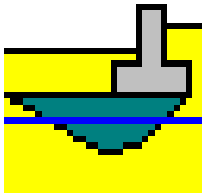


Berechnung von Fundamenten nach
DIN 4017, DIN 4019, DIN 1054 und EC 7

GGU-FOOTING

VERSION 10



Stand der Bearbeitung:
Copyright:
Technische Umsetzung, Layout und Vertrieb:

September 2022
Prof. Dr.-Ing. Johann Buß
Civilserve GmbH, Steinfeld



Theorie. Und Praxis.

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

**Know-how durch
Praxisseminare
vertiefen!**

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

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

www.ggu-software.com

Inhaltsverzeichnis:

1	Vorab	5
2	Lizenzschutz	6
3	Sprachwahl.....	6
4	Programmstart.....	7
5	Tipps und Tricks	8
5.1	"?"- und "Info"-Knöpfe	8
5.2	Funktionstasten.....	8
5.3	Tastatur und Maus	9
5.4	Symbol "Bereich kopieren/drucken"	10
6	Kurzeinführung und Beispiele.....	11
6.1	Kurzeinführung	11
6.1.1	Ergebnisgrafiken erzeugen.....	11
6.1.2	Grafikelemente verschieben.....	13
6.1.3	Grafikelemente bearbeiten und ausblenden	13
6.1.4	Blattformat verändern	15
6.2	Beispiel 1: Mehrere Fundamente.....	16
6.2.1	System einstellen (Beispiel 1).....	16
6.2.2	Systemdaten eingeben (Beispiel 1)	17
6.2.3	Fundamente definieren (Beispiel 1).....	20
6.2.4	Böden definieren (Beispiel 1)	21
6.2.5	Grenztiefe auswählen (Beispiel 1)	22
6.2.6	System berechnen (Beispiel 1).....	23
6.3	Beispiel 2: Einzelnes Rechteckfundament	24
6.3.1	System einstellen (Beispiel 2).....	24
6.3.2	Systemdaten eingeben (Beispiel 2)	25
6.3.3	Fundament definieren (Beispiel 2).....	26
6.3.4	Böden definieren (Beispiel 2)	27
6.3.5	System berechnen (Beispiel 2).....	27
6.3.6	Ergebnisdarstellung im Grundriss (Beispiel 2)	28
6.3.7	Tiefenbeiwerte berücksichtigen (Beispiel 2)	30
6.3.8	Ergebnisdarstellung in der Einzelfundament-Legende (Beispiel 2).....	31
6.4	Beispiel 3: Einzelnes Kreisfundament.....	32
6.4.1	System einstellen (Beispiel 3).....	32
6.4.2	Systemdaten eingeben (Beispiel 3)	33
6.4.3	Fundament definieren (Beispiel 3).....	34
6.4.4	Böden definieren (Beispiel 3)	35
6.4.5	System berechnen (Beispiel 3).....	35
6.4.6	Ergebnisdarstellung im Grundriss (Beispiel 3)	36
7	Theoretische Grundlagen	38
7.1	Berechnung der Grundbruchsicherheit.....	38
7.2	Theoretische Grundlagen Kreis/Kreisring.....	40
7.3	Mittelung der maßgebenden Bodenkennwerte	41
7.4	Unterschiede zwischen DIN 1054 (alt) und 1054:2005/EC 7	42
7.5	Berechnung der Setzungen.....	46

8 Erläuterung der Menüeinträge	47
8.1 Menütitel Datei	47
8.1.1 Menüeintrag "Neu"	47
8.1.2 Menüeintrag "Laden"	49
8.1.3 Menüeintrag "Speichern"	49
8.1.4 Menüeintrag "Speichern unter"	49
8.1.5 Menüeintrag "Einfachprotokoll ausgeben"	50
8.1.5.1 Ausgabe als Grafik	50
8.1.5.2 Ausgabe als ASCII	52
8.1.6 Menüeintrag "Export nach GGU-STABILITY"	53
8.1.7 Menüeintrag "Export nach GGU-SLAB"	54
8.1.8 Menüeintrag "Drucker einstellen"	55
8.1.9 Menüeintrag "Drucken"	55
8.1.10 Menüeintrag "Mehrere Dateien drucken"	58
8.1.11 Menüeintrag "Beenden"	58
8.1.12 Menüeinträge "1,2,3,4"	58
8.2 Menütitel Bearbeiten	59
8.2.1 Menüeintrag "System einstellen"	59
8.2.2 Menüeintrag "Datensatzbeschreibung"	59
8.2.3 Menüeintrag "Oberkante Gelände"	60
8.2.4 Menüeintrag "Systemdaten"	61
8.2.5 Menüeinträge "Fundament" und "Fundamente"	62
8.2.6 Menüeintrag "Böden"	63
8.2.7 Menüeintrag "Grenztiefe"	63
8.2.8 Menüeintrag "Streckenlasten"	64
8.2.9 Menüeintrag "Bermen"	65
8.2.10 Menüeintrag "Teilsicherheiten"	66
8.3 Menütitel System	67
8.3.1 Menüeintrag "System berechnen"	67
8.3.2 Menüeintrag "Fundamentbreite optimieren"	67
8.4 Menütitel Formblatt	68
8.4.1 Menüeintrag "Fundamentdiagramm"	68
8.4.2 Menüeintrag "Grundriss"	70
8.4.3 Menüeintrag "Bodenkennwerte"	71
8.4.4 Menüeintrag "System"	72
8.4.5 Menüeintrag "Allgemeine Legende"	74
8.4.6 Menüeintrag "Protokoll"	75
8.4.7 Menüeintrag "Einzelfundament"	76
8.4.8 Menüeintrag "Spannungsverlauf"	77
8.4.9 Menüeintrag "Streckenlasten"	78
8.4.10 Menüeintrag "alle zurücksetzen"	78
8.4.11 Menüeintrag "Blattformat"	79
8.4.12 Menüeintrag "Objekte verschieben"	79
8.5 Menütitel Ansicht	80
8.5.1 Menüeintrag "aktualisieren"	80
8.5.2 Menüeintrag "Füllfarben"	81
8.5.3 Menüeintrag "Lupe"	81

8.5.4	Menüeintrag "Schriftart"	81
8.5.5	Menüeintrag "Blattränder und Schneidkanten"	81
8.5.6	Menüeintrag "Stifte"	82
8.5.7	Menüeintrag "Mini-CAD"	82
8.5.8	Menüeintrag "Symbol- u. Statusleiste"	83
8.5.9	Menüeintrag "Einstellungen laden"	84
8.5.10	Menüeintrag "Einstellungen speichern"	84
8.6	Menütitel Info.....	85
8.6.1	Menüeintrag "Copyright"	85
8.6.2	Menüeintrag "Hilfe"	85
8.6.3	Menüeintrag "GGU-Homepage"	85
8.6.4	Menüeintrag "GGU-Support"	85
8.6.5	Menüeintrag "Was ist neu?"	85
8.6.6	Menüeintrag "Rüttelstopfverdichtung testen"	86
8.6.7	Menüeintrag "Spracheinstellung"	86
9	Index.....	87

Abbildungsverzeichnis:

<i>Abbildung 1</i>	<i>Ergebnisbildschirm.....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 2</i>	<i>Ersatzfläche Kreis (Leibnitz Universität, Hannover)</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 3</i>	<i>Logarithmische Spirale.....</i>	<i>41</i>
<i>Abbildung 4</i>	<i>Streckenlast.....</i>	<i>64</i>
<i>Abbildung 5</i>	<i>Bermen.....</i>	<i>65</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. Des Weiteren kann eine Bodenverbesserung mit einer Rüttelstopfverdichtung nach Priebe berücksichtigt 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 Sohlwiderstands (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.

Weiterführende Berechnungen für geböschte Systeme mit **GGU-STABILITY** und größere Platten mit **GGU-SLAB** werden durch entsprechende Exportfunktionen ermöglicht.

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 5.1).

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 PDF- und 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

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

Um die GGU-Lizenzen in einem CmContainer nutzen zu können, muss auf Ihrem Rechner über eine Treibersoftware eine Laufzeitumgebung, das *CodeMeter Runtime Kit*, installiert sein. Vereinfachend bezeichnen wir im Weiteren Ihren Rechner mit installiertem CodeMeter Runtime Kit und CmContainer als *CodeMeter-Lizenzserver*.

Wir verwenden 3 alternative CmContainer-Arten, die auf Ihrem CodeMeter-Lizenzserver eingesetzt werden können:

- CmStick
Die Lizenz für Ihr GGU-Programm wird in einem USB-Dongle gespeichert.
- CmActLicense (Softlizenz, nicht für virtuelle PC/Server)
Die Lizenz für Ihr GGU-Programm befindet sich in einer Lizenzdatei, die an die Hardware eines Rechners gebunden ist.
- CmCloudContainer
Die Lizenz befindet sich auf einem CmCloud-Server der Firma WIBU-Systems und wird auf Ihren CodeMeter-Lizenzserver gespiegelt.

Die GGU-Programme prüfen beim Start und während der Laufzeit, ob eine entsprechende Lizenz auf einem CmContainer vorhanden ist.

3 Sprachwahl

GGU-FOOTING ist ein zweisprachiges Programm. Das Programm startet immer in der Sprache, in der es beendet wurde.

Ein Wechsel der Spracheinstellung ist jederzeit über den Menütitel "**Info**" Menüeintrag "**Spracheinstellung**" (bei Einstellung Deutsch) bzw. Menüeintrag "**Language preferences**" (bei Einstellung Englisch) möglich (siehe Abschnitt 8.6.6).

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

- Datei
- Bearbeiten
- System
- Formblatt
- Ansicht
- Info

Nach dem Anklicken eines Menütitels klappen die so genannten 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 Tipps und Tricks


5.1 "?"- und "Info"-Knöpfe

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

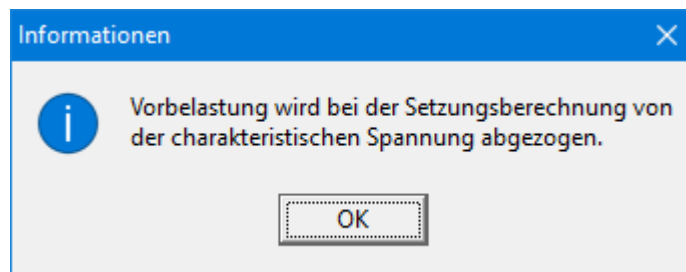
"?"-Knöpfe  und "Info"-Knöpfe 

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:



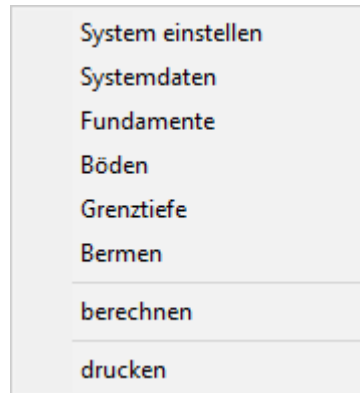
5.2 Funktionstasten

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.

5.3 Tastatur und Maus

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



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


Mit den Cursortasten und den [**Bild auf**]- und [**Bild ab**]-Tasten können Sie ein Scrollen des Bildschirms über die Tastatur erreichen. Durch Klicken und Ziehen der Maus bei gedrückter [**Strg**]-Taste aktivieren Sie die Lupenfunktion, d. h. der gewählte Ausschnitt wird bildschirmfüllend dargestellt.

Um in die Bildschirmdarstellung rein- oder rauszuzoomen oder diese zu verschieben, können Sie auch das Mausrad nutzen:

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

Aus einer gezoomten Darstellung kommen Sie mit [**Esc**] wieder zurück zum Gesamtbildschirm.

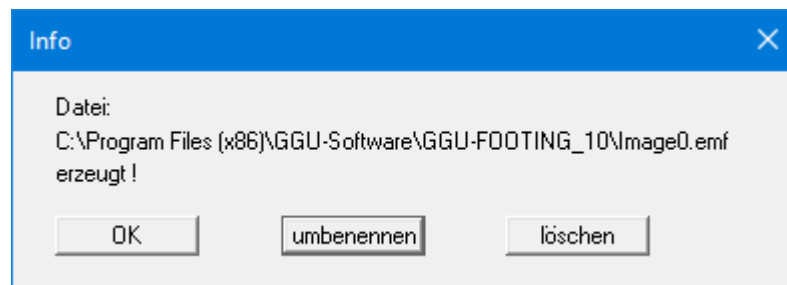
5.4 Symbol "Bereich kopieren/drucken"

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.

6 Kurzeinführung und Beispiele

6.1 Kurzeinführung

6.1.1 Ergebnisgrafiken erzeugen

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

Neu

Formel nach: DIN 4017:2006

☐ Grundbruch mit englischen Bezeichnungen

Norm:

☒ Teilsicherheitskonzept (EC 7) ?

☐ Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)

☐ Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)

Berechnungsform:

☒ Mehrere Fundamente Berechnung und Ausgabe mit: sigma(R,d) ?

☐ Rechteckfundament ☐ Kreis- / Kreisringfundament

☐ Kippnachweis nicht untersuchen

Bezugsgröße (Grundbruch):

☒ Last ☐ Scherbeiwerte

Rüttelstopfverdichtung

☐ verwenden

☐ Scherwerte auch verändern ?

