

Beispiel 1

**Berechnung einer unregelmäßigen Platte
auf unregelmäßigem Untergrund**

Inhalt	Seite
1 Beschreiben des Problems	3
1.1 Lasten	3
1.2 Plattenmaterial und Plattendicke	3
1.3 Baugrunddaten	4
1.4 Verfahren der Berechnung	4
2 Erstellen der Daten	7
2.1 Berechnungsverfahren	7
2.2 Auftragsdaten	10
2.3 FE-Netzdaten	11
2.4 Baugrunddaten	16
2.5 Eigenschaften des Fundaments	22
2.6 Einflussfelder der Bohrprofile	25
2.7 Lastdaten	26
3 Durchführung der Berechnung	31
3.1 Starten von <i>ELPLA-Berechnung</i>	31
3.2 Durchführung aller Berechnungen	32
4 Darstellung von Daten und Ergebnissen	33
4.1 Graphische Darstellung von Daten und Ergebnissen	34
4.2 Zeichnen eines Diagramms von Ergebnissen	36
4.3 Drucken der Zeichnung	39
4.4 Listen der Daten und Ergebnisse in Tabellen	40
5 Stichwortverzeichnis	43

1 Beschreiben des Problems

Ein einfaches Beispiel einer unregelmäßigen Platte auf unregelmäßigem Baugrund wird gewählt, um einige der wesentlichen Merkmale des Programms *ELPLA* für die Berechnung von Platten zu erläutern.

1.1 Lasten

Die Platte ist verschiedenen äußeren Einwirkungen ausgesetzt: 12 Einzellasten [kN], 1 gleichförmig verteilte Last [kN/m²], 1 Linienlast [kN/m] und je 1 Moment [kN·m] in *x*- und *y*-Richtung, wie im Bild 1-1 und in den Tabellen 1-1 bis 1-5 gezeigt.

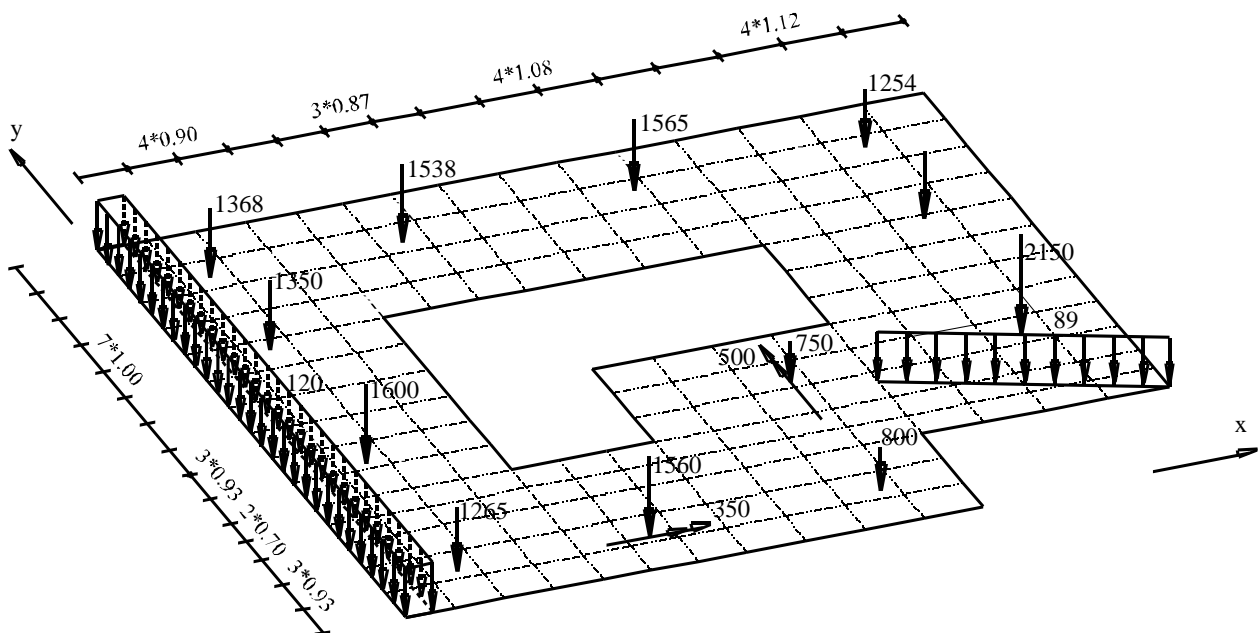


Bild 1-1 Grundriss der Platte [m] und Lasten

1.2 Plattenmaterial und Plattendicke

Für Plattenmaterial und Plattendicke werden die folgenden Parameter angenommen:

Elastizitätsmodul	E_b	$= 2 * 10^7$	[kN/m ²]
Poissonzahl	ν_b	$= 0.25$	[-]
Wichte des Betons	γ_b	$= 0.0$	[kN/m ³]
Plattendicke	d	$= 0.5$	[m]

Da die Wichte des Betons mit $\gamma_b = 0.0$ eingegeben wurde, wird das Eigengewicht der Platte bei der Berechnung vernachlässigt.

1.3 Baugrunddaten

Der Baugrund unter der Platte wird durch drei unterschiedliche Bohrprofile definiert. In jedem Bohrprofil sind drei Schichten mit den verschiedenen Bodenmaterialien vorhanden. Die Elastizitätsmoduli der drei Schichten für Erstbelastung sind $E_{s1} = 9\,500$ [kN/m²], $E_{s2} = 22\,000$ [kN/m²] und $E_{s3} = 120\,000$ [kN/m²]. Für die Wiederbelastung sind $W_{s1} = 26\,000$ [kN/m²], $W_{s2} = 52\,000$ [kN/m²] und $W_{s3} = 220\,000$ [kN/m²] angenommen. Die *Poissonzahl* wird mit $\nu_s = 0.3$ [-] angesetzt und ist konstant für alle Bodenmaterialien. Die Wichte des Bodens über dem Grundwasserspiegel ist $\gamma_s = 19$ [kN/m³], während sie unter dem Grundwasserspiegel $\gamma'_s = 9$ [kN/m³] beträgt. Die Gründungstiefe der Platte ist $d_f = 2.7$ [m], der Grundwasserspiegel unter Gelände ist $GW = 1.5$ [m]. Bild 1-2 zeigt die Lage der Bohrungen mit Schichtenfolgen und Bodenkenngrößen.

1.4 Verfahren der Berechnung

Zur Berechnung der Platte sind folgende Baugrundmodelle und numerische Berechnungsverfahren erforderlich:

- elastische Bodenschichten - Kontinuummodell
- Steifemodulverfahren für die elastische Platte auf den elastischen Bodenschichten (Lösung des Gleichungssystems mit Iteration - Verfahren 6)

In der Berechnung werden die folgenden Einflüsse berücksichtigt:

- Der Einfluss von Erst- und Wiederbelastung
- Der Einfluss des Auftriebsdrucks
- Der Einfluss der Unregelmäßigkeit des Untergrunds unter der Platte (durch Verwendung der Interpolation zwischen den Bohrprofilen, Bild 1-2)

Die theoretischen Grundlagen der Berechnungsverfahren werden in diesem Übungshandbuch nicht erläutert. Diese sind im Benutzerhandbuch gut dokumentiert.

Tabelle 1-1 Punktlasten P

Last Nr. I [-]	Lastgröße P [kN]	x-Stellung x [m]	y-Stellung y [m]
1	1265	1,5	1,4
2	1600	1,5	5,5
3	1350	1,5	9,9
4	1368	1,5	12,6
5	1560	5	1,4
6	1538	5	12,6
7	800	9,2	1,4
8	750	9,2	5,5
9	1565	9,2	12,6
10	2150	13,4	5,5
11	1450	13,4	9,9
12	1254	13,4	12,6

Tabelle 1-2 Momente M_x

Moment Nr. [-]	Momentgröße M_x [kN.m]	x-Stellung x [m]	y-Stellung y [m]
1	350	5	1,4

Tabelle 1-3 Momente M_y

Moment Nr. [-]	Momentgröße M_y [kN.m]	x-Stellung x [m]	y-Stellung y [m]
1	500	9,2	5,5

Tabelle 1-4 Linienlast pl

Last Nr. I [-]	Lastgröße P_l [kN/m]	Lastanfang x1 [m]	Lastanfang y1 [m]	Lastende x2 [m]	Lastende y2 [m]
1	89	10,5	4,8	15	2,8

Tabelle 1-5 Flächenlast p

Last Nr. I [-]	Lastgröße P [kN/m ²]	Lastanfang x1 [m]	Lastanfang y1 [m]	Lastende x2 [m]	Lastende y2 [m]
1	120	0	0	0,5	13,97

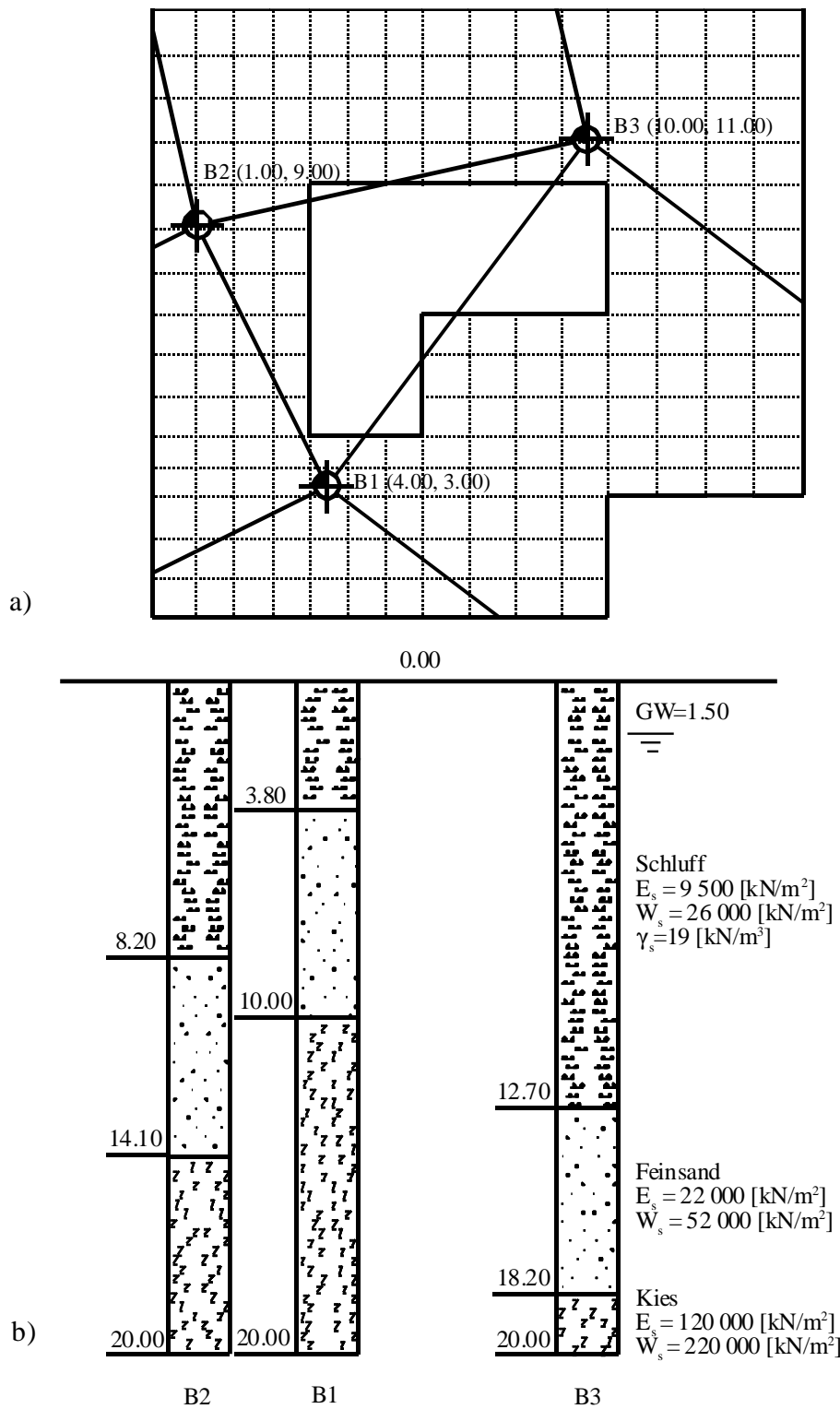


Bild 1-2 a) Lage der Bohrungen und Interpolationszonen
 b) Bohrprofile B1 bis B3

2 Erstellen der Daten

In diesem Abschnitt wird dem Benutzer das Erstellen der Daten für die Berechnung von Fundamentplatten gezeigt. Das Beispiel wird bearbeitet, um die Möglichkeiten und Fähigkeiten des Programms zu zeigen. Um die Daten des Beispiels einzugeben, befolgen Sie die Anweisungen und Schritte in den nächsten Absätzen.

2.1 Berechnungsverfahren

Wählen Sie "Neues Projekt" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Der Wizard-Assistent im Bild 1-3 erscheint. Er vereinfacht den Prozess mit Hilfe der Standard- und vertrauten Wizard-Oberfläche. Ein Wizard-Assistent ist eine Reihe von Menüs in einem speziellen Fenster, die durch eine Aufgabe helfen.

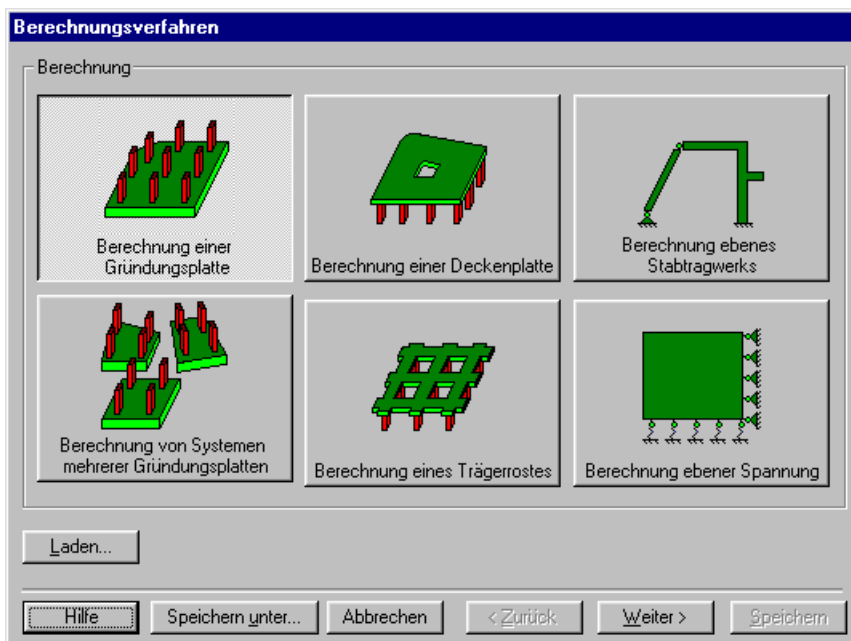


Bild 1-3 Wizard-Assistent "Berechnung"

In diesem Wizard-Assistent definieren Sie die Berechnung des Problems, weil *ELPLA* verschiedene Statiksysteme behandeln kann. Da die Berechnung ein Fundamentproblem ist, machen Sie die nächsten zwei Schritte:

- Wählen Sie "Berechnung einer Gründungsplatte" (wie in Bild 1-3 gezeigt)
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter"

Nach Klicken der Schaltfläche "Weiter" erscheint das Menü "Berechnungsverfahren" (Bild 1-4).

