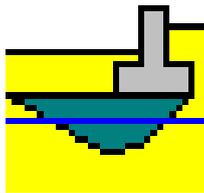


Berechnung von Fundamenten nach
DIN 4017, DIN 4019, DIN 1054 und EC 7

GGU-FOOTING

VERSION 8



Stand der Bearbeitung: Januar 2017
Copyright: Prof. Dr. Johann Buß
Technische Umsetzung und Vertrieb: Civilserve GmbH, Steinfeld

Inhaltsverzeichnis:

1	Vorab	5
2	Lizenzschutz und Installation	6
3	Sprachwahl.....	6
4	Programmstart.....	7
5	Kurzeinführung und Beispiele.....	8
5.1	Gestaltung des Ausgabeblattes	8
5.1.1	Ergebnisgrafiken erzeugen	8
5.1.2	Grafikelemente verschieben	10
5.1.3	Grafikelemente bearbeiten und ausblenden	10
5.1.4	Blattformat verändern	12
5.2	Beispiel 1: Mehrere Fundamente	13
5.2.1	System einstellen (Beispiel 1).....	13
5.2.2	Systemdaten eingeben (Beispiel 1).....	14
5.2.3	Fundamente definieren (Beispiel 1).....	17
5.2.4	Böden definieren (Beispiel 1).....	18
5.2.5	Grenztiefe auswählen (Beispiel 1).....	19
5.2.6	System berechnen (Beispiel 1).....	20
5.3	Beispiel 2: Einzelnes Rechteckfundament	21
5.3.1	System einstellen (Beispiel 2).....	21
5.3.2	Systemdaten eingeben (Beispiel 2).....	22
5.3.3	Fundament definieren (Beispiel 2).....	23
5.3.4	Böden definieren (Beispiel 2).....	24
5.3.5	System berechnen (Beispiel 2).....	24
5.3.6	Ergebnisdarstellung im Grundriss (Beispiel 2).....	25
5.3.7	Tiefenbeiwerte berücksichtigen (Beispiel 2)	27
5.3.8	Ergebnisdarstellung in der Einzelfundament-Legende (Beispiel 2)	28
5.4	Beispiel 3: Einzelnes Kreisfundament	30
5.4.1	System einstellen (Beispiel 3).....	30
5.4.2	Systemdaten eingeben (Beispiel 3).....	31
5.4.3	Fundament definieren (Beispiel 3).....	32
5.4.4	Böden definieren (Beispiel 3).....	33
5.4.5	System berechnen (Beispiel 3).....	33
5.4.6	Ergebnisdarstellung im Grundriss (Beispiel 3).....	34
6	Theoretische Grundlagen.....	36
6.1	Berechnung der Grundbruchsicherheit.....	36
6.2	Theoretische Grundlagen Kreis/Kreisring.....	38
6.3	Mittelung der maßgebenden Bodenkennwerte.....	39
6.4	Unterschiede zwischen DIN 1054 (alt) und 1054:2005/EC 7.....	40
6.5	Berechnung der Setzungen.....	44

7 Erläuterung der Menüeinträge.....	45
7.1 Menütitel Datei.....	45
7.1.1 Menüeintrag "Neu".....	45
7.1.2 Menüeintrag "Laden".....	47
7.1.3 Menüeintrag "Speichern".....	47
7.1.4 Menüeintrag "Speichern unter".....	47
7.1.5 Menüeintrag "Einfachprotokoll ausgeben".....	48
7.1.5.1 Ausgabe als Grafik.....	48
7.1.5.2 Ausgabe als ASCII.....	50
7.1.6 Menüeintrag "Drucker einstellen".....	51
7.1.7 Menüeintrag "Drucken".....	51
7.1.8 Menüeintrag "Mehrere Dateien drucken".....	54
7.1.9 Menüeintrag "Beenden".....	54
7.1.10 Menüeinträge "1,2,3,4".....	54
7.2 Menütitel Bearbeiten.....	55
7.2.1 Menüeintrag "System einstellen".....	55
7.2.2 Menüeintrag "Datensatzbeschreibung".....	55
7.2.3 Menüeintrag "Oberkante Gelände".....	56
7.2.4 Menüeintrag "Systemdaten".....	57
7.2.5 Menüeinträge "Fundament" und "Fundamente".....	58
7.2.6 Menüeintrag "Böden".....	59
7.2.7 Menüeintrag "Grenztiefe".....	59
7.2.8 Menüeintrag "Streckenlasten".....	60
7.2.9 Menüeintrag "Bermen".....	61
7.2.10 Menüeintrag "Teilsicherheiten".....	62
7.3 Menütitel System.....	63
7.3.1 Menüeintrag "System berechnen".....	63
7.3.2 Menüeintrag "Fundamentbreite optimieren".....	63
7.4 Menütitel Formblatt.....	64
7.4.1 Menüeintrag "Fundamentdiagramm".....	64
7.4.2 Menüeintrag "Grundriss".....	66
7.4.3 Menüeintrag "Bodenkennwerte".....	67
7.4.4 Menüeintrag "System".....	68
7.4.5 Menüeintrag "Allgemeine Legende".....	70
7.4.6 Menüeintrag "Protokoll".....	71
7.4.7 Menüeintrag "Einzelfundament".....	72
7.4.8 Menüeintrag "Spannungsverlauf".....	73
7.4.9 Menüeintrag "Streckenlasten".....	74
7.4.10 Menüeintrag "alle zurücksetzen".....	74
7.4.11 Menüeintrag "feste Achsen".....	75
7.4.12 Menüeintrag "Blattformat".....	76
7.4.13 Menüeintrag "Objekte verschieben".....	76

7.5	Menütitel Ansicht.....	77
7.5.1	Menüeintrag "aktualisieren"	77
7.5.2	Menüeintrag "Füllfarben"	78
7.5.3	Menüeintrag "Lupe"	78
7.5.4	Menüeintrag "Schriftart"	78
7.5.5	Menüeintrag "Blattränder und Schneidkanten"	78
7.5.6	Menüeintrag "Stifte"	79
7.5.7	Menüeintrag "Mini-CAD"	79
7.5.8	Menüeintrag "Symbol- u. Statusleiste"	80
7.5.9	Menüeintrag "Einstellungen laden"	81
7.5.10	Menüeintrag "Einstellungen speichern"	81
7.6	Menütitel Info.....	82
7.6.1	Menüeintrag "Copyright"	82
7.6.2	Menüeintrag "Hilfe"	82
7.6.3	Menüeintrag "GGU-Homepage"	82
7.6.4	Menüeintrag "GGU-Support"	82
7.6.5	Menüeintrag "Was ist neu?"	82
7.6.6	Menüeintrag "Spracheinstellung"	82
8	Tipps und Tricks.....	83
8.1	"?"- und "Info"-Knöpfe	83
8.2	Tastatur und Maus	83
8.3	Funktionstasten	84
8.4	Symbol "Bereich kopieren/drucken"	85
9	Index.....	86

Abbildungsverzeichnis:

<i>Abbildung 1</i>	<i>Ergebnisbildschirm</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 2</i>	<i>Ersatzfläche Kreis (Leibniz Universität, Hannover)</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 3</i>	<i>Logarithmische Spirale</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 4</i>	<i>Streckenlast</i>	<i>60</i>
<i>Abbildung 5</i>	<i>Bermen.....</i>	<i>61</i>

1 Vorab

Das Programm **GGU-FOOTING** ermöglicht die Berechnung von Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017 und Setzungen nach DIN 4019. Dabei kann sowohl das **Globalsicherheitskonzept** nach DIN 1054 (alt) als auch das **Teilsicherheitskonzept** nach DIN 1054:2005 und EC 7 berücksichtigt werden. Neben den Standardverfahren nach DIN 4017 können zusätzlich die aus vielen Literaturstellen bekannten Verfahren nach Terzaghi, Meyerhoff, Hansen und Vesic angewendet werden.

Das Programm bietet zwei unterschiedliche Berechnungsformen:

- **Modus 1: "Mehrere Fundamente"**
Mehrere Fundamente eines Typs (Einzel- oder Streifenfundament), die sich nur hinsichtlich der Breite unterscheiden, werden berechnet. In diesem Modus ist es möglich, Fundamentdiagramme zu erstellen, aus denen in Abhängigkeit von der Fundamentbreite der Bemessungswert des Sohldrucks (EC 7), der aufnehmbare Sohldruck (DIN 1054:2005) bzw. die zulässige Bodenpressung (DIN 1054 alt) und die dazu gehörigen Setzungen abgelesen werden können.
- **Modus 2: "Einzelnes Fundament"**
Ein einzelnes Fundament wird berechnet. Dabei können Sie zwischen einem **Rechteckfundament** und einem **Kreis- oder Kreisringfundament** wählen. Bei Windkraftanlagen ist häufig die Berechnung der Drehfedersteifigkeit erforderlich, die für Kreis- oder Kreisringfundamente über diesen Modus bestimmt werden kann.

Das Programmsystem beinhaltet eine komfortable Dateneingabe. Auf das Lesen des Handbuchs kann größtenteils verzichtet werden, weil zu nahezu allen geotechnischen und programmspezifischen Fragestellungen in den Dialogboxen

"?"-Knöpfe  und "Info"-Knöpfe 

vorhanden sind. Durch Anklicken der "?"- oder "Info"-Knöpfe erhalten Sie die notwendigen Informationen (siehe auch Abschnitt 8.1).

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 wird im Rahmen der GGU-Ingenieurtätigkeit nahezu täglich eingesetzt. Es ist weiterhin an einer Vielzahl von Beispielen aus der Literatur und aus der Praxis getestet worden. Fehler sind dabei nicht festgestellt worden. Dennoch kann eine Garantie für die Vollständigkeit und Richtigkeit des Programmsystems und des Handbuchs sowie daraus resultierender Folgeschäden nicht übernommen werden.

2 Lizenzschutz und Installation

Für das Programmsystem **GGU-FOOTING** 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-FOOTING** 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*.

3 Sprachwahl

GGU-FOOTING ist ein mehrsprachiges 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 Englisch: "**Language preferences**", bei Einstellung Spanisch: "**Configuración de idioma**") möglich.

4 Programmstart

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

- Datei
- Info

Unter dem Menütitel "**Datei**" können Sie entweder über "**Laden**" ein bereits bearbeitetes System laden oder über "**Neu**" ein neues System erstellen. Nach Klicken auf den Menüeintrag "**Neu**" erhalten Sie eine Dialogbox, in der Sie generelle Einstellungen für Ihr neues System treffen können (siehe Abschnitt 7.1.1). Nach Verlassen der Box sehen Sie am oberen Fensterrand sechs Menütitel:

- Datei
- Bearbeiten
- System
- Formblatt
- Ansicht
- 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-FOOTING** aus Gründen der Effizienz nicht bei allen Änderungen vorgenommen.

Wenn Sie den Bildschirminhalt aktualisieren wollen, 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.

5 Kurzeinführung und Beispiele

5.1 Gestaltung des Ausgabeblattes

5.1.1 Ergebnisgrafiken erzeugen

Nach dem Anstarten des Programms erscheint zunächst das Programmlogo. Wählen Sie den Menüeintrag **"Datei / Neu"**. Sie erhalten die nachfolgende Dialogbox angezeigt.

The dialog box 'Neu' is used for configuring calculation parameters. It includes the following settings:

- Formel nach:** DIN 4017:2006
- Grundbruch mit englischen Bezeichnungen
- Norm:**
 - Teilsicherheitskonzept (EC 7) (Info EC 7)
 - Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)
 - Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)
- Berechnungsform:**
 - Mehrere Fundamente (Berechnung und Ausgabe mit: sigma(R,d) Info)
 - Rechteckfundament
 - Kreis- / Kreisringfundament
 - Kippnachweis nicht untersuchen
- Bezugsgröße (Grundbruch):**
 - Last
 - Scherbeiwerte
- Absolute Höhen verwenden
- Bezeichnung für abs Höhe: mNHN
- Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden
- Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)
- Datensatzbezeichnung:** Mein erster Versuch

Behalten Sie die vorgegebenen Einstellungen bei. Geben Sie, wenn Sie wollen, noch eine Datenbeschreibung ein (z.B. "Mein erster Versuch"). Nach Bestätigen mit **"OK"** erhalten Sie zunächst eine Dialogbox, in der Sie den Lastfall auswählen, für den Sie rechnen möchten. Die Sicherheiten des gewählten Lastfalls werden automatisch in die Systemdaten übernommen.

5.1.2 Grafikelemente verschieben

Alle sieben Elemente können nach eigenem Belieben angeordnet werden. Wählen Sie im Menütitel "**Formblatt**" den Menüeintrag "**Objekte verschieben**". Bestätigen Sie die Infobox mit "**OK**". Bewegen Sie die Maus in das zu verschiebende Objekt, drücken Sie die linke Maustaste und halten Sie sie beim Verschieben gedrückt. Nach dem Loslassen der Maustaste wird das Objekt an der neuen Stelle dargestellt.

Einige Elemente können auch in der Größe verändert werden. Bewegen Sie zur Veränderung der Größe des entsprechenden Elements den Mauszeiger auf den oberen oder den rechten Rand des Elements und verschieben Sie den entsprechenden Rand bei gedrückter linker Maustaste. Wenn Sie sich innerhalb eines Grafikelements befinden, verändert sich der Mauszeiger zu einem zweifachen Doppelpfeil (zeigt gleichzeitig nach *links-rechts* und nach *oben-unten*). Befindet sich der Mauszeiger auf dem oberen oder dem rechten Rand eines in der Größe veränderlichen Elements verändert sich der Mauszeiger in einen einfachen Doppelpfeil, der entweder nach *links-rechts* oder nach *oben-unten* zeigt. Nach jeder Verschiebung müssen Sie den Menüeintrag erneut aufrufen, um eine weitere Veränderung vornehmen zu können.

Ohne Infobox können Sie diese Programmfunktion mit der Funktionstaste [F11] auslösen.

5.1.3 Grafikelemente bearbeiten und ausblenden

Sie können einzelne Grafikelemente vollständig von der Darstellung ausschließen oder deren Lage und Größe verändern. Wählen Sie dazu im Menütitel "**Formblatt**" einen der folgenden Menüeinträge:

- "**Fundamentdiagramm**"/"**Grundriss**",
- "**Bodenkennwerte**",
- "**System**",
- "**Allgemein**",
- "**Protokoll**"/"**Einzelfundament**",
- "**Spannungsverlauf**",
- "**Streckenlasten**".

Noch einfacher geht es, wenn Sie mit dem linken Mauszeiger doppelt in das entsprechende Element klicken.

Beim Menüeintrag "**Formblatt / System**" erhalten Sie beispielsweise folgende Dialogbox:

The dialog box titled "Systemdarstellung" contains the following elements:

- System darstellen
- x [mm]: Breite [mm]:
- y [mm]: Höhe [mm]:
- Logarithmische Spirale darstellen
 - ohne
 - für kleinste Fundamentbreite
 - für größte Fundamentbreite
 - für kleinste und größte Fundamentbreite
 - für alle Fundamentbreiten
- Bodennamen eintragen
 - ohne
 - links
 - rechts
 - mittig
- log. Spirale beschriften mit Grundwasser
- Grundbruchfuge nach links darstellen
- Darstellung Lasten
 - Darstellungshöhe [m]:
 - gleiche Höhe für alle
 - "Schraffur" Lasten:
-

Über den Schalter "**System darstellen**" können Sie die Darstellung des Systems ausschalten. Deaktivieren Sie dazu den Schalter. Wenn Sie die Dialogbox mit "**OK**" verlassen, wird das Grafikelement "**System**" anschließend nicht mehr dargestellt.

In der Dialogbox können Sie Position und Größe der Systemgrafik festlegen. Des Weiteren können Sie auswählen, ob bestimmte Elemente und Beschriftungen in der Grafik dargestellt werden sollen.

Die Dialogboxen für die anderen Grafikelemente sind ähnlich aufgebaut.

5.1.4 Blattformat verändern

Standardmäßig gibt das Programm ein DIN-A3-Blatt als Zeichnungsgröße vor. Sie können jedoch die Größe des Zeichnungsblatts nahezu beliebig ändern. Wählen Sie den Menüeintrag "**Formblatt** / **Blattformat**" und geben Sie Ihr persönliches Blattformat ein.

Blattformat ändern

Blatt allgemein

Blatthöhe [mm] = 297.00

Blattbreite [mm] = 420.00

Blattränder [mm]

links = 25.00 rechts = 8.00

oben = 8.00 unten = 8.00

OK Abbruch

Mit den Blatträndern legen Sie die Lage eines dick ausgezogenen Rahmens als Abstand von den Schneidkanten fest. Dieser Rahmen umschließt Ihre spätere Anlage.

5.2 Beispiel 1: Mehrere Fundamente

5.2.1 System einstellen (Beispiel 1)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Datei / Neu**". Bei Programmstart sind die Schalter "**Teilsicherheitskonzept (EC 7)**" und "**Mehrere Fundamente**" bereits aktiviert. Alternativ können Sie Norm und Berechnungsmodus auch über den Menüeintrag "**Bearbeiten / System einstellen**" auswählen.

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

- Formel nach:** DIN 4017:2006
- Grundbruch mit englischen Bezeichnungen
- Norm:**
 - Teilsicherheitskonzept (EC 7) (Info EC 7)
 - Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)
 - Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)
- Berechnungsform:**
 - Mehrere Fundamente (Berechnung und Ausgabe mit: sigma(R,d) (Info))
 - Rechteckfundament
 - Kreis- / Kreisringfundament
 - Kippnachweis nicht untersuchen
- Bezugsgröße (Grundbruch):**
 - Last
 - Scherbeiwerte
- Absolute Höhen verwenden (Bezeichnung für abs Höhe: mNHN)
- Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden
- Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)
- Datensatzbezeichnung:** Beispiel "Mehrere Fundamente"

Nach Bestätigen mit "**OK**" können Sie den Lastfall auswählen. Klicken Sie auf den Knopf "**BS-P**". Die angegebenen Teilsicherheiten werden in die Systemdaten übernommen.

Wenn Sie möchten, können Sie eine für das bearbeitete Problem maßgebende Beschreibung angeben, die in die *Allgemeine Legende* übernommen wird. Die Eingabe einer Datensatzbezeichnung erfolgt während der Systemwahl in der obigen Dialogbox oder über den Menüeintrag "**Bearbeiten / Datensatzbeschreibung**".

5.2.2 Systemdaten eingeben (Beispiel 1)

Im Menüeintrag **"Bearbeiten / Systemdaten"** wurden die entsprechenden Teilsicherheiten bereits eingetragen. Sie können die im Folgenden erläuterten Größen eingeben bzw. ändern. Für das Beispiel übernehmen Sie die voreingestellten Werte.

Systemdaten

Teilsicherheit (Grundbruch): 1.40

Teilsicherheit (Ständige Einw.): 1.35

Teilsicherheit (Veränderl. Einw.): 1.50

Grundwasserstand [m]: 2.00

Gründungssohle [m]: 0.80

Böschungsneigung [°]: 0.00

Bermenbreite [m]: 0.00

Böschung gemäß DIN 4017:2006

Sohlsneigung [°]: 0.00

Vorbelastung [kN/m²]: 0.00 ?

Auflast (Grundbruch) [kN/m²]: 0.00 ?

Auflast (Grenztiefe) [kN/m²]: 0.00 ?

H/V [-]: 0.00000

Bodenpressung begrenzen
auf max. $\sigma(R,d)$ [kN/m²] = 200.00 begrenzen

5° Bedingung
 prüfen und korrigieren Info
Dekrement [°]: 0.10

Verhältnis Veränderliche/Gesamtlasten [-]:
Verhältnis [-]: 0.500 Info

Durchstanznachweis
 Durchstanznachweis führen Info
 Biegeschlaffes Fundament

fertig Abbruch

Tiefenbeiwerte
 mit Tiefenbeiwerten rechnen ?
Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE) ?
 Reibungswinkel gemäß Grundbruch ?
 Tiefenbeiwerte auch bei Böschung ?
 Grundbruch nur über kurze Seite führen

- **"Teilsicherheit (Grundbruch/Ständige Einwirkungen/Veränderliche Einwirkungen):"/**
"Grundbruchsicherheit [-]:"
Sicherheit η nach DIN 4017
- **"Grundwasserstand [m]:"**
ab OK Gelände in m gemessen
- **"Gründungssohle [m]:"**
ab OK Gelände in m gemessen
- **"Böschungsneigung [°]:"**
nur positive Werte (= fallende Böschung) möglich

Die alte Fassung der DIN 4017 sah eine Berücksichtigung von Böschungsneigungen nicht vor. Wenn Sie Böschungen nicht gemäß DIN 4017:2006 untersuchen (der entsprechende Schalter ist deaktiviert s. u.), prüfen Sie daher unbedingt den in **"Theoretische Grundlagen"** angegebenen Ansatz für Ihr Problem. Die Eingabe einer Böschungsneigung ersetzt keine Böschungsbruchuntersuchung nach DIN 4084 !!!!. Das Programm geht davon aus, dass die Böschung selbst standsicher ist.

- **"Bermenbreite [m]:"**
gemessen in m neben dem Fundament

Die derzeit gültige Fassung der DIN 4017 sieht eine Berücksichtigung von Bermen nicht vor. Prüfen Sie daher den in **"Theoretische Grundlagen"** angegebenen Ansatz für Ihr Problem.