☐ Abminderung wegen Lastausbreitung verwenden ?

☐ Absolute Höhen verwenden

Bezeichnung für abs. Höhe: mNHN

☐ Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden

☒ Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)

Datensatzbezeichnung:

Mein erster Versuch

OK Abbruch

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.

Verlassen Sie die Box durch Klicken auf den Knopf "BS-P" und wählen Sie anschließend den Menüeintrag "System / System berechnen". Nach einer Info zum Durchstanznachweis werden die Berechnungsergebnisse für die vom Programm voreingestellten Werte mit allen Grafiken auf dem Bildschirm dargestellt.

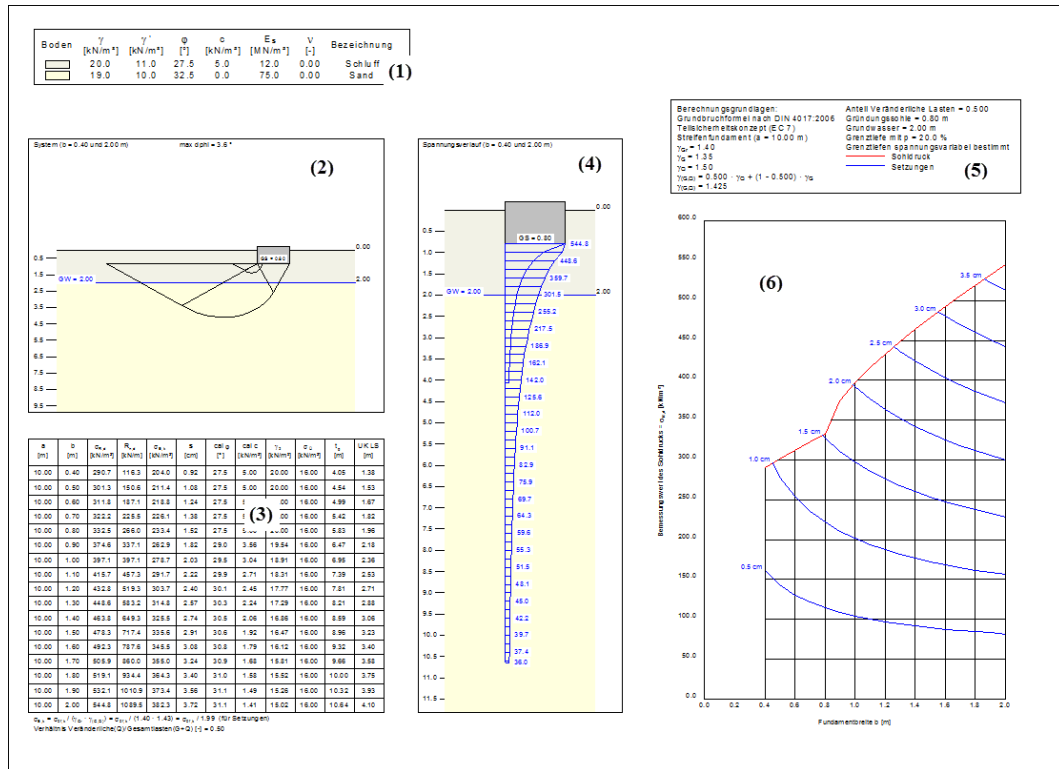


Abbildung 1 Ergebnisbildschirm

Insgesamt besteht die Grafik aus sieben Elementen (siehe auch Menütitel "Formblatt")

- Legende mit den **Bodeneigenschaften** (1),
- Legende mit den **Streckenlasten** (nur wenn vorhanden),
- Grafik mit dem **System** (2) (Bodenaufbau, dem Fundament und eventuell der zugehörigen logarithmischen Spirale),
- **Protokoll** (3) in Tabellenform mit den Berechnungsergebnissen für die ausgewählten Fundamentformen,
- **Spannungsverlauf** (4) mit dem Bodenaufbau, dem Fundament und der zugehörigen Spannungsverteilung,
- Legende mit **allgemeinen Grundlagen der Berechnung** (5) wie etwa Grundbruchsicherheit, Grundwasserstand usw.,
- **Fundamentdiagramm** (6) mit den Berechnungsergebnissen hinsichtlich Bemessungswert des Sohlwiderstands bzw. zulässiger Bodenpressung und Setzungen.

6.1.2 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.

6.1.3 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:

Systemdarstellung

☒ System darstellen

x [mm]: 32.50 Breite [mm]: 130.00
y [mm]: 140.00 Höhe [mm]: 100.00

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 **Bermenbeschriftung**

Darstellung Lasten

Darstellungshöhe [m]: 0.400 ☐ Füllfarbe

☒ gleiche Höhe für alle

"Schraffur" Lasten: mit Schraffur

OK **Abbruch**

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.

6.1.4 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.

6.2 Beispiel 1: Mehrere Fundamente

6.2.1 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 a close button (X) in the top right corner. The dialog contains several sections for configuring system settings:

- Formel nach:** A dropdown menu showing "DIN 4017:2006". Below it is a checkbox labeled "Grundbruch mit englischen Bezeichnungen" which is unchecked.
- Norm:** Three radio buttons: "Teilsicherheitskonzept (EC 7)" (selected), "Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)", and "Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)". A question mark button is next to the first option.
- Berechnungsform:** Two radio buttons: "Mehrere Fundamente" (selected) and "Rechteckfundament". To the right, "Berechnung und Ausgabe mit:" is followed by a dropdown menu showing "sigma(R,d)" and a question mark button. Below these is a radio button for "Kreis- / Kreisingfundament" and a checkbox for "Kippnachweis nicht untersuchen" which is unchecked.
- Bezugsgröße (Grundbruch):** Two radio buttons: "Last" (selected) and "Scherbeiwerte".
- Rüttelstopfverdichtung:** Three checkboxes: "verwenden" (unchecked), "Scherwerte auch verändern" (unchecked), and "Abminderung wegen Lastausbreitung verwenden" (unchecked). Question mark buttons are next to the last two checkboxes.
- Absolute Höhen verwenden:** A checkbox (unchecked) followed by a text field "Bezeichnung für abs. Höhe:" containing "mNHN".
- Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden:** A checkbox (unchecked).
- Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen):** A checkbox (checked).
- Datensatzbezeichnung:** A text field containing "Beispiel 'Mehrere Fundamente'".
- At the bottom are two buttons: "OK" and "Abbruch".

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"**.

6.2.2 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.

- **"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 derzeitig 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 6.2.5).
- "**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 7.1 ("**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 **Gesamteilsicherheit** 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"**.

6.2.3 Fundamente definieren (Beispiel 1)

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

The screenshot shows a dialog box titled "Fundamentform". It has a blue header bar with a close button (X). The main area is divided into two 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 Setzungsrechnung 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.

6.2.4 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/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	6.00	19.0	10.0	32.5	0.0	75.0	0.00

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

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
- Es = 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 Bodenkenwerte kann dann auch ausgeblendet werden (siehe Abschnitt 8.4.3).

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.

6.2.5 Grenztiefe auswählen (Beispiel 1)

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

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/m² 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 Grenztiefenberechnung reduziert.

6.2.6 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 8.1.9).

6.3 Beispiel 2: Einzelnes Rechteckfundament

6.3.1 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 a close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into several sections with labels and input fields:

- Formel nach:** A dropdown menu showing "DIN 4017:2006".
- ☐ Grundbruch mit englischen Bezeichnungen
- Norm:** Three radio buttons: "Teilsicherheitskonzept (EC 7)" (selected), "Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)", and "Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)". Each has a "?" button to its right.
- Berechnungsform:** Two radio buttons: "Mehrere Fundamente" and "Rechteckfundament" (selected). To the right, "Berechnung und Ausgabe mit:" is followed by a dropdown menu showing "sigma(R,d)" and a "?" button.
- ☐ Kippnachweis nicht untersuchen
- Bezugsgröße (Grundbruch):** Two radio buttons: "Last" (selected) and "Scherbeiwerte".
- Rüttelstopfverdichtung:** Three checkboxes: "verwenden" (unchecked), "Scherwerte auch verändern" (unchecked), and "Abminderung wegen Lastausbreitung verwenden" (unchecked). Each has a "?" button to its right.
- ☐ Absolute Höhen verwenden
- Bezeichnung für abs. Höhe:** A text box containing "mNHN".
- ☐ Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden
- ☒ Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)
- Datensatzbezeichnung:** A text box containing "Beispiel 'Rechteckfundament'".
- At the bottom are two buttons: "OK" and "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.

6.3.2 Systemdaten eingeben (Beispiel 2)

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

Die Dialogbox entspricht weitgehend der Box im Modus "**Mehrere Fundamente**". Eine Erläuterung der Eingabewerte finden Sie bereits im Abschnitt 6.2.2. 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.

6.3.3 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, charakteristisch

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) [-]: 1.10

☐ 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.

6.3.4 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.

The dialog box titled "Bodenkennwerte" contains a table with the following data:

	Bezeichnung	UK	gam	gam'	phi	c	Es	nue
		[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[-]
1	Schluff	2.00	20.0	11.0	27.5	5.0	12.0	0.00
2	Sand	6.00	19.0	10.0	32.5	0.0	75.0	0.00

Below the table are the following buttons: OK, Abbruch, Sortieren, Laden, Speichern, and Duplizieren.

Nähere Erläuterungen zu den Eingabewerten finden Sie im Abschnitt 6.2.4.

6.3.5 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.

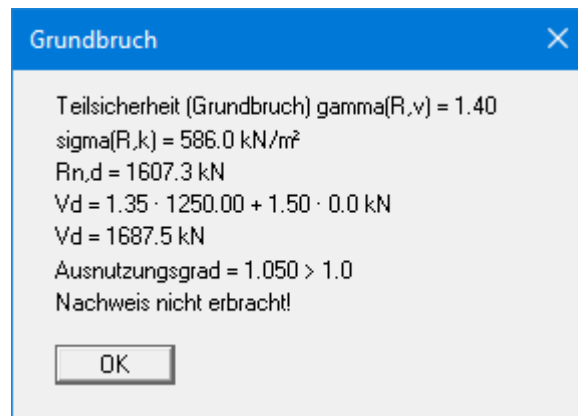
Nach kurzer Zeit erscheint die Meldung:

The error message dialog box titled "Fehler" contains the following text:

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

At the bottom are two buttons: ja and nein.

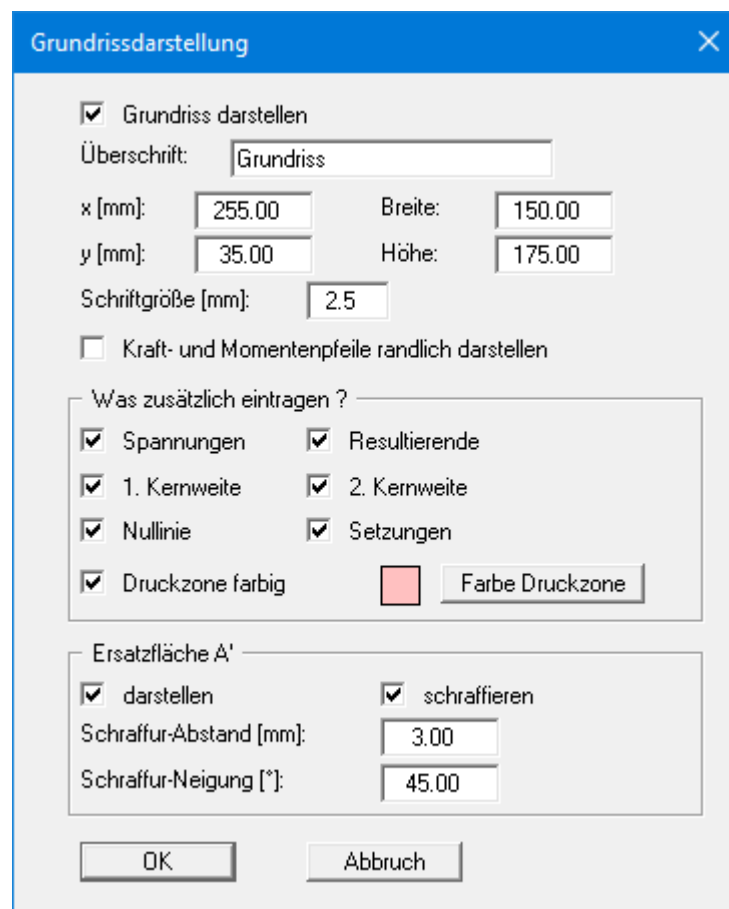
Wenn Sie mit "**ja**" bestätigen, erhalten Sie nach einer Info zum Durchstanznachweis ein weiteres Infofenster mit den Angaben zu Sicherheiten und Ausnutzungsgrad.



Wenn Sie das Infofenster 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.