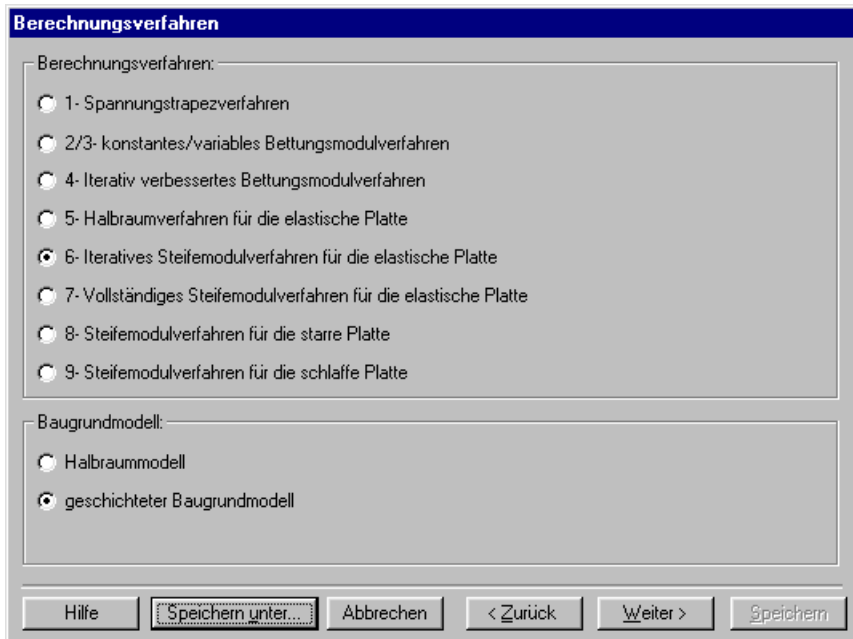


Bild 1-4 Menü "Berechnungsverfahren"

Um die Berechnungsverfahren zu definieren

- Wählen Sie "6-Iteratives Steifemodulverfahren für die elastische Platte" (Bild 1-4)
- Wählen Sie das Baugrundmodell "geschichtetes Baugrundmodell"
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter"

Das nächste Menü ist "Symmetrie des Plattengrundrisses" (Bild 1-5). In diesem Menü

- Wählen Sie "Unsymmetriesystem"
- Klicken Sie auf "Weiter"

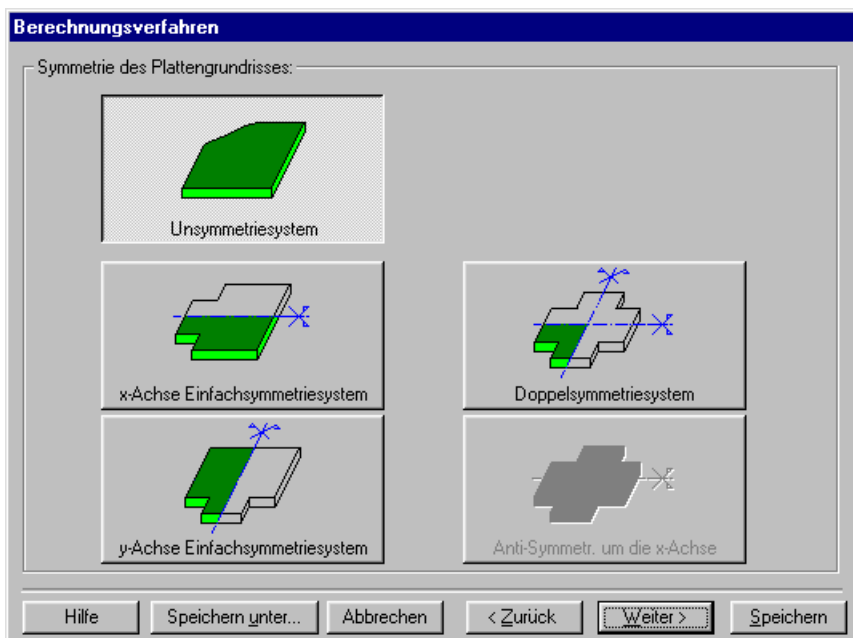


Bild 1-5 Menü "Symmetrie des Plattengrundrisses"

Nach Klicken von "Weiter" erscheint das Optionsfeld "Optionen" (Bild 1-6). Hier zeigt *ELPLA* einige der verfügbaren Optionen für die numerischen Verfahren an, die sich von Verfahren zu Verfahren unterscheiden.

In diesem Optionsfeld

- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Speichern"

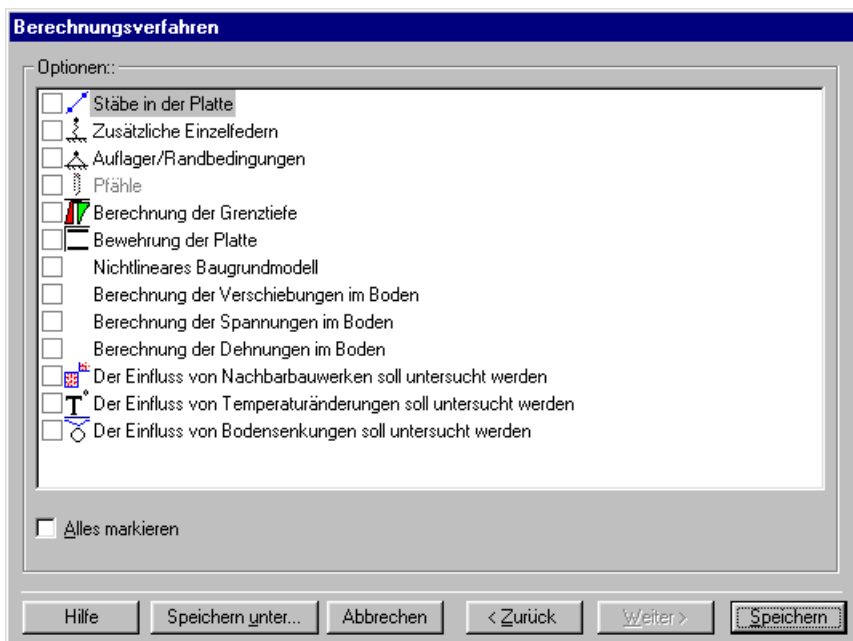


Bild 1-6 Optionsfeld "Optionen"

Nach Klicken von "Speichern" erscheint das Dialogfeld "Speichern unter" (Bild 1-7).

In diesem Dialogfeld

- Schreiben Sie einen Dateinamen für das gegenwärtige Projekt im Textfeld. Zum Beispiel schreiben Sie "Beispiel". Das Programm *ELPLA* wird automatisch diesen Dateinamen in allen Lese- oder Speicherprozessen verwenden
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Speichern"

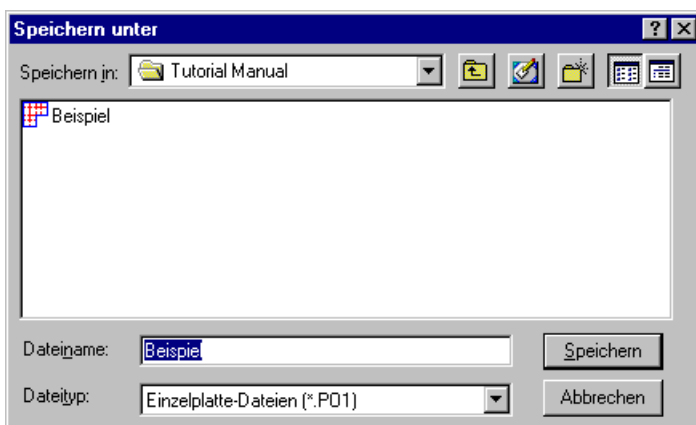


Bild 1-7 Dialogfeld "Speichern unter"

Nach dem Definieren der Berechnungsverfahren und Dateinamen des Projekts wird *ELPLA* das Menü "Daten" in der Menüleiste an der oberen linken Ecke des *ELPLA-Daten*-Fensters aktivieren. Auch wird der Dateiname des gegenwärtigen Projektes [Beispiel] anstelle des Wortes [unbenannt] in der *ELPLA-Daten*-Titelleiste angezeigt.

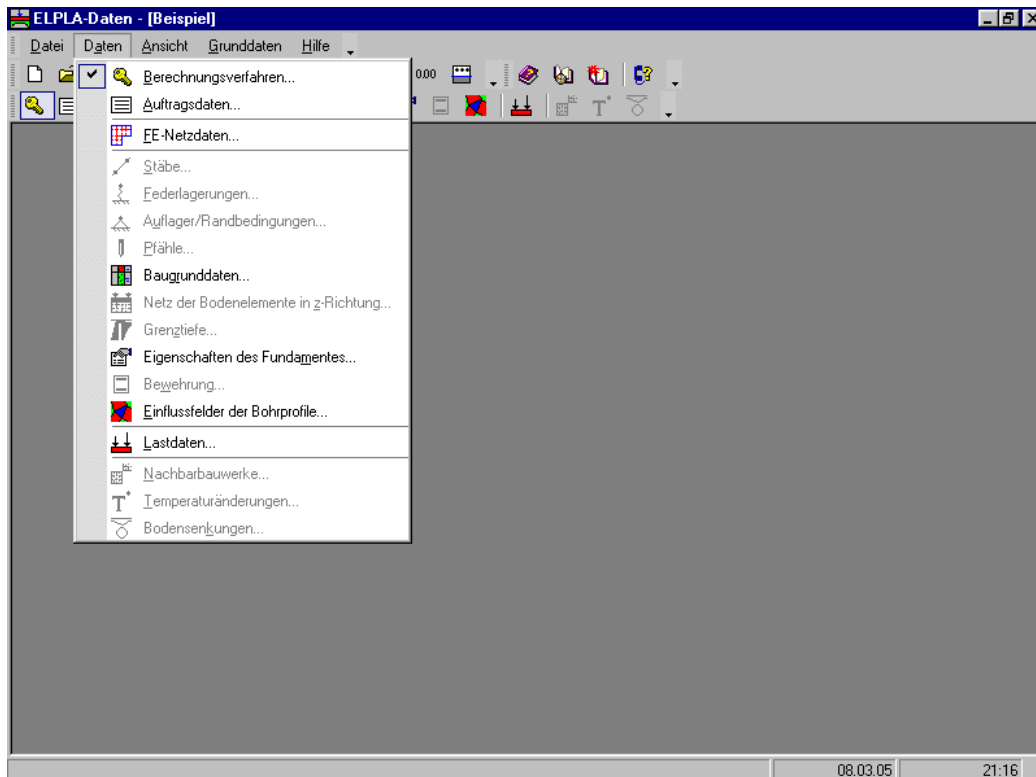


Bild 1-8 *ELPLA-Daten*-Fenster nach der Eingabe von Berechnungsverfahren und Dateiname des Projekts

Im Menü "Daten" kann der Benutzer die übrigen Daten des Projekts durch die Benutzung derselben Anordnung von Befehlen in diesem Menü eingeben. Der erste Befehl im Menü ist "Berechnungsverfahren", der schon eingegeben wurde. Deshalb hat *ELPLA* das Zeichen "v" neben diesen Befehl gestellt (Bild 1-8). *ELPLA* platziert dieses Zeichen neben die Befehle, die der Benutzer eingegeben hat.

2.2 Auftragsdaten

Der Benutzer kann drei Arten von Texten eingeben, um das Problem und die Grundinformation über die Aufgabe zu beschreiben. Diese Texte werden nur beim Drucken und der graphischen Darstellung der Eingabedaten und Endergebnisse benötigt. Auftragsdaten spielen keine Rolle in der Berechnung. Die drei Arten können wahlweise eingegeben werden.

Um die Auftragsdaten zu definieren

- Wählen Sie den Befehl "Auftragsdaten" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das Dialogfeld im Bild 1-9 erscheint

In diesem Dialogfeld machen Sie die nächsten Schritte:

- Schreiben Sie folgenden Text im Textfeld "Auftrag", um das Problem zu beschreiben:
"Berechnung einer unregelmäßigen Platte auf unregelmäßigem Untergrund"
- Schreiben Sie das Datum des Projekts im Textfeld "Datum". *ELPLA* schlägt das gegenwärtige Datum vom Computerkalender vor. Wenn dieses nicht gewünscht wird, klicken Sie auf den Abwärtspfeil neben dem Textfeld "Datum", um das gegenwärtige Datum zu modifizieren
- Schreiben Sie "Beispiel" im Textfeld "Projekt"
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Speichern"



Bild 1-9 Dialogfeld "Auftragsdaten"

2.3 FE-Netzdaten

Um das FE-Netz zu generieren, wählen Sie den Befehl "FE-Netzdaten" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Eine Auswahl von Schablonen verschiedener Netzformen erscheint, wie im Bild 1-10 gezeigt. Diese Netzschablonen werden verwendet, um die Standardnetze zu generieren, die konstante Größe in x - und y -Richtung haben. Für das gegebene Problem hat die Platte unregelmäßige Form und wird in $15 * 15$ Elemente unterteilt. Elementgröße in x - und y -Richtung ist variabel, wie im Bild 1-2 gezeigt. Deshalb wird hier ein anderer Weg verwendet, um das FE-Netz zu generieren, wobei *ELPLA* verschiedene Möglichkeiten zur Generierung bietet.

Im Menü von Bild 1-10

- Klicken Sie auf "Rechteckplatte" in der Auswahl von Netzschablonen, um ein Netz einer rechteckigen Fläche zu erstellen
- Schreiben Sie 15.01 in das Textfeld "Länge der Rechteckplatte"
- Schreiben Sie 13.98 in das Textfeld "Breite der Rechteckplatte"
- Klicken Sie auf "Weiter"

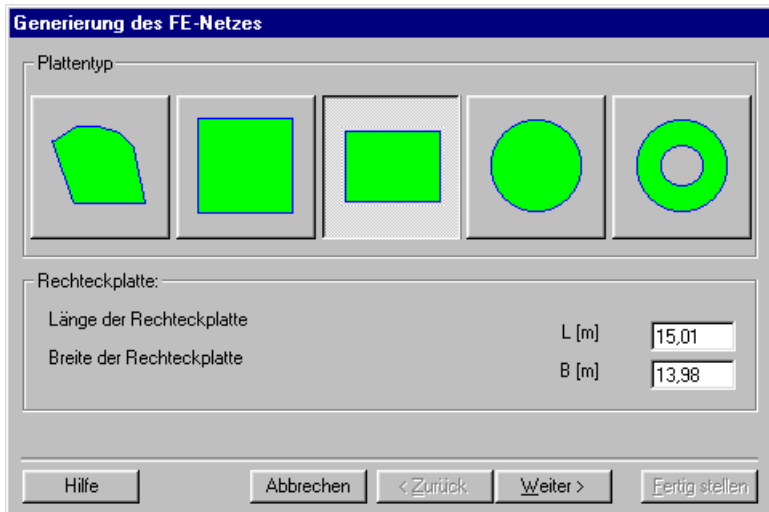


Bild 1-10 Auswahl von Netzschablonen

Nach Klicken der Schaltfläche "Weiter" erscheint das folgende Menü "Generierungstyp". *ELPLA* kann ein FE-Netz mit Verwendung von 6 verschiedenen Typen von Netzen generieren (Bild 1-11).

In diesem Menü

- Wählen Sie rechteckige Elemente
- Klicken Sie auf "Weiter"

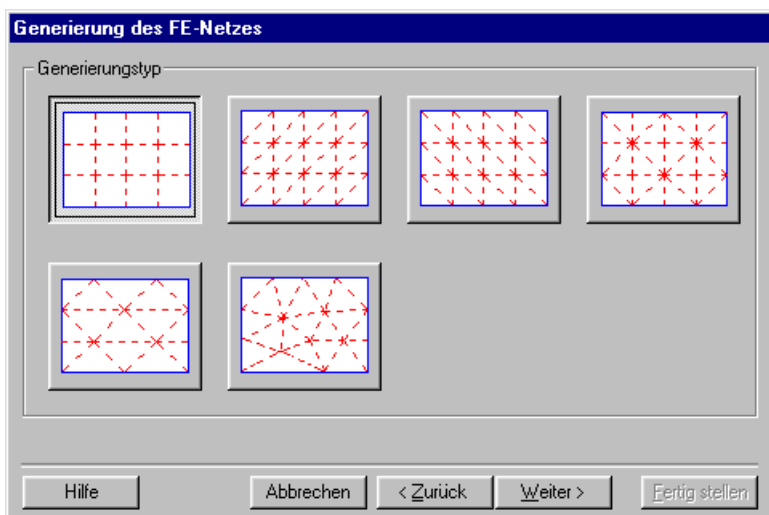


Bild 1-11 Menü "Generierungstyp"

Nach Klicken der Schaltfläche "Weiter" erscheint das folgende Dialogfeld "Rasterdefinition" mit Standardwerten konstanter Elementgrößen (Bild 1-12).



Bild 1-12 Dialogfeld "Rasterdefinition"

Zuerst wird das Netz der finiten Elemente für die ganze Fläche generiert, dann werden die unnötigen Knoten entfernt, um den Fundamentgrundriss zu definieren.

