlegung.....	49
Sicherheitsbeiwerte, definieren.....	73
Sicherheitskonzept, auswählen .....	54
Smarticons, für Menüeinträge .....	102
Sohlneigung, Berücksichtigung bei	
Berechnung .....	36
Sohlneigung, definieren.....	14
Sohlneigungsbeiwerte.....	47
Spannungsberechnung, für Grenztiefe.....	79

Spracheinstellung .....	114
Spundwand-Handbuch,	
Berücksichtigung von Linienlasten .....	31
Spundwand-Handbuch,	
Einfluss auf Erddruck.....	29
Stäbe, Einfluss auf Berechnung.....	35
Stäbe, für System definieren.....	89
Stabwerksmodul .....	35
Standsicherheit, innere, Forderung FGSV .....	18
Standsicherheit, Systeme mit Geogittern.....	39
Standsicherheit, Systeme ohne Geogitter .....	38
Statusleiste Hauptprogramm, aktivieren.....	102
StEIFEMODUL, Ansatz für	
Setzungsanteile.....	49
StEIFEMODUL, für Setzungsanteile	
eingeben .....	68
StEIFIGKEIT, Wand.....	35, 38
StIFTEINSTELLUNG, für Gabionenkörper ändern.....	98
StIFTEINSTELLUNG, für Grafikelemente ändern.....	102
StRECK, Berechnung passiver Erddruck .....	28
StRECK, für Berechnung wählen.....	71
StütZLINIE, Darstellung aktivieren/einstellen .....	98
StütZLINIE, Erläuterung .....	21
Symbolleiste, für Menüeinträge bearbeiten .....	102
System, berechnen.....	90
System, darstellen.....	99
System, Darstellung ändern .....	96
System, statisches.....	35
System, Unterteilung in Teilstäbe.....	89
Systemgrundlagen, in Legende darstellen .....	105
Systeminformationen, anzeigen.....	89, 113

## T

Teilsicherheiten, definieren .....	55, 74
Teilsicherheitsbeiwerte,	
nach ÖNORM EN 1997-1 auswählen .....	74
Teilstäbe, Einfluss auf Berechnung .....	35
Teilstäbe, für System definieren .....	89
Theorie 2. Ordnung, für Berechnung wählen ..	91
Theorie des elastischen Halbraums.....	31
Tiefenbeiwerte, Definition.....	47
Tragfähigkeitsbeiwerte, in Berechnung	
Grundbruchsicherheit .....	47
True-Type-Font .....	101

## U

Überlagerungsspannung, bei	
Setzungsanteile berücksichtigen.....	79
Übersetzung, aktivieren .....	114
Umlagerungsfiguren, auswählen .....	92
Umlagerungsfiguren, mögliche .....	37

## V

Verdrehung, für Gabionenwand definieren .....	78
Verkehrslast, Flächenlast berücksichtigen als ..	64
Verschiebung, für Gabionenwand definieren ..	78
Versionsnummer, in Infobox darstellen.....	113
Versionsnummer, in Legende darstellen.....	105
Vertikalkraft, Berechnung in Soh.....	44
Vertikalkraft, Umrechnung aus	
Stabwerksberechnung.....	36

Vertikalschnitt, für Erddruckermittlung .....	44
Vorbelastung, bei Setzungsberechnung berücksichtigen .....	49, 79

## W

Wandfuß, Lagerungsbedingungen .....	37
Wandkopf, horizontal gehalten, bei Berechnung berücksichtigen .....	51
Wandreibungswinkel, Ansatz bei Windlasten ..	23
Wandreibungswinkel, eingeben .....	68
Weggrößenverfahren .....	35
Weg-Randbedingung, definieren .....	78
What you see is what you get .....	101
Wichten, eingeben .....	68
Windlasten, als Zusatzdrücke berücksichtigen .....	77
Windlasten, Ansatz aktiver Wandreibungswinkel .....	23

Windlasten, auf Lärmschutzwand berücksichtigen .....	25
---	----

## Z

Zeichenbereich, definieren .....	111
Zoomfaktor, für Vollbilddarstellung definieren .....	101
Zugkräfte, in den Geogittern .....	43
Zusatzdrücke, definieren .....	77
Zweikörperbruchmechanismus, Gleitflächen generieren .....	86
Zweikörperbruchmechanismus, innere Standsicherheit .....	41
Zweiseitig begrenzte Lasten, berücksichtigen .....	33, 34
Zweiseitig begrenzte Lasten, definieren .....	77
Zwischenablage .....	62