- **"Böschung gemäß DIN 4017:2006"**
Bisherige Fassungen der DIN 4017 sahen die Berücksichtigung von Böschungen nicht vor. Daher wurde ein eigenes Konzept zur Berücksichtigung von Böschungen installiert.
- **"Sohlneigung [°]:"**
Neigung der Gründungssohle in [°]
- **"Vorbelastung [kN/m²]:"**
Bei Setzungsberechnungen kann eine Vorbelastung in kN/m² von der vorhandenen Bodenpressung abgezogen werden. Die Setzungsberechnungen erfolgen mit den entsprechend reduzierten Werten. Auch die Überlagerungsspannung wird um diesen Wert bei der Grenztiefenberechnung reduziert.
- **"Auflast (Grundbruch) [kN/m²]:"**
Mit der Auflast Grundbruch wird eine Belastung auf dem Gelände definiert, die zusätzlich zur Einbindetiefe eine Belastung auf dem Grundbruchkörper erzeugt.
- **"Auflast (Grenztiefe) [kN/m²]:"**
Die Setzungsberechnungen können gemäß DIN 4019 in einer Tiefe abgebrochen werden, in der die Spannung aus dem Bodeneigengewicht und Geländeauflasten größer als 20 % der Spannungen aus dem Fundament sind (= Grenztiefe). Für diese so genannte Grenztiefenberechnung geben hier die Geländeauflast ein. Die Eingabe ist nur von Bedeutung, wenn Sie die Grenztiefenberechnung in Abhängigkeit von der Auflastspannung durchführen (siehe auch Abschnitt 5.2.5).
- **"H/V [-]:"**
Verhältnis der Horizontalkraft H zur Vertikalkraft V
In den Grundbruchformeln der DIN 4017 kann eine Horizontalkraft berücksichtigt werden. In **GGU-FOOTING** können Sie die Größe dieser Kraft als Verhältnis zur Vertikalkraft definieren.
- **"mit Tiefenbeiwerten rechnen"**
In den Grundbruchformeln der DIN 4017 wird der Einfluss der Scherfestigkeit des Bodens oberhalb der Gründungssohle vernachlässigt. Gemäß Abschnitt 6.1 (**"Theoretische Grundlagen / Berechnung der Grundbruchsicherheit"**) kann der Einfluss durch die Tiefenbeiwerte d_c und d_d berücksichtigt werden. Es stehen vier unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, die Sie über das Pulldown-Menü auswählen können. Die Formeln für die Tiefenbeiwerte finden Sie im o.g. Abschnitt 6.1 dieses Handbuchs.
- **"Reibungswinkel gemäß Grundbruch"**
Drei der vier Formeln für die Tiefenbeiwerte verwenden einen Reibungswinkel:
Schalter deaktiviert ==> gemittelter Reibungswinkel bis Gründungssohle wird verwendet.
Schalter aktiviert ==> Reibungswinkel für Grundbruchberechnung wird verwendet.
- **"Tiefenbeiwert auch bei Böschung"**
Wenn die Böschungsneigung $\neq 0$ ist, werden die Werte d_c und d_d bei deaktiviertem Schalter auf **"1,0"** gesetzt. Bei aktivem Schalter wird der Einfluss der Scherfestigkeit des Bodens oberhalb der Gründungssohle auch bei einer Böschung berücksichtigt.

- **"Grundbruch nur über kurze Seite führen"**
Das Programm führt den Grundbruchnachweis über die kurze und die lange Fundamentseite. In seltenen Ausnahmefällen (siehe beigefügte Datei "**DIN 4017 neu Bsp 6 a schlaff.gdg**") kann es sinnvoll sein, den Nachweis nur über die kurze Seite zu führen. Dann aktivieren Sie diesen Schalter.
- Bereich **"Bodenpressung begrenzen"**
Für vorgegebene Fundamentformen berechnet das Programm in Abhängigkeit von der Fundamentbreite die zulässigen Bodenpressungen. Falls, vor allen Dingen bei großen Fundamentbreiten, für Ihren Geschmack, eventuell aufgrund zu hoher Setzungen oder allein aus Sicherheitsgründen (der Statiker rechnet immer mit den von Ihnen angegebenen zulässigen Werten) zu hohe Bodenpressungen ermittelt werden, können Sie die zulässigen Bodenpressungen auf ein von Ihnen definiertes Niveau begrenzen. Aktivieren Sie dazu den Schalter **"begrenzen"** und geben Sie Ihren gewünschten Maximalwert ein.
- Bereich **"5°- Bedingung"**
Bei geschichtetem Baugrund kann nach DIN 4017 eine Mittelung der Bodenkennwerte erfolgen. Bedingung ist, dass der gemittelte Reibungswinkel eine maximale Differenz von 5° zu den tatsächlichen Reibungswinkeln aufweist. Das Programm prüft diese Bedingung. Falls sie nicht eingehalten ist, wird nach der Berechnung ein Warnton ausgegeben. Sie können alternativ das Programm dazu veranlassen, alle Reibungswinkel, die über dem Mittelwert liegen, schrittweise abzumindern. Die Größe der Abminderung geben Sie mit **"Dekrement [°]"** vor. Kleine Dekrement-Werte bedeuten hohe Rechenzeiten mit hoher Genauigkeit. Eine Abminderung findet nur statt, wenn der Schalter **"prüfen und korrigieren"** aktiviert ist.
- Bereich **"Verhältnis Veränderliche/Gesamtlasten [-]:"**
Die Bruchspannung wird zunächst durch die Teilsicherheit für den Grundbruchwiderstand geteilt. Daraus ergibt sich die Spannung für den Grundbruchwiderstand. Für die Berechnung einer zulässigen Bodenpressung bzw. eines aufnehmbaren Sohldrucks ist eine weitere Abminderung um die Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen notwendig. Im Lastfall 1 wird z.B. eine Teilsicherheit von $\gamma_m(G) = 1,35$ für ständige Lasten und eine Teilsicherheit von $\gamma_m(Q) = 1,50$ für veränderliche Lasten gefordert. Aus einem Verhältniswert von z.B. 0,40 ergibt sich dann die **Gesamtteilsicherheit** aus der Beziehung:
$$\text{Verhältniswert} \cdot 1,50 + (1,0 - \text{Verhältniswert}) \cdot 1,35 = 1,410$$
- Bereich **"Durchstanznachweis"**
Sie können hier die Nachweisführung für das Durchstanzen aktivieren. Die DIN 4017:2006 beschreibt einen neuen Durchstanznachweis. Zur Anwendung dieses neuen Nachweises ist der Schalter **"Durchstanznachweis nach neuem Verfahren (empfohlen)"** in der Dialogbox **"Datei / Neu"** bei Programmstart immer aktiviert. Die für den Durchstanznachweis angegebenen Formeln in der DIN 4017:2006 unterscheiden zwischen biegeschlaffen und biegesteifen Fundamenten. Entsprechend aktivieren oder deaktivieren Sie den Schalter **"Biegeschlaffes Fundament"**.

5.2.3 Fundamente definieren (Beispiel 1)

Im Menüeintrag "**Bearbeiten / Fundamente**" definieren Sie die Fundamentgrößen und die Fundamentform.

The screenshot shows a dialog box titled "Fundamentform". It is divided into two main sections. The first section, "Fundamentbreiten b definieren", contains three input fields: "Anfangsbreite [m]" with the value 0.400, "Endbreite [m]" with the value 2.000, and "Delta Breite [m]" with the value 0.100. The second section, "Art des Fundaments (a = Fundamentlänge)", contains three radio button options. The first option, "Streifenfundament mit a [m] =", is selected and has a value of 10.000. The second option, "Einzelfundament mit a/b =", has a value of 1.000. The third option, "Einzelfundament mit a [m] =", has a value of 2.500. At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Abbruch".

In dieser Box geben Sie zunächst die "**Anfangsbreite**", die "**Endbreite**" und die "**Delta Breite**" ein. Damit legen Sie den Breitenbereich fest, der untersucht werden soll. Im obigen Beispiel würden demnach die Breiten 0.4, 0.5, 0.6, ... bis 2.0 m untersucht.

Weiterhin ist anzugeben, ob ein Streifen- oder ein Einzelfundament berechnet werden soll. Im obigen Beispiel würde ein Streifenfundament berechnet werden. Bei einem Streifenfundament geben Sie die Streifenfundamentlänge an, die für alle Breiten gilt. Die Angabe einer Länge für Streifenfundamente ist für die Setzungsberechnung erforderlich.

Für die Berechnung eines Einzelfundamentes legen Sie fest, ob Einzelfundamente mit einem konstanten Längen-/Breiten-Verhältnis (a/b) oder mit einer konstanten Fundamentlänge (a) berechnet werden sollen. Wenn Sie Einzelfundamente mit konstanter Länge a aktiviert haben, kann es bei entsprechender Wahl der Anfangsbreite dazu kommen, dass $a < b$ ist. In diesem Fall erhalten Sie eine Warnmeldung, die Sie daraufhin weist, dass in diesen Fällen $a = b$ gesetzt wird.

5.2.4 Böden definieren (Beispiel 1)

Geben Sie im Menüeintrag "**Bearbeiten / Böden**" die Werte der vorhandenen Bodenschichten gemäß den Angaben in der folgenden Dialogbox ein.

	Bezeichnung	UK	gam	gam'	phi	c	Es	nue
		[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]	[-]
1	Schluff	2.00	20.0	11.0	27.5	5.0	12.0	0.00
2	Sand	7.00	19.0	10.0	32.5	0.0	80.0	0.00

Die Schichttiefen (UK) beziehen sich wie auch bei allen anderen Eingaben auf OK Gelände und zählen nach unten positiv. Wenn Sie jedoch den Schalter "**Absolute Höhen verwenden**" in der Dialogbox im Menüeintrag "**Datei / Neu**" aktiviert haben, zählen die Schichttiefen nach oben positiv. Zusätzlich müssen Sie dann in der Dialogbox im Menüeintrag "**Bearbeiten / Oberkante Gelände**" einen Wert dafür eingeben. In diesem Fall können Sie die Schichttiefen und die anderen höhenbezogenen Werte z.B. in mNHN eingeben.

Weiterhin gilt:

- gam = Wichte des Bodens oberhalb GW
- gam' = Wichte des Bodens unter Auftrieb
- phi = Reibungswinkel des Bodens
- c = Kohäsion des Bodens
- E_s = Steifemodul des Bodens
- nue = Querkontraktionszahl des Bodens

Wenn mit dem Steifemodul gerechnet wird, ist nue für alle Böden gleich 0.0. Die Darstellung des Wertes nue in der Legende der Bodenkennwerte kann dann auch ausgeblendet werden (siehe Abschnitt 7.4.3).

Wollen Sie die Anzahl der Böden verändern, 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 vornherein ausgeschlossen.

Wenn mehrere Böden eingegeben worden sind und Sie einen Boden, der sich nicht am Ende der Liste befindet, aus der Liste löschen wollen, können Sie diesem Boden eine *große* Tiefe (z.B. 99,0) zuweisen. Anschließend wählen Sie den Knopf "Sortieren". Der Boden befindet sich nun am Ende der Tabelle. Mit dem Knopf "Anzahl Böden ändern" reduzieren Sie nun die Anzahl um 1. Damit ist ohne lästige Tipparbeit der Boden aus der Liste gelöscht.

5.2.5 Grenztiefe auswählen (Beispiel 1)

Im Menüeintrag "Bearbeiten / Grenztiefe" kann die Form der Grenzflächenberechnung auf drei unterschiedliche Arten festgelegt werden.

The screenshot shows a dialog box titled "Grenztiefe". It has three radio button options under the heading "Grenztiefe":
- Grenztiefe mit festem Wert von t
- Grenztiefe mit $x \cdot b'$
- Grenztiefe mit $p \%$
Below the first option is an input field: "t [m u. GS]: 5.000".
Below the second option is an input field: "x: 1.500".
Below the third option is an input field: "p: 20.0".
Below these options is a section titled "Spannungsverlauf" with an input field: "Schrittweite (für Zeichnung) [m]: 0.200".
At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Abbruch".

Für den Fall, dass die Grenztiefe unter der Unterkante der untersten Bodenschicht liegt, werden die Werte dieser untersten Schicht bei der Setzungsberechnung eingesetzt.

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

5.2.6 System berechnen (Beispiel 1)

Nach einer Änderung in einer der vorherigen Dialogboxen stellt das Programm das System ohne Berechnungsergebnisse dar. Wenn Sie das System mit den geänderten Werten neu berechnen lassen wollen, wählen Sie im Menütitel "**System**" den Menüeintrag "**System berechnen**". Alternativ können Sie auch die Funktionstaste [F5] drücken oder den *Taschenrechner* aus der Symbolleiste anklicken.

Es erscheint zunächst eine Info zum Durchstanznachweis. Danach erhalten Sie die Berechnungsergebnisse in den verschiedenen Zeichnungselementen (Tabelle und Grafiken) dargestellt. In jeder Phase der Bearbeitung können Sie den aktuellen Bildschirminhalt auf dem angeschlossenen Drucker ausgeben. Wählen Sie dazu im Menütitel "**Datei**" den Menüeintrag "**Drucken**" (siehe Abschnitt 7.1.7).

5.3 Beispiel 2: Einzelnes Rechteckfundament

5.3.1 System einstellen (Beispiel 2)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Datei / Neu**". Aktivieren Sie den Schalter "**Rechteckfundament**". Alternativ können Sie Norm und Berechnungsmodus auch über den Menüeintrag "**Bearbeiten / System einstellen**" verändern.

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

- Formel nach:** DIN 4017:2006 (selected in a dropdown menu)
- Grundbruch mit englischen Bezeichnungen
- Norm:**
 - Teilsicherheitskonzept (EC 7) (Info EC 7 button)
 - Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)
 - Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)
- Berechnungsform:**
 - Mehrere Fundamente
 - Rechteckfundament
 - Kreis- / Kreisringfundament
 - Kippnachweis nicht untersuchen
- Berechnung und Ausgabe mit:** sigma(R,d) (dropdown menu, Info button)
- Bezugsgröße (Grundbruch):**
 - Last
 - Scherbeiwerte
- Absolute Höhen verwenden
- Bezeichnung für abs Höhe: mNHN
- Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden
- Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)
- Datensatzbezeichnung:** Beispiel "Rechteckfundament"

Buttons: OK, Abbruch

Nach Bestätigen der Eingaben mit "**OK**" können Sie den Lastfall auswählen. Klicken Sie auf den Knopf "**BS-P**". Die angegebenen Teilsicherheiten werden in die Systemdaten übernommen.

Wenn Sie möchten, können Sie eine für das bearbeitete Problem maßgebende Beschreibung angeben, die in die *Allgemeine Legende* übernommen wird. Die Eingabe einer Datensatzbezeichnung erfolgt während der Systemwahl in der obigen Dialogbox oder über den Menüeintrag "**Bearbeiten / Datensatzbeschreibung**".

5.3.2 Systemdaten eingeben (Beispiel 2)

Im Menüeintrag "**Bearbeiten / Systemdaten**" wurden die entsprechenden Teilsicherheiten bereits eingetragen. Setzen Sie die Gründungssohle auf **-1 m**.

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

- Teilsicherheit (Grundbruch): 1.40
- Teilsicherheit (Ständige Einw.): 1.35
- Teilsicherheit (Veränderl. Einw.): 1.50
- Grundwasserstand [m]: 2.00
- Gründungssohle [m]: 1.00
- Böschungsneigung [°]: 0.00
- Bermbreite [m]: 0.00
- Böschung gemäß DIN 4017:2006
- Sohlneigung [°]: 0.00
- Vorbelastung [kN/m²]: 0.00
- Auflast (Grundbruch) [kN/m²]: 0.00
- Auflast (Grenztiefe) [kN/m²]: 0.00
- mit Tiefenbeiwerten rechnen
- Tiefenbeiwerte nach: GCOC (ES)
- Reibungswinkel gemäß Grundbruch
- Tiefenbeiwerte auch bei Böschung
- Zusätzlich Grundbruchnachweis mit V(ständig), M(gesamt) und H(gesamt)
- Setzungen unter ständigen Lasten berechnen
- Grundbruch nur über kurze Seite führen
- 5° Bedingung: prüfen und korrigieren, Dekrement [°]: 0.10
- Durchstanznachweis: Durchstanznachweis führen, Biegeschlafltes Fundament
- Nachweis EQU: Nachweis führen, gamma(G,dst): 1.10, gamma(G,stb): 0.90, gamma(Q,dst): 1.50

Die Dialogbox entspricht weitgehend der Box im Modus "**Mehrere Fundamente**". Eine Erläuterung der Eingabewerte finden Sie bereits im Abschnitt 5.2.2. Zusätzlich können Sie bei der Berechnung von Einzelfundamenten (**Rechteck** oder **Kreis/Kreisring**) mit dem **Teilsicherheitskonzept** die folgenden zwei Schalter aktivieren:

- **"Zusätzlich Grundbruchnachweis mit V(ständig), M(gesamt) und H(gesamt)"**
Der Grundbruchnachweis wird zunächst mit den Gesamtlasten = ständige + veränderliche Lasten geführt.
Wenn jedoch die Lastkombination V(ständig), M(gesamt) und H(gesamt) möglich ist, weil die Lastgrößen voneinander unabhängig auftreten können, kann diese Lastkombination ungünstigere Werte liefern. Daher besteht die Möglichkeit diese Lastkombination getrennt zu überprüfen.
- **"Setzungen unter ständigen Lasten berechnen"**
Wenn dieser Schalter aktiviert ist, werden die Setzungen nur unter ständigen Lasten berechnet. Ansonsten werden die Setzungen unter Gesamtlasten (= ständige + veränderliche Lasten) berechnet.

5.3.3 Fundament definieren (Beispiel 2)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Bearbeiten / Fundament**".

Rechteckfundament

Abmessungen

Länge a [m]: 4.000 Breite b [m]: 2.000

Äquivalente Breite aus Kreis / Kreisring

Belastung

Kräfte wirken in Höhe Gründungssohle

	ständig	veränderlich
Vertikalkraft [kN]:	1250.00	0.00
Horizontalkraft (x) [kN]:	125.00	0.00
Horizontalkraft (y) [kN]:	0.00	0.00
Moment (x) [kN-m]:	500.00	0.00
Moment (y) [kN-m]:	500.00	0.00

Eigengewicht

Eigengewicht automatisch

gamma Beton [kN/m³]: 25.00

Gleitwiderstand

Gleitwiderstand nachweisen

Teilsicherheit $\gamma(R,h)$ [-]: 1.00

Gleitwiderstand mit eigenem Winkel

Eigener Winkel [°]: 30.00

OK Abbruch

Nach dem neuen Teilsicherheitskonzept können Sie für ständige und veränderliche Lasten (Verkehrslasten) unterschiedliche Belastungen eingeben.

5.3.4 Böden definieren (Beispiel 2)

Wenn Sie zuvor das Beispiel "**Mehrere Fundamente**" gerechnet haben, können Sie die Bodenkennwerte unverändert lassen. Ansonsten geben Sie im Menüeintrag "**Bearbeiten / Böden**" die Werte der vorhandenen Bodenschichten gemäß den Angaben in der folgenden Dialogbox ein.

Dialogbox "Bodenkennwerte" mit dem Titel "Anzahl Böden ändern". Die Tabelle enthält folgende Daten:

	Bezeichnung	UK	gam	gam'	phi	c	Es	nue
		[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]	[-]
1	Schluff	2.00	20.0	11.0	27.5	5.0	12.0	0.00
2	Sand	7.00	19.0	10.0	32.5	0.0	80.0	0.00

Die Dialogbox enthält auch die Schaltflächen: OK, Abbruch, Sortieren, Laden, Speichern.

Nähere Erläuterungen zu den Eingabewerten finden Sie im Abschnitt 5.2.4.

5.3.5 System berechnen (Beispiel 2)

Nach einer Änderung in einer der vorherigen Dialogboxen stellt das Programm das System ohne Berechnungsergebnisse dar. Wenn Sie das System mit den geänderten Werten neu berechnen lassen wollen, wählen Sie im Menütitel "**System**" den Menüeintrag "**System berechnen**". Alternativ können Sie auch die Funktionstaste [F5] drücken oder den *Taschenrechner* aus der Symbolleiste anklicken.

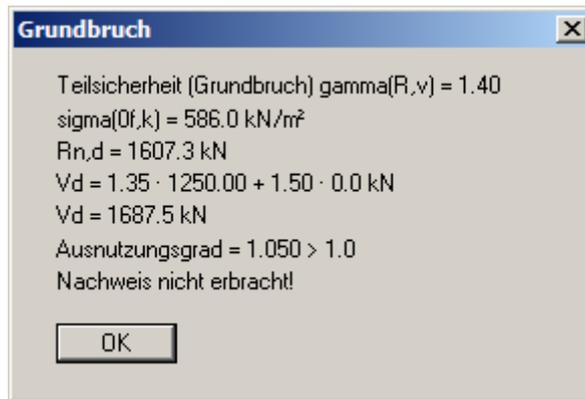
Nach kurzer Zeit erscheint die Meldung:

Fehlermeldung:

Klaffende Fuge unter ständigen Lasten!
Resultierende liegt außerhalb der 1. Kernweite!
Das ist unzulässig!
Dennoch darstellen?

ja nein

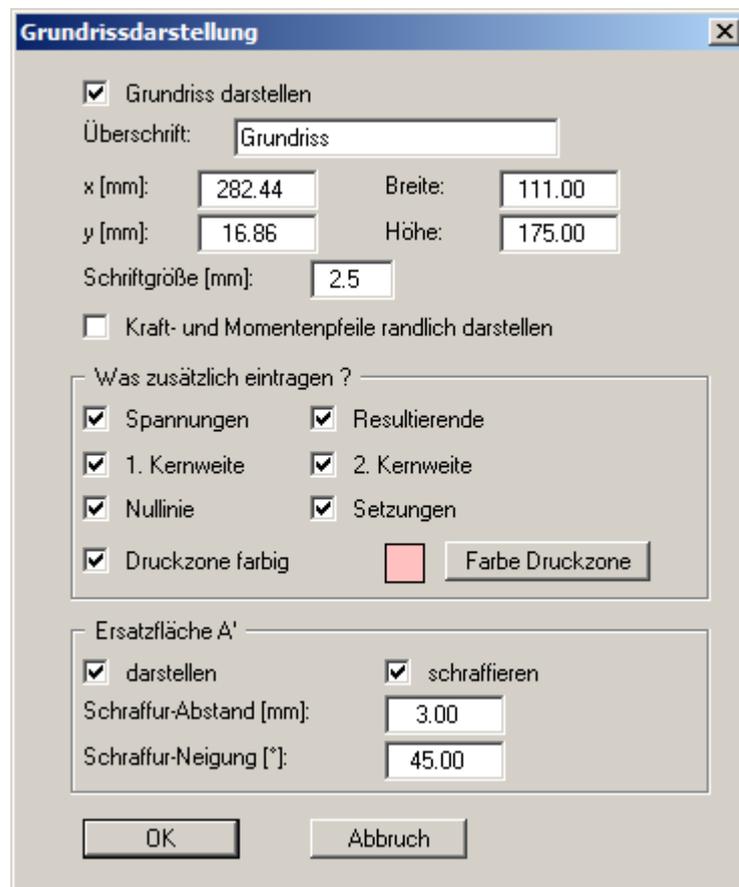
Wenn Sie mit "**ja**" bestätigen, erhalten Sie nach einer Info zum Durchstanznachweis ein weiteres Infofenster mit den Angaben zu Sicherheiten und Ausnutzungsgrad.