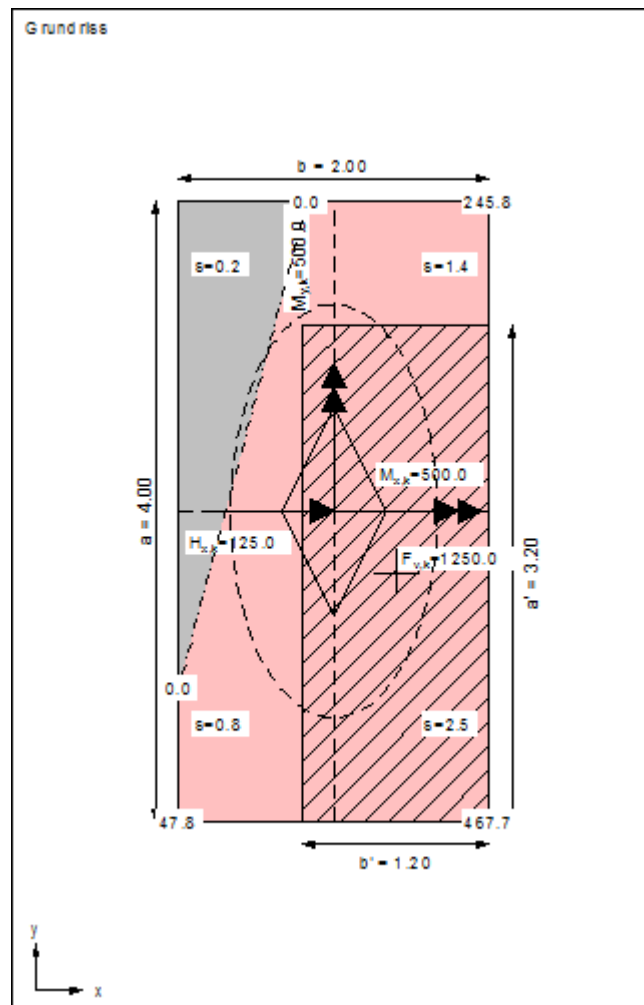
6.3.6 Ergebnisdarstellung im Grundriss (Beispiel 2)