Um die variable Elementgröße in x -Richtung zu editieren

- Inaktivieren Sie das Kontrollkästchen "Konstanter Rasterabstand" in x -Richtung. Die Schaltfläche "Rasterabstände" in x -Richtung wird aktiv
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Rasterabstände" in x -Richtung. Das Listenfeld "Rasterabstände in x -Richtung" erscheint (Bild 1-13). In diesem Listenfeld kann die Elementgröße individuell für jedes Element in x -Richtung eingegeben werden
- Editieren Sie die Elementgröße in x -Richtung in diesem Listenfeld. Um einen Wert in diesem Listenfeld einzugeben oder zu modifizieren, schreiben Sie diesen Wert in der entsprechenden Zeile, dann drücken Sie die "Eingabe"-Taste
- Klicken Sie auf "OK", um zum Dialogfeld "Netz der finiten Elemente" zurückzukehren

Um die variable Elementgröße in y -Richtung zu editieren, wiederholen Sie die vorherigen Schritte. Bild 1-14 zeigt die Liste von Elementgrößen in y -Richtung.

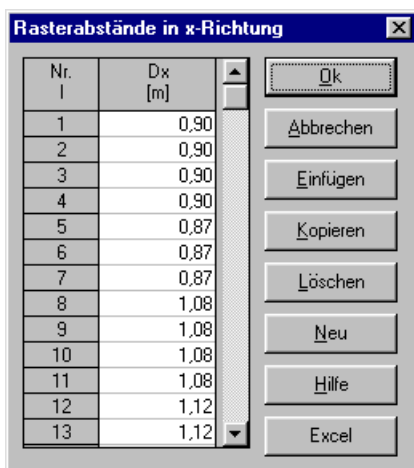


Bild 1-13 Listenfeld "Rasterabstände in x -Richtung"

Nr. l	Dy [m]
1	0,93
2	0,93
3	0,93
4	0,70
5	0,70
6	0,93
7	0,93
8	0,93
9	1,00
10	1,00
11	1,00
12	1,00
13	1,00

Bild 1-14 Listenfeld "Rasterabstände in y-Richtung"

Nach dem Editieren der variablen Elementgröße in x - und y -Richtung klicken Sie auf "Fertig stellen" im Dialogfeld "Rasterdefinition" (Bild 1-12), um das Netz der finiten Elemente auf dem Bildschirm zu sehen.

Entfernen der Knoten vom FE-Netz

Um die unnötigen Knoten zu markieren, die entfernt werden sollen, wählen Sie den Befehl "Knoten markieren" aus dem "graphisch"-Menü (Bild 1-15). Wenn der Befehl "Knoten markieren" gewählt wird, ändert sich der Cursor von einem Pfeil zu einem Kreuz. In diesem Fall ist der Befehl "Knoten entfernen" im Menü "graphisch" aktiviert. Die gewünschten Knoten werden mit Klicken auf jeden Knoten individuell oder mit Markierung einer Gruppe von Knoten gewählt, wie im Bild 1-15 gezeigt. Eine Gruppe von Knoten kann gewählt werden mit Halten der linken Maustaste unten an der Ecke der Region und Schleifen der Maus, bis ein Rechteck die gewünschte Gruppe von Knoten umfasst. Nach Freigabe der linken Maustaste sind alle Knoten im Rechteck gewählt.

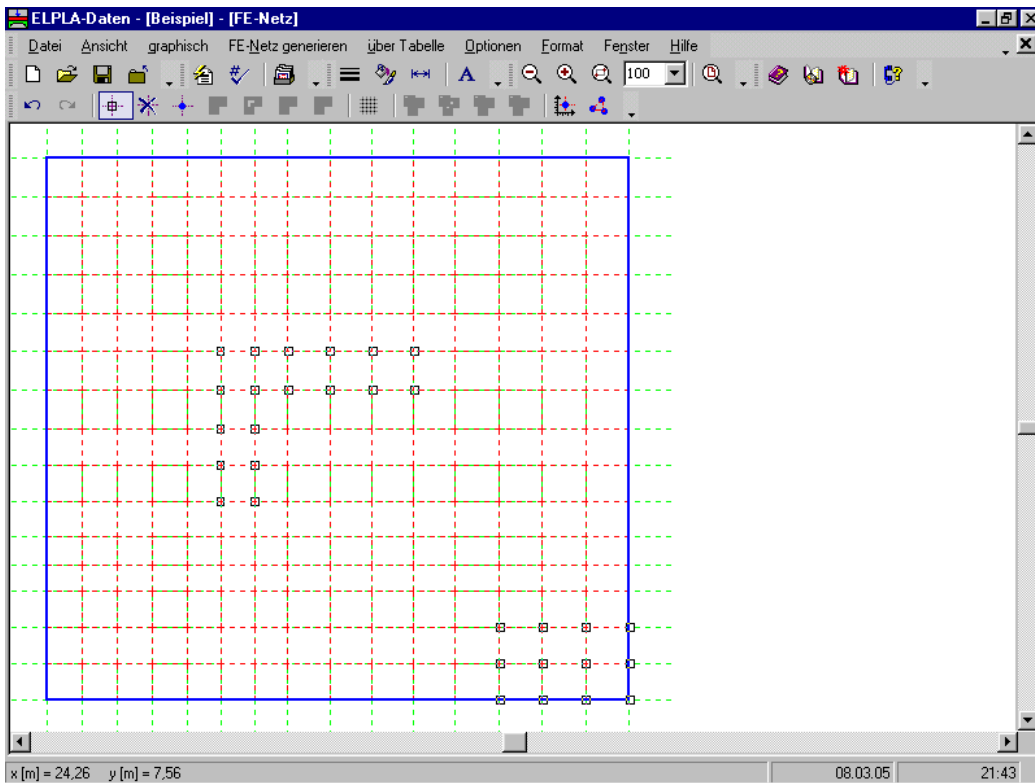


Bild 1-15 Generiertes FE-Netz nach dem Markieren der unnötigen Knoten

Um die markierten Knoten zu entfernen, wählen Sie den Befehl "Knoten entfernen" aus dem "graphisch"-Menü. Das Ergebnis dieses Befehls wird im Bild 1-16 gezeigt. Um den graphischen Modus zu verlassen, drücken Sie die "Esc"-Taste.

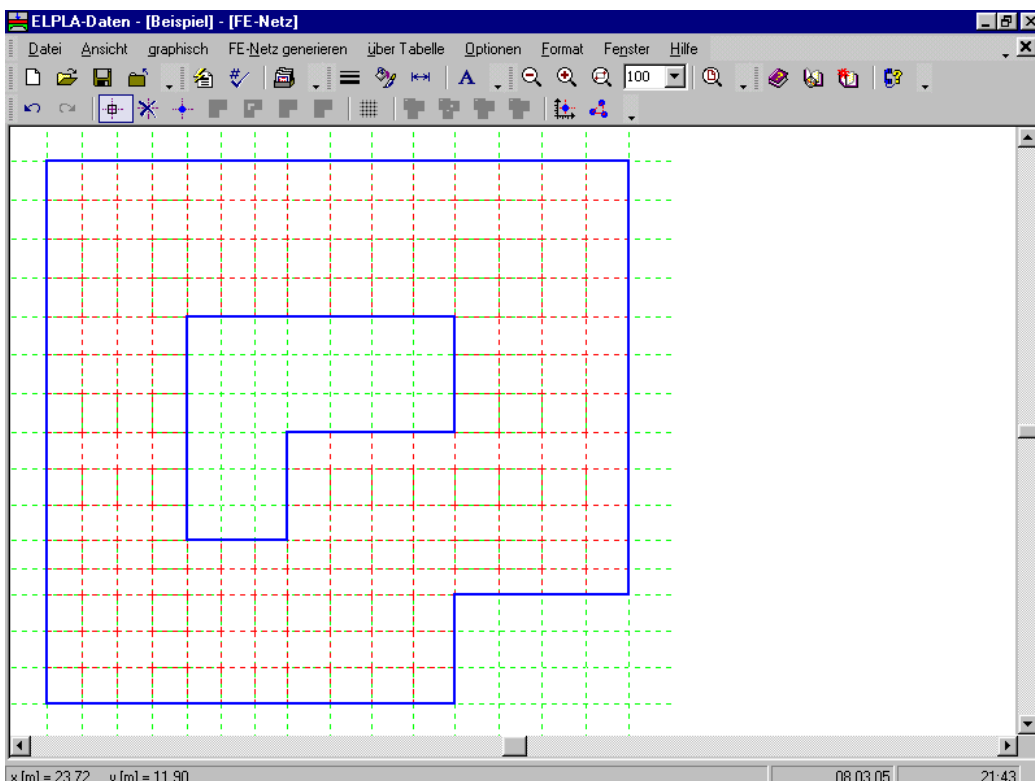


Bild 1-16 Endgültiges FE-Netz nach dem Entfernen der unnötigen Knoten

Nach dem Beenden der Generierung des FE-Netzes machen Sie die folgenden zwei Schritte:

- Wählen Sie den Befehl "FE-Netz speichern" aus dem "Datei"-Menü im Bild 1-16, um die Daten des FE-Netzes zu speichern
- Wählen Sie "FE-Netz schließen" aus demselben Menü, um das eingebettete Programm "FE-Netz" zu schließen und zum Hauptfenster von *ELPLA-Daten* zurückzukehren

Beachten Sie, dass das Zeichen "√" automatisch neben dem Befehl "FE-Netzdaten" im "Daten"-Menü von *ELPLA-Daten* getippt wird.

2.4 Baugrunddaten

Im Programm *ELPLA* gibt es drei verschiedene Baugrundmodelle mit mehreren Berechnungsverfahren. Deshalb ist es erforderlich, die Baugrunddaten für jedes Verfahren entsprechend dem verwendeten Baugrundmodell zu definieren. Im gegenwärtigen Beispiel ist das Baugrundmodell, das bei der Berechnung verwendet wird, ein geschichtetes Baugrundmodell. Dieses Modell erfordert drei Bohrprofile an verschiedenen Stellen des Bodens, um den Baugrund zu definieren. Jedes Bohrprofil hat mehrere Schichten mit verschiedenen Bodenmaterialien. Die geotechnischen Daten für jede Schicht sind Wichten des Bodens γ_s , Steifemoduli (oder Elastizitätsmoduli) für Erstbelastung E_s und für Wiederbelastung W_s .

Um die Baugrunddaten zu definieren

- Wählen Sie "Baugrunddaten" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das folgende Unterprogramm im Bild 1-17 erscheint mit einem Standardbohrprofil

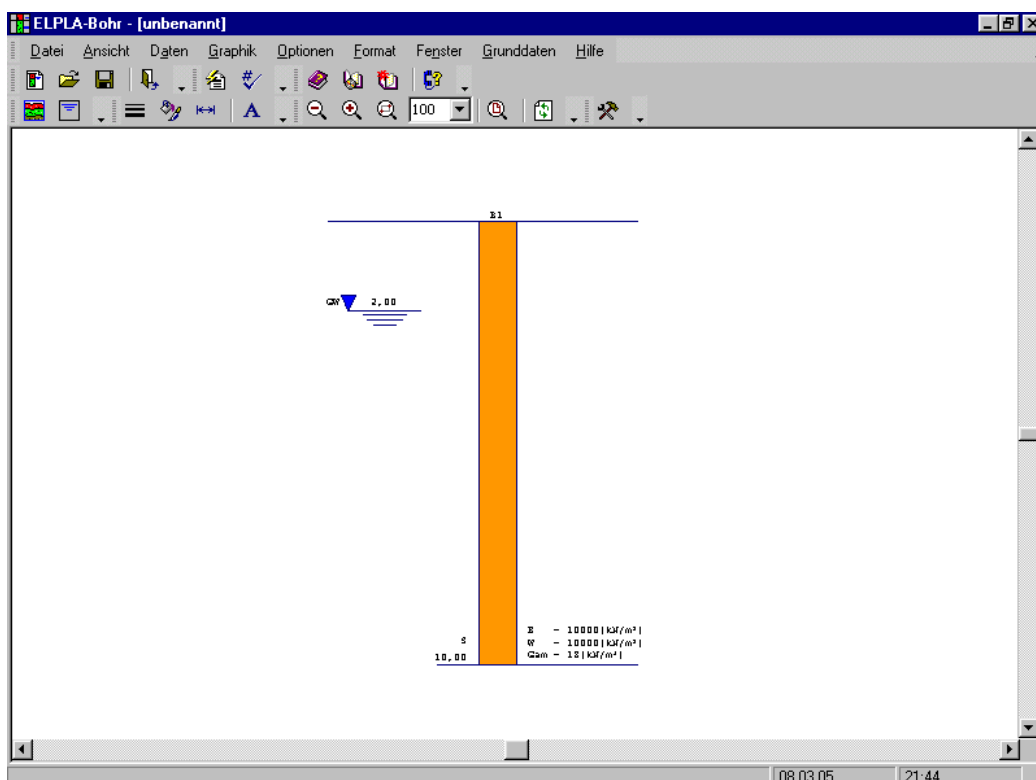


Bild 1-17 Unterprogramm *ELPLA-Bohr* mit einem Standardbohrprofil

Baugrunddaten werden durch das "Daten"-Menü im Bild 1-17 definiert, welches die folgenden zwei Befehle enthält:

- "Baugrunddaten"-Befehl (definiert die einzelnen Bohrprofile)
- "Baugrund-Grunddaten"-Befehl (definiert zugehörige Daten für alle Bodenschichten)

Um die Baugrunddaten für die drei Bohrprofile des gegenwärtigen Beispiels einzugeben

- Wählen Sie im Fenster von Bild 1-17 den Befehl "Baugrunddaten" aus dem "Daten"-Menü. Das folgende Dialogfeld im Bild 1-18 mit Standardbohrprofildaten erscheint



Bild 1-18 Dialogfeld "Baugrunddaten"

Im Dialoggruppenfeld "Geotechnische Daten der Schicht" im Bild 1-18 definieren Sie die geotechnischen Daten der ersten Bodenschicht des ersten Bohrprofils wie folgt:

$$\begin{aligned}
 E_s &= 9\,500 && [\text{kN/m}^2] \\
 W_s &= 26\,000 && [\text{kN/m}^2] \\
 \text{Gam} &= 19 && [\text{kN/m}^3]
 \end{aligned}$$

In diesem Beispiel sind der Winkel der inneren Reibung φ und die Kohäsion c des Bodens nicht erforderlich, weil die ausgewählte Art der Berechnung die lineare Berechnung ist. Deshalb kann der Benutzer die Standardwerte der inneren Reibung φ und der Kohäsion c übernehmen. Diese sind:

$$\begin{aligned}
 \varphi &= 30 && [^\circ] \\
 c &= 5 && [\text{kN/m}^2]
 \end{aligned}$$

Die untere Tiefe der ersten Schicht wird für alle Bohrprofile mit 1.5 [m] eingesetzt, die gleich dem Grundwasserspiegel ist. Nun schreiben Sie diesen Wert im Textfeld "Tiefe der Schicht unter Gelände".

Um die Bodenschichten mit verschiedenen Symbolen nach DIN 4023 zu zeichnen, müssen die Bodenart und Farbe für jede Schicht definiert werden.