Wenn Sie das Infowindow mit "OK" verlassen, wird die Grafik mit allen Berechnungsergebnissen auf dem Bildschirm dargestellt. Falls der Bildschirm so klein ist, dass Sie nicht alles lesen können, erzeugen Sie eine Lupe. Dazu ziehen Sie ein Rechteck bei gedrückter linker Maustaste und gedrückter [Strg]-Taste über den gewünschten Vergrößerungsbereich auf. Um wieder zur Vollbildschirmdarstellung zu gelangen, drücken Sie die [Esc]-Taste.

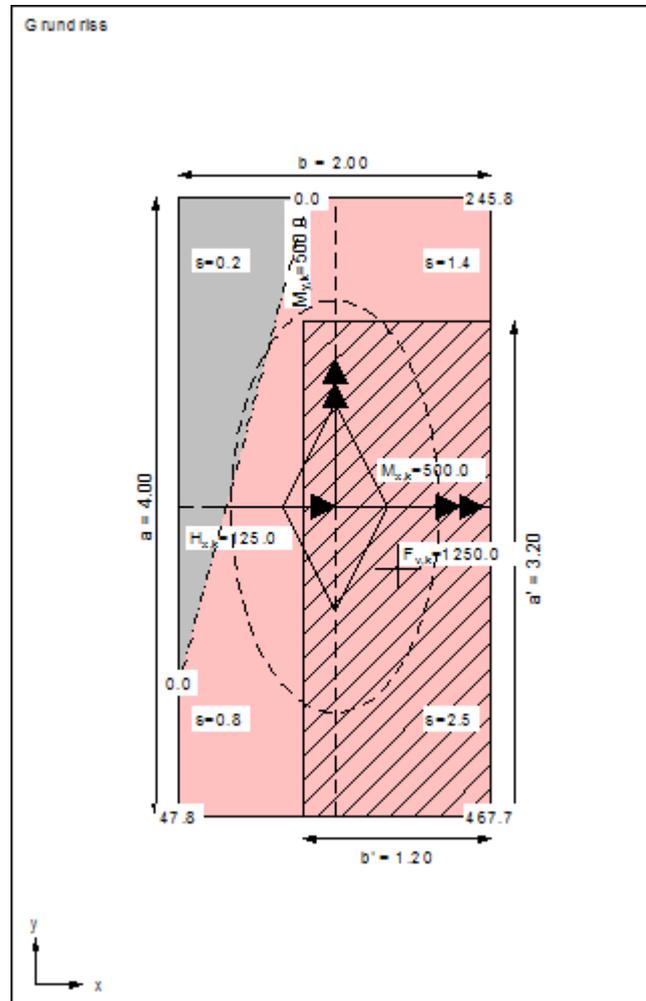
5.3.6 Ergebnisdarstellung im Grundriss (Beispiel 2)

Wählen Sie den Menüeintrag "Formblatt / Grundriss" oder klicken Sie mit der linken Maustaste doppelt in das Zeichnungselement "Grundriss" am rechten Bildrand. (Hinweis: Bei der Berechnung im Modus "Mehrere Fundamente" befindet sich hier das Fundamentdiagramm).



Aktivieren Sie den Schalter "**Druckzone farbig**". Betätigen Sie den Knopf "**Farbe Druckzone**" und wählen Sie in der Farbbox ein dezentes Rot (oder auch nicht). Bestätigen Sie mit "**OK**".

In der Grundrissdarstellung im rechten Bereich der Grafik wird nun die Druckzone farbig angelegt.



Zusätzlich enthält die Grafik:

- die charakteristischen Kraftgrößen $M_{x,k}$, $M_{y,k}$, $H_{x,k}$ und die Vertikalkraft $F_{v,k}$ (= Resultierende, mit einem Kreuz gekennzeichnet).
- die 1. Kernweite.
Wenn die Resultierende in diesem rautenförmigen Bereich liegt, ist der Querschnitt voll überdrückt.
- die 2. Kernweite.
Wenn die Resultierende in diesem ellipsenförmigen Bereich liegt, ist eine klaffende Fuge vorhanden.
- die Ersatzfläche A' .
Dieser Bereich ist zusätzlich am Rand mit den Größen a' und b' vermaßt.
- die vier Eckspannungen bzw. im vorliegenden Fall (mit klaffender Fuge) die Spannungen an den fünf Ecken der Druckzone.

- die Setzungen an den vier kennzeichnenden Punkten.

Die daraus resultierende Winkelverdrehung kann aus der Einzelfundament-Legende im linken unteren Bereich des Bildschirms abgelesen werden.

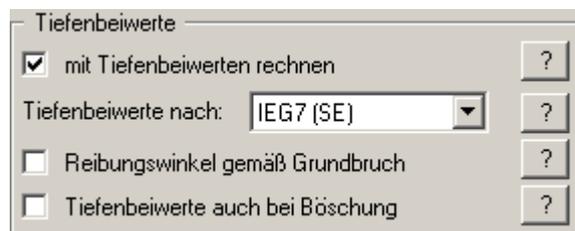
```

Setzung in folge Gesamtlasten:
Grenztiefe  $t_g$  = 6.14 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.21 cm
Setzungen der KPs:
  links oben = 0.17 cm
  rechts oben = 1.42 cm
  links unten = 0.77 cm
  rechts unten = 2.47 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 356.4
Verdrehung(y) (KP) = 1 : 100.4
  
```

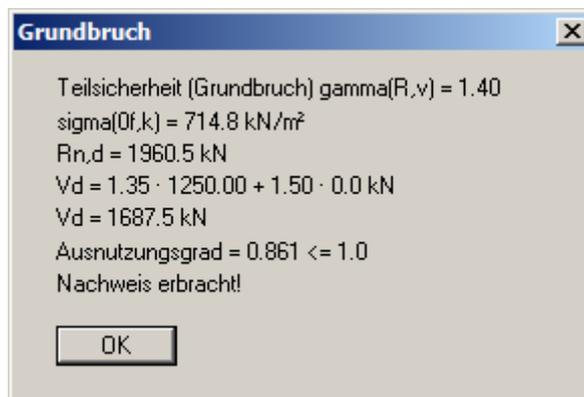
5.3.7 Tiefenbeiwerte berücksichtigen (Beispiel 2)

In den Grundbruchformeln der DIN 4017 wird der Einfluss der Scherfestigkeit des Bodens oberhalb der Gründungssohle vernachlässigt. Gemäß Abschnitt 6.1 ("**Theoretische Grundlagen / Berechnung der Grundbruchsicherheit**") kann der Einfluss durch die Tiefenbeiwerte d_c und d_d berücksichtigt werden.

Beispielhaft soll hier gezeigt werden, welchen Einfluss die Berücksichtigung der Tiefenbeiwerte hat. Aktivieren Sie dazu im Menüeintrag "**Bearbeiten / Systemdaten**" den folgenden Schalter:



Berechnen Sie Ihr System erneut, am schnellsten durch Klicken der Taste [F5]. Nach kurzer Zeit erscheint wieder die Meldung zur klaffenden Fuge und nach Bestätigen mit "**ja**" die folgende Info:



Der Ausnutzungsgrad wurde durch die Berücksichtigung der Scherfestigkeit des Bodens oberhalb der Gründungssohle von **1,050** auf **0,861** verbessert und liegt damit unter dem maximal zulässigen Wert von **1.0**. Die klaffende Fuge ist natürlich noch immer vorhanden.

5.3.8 Ergebnisdarstellung in der Einzelfundament-Legende (Beispiel 2)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Formblatt / Einzelfundament**" oder klicken Sie mit der linken Maustaste doppelt in das Zeichnungselement "**Einzelfundament**" am linken Bildrand.

Rechteckfundament

Legende eintragen

Überschrift: Ergebnisse Rechteckfundament

x [mm]: 38.00

y [mm]: 164.19

Schriftgröße [mm]: 2.8

max. Anzahl Zeilen: 39

Was zusätzlich eintragen ?

Ausnutzungsgrade für beide Richtungen

Glieder der Grundbruchgleichung

Beiwerte für beide Richtungen

Mittlere Setzung (KP) Setzung aller KPs

Verdrehung Log. Spirale

Drehfedersteifigkeit Nachweis EQU

OK Abbruch

Aktivieren Sie alle Schalter im Bereich "**Was zusätzlich eintragen ?**". Bestätigen Sie mit "**OK**" und setzen anschließend eine Lupe auf das Zeichnungselement im linken unteren Bildschirmbereich. Sie erhalten nun alle wesentlichen Berechnungsergebnisse dargestellt. Der maximale Ausnutzungsgrad von **0,861** ist parallel zur Seite x des Fundamentes vorhanden. Parallel zur Seite y beträgt der Ausnutzungsgrad **0,687**.

Ergebnisse Rechteckfundament	$G_{ork} / G_{ord} = 714.8 / 510.55 \text{ kN/m}^2$	$N_{co} = 34.94; N_{do} = 22.68; N_{bo} = 13.45$
Lasten = ständig / veränderlich	$R_{n,k} = 2744.74 \text{ kN}$	Formbeiwerte (γ):
Vertikallast $F_{v,k} = 1250.00 / 0.00 \text{ kN}$	$R_{n,d} = 1960.53 \text{ kN}$	$V_c = 1.207; V_d = 1.198; V_b = 0.888$
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 125.00 / 0.00 \text{ kN}$	$V_d = 1.35 \cdot 1250.00 + 1.50 \cdot 0.00 \text{ kN}$	Nelgungsbeiwerte (γ):
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00 \text{ kN}$	$V_d = 1687.50 \text{ kN}$	$I_c = 0.826; I_d = 0.834; I_b = 0.750$
Moment $M_{x,k} = 500.00 / 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	μ (parallel zu x) = 0.861	Tiefenbeiwerte (γ):
Moment $M_{y,k} = 500.00 / 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	μ (parallel zu y) = 0.687	$d_c = 1.109; d_d = 1.109; d_b = 1.000$
Länge a = 4.000 m	Kohäsionsgütle = 372.88 kN (k)	Setzung infolge Gesamtlasten:
Breite b = 2.000 m	Breitengütle = 554.78 kN (k)	Grenztlefe $t_g = 6.14 \text{ m}$ u. GOK
Unter ständigen Lasten:	Tiefengütle = 1817.07 kN (k)	Setzung (Mittel aller KPs) = 1.21 cm
Exzentrizität $e_x = 0.400 \text{ m}$	cal $\phi = 30.0^\circ$	Setzungen der KPs:
Exzentrizität $e_y = -0.400 \text{ m}$	cal c = 2.52 kN/m ²	links oben = 0.17 cm
Resultierende im 2. Kern	cal $\gamma_2 = 17.86 \text{ kN/m}^2$	rechts oben = 1.42 cm
Länge a' = 3.200 m	cal $\sigma_u = 20.00 \text{ kN/m}^2$	links unten = 0.77 cm
Breite b' = 1.200 m	UK log. Spirale = 2.58 m u. GOK	rechts unten = 2.47 cm
Unter Gesamtlasten:	Länge log. Spirale = 6.52 m	Verdrehung(x) (KP) = 1 : 356.4
Exzentrizität $e_x = 0.400 \text{ m}$	Fläche log. Spirale = 5.35 m ²	Verdrehung(y) (KP) = 1 : 100.4
Exzentrizität $e_y = -0.400 \text{ m}$	Tragfähigkeitsbeiwerte (x):	Drehfedersteifigkeit:
Resultierende im 2. Kern	$N_{co} = 30.25; N_{do} = 18.50; N_{bo} = 10.12$	$k_{o,x} = 178.2 \text{ MN}\cdot\text{m/rad}$
Länge a' = 3.200 m	Formbeiwerte (x):	$k_{o,y} = 50.2 \text{ MN}\cdot\text{m/rad}$
Breite b' = 1.200 m	$V_c = 1.198; V_d = 1.188; V_b = 0.888$	Nachweis EQU:
Grundbruch:	Nelgungsbeiwerte (x):	Maßgebend: Fundamentbreite
Durchstanzten untersucht,	$I_c = 0.824; I_d = 0.834; I_b = 0.750$	$M_{stab} = 1250.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1125.0$
aber nicht maßgebend.	Tiefenbeiwerte (x):	$M_{stab} = 500.0 \cdot 1.10 = 550.0$
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$	$d_c = 1.292; d_d = 1.292; d_b = 1.000$	$\mu_{EQU} = 550.0 / 1125.0 = 0.489$
	Tragfähigkeitsbeiwerte (y):	

5.4 Beispiel 3: Einzelnes Kreisfundament

5.4.1 System einstellen (Beispiel 3)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Datei / Neu**". Aktivieren Sie den Schalter "**Kreis-/Kreisringfundament**". Alternativ können Sie Norm und Berechnungsmodus auch über den Menüeintrag "**Bearbeiten / System einstellen**" verändern.

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

- Formel nach:** DIN 4017:2006
- Grundbruch mit englischen Bezeichnungen
- Norm:**
 - Teilsicherheitskonzept (EC 7) (Info EC 7)
 - Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)
 - Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)
- Berechnungsform:**
 - Mehrere Fundamente
 - Rechteckfundament
 - Kreis- / Kreisringfundament
 - Kippnachweis nicht untersuchen
- Berechnung und Ausgabe mit:** sigma(R,d) (Info)
- Bezugsgröße (Grundbruch):**
 - Last
 - Scherbeiwerte
- Absolute Höhen verwenden
- Bezeichnung für abs Höhe: mNHN
- Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden
- Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)
- Datensatzbezeichnung:** Beispiel "Kreisfundament"

Bestätigen Sie mit "**OK**". Nach Bestätigen mit "**OK**" können Sie den Lastfall auswählen. Klicken Sie auf den Knopf "**BS-P**". Die angegebenen Teilsicherheiten werden in die Systemdaten übernommen.

Wenn Sie möchten, können Sie eine für das bearbeitete Problem maßgebende Beschreibung angeben, die in die **Allgemeine Legende** übernommen wird. Die Eingabe einer Datensatzbezeichnung erfolgt während der Systemwahl in der obigen Dialogbox oder über den Menüeintrag "**Bearbeiten / Datensatzbeschreibung**".

5.4.2 Systemdaten eingeben (Beispiel 3)

Im Menüeintrag "**Bearbeiten / Systemdaten**" wurden die entsprechenden Teilsicherheiten bereits eingetragen.

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

- Teilsicherheit (Grundbruch): 1.40
- Teilsicherheit (Ständige Einw.): 1.35
- Teilsicherheit (Veränderl. Einw.): 1.50
- Grundwasserstand [m]: 2.00
- Gründungssohle [m]: 0.80
- Böschungsneigung [°]: 0.00
- Bermenbreite [m]: 0.00
- Böschung gemäß DIN 4017:2006
- Sohlneigung [°]: 0.00
- Vorbelastung [kN/m²]: 0.00
- Auflast (Grundbruch) [kN/m²]: 0.00
- Auflast (Grenztiefe) [kN/m²]: 0.00
- mit Tiefenbeiwerten rechnen
- Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE)
- Reibungswinkel gemäß Grundbruch
- Tiefenbeiwerte auch bei Böschung
- Zusätzlich Grundbruchnachweis mit V(ständig), M(gesamt) und H(gesamt)
- Setzungen unter ständigen Lasten berechnen
- 5° Bedingung: prüfen und korrigieren, Dekrement [°]: 0.10
- Durchstanznachweis: Durchstanznachweis führen, Biegeschlaffes Fundament
- Nachweis EQU: Nachweis führen, gamma(G,dst): 1.10, gamma(G,stab): 0.90, gamma(Q,dst): 1.50

Die Dialogbox entspricht weitgehend der Box im Modus "**Mehrere Fundamente**". Eine Erläuterung der Eingabewerte finden Sie bereits im Abschnitt 5.2.2. Zusätzlich können Sie bei der Berechnung von Einzelfundamenten (**Rechteck** oder **Kreis/Kreisring**) mit dem **Teilsicherheitskonzept** die folgenden zwei Schalter aktivieren:

- "**Zusätzlich Grundbruchnachweis mit V(ständig), M(gesamt) und H(gesamt)**"
Der Grundbruchnachweis wird zunächst mit den Gesamtlasten = ständige + veränderliche Lasten geführt.
Wenn jedoch die Lastkombination V(ständig), M(gesamt) und H(gesamt) möglich ist, weil die Lastgrößen voneinander unabhängig auftreten können, kann diese Lastkombination ungünstigere Werte liefern. Daher besteht die Möglichkeit diese Lastkombination getrennt zu überprüfen.
- "**Setzungen unter ständigen Lasten berechnen**"
Wenn dieser Schalter aktiviert ist, werden die Setzungen nur unter ständigen Lasten berechnet. Ansonsten werden die Setzungen unter Gesamtlasten (= ständige + veränderliche Lasten) berechnet.

5.4.3 Fundament definieren (Beispiel 3)

Wählen Sie den Menüeintrag "**Bearbeiten / Fundament**".

Kreis- / Kreisringfundament

Abmessungen

Durchmesser D [m]: 3.500

Durchmesser (innen) d [m]: 0.000

Ersatzfläche bei Kreisring über: Trägheitsmoment

Belastung

Kräfte wirken in Höhe Gründungssohle

	ständig	veränderlich
Vertikalkraft [kN]:	1250.00	0.00
Horizontalkraft (x) [kN]:	125.00	0.00
Horizontalkraft (y) [kN]:	0.00	0.00
Moment (x) [kN·m]:	500.00	0.00

Eigengewicht

Eigengewicht automatisch

gamma Beton [kN/m²]: 25.00

Gleitwiderstand

Gleitwiderstand nachweisen

Teilsicherheit gamma(R,h) [-]: 1.00

Gleitwiderstand mit eigenem Winkel

Eigener Winkel [°]: 30.00

OK Abbruch

Für das Kreisfundament geben Sie den dargestellten Durchmesser ein. Bei einem Kreisring erfolgt die Berechnung über eine Ersatzfläche (siehe "**Theoretische Grundlagen Kreis/ Kreisring**", Abschnitt 6.2). Nach dem neuen Teilsicherheitskonzept können Sie für ständige und veränderliche Lasten (Verkehrslasten) unterschiedliche Belastungen eingeben.

5.4.4 Böden definieren (Beispiel 3)

Wenn Sie zuvor eines der anderen Beispiele gerechnet haben, können Sie die Bodenkennwerte unverändert lassen. Ansonsten geben Sie im Menüeintrag "**Bearbeiten / Böden**" die Werte der vorhandenen Bodenschichten gemäß den Angaben in der folgenden Dialogbox ein.

	Bezeichnung	UK	gam	gam'	phi	c	Es	nue
		[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[-]
1	Schluff	2.00	20.0	11.0	27.5	5.0	12.0	0.00
2	Sand	7.00	19.0	10.0	32.5	0.0	80.0	0.00

Nähere Erläuterungen zu den Eingabewerten finden Sie im Abschnitt 5.2.4.

5.4.5 System berechnen (Beispiel 3)

Nach einer Änderung in einer der vorherigen Dialogboxen stellt das Programm das System ohne Berechnungsergebnisse dar. Wenn Sie das System mit den geänderten Werten neu berechnen lassen wollen, wählen Sie im Menütitel "**System**" den Menüeintrag "**System berechnen**". Alternativ können Sie auch die Funktionstaste [F5] drücken oder den *Taschenrechner* aus der Symbolleiste anklicken.

Nach einer Info zum Durchstanznachweis erhalten Sie ein Infofenster mit den Angaben zu Sicherheiten und Ausnutzungsgrad.

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{0f,k} = 712.0 \text{ kN/m}^2$
 $R_{n,d} = 3481.4 \text{ kN}$
 $V_d = 1.35 \cdot 1250.00 + 1.50 \cdot 0.0 \text{ kN}$
 $V_d = 1687.5 \text{ kN}$
Ausnutzungsgrad = $0.485 \leq 1.0$
Nachweis erbracht!