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 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 KP s) = 1.22 cm
Setzungen der KP s:
links oben = 0.18 cm
rechts oben = 1.43 cm
links unten = 0.79 cm
rechts unten = 2.49 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 354.0
Verdrehung(y) (KP) = 1 : 100.1

```

6.3.7 Tiefenbeiwerte berücksichtigen (Beispiel 2)

In den Grundbruchformeln der DIN 4017 wird der Einfluss der Scherfestigkeit des Bodens oberhalb der Gründungssohle vernachlässigt. Gemäß Abschnitt 7.1 ("**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 noch immer vorhanden.

6.3.8 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:
x [mm]:
y [mm]:
Schriftgröße [mm]:
max. Anzahl Zeilen:

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

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**.

Ergebnis Rechteckfundament: Lasten = ständig / veränderlich Vertikallast $F_{v,k} = 1250.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 125.00 / 0.00$ kN Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN Moment $M_{x,k} = 500.00 / 0.00$ kN·m Moment $M_{y,k} = 500.00 / 0.00$ kN·m Länge a = 4.000 m Breite b = 2.000 m Unter ständigen Lasten: Exzentrizität $e_x = 0.400$ m Exzentrizität $e_y = -0.400$ m Resultierende im 2. Kern Länge a' = 3.200 m Breite b' = 1.200 m Unter Gesamtlasten: Exzentrizität $e_x = 0.400$ m Exzentrizität $e_y = -0.400$ m Resultierende im 2. Kern Länge a' = 3.200 m Breite b' = 1.200 m Grundbruch: Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend. Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$	$\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 714.8 / 510.55$ kN/m ² $R_{n,k} = 2744.74$ kN $R_{n,d} = 1960.53$ kN $V_d = 1.35 \cdot 1250.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN $V_d = 1687.50$ kN μ (parallel zu x) = 0.861 μ (parallel zu y) = 0.687 Kohäsionsglied = 372.88 kN (k) Breitenglied = 554.78 kN (k) Tiefenglied = 1817.07 kN (k) cal $\phi = 30.0^\circ$ cal c = 2.52 kN/m ² cal $\gamma_2 = 17.86$ kN/m ² cal $\sigma_d = 20.00$ kN/m ² UK log. Spirale = 2.58 m u. GOK Länge log. Spirale = 6.52 m Fläche log. Spirale = 5.35 m ² Tragfähigkeitsbeiwerte (x): $N_{d0} = 30.25$; $N_{d0} = 18.50$; $N_{b0} = 10.12$ Formbeiwerte (x): $V_c = 1.198$; $V_d = 1.188$; $V_b = 0.888$ Neigungsbeiwerte (x): $i_c = 0.824$; $i_d = 0.834$; $i_b = 0.750$ Tiefenbeiwerte (x): $d_c = 1.292$; $d_d = 1.292$; $d_b = 1.000$ Tragfähigkeitsbeiwerte (y):	$N_{d0} = 34.94$; $N_{d0} = 22.68$; $N_{b0} = 13.45$ Formbeiwerte (y): $V_c = 1.207$; $V_d = 1.198$; $V_b = 0.888$ Neigungsbeiwerte (y): $i_c = 0.826$; $i_d = 0.834$; $i_b = 0.750$ Tiefenbeiwerte (y): $d_c = 1.109$; $d_d = 1.109$; $d_b = 1.000$ Setzung infolge Gesamtlasten: Grenztiefe $t_d = 6.14$ m u. GOK Setzung (Mittel aller KPs) = 1.22 cm Setzungen der KPs: links oben = 0.18 cm rechts oben = 1.43 cm links unten = 0.79 cm rechts unten = 2.49 cm Verdrehung(x) (KP) = 1 : 354.0 Verdrehung(y) (KP) = 1 : 100.1 Drehfedersteifigkeit: $k_{\phi,x} = 177.0$ MN·m/rad $k_{\phi,y} = 50.0$ MN·m/rad EQU analysis: Governing factor: footing width $M_{x,b} = 1250.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1125.0$ $M_{d,b} = 500.0 \cdot 1.10 = 550.0$ $\mu_{EQU} = 550.0 / 1125.0 = 0.489$
--	---	--

6.4 Beispiel 3: Einzelnes Kreisfundament

6.4.1 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.

Neu

Formel nach: DIN 4017:2006

☐ Grundbruch mit englischen Bezeichnungen

Norm:

☒ Teilsicherheitskonzept (EC 7) ?

☐ Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)

☐ Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)

Berechnungsform:

☐ Mehrere Fundamente Berechnung und Ausgabe mit: sigma(R,d) ?

☐ Rechteckfundament ☒ Kreis- / Kreisringfundament

☐ Kippnachweis nicht untersuchen

Bezugsgröße (Grundbruch):

☒ Last ☐ Scherbeiwerte

Rüttelstopfverdichtung

☐ verwenden

☐ Scherwerte auch verändern ?

☐ Abminderung wegen Lastausbreitung verwenden ?

☐ Absolute Höhen verwenden

Bezeichnung für abs. Höhe: mNHN

☐ Korrekturbeiwerte kappa (DIN 4019) verwenden

☒ Durchstanznachweis nach DIN 4017:2006 (empfohlen)

Datensatzbezeichnung:

Beispiel "Kreisfundament"

OK Abbruch

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.

6.4.2 Systemdaten eingeben (Beispiel 3)

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

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

Sohlneigung [°]: 0.00

Vorbelastung [kN/m²]: 0.00 ?

Auflast (Grundbruch) [kN/m²]: 0.00 ?

Auflast (Grenztiefe) [kN/m²]: 0.00 ?

Tiefenbeiwerte

☐ 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

5° Bedingung

☒ prüfen und korrigieren ?

Dekrement [°]: 0.10

Durchstanznachweis

☒ Durchstanznachweis führen ?

☒ Biegeschlaifes Fundament

Nachweis EQU

☒ Nachweis führen

gamma(G,dst): 1.10

gamma(G,stb): 0.90

gamma(Q,dst): 1.50

fertig

Abbruch

Die Dialogbox entspricht weitgehend der Box im Modus "**Mehrere Fundamente**". Eine Erläuterung der Eingabewerte finden Sie bereits im Abschnitt 6.2.2. 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.

6.4.3 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, charakteristisch

Kräfte wirken in Höhe Gründungssohle

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

Eigengewicht

☐ Eigengewicht automatisch

gamma Beton [kN/m³]: 25.00

Gleitwiderstand

☐ Gleitwiderstand nachweisen

Teilsicherheit gamma(R,h) [-]: 1.10

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

6.4.4 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	6.00	19.0	10.0	32.5	0.0	75.0	0.00

Nähere Erläuterungen zu den Eingabewerten finden Sie im Abschnitt 6.2.4.

6.4.5 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.

Grundbruch

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{R,k} = 702.5 \text{ kN/m}^2$
 $R_{n,d} = 3434.8 \text{ kN}$
 $V_d = 1.35 \cdot 1250.00 + 1.50 \cdot 0.0 \text{ kN}$
 $V_d = 1687.5 \text{ kN}$
Ausnutzungsgrad = 0.491 ≤ 1.0
Nachweis erbracht!

OK

Wenn Sie das Infofenster 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.

6.4.6 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).

Grundrissdarstellung

☒ Grundriss darstellen

Überschrift:

x [mm]: Breite:

y [mm]: Höhe:

Schriftgröße [mm]:

☐ Kraft- und Momentenpfeile randlich darstellen

Was zusätzlich eintragen ?

☒ Spannungen ☒ Resultierende

☒ 1. Kernweite ☒ 2. Kernweite

☒ Nullinie ☒ Setzungen

☒ Druckzone farbig

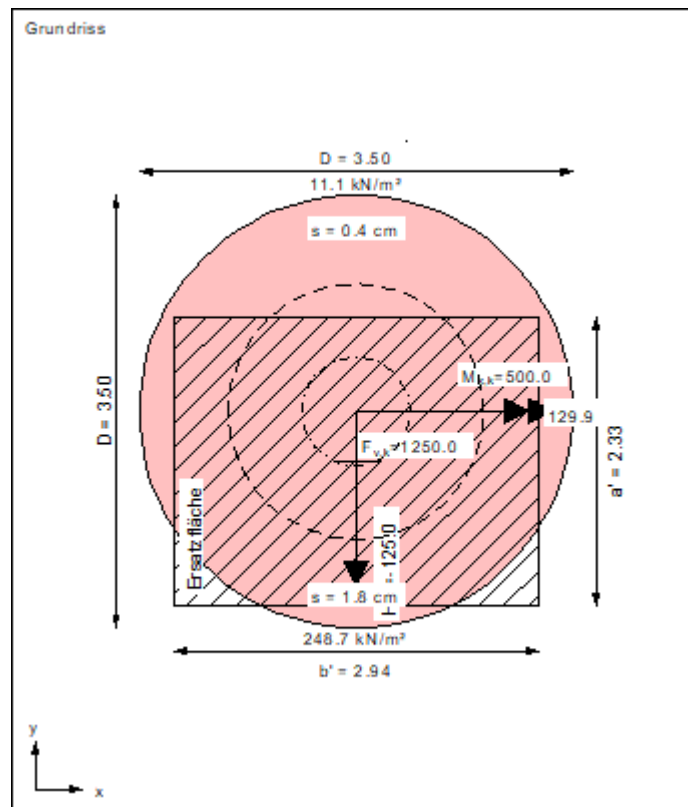
Ersatzfläche A'

☒ darstellen ☒ schraffieren

Schraffur-Abstand [mm]:

Schraffur-Neigung [°]:

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 $M_{x,k}$, $H_{y,k}$ 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.

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 5.99$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 1.14 cm
 Setzungen der KPs:
 oben = 0.45 cm
 unten = 1.83 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 213.8

7 Theoretische Grundlagen

7.1 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

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

Folgende Werte werden benutzt:

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

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 (2005): Tillämpningsdokument, EN 1997-1 kapitel 6, Plattgrundläggning, Schweden

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

7.2 Theoretische Grundlagen Kreis/Kreisring

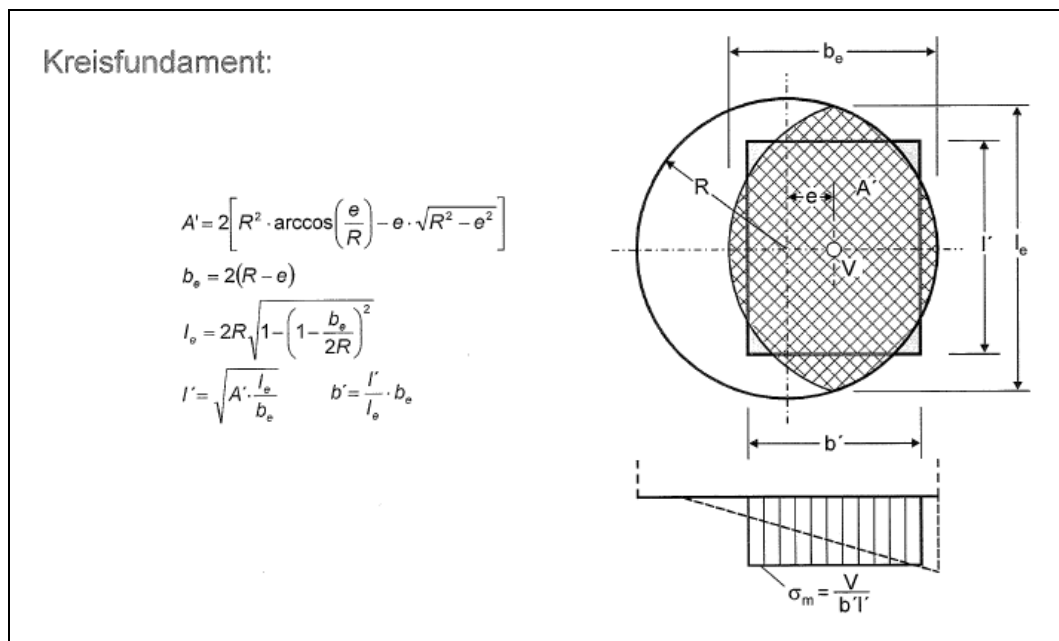
Die Grundbruchsicherheit eines Kreises wird mit den Formeln in DIN 4017 berechnet.

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:



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)

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 so lange, bis die Bedingung erfüllt ist.

7.4 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 $V = 1000 \text{ kN}$
 $V_{\text{Bruch}} = 2100 \text{ kN}$ (über Grundbruchberechnung)
 $\eta = 2100 / 1000 = 2,10 > \text{zul } \eta = 2,00$
- **DIN 1054:2005**
 $V_{k,G} = 400 \text{ kN}$ (ständig) = charakteristische ständige Last
 $V_{k,Q} = 600 \text{ kN}$ (veränderlich) = charakteristische veränderliche Last
 $V_d = \gamma_G \cdot V_{k,G} + \gamma_Q \cdot V_{k,Q} = 1,35 \cdot 400 + 1,50 \cdot 600 = 1440 \text{ kN}$
 $V_d = 1440 \text{ kN}$ = 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 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 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.

7.5 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 8.1.1).

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 Grenztiefenberechnung 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 Grenztiefe kann auf drei unterschiedliche Arten festgelegt werden:

- mit einem festen, von Ihnen vorgegebenen Wert
- als Vielfaches der Fundamentbreite
- als Tiefe, in der die lotrechte Gesamtspannung den Überlagerungsdruck um x % (i.A. 20 %) überschreitet.

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 Grenztiefe für mehrere Spannungen berechnet (hier für 25 Spannungen).

Grenztiefen im Fundamentdiagramm

☐ nur mit $\sigma[E,k]$

☒ spannungsvariabel ?

Anzahl Unterteilungen: 25

8 Erläuterung der Menüeinträge

8.1 Menütitel Datei

8.1.1 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-/Kreisingfundament) oder ob mehrere Fundamente eines Typs (mit Darstellung eines Fundamentdiagramms) berechnet werden sollen.

The dialog box is titled 'Norm:' and contains three radio button options: 'Teilsicherheitskonzept (EC 7)' (selected), 'Teilsicherheitskonzept (DIN 1054:2005)', and 'Globalsicherheitskonzept (DIN 1054 alt)'. To the right of these options is a small button with a question mark. Below this is a section titled 'Berechnungsform:' with two radio button options: 'Mehrere Fundamente' (selected) and 'Rechteckfundament'. To the right of these is a label 'Berechnung und Ausgabe mit:' followed by a dropdown menu showing 'sigma(R,d)' and a question mark button. Below the 'Rechteckfundament' option is another radio button option 'Kreis- / Kreisingfundament'. At the bottom of the dialog is a checkbox labeled 'Kippnachweis nicht untersuchen' which is currently unchecked.