Um die Bodenart und Farbe für die erste Schicht zu definieren

- Wählen Sie "U, Schluff" als Bodenart im "Hauptbodenart 1"-Kombinationsfeld im Dialoggruppenfeld "Kurzzeichen für Bodenarten und Fels" (Bild 1-18). Die Farbe des Bohrprofils nach DIN 4023 wird automatisch erstellt. Der Benutzer kann diese ändern, falls gewünscht. Auch wird ein kurzer Text "U" automatisch für Schluff erstellt

Um die zweite Schicht des ersten Bohrprofils einzugeben

- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Sch. Kopieren" im Bild 1-18. Eine Schicht mit den Eigenschaften der ersten Schicht wird kopiert
- Verwenden Sie die vertikale Bildlaufleiste, um sie zur zweiten Bodenschicht zu bewegen. Die Schicht-Nr. wird automatisch an der oberen linken Ecke des Hauptdialogfelds für Bodenschichten als Kopftitel geschrieben
- Ändern Sie den Wert der Wichte des Bodens von 19 [kN/m³] auf 9 [kN/m³]
- Ändern Sie den Wert der Tiefe der Schicht unter Gelände von 1.5 [m] auf 3.8 [m]

Um die Feinsandschicht und Kiesschicht einzugeben

- Klicken Sie zweimal auf die Schaltfläche "Sch. Einfügen" im Bild 1-18. Zwei Schichten ohne Daten werden eingefügt
- Verwenden Sie die vertikale Bildlaufleiste, um sie zur dritten Bodenschicht zu bewegen
- Im Dialoggruppenfeld "Geotechnische Daten der Schicht" im Bild 1-18 definieren Sie die geotechnischen Daten der Feinsandschicht wie folgt:

E_s	= 22 000	[kN/m ²]
W_s	= 52 000	[kN/m ²]
G_{am}	= 9	[kN/m ³]
φ	= 30	[°]
c	= 5	[kN/m ²]

- Wählen Sie "*fs*, Feinsand" als Bodenart im "Hauptbodenart 1"-Kombinationsfeld im Dialoggruppenfeld "Kurzzeichen für Bodenarten und Fels"
- Schreiben Sie 10 im Textfeld "Tiefe der Schicht unter Gelände"
- Verwenden Sie die vertikale Bildlaufleiste, um sie zur vierten Bodenschicht zu bewegen und schreiben sie die folgenden Daten für die Kiesschicht:

E_s	= 120 000	[kN/m ²]
W_s	= 220 000	[kN/m ²]
G_{am}	= 9	[kN/m ³]
φ	= 30	[°]
c	= 5	[kN/m ²]

- Wählen Sie "*G*, Kies" als Bodenart
- Schreiben Sie 20 im Textfeld "Tiefe der Schicht unter Gelände"

Beachten Sie, dass die Wichte des Bodens verwendet wird, um die Vorbelastung q_v [kN/m²] aufgrund des entfernten Bodens zu bestimmen, die gleich $\gamma_s * d_f$ ist. Dies bedeutet, dass die Wichte des Bodens unter der Fundamentsohle d_f nicht erforderlich ist. Allerdings wird die Wichte des Bodens unter der Fundamentsohle für alle Bodenschichten mit dem Wert 9 [kN/m³] eingesetzt.

Nach dem Editieren der geotechnischen Daten für das erste Bohrprofil müssen die Koordinaten des Bohrprofils und ein kurzer Text zur Bezeichnung des Bohrprofils eingegeben werden.

Um in Bild 1-18 die Koordinaten des Bohrprofils und Bezeichnung des Bohrprofils einzugeben

- Schreiben Sie 4 für x -Koordinate im Textfeld " x -Koordinate des Bohrprofils [m]"
- Schreiben Sie 3 für y -Koordinate im Textfeld " y -Koordinate des Bohrprofils [m]"
- Schreiben Sie B1 als Bezeichnung für das erste Bohrprofil im Textfeld "Bezeichnung des Bohrprofils"

Nun sind alle Daten und Parameter für das erste Bohrprofil eingegeben. Der nächste Schritt ist die Eingabe der Daten der anderen zwei Bohrprofile. Da die drei Bohrprofile die gleichen Bodenschichten enthalten, werden die Daten der anderen zwei Bohrprofile erstellt durch Kopieren der Daten des ersten Bohrprofils. Nun ist es erforderlich die Schichttiefen, Koordinaten der Bohrprofile und Bezeichnungen der Bohrprofile zu modifizieren.

Um die anderen zwei Bohrprofile zu erstellen

- Klicken Sie zweimal auf die Schaltfläche "Profil kopieren" im Bild 1-18. Zwei Bohrprofile mit den Daten und Parametern des ersten Bohrprofils werden kopiert

Modifizieren der Bohrprofildaten

Modifizieren der Bohrprofilkoordinaten wird nur numerisch durchgeführt, während das Modifizieren der anderen Daten der Bohrprofile wahlweise numerisch oder graphisch durchgeführt werden kann. In diesem Beispiel werden alle Daten numerisch modifiziert.

Um die Koordinaten und Bezeichnung des Bohrprofils zu modifizieren

- Verwenden Sie die horizontale Bildlaufleiste, um sie zum 2. Bohrprofil zu bewegen. Die Bohrprofil-Nr. wird automatisch an der oberen linken Ecke des Hauptdialogfelds für die Bohrprofile als Kopftitel geschrieben
- Schreiben Sie 1 als x -Koordinate im Textfeld " x -Koordinate des Bohrprofils [m]" im Bild 1-18
- Schreiben Sie 9 als y -Koordinate im Textfeld " y -Koordinate des Bohrprofils [m]" im Bild 1-18
- Schreiben Sie B2 als Bezeichnung des zweiten Bohrprofils im Dialogfeld "Bezeichnung des Bohrprofils" im Bild 1-18
- Verwenden Sie die vertikale Bildlaufleiste, um sie von einer Schicht zur anderen zu bewegen. Dann modifizieren Sie die Tiefe der Schicht unter Gelände für jede Schicht

- Im Textfeld "Tiefe der Schicht unter Gelände" im Bild 1-18 schreiben Sie die folgenden Werte für die Schichttiefen:

Tiefe der Schicht unter Gelände (2. Schicht)	8.2	[m]
Tiefe der Schicht unter Gelände (3. Schicht)	14.1	[m]
Tiefe der Schicht unter Gelände (4. Schicht)	20	[m]

Wiederholen Sie die Schritte für das dritte Bohrprofil mit folgenden Daten:

x-Koordinate des Bohrprofils	10	[m]
y-Koordinate des Bohrprofils	11	[m]
Bezeichnung des Bohrprofils	B3	
Tiefe der Schicht unter Gelände (2. Schicht)	12.7	[m]
Tiefe der Schicht unter Gelände (3. Schicht)	18.2	[m]
Tiefe der Schicht unter Gelände (4. Schicht)	20	[m]

Nach dem Erstellen von Bohrprofilen klicken Sie auf "OK" im Dialogfeld "Baugrunddaten" im Bild 1-18, um die definierten Bohrprofile auf dem Bildschirm zu sehen, wobei der Benutzer die Eingabedaten und Parameter kontrollieren oder modifizieren kann. Als Standardzeichnungsparemeter stellt *ELPLA* nur das erste Bohrprofil auf dem Bildschirm dar (Bild 1-19).

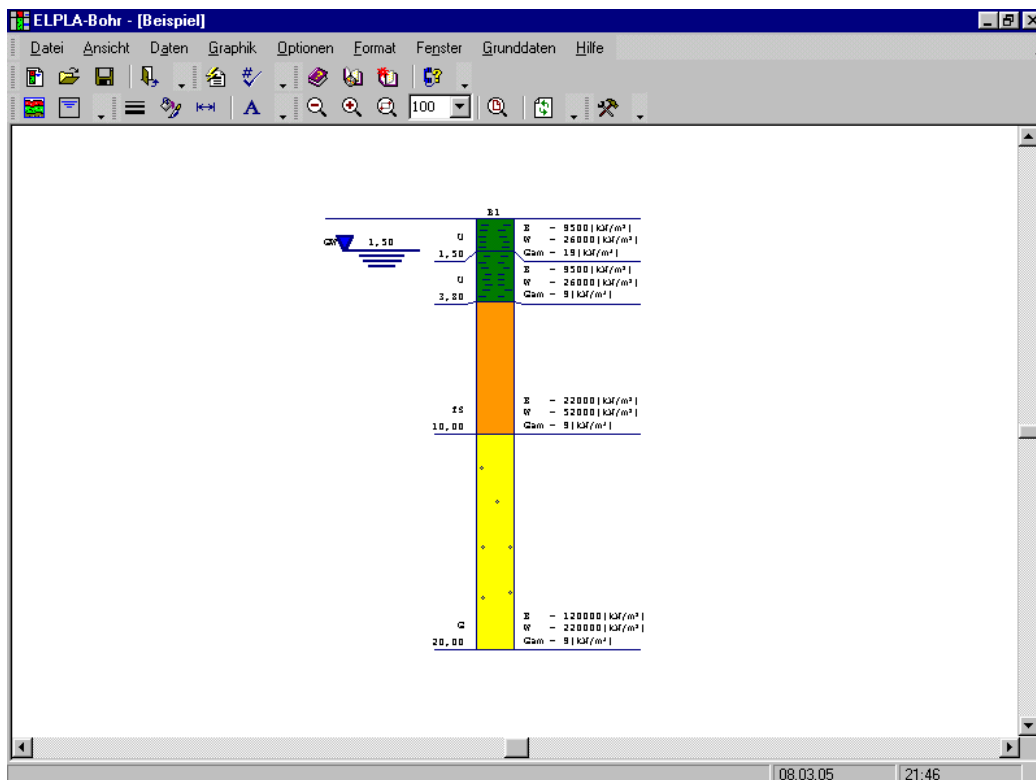


Bild 1-19 Erstes Bohrprofil auf dem Bildschirm

Um alle oder spezielle Bohrprofile auf dem Bildschirm darzustellen

- Wählen Sie den Befehl "Darstellung der Bohrprofilschnitte" aus dem "Graphik"-Menü im Bild 1-19. Das folgende Listenfeld im Bild 1-20 erscheint

Um ein Bohrprofil zu wählen, das Sie anzeigen wollen

- Wählen Sie das Bohrprofil, das Sie zeichnen wollen, aus der Liste der verfügbaren Bohrprofile im Bild 1-20
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Profil hinzufügen". Doppelklicken auf das erforderliche Bohrprofil in der Liste der verfügbaren Bohrprofile gibt dasselbe Ergebnis. Entsprechend verfahren Sie beim Entfernen eines Bohrprofils aus der Zeichnungsliste
- Klicken Sie auf "OK" im Bild 1-20. Die gewählten Bohrprofile erscheinen auf dem Bildschirm zur Kontrolle oder um die Bohrprofildaten graphisch zu ändern (Bild 1-21)

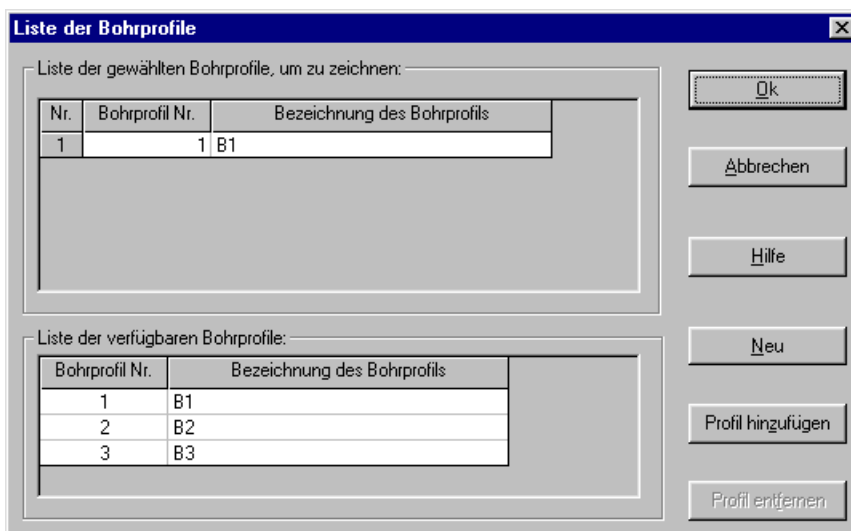


Bild 1-20 Listenfeld "Liste der Bohrprofile"

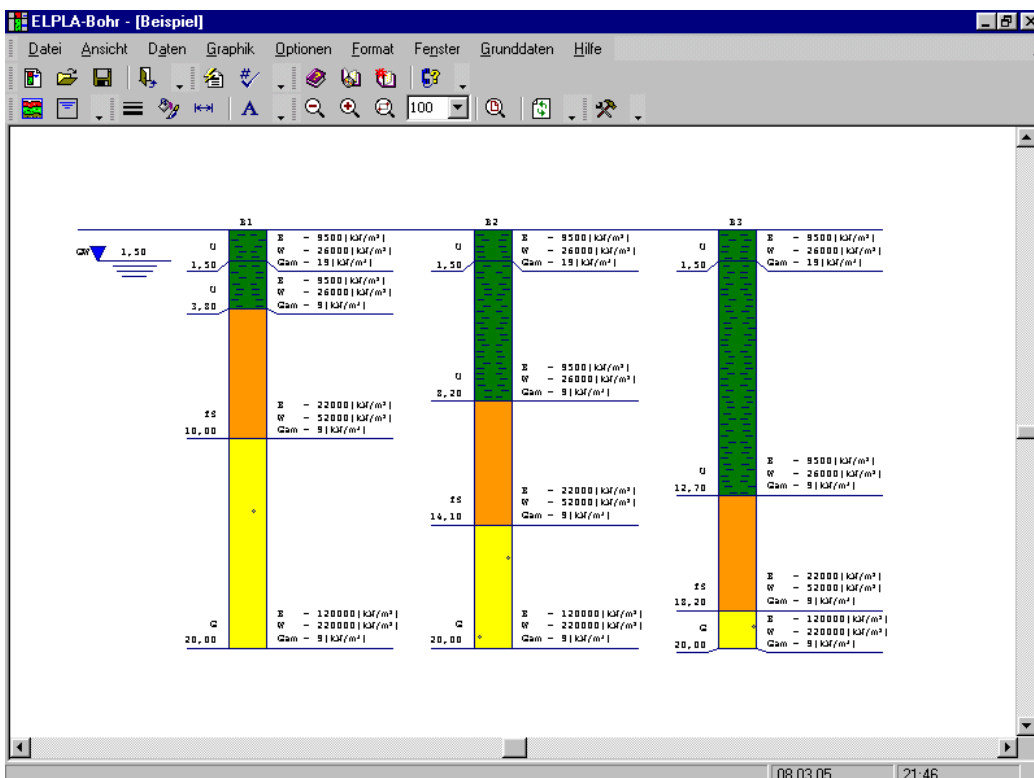


Bild 1-21 Bohrprofile auf dem Bildschirm

Um die Baugrund-Grunddaten für alle Schichten einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Baugrund-Grunddaten" aus dem "Daten"-Menü im Bild 1-21. Das folgende Dialogfeld im Bild 1-22 erscheint. In diesem Dialogfeld geben Sie den Abminderungsfaktor für Setzungen α [-], *Poissonzahl* des Bodens ν_s [-] und die Grundwassertiefe unter Gelände G_w [m] ein, wie im Bild 1-22 gezeigt
- Klicken Sie auf "OK" im Dialogfeld "Baugrund-Grunddaten" im Bild 1-22

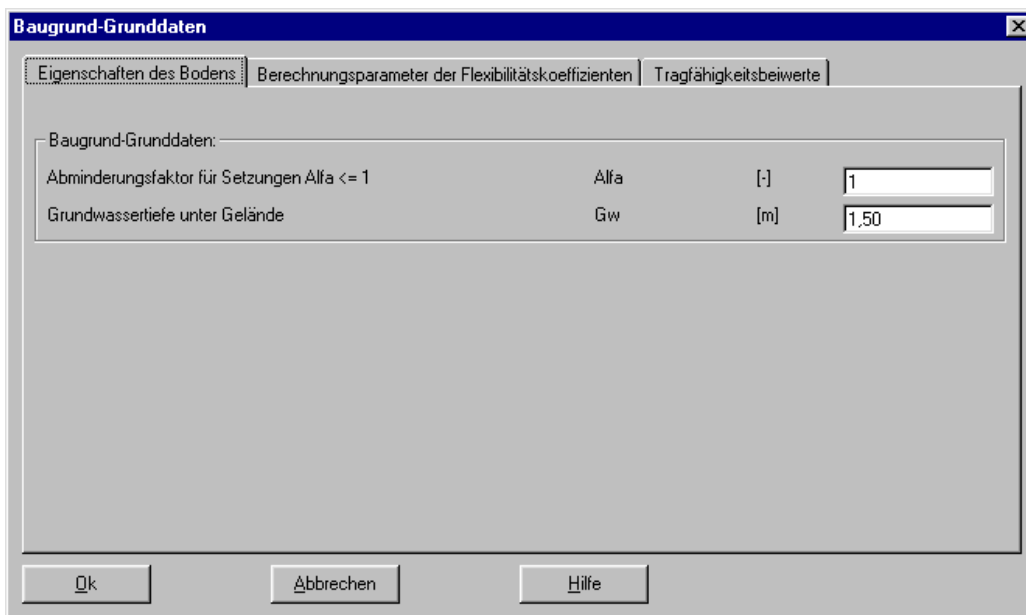


Bild 1-22 Dialogfeld "Baugrund-Grunddaten"

Nach Eingabe aller Daten und Parameter der Baugrunddaten erfolgen die nächsten zwei Schritte:

- Wählen Sie den Befehl "Baugrunddaten speichern" aus dem "Datei"-Menü im Bild 1-21, um die Baugrunddaten zu speichern
- Wählen Sie den Befehl "Baugrunddaten schließen" aus demselben Menü, um das Unterprogramm *ELPLA-Bohr* zu schließen und zum Hauptfenster von *ELPLA-Daten* zurückzukehren

Beachten Sie, dass das Zeichen " \sqrt " automatisch neben dem "Baugrunddaten"-Befehl im "Daten"-Menü von *ELPLA-Daten* getippt wird.