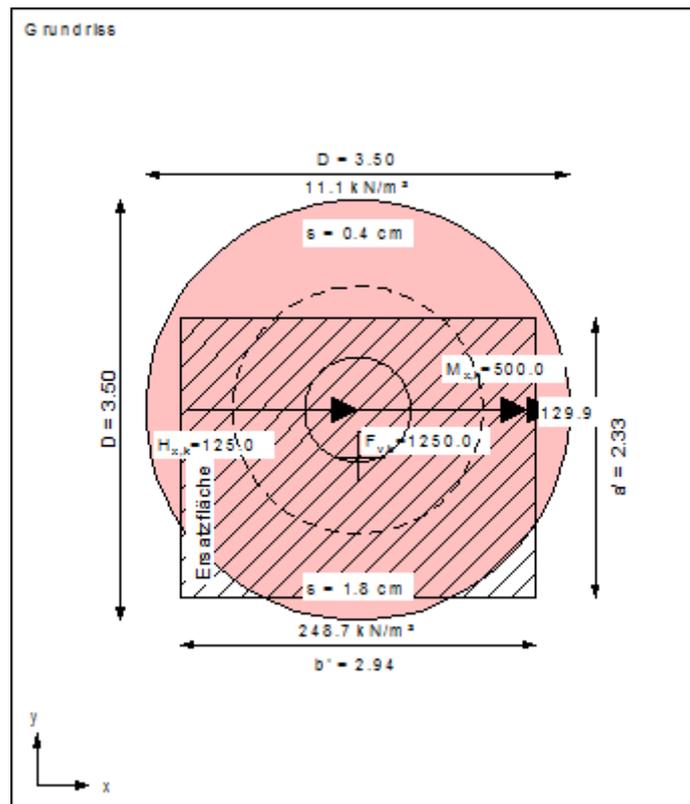
OK

Wenn Sie das Infowindow mit "OK" verlassen, wird die Grafik mit allen Berechnungsergebnissen auf dem Bildschirm dargestellt. Falls der Bildschirm so klein ist, dass Sie nicht alles lesen können, erzeugen Sie eine Lupe. Dazu ziehen Sie ein Rechteck bei gedrückter linker Maustaste und gedrückter [Strg]-Taste über den gewünschten Vergrößerungsbereich auf. Um wieder zur Vollbildschirmdarstellung zu gelangen, drücken Sie die [Esc]-Taste.

5.4.6 Ergebnisdarstellung im Grundriss (Beispiel 3)

Wählen Sie den Menüeintrag "Formblatt / Grundriss" oder klicken Sie mit der linken Maustaste doppelt in das Zeichnungselement "Grundriss" am rechten Bildrand. (*Hinweis: Bei der Berechnung im Modus "Mehrere Fundamente" befindet sich hier das Fundamentdiagramm*).

Geben Sie die geänderten Abmessungen ein und bestätigen Sie mit "OK". Sie erhalten die nachfolgende Grundrissdarstellung im rechten Bereich der Grafik.



Zusätzlich enthält die Grafik:

- die charakteristischen Kraftgrößen $M_{x,k}$, $H_{x,k}$ und die Vertikalkraft $F_{v,k}$ (=Resultierende, mit einem Kreuz gekennzeichnet).
- die 1. Kernweite.
Wenn die Resultierende in diesem inneren Kreis (durchgezogene Linie) liegt, ist der Querschnitt voll überdrückt.
- die 2. Kernweite.
Wenn die Resultierende in diesem mittleren Kreis (gestrichelte Linie) liegt, ist eine klaffende Fuge vorhanden.
- die Ersatzfläche A' .
Dieser Bereich ist zusätzlich am Rand mit den Größen a' und b' vermaßt.
- die Randspannungen.
- die Setzungen an den beiden kennzeichnenden Punkten.

Die daraus resultierende Winkelverdrehung kann aus der Einzelfundament-Legende im linken unteren Bereich des Bildschirms abgelesen werden.

<p>Setzung infolge Gesamtlasten: Grenztiefe $t_g = 5.99$ m u. GOK Setzung (Mittel aller KPs) = 1.13 cm Setzungen der KPs: oben = 0.44 cm unten = 1.81 cm Verdrehung(x) (KP) = 1 : 175.4</p>
--

6 Theoretische Grundlagen

6.1 Berechnung der Grundbruchsicherheit

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

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

mit:

- $\sigma_{0f,k}$ = charakteristische Grundbruchspannung
- c = Kohäsion [kN/m²]
- N_c = Tragfähigkeitsbeiwert Kohäsion
- γ_1 = Wichte des Bodens oberhalb der Gründungssohle
- d = Einbindetiefe des Fundaments
- N_d = Tragfähigkeitsbeiwert Gründungstiefe
- γ_2 = Wichte des Bodens unterhalb der Gründungssohle
- b' = rechnerische Breite des Fundaments
- N_b = Tragfähigkeitsbeiwert Gründungsbreite

Tragfähigkeitsbeiwerte N_c , N_d und N_b

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

Folgende Werte werden benutzt:

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

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

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

- i_c , i_d , i_b gemäß DIN 4017 (Lastneigungsbeiwerte)
- λ_c , λ_d , λ_b gemäß DIN 4017 (Geländeneigungsbeiwerte)
- ξ_c , ξ_d , ξ_b gemäß DIN 4017 (Sohlneigungsbeiwerte)
- d_c , d_d , d_b (Tiefenbeiwerte), in DIN 4017 nicht vorgesehen

Tiefenbeiwerte d_c , d_d und d_b

Die Tiefenbeiwerte berücksichtigen den günstigen Einfluss der Scherfestigkeit in der Bruchfuge oberhalb der Fundamentsohle. In DIN 4017:2006 wird dieser Effekt nicht berücksichtigt, d.h. alle Tiefenbeiwerte sind 1,0. In einigen europäischen Ländern darf der günstige Effekt hingegen mit Tiefenbeiwerten $> 1,0$ berücksichtigt werden.

Folgende Tabellen zeigen einige Formeln für die Tiefenbeiwerte, die von Ziegler/Tafur (2015) im Rahmen eines PRB-Projekts (PRB = Initiative Praxisgerechte Regelwerke im Bauwesen e.V., www.initiative-prb.de) zusammengestellt wurden.

Der Beiwert d_b ist in allen Fällen:

$$d_b = 1,0$$

Für den Einfluss der Einbindetiefe d_d :

Brinch Hansen: Bulletin N° 28 (1970) ²⁾	$d_d = 1 + 2 \cdot (\tan \varphi) \cdot (1 - \sin \varphi)^2 \cdot \frac{d}{b'}$	$d \leq b'$
	$d_d = 1 + 2 \cdot (\tan \varphi) \cdot (1 - \sin \varphi)^2 \cdot \tan^{-1} \left(\frac{d}{b'} \right)$	$d > b'$
Lang et al. (Schweiz) ³⁾	$d_d = 1 + 0,035 \cdot (\tan \varphi) \cdot (1 - \sin \varphi)^2 \cdot \tan^{-1} \left(\frac{d}{b'} \right)$	
IEG7: Plattgrundläggning (Schweden) ⁴⁾	$d_d = 1 + 0,35 \cdot \frac{d}{b'}$	$d_d \leq 1,7$
GCOC (Spanien) ⁵⁾	$d_d = 1 + 2 \cdot (\tan \varphi) \cdot (1 - \sin \varphi)^2 \cdot \tan^{-1} \left(\frac{d}{b'} \right)$	$d \leq 2b'$

Für den Einfluss der Kohäsion d_c :

Brinch Hansen: Bulletin N° 11 (1961) ¹⁾	$d_c = 1 + 0,35 \cdot \frac{d}{b'}$	$d \leq b'$
	$d_c = 1 + \frac{0,35}{\frac{b'}{d} + \frac{0,6}{(1 + 7 \tan^4 \varphi)}}$	$d > b'$
Lang et al. (Schweiz)	$d_c = 1 + 0,007 \cdot \tan^{-1} \left(\frac{d}{b'} \right)$	
IEG7: Plattgrundläggning (Schweden)	$d_c = 1 + 0,35 \cdot \frac{d}{b'}$	$d_c \leq 1,7$
GCOC (Spanien)	$d_c = 1 + 2 \cdot \frac{N_q}{N_c} \cdot (1 - \sin \varphi)^2 \cdot \tan^{-1} \left(\frac{d}{b'} \right)$	$d \leq 2b'$

¹⁾ Brinch Hansen, J. (1961): A general formula for bearing capacity, Bulletin No11, Geoteknisk Institut, Copenhagen

²⁾ Brinch Hansen, J. (1970): A revised and extended formula for bearing capacity, Bulletin No28, Geoteknisk Institut, Copenhagen

³⁾ Lang, H.-J., Huder, J., Amann, P., Puzrin, A. (2011): Bodenmechanik und Grundbau, 9. Auflage, Springer-Verlag

⁴⁾ IEG Rapport 7:2008 (2010): Tillämpningsdokument, EN 1997-1 kapitel 6, Plattgrundläggning, Schweden

⁵⁾ GCOC (2009): Guía de cimentaciones en obras de carretera, Madrid

6.2 Theoretische Grundlagen Kreis/Kreisring

Die Grundbruchsicherheit eines Kreises wird mit den Formeln in DIN 4017 berechnet.

Bei exzentrischer Laststellung muss eine Ersatzfläche A' bestimmt werden. Beim Rechteck ergibt sich die Ersatzfläche z.B. aus:

$$A' = (a - e_x) \cdot (b - e_y)$$

mit: e_x, e_y = Exzentrizitäten

Die Ersatzfläche beim Kreis wird gemäß nachfolgender Abbildung berechnet:

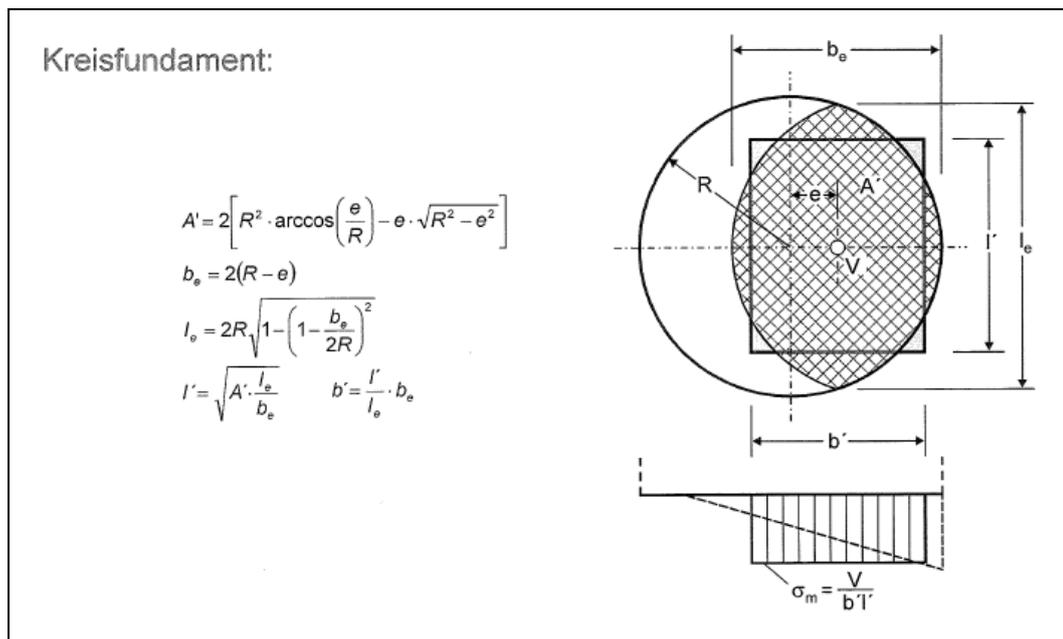


Abbildung 2 Ersatzfläche Kreis (Leibniz Universität, Hannover)

Weiterhin werden die 1. und 2. Kernweite benötigt. Für den Kreis gilt:

Kernweiten Kreis:

- 1. Kernweite = $D / 8$
- 2. Kernweite = $3 \cdot \pi \cdot D / 32$

Für den Kreisring gibt es keine dem Kreis vergleichbaren Grundbruchformeln. Der Kreisring wird daher in einen äquivalenten Kreis umgewandelt. Die Umwandlung kann erfolgen über einen flächengleichen Kreis oder über einen Kreis mit gleichem Trägheitsmoment.

Kernweiten Kreisring:

- 1. Kernweite = $[1 + (D_i / D_a)^2] \cdot D_a / 8$
- 2. Kernweite = $3 \cdot \pi \cdot D_a / 32 \cdot [1 - (D_i / D_a)^4] / [1 - (D_i / D_a)^3]$

mit: D_i = Durchmesser (innen)
 D_a = Durchmesser (außen)

Die Setzungsberechnungen erfolgen über dreiecksförmige Lastflächen, mit denen die Belastung von Kreis und Kreisring exakt nachgebildet werden kann [Dr.-Ing. Johann Buß, Setzungen und Spannungen unter "Dreiecksfundamenten", Geotechnik 22 (1999) Nr. 1].

Für Setzungsberechnungen wird die Lage des kennzeichnenden Punkts benötigt. Für den Kreis gilt:

$$\text{Kennzeichnender Punkt Kreis} = 0.845 \cdot R$$

Für den Kreisring gibt es keine Herleitung des kennzeichnenden Punktes. Auf der sicheren Seite liegend wird mit der gleichen Lage des kennzeichnenden Punktes wie beim Kreis gerechnet:

$$\text{Kennzeichnender Punkt Kreisring} \rightarrow \text{Annahme} = \text{Kreis} = 0.845 \cdot R_a$$

mit: R_a = äußerer Radius

6.3 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:

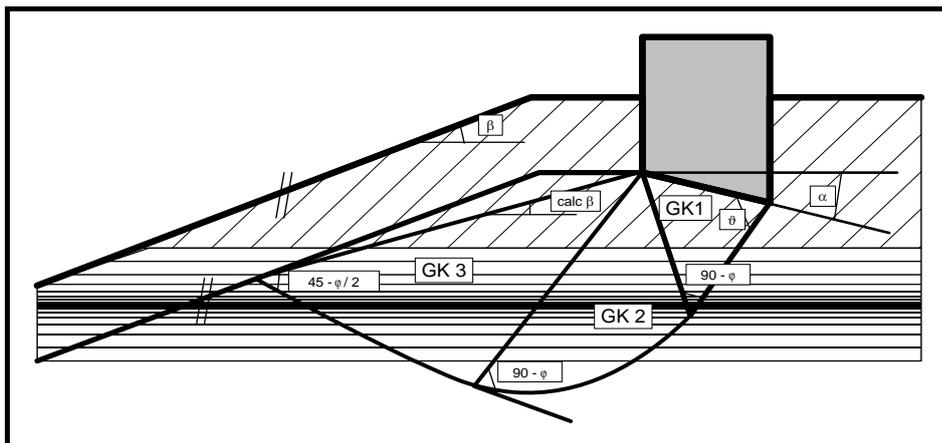


Abbildung 3 Logarithmische Spirale

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

Das Gewicht des Bodens oberhalb des Gleitkörpers GK 3 wird einschließlich eventuell vorhandener Flächenlasten und Streckenlasten aufsummiert und in ein ideelles $\gamma_1 \cdot d$ umgerechnet.

Große Streckenlasten können eine erhebliche Vergrößerung einer ideell gedachten Einbindetiefe erzeugen. Damit verbunden sind Bodenpressungen, die in der berechneten Form gar nicht aktiviert werden können. Die DIN 4017 sieht z.B. vor, dass das Verhältnis zwischen Einbindetiefe d und Fundamentbreite b maximal 2,0 betragen darf, um die Zulässigkeit einer Grundbruchberechnung sicherzustellen. Prüfen Sie Ihre Eingabedaten daher aus dieser Sicht. Den gleichen Effekt erzielen Sie, wenn Sie sehr große Einbindetiefen definieren.

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

6.4 Unterschiede zwischen DIN 1054 (alt) und 1054:2005/EC 7

Beim Grundbruchnachweis sind die Unterschiede zwischen DIN 1054 (alt) und DIN 1054:2005 bzw. EC 7 gering.

Die Bruchlast oder nach Teilsicherheitskonzept der charakteristische Grundbruchwiderstand (R_k) wird absolut identisch ermittelt. Anschließend wird dieser Wert durch die Teilsicherheit für den Grundbruchwiderstand $\gamma_{\text{Grundbruch}}$ (Tabelle 3 in DIN 1054:2005) geteilt. Er beträgt (1,40 Lastfall 1, 1,30 Lastfall 2 bzw. 1,20 Lastfall 3). Daraus ergibt sich der Bemessungswert des Grundbruchwiderstands R_d

$$R_d = R_k / \gamma_{\text{Grundbruch}}$$

Dieser Wert wird verglichen mit dem Bemessungswert der vorhandenen Last (Einwirkung) V_d . Der Bemessungswert ergibt sich aus der vorhandenen Last oder nach Teilsicherheitskonzept der charakteristischen Einwirkung V_k multipliziert mit dem Teilsicherheitsbeiwert für die Einwirkungen γ_G (ständig) bzw. γ_Q (veränderlich). Nach Tabelle 2 (DIN 1054:2005) sind folgende Teilsicherheiten anzusetzen:

Ständige Einwirkungen: (1,35 LF 1, 1,20 LF 2 bzw. 1,00 LF 3)

Ungünstige veränderliche Einwirkungen: (1,50 LF 1, 1,30 LF 2 bzw. 1,00 LF 3)

Setzt sich die charakteristische Einwirkung aus einem ständigen (Index G) und einem veränderlichen (Index Q) zusammen, so ergibt sich der Bemessungswert V_d aus

$$V_d = \gamma_G \cdot V_{k,G} + \gamma_Q \cdot V_{k,Q}$$

Der Grundbruchnachweis ist erbracht, wenn die Beziehung

$$V_d \leq R_d$$

erfüllt ist. Eine Sicherheit η gemäß Globalsicherheitskonzept

$$\eta = \text{Bruchlast} / \text{vorhandene Last}$$

ist zunächst nicht vorgesehen. Die Sicherheit η gemäß Globalsicherheitskonzept hat jedoch den großen Vorteil, dass mit einer einzigen Zahl der *Abstand* zu standsicheren Verhältnissen dokumentiert wird.

z.B. für Lastfall 1 nach Globalsicherheitskonzept:

$$\eta = 2,01 = \text{knapp eingehalten gegenüber zul } \eta = 2,00$$

oder

$$\eta = 16,26 = \text{großzügig dimensioniert gegenüber zul } \eta = 2,00$$

Daher wird ein Ausnutzungsgrad μ definiert, der sich aus

$$\mu = V_d / R_d$$

ergibt. Ein Wert μ kleiner als **1,0** zeigt somit standsichere Verhältnisse an.

An einem einfachen Beispiel (Lastfall 1) werden die *Unterschiede* zwischen DIN 1054 (alt) und DIN 1054:2005 gezeigt.

- **DIN 1054 (alt)**
vorh $V = 1000$ kN
 $V_{\text{Bruch}} = 2100$ kN (über Grundbruchberechnung)
 $\eta = 2100 / 1000 = 2,10 > \text{zul } \eta = 2,00$
- **DIN 1054:2005**
 $V_{k,G} = 400$ kN (ständig) = charakteristische ständige Last
 $V_{k,Q} = 600$ kN (veränderlich) = charakteristische veränderliche Last
 $V_d = \gamma_G \cdot V_{k,G} + \gamma_Q \cdot V_{k,Q} = 1,35 \cdot 400 + 1,50 \cdot 600 = 1440$ kN
 $V_d = 1440$ kN = Bemessungswert der Last
 $R_k = V_{\text{Bruch}}$ (gemäß DIN 1054 (alt)) = 2100 kN (über Grundbruchberechnung)
 R_k = charakteristischer Grundbruchwiderstand
 $R_d = R_k / \gamma_{\text{Grundbruch}} = 2100 / 1,40 = 1500$
 R_d = Bemessungswert des Grundbruchwiderstands
 $\mu = V_d / R_d = 1440 / 1500 = 0,96$

Einen Ausnutzungsgrad gemäß Teilsicherheitskonzept erhält man für das Globalsicherheitskonzept, wenn man die zulässige Sicherheit durch die vorhandene Sicherheit teilt.

$$\mu (\text{DIN 1054 (alt)}) = \text{zul } \eta (\text{DIN 1054 (alt)}) / \text{vorh } \eta (\text{DIN 1054 (alt)}) = 2,00 / 2,10 = 0,95$$

Dieser Wert entspricht in etwa dem Wert des Teilsicherheitskonzepts. Im Grunde hat sich also nichts geändert.

Aus der Beziehung hinsichtlich des Ausnutzungsgrades nach Teilsicherheitskonzept

$$\mu = V_d / R_d$$

kann auch eine zulässige Last berechnet werden, wenn man den Ausnutzungsgrad $\mu = 1,0$ setzt.

$$\mu = (\gamma_G \cdot V_{k,G} + \gamma_Q \cdot V_{k,Q}) / (R_k / \gamma_{\text{Grundbruch}})$$

$$1,0 = (\gamma_G \cdot V_{k,G} + \gamma_Q \cdot V_{k,Q}) / (R_k / \gamma_{\text{Grundbruch}})$$

$$V_{k,G} = \text{ständige Lasten}$$

$$V_{k,Q} = \text{veränderliche Lasten}$$

Beträgt wie im Beispiel der Anteil p der veränderlichen Lasten 60% der Gesamtlasten

$$p = V_{k,Q} / (V_{k,G} + V_{k,Q}) = 600 / (600 + 400) = 0,60 [= 60\%]$$

so kann die Gleichung wie folgt *vereinfacht* werden:

$$1,0 = (\gamma_G \cdot (1 - p) \cdot V_k + \gamma_Q \cdot p \cdot V_k) / (R_k / \gamma_{\text{Grundbruch}})$$

$$1,0 = (\gamma_G \cdot (1 - p) + \gamma_Q \cdot p) \cdot V_k / (R_k / \gamma_{\text{Grundbruch}})$$

$$(\gamma_G \cdot (1 - p) + \gamma_Q \cdot p) \cdot V_k = R_k / \gamma_{\text{Grundbruch}}$$

$$\text{zul } V_k = R_k / [(\gamma_G \cdot (1 - p) + \gamma_Q \cdot p) \cdot \gamma_{\text{Grundbruch}}]$$

Der charakteristische Wert des Grundbruchwiderstands R_k wird nach Teilsicherheitskonzept absolut identisch zu DIN 1054 (alt) berechnet.