Mit der Einführung des EC 7 wird in den Tabellen für den Nachweis von Flächengründungen in Regelfällen der Tabellenwert "**aufnehmbarer Sohldruck**" ersetzt durch den Tabellenwert "**Bemessungswert des Sohlwiderstands**". 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 der Berechnung eines Einzelfundamentes können Sie über den Schalter **"verwenden"** im Bereich **Rüttelstopfverdichtung** die Berücksichtigung einer Rüttelstopfverdichtung nach Priebe aktivieren (Heinz J. Priebe, *Die Bemessung von Rüttelstopfverdichtung*, Ground Engineering, Dezember 1995).

Es ist dann die Eingabe entsprechender Kennwerte für die verbesserte Bodenschicht möglich (siehe Menüeintrag **"Bearbeiten / Böden"**, Abschnitt 8.2.6). Sollen auch Reibungswinkel und Kohäsion angepasst werden, aktivieren Sie zusätzlich den Schalter **"Scherwerte auch verändern"**.

Rüttelstopfsäulen unterhalb des Fundamentes werden meist nur in einem begrenzten Bereich hergestellt, der als Verbesserungsfläche A1 bezeichnet wird. Mit zunehmender Tiefe werden durch die Lastausbreitung jedoch auch Bereiche außerhalb der Verbesserungsfläche A1 zur Lastabtragung herangezogen. Um diesen Effekt auszugleichen, kann folgende Abminderung berücksichtigt werden:

$$n = 1 + (n - 1) \cdot A1 / A2 \quad (n = \text{Verbesserungswert nach Priebe})$$

In der Fundamentsohle (= Tiefe 0) entspricht die Belastungsfläche A2 der Fundamentfläche. Mit zunehmender Tiefe vergrößert sich A2 durch allseitige Flächenzunahme mit einem angenommenen Lastausbreitungswinkel von 2:1.

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 8.2.3).

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 6.2.2).

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 8.2.10). Wenn Sie bei einer Berechnung nach dem ***Globalsicherheitskonzept*** einen anderen Lastfall auswählen möchten, gehen Sie wieder über den Menüeintrag "**Datei / Neu**".

8.1.2 Menüeintrag "**Laden**"

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

8.1.3 Menüeintrag "**Speichern**"

Sie können die im Rahmen des Programms eingegebenen oder geänderten Daten in eine Datei speichern, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder verfügbar zu haben oder um sie zu archivieren. Die Daten werden ohne Abfrage unter dem Namen der aktuell geöffneten Datei abgespeichert.

8.1.4 Menüeintrag "**Speichern unter**"

Sie können die im Rahmen des Programms eingegebenen Daten in eine bestehende oder neue Datei, d.h. unter einem neuen Dateinamen speichern. Es ist sinnvoll, als 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.

8.1.5 Menüeintrag "Einfachprotokoll ausgeben"

8.1.5.1 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

Speichern Laden

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 Ihre Einstellungen für die grafische Protokolldarstellung in eine Datei "**Protokoll.pin_ggu**" auf Programmebene speichern, damit sie bei Programmstart geladen werden. Über den Knopf "**Laden**" können die Protokolleinstellungen auch nachträglich in eine bereits vorhandene Datei, auch eines anderen GGU-Programms, geladen werden.

Fußzeilen [X]

Höhe + Schriftgröße

Höhe Fußzeilen [mm]

Schriftgröße [mm] ☒ mit Rahmen

Texte

☐ linksbündig ☒ zentriert ☐ rechtsbündig

1

2

3

4

5

6

7




Info

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

Offset

Offset für Seitennummer

Offset für Anzahl Seiten

Sie können hier auch eine automatische Seitennummerierung nutzen, wenn Sie mit den angegebenen Platzhaltern arbeiten. Nach Verlassen der Dialogboxen mit **"OK"** wird das Protokoll seitenweise auf dem Bildschirm dargestellt. Um zwischen den Blättern zu wechseln, benutzen Sie die Pfeil-Symbole   in der Smarticonleiste. Möchten Sie zu einer bestimmten Seite springen oder wieder auf die Normaldarstellung, also Ihrer Grafikdarstellung, zurückgehen, klicken Sie auf das Symbol . Sie erhalten dann die folgende Auswahlbox:

Seite wählen [X]

Aktuelle Seite = 1

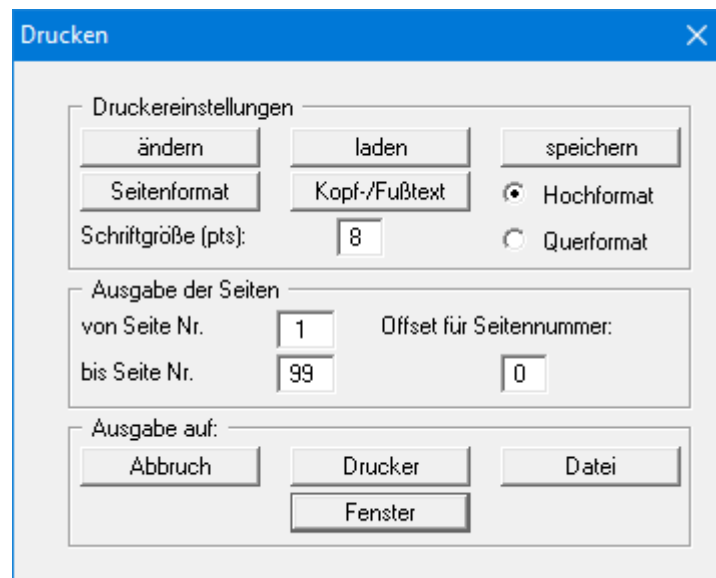
Neue Seite: ▼

☐ zur Normaldarstellung

8.1.5.2 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:

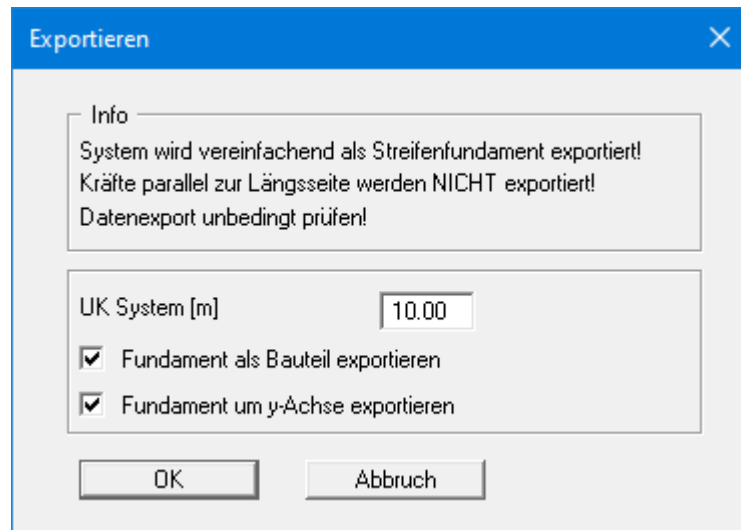


- Bereich "**Druckereinstellungen**"
Mit dem Knopf "**ändern**" können Sie die aktuelle Druckereinstellung verändern oder einen anderen Drucker auswählen. Mit dem Knopf "**speichern**" können Sie alle Einstellungen dieser Dialogbox in eine Datei speichern, um Sie bei einer späteren Sitzung wieder verfügbar 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.

8.1.6 Menüeintrag "Export nach GGU-STABILITY"

Wenn Sie ein Einzelfundament in einem abgebochten System berechnen, können Sie das System nach **GGU-STABILITY** exportieren, um die Standsicherheit der vorhandenen Böschung nachzuweisen. Sie erhalten die folgende Dialogbox:



The screenshot shows a dialog box titled "Exportieren" with a blue header bar and a close button (X) in the top right corner. The dialog contains the following elements:

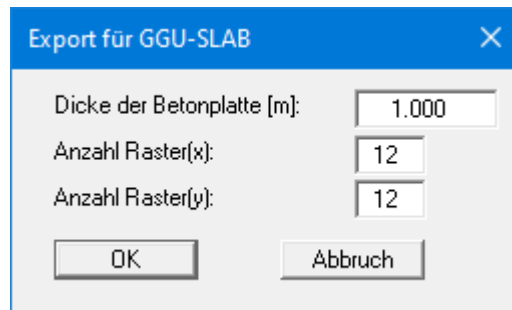
- An "Info" section with a light gray background, containing the text:
System wird vereinfachend als Streifenfundament exportiert!
Kräfte parallel zur Längsseite werden NICHT exportiert!
Datenexport unbedingt prüfen!
- A section for "UK System [m]" with a text input field containing the value "10.00".
- Two checked checkboxes:
☒ Fundament als Bauteil exportieren
☒ Fundament um y-Achse exportieren
- Two buttons at the bottom: "OK" and "Abbruch".

In **GGU-STABILITY** wird die GOK entlang der Böschung bis zur eingegebenen UK des Systems verlängert. Wenn Sie das Fundament nicht als Bauteil exportieren möchten und den Schalter deaktivieren, erfolgt der Export des Fundaments nur als Ständige Last. Normalerweise wird die Breite b des Fundaments (im Grundriss Sicht in y-Achse) als Breite des Bauteils bzw. der Ständigen Last in **GGU-STABILITY** übernommen. Wenn Sie den Schalter "**Fundament um y-Achse exportieren**" deaktivieren, wird die Länge a (Sicht in x-Achse) übernommen.

Bei der Erstellung der Datei für **GGU-STABILITY** können Sie bereits Mittelpunkte für die Gleitkreisberechnung nach Bishop generieren lassen. Diese sollten Sie aber unbedingt später in **GGU-STABILITY** überprüfen oder gleich auf die Generierung verzichten.

8.1.7 Menüeintrag "Export nach GGU-SLAB"

Wenn es sich bei Ihrem Einzelfundament um eine größere Platte handelt, kann der Export nach **GGU-SLAB** sinnvoll sein. Mit **GGU-SLAB** können die Fundamente als elastisch gebettete Platten nach dem Steifemodulverfahren gerechnet werden. Bei einem Rechteckfundament erhalten Sie eine einfache Dialogbox, in der Sie die Dicke der Betonplatte und das x- und y-Raster für die Finiten Elemente eingeben.



Export für GGU-SLAB

Dicke der Betonplatte [m]: 1.000

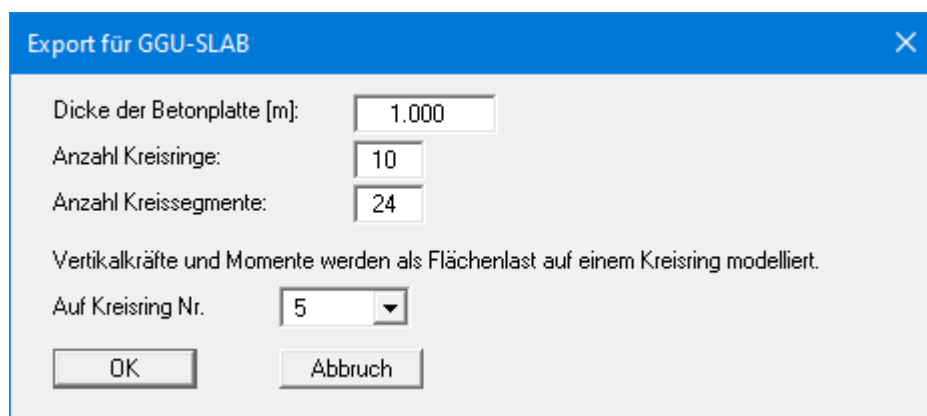
Anzahl Raster(x): 12

Anzahl Raster(y): 12

OK Abbruch

Im Anschluss wird die Datei für **GGU-SLAB** erzeugt. Ihre Bodenschichtung und die Bodenkennwerte werden in **GGU-SLAB** als Steifemodulprofile übernommen.

Bei einem Kreis- oder Kreisringfundament erhalten Sie die folgende Dialogbox:



Export für GGU-SLAB

Dicke der Betonplatte [m]: 1.000

Anzahl Kreisringe: 10

Anzahl Kreissegmente: 24

Vertikalkräfte und Momente werden als Flächenlast auf einem Kreisring modelliert.

Auf Kreisring Nr. 5

OK Abbruch

Mit der Anzahl an Kreisringen und Kreissegmenten geben Sie die Dichte Ihrer Finiten Elemente in **GGU-SLAB** vor. Beim Kreisring erscheint zusätzlich der untere Bereich der Dialogbox. Hier legen Sie fest, auf welchem der zu definierenden Kreisringe die Vertikalkräfte und Momente als Flächenlast modelliert werden sollen.

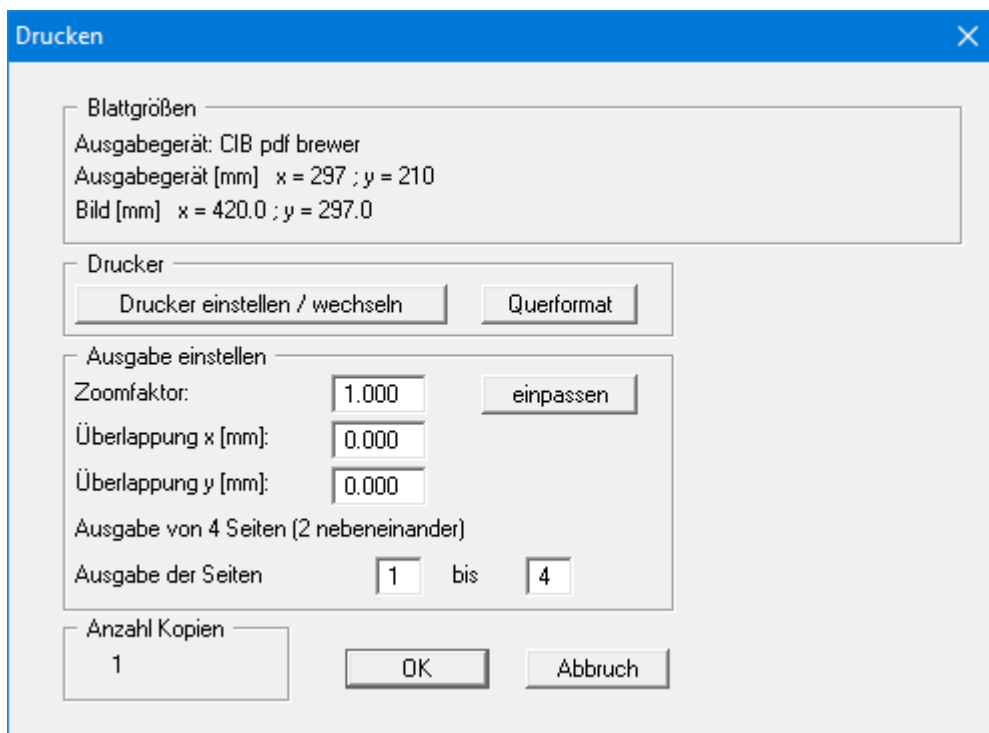
8.1.8 Menüeintrag "Drucker einstellen"

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

8.1.9 Menüeintrag "Drucken"

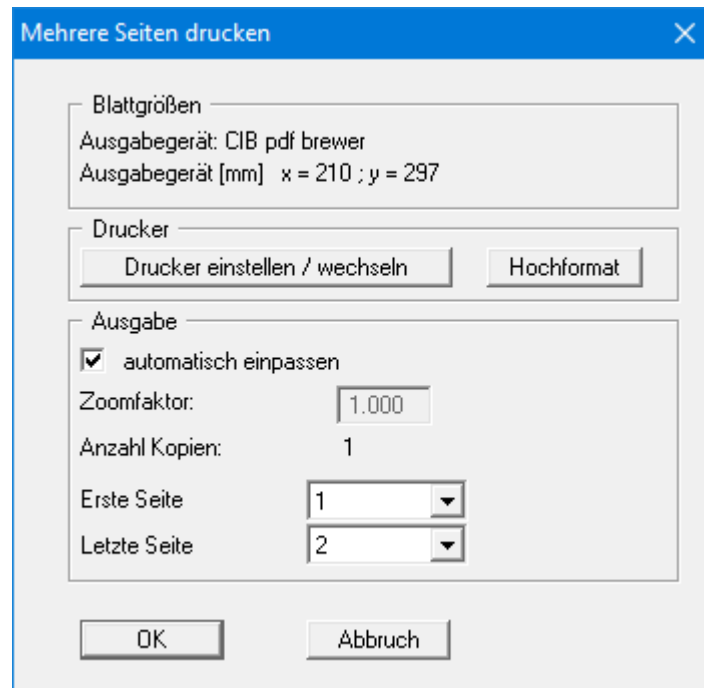
Sie können ihr Ausgabeformat in einer Dialogbox auswählen. Dabei haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

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



Im oberen Teil der Dialogbox werden die maximalen Abmessungen angegeben, die der ausgewählte Drucker beherrscht. Darunter können die Abmessungen der auszugebenden Zeichnung abgelesen werden. Wenn die Zeichnung größer als das Ausgabeformat des Druckers ist, wird die Zeichnung auf mehrere Blätter gedruckt (im obigen Beispiel 4). Um die Zeichnung später besser zusammenfügen zu können, besteht die Möglichkeit, zwischen den einzelnen Teilausgaben der Zeichnung eine Überlappung in x- und y-Richtung einzustellen. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, einen kleineren Zoomfaktor zu wählen, der die Ausgabe eines einzelnen Blattes sicherstellt (Knopf **"einpassen"**). Anschließend kann dann auf einem Kopierer wieder auf das Originalformat vergrößert werden, um die Maßstabstreue zu sichern. Außerdem kann die Anzahl der Kopien eingegeben werden.

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



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


- **"DXF-Datei"**
ermöglicht die Ausgabe der Grafik in eine DXF-Datei. DXF ist ein sehr verbreitetes Datenformat, um Grafiken zwischen unterschiedlichen Anwendungen auszutauschen.
- **"GGU-CAD-Datei"**
ermöglicht die Ausgabe des aktuellen Bildschirminhalts in eine Datei, um mit dem Programm **GGU-CAD** die Zeichnung weiterzuverarbeiten. Gegenüber der Ausgabe als DXF-Datei hat das den Vorteil, dass keinerlei Qualitätsverluste hinsichtlich der Farbübergabe beim Export zu verzeichnen sind.

- **"Zwischenablage"**

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

- **"Metadatei"**

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

Wenn Sie das Symbol **"Bereich kopieren/drucken"**  aus der Symbolleiste des Programms wählen, können Sie auch Teilbereiche der Grafik in die Zwischenablage transportieren oder als EMF-Datei abspeichern. Alternativ können Sie den markierten Bereich direkt auf Ihrem Drucker ausdrucken (siehe **"Tipps und Tricks"**, Abschnitt 5.4).