2.5 Eigenschaften des Fundaments

Um die Eigenschaften des Fundaments zu definieren

- Wählen Sie den Befehl "Eigenschaften des Fundaments" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das folgende eingebettete Programm im Bild 1-23 erscheint mit Standardwerten der Eigenschaften des Fundaments. Diese für das gegenwärtige Beispiel erforderlichen Daten sind Plattenmaterial, Plattendicke und Gründungstiefe. Andere Daten sind in diesem Beispiel nicht erforderlich, deshalb kann der Benutzer diese aus den Standardwerten von Eigenschaften des Fundaments übernehmen

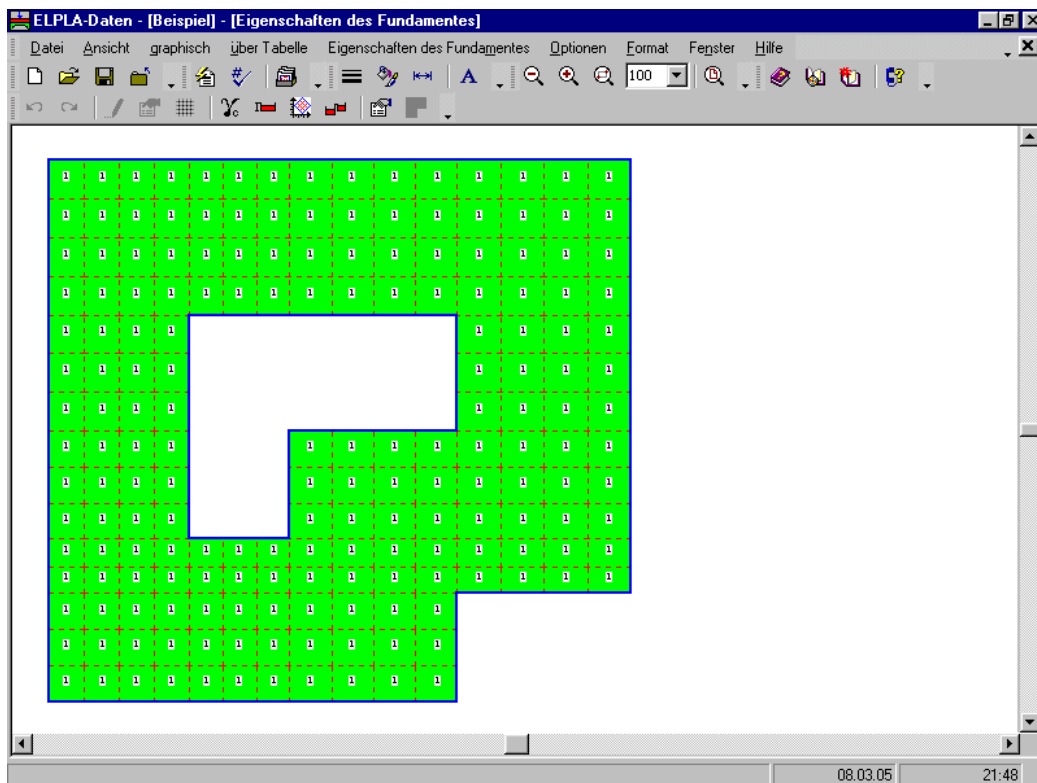


Bild 1-23 Eingebettetes Programm "Eigenschaften des Fundamentes"

Um das Plattenmaterial und die Plattendicke einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Elementgruppen" aus dem Menü "über Tabelle" im Fenster von Bild 1-23. Das folgende Listenfeld im Bild 1-24 mit Standardwerten erscheint. Um einen Wert im Listenfeld einzugeben oder zu modifizieren, schreiben Sie diesen Wert in der entsprechenden Zeile, dann drücken Sie die "Eingabe"-Taste. Im Listenfeld von Bild 1-24 geben Sie E-Modul der Platte, *Poissonzahl* der Platte und Plattendicke ein. Eine Elementgruppe ist als Gruppe von Elementen definiert, die gleiche Dicke und gleiches Material haben
- Klicken Sie auf "OK"

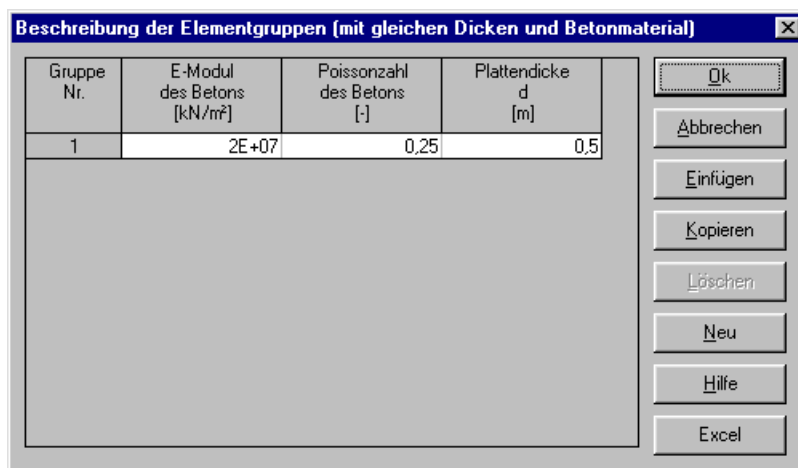


Bild 1-24 Listenfeld "Beschreibung der Elementgruppe"

Um die Wichte des Fundamentbetons einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Wichte des Fundamentbetons" aus dem Menü "Eigenschaften des Fundaments" im Fenster von Bild 1-23. Das folgende Dialogfeld im Bild 1-25 mit einer Standardwichte von 25 [kN/m³] erscheint. Um das Eigengewicht der Platte bei der Berechnung zu vernachlässigen, schreiben Sie 0 im Textfeld "Wichte des Fundamentbetons"
- Klicken Sie auf "OK"

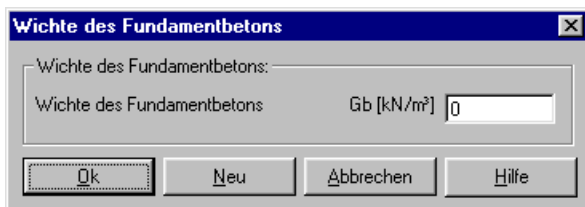


Bild 1-25 Dialogfeld "Wichte des Fundamentbetons"

Um die Gründungstiefe unter Geländehöhe einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Gründungstiefe" aus dem Menü "Eigenschaften des Fundaments" im Fenster von Bild 1-23. Das folgende Dialogfeld im Bild 1-26 erscheint, um die Gründungstiefe unter Geländehöhe zu definieren
- Schreiben Sie 2.7 im Textfeld "Gründungstiefe unter Geländehöhe"
- Klicken Sie auf "OK"

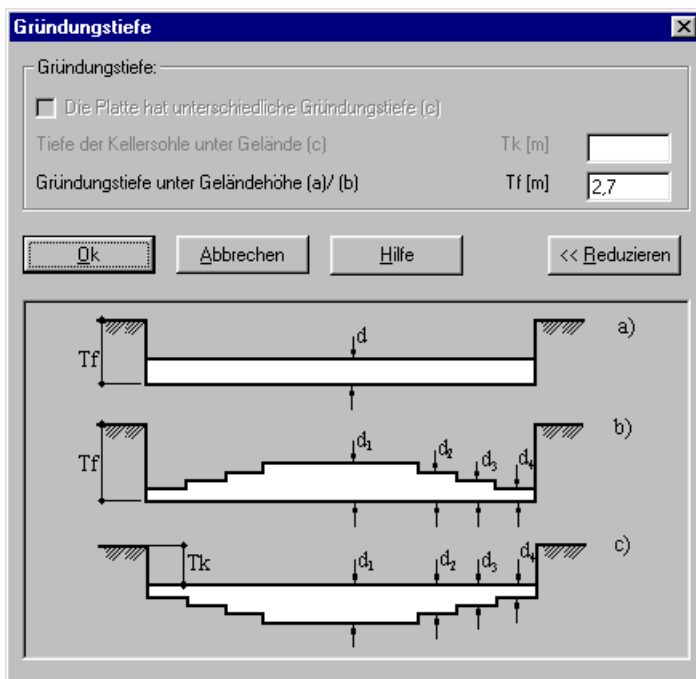


Bild 1-26 Dialogfeld "Gründungstiefe"

Nach Eingabe der Eigenschaften des Fundaments machen Sie die folgenden zwei Schritte:

- Wählen Sie den Befehl "Eigenschaften des Fundaments speichern" aus dem "Datei"-Menü im Bild 1-23, um die Eigenschaften des Fundaments zu speichern
- Wählen Sie "Eigenschaften des Fundaments schließen" aus demselben Menü, um das eingebettete Programm "Eigenschaften des Fundaments" zu schließen und zum Hauptfenster von *ELPLA-Daten* zurückzukehren

2.6 Einflussfelder der Bohrprofile

Wenn der Untergrund unter der Platte durch zwei Bohrprofile oder mehr definiert wird, wie im gegenwärtigen Beispiel, muss die Unregelmäßigkeit des Untergrunds berücksichtigt werden. Über den Befehl "Einflussfelder der Bohrprofile" kann der Benutzer definieren, welche Methode verwendet werden soll, um die Unregelmäßigkeit des Untergrunds zu berücksichtigen. Im gegenwärtigen Beispiel ist die Methode, die verwendet wird, die Interpolation.

Um die Interpolationsmethode in der Berechnung zu berücksichtigen

- Wählen Sie "Einflussfelder der Bohrprofile" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das folgende eingebettete Programm im Bild 1-27 erscheint mit einer Standardmethode. Das Programm *ELPLA* berücksichtigt die Interpolationsmethode als die Standardmethode, die die Unregelmäßigkeit des Untergrunds betrachtet. In den meisten Fällen definiert *ELPLA* die Interpolationszonentypen I, II, III automatisch wie in diesem Beispiel. Aber im Fall extremer Bohrungsanordnungen muss der Benutzer diese Zonen von Hand definieren

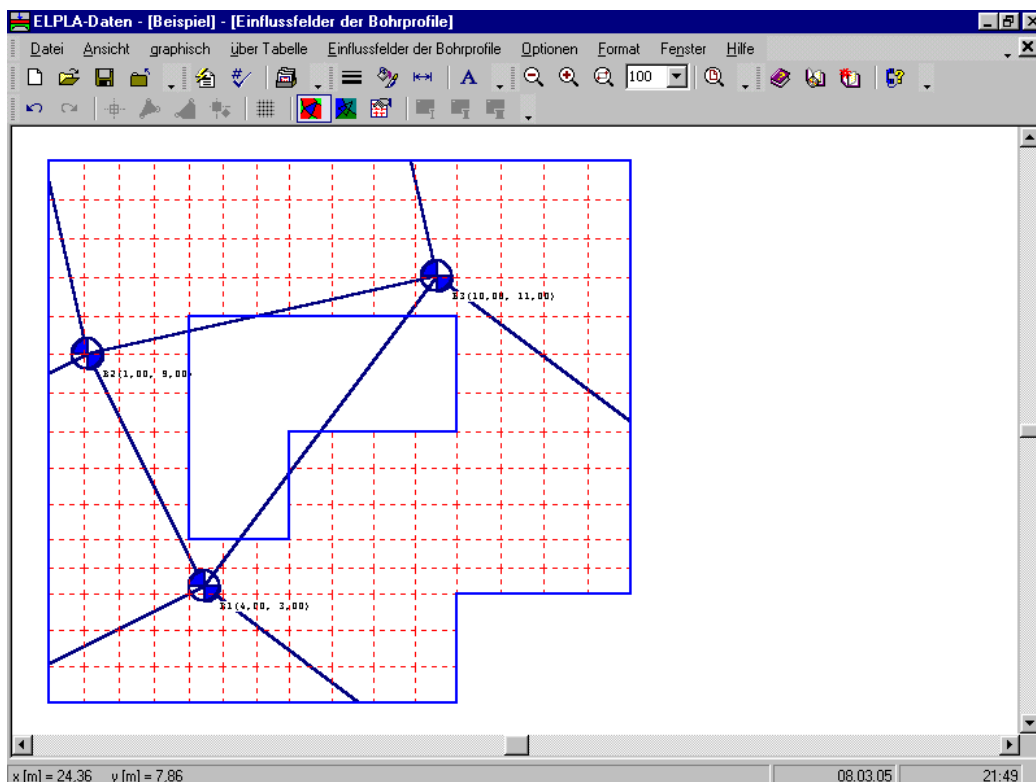


Bild 1-27 Eingebettetes Programm "Einflussfelder der Bohrprofile"

Sie brauchen nichts zu ändern. Nun folgen weitere zwei Schritte:

- Wählen Sie "Einflussfelder der Bohrprofile speichern" aus dem "Datei"-Menü im Bild 1-27, um die Einflussfelder der Bohrprofile zu speichern
- Wählen Sie den Befehl "Einflussfelder der Bohrprofile schließen" aus dem "Datei"-Menü im Bild 1-27, um das eingebettete Programm "Einflussfelder der Bohrprofile" zu schließen und zum Hauptfenster des Programms *ELPLA-Daten* zurückzukehren

Beachten Sie, dass das Zeichen " $\sqrt{\quad}$ " automatisch neben dem Befehl "Einflussfelder der Bohrprofile" im "Daten"-Menü des Programms *ELPLA-Daten* getippt wird.

2.7 Lastdaten

Im Programm *ELPLA* können Lasten der Platte wie Einzellasten, Linienlasten, Flächenlasten oder Momente im Netz der finiten Elemente und Knoten an beliebigen Stellen unabhängig von den Elementgrößen angeordnet werden.

Um die Lastdaten zu definieren

- Wählen Sie "Lastdaten" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das folgende eingebettete Programm im Bild 1-28 erscheint.

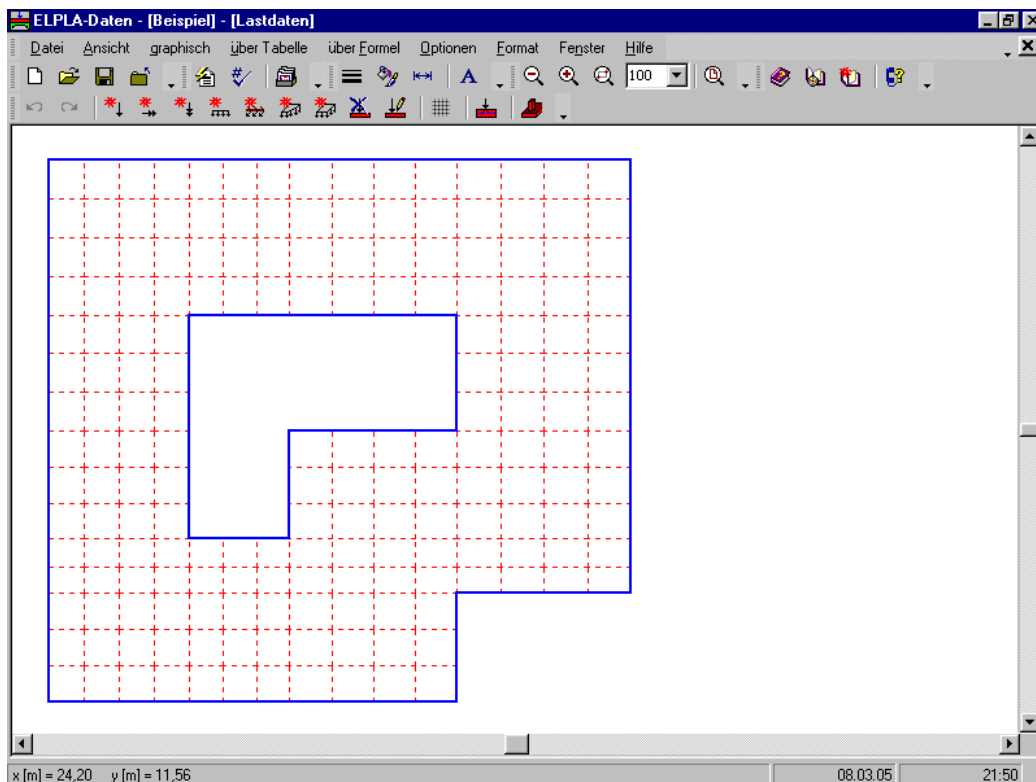


Bild 1-28 Eingebettetes Programm "Lastdaten"