Die dazu äquivalente Beziehung nach DIN 1054 (alt) lautet:

$$\text{zul } V = V_{\text{Bruch}} / \eta$$

Im Lastfall 1 ist nach Teilsicherheitskonzept $\gamma_G = 1,35$, $\gamma_Q = 1,50$ und $\gamma_{\text{Grundbruch}} = 1,40$. Abhängig vom Anteil p der veränderlichen Lasten an den Gesamtlasten ergeben sich für den Ausdruck

$$(\gamma_G \cdot (1 - p) + \gamma_Q \cdot p) \cdot \gamma_{\text{Grundbruch}}$$

folgende Werte:

$p[-]$	$p[\%]$	$(\gamma_G \cdot p + \gamma_Q \cdot (1 - p)) \cdot \gamma_{\text{Grundbruch}}$ $(1,35 \cdot (1 - p) + 1,50 \cdot p) \cdot 1,40$
0,000	0,0	1,89
0,333	33,3	1,96
0,500	50,0	1,99
0,667	66,7	2,03
1,000	100,0	2,10

Die dritte Spalte der Tabelle kann verglichen werden mit dem konstanten Sicherheitsbeiwert nach DIN 1054 (alt) von 2,0 (Lastfall 1). Der Vergleich zeigt, dass die Unterschiede nicht nennenswert zum Globalsicherheitsbeiwert von 2,00 sind. Das war auch die durchaus löbliche Intention der Verfasser des Teilsicherheitskonzepts. Wenn der Lastanteil p etwa 50% beträgt, werden fast die gleichen Ergebnisse erhalten.

In Analogie zur DIN 1054 (alt) beinhaltet die DIN 1054:2005 Tabellen im Anhang A mit zulässigen Bodenpressungen für unterschiedliche Systeme. Die Tabellen und auch Tabellenwerte sind absolut identisch mit den Werten der alten Normung. Das mag im ersten Moment etwas befremdlich erscheinen. Aber auch hier haben sich die Verfasser des Teilsicherheitskonzepts an bewährten Systemen und Nachweiskonzepten orientiert. Die hier angegebenen zulässigen Bodenpressungen dürfen verglichen werden mit vorhandenen Bodenpressungen, die mit charakteristischen Lasten ermittelt wurden, also mit Lasten, die nicht mit einer Teilsicherheit erhöht wurden.

Dieses Konzept macht sich auch das Programm zunutze, wenn Fundamentdiagramme (Schalter "**Mehrere Fundamente**" unter dem Menütitel "**Datei / Neu**" ist aktiviert) berechnet werden. Sie definieren dann zusätzlich zur alten Normung im Menütitel "**Editor / Systemdaten**" das Verhältnis p der veränderlichen Lasten zu den Gesamtlasten

$$p = V_{k,Q} / (V_{k,G} + V_{k,Q})$$

Damit kann sich das Programm einen Ersatz-Globalsicherheitsbeiwert η' berechnen:

$$\eta' = (\gamma_G \cdot (1 - p) + \gamma_Q \cdot p) \cdot \gamma_{\text{Grundbruch}}$$

Für den Lastfall 1 gilt z.B.

$$\eta' = (1,35 \cdot (1 - p) + 1,50 \cdot p) \cdot 1,40$$

Sprechen Sie den Tragwerksplaner an, um den Anteil der veränderlichen Lasten an den Gesamtlasten zu erhalten. Wenn Sie keine Antwort erhalten, setzen Sie das Verhältnis p auf 0,5 (50 %, das entspricht in etwa der alten Normung). Wenn Sie ganz unsicher sind, wählen Sie für $p = 1,0$ (100 %). Sie erhalten dann zulässige Bodenpressungen, die im Lastfall 1 um knapp 5 % [$2,00 / (1,50 \cdot 1,40) = 2,00 / 2,10 = 0,95$] unter den Werten der alten Normung liegen.

Wenn Fundamentdiagramme (Schalter "**Mehrere Fundamente**" unter dem Menütitel "**Datei / Neu**" ist aktiviert) berechnet werden, ermittelt das Programm die Setzungen unter Gesamtlasten (wie bisher).

Insgesamt zeigt sich, dass der Grundbruchnachweis nach Teilsicherheitskonzept nichts Neues beinhaltet. Er ist leider nur wesentlich unübersichtlicher geworden ist.

6.5 Berechnung der Setzungen

Die Setzungsberechnungen erfolgen gemäß DIN 4019. Nachdem das Programm die für die angegebenen Fundamente charakteristische bzw. zulässige Bodenpressung ermittelt hat, werden mit diesen charakteristischen bzw. zulässigen Werten die Setzungen berechnet. Nach DIN 4019 Tabelle 1 können bei der Setzungsberechnung Korrekturbeiwerte κ berücksichtigt werden (siehe Menüeintrag "**Datei / Neu**", Abschnitt 7.1.1).

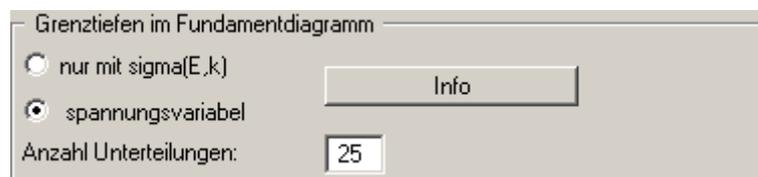
Das Programm berechnet die Spannungen und Verformungen nach der Theorie des elastisch-isotropen Halbraums. Vor allen Dingen in der Zeit, als Taschenrechner und Personal Computer noch nicht zur Verfügung standen, wurden umfangreiche Diagramme und Tabellenwerke entwickelt. Eine Literaturliste über Tabellenwerke kann DIN 4019 entnommen werden. Weiterhin wird auf den Artikel "Spannungsberechnung" im Grundbautaschenbuch (1990; Vierte Auflage) verwiesen. Hierin sind auch vollständige Beziehungen für die Verformungen und Spannungen unter einem Rechteck im elastisch-isotropen Halbraum angegeben (Formeln 8 bis 10 und Formeln 14 und 15). Diese Beziehungen liegen dem Programm zugrunde.

Die Spannungsbeziehungen werden nur zur Grenzflächenberechnung und zur Darstellung von Spannungsverteilungen benutzt. Die Verformungen werden direkt aus den im Grundbautaschenbuch angegebenen Beziehungen berechnet. Eine numerische Integration mit Genauigkeitsverlusten ist daher nicht erforderlich. Wenn bei der Berechnung eines einzelnen Fundaments eine klaffende Fuge auftritt, können diese Beziehungen nicht mehr benutzt werden, da dann die Druckzone nicht mehr rechteckig ist. In diesem Fall erfolgt eine analytisch-numerische Berechnung der Setzungen.

Die Grenzfläche 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.

Die Setzungskurven im Fundamentdiagramm werden durch lineare Interpolation aus der Bodenpressung gewonnen. Eine Berechnung über das x % - Kriterium findet somit nur für die maximale Bodenpressung bei jeder Fundamentbreite statt. Falls Sie jedoch im Menüeintrag "**Bearbeiten / System einstellen**" den Schalter "**spannungsvariabel**" aktivieren, wird die Grenzfläche für mehrere Spannungen berechnet (hier für 25 Spannungen).



7 Erläuterung der Menüeinträge

7.1 Menütitel Datei

7.1.1 Menüeintrag "Neu"

Sie erhalten die bereits in den Beispielen dargestellte Dialogbox, in der Sie als erstes in einer Combobox auswählen, mit welcher Formel der Grundbruch berechnet werden soll. Zur Auswahl stehen hier neben den Standardverfahren nach DIN 4017:2006 und DIN 4017 (alt) zusätzlich die aus vielen Literaturstellen bekannten Verfahren nach Terzaghi, Meyerhoff, Hansen und Vesic. Wenn Sie nach den Verfahren Terzaghi, Meyerhoff, Hansen oder Vesic rechnen, können die englischen Bezeichnungen der Grundbruchformel anstelle der deutschen Bezeichnungen dargestellt werden.

Nachfolgend legen Sie fest, ob Sie nach dem *Teilsicherheitskonzept* der DIN 1054:2005 bzw. des EC 7 oder dem alten *Globalsicherheitskonzept* rechnen möchten. Stellen Sie ein, ob Sie ein einzelnes Fundament berechnen wollen (Rechteck- oder Kreis-/Kreisringfundament) oder ob mehrere Fundamente eines Typs (mit Darstellung eines Fundamentdiagramms) berechnet werden sollen.

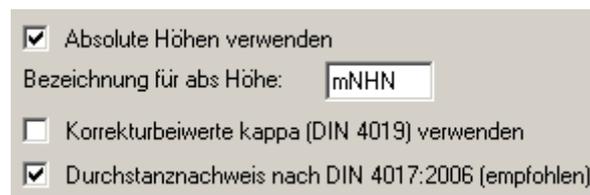
The image shows a software dialog box with two main sections. The top section is titled "Norm:" and contains three radio button options: "Teilsicherheitskonzept (EC 7)", "Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)", and "Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)". The "Teilsicherheitskonzept (EC 7)" option is selected. To the right of these options is a button labeled "Info EC 7". The bottom section is titled "Berechnungsform:" and contains several options. It has a radio button for "Mehrere Fundamente" (selected) and a radio button for "Rechteckfundament". To the right of "Mehrere Fundamente" is the text "Berechnung und Ausgabe mit:" followed by a dropdown menu showing "sigma(R,d)" and an "Info" button. Below "Rechteckfundament" are two radio buttons: "Kreis- / Kreisringfundament" and "Kippnachweis nicht untersuchen" (which is unchecked).

Mit der Einführung des EC 7 wird in den Tabellen für den Nachweis von Flächen Gründungen in Regelfällen der Tabellenwert "*aufnehmbarer Sohldruck*" ersetzt durch den Tabellenwert "*Bemessungswert des Sohldrucks*". Unterschiede zur DIN 1054:2005 hinsichtlich der Fundamentabmessungen ergeben sich daraus nicht. Wenn Sie nach EC 7 arbeiten, ist "*sigma(R,d)*" für die Bemessung und Ausgabe aktiviert.

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.

Der Bereich "**Bezugsgröße (Grundbruch)**" ist nur aktiv, wenn Sie nach dem alten *Globalsicherheitskonzept* rechnen möchten. Sie können hier einstellen, ob die Bezugsgröße für die Sicherheit die "**Last**" ist oder ob als Bezugsgröße für die Sicherheit die "**Scherbeiwerte**" (Reibungswinkel und Kohäsion) dienen. In diesem Fall müssen Sie für den Reibungswinkel und die Kohäsion jeweils eine Sicherheit angeben (siehe Menüeintrag "**Bearbeiten / Systemdaten**").

Bei deaktiviertem Schalter "**Absolute Höhen verwenden**" liegt das Gelände auf **0,0** und alle Tiefenangaben zählen nach unten positiv. Wenn Sie den Schalter aktivieren, geben Sie die Schichttiefen, den Grundwasserstand und die Gründungssohle in absoluten Werten (y-Achse nach oben positiv) an. Die Bezeichnung für die absolute Höhe, die Sie nachfolgend eingeben (hier: mNHN), wird in der Legende Bodenkennwerte als Dimension der Tiefe dargestellt. Die Eingabe der absoluten Geländehöhe erfolgt in der Dialogbox "**Bearbeiten / Oberkante Gelände**" (siehe Abschnitt 7.2.3).



The image shows a dialog box with a light gray background. It contains four items:

- A checked checkbox labeled "Absolute Höhen verwenden".
- A text input field labeled "Bezeichnung für abs Höhe:" containing the text "mNHN".
- An unchecked checkbox labeled "Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden".
- A checked checkbox labeled "Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)".

Nach DIN 4019 Tabelle 1 können bei der Setzungsberechnung Korrekturbeiwerte kappa berücksichtigt werden. Die Verwendung dieser Korrekturbeiwerte aktivieren Sie über den entsprechenden Schalter in der Dialogbox.

Die DIN 4017:2006 beschreibt einen neuen Durchstanznachweis. Zur Anwendung dieses neuen Nachweises ist der Schalter "**Durchstanznachweis nach neuem Verfahren (empfohlen)**" bei Programmstart immer aktiviert. Entsprechend ist in der Dialogbox "**Bearbeiten / Systemdaten**" nur noch die Angabe erforderlich, ob es sich um ein biegeschlaffes Fundament handelt (siehe Beispiel 1, Abschnitt 5.2.2).

Wenn Sie möchten, können Sie bereits in dieser Dialogbox eine für das bearbeitete Problem maßgebende Beschreibung angeben, die in die *Allgemeine Legende* übernommen wird. Ansonsten erfolgt die Eingabe einer Datensatzbezeichnung über den Menüeintrag "**Bearbeiten / Datensatzbeschreibung**".

Nach Bestätigen Ihrer Eingaben mit "**OK**" erhalten Sie entsprechend Ihres gewählten Sicherheitskonzeptes eine Infobox zu den Sicherheiten bzw. Teilsicherheiten für die verschiedenen Lastfälle. Sie verlassen diese Box durch Klicken auf den gewünschten Lastfall. Die Werte für die Sicherheiten werden automatisch in die Systemdaten übernommen. Bei Anwendung des *Teilsicherheitskonzeptes* können Sie den Lastfall jederzeit auch über den Menüeintrag "**Bearbeiten / Teilsicherheiten**" ändern (siehe Abschnitt 7.2.10). Wenn Sie bei einer Berechnung nach dem *Globalsicherheitskonzept* einen anderen Lastfall auswählen möchten, gehen Sie wieder über den Menüeintrag "**Datei / Neu**".

7.1.2 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.

7.1.3 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.

7.1.4 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 Dateiendung hier **".gdg"** vorzugeben, da unter den Menüeinträgen **"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 **".gdg"** gewählt.

7.1.5 Menüeintrag "Einfachprotokoll ausgeben"

7.1.5.1 Ausgabe als Grafik

Sie können ein Ergebnisprotokoll ausgeben, das alle Informationen des aktuellen Standes der Berechnung einschließlich Systemdaten beinhaltet.

Im Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**" haben Sie in einer Auswahlbox zusätzlich die Möglichkeit, zwischen einer Ausgabe des Protokolls als Grafik oder als ASCII zu wählen. Wenn Sie auf den Knopf "**Ausgabe als Grafik**" klicken, erhalten Sie die folgende Dialogbox, die im Berechnungsmodus "**Einzelnes Fundament**" automatisch bei Anwahl dieses Menüeintrages geöffnet wird.

Grafik-Protokoll einstellen

Blattgrößen

Blatthöhe [mm] 297.0

Blattbreite [mm] 210.0 Schneidkanten

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

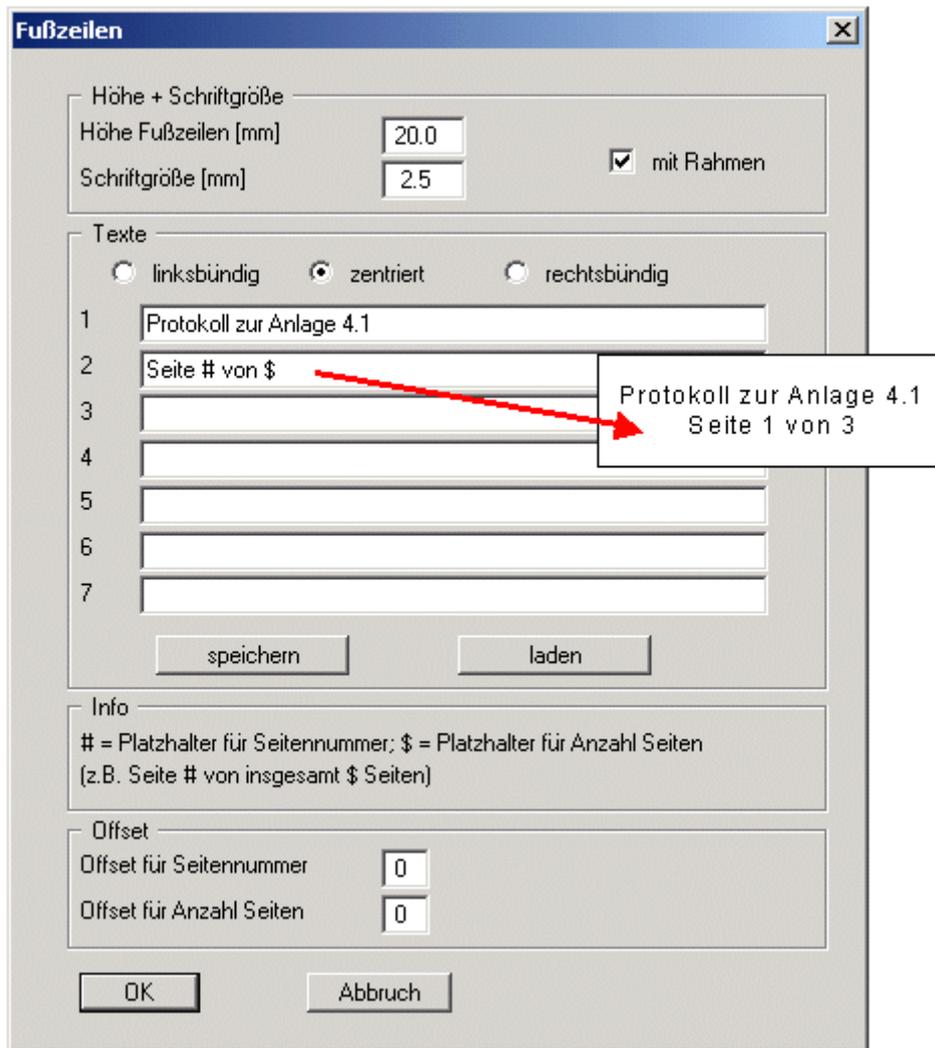
mit Kopfzeilen Edit

Fuß

mit Fußzeilen Edit

OK Abbruch

Sie können in den verschiedenen Bereichen der Dialogbox Ihr gewünschtes Layout für die Protokollausgabe einstellen. 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:



7.1.5.2 Ausgabe als ASCII

Wenn Sie sich im Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**" befinden, können Sie 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.

Wählen Sie dazu in der Auswahlbox dieses Menüeintrags den Knopf "**Ausgabe als ASCII**". Sie erhalten die folgende Dialogbox, in der Sie die Ausgabe des Einfachprotokolls einstellen können:



- 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-FOOTING.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.

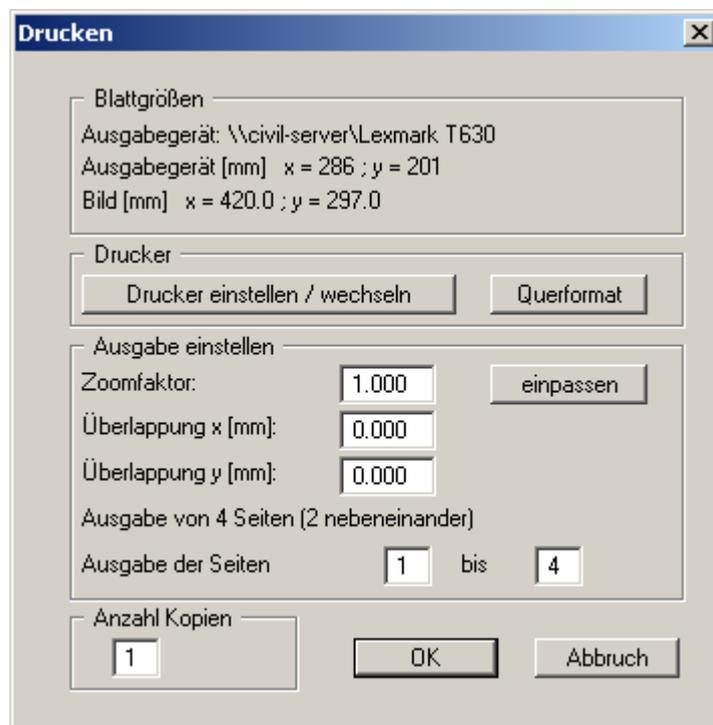
7.1.6 Menüeintrag "Drucker einstellen"

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

7.1.7 Menüeintrag "Drucken"

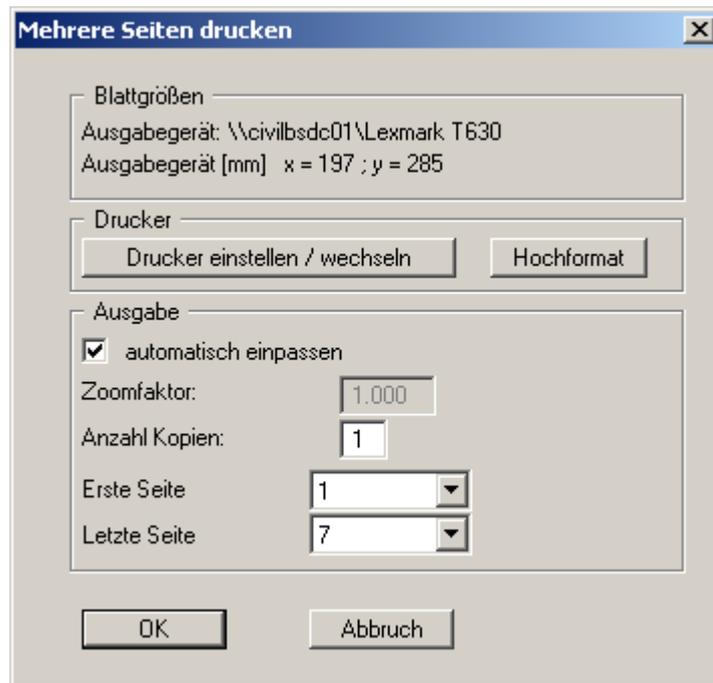
Sie können ihr Ausgabeformat in einer Dialogbox auswählen. Dabei haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

- **"Drucker"**
bewirkt die Ausgabe der aktuellen Bildschirmgrafik (*Normaldarstellung*) auf dem WINDOWS-Standarddrucker oder gegebenenfalls 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 **Protokoll**darstellung aktiviert haben, erhalten Sie über den Menüeintrag "**Drucken**" Knopf "**Drucker**" eine andere Dialogbox für die Ausgabe.