Über das Programmmodul **"Mini-CAD"** können Sie auch entsprechende EMF-Dateien, die von anderen GGU-Programmen erzeugt wurden, in Ihre Grafik einbinden (siehe Abschnitt 8.5.7).

- **"Mini-CAD"**

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

- **"GGUMiniCAD"**

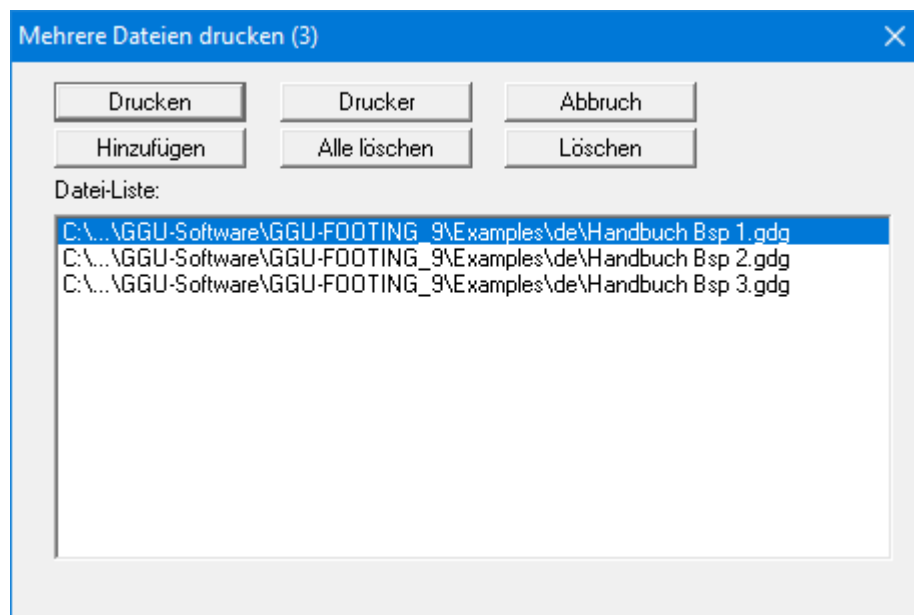
ermöglicht die Ausgabe des aktuellen Bildschirminhalts in eine Datei, um die Zeichnung im Programm **GGUMiniCAD** weiter zu verarbeiten.

- **"Abbruch"**

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

8.1.10 Menüeintrag "Mehrere Dateien drucken"

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



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

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

8.1.11 Menüeintrag "Beenden"

Sie können nach einer Sicherheitsabfrage das Programm beenden.

8.1.12 Menüeinträge "1,2,3,4"

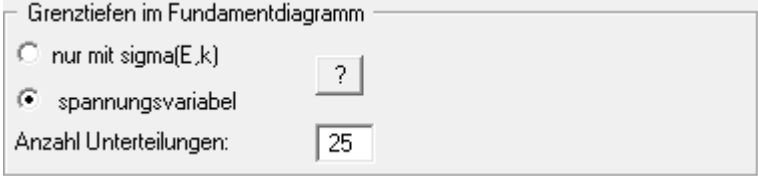
Die Menüeinträge "**1,2,3,4**" zeigen Ihnen die letzten vier bearbeiteten Dateien an. Durch Anwahl eines dieser Menüeinträge wird die aufgeführte Datei geladen. Falls Sie Dateien in anderen Verzeichnissen als dem Programmverzeichnis abgelegt haben, sparen Sie sich damit das manchmal mühselige *Hangeln*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

8.2 Menütitel Bearbeiten

8.2.1 Menüeintrag "System einstellen"

Sie erhalten nahezu die gleiche Dialogbox wie im Menüeintrag "**Datei / Neu**" (siehe Abschnitt 8.1.1). 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 7.5, "**Theoretische Grundlagen / Berechnung der Setzungen**"). Eine Erläuterung dazu erhalten Sie auch, wenn Sie auf den Knopf "**Info**" klicken.



Grenztiefen im Fundamentdiagramm

☐ nur mit sigma(E,k)

☒ spannungsvariable

Anzahl Unterteilungen: 25

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 6.3.3), ist eine spannungsvariable Berechnung der Grenztiefe nicht notwendig.

8.2.2 Menüeintrag "Datensatzbeschreibung"

Sie können eine Beschreibung des aktuellen Systems eingeben, die in die *Allgemeine Legende* übernommen wird (siehe Abschnitt 8.4.5).

8.2.3 Menüeintrag "Oberkante Gelände"

Über diesen Menüeintrag können Sie die Berücksichtigung absoluter Höhen (z.B. mNHN) aktivieren. Anschließend geben Sie die neue Höhe für die Geländeoberkante ein. Auch die Bezeichnung für die absolute Höhe (hier: mNHN) können Sie in der nachfolgend dargestellten Dialogbox nochmals anpassen.

Dialogbox 'Oberkante Gelände' mit einem blauen Titelbar und einem Schließen-Symbol. Der Inhalt enthält:

- Ein Kontrollkästchen mit der Aufschrift 'Absolute Höhen verwenden', der aktiviert ist.
- Ein Textfeld 'Oberkante Gelände [m]:' mit dem Wert '72.50'.
- Ein Textfeld 'Bezeichnung für abs Höhe:' mit dem Wert 'mNHN'.
- Zwei Buttons: 'OK' und '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 (= Schalter aktiviert), werden die ursprünglich eingegebenen Werte nicht verändert.

Dialogbox 'Bestätigen' mit einem blauen Titelbar und einem Schließen-Symbol. Der Inhalt enthält:

- Die Frage: 'Welche Höhen auf dem gleichen Niveau belassen ?'
- Drei Kontrollkästchen: 'Tiefen der Böden', 'Grundwasserstand' und 'Gründungssohle', alle deaktiviert.
- Zwei Buttons: 'OK' und 'Abbruch'.

Bei Programmstart sind die Schalter deaktiviert. Überprüfen Sie die Einstellung 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.

Dialogbox 'Bestätigen' mit einem blauen Titelbar und einem Schließen-Symbol. Der Inhalt zeigt eine Tabelle mit alten und neuen Werten:

	Alter Wert	Neuer Wert
Oberkante Gelände	0.000	72.500
Schicht 1	-2.000	70.500
Schicht 2	-10.000	62.500
Grundwasserstand	-2.000	70.500
Gründungssohle	-0.800	71.700

Unter der Tabelle steht die Frage 'Übernehmen ?' und zwei Buttons: 'OK' und 'Abbruch'.

8.2.4 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 6.2.2 und der Beispielberechnung "**Einzelnes Rechteckfundament**" im Abschnitt 6.3.2.

Systemdaten

Teilsicherheit (Grundbruch): 1.40

Teilsicherheit (Ständige Einw.): 1.35

Teilsicherheit (Veränderl. Einw.): 1.50

Oberkante Gelände [mNHN]: 72.50

Grundwasserstand [mNHN]: 70.50

Gründungssohle [mNHN]: 71.70

Böschungsneigung [°]: 0.00

Bermenbreite [m]: 0.00

☒ Böschung gemäß DIN 4017:2006

Vorbelastung [kN/m²]: 0.00 ?

Auflast (Grundbruch) [kN/m²]: 0.00 ?

Auflast (Grenztiefe) [kN/m²]: 0.00 ?

H/V [-]: 0.00000

Tiefenbeiwerte

☐ mit Tiefenbeiwerten rechnen ?

Tiefenbeiwerte nach: GCOC (ES) ?

☐ Reibungswinkel gemäß Grundbruch ?

☐ Tiefenbeiwerte auch bei Böschung ?

☐ Grundbruch nur über kurze Seite führen ?

Bodenpressung begrenzen
auf max. $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] = 200.00 ☐ begrenzen

5° Bedingung
☒ prüfen und korrigieren ?
Dekrement [°]: 0.10

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

Durchstanznachweis
☒ Durchstanznachweis führen ?
☒ Biegeschlaffes Fundament

fertig Abbruch

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 ggf. entsprechend anpassen (z.B. in mNHN).

8.2.5 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 6.2.3, 6.3.3 und 6.4.3).

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

Rechteckfundament

Abmessungen

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

Äquivalente Breite aus Kreis / Kreisring

Belastung, charakteristisch

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

☐ Eigengewicht automatisch

gamma Beton [kN/m³]: 25.00

Gleitwiderstand

☐ Gleitwiderstand nachweisen

Teilsicherheit $\gamma(R,h)$ [-]: 1.10

☐ 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 6.4.3).

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).

8.2.6 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 6.2.4.

Wenn Sie mit einer **Rüttelstopfverdichtung** arbeiten und den Schalter "**verwenden**" im Menüeintrag "**Datei / Neu**" oder "**Bearbeiten / System einstellen**" aktiviert haben, erscheint die folgende Dialogbox:

UK[m]	gam [kN/m²]	gam' [kN/m²]	phi [°]	c [kN/m²]	Es [MN/m²]	nue [-]
2.00	20.00	11.00	27.50	5.00	12.00	0.000
6.00	19.00	10.00	32.50	0.00	75.00	0.000

RSV	A(C)/A [-]	phi(C) [°]	E(C)/E(B) [-]	gam [kN/m²]	gam' [kN/m²]	Bezeichnung
<input type="checkbox"/>	0.200	40.00	10.000	19.00	11.00	Schluff
<input checked="" type="checkbox"/>	0.196	40.00	10.000	19.00	11.00	Sand

Sie definieren durch Aktivieren des Schalters "**RSV**" die durch eine Rüttelstopfverdichtung verbesserte Bodenschicht. Für diese Schicht geben Sie die entsprechenden Kennwerte ein (siehe "**Info**"-Knopf). Das Flächenverhältnis $A(C)/A$ können Sie über den Kopf "**A(C)/A ermitteln**" vom Programm für verschiedene Raster ermitteln und in die Tabelle übernehmen lassen. Das Verhältnis "**E(C)/E(B)**" sollte nicht größer als 15 bis max. 20 sein.

8.2.7 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 6.2.5.

8.2.8 Menüeintrag "Streckenlasten"

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

Nr	p [kN/m²]	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.

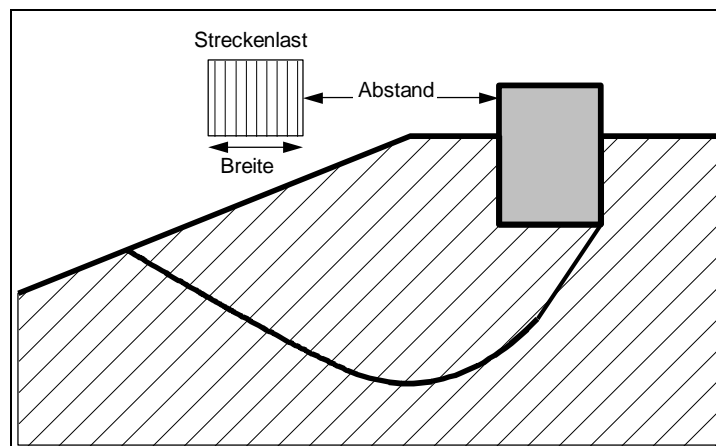


Abbildung 4 Streckenlast

8.2.9 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**" eingetragene Berme wird auf **0,0** gesetzt, wenn Sie über diesen Menüeintrag eine oder mehrere Bermen definieren.

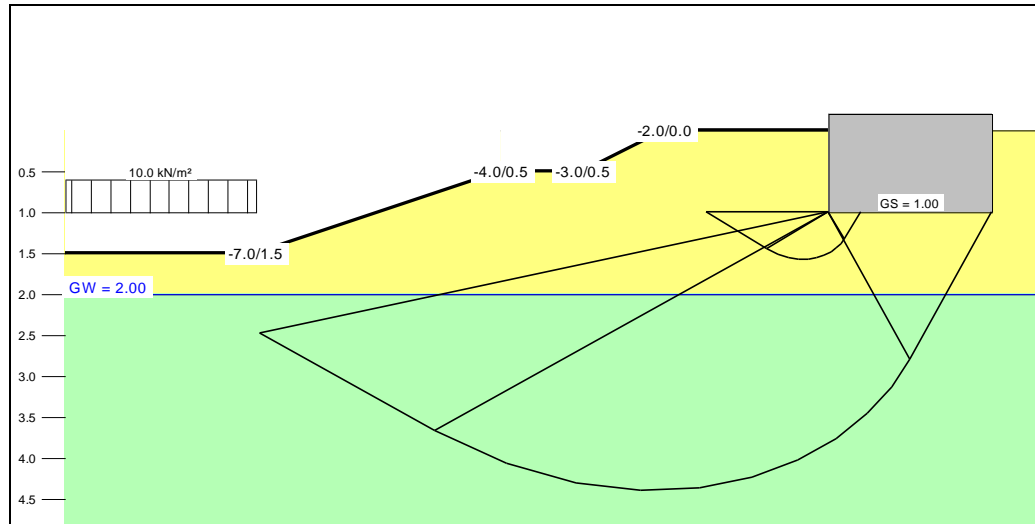


Abbildung 5 Bermen

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

Bermen				
<div> <div>fertig</div> <div>vor</div> <div>zurück</div> <div>Abbruch</div> </div>				
2 Bermen ändern				
Nr	links [m]	rechts [m]	delta h [m]	Auflast [kN/m²]
1	-3.00	-2.00	-0.50	0.00
2	-7.00	-4.00	-1.00	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.

8.2.10 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-P

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

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

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

Hinweis ÖNORM EN 1997-1

Abbruch

Durch Klicken auf den gewünschten Knopf können Sie die Teilsicherheitswerte für die verschiedenen Lastfälle der DIN 1054:2010 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 8.2.3).

8.3.1 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 8.4.7, Schalter "**für beide Richtungen**").

8.3.2 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:

The dialog box titled "Fundamentbreite optimieren" contains the following information:

- Info:** Teilsicherheit (Grundbruch) = 1.400
Optimierung beginnt mit der größeren Breite.
- Breitenvariation:**
 - Breite 1 [m]: 2.000
 - Breite 2 [m]: 3.000
 - Delta Breite [m]: 0.100
- Was beibehalten?:**
 - ☒ Seitenverhältnis von a/b beibehalten (a/b = 2.000)
 - ☐ Länge a beibehalten (a = 4.000 m)

Buttons: OK, Abbruch

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.

8.4.1 Menüeintrag "Fundamentdiagramm"

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

Fundamentdiagramm

☒ Fundamentdiagramm darstellen

x [mm]: 280.00 Breite: 110.00
y [mm]: 35.00 Höhe: 175.00

Ausrundungsverfahren
☒ linear ☐ Verfahren 1 ☐ Verfahren 2

Achsendefinition
Achsen selbst definieren

Setzungen [cm] / Grenztiefen [m] / Bettungsmodule [MN/m²]
erster Wert: 0.50 Teilung: 0.50
letzter Wert: 10.00
Setzungen

Darstellung auf der Ordinate
☒ Sohldruck ☐ Streifenlast

☒ nur "zulässigen" Bereich schraffieren
☐ $\sigma(E,k)$ darstellen ☒ $\sigma(E,k)$ gestrichelt
☐ zusätzlich "zul sigma" eintragen

OK 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.

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.

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 6.2.5) und Sie den Schalter **"spannungsvariabel"** im Menüeintrag **"Bearbeiten / System einstellen"** aktiviert haben (siehe **"Theoretische Grundlagen / Berechnung der Setzungen"**, Abschnitt 7.5), kann anstelle der Setzungskurven auch eine Darstellung von Grenztiefenkurven oder Bettungsmodulkurven erfolgen.

Für die Darstellung der y-Ordinate des Diagramms kann bei einer Berechnung nach dem Teilsicherheitskonzept zwischen (aufnehmbarem) Sohldruck bzw. nach EC 7 Bemessungswert des Sohlwiderstands 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.

8.4.2 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 Menüeinträge die grafische Darstellung ändern.