Im Programm *ELPLA* kann die Eingabe der Lasten entweder numerisch (über Tabelle) oder graphisch durch Verwenden der Befehle im Menü "graphisch" (Bild 1-28) durchgeführt werden. In diesem Beispiel wird die numerische Eingabe der Lasten gezeigt. Um Punktlasten einzugeben

- Wählen Sie "Punktlasten" aus dem Menü "über Tabelle" im Fenster von Bild 1-28. Das folgende Listenfeld im Bild 1-29 erscheint
- Geben Sie die einwirkenden vertikalen Punktlasten P [kN] mit der Stellung (x, y) im Koordinatensystem im Listenfeld von Bild 1-29 ein. Dies erfolgt durch Schreiben des Wertes in der entsprechenden Zelle und Drücken der "Eingabe"-Taste. Die Koordinaten für die Lasteingabe P beziehen sich aber immer auf die linke untere Ecke des zugehörigen Fundaments (lokale Koordinaten)
- Klicken Sie auf "OK"

Nr. l [-]	Stütztypen l [-]	Last P [kN]	x-Stellung x [m]	y-Stellung y [m]
1	1	1265,00	1,50	1,40
2	1	1600,00	1,50	5,50
3	1	1350,00	1,50	9,90
4	1	1368,00	1,50	12,60
5	1	1560,00	5,00	1,40
6	1	1538,00	5,00	12,60
7	1	800,00	9,20	1,40
8	1	750,00	9,20	5,50
9	1	1565,00	9,20	12,60
10	1	2150,00	13,40	5,50
11	1	1450,00	13,40	9,90
12	1	1254,00	13,40	12,60

Bild 1-29 Listenfeld "Punktlasten"

Um die Momente M_x einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Momente M_x " aus dem Menü "über Tabelle" im Fenster von Bild 1-28. Das folgende Listenfeld im Bild 1-30 erscheint
- Geben Sie die einwirkenden Momente M_x [kN.m] mit der Stellung (x, y) im Koordinatensystem im Listenfeld von Bild 1-30 ein. Dies erfolgt durch Schreiben des Wertes in der entsprechenden Zelle und Drücken der "Eingabe"-Taste. Die Koordinaten für die Momenteingabe M_x beziehen sich aber immer auf die linke untere Ecke des zugehörigen Fundaments (lokale Koordinaten)
- Klicken Sie auf "OK"

Nr. l [-]	Moment M_x [kN.m]	x-Stellung x [m]	y-Stellung y [m]
1	350,00	5,00	1,40

Bild 1-30 Listenfeld "Momente M_x "

Um die Momente M_y einzugeben

- Wählen Sie "Momente M_y " aus dem Menü "über Tabelle" im Fenster von Bild 1-26. Das folgende Listenfeld im Bild 1-28 erscheint
- Geben Sie die einwirkenden Momente M_y [kN·m] mit der Stellung (x , y) im Koordinatensystem im Listenfeld von Bild 1-31 ein (durch Schreiben des Wertes in der entsprechenden Zelle und Drücken der "Eingabe"-Taste). Die Koordinaten für die Momenteingabe M_y beziehen sich aber immer auf die linke untere Ecke des zugehörigen Fundaments (lokale Koordinaten)
- Klicken Sie auf "OK"

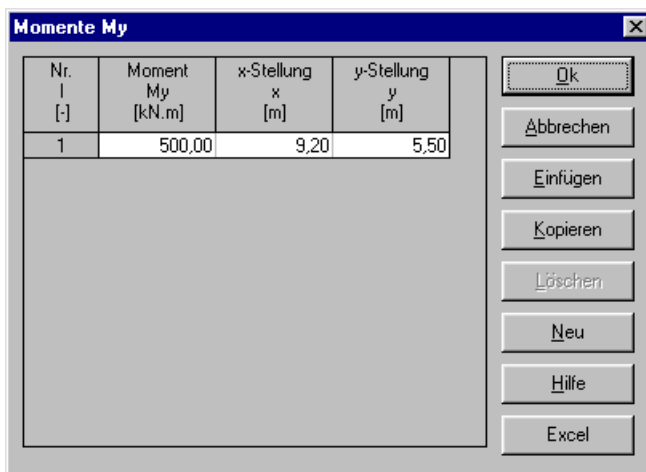


Bild 1-31 Listenfeld "Momente M_y "

Um die Linienlast einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Linienlasten" aus dem Menü "über Tabelle" im Fenster von Bild 1-28. Das folgende Listenfeld im Bild 1-32 erscheint
- Geben Sie die einwirkenden Linienlasten pl [kN/m] mit deren Stellung (x_1 , y_1) bis (x_2 , y_2) im Koordinatensystem im Listenfeld von Bild 1-32 ein. Dies geschieht durch Schreiben des Wertes in die entsprechende Zelle und Drücken der "Eingabe"-Taste. Die Koordinaten für die Linienlasteingabe pl beziehen sich aber immer auf die linke untere Ecke des zugehörigen Fundaments (lokale Koordinaten)
- Klicken Sie auf "OK"

Nr. l [-]	Anfang der Lastgröße p_l [kN/m]	Ende der Lastgröße p_l [kN/m]	Lastanfang x_1 [m]	Lastanfang y_1 [m]	Lastende x_2 [m]
1	89,00	89,00	10,50	4,80	15,00

Bild 1-32 Listenfeld "Linienlasten p_l "

Um die Flächenlast einzugeben

- Wählen Sie "Flächenlasten" im Menü "über Tabelle" (Bild 1-28). Das folgende Listenfeld im Bild 1-33 erscheint
- Geben Sie die einwirkenden Flächenlasten p [kN/m²] und die Koordinaten für die linke untere Ecke (x_1, y_1) und die rechte obere Ecke der Flächenlast (x_2, y_2) im Listenfeld von Bild 1-33 ein. Dies erfolgt durch Schreiben des Wertes in die entsprechende Zelle und dann Drücken der "Eingabe"-Taste. Die Koordinaten für die Flächenlasteingabe p beziehen sich aber immer auf die linke untere Ecke des zugehörigen Fundaments (lokale Koordinaten)
- Klicken Sie auf "OK"

Nr. l [-]	Lastgröße p [kN/m ²]	Lastanfang x_1 [m]	Lastanfang y_1 [m]	Lastende x_2 [m]	Lastende y_2 [m]
1	120,00	0,00	0,00	0,50	13,97

Bild 1-33 Listenfeld "Flächenlasten p "

Nach der Definition aller Lastdaten sollte der Bildschirm wie das folgende Bild 1-34 aussehen.

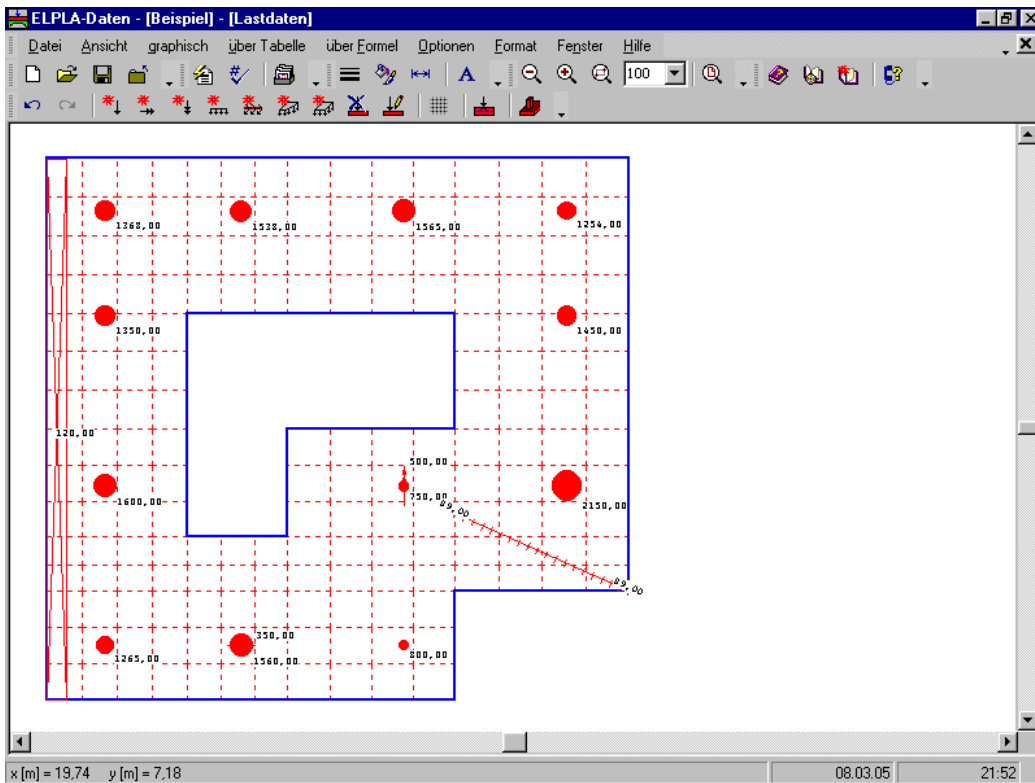


Bild 1-34 Lasten auf dem Bildschirm

Nach dem Beenden der Definition von Lastdaten machen Sie die folgenden zwei Schritte:

- Wählen Sie den Befehl "Lastdaten speichern" aus dem Menü "Datei" im Bild 1-34, um die Lastdaten zu speichern
- Wählen Sie "Lastdaten schließen", um das eingebettete Programm "Lastdaten" zu schließen und zum Hauptfenster von *ELPLA-Daten* zurückzukehren

Die Erstellung eines neuen Projekts ist jetzt vollständig.

3 Durchführung der Berechnung

3.1 Starten von *ELPLA-Berechnung*

Um ein definiertes Problem zu berechnen, überlassen Sie das Programm *ELPLA-Daten* dem Programm *ELPLA-Berechnung* (durch Klicken auf "Berechnung" in der Menüleiste der Unterprogramme an der oberen rechten Ecke des *ELPLA-Daten*-Fensters). Es erscheint das *ELPLA-Berechnung*-Fenster (Bild 1-35). An der oberen rechten Ecke erscheint die Menüleiste der Unterprogramme für das Umschalten zwischen einzelnen Unterprogrammen des *ELPLA*-Pakets. An der oberen linken Ecke dieses Fenster erscheint die Menüleiste für *ELPLA-Berechnung*.

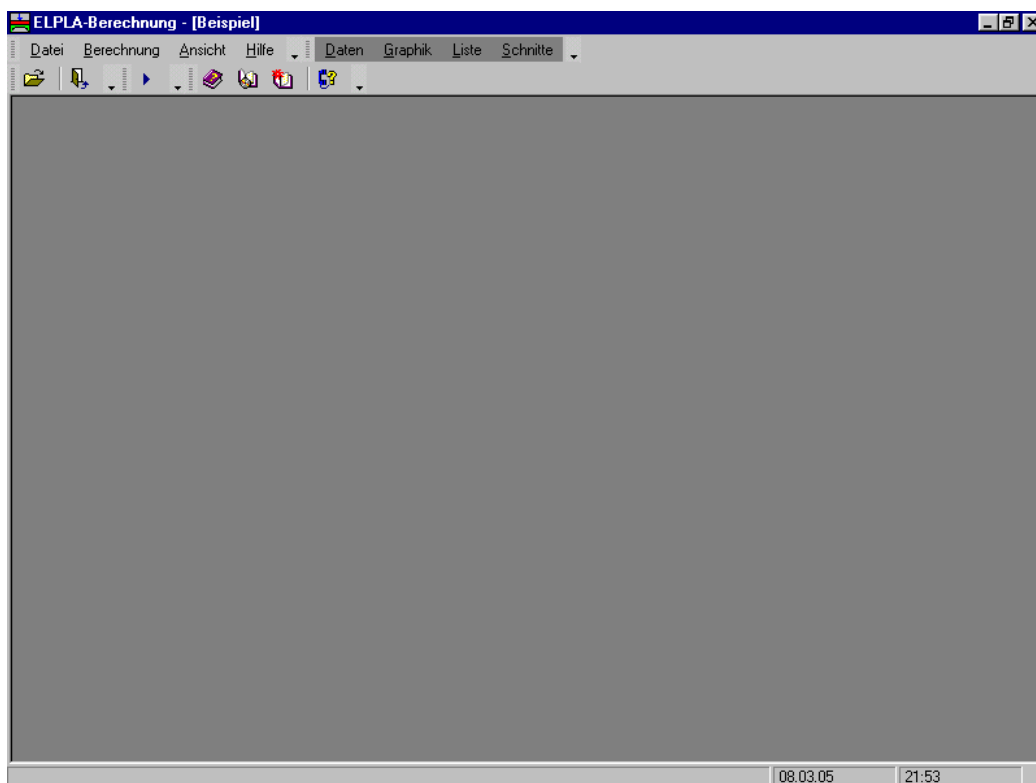


Bild 1-35 Oberfläche des Unterprogramms *ELPLA-Berechnung*

Die Funktion des Programms *ELPLA-Berechnung* ist die Berechnung des Problems, nachdem dieses mit *ELPLA-Daten* definiert worden ist. *ELPLA-Berechnung* öffnet die Datendatei des gegenwärtigen Beispiels und zeigt automatisch den Datendateinamen in der *ELPLA-Berechnung*-Fenstertittleiste an. Beachten Sie, dass das Menü "Berechnung" in der Menüleiste an der oberen linken Ecke des *ELPLA-Berechnung*-Fensters aktiv ist. Dieses Menü enthält Befehle aller Berechnungen. Befehle der Berechnung hängen vom benutzten Verfahren in der Berechnung ab. Für das gegenwärtige Beispiel sind die benötigten Berechnungen:

- Lastvektor aufstellen
- Flexibilitätskoeffizienten des Bodens berechnen
- Steifigkeitsmatrix des Bodens aufstellen
- Iterationsprozess
- Verformungen, Schnittgrößen und Sohldrücke berechnen

Diese Berechnungen können individuell oder zusammen durchgeführt werden.

3.2 Durchführung aller Berechnungen

Um alle Berechnungen zusammen durchzuführen

- Wählen Sie "Alles berechnen" aus dem Menü "Berechnung" im Fenster des Programms *ELPLA-Berechnung*. Das folgende Optionsfeld "Iterationsparameter" erscheint
- Im Optionsfeld "Iterationsparameter" (Bild 1-36) wählen Sie die Option der Iterationsbedingung
- Klicken Sie auf "OK"

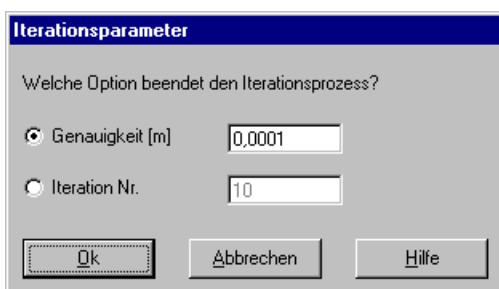


Bild 1-36 Optionsfeld "Iterationsparameter"

Der Fortschritt aller Berechnungen entsprechend dem definierten Verfahren wird automatisch mit Darstellung der Information durch Menüs durchgeführt.

Berechnungsfortschritt

Im Bild 1-37 erscheint das Berechnungsfortschrittsmenü, in dem verschiedene Phasen der Berechnung progressiv gemeldet werden, während das Programm das Problem berechnet. Auch zeigt eine Statusleiste auf dem Bildschirm unten am *ELPLA-Berechnung*-Fenster Information über den Fortschritt der Berechnung an.

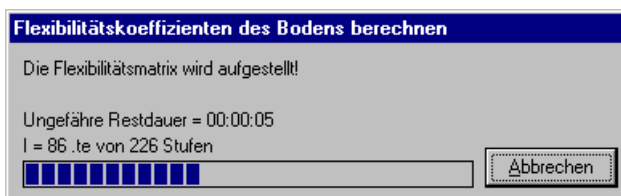


Bild 1-37 Berechnungsfortschrittsmenü

Iterationsprozess

Informationen über Konvergenz der Lösung während des Iterationsprozesses im Listenfeld "Iterationsprozess" (Bild 1-38) werden angezeigt.