Sie können hier die Seiten des Protokolls auswählen, die ausgedruckt werden sollen. Um eine Ausgabe mit dem Zoomfaktor 1 zu erhalten (Knopf "**automatisch einpassen**" ist deaktiviert), müssen Sie das Blattformat Ihrer Protokollseite 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 8.4).

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.

7.1.8 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.

7.1.9 Menüeintrag "Beenden"

Sie können nach einer Sicherheitsabfrage das Programm beenden.

7.1.10 Menüeinträge "1,2,3,4"

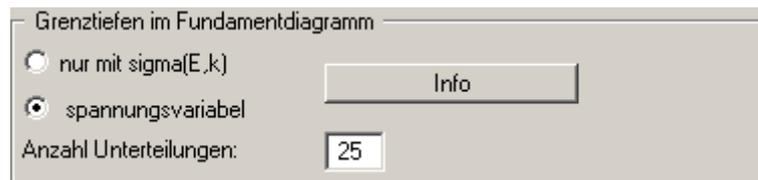
Die Menüeinträge "**1,2,3,4**" zeigen Ihnen die letzten vier bearbeiteten Dateien an. Durch Anwahl eines dieser Menüeinträge wird die aufgeführte Datei geladen. Falls Sie Dateien in anderen Verzeichnissen als dem Programmverzeichnis abgelegt haben, sparen Sie sich damit das manchmal mühselige *Hangeln*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

7.2 Menütitel Bearbeiten

7.2.1 Menüeintrag "System einstellen"

Sie erhalten nahezu die gleiche Dialogbox wie im Menüeintrag "**Datei / Neu**" (siehe Abschnitt 7.1.1). Lediglich die Datensatzbezeichnung kann hierüber nicht eingegeben werden.

Die Dialogbox ist erweitert um den Bereich "**Grenztiefen im Fundamentdiagramm**", in dem Sie die Art der Grenztiefenberechnung für die Berechnungsform "**Mehrere Fundamente**" festlegen (siehe Abschnitt 6.5, "**Theoretische Grundlagen / Berechnung der Setzungen**"). Eine Erläuterung dazu erhalten Sie auch, wenn Sie auf den Knopf "**Info**" klicken.



Wenn Sie als Berechnungsform ein einzelnes Fundament ("**Rechteckfundament**" / "**Kreis-/Kreisringfundament**") wählen, ist der Bereich "**Grenztiefen im Fundamentdiagramm**" deaktiviert. Da in diesem Berechnungsmodus die Fundamentbelastung direkt im Menüeintrag "**Bearbeiten / Fundament**" vorgegeben wird (siehe Abschnitt 5.3.3), ist eine spannungsvariable Berechnung der Grenztiefe nicht notwendig.

7.2.2 Menüeintrag "Datensatzbeschreibung"

Sie können eine Beschreibung des aktuellen Systems eingeben, die in die *Allgemeine Legende* übernommen wird (siehe Abschnitt 7.4.5).

7.2.3 Menüeintrag "Oberkante Gelände"

Über diesen Menüeintrag können Sie die Berücksichtigung absoluter Höhen (z.B. mNHN) aktivieren, falls Sie dies nicht bereits im Menüeintrag "**Datei / Neu**" bzw. "**Bearbeiten / System einstellen**" getan haben. Anschließend geben Sie die neue Höhe für die Geländeoberkante ein.



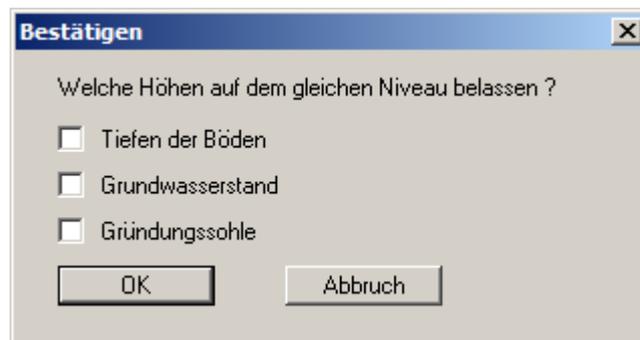
Oberkante Gelände

Absolute Höhen verwenden

Oberkante Gelände [mNHN]:

OK Abbruch

Wenn Sie Ihre Eingabe bestätigt haben, erhalten Sie zunächst eine Abfrage, wie die vorhandenen Höhenangaben für Bodenschichten, Grundwasser und Gründungssohle behandelt werden sollen. Wenn Sie die Höhen auf gleichem Niveau belassen, werden die ursprünglich eingegebenen Werte nicht verändert.



Bestätigen

Welche Höhen auf dem gleichen Niveau belassen ?

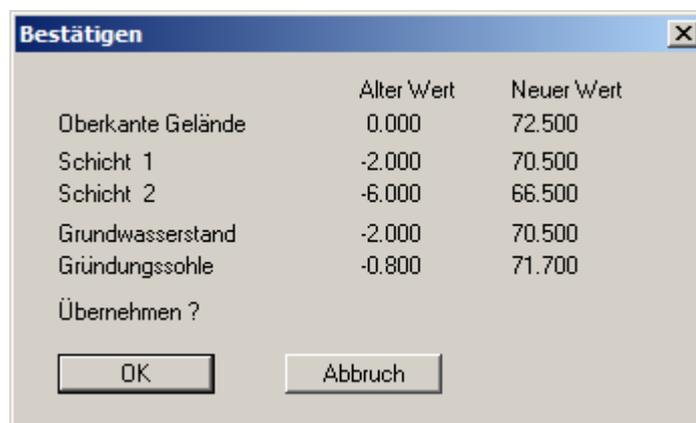
Tiefen der Böden

Grundwasserstand

Gründungssohle

OK Abbruch

Im Normalfall deaktivieren Sie die Schalter und bestätigen Ihre Eingabe. Sie erhalten daraufhin eine Infobox, die Ihnen die alten und neuen Werte gegenüberstellt. Sollten Sie sich mit den vorherigen Schaltern vertan haben, können Sie nach Klicken auf "**Abbruch**" den Vorgang anschließend in korrekter Form wiederholen. Durch Verlassen der Dialogbox mit "**OK**" werden die neuen Höhenangaben in die Systemdaten übernommen.



Bestätigen

	Alter Wert	Neuer Wert
Oberkante Gelände	0.000	72.500
Schicht 1	-2.000	70.500
Schicht 2	-6.000	66.500
Grundwasserstand	-2.000	70.500
Gründungssohle	-0.800	71.700

Übernehmen ?

OK Abbruch

7.2.4 Menüeintrag "Systemdaten"

Der Menüeintrag lässt sich auch über die Funktionstaste [F3] aufrufen. Sie erhalten bei der Auswahl "**Mehrere Fundamente**" für Systeme, die nach *DIN 4017:2006* und *Teilsicherheitskonzept* berechnet werden sollen, die nachfolgend dargestellte Dialogbox. Entsprechend Ihrer Wahl des relevanten Lastfalls sind die Werte für die Teilsicherheiten bereits in die Eingabefelder eingetragen. Bei Verwendung des *Globalsicherheitskonzepts* ändern sich nur die Eingabefelder für die Sicherheiten, die sonstigen Knöpfe und Felder sind identisch.

Eine Erläuterung der Eingabefelder finden Sie bereits in der Beispielberechnung "**Mehrere Fundamente**" im Abschnitt 5.2.2 und der Beispielberechnung "**Einzelnes Rechteckfundament**" im Abschnitt 5.3.2.

Wenn Sie mit absoluten Höhen arbeiten, wird Ihnen der Wert angezeigt, den Sie über den Menüeintrag "**Bearbeiten / Oberkante Gelände**" eingegeben haben. Die Höhen für "**Grundwasserstand**" und "**Gründungssohle**" können Sie hier ggfs. entsprechend anpassen (z.B. in mNHN).

Wenn Sie beim alten *Globalsicherheitskonzept* mit der Bezugsgröße "**Scherbeiwerte**" rechnen, müssen Sie zwei Sicherheiten angeben (Reibungswinkel und Kohäsion).

7.2.5 Menüeinträge "Fundament" und "Fundamente"

Je nach Berechnungsmodus und gewähltem Sicherheitskonzept erhalten Sie über diesen Menüeintrag eine modifizierte Dialogbox zur Eingabe der Fundamentgrößen und/oder Belastungen (siehe auch Beispielberechnungen, Abschnitte 5.2.3, 5.3.3 und 5.4.3).

Im Berechnungsmodus "**Rechteckfundament**" und dem Teilsicherheitskonzept erhalten Sie die folgende Dialogbox:

Abmessungen	
Länge a [m]:	4.000
Breite b [m]:	2.000
Äquivalente Breite aus Kreis / Kreisring	

Belastung		
Kräfte wirken in Höhe Gründungssohle		
	ständig	veränderlich
Vertikalkraft [kN]:	1000.00	0.00
Horizontalkraft (x) [kN]:	0.00	0.00
Horizontalkraft (y) [kN]:	0.00	0.00
Moment (x) [kN·m]:	0.00	0.00
Moment (y) [kN·m]:	0.00	0.00

Eigengewicht	
<input type="checkbox"/> Eigengewicht automatisch	
gamma Beton [kN/m³]:	25.00

Gleitwiderstand	
<input type="checkbox"/> Gleitwiderstand nachweisen	
Teilsicherheit gamma(R,h) [-]:	1.10
<input type="checkbox"/> Gleitwiderstand mit eigenem Winkel	
Eigener Winkel [°]:	30.00

OK Abbruch

Sie geben die Fundamentgröße und die Fundamentbelastung ein. Nach dem Teilsicherheitskonzept können Sie für ständige und veränderliche Lasten (Verkehrslasten) unterschiedliche Belastungen eingeben. Anstelle des Fundamentdiagramms, das Sie im Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**" erhalten, wird für ein Einzelfundament (Rechteck oder Kreis/Kreisring) eine Grundrissdarstellung u.a. mit den Belastungsgrößen eingeblendet.

Beim Nachweis des Gleitwiderstandes eines Einzelfundamentes (Rechteck oder Kreis/Kreisring) wird der Reibungswinkel des Bodens verwendet, der in der Gründungssohle ansteht. Mit dem Schalter "**Gleitwiderstand mit eigenem Winkel**" kann ein beliebiger eigener Winkel angesetzt werden. Das kann z.B. sinnvoll sein, wenn unterhalb der Gründungssohle Böden mit geringerem Reibungswinkel anstehen.

Das Programm **GGU-FOOTING** kann auch Drehfedersteifigkeiten von Fundamenten berechnen. Bei der Gründung von Windkraftanlagen werden häufig Kreis- oder Kreisringfundamente eingesetzt. In der vorliegenden Programmversion können Sie im Menüeintrag "**Bearbeiten / System einstellen**" ein Kreis-/Kreisringfundament auswählen. Sie erhalten dann unter diesem Menüeintrag eine entsprechend modifizierte Dialogbox zur Definition des Fundaments (siehe Beispiel 3: "**Einzelnes Kreisfundament**", Abschnitt 5.4.3).

In alten Programmversionen konnten für die Bestimmung der Drehfedersteifigkeiten bei einem Rechteckfundament über den Knopf "**Äquivalente Breite aus Kreis / Kreisring**" die Kreis- bzw. Kreisringdaten in ein Quadratfundament umgerechnet werden (siehe obige Dialogbox).

7.2.6 Menüeintrag "Böden"

Sie geben die Anzahl Ihrer vorhandenen Bodenschichten mit den zugehörigen Bodenkennwerten ein. Eine Erläuterung der Dialogbox finden Sie in der Beispielberechnung "**Mehrere Fundamente**" im Abschnitt 5.2.4.

7.2.7 Menüeintrag "Grenztiefe"

Sie können auswählen, in welcher Form die Grenztiefe berücksichtigt werden soll. Eine Erläuterung der Dialogbox finden Sie in der Beispielberechnung "**Mehrere Fundamente**" im Abschnitt 5.2.5.

7.2.8 Menüeintrag "Streckenlasten"

Sie können bis zu 5 Streckenlasten definieren, die als Auflast auf dem Grundbruchkörper wirken.



Nr	p [kN/m ²]	Abstand [m]	Breite [m]
1	50.00	2.000	1.000
2	150.00	4.000	1.000

Mit dem Knopf "x **Streckenlasten ändern**" können Sie die Anzahl der Streckenlasten verändern.

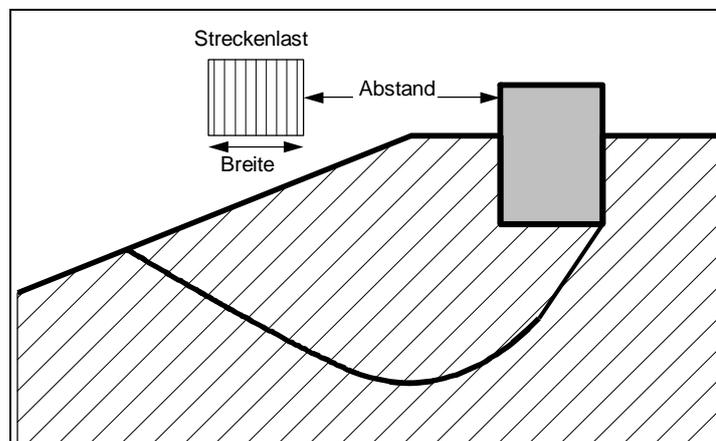


Abbildung 4 Streckenlast

7.2.9 Menüeintrag "Bermen"

Bei entsprechend gewähltem Berechnungsverfahren können Sie über diesen Menüeintrag maximal fünf einzelne Bermen definieren. Der Schalter "**Böschung gemäß DIN 4017:2006**" in der Dialogbox "**Bearbeiten / Systemdaten**" muss dabei deaktiviert sein. Die Bermen dürfen sich nicht überlappen. Das Programm überprüft diese Bedingung und macht Sie auf den Fehler aufmerksam. Eine eventuell im Menüeintrag "**Bearbeiten / Systemdaten**" eingegebene Berme wird auf **0,0** gesetzt, wenn Sie über diesen Menüeintrag eine oder mehrere Bermen definieren.

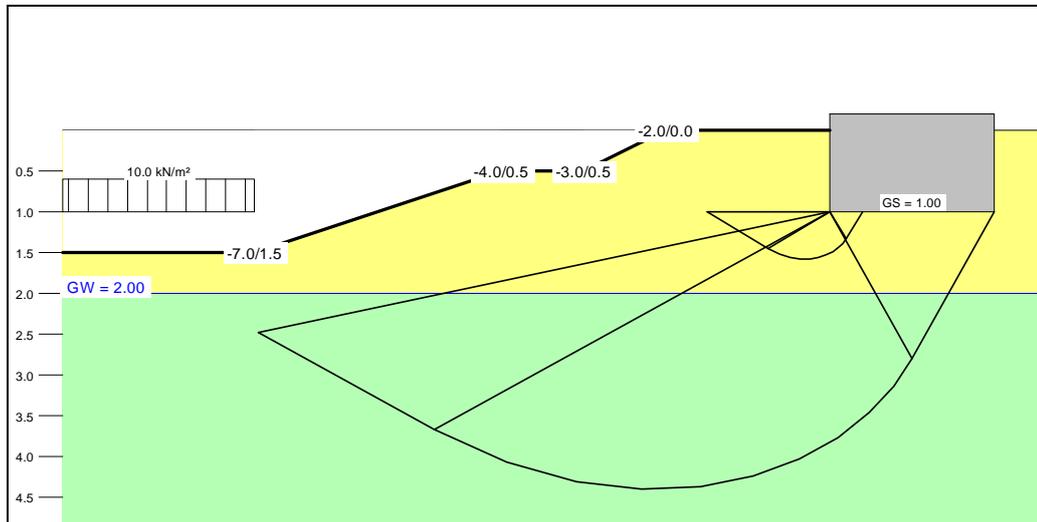


Abbildung 5 Bermen

Um die in der Abbildung dargestellten Bermen zu erhalten, füllen Sie die Dialogbox wie folgt aus:

Bermen				
<input type="button" value="fertig"/> <input type="button" value="vor"/> <input type="button" value="zurück"/> <input type="button" value="Abbruch"/>				
<input type="button" value="2 Bermen ändern"/>				
Nr	links [m]	rechts [m]	delta h [m]	Auflast [kN/m²]
1	<input type="text" value="-3.00"/>	<input type="text" value="-2.00"/>	<input type="text" value="-0.50"/>	<input type="text" value="0.00"/>
2	<input type="text" value="-7.00"/>	<input type="text" value="-4.00"/>	<input type="text" value="-1.00"/>	<input type="text" value="10.00"/>

Geben Sie die x-Ordinate 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.

7.2.10 Menüeintrag "Teilsicherheiten"

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

Teilsicherheiten nach EC 7
(R,v) = Grundbruch / (R,h) = Gleiten
(G) = Ständige Einwirkungen / (Q) = Veränderliche Einwirkungen

BS-P (Ständige Bemessungssituation)
gamma(R,v) = 1,40
gamma(R,h) = 1,10
gamma(G) = 1,35
gamma(Q) = 1,50

BS-T (Vorübergehende Bemessungssituation)
gamma(R,v) = 1,30
gamma(R,h) = 1,10
gamma(G) = 1,20
gamma(Q) = 1,30

BS-A (Außergewöhnliche Bemessungssituation)
gamma(R,v) = 1,20
gamma(R,h) = 1,10
gamma(G) = 1,10
gamma(Q) = 1,10

BS-E (Bemessungssituation infolge von Erdbeben)
gamma(R,v) = 1,00
gamma(R,h) = 1,00
gamma(G) = 1,00
gamma(Q) = 1,00

Hinweis ÖNORM EN 1997-1

Abbruch

Durch Klicken auf den gewünschten Knopf können Sie die Teilsicherheitswerte für die verschiedenen Lastfälle der DIN 1054:2005 bzw. des EC 7 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". Die Zuordnung der Lastfälle nach **ÖNORM EN 1997-1** können Sie sich darunter anzeigen lassen. Die Teilsicherheitswerte werden automatisch in die Systemdaten übernommen (siehe Menüeintrag "**Bearbeiten / Systemdaten**", Abschnitt 7.2.3).

7.3 Menütitel System

7.3.1 Menüeintrag "System berechnen"

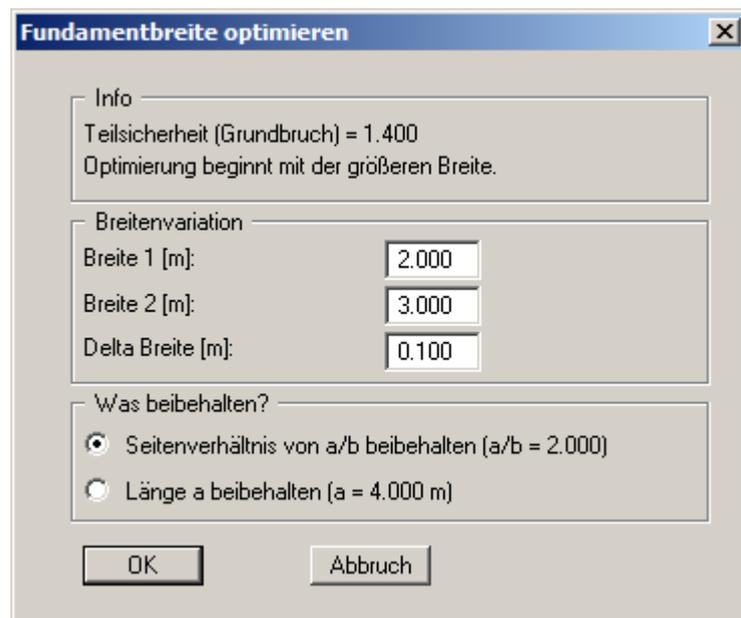
Wenn Sie Änderungen an den aktuellen Eingabedaten im Menütitel "**Bearbeiten**" vorgenommen haben, stellt das Programm das System ohne Berechnungsergebnisse dar. Erst wenn Sie danach diesen Menüeintrag aufrufen, wird das geänderte System neu berechnet und anschließend mit Ergebnissen dargestellt. Alternativ können Sie auch die Funktionstaste [F5] drücken oder den *Taschenrechner* in der Symbolleiste anklicken. Eine laufende Berechnung kann durch Drücken der rechten Maustaste abgebrochen werden.

Im Berechnungsmodus "**Rechteckfundament**" werden die Grundbruchsicherheiten für beide Richtungen berechnet. Der kleinere Wert ist naturgemäß maßgebend. Informationen über die Verhältnisse in der anderen Richtung können Sie in der Legende "**Einzelfundament**" darstellen lassen, die Sie unter dem Menütitel "**Formblatt**" einstellen (siehe Abschnitt 7.4.7, Schalter "**für beide Richtungen**").