Grundrissdarstellung

☒ 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

OK 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 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.

8.4.3 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.

The dialog box titled "Bodenkennwerte" has a blue header bar with a close button (X). The main area is light gray and contains the following elements:

- A checked checkbox labeled "Legende eintragen".
- Input fields for "x [mm]" (value: 37.50), "y [mm]" (value: 275.00), and "Schriftgröße [mm]" (value: 3.0).
- A dropdown menu currently set to "System farbig".
- Three checkboxes: "mit Tiefen" (unchecked), "Querkontraktionszahl eintragen" (checked), and "Erläuterung Rüttelstopfverdichtung" (checked).
- A section titled "Bodenfarben + Bodenschraffuren" containing:
 - Buttons for "Bodenfarben" and "Schraffuren".
 - An unchecked checkbox labeled "automatisch".
 - An input field for "Faktor für Legendenschraffur" with the value 1.00.
- At the bottom, "OK" and "Abbruch" buttons.

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. Weiterhin können Sie die Darstellung der Erläuterungen zur Rüttelstopfverdichtung aktivieren.

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 kleinen Kästchen der Legende eine engere Schraffur als im "**System**" und im "**Spannungsverlauf**" erreicht werden.

8.4.4 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' has a blue title bar with a close button. It contains the following elements:

- A checked checkbox 'System darstellen'.
- Input fields for 'x [mm]: 32.50', 'Breite [mm]: 130.00', 'y [mm]: 140.00', and 'Höhe [mm]: 100.00'.
- A group box 'Logarithmische Spirale darstellen' with radio buttons: 'ohne', 'für kleinste Fundamentbreite', 'für größte Fundamentbreite', 'für kleinste und größte Fundamentbreite' (selected), and 'für alle Fundamentbreiten'.
- A group box 'Bodennamen eintragen' with radio buttons: 'ohne' (selected), 'links', 'rechts', and 'mittig'.
- A checkbox 'log. Spirale beschriften'.
- A checked checkbox 'mit Grundwasser'.
- A checked checkbox 'Grundbruchfuge nach links darstellen'.
- A button 'Bermenbeschriftung'.
- A group box 'Darstellung Lasten' containing:
 - 'Darstellungshöhe [m]: 0.400'.
 - A small square icon and a 'Füllfarbe' button.
 - A checked checkbox 'gleiche Höhe für alle'.
 - 'Schraffur' Lasten: mit Schraffur (dropdown menu).
- 'OK' and 'Abbruch' buttons at the bottom.

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.

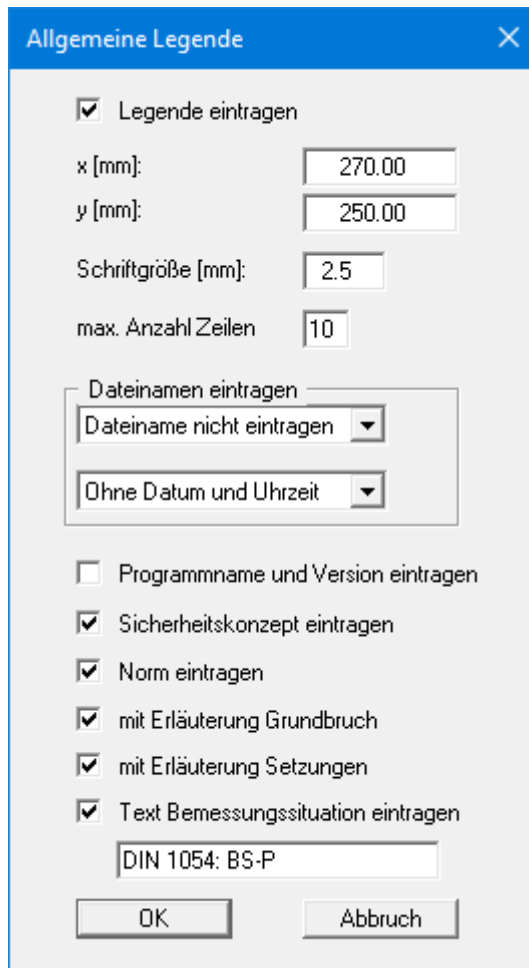
Weiterhin können Sie die logarithmische Spirale für verschiedene Fundamentbreiten darstellen lassen. Die Bodennamen können in der Grafik links, mittig oder rechts dargestellt werden. Wenn Sie den Schalter "**log. Spirale beschriften**" aktivieren, werden x-Ordinaten eingetragen. Mit dem Schalter "**Grundbruchfuge 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 gedrunenen und wenig übersichtlichen Darstellungen führen kann. Die Berechnungsergebnisse werden mit diesem Schalter 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 Berme darstellen lassen, die gemäß Abschnitt 8.2.9 definiert wurde. Weiterhin haben Sie für die Darstellung von Lasten verschiedene Einstellungsmöglichkeiten.

8.4.5 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.



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.

8.4.6 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.

Protokoll

☒ Protokoll darstellen

x [mm]: 32.50 Breite: 130.00

y [mm]: 30.00 Höhe: 100.00

Zusätzliche Eintragungen

☐ Grundbruchspannung $\sigma(R,k)$

☒ $R_{n,d}$

☒ $\sigma(E,k)$ ☐ zusätzlich "zul σ " eintragen

☐ $V(E,k)$

☒ Grenztiefe (tg)

☒ Unterkante log. Spirale (UK LS)

☐ Länge log. Spirale (L LS)

☐ Fläche log. Spirale (A LS)

☐ Bettungsmodul

OK 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 $[MN/m^3]$ aufgenommen.

8.4.7 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 Einzelfundament:

x [mm]: 35.32

y [mm]: 134.00

Schriftgröße [mm]: 2.5

max. Anzahl Zeilen: 35

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.

8.4.8 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**".

Spannungsverlauf

☒ Spannungsverlauf darstellen

x [mm]: 175.00 Breite [mm]: 75.00

y [mm]: 30.00 Höhe [mm]: 210.00

Spannungsverlauf darstellen

☐ ohne

☐ für kleinste Fundamentbreite

☐ für größte Fundamentbreite

☒ für kleinste und größte Fundamentbreite

☐ für alle Fundamentbreiten

Bodennamen eintragen

☒ ohne

☐ links

☐ rechts

☐ mittig

☒ Spannungsverlauf beschriften

☒ mit Spannungswerten

☒ mit Grundwasser

☐ Grenztiefen-Werte eintragen

OK Abbruch

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.

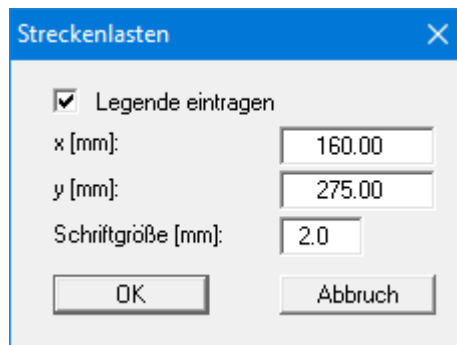
Am schnellsten können Sie die Position oder Größe der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste **[F11]** drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen oder die Seiten verschieben.

Weiterhin können die Bodennamen 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 nicht beeinflusst.

8.4.9 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.

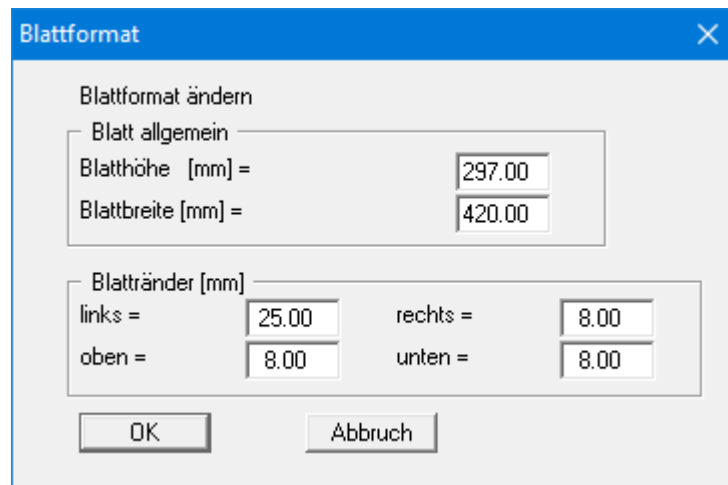
Am schnellsten können Sie die Lage der Legende verändern, indem Sie die Funktionstaste [F11] drücken und anschließend die Legende mit der gedrückten linken Maustaste an die gewünschte Position ziehen.

8.4.10 Menüeintrag "alle zurücksetzen"

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

8.4.11 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 8.5.5).
- 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 8.5.5).

8.4.12 Menüeintrag "Objekte verschieben"

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

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

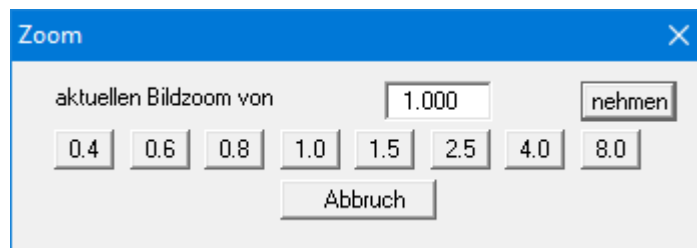
Wenn Sie mehrere Objekte bearbeiten möchten, können Sie die Funktion auch schneller durch Drücken der **[F11]**-Taste oder des Symbols  aktivieren.

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.

8.5.1 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.

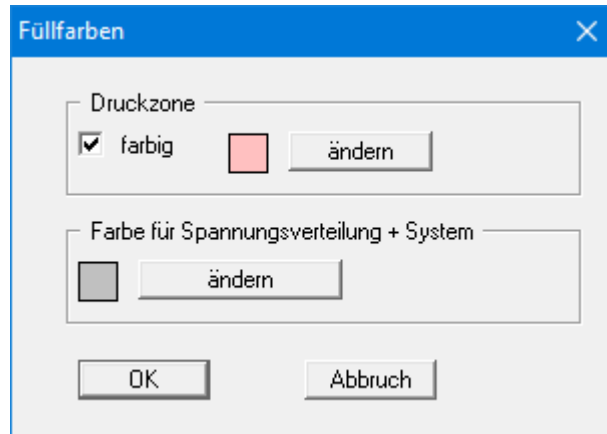


Sie können einen beliebigen Zoomfaktor zwischen 0,4 und 8,0 in das Eingabefeld eintragen. Durch anschließendes Klicken auf "**nehmen**" verlassen Sie die Box, die Eingabe wird als aktueller Faktor übernommen. Beim Klicken auf die Knöpfe "**0.4**", "**0.6**" usw. wird der angewählte Faktor direkt übernommen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

8.5.2 Menüeintrag "Füllfarben"

Bei einer Berechnung im Modus "**Einzeln**es 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.

8.5.3 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.

8.5.4 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.

8.5.5 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.

8.5.6 Menüeintrag "Stifte"

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

Farbe	Standard	Breite [mm]	Art der Strichellung	Strichellänge [mm]
Black	Standard	0.20		
Red	Grundbruch	0.40	durchgezogen	1.0
Blue	Setzung	0.40	durchgezogen	1.0
Black	Log. Spir.	0.40		
Blue	G'w	0.20		
Black	Schraffur	0.20		
Black	1. Kernweite	0.20	strichpunktirt	2.0
Black	2. Kernweite	0.20	gestrichelt	2.0

OK Abbruch

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

8.5.7 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. Sie können auch PDF-Dateien als Grafiken einlesen. Es erscheint ein Pop-up-Menü, dessen Symbole und Funktionen im beiliegenden Handbuch "**Mini-CAD**", das bei der Installation mit im Ordner "**C:\Program Files (x86)\GGU-Software\Manuals**" gespeichert wird, 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, Anlagennummer, Stempel). Wenn Sie diese so genannten 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.

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



"Seite wählen"

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



"entzoomen"

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



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

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



"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 5.4).



"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.

8.5.9 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.

8.5.10 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.

8.6 Menütitel Info

8.6.1 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.

8.6.2 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.

8.6.3 Menüeintrag "GGU-Homepage"

Über dieses Menü gelangen Sie zur GGU-Software Homepage: www.ggu-software.com.

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

8.6.4 Menüeintrag "GGU-Support"

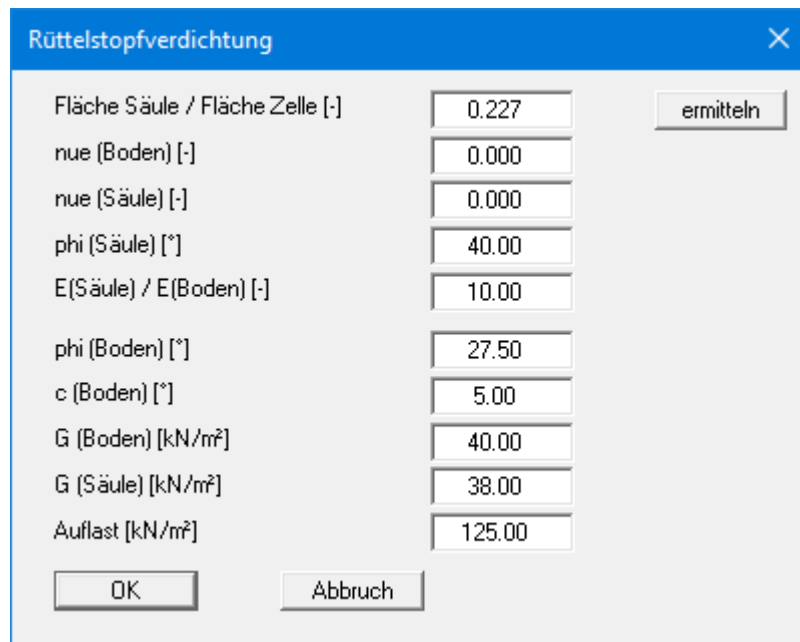
Über dieses Menü gelangen Sie direkt zum Kontakt-Bereich der GGU-Software Homepage.

8.6.5 Menüeintrag "Was ist neu?"

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

8.6.6 Menüeintrag "Rüttelstopfverdichtung testen"

Über diesen Menüeintrag können Sie mit verschiedenen Bodenkennwerten die Verbesserung über eine Rüttelstopfverdichtung testen.



Rüttelstopfverdichtung	
Fläche Säule / Fläche Zelle [-]	0.227
nue (Boden) [-]	0.000
nue (Säule) [-]	0.000
phi (Säule) [°]	40.00
E(Säule) / E(Boden) [-]	10.00
phi (Boden) [°]	27.50
c (Boden) [°]	5.00
G (Boden) [kN/m²]	40.00
G (Säule) [kN/m²]	38.00
Auflast [kN/m²]	125.00

Buttons: OK, Abbruch, ermitteln

Über den Knopf "**ermitteln**" können Sie das Flächenverhältnis Säule/Zelle " $A(C)/A$ " über verschiedene Rasterverfahren ermitteln lassen. Nach Bestätigen Ihrer eingegebenen Werte mit "**OK**" werden Ihnen die Ergebnisse in einer Infobox dargestellt, die Sie mit "**OK**" verlassen. Um den Menüeintrag zu beenden, klicken Sie auf "**Abbruch**" in der obigen Dialogbox.

8.6.7 Menüeintrag "Spracheinstellung"

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

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

5

5°-Bedingung, Prüfung aktivieren 19

A

Absolute Höhen,
 Dimensionsbezeichnung eingeben 48
 für Bodenschichten eingeben 21