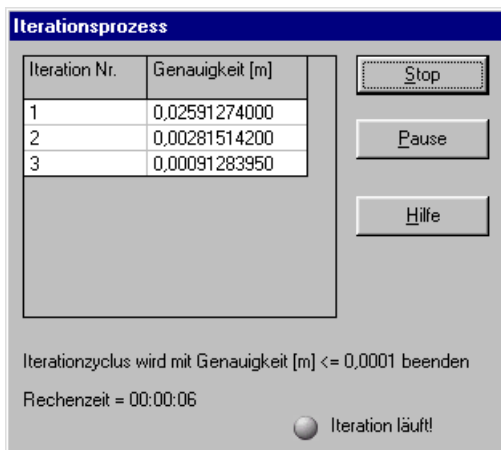


Bild 1-38 Listenfeld "Iterationsprozess"

Kontrolle der Rechenergebnisse

Sobald die Berechnung vollständig ist, erscheint ein Kontrollmenü der Lösung (Bild 1-39). Dieses Menü vergleicht zwischen Istwert und Sollwert. Durch diese vergleichende Untersuchung kann der Benutzer die Rechengenauigkeit abschätzen.

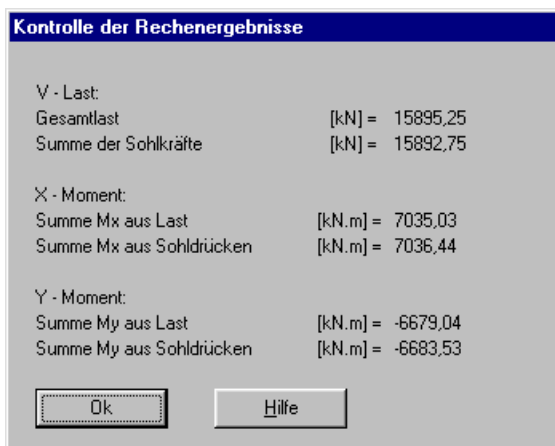


Bild 1-39 Menü "Kontrolle der Rechenergebnisse"

Um die Berechnung des Problems zu beenden

- Klicken Sie auf "OK"

4 Darstellung von Daten und Ergebnissen

ELPLA kann eine große Variante von Ergebnissen in Graphiken, Diagrammen oder Tabellen durch die drei Unterprogramme *ELPLA-Graphik*, *ELPLA-Schnitte* und *ELPLA-Liste* darstellen.

Beachten Sie, dass *ELPLA-Daten* nur verwendet wird, um die Daten des Problems zu definieren und darzustellen. *ELPLA-Graphik* wird verwendet, um die Daten graphisch zu drucken, während *ELPLA-Liste* verwendet wird, um die Daten numerisch zu drucken.

4.1 Graphische Darstellung von Daten und Ergebnissen

Um die Daten und Ergebnisse eines Problem, das schon definiert und berechnet worden ist, graphisch darzustellen, überlassen Sie das Programm *ELPLA-Berechnung* dem Programm *ELPLA-Graphik*. Dies erfolgt durch Klicken auf "Graphik" in der Menüleiste der Unterprogramme an der oberen rechten Ecke des *ELPLA-Berechnung*-Fensters (Bild 1-35).

Die Oberfläche des Programms *ELPLA-Graphik* erscheint (Bild 1-40). Dieses Fenster gehört zum Unterprogramm *ELPLA-Graphik*. Wie bei anderen Unterprogrammen von *ELPLA* erscheint an der oberen rechten Ecke des *ELPLA-Graphik*-Fensters die Menüleiste der Unterprogramme, die für das Umschalten zwischen einzelnen Unterprogrammen des *ELPLA*-Pakets verwendet wird. An der oberen linken Ecke dieses Fenster erscheint die Menüleiste von *ELPLA-Graphik*, die zur Darstellung der Daten und Ergebnisse verwendet wird.

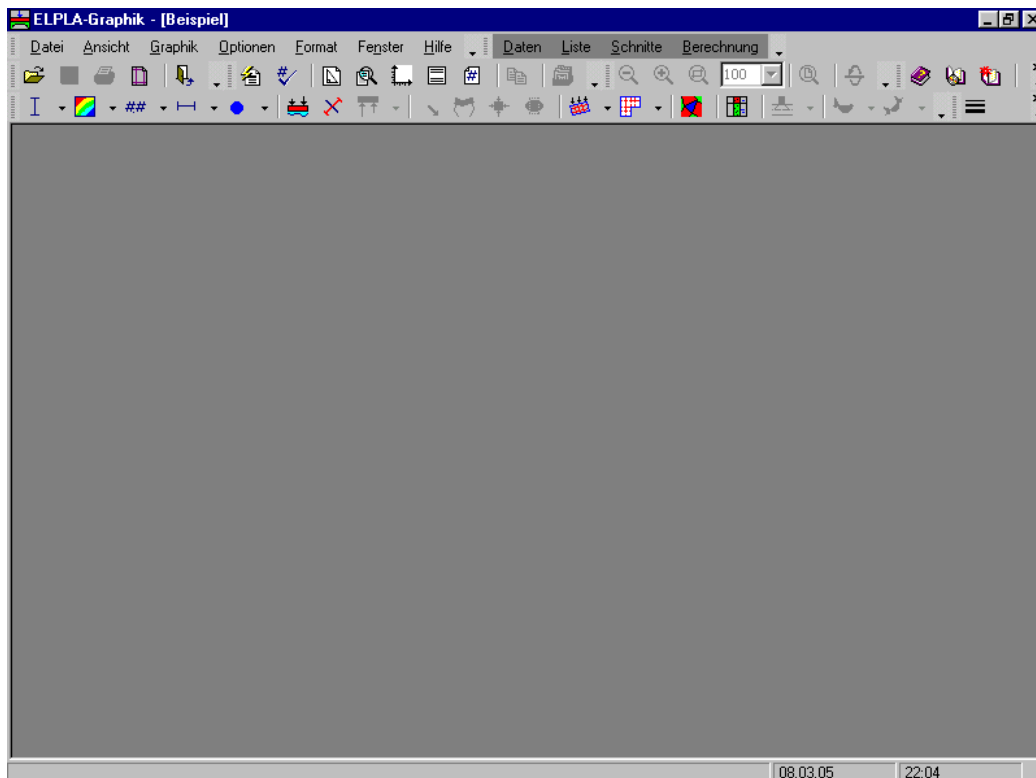


Bild 1-40 Oberfläche des Unterprogramms *ELPLA-Graphik*

Mit *ELPLA-Graphik* ist die graphische Darstellung und das Drucken der Daten und Ergebnisse möglich, nachdem das Problem mit sowohl *ELPLA-Daten* als auch *ELPLA-Berechnung* definiert und berechnet worden ist. *ELPLA-Graphik* öffnet automatisch die Datendatei des gegenwärtigen Beispiels und zeigt den Datendateinamen an der Fenstertitelleiste von *ELPLA-Graphik*.

Das "Graphik"-Menü in der Menüleiste an der oberen linken Ecke des *ELPLA-Graphik*-Fensters enthält Befehle der Darstellung. Diese hängen vom benutzten Verfahren der Berechnung ab. Die Befehle für die Darstellung der Daten und Ergebnisse für das gegenwärtige Beispiel sind:

- Isometrische Darstellung von Ergebnissen
- Isoliniendarstellung von Ergebnissen
- Ergebniswerte im Grundriss
- Aufzeichnung des Verlaufes der Ergebnisse im Grundriss
- Kreisdiagramme von Ergebnissen
- Verformungen der Platte
- Hauptmomente als Striche
- Isometrische Darstellung der Systemdaten
- Darstellung der Systemdaten im Grundriss
- Lage der Bohrprofile zeichnen
- Darstellung der Bohrprofilschnitte

Nur der erste Befehl des "Graphik"-Menüs wird hier erklärt. In gleicher Weise kann der Benutzer die übrigen Befehle der vorherigen Liste ausführen. Die Befehle der Menüs "Optionen", "Format" und "Fenster", die verwendet werden, um Standardeinstellungen wie Plotparameter, Maßstab, Schriftart usw. zu definieren, werden im Benutzerhandbuch *ELPLA* besprochen.

Um die Ergebnisse in isometrischer Darstellung zu zeichnen

- Wählen Sie "Isometrische Darstellung von Ergebnissen" aus dem "Graphik"-Menü von *ELPLA-Graphik*. Das folgende Optionsfeld im Bild 1-41 erscheint
- Im Optionsfeld "Isometrische Darstellung von Ergebnissen" wählen Sie "Sohldrücke q ", um die Ergebnisse darzustellen
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK"

Die Sohldrücke werden jetzt in einer isometrischen Darstellung gezeigt (Bild 1-42).

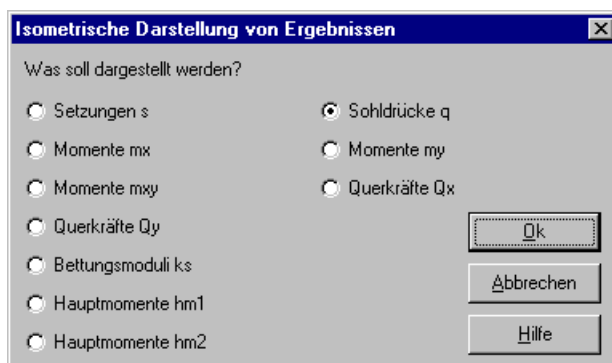


Bild 1-41 Optionsfeld "Isometrische Darstellung von Ergebnissen"

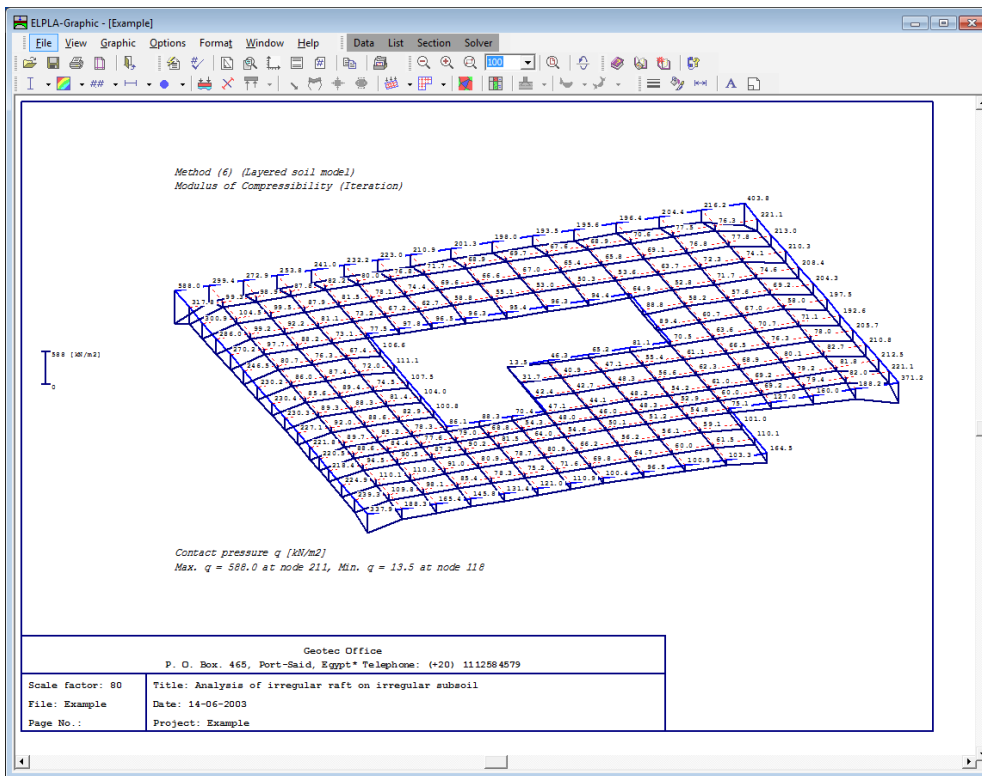


Bild 1-42 Sohldrücke in isometrischer Darstellung

4.2 Zeichnen eines Diagramms von Ergebnissen

Um ein Diagramm von Ergebnissen zu zeichnen, überlassen Sie *ELPLA-Graphik* dem Programm *ELPLA-Schnitte*. Dies geschieht durch Klicken auf "Schnitte" in der Menüleiste der Unterprogramme an der oberen rechten Ecke des *ELPLA-Graphik*-Fensters. Die Oberfläche des Fensters *ELPLA-Schnitte* erscheint (Bild 1-43).

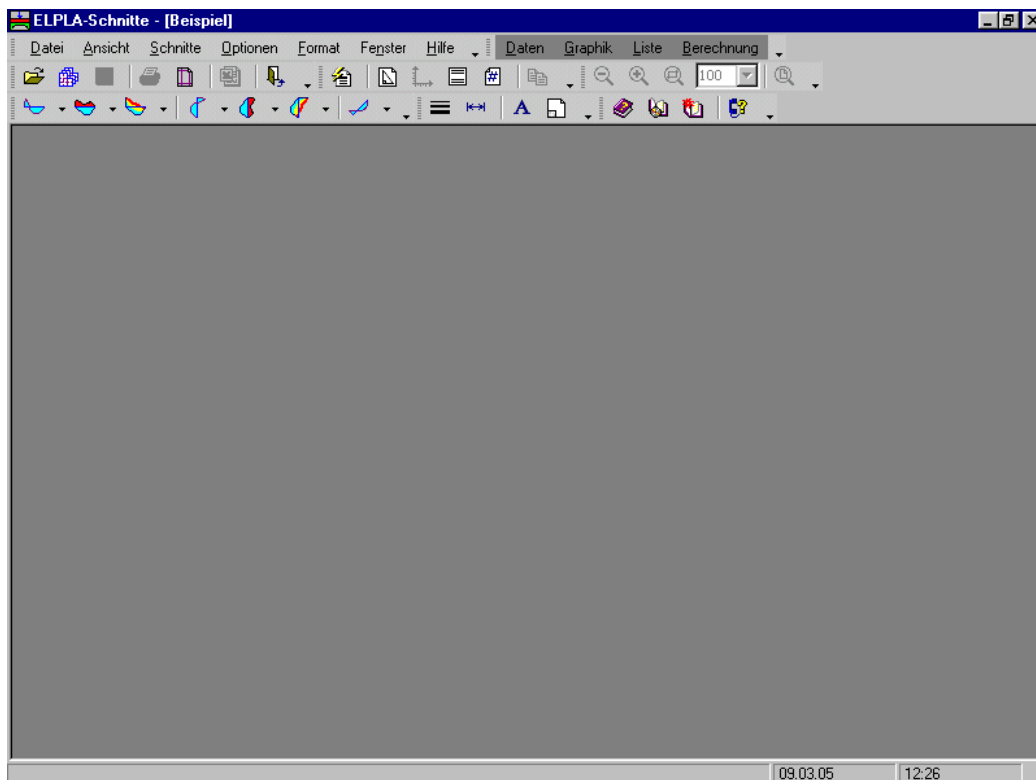


Bild 1-43 Oberfläche des Unterprogramms *ELPLA-Schnitte*

Die Funktion des Programms *ELPLA-Schnitte* ist das Darstellen und Drucken der Ergebnisse in den Diagrammen. *ELPLA-Schnitte* öffnet automatisch die Datendatei des gegenwärtigen Beispiels und zeigt den Datendateinamen an der Fenstertitelleiste des Programms *ELPLA-Schnitte*.

Das "Schnitte"-Menü in der Menüleiste an der oberen linken Ecke des *ELPLA-Schnitte*-Fensters enthält Befehle der Darstellung von Diagrammen. Diese Befehle hängen vom benutzten Verfahren in der Berechnung ab. Die Befehle zum Anzeigen der Ergebnisse in den Diagrammen sind:

- Schnitt in x -Richtung
- Max./ Min. Werte in x -Richtung
- Überlappung in x -Richtung
- Schnitt in y -Richtung
- Max./ Min. Werte in y -Richtung
- Überlappung in y -Richtung
- Beliebiger Schnitt

Nur der erste Befehl des "Schnitte"-Menüs wird hier erklärt. In gleicher Weise kann der Benutzer die übrigen Befehle der o.g. Liste durchführen. Die Befehle der Menüs "Optionen", "Format" und "Fenster", die verwendet werden, um Standardeinstellungen wie Plotparameter, Maßstab, Schriftart usw. zu definieren, werden im Benutzerhandbuch *ELPLA* beschrieben.