7.3.2 Menüeintrag "Fundamentbreite optimieren"

Dieser Menüpunkt ist nur im Berechnungsmodus für ein einzelnes Fundament aktiv! Alternativ können Sie die Fundamentoptimierung auch über die Funktionstaste [F6] anstarten.

Bei Auswahl "**Rechteckfundament**" erhalten Sie die folgende Dialogbox:



Nach Bestätigung mit "**OK**" erfolgt eine Optimierung, an deren Ende Sie auswählen können, ob Sie die optimale Breite übernehmen möchten. Nach Bestätigen der Übernahme erfolgt sofort eine neuer Berechnungsdurchlauf. Wenn Sie die optimale Breite nicht übernehmen möchten, wird nur der Menüeintrag geschlossen.

Bei Auswahl "**Kreis-/Kreisringfundament**" erfolgt die Optimierung über den äußeren Kreisdurchmesser. Der Innendurchmesser wird beibehalten.

7.4.1 Menüeintrag "Fundamentdiagramm"

Dieser Menüeintrag erscheint nur im Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**". Wenn der Schalter "**Fundamentdiagramm darstellen**" aktiviert ist, können Sie in der Dialogbox diese Menüeintrags die grafische Darstellung des Fundamentdiagramms ändern.

Mit den Werten für "**x**" und "**y**" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Breite**" und die "**Höhe**" steuern Sie die Größe der Legende.

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

Im nächsten Bereich können Sie zwischen den Ausrundungsverfahren wählen, mit denen die Kurven für Setzungen, Grenztiefen oder Bettungsmodule im Fundamentdiagramm gezeichnet werden:

- "**linear**" = keine Ausrundung
- "**Verfahren 1**" = "Strenger" Bezierspline
- "**Verfahren 2**" = "Lockerer" Bezierspline

In der Grundeinstellung erfolgt eine automatische Skalierung des Diagramms. Sie können aber auch eine selbst definierte Achsenskalierung festlegen. Wenn Sie den Knopf "**Achsen selbst definieren**" anwählen, werden Ihnen in einer Box zunächst die automatischen Skalierungswerte angeboten, die Sie dann nach Belieben ändern können. Wenn Sie den Schalter "**feste Achsen nehmen**" aktivieren, werden die im Menüeintrag "**Formblatt / feste Achsen**" (siehe Abschnitt 7.4.11) festgelegten Werte verwendet.

Im vierten Bereich können Sie die Darstellung der Kurvendarstellungen beeinflussen. Mit den in der obigen Box angegebenen drei Zahlen würden die Setzungskurven 0.5/1.0/1.5/2.0/2.5/.../10.0 cm im Diagramm dargestellt (soweit sie im Diagramm liegen). Das Programm berechnet die zu einer Fundamentbreite zugehörigen Setzungen aus einer linearen Interpolation. Wenn die Grenztiefe mit der "**%-Bedingung**" berechnet wird (siehe Beispiel 1, Abschnitt 5.2.5) und Sie den Schalter "**spannungsvariabel**" im Menüeintrag "**Bearbeiten / System einstellen**" aktiviert haben (siehe "**Theoretische Grundlagen / Berechnung der Setzungen**", Abschnitt 6.5), kann anstelle der Setzungskurven auch eine Darstellung von Grenzflächenkurven oder Bettungsmodulkurven erfolgen.

Für die Darstellung der y-Ordinate des Diagramms kann bei einer Berechnung nach dem **Teilsicherheitskonzept** zwischen (aufnehmbarem) Sohldruck und (aufnehmbarer) Streifen- bzw. Einzellast gewählt werden. Bei Anwendung des **Globalsicherheitskonzeptes** haben Sie die Wahl zwischen der Darstellung der zulässigen Bodenpressung oder der zulässigen Streifen- bzw. Einzellast.

Wenn Sie den Schalter "**zulässigen Bereich schraffieren**" aktivieren, werden Hilfslinien nur im zulässigen Bereich dargestellt. Ansonsten werden die Hilfslinien über die volle Diagrammhöhe und Diagrammbreite gezogen. Weiterhin können Sie hier eine zusätzliche Skalierung des Fundamentdiagramms mit den Werten für $\sigma(E,k)$ aktivieren.

7.4.2 Menüeintrag "Grundriss"

Dieser Menüeintrag erscheint nur im Berechnungsmodus für ein Einzelfundament ("**Rechteckfundament**"/"**Kreis-/Kreisringfundament**"). Wenn der Schalter "**Grundriss darstellen**" aktiviert ist, können Sie in der Dialogbox diese Menüeintrags die grafische Darstellung ändern.

The dialog box 'Grundrissdarstellung' is shown with the following settings:

- Grundriss darstellen
- Überschrift: Grundriss
- x [mm]: 282.44 Breite: 111.00
- y [mm]: 16.86 Höhe: 175.00
- Schriftgröße [mm]: 2.5
- Kraft- und Momentenpfeile randlich darstellen
- Was zusätzlich eintragen ?
 - Spannungen
 - Resultierende
 - 1. Kernweite
 - 2. Kernweite
 - Nullinie
 - Setzungen
- Druckzone farbig Farbe Druckzone
- Ersatzfläche A'
 - darstellen
 - schraffieren
- Schraffur-Abstand [mm]: 3.00
- Schraffur-Neigung [°]: 45.00

Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Breite**" und die "**Höhe**" steuern Sie die Größe der Legende. Die Schriftgröße der Beschriftung können Sie anpassen.

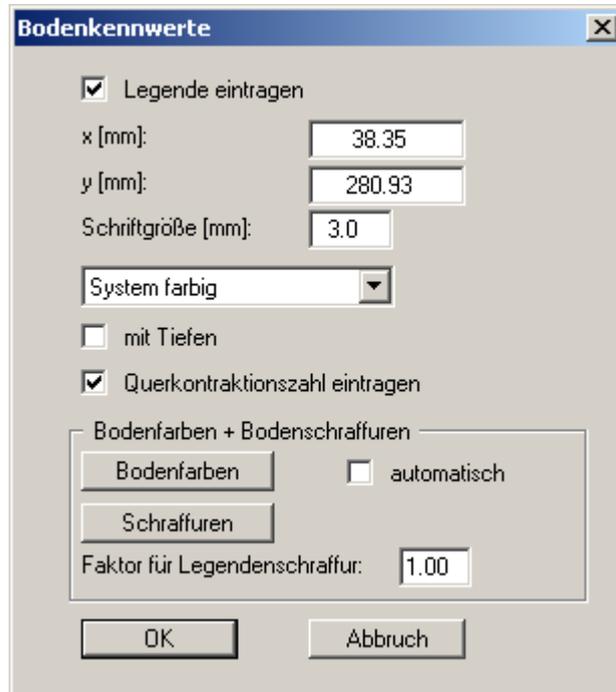
Am schnellsten können Sie die Position oder Größe der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [**F11**] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen oder die Seiten verschieben.

Bei manchen Fundamenten kann es vorkommen, dass die Kraft- und Momentenpfeile die Beschriftung überdecken. In diesem Fall können Sie durch Aktivieren des entsprechenden Schalters die Pfeile seitlich neben dem Fundament darstellen lassen.

Neben der Position und Größe der Grundrissdarstellung des Fundamentes können Sie vielfältige Einstellungen hinsichtlich der Darstellung weiterer Ergebnisdaten vornehmen. Die Dialogbox ist in dieser Hinsicht selbsterklärend. Experimentieren Sie nach Belieben. Nach Verlassen der Dialogbox werden die Veränderungen unmittelbar auf dem Bildschirm dargestellt. Das System sollte allerdings berechnet sein.

7.4.3 Menüeintrag "Bodenkennwerte"

Auf der Grafik wird eine Legende mit den Bodenkennwerten dargestellt, wenn Sie den Schalter "**Legende eintragen**" aktivieren. Form und Aussehen dieser Legende können Sie mit diesem Menüeintrag verändern.



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.

Sie können in der Legende zusätzlich die Tiefen der Bodenschichten eintragen lassen. Bei Verwendung absoluter Höhen stellen Sie die Dimension der Tiefen, z.B. "**mNHN**", im Menüeintrag "**Bearbeiten / System einstellen**" ein.

Die Darstellung der Querkontraktionszahl in der Legende kann ausgeblendet werden, wenn beispielsweise die Querkontraktionszahl nur für alle Böden = 0.0 ist.

Wenn mit der Combobox die Einstellung "**System farbig**" aktiviert wurde, werden in der Legende und in der Grafik "**System**" und "**Spannungsverlauf**" die Böden farbig gekennzeichnet. Ansonsten erfolgt eine Nummerierung. Wenn Sie im Abschnitt "**Bodenfarben + Bodenschraffuren**" den Schalter "**automatisch**" deaktivieren, werden die Bodenfarben entsprechend Ihren individuellen Einstellungen, die Sie über den Knopf "**Bodenfarben**" ändern können, gewählt. Alternativ besteht auch die Möglichkeit verschiedenartige Schraffuren zu wählen. Mit dem Faktor für die Legendenschraffur kann in den verhältnismäßig kleinen Kästchen der Legende eine engere Schraffur als im "**System**" und im "**Spannungsverlauf**" erreicht werden.

7.4.4 Menüeintrag "System"

Sie können Form und Aussehen der Systemdarstellung verändern, wenn der Schalter "**System darstellen**" aktiviert ist. Im Folgenden ist die Dialogbox für "**Mehrere Fundamente**" dargestellt.

The dialog box "Systemdarstellung" contains the following elements:

- System darstellen
- x [mm]: Breite [mm]:
- y [mm]: Höhe [mm]:
- Logarithmische Spirale darstellen
 - ohne
 - für kleinste Fundamentbreite
 - für größte Fundamentbreite
 - für kleinste und größte Fundamentbreite
 - für alle Fundamentbreiten
- Bodennamen eintragen
 - ohne
 - links
 - rechts
 - mittig
- log. Spirale beschriften mit Grundwasser
- Grundbruchfuge nach links darstellen
- Darstellung Lasten
 - Darstellungshöhe [m]:
 - gleiche Höhe für alle
 - "Schraffur" Lasten:
-

Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Systemdarstellung auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Breite**" und die "**Höhe**" steuern Sie die Größe.

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

Weiterhin können Sie die logarithmische Spirale für verschiedene Fundamentbreiten darstellen lassen. Die Bodennamen können in der Grafik links, mittig oder rechts dargestellt werden. Wenn Sie den Schalter "**log. Spirale beschriften**" aktivieren, werden x-Ordinaten eingetragen. Mit dem Schalter "**Grundbruchfuge nach links darstellen**" können Sie die Grafik des Systems drehen, ohne dass die Berechnungsergebnisse sich ändern.

Wenn Sie ein System mit tief liegendem Grundwasserspiegel bearbeiten, so dass das Grundwasser keinen Einfluss auf die Berechnungsergebnisse hat, können Sie den Schalter "**mit Grundwasser**" deaktivieren. Sie erreichen dann eine grafische Darstellung, die den Grundwasserspiegel nicht mehr enthält. Ansonsten wird die Grafik derart verkleinert, dass auch der Grundwasserspiegel zu sehen ist, was zu sehr gedrunghenen und wenig übersichtlichen Darstellungen führen kann. Die Berechnungsergebnisse werden mit diesem Schalter natürlich nicht beeinflusst, auch wenn später der Grundwasserspiegel wieder in den Einflussbereich der logarithmischen Spirale angehoben wird.

Über den Knopf "**Bermenbeschriftung**" können Sie die Abmessungen einer gemäß Abschnitt 7.2.9 definierten Berme darstellen lassen. Weiterhin haben Sie für die Darstellung von Lasten verschiedene Einstellungsmöglichkeiten.

7.4.5 Menüeintrag "Allgemeine Legende"

Auf der Grafik wird eine Legende mit allgemeinen Systemdaten dargestellt, wenn Sie den Schalter "**Legende eintragen**" aktivieren. Form und Aussehen dieser Legende können Sie mit diesem Menüeintrag verändern.

The screenshot shows a dialog box titled "Allgemeine Legende". It contains the following elements:

- Legende eintragen
- x [mm]: 270.00
- y [mm]: 250.00
- Schriftgröße [mm]: 2.5
- max. Anzahl Zeilen: 10
- Dateinamen eintragen:
 - Dateiname nicht eintragen
 - Ohne Datum und Uhrzeit
- Programmname und Version eintragen
- Sicherheitskonzept eintragen
- Norm eintragen
- mit Erläuterung Grundbruch
- mit Erläuterung Setzungen
- Text Bemessungssituation eintragen
- DIN 1054: BS-P
- OK
- Abbruch

Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Schriftgröße**" und die "**max. Anzahl Zeilen**" steuern Sie die Größe der Legende, gegebenenfalls erfolgt eine mehrspaltige Darstellung. Am schnellsten können Sie die Lage 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, zum Teilsicherheitskonzept, zur Bemessungssituation und zur aktuellen Datei (Name, Pfad, Zeitinfo) mit dargestellt werden. Wenn Sie eine Datensatzbeschreibung in der Dialogbox "**Datei / Neu**" oder "**Bearbeiten / Datensatzbeschreibung**" eingegeben haben, wird diese ebenfalls in der *Allgemeinen Legende* dargestellt.

Bei Aktivierung der Schalter "**mit Erläuterung Grundbruch**" bzw. "**mit Erläuterung Setzungen**" wird die im Fundamentdiagramm verwendete Liniendarstellung erläutert (Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**"). Bei der Berechnung eines Einzelfundamentes können Sie Erläuterungen der 1. und 2. Kernweite aktivieren.

7.4.6 Menüeintrag "Protokoll"

Dieser Menüeintrag erscheint nur im Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**". Form und Aussehen des Berechnungsprotokolls können verändert werden, wenn der Schalter "**Protokoll darstellen**" aktiviert ist.

The screenshot shows a dialog box titled "Protokoll". At the top, there is a checked checkbox labeled "Protokoll darstellen". Below this, there are four input fields arranged in two columns: "x [mm]: 35.00" and "Breite: 130.00" in the first row; "y [mm]: 30.00" and "Höhe: 100.00" in the second row. A section titled "Zusätzliche Eintragungen" contains a list of checkboxes: "Grundbruchspannung sigma(0f,k)" (unchecked), "Rn,d" (checked), "sigma(E,k)" (checked) with a sub-option "zusätzlich 'zul sigma' eintragen" (unchecked), "V(E,k)" (unchecked), "Grenztiefe (tg)" (checked), "Unterkante log. Spirale (UK LS)" (checked), "Länge log. Spirale (L LS)" (unchecked), "Fläche log. Spirale (A LS)" (unchecked), and "Bettungsmodul" (unchecked). 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 Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Breite**" und die "**Höhe**" steuern Sie die Größe der Legende. Die Schriftgröße wird dem verfügbaren Platz angepasst.

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

Mit den darunter liegenden Schaltern können Sie zusätzliche Eintragungen ins Protokoll übernehmen lassen. Wenn der Schalter "**Bettungsmodul**" aktiviert ist, wird die zu jedem Fundament berechnete charakteristische bzw. zulässige Bodenpressung durch die zugehörige Setzung geteilt und als Bettungsmodul k_s in $[\text{MN}/\text{m}^3]$ aufgenommen.

7.4.7 Menüeintrag "Einzelfundament"

Dieser Menüeintrag erscheint nur im Berechnungsmodus für ein Einzelfundament ("**Rechteckfundament**"/"**Kreis-/Kreisringfundament**"). Auf der Grafik wird eine Legende mit den Berechnungsergebnissen dargestellt, wenn Sie den Schalter "**Legende eintragen**" aktivieren. Form und Aussehen dieser Legende können Sie mit diesem Menüeintrag verändern.

Rechteckfundament

Legende eintragen

Überschrift: Ergebnisse Rechteckfundament

x [mm]: 38.00

y [mm]: 164.19

Schriftgröße [mm]: 2.8

max. Anzahl Zeilen: 39

Was zusätzlich eintragen ?

Ausnutzungsgrade für beide Richtungen

Glieder der Grundbruchgleichung

Beiwerte für beide Richtungen

Mittlere Setzung (KP) Setzung aller KPs

Verdrehung Log. Spirale

Drehfedersteifigkeit Nachweis EQU

OK Abbruch

Mit den Werten für "x" und "y" definieren und verändern Sie die Lage der Legende auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Schriftgröße**" und die "**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.

Mit den darunter liegenden Schaltern können Sie weitere Eintragungen in die Legende aufnehmen.

7.4.8 Menüeintrag "Spannungsverlauf"

Form und Aussehen der Grafik können verändert werden, wenn Sie den Schalter "**Spannungsverlauf darstellen**" aktivieren. Sie sehen nachfolgend die Dialogbox für den Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**".

Mit den Werten für "**x**" und "**y**" definieren und verändern Sie die Lage der Systemdarstellung auf dem Ausgabeblatt. Über die "**Breite**" und die "**Höhe**" steuern Sie die Größe.

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

Weiterhin können Sie den Spannungsverlauf für verschiedene Fundamentbreiten darstellen lassen. Die Bodennamen können in der Grafik links, mittig oder rechts dargestellt werden. Wenn Sie die Schalter "**Spannungsverlauf beschriften**" bzw. "**Grenztiefen-Werte eintragen**" aktivieren, werden in die Darstellung die entsprechenden Werte aufgenommen.

Wenn Sie ein System mit tief liegendem Grundwasserspiegel bearbeiten, so dass das Grundwasser keinen Einfluss auf die Berechnungsergebnisse hat, können Sie den Schalter "**mit Grundwasser**" deaktivieren. Sie erreichen dann eine grafische Darstellung, die den Grundwasserspiegel nicht mehr enthält. Ansonsten wird die Grafik derart verkleinert, dass auch der Grundwasserspiegel zu sehen ist, was zu sehr gedrungenen und wenig übersichtlichen Darstellungen führen kann. Die Berechnungsergebnisse werden mit diesem Schalter natürlich nicht beeinflusst.

7.4.9 Menüeintrag "Streckenlasten"

Form und Aussehen der Legende "**Streckenlasten**" können verändert werden, wenn Sie den Schalter "**Legende eintragen**" aktivieren.



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

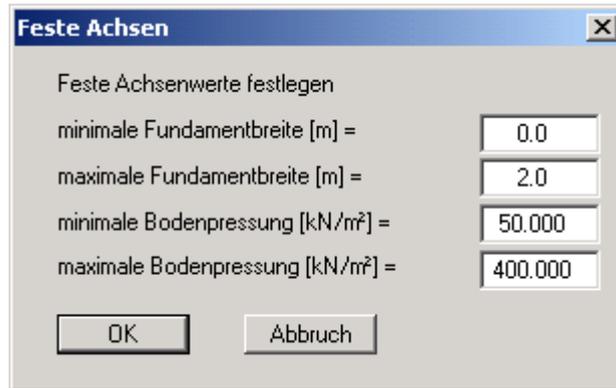
7.4.10 Menüeintrag "alle zurücksetzen"

Wenn Sie diesen Menüeintrag wählen, werden nach einer Sicherheitsabfrage alle Grafikelemente auf ihre Standardeinstellung zurückgesetzt.

7.4.11 Menüeintrag "feste Achsen"

Dieser Menüeintrag ist nur im Berechnungsmodus "**Mehrere Fundamente**" von Bedeutung.

Bei der grafischen Darstellung des Fundamentdiagramms wählt das Programm automatisch eine sinnvolle Skalierung der Achsen. Wenn Sie mehrere Fundamentdiagramme für unterschiedliche Grundbruchwerte zeichnen wollen, kann es manchmal wünschenswert sein, eine einheitliche Skalierung vorzugeben. In dieser Box geben Sie die gewünschten Skalierungswerte an.



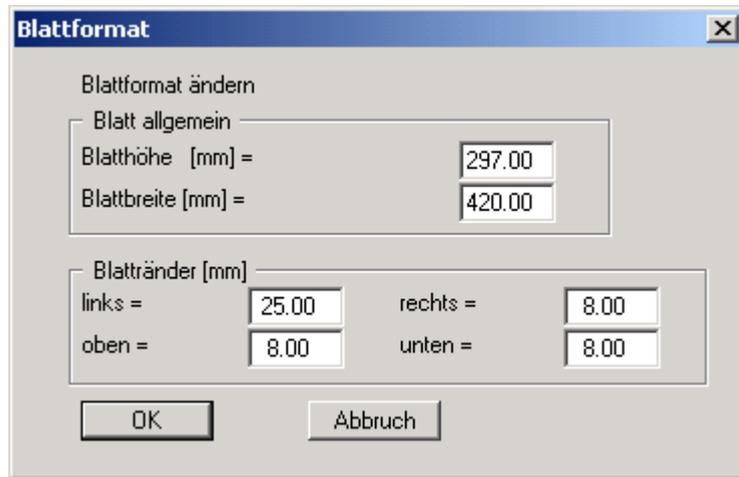
Feste Achsenwerte festlegen	
minimale Fundamentbreite [m] =	0.0
maximale Fundamentbreite [m] =	2.0
minimale Bodenpressung [kN/m ²] =	50.000
maximale Bodenpressung [kN/m ²] =	400.000

OK Abbruch

Die hier eingestellten Werte werden dann als Achsen gewählt, wenn Sie im Menüeintrag "**Formblatt / Fundamentdiagramm**" den Schalter "**feste Achsen nehmen**" aktivieren (siehe Abschnitt 7.4.1).

7.4.12 Menüeintrag "Blattformat"

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



- **"Blatt allgemein"** definiert die Größe Ihres Ausgabeblattes. Das Programm zeichnet automatisch um das Ausgabeblatt dünne Schneidkanten, die beim Ausdruck auf Plottern mit Rollenmedien benötigt werden. Die Schneidkanten können über den Menüeintrag **"Ansicht / Blattränder und Schneidkanten"** ausgeblendet werden (siehe Abschnitt 7.5.5).
- Mit den **"Blatträndern"** legen Sie die Lage eines dick ausgezogenen Rahmens als Abstand von den Schneidkanten fest. Dieser Rahmen umschließt Ihre spätere Anlage. Die Blattränder können über den Menüeintrag **"Ansicht / Blattränder und Schneidkanten"** ausgeblendet werden (siehe Abschnitt 7.5.5).