 für Grundwasser/Gründungssohle eingeben 61
 für OK Gelände eingeben 60
 Verwendung aktivieren 48, 60
Achsen,
 im Fundamentdiagramm definieren 69
Allgemeine Blattinformationen,
 über Mini-CAD hinzufügen 82
Auflast,
 als Bezugsgröße wählen 47
 auf Berme definieren 65
 für Grundbruch/Setzungen definieren 18
Ausnutzungsgrad 43
Ausrundungsverfahren, Fundamentdiagramm .. 69

B

Bemessungssituation,
 Darstellung in Legende aktivieren 74
 Text für Legende eingeben 74
Bemessungswert des Sohlwiderstands,
 im Fundamentdiagramm darstellen 69
Berechnung, abrechnen 67
Berechnungsmodi, Erläuterungen 5
Bereich, kopieren/drucken 10, 57, 83
Bermen,
 Beschriftung einstellen 14, 73
 Breite definieren 18
 definieren 65
Bettungsmodule,
 als Kurven darstellen 69
 im Protokoll darstellen 75
Blatt,
 Ausschnitt kopieren/drucken 10, 83
 Format definieren 79
 Ränder definieren 79
 Ränder ein-/ausblenden 81
Blättern im Protokoll 51, 83
Boden,
 Farbe/Schraffur definieren 72
 Schichten definieren/löschen 22
Bodenkennwerte,
 aus Boden-Datenbank übernehmen 21
 definieren 21
 für Rüttelstopfverdichtung anpassen 63
 in Legende darstellen 71
Bodennamen,
 im Spannungsverlauf darstellen 77
 im System darstellen 14, 73
Bodenpressung,
 begrenzen 19
 Einfluss auf Berechnung 42
 grafisch darstellen 69

Bodenschichten,
 auf absolute Höhen anpassen 60
Böschungsneigung, definieren 17
Bruchlast, Ermittlung 42

C

Charakteristische Einwirkung 42

D

Datei,
 laden/speichern 49
 Name in Legende darstellen 74
Datenbank,
 für Bodenkennwerte gängiger Böden 21
Datensatzbezeichnung,
 eingeben 49, 59
 in Legende darstellen 74
Dekrement,
 für Abminderung Reibungswinkel 19
DIN 1054 42
DIN 4017 38
DIN 4019 46
Drehfedersteifigkeit,
 Berechn. für Kreis-/Kreisringfundamente 63
 Werte in Legende darstellen 76
Drucken,
 Ausschnitt 10, 57, 83
 Grafik 55
 mehrere Dateien 58
 Protokoll 56
Drucker, einstellen 52, 55
Druckzone, Farbe aktivieren/ändern 70, 81
Durchstanznachweis, aktivieren 19
DXF-Datei,
 exportieren 56
 über Mini-CAD importieren 5

E

EC 7, Beschreibung der Lastfälle 66
Eckspannungen, im Grundriss darstellen 29
Editorfenster, Protokoll 52
Eigengewicht, Fundament 26, 34
Einbindetiefe, Fundament 38
Einzellast,
 im Fundamentdiagramm darstellen 69
EMF-Format 57
Erdbeben,
 als Bemessungssituation nach EC 7 66
Ersatzfläche A',
 für Kreis berechnen 40
 im Grundriss darstellen 29, 37
Export,
 System nach **GGU-SLAB** 54
 System nach **GGU-STABILITY** 53

F

Farbe,	
für Druckzone aktivieren/ändern.....	70
für Fundament ändern	81
Farbe/Schraffur,	
ein-/ausblenden	83
für Böden definieren.....	72
für Lasten definieren	73
Farbe/Stifte, für Grafikelemente definieren	82
Firmendaten, über Mini-CAD hinzufügen.....	82
Formbeiwerte,	
bei Streifenfundamenten.....	38
Fundament,	
als Kreis/Kreisring definieren.....	34
als Rechteck definieren	26
biegeschlaff/biegesteif festlegen	19
Füllfarbe ändern	81
mehrere definieren.....	20
Fundamentbreite, optimieren.....	67
Fundamentdiagramm, Linien erläutern.....	74
Funktionstasten.....	8
Fußtext, für Protokoll bearbeiten	50

G

Geländeneigungsbeiwerte,	
in Grundbruchformel.....	38
GGU-CAD-Datei, exportieren.....	56
GGUMiniCAD-Datei exportieren	57
GGU-SLAB, Export-Datei erstellen	54
GGU-STABILITY, Export-Datei erstellen...	53
Gleitwiderstand, Nachweis aktivieren	62
Grafik, über Mini-CAD einbinden.....	82
Grenztiefe,	
als Kurven darstellen.....	69
Berechnung für mehrere Spannungen	46, 59
Berechnungsform wählen.....	22
im Protokoll darstellen	75
Werte im Spannungsverlauf darstellen.....	77
Grundbautaschenbuch	46
Grundbruchfuge,	
Darstellung aktivieren/bearbeiten.....	14
ermitteln	41
Grundbruchnachweis,	
Lastkombination wählen	25, 33
Grundbruchsicherheit,	
berechnen	67
Berechnung nach altem/neuem Standard.....	42
Berechnungsgrundlage Kreis/Kreisring	40
Berechnungsgrundlage Rechteck	38
definieren	17
Grundbruchwiderstand, Ermittlung	42
Grundrissdarstellung Fundament, aktivieren	70
Gründungssohle, definieren	17
Grundwasser,	
auf absolute Höhen anpassen	60
definieren	17
im Spannungsverlauf ausblenden	77
in Systemdarstellung ausblenden	73

H

Halbraum, elastisch-isotroper	46
Handbuch, als PDF-Dokument starten	85

Hansen, als Verfahren wählen	47
Horizontalkraft,	
als Verhältnis zur Vertikalkraft definieren ...	18
für Kreis-/Kreisringfundament definieren	34
für Rechteckfundament definieren	26, 62

I

Indices G/Q.....	42
------------------	----

K

Kennzeichnende Punkte,	
für Kreis/Kreisring berechnen	41
im Grundriss darstellen	29
im Kreis-Grundriss darstellen.....	37
Kernweiten,	
für Kreis/Kreisring berechnen	40
im Grundriss darstellen	29, 37
Kippnachweis, deaktivieren.....	47
Klaffende Fuge,	
als Ergebnis anzeigen	27
in Berechnung	46
Kohäsion,	
eingeben/aus Boden-Datenbank holen	21
Kontextmenü, öffnen	9
Kopftext, für Protokoll bearbeiten	50
Korrekturbeiwerte kappa,	
bei Setzungsrechnung berücksichtigen	48
Kraftgrößen,	
im Grundriss darstellen	29
im Kreis-Grundriss darstellen.....	37
Kreis-/Kreisringfundamente,	
für Berechnung Drehfedersteifigkeit	63

L

Last,	
als Bezugsgröße wählen	47
Darstellung einstellen	73
Lastfall,	
auswählen.....	16
bei Globalsicherheitskonzept wechseln.....	49
nach EC 7 übernehmen.....	66
Lastneigungsbeiwerte, in Grundbruchformel....	38
Layout, für Protokoll bearbeiten	50
Legenden, Position/Größe mit Maus ändern.....	79
Lizenzschutz	6
Logarithmische Spirale,	
beschriften	14
Darstellung aktivieren/bearbeiten.....	14
im System darstellen/beschriften.....	73
in der Grundbruchfuge	41
Werte im Protokoll darstellen.....	75
Werte in Legende darstellen	76
Lupenfunktion, aktivieren.....	9, 81, 83

M

Mausklickfunktionen	9
Metadatei, exportieren	57
Meyerhoff, als Verfahren wählen	47
Mini-CAD,	
Datei exportieren	57
Erläuterungen Anwendung.....	82

Mittelung,	
Bodenkennwerte.....	41
Reibungswinkel.....	42
Moment,	
für Kreis-/Kreisringfundament definieren	34
für Rechteckfundament definieren	26, 62

N

Nachweis EQU,	
Ergebnisse in Legende darstellen	76
Nachweis Gleitwiderstand,	
mit eigenem Winkel aktivieren	62
Nachweisführung, nach EC 7 aktivieren.....	66
Norm, in Legende darstellen.....	74
nue,	
Darstellung in Legende aktivieren.....	71
definieren	21

O

Objekte, Position/Größe mit Maus ändern..	13, 79
ÖNORM EN 1997-1,	
Beschreibung der Lastfälle	66

P

PDF-Datei, über Mini-CAD importieren	5, 82
Programm,	
Einstellungen laden/speichern	84
Informationen anzeigen	85
Name in Legende darstellen	74
Neuerungen anzeigen	85
Projektdaten, über Mini-CAD hinzufügen.....	82
Protokoll,	
Ausgabe als ASCII einstellen	52
Ausgabe als Grafik einstellen.....	50
Berechnungsergebnisse	75
Grafikeinstellungen speichern/laden	50
Wechsel zur Systemgrafik.....	51, 83

Q

Querkontraktionszahl,	
Darstellung in Boden-Legende aktivieren	71
definieren	21

R

Randspannungen,	
im Kreis-Grundriss darstellen	37
Reibungswinkel,	
Berücksichtigung bei Grundbruchberechn. ..	18
eingeben/aus Boden-Datenbank holen	21
Resultierende,	
im Grundriss markieren.....	29, 37
Rüttelstopfverdichtung,	
Anpassung Scherwerte aktivieren	48
Berücksichtigung aktivieren.....	48
Bodenkennwerte eingeben	63
Erläuterung in Legende aktivieren	71
Lastausbreitung berücksichtigen	48
testen	86

S

Scherbeiwerte, als Bezugsgröße wählen	47
Schichttiefen, eingeben.....	21
Schneidkanten, ein-/ausblenden.....	81
Schraffur,	
ein-/ausblenden	83
für Böden definieren.....	72
für Lasten definieren	73
für zulässigen Bereich definieren	69
Schriftart, wählen.....	81
Schriftgröße,	
für allgemeine Legende ändern	74
für Bodenart-Legende ändern.....	71
für Grundriss ändern.....	70
für Legende Streckenlasten ändern.....	78
Scrollen des Bildschirms	9
Seitennummerierung, automatisch.....	51, 52
Setzungen,	
als Kurven darstellen	69
an kennzeichn. Punkten darstellen.....	70, 76
im Protokoll darstellen	75
unter ständigen Lasten berechnen.....	25, 33
Setzungsberechnung,	
Auflast eingeben.....	18
für Kreis/Kreisring	41
Grundlagen	46
Korrekturbeiwerte kappa berücksichtigen	48
sigma(E,k),	
im Fundamentdiagramm darstellen	69
im Protokoll darstellen	75
sigma(R,d), für Bemessung aktivieren.....	47
Smarticons, für Menüeinträge.....	83
Sohldruck,	
im Fundamentdiagramm darstellen	69
Sohlneigung, definieren	18
Sohlneigungsbeiwerte, in Grundbruchformel ...	38
Spannungsberechnung	46
Spannungsverlauf,	
darstellen	77
farbige Darstellung aktivieren	72
Spracheinstellung.....	6, 86
Standardeinstellung,	
für alle Grafikelemente aktivieren.....	78
Statusleiste Hauptprogramm, aktivieren	83
StEIFemodul,	
eingeben/aus Boden-Datenbank holen	21
Stifteinstellung, für Grafikelemente ändern	82
Streckenlasten,	
definieren	64
Einfluss auf Berechnung	42
Legende darstellen.....	78
Streifenlast,	
im Fundamentdiagramm darstellen	69
Symbolleiste, für Menüeinträge editieren	83
System,	
Darstellung aktivieren	72
farbige/schraffierte Darstell. aktivieren..	72, 83
Grundlagen in Legende darstellen.....	74
Informationen anzeigen.....	85

T

Teilsicherheiten, definieren	17, 66
Terzaghi, als Verfahren wählen	47
Theorie des elastisch-isotropen Halbraums	46

Tiefen,	
Darstellung in Boden-Legende aktivieren	71
Tiefenbeiwerte,	
Berücksichtigung aktivieren	18, 30
Formeln zu den Verfahren	39
Tragfähigkeitsbeiwerte, in Grundbruchformel..	38
True-Type-Font	81

U

Überlagerungsspannung, reduzieren	22
Übersetzung,	
aktivieren	86

V

Verhältnis Horizontalkraft/Vertikalkraft	18
Verhältnis Veränderliche/Gesamtlasten	19
Versionsnummer,	
in Infobox darstellen	85
in Legende darstellen	74
Vertikalkraft,	
für Kreis-/Kreisringfundament definieren	34
für Rechteckfundament definieren	26, 62

Vesic, als Verfahren wählen	47
Vorbelastung,	
berücksichtigen	22
definieren	18

W

What you see is what you get	80
Wichte des Bodens,	
eingeben/aus Boden-Datenbank holen	21
Windkraftanlagen,	
Berechnung Drehfedersteifigkeit	5, 63
Winkelverdrehung,	
Werte in Legende darstellen	30, 37, 76

Z

Zoomfaktor,	
für Vollbilddarstellung definieren	80
Zul sigma, für Bemessung aktivieren	47
Zulässiger Bereich,	
Farbe aktivieren/ändern	70, 81
Schraffur definieren	69
Zwischenablage	57