Um ein Diagramm in x -Richtung zu zeichnen

- Wählen Sie "Schnitt in x -Richtung" aus dem "Schnitte"-Menü des Programms *ELPLA-Schnitte*. Das folgende Optionsfeld im Bild 1-44 erscheint
- Im Optionsfeld "Schnitt in x -Richtung" wählen Sie "Setzungen s ", um die Ergebnisse im Diagramm in x -Richtung darzustellen
- Klicken Sie auf "OK"

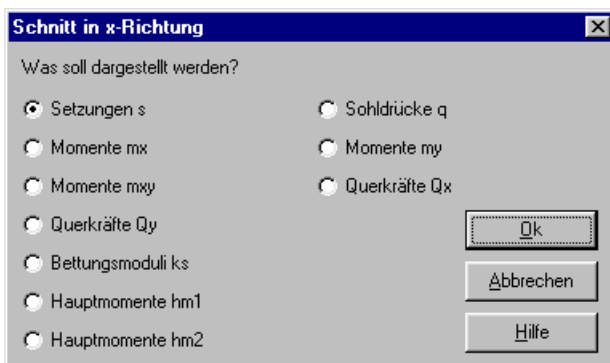


Bild 1-44 Optionsfeld "Schnitt in x -Richtung"

Im Dialogfeld Bild 1-45 definieren Sie den Schnitt in x -Richtung, der dargestellt werden soll.

In diesem Dialogfeld

- Klicken Sie auf "OK", um den Standardschnitt zu zeichnen

Die Setzungen werden jetzt in einem Diagramm dargestellt, wie im Bild 1-46 gezeigt.

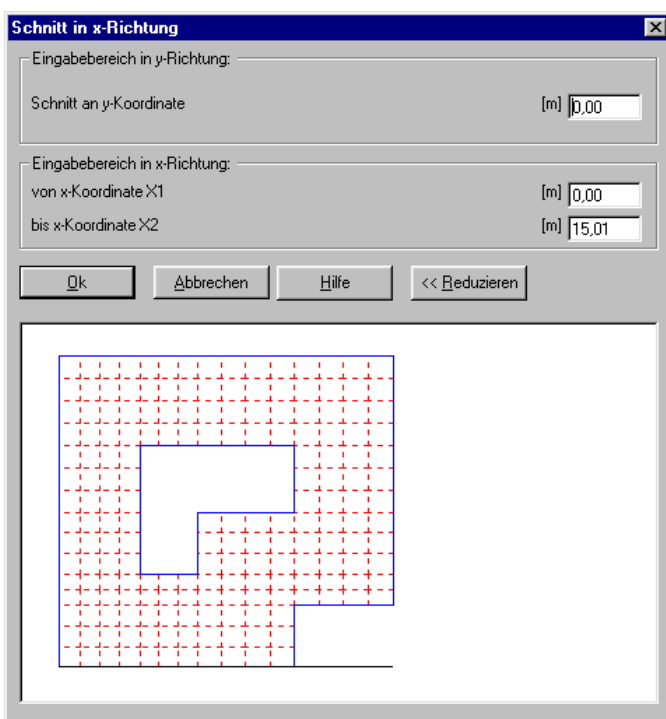


Bild 1-45 Dialogfeld mit einem Standardschnitt "Schnitt in x -Richtung"

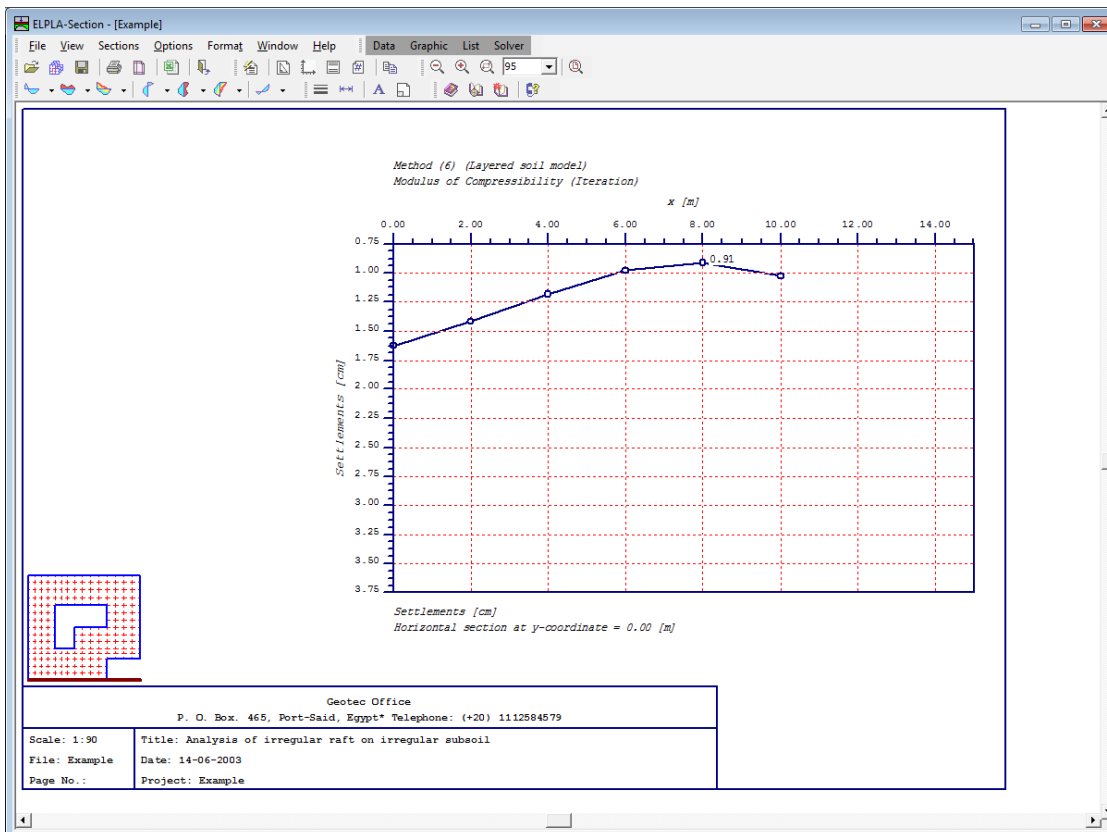


Bild 1-46 Diagramm der Setzungen in x -Richtung in der Knotenzeile Nr. 1

4.3 Drucken der Zeichnung

Um die Zeichnung zu drucken

- Wählen Sie "Drucken" aus dem "Datei"-Menü im Fenster von *ELPLA-Graphik* oder *ELPLA-Schnitte*. Das folgende Dialogfeld "Drucken" im Bild 1-47 erscheint
- Hier definieren Sie Eigenschaften des Druckers und Zeichnungskopien
- Klicken Sie auf "OK"

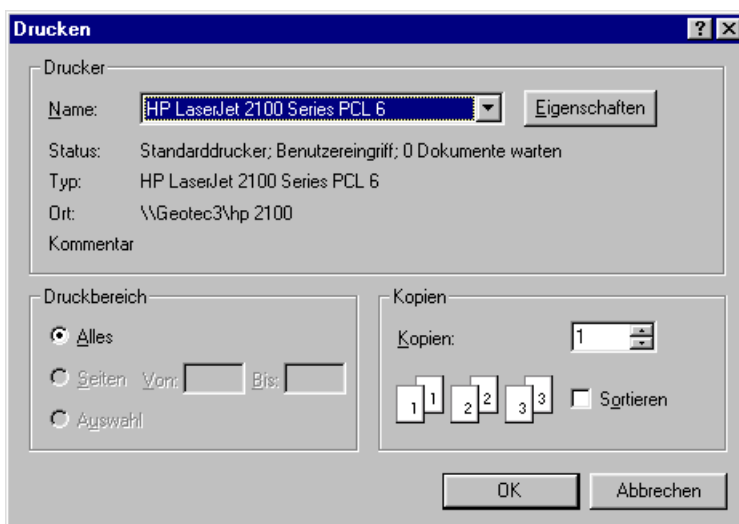


Bild 1-47 Dialogfeld "Drucken"

4.4 Listen der Daten und Ergebnisse in Tabellen

Um Daten und Ergebnisse aufzulisten, überlassen Sie *ELPLA-Schnitte* dem Programm *ELPLA-Liste* durch Klicken auf "Liste" in der Menüleiste der Unterprogramme an der oberen rechten Ecke des *ELPLA-Schnitte*-Fensters. Das *ELPLA-Liste*-Fenster erscheint (Bild 1-48).

Die Funktion des Programms *ELPLA-Liste* ist das Listen der Daten und Ergebnisse in Tabellen. Daten und Ergebnisse können in andere Windows-Anwendungen exportiert werden, um Berichte vorzubereiten oder weitere Informationen hinzuzufügen. Das Programm *ELPLA-Liste* öffnet automatisch die Datendatei des gegenwärtigen Beispiels und zeigt den Datendateinamen an der Fenstertitelleiste des Programms *ELPLA-Liste*.

Das Menü "Liste" in der Menüleiste an der oberen linken Ecke des *ELPLA-Liste*-Fensters enthält Befehle zum Listen der Daten und Ergebnisse. Die Befehle für das Listen der Daten und Ergebnisse in den Tabellen sind:

- Tabellen der Daten anzeigen
- Tabellen der Daten drucken
- Tabellen der Daten durch Text-Editor listen
- Tabellen der Ergebnisse anzeigen
- Tabellen der Ergebnisse drucken
- Tabellen der Ergebnisse durch Text-Editor listen

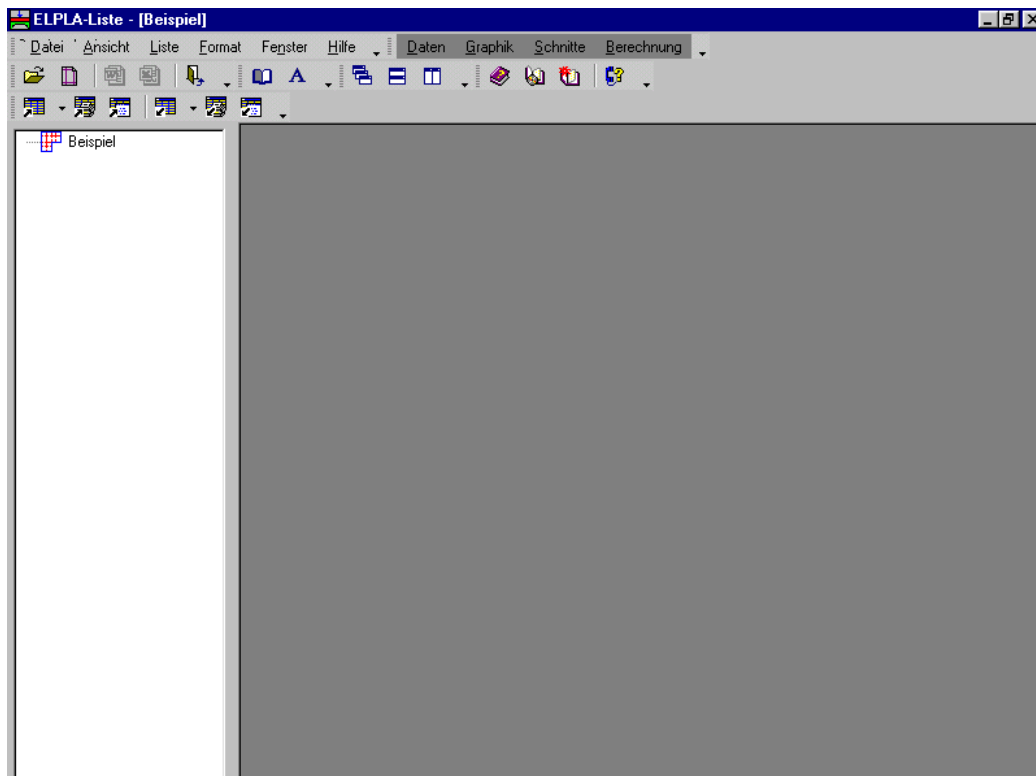


Bild 1-48 Oberfläche des Unterprogramms *ELPLA-Liste*

Nur der erste Befehl des "Liste"-Menüs wird hier erklärt. In gleicher Weise kann der Benutzer die übrigen Befehle der vorherigen Liste durchführen. Die Befehle der Menüs "Format" und "Fenster", die verwendet werden, um die Standardeinstellungen wie Seitenformat, Schrift usw. zu definieren, werden im Detail im Benutzerhandbuch *ELPLA* besprochen.

Um die Daten zu listen

- Wählen Sie den Befehl "Tabellen der Daten anzeigen" aus dem Menü "Liste" des Programms *ELPLA-Liste* (Bild 1-48). Das folgende Optionsfeld im Bild 1-49 erscheint
- Im Optionsfeld "Tabellen der Daten anzeigen" wählen Sie "Lastdaten", um die Daten in einer Tabelle zu listen
- Klicken Sie auf "OK". Die Lastdaten werden jetzt auf dem Bildschirm gelistet, wie im Bild 1-50 gezeigt
- Wählen Sie "Senden an Word" aus dem Menü "Datei", wenn Sie die Tabelle zu einer MS Word-Anwendung exportieren wollen (Bild 1-51)

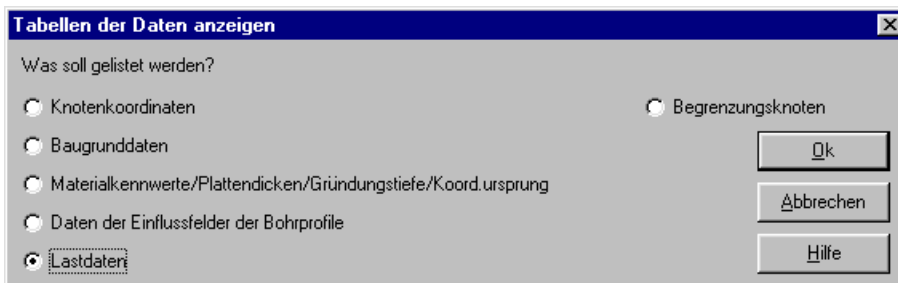


Bild 1-49 Optionsfeld "Tabellen der Daten anzeigen"

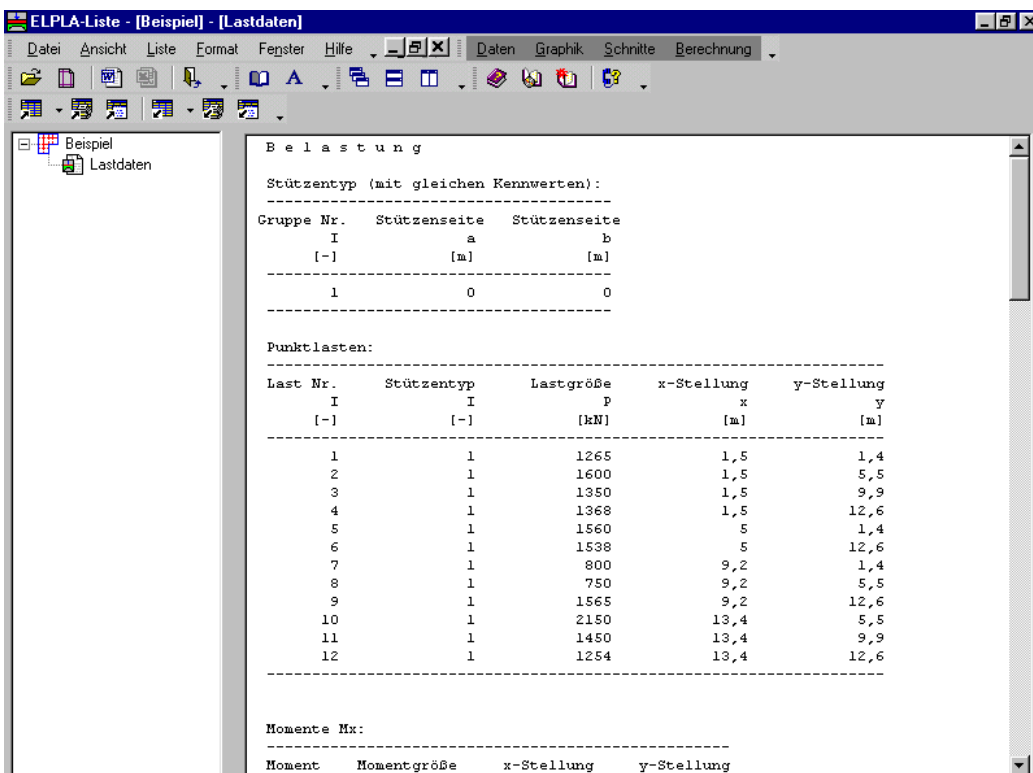


Bild 1-50 Listen der Lastdaten