7.4.13 Menüeintrag "Objekte verschieben"

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

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

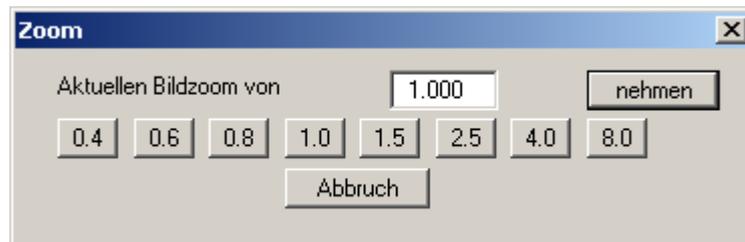
Möchten Sie mehrere Objekte bearbeiten, können Sie die Funktion auch schneller durch Drücken der [F11]-Taste oder des Symbols  aktivieren.

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

7.5.1 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.

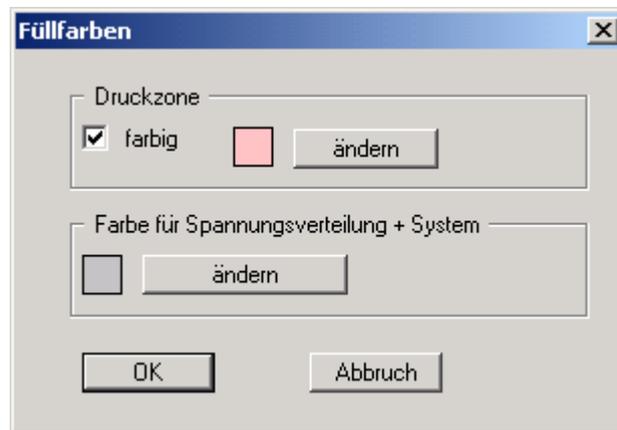


Sie können einen beliebigen Zoomfaktor zwischen 0,4 und 8,0 in das Eingabefeld eintragen. Durch anschließendes Klicken auf "**nehmen**" verlassen Sie die Box, die Eingabe wird als aktueller Faktor übernommen. Beim Klicken auf die Knöpfe "**0.4**", "**0.6**" usw. wird der angewählte Faktor direkt übernommen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

7.5.2 Menüeintrag "Füllfarben"

Bei einer Berechnung im Modus "**Einzelnes Fundament**" können Sie in der Grundrissdarstellung die Druckzone farbig hinterlegen. Aktivieren Sie im Abschnitt "**Druckzone**" den Schalter "**farbig**" und wählen Sie die gewünschte Farbe über den Knopf "**ändern**". Weiterhin können Sie die Farbe des Fundaments in der Systemdarstellung und im Spannungsverlauf-Diagramm ändern.



Bei einer Berechnung im Modus "**Mehrere Fundamente**" können Sie über diesen Menüeintrag den zulässigen Bereich im Fundamentdiagramm farbig darstellen lassen. Anstelle des Bereichs "**Druckzone**" wird dann in der Dialogbox der Bereich "**Diagrammfarbe**" angezeigt.

7.5.3 Menüeintrag "Lupe"

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

7.5.4 Menüeintrag "Schriftart"

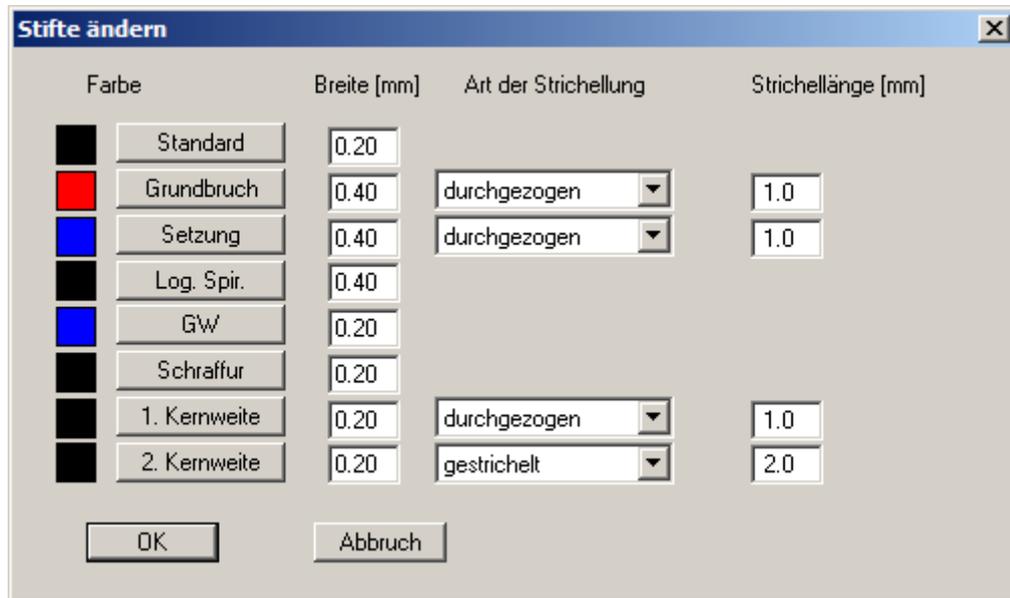
Mit diesem Menüeintrag können Sie auf einen anderen True-Type-Font umschalten. In der Dialogbox werden alle zur Verfügung stehenden True-Type-Fonts angezeigt.

7.5.5 Menüeintrag "Blattränder und Schneidkanten"

Das Programm zeichnet automatisch um das Ausgabeblatt dünne Schneidkanten, die beim Ausdruck auf Plottern mit Rollenmedien benötigt werden. Mit den Blatträndern (siehe Menüeintrag "**Formblatt / Blattformat**") legen Sie die Lage eines dick ausgezogenen Rahmens als Abstand von den Schneidkanten fest. Dieser Rahmen umschließt Ihre spätere Anlage. Sie können durch Deaktivieren der Schalter "**mit Blatträndern**" und "**mit Schneidkanten**" die Darstellung der entsprechenden Linien ausstellen.

7.5.6 Menüeintrag "Stifte"

Zur übersichtlicheren Gestaltung der Grafiken können Sie die Stifteinstellung für verschiedene Zeichnungselemente verändern.



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. Für die Grundbruchkurve und für die Setzungskurven kann zusätzlich noch eine Strichellung definiert werden.

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

7.5.7 Menüeintrag "Mini-CAD"

Mit diesem Menüeintrag 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. Es erscheint ein Pop-upmenü, dessen Symbole und Funktionen im beiliegenden Handbuch "**Mini-CAD**" näher erläutert sind

Zeichenobjekte, die Sie mit dem Mini-CAD-System erstellen, beziehen sich auf das Blattformat (in [mm]). Sie bleiben damit 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 eine völlig andere Datei wieder laden. Die abgespeicherten Kopfdaten befinden sich dann wieder an der gleichen Position. Das vereinfacht die Erstellung von allgemeinen Blattinformationen wesentlich.

7.5.8 Menüeintrag "Symbol- u. Statusleiste"

Nach dem Programmstart erscheint unter der Programm-Menüleiste eine horizontale Symbolleiste für ausgewählte Menüeinträge. Wenn Sie lieber mit einem mehrspaltigen Popupfenster arbeiten, können Sie unter diesem Menüeintrag die entsprechenden Veränderungen vornehmen. Die Smarticons 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-FOOTING.gdg_alg" übernommen (siehe Menüeintrag "Ansicht / Einstellungen speichern") und sind dann nach dem nächsten Programmstart wieder aktiv.

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



"Nächste Seite"/"Vorherige Seite"

Über dieses 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.



"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 8.4).



"Farbe/Schraffur"

Es sind 4 Farbeinstellungen möglich, die Sie der Reihe nach durchklicken können. Voreingestellt ist die farbige Systemdarstellung, mit dem nächsten Klick wird das System schraffiert dargestellt, anschließend farbig und schraffiert zusammen. Der vierte Klick nimmt Farbe und Schraffur aus der Darstellung. Mit dem nächsten Klick können Sie erneut durchwählen.



"Objekt verschieben"

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



"Rückgängig Objekt verschieben"

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



"Wiederherstellen Objekt verschieben"

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

7.5.9 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.

7.5.10 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-FOOTING.gdg_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.

7.6 *Menütitel Info*

7.6.1 **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-FOOTING** arbeitet.

7.6.2 **Menüeintrag "Hilfe"**

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

7.6.3 **Menüeintrag "GGU-Homepage"**

Über dieses Menü gelangen Sie zur GGU-Software Homepage: 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>.

7.6.4 **Menüeintrag "GGU-Support"**

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

7.6.5 **Menüeintrag "Was ist neu?"**

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

7.6.6 **Menüeintrag "Spracheinstellung"**

Sie können unter diesem Menüeintrag die Sprache für die Darstellung der Grafiken und der Programmmenüs auswählen. Dazu erscheint eine Dialogbox mit einem Auswahlm Menü, in dem Sie zwischen den Sprachen Deutsch, Englisch und Spanisch wählen können. Das Programm startet immer in der Sprache, in der es beendet wurde.

8 Tipps und Tricks

8.1 "?"- und "Info"-Knöpfe

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

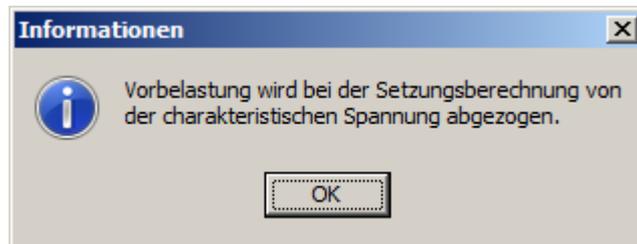
"?"-Knöpfe  und "Info"-Knöpfe 

vorhanden sind. Durch Anklicken der Knöpfe erhalten Sie die notwendigen Informationen.

In der Dialogbox "**Bearbeiten / Systemdaten**" finden Sie beispielsweise den Schalter:

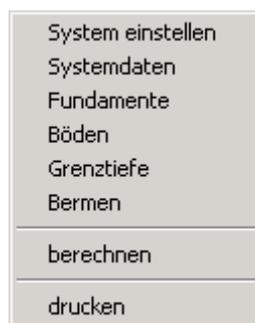
Vorbelastung [kN/m²]: 

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



8.2 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, Diagrammen oder **Mini-CAD**-Objekten, springen Sie direkt in den Editor für das ausgewählte Objekt, um es z.B. weiter zu bearbeiten.

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.

Des Weiteren können Sie das Mausrad nutzen, um in die Bildschirmdarstellung rein- oder rauszu-zoomen oder diese zu verschieben. Folgende Mausradfunktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

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

8.3 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. Das ist z. B. dann interessant, wenn Sie mit der Lupenfunktion Teilausschnitte der Zeichnung auf dem Bildschirm dargestellt haben und schnell zur Gesamtübersicht zurückkehren wollen.
- [**F1**] ruft die Handbuch-Datei auf.
- [**F2**] aktualisiert den Bildschirm, ohne den Bildausschnitt zu verändern.
- [**F3**] ruft den Menüeintrag "**Bearbeiten / Systemdaten**" auf.
- [**F5**] ruft den Menüeintrag "**System / System berechnen**" auf.
- [**F6**] ruft den Menüeintrag "**System / Fundamentbreite optimieren**" auf.
- [**F11**] ruft den Menüeintrag "**Formblatt / Objekte verschieben**" auf.

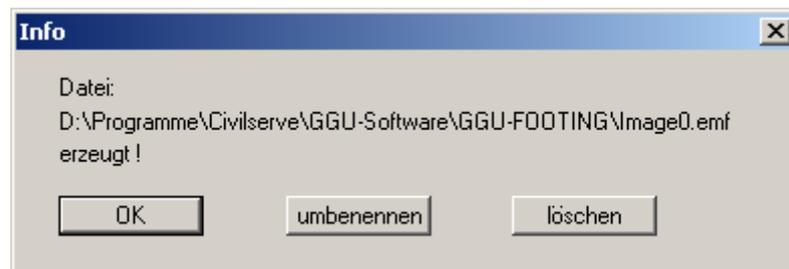
8.4 Symbol "Bereich kopieren/drucken"

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.

9 Index

5

5°-Bedingung, Prüfung aktivieren 16

A

Absolute Höhen, Dimensionsbezeichnung eingeben 45
Absolute Höhen, für Bodenschichten eingeben 18
Absolute Höhen, für Grundwasser/Gründungssole eingeben 56
Absolute Höhen, für OK Gelände eingeben 55
Absolute Höhen, Verwendung aktivieren... 45, 55
Achsen, Fundamentdiagramm 64
Allgemeine Blattinformationen, über Mini-CAD hinzufügen 78
Auflast, als Bezugsgröße wählen 45
Auflast, auf Berme definieren 60
Auflast, für Grundbruch/Setzungen definieren 15
Ausnutzungsgrad 40
Ausrundungsverfahren, Fundamentdiagramm.. 63

B

Berechnung, abrechnen 62
Berechnungsmodi, Erläuterungen..... 5
Bereich kopieren/drucken 52, 79, 84
Bermen, Beschriftung einstellen..... 11, 68
Bermen, definieren 60
Bermenbreite, definieren 15
Bettungsmodule, als Kurven darstellen 64
Bettungsmodule, im Protokoll darstellen..... 70
Blattausschnitt, kopieren/drucken..... 79, 84
Blättern im Protokoll 48, 79
Blattformat, definieren 75
Blattränder, definieren 75
Blattränder, ein-/ausblenden 77
Boden, Farbe/Schraffur definieren 66
Boden, Schichten definieren/löschen..... 19
Bodenkennwerte, definieren 18
Bodenkennwerte, in Legende darstellen 66
Bodennamen, im Spannungsverlauf darstellen 72
Bodennamen, im System darstellen..... 11, 67
Bodenpressung, begrenzen 16
Bodenpressung, Einfluss auf Berechnung 39
Bodenpressung, grafisch darstellen 64
Bodenschichten, auf absolute Höhen anpassen 55
Böschungsneigung, definieren..... 14
Bruchlast, Ermittlung 39

C

Charakteristische Einwirkung..... 39
CodeMeter-Stick..... 6

D

Datei, laden/speichern 46
Datei, Name in Legende darstellen..... 69
Datensatzbeschreibung, darstellen..... 69
Datensatzbezeichnung, eingeben 45, 54
Dekrement, für Abminderung Reibungswinkel..... 16
DIN 1054..... 39
DIN 4017..... 35
DIN 4019..... 43
Drehfedersteifigkeit, Berechnung für Kreis-/Kreisringfundamente 58
Drehfedersteifigkeit, Werte in Legende darstellen 71
Drucken, Ausschnitt 52, 79, 84
Drucken, Grafik 50
Drucken, mehrere Dateien 53
Drucken, Protokoll..... 51
Druckereinstellung..... 49, 50
Druckzone, Farbe aktivieren/ändern 65, 77
Durchstanznachweis, aktivieren 16
DXF-Datei, exportieren 51
DXF-Datei, importieren..... 5

E

EC 7, Beschreibung der Lastfälle 61
Eckspannungen, im Grundriss darstellen..... 26
Editorfenster, Protokoll 49
Eigengewicht, Fundament 23, 31
Einbindetiefe, Fundament..... 35
Einzellast, im Fundamentdiagramm darstellen 64
EMF-Format 52
Erdbeben, als Bemessungssituation nach EC 7..... 61
Ersatzfläche A', für Kreis berechnen 37
Ersatzfläche A', im Grundriss darstellen..... 26, 34

F

Farbe, für Druckzone aktivieren/ändern 65
Farbe, für Fundament ändern..... 77
Farbe/Schraffur, ein-/ausblenden 79
Farbe/Schraffur, für Böden definieren..... 66
Farbe/Schraffur, für Lasten definieren 68
Farbe/Stifte, für Grafikelemente definieren 78
Feste Achsen im Fundamentdiagramm, aktivieren..... 64
Feste Achsen im Fundamentdiagramm, definieren 74
Firmendaten, über Mini-CAD hinzufügen..... 78
Formbeiwerte bei Streifenfundamenten..... 35
Fundament, als Kreis/Kreisring definieren 31
Fundament, als Rechteck definieren 23
Fundament, biegeschlaff/biegesteif festlegen... 16
Fundament, Füllfarbe ändern 77
Fundament, mehrere definieren 17
Fundamentbreite, optimieren 62

Fundamentdiagramm, Linien erläutern.....	69
Funktionstasten.....	83
Fußtext, für Protokoll bearbeiten.....	47

G

Geländeneigungsbeiwerte.....	35
GGUCAD-Datei, exportieren.....	51
GGUMiniCAD-Datei exportieren.....	52
Gleitwiderstand, Nachweis aktivieren.....	57
Grafik, über Mini-CAD einbinden.....	78
Grenztiefe, Berechnung für mehrere Spannungen.....	43, 54
Grenziefen, als Kurven darstellen.....	64
Grenziefen, Berechnungsform wählen.....	19
Grenziefen, im Protokoll darstellen.....	70
Grenziefen, Werte im Spannungsverlauf darstellen.....	72
Grundbautaschenbuch.....	43
Grundbruchfuge, darstellen.....	11
Grundbruchfuge, ermitteln.....	38
Grundbruchnachweis, Lastkombination wählen.....	22, 30
Grundbruchsicherheit, berechnen.....	62
Grundbruchsicherheit, Berechnungsgrundlage alter/neuer Standard.....	39
Grundbruchsicherheit, Berechnungsgrundlage Kreis/Kreisring.....	37
Grundbruchsicherheit, Berechnungsgrundlage Rechteck.....	35
Grundbruchsicherheit, definieren.....	14
Grundbruchwiderstand, Ermittlung.....	39
Grundrissdarstellung Fundament, aktivieren....	65
Gründungssohle, definieren.....	14
Grundwasser, definieren.....	14
Grundwasser, im Spannungsverlauf ausblenden.....	72
Grundwasser, in Systemdarstellung ausblenden.....	68

H

Halbraum, elastisch-isotroper.....	43
Handbuch, als PDF-Dokument starten.....	81
Hansen, als Verfahren wählen.....	44
Horizontalkraft, als Verhältnis zur Vertikalkraft definieren.....	15
Horizontalkraft, für Einzelfundament definieren.....	23, 31, 57

I

Indices G/Q.....	39
Installation.....	6

K

Kennzeichnende Punkte, für Kreis/Kreisring berechnen.....	38
Kennzeichnende Punkte, im Grundriss darstellen.....	26
Kennzeichnende Punkte, im Kreis-Grundriss darstellen.....	34

Kernweiten, für Kreis/Kreisring berechnen.....	37
Kernweiten, im Grundriss darstellen.....	26, 34
Kippnachweis, deaktivieren.....	44
Klaffende Fuge, als Ergebnis anzeigen.....	24
Klaffende Fuge, in Berechnung.....	43
Knowledge-Base, aufrufen.....	81
Kohäsion, definieren.....	18
Kohäsion, Sicherheit eingeben.....	56
Kontextmenü, öffnen.....	82
Kopftext, für Protokoll bearbeiten.....	47
Korrekturbeiwerte kappa, bei Setzungsberechnung berücksichtigen.....	45
Kraftgrößen, im Grundriss darstellen.....	26
Kraftgrößen, im Kreis-Grundriss darstellen.....	34
Kreis-/Kreisringfundamente, für Berechnung Drehfedersteifigkeit definieren.....	58

L

Last, als Bezugsgröße wählen.....	45
Last, Darstellung einstellen.....	68
Lastfall, auswählen.....	13
Lastfall, bei Globalsicherheitskonzept wechseln.....	45
Lastfälle, nach DIN 1054-2005/EC 7 übernehmen.....	61
Lastneigungsbeiwerte.....	35
Layout, für Protokoll bearbeiten.....	47
Legende, Position/Größe mit Maus ändern.....	75
Lizenzschutz.....	6
Logarithmische Spirale, beschriften.....	11
Logarithmische Spirale, darstellen.....	11
Logarithmische Spirale, im System darstellen/beschriften.....	67
Logarithmische Spirale, in der Grundbruchfuge.....	38
Logarithmische Spirale, Werte im Protokoll darstellen.....	70
Logarithmische Spirale, Werte in Legende darstellen.....	71
Lupenfunktion, aktivieren.....	77, 79, 83

M

Mausklickfunktionen.....	82
Mausradfunktionen.....	83
Metadatei, exportieren.....	52
Meyerhoff, als Verfahren wählen.....	44
Mini-CAD, anwenden.....	78
Mini-CAD-Datei, exportieren.....	52
Mittelung, Bodenkennwerte.....	38
Mittelung, Reibungswinkel.....	39
Moment, für Einzelfundament definieren.....	23, 31, 57

N

Nachweis EQU, Ergebnisse in Legende darstellen.....	71
Nachweis Gleitwiderstand, mit eigenem Winkel aktivieren.....	57
Nachweisführung, nach DIN 1054-2005/ EC 7 aktivieren.....	61

W

What you see is what you get	76
Wichte des Bodens, definieren	18
Windkraftanlagen, Berechnung	
Drehfedersteifigkeit.....	5, 58
Winkelverdrehung, Werte in Legende	
darstellen	27, 34, 71

Z

Zoomfaktor, für Vollbilddarstellung	
definieren	76
Zul sigma, für Bemessung aktivieren	44
Zulässiger Bereich, Farbe aktivieren/ ändern.....	65, 77
Zulässiger Bereich, Schraffur definieren	64
Zwischenablage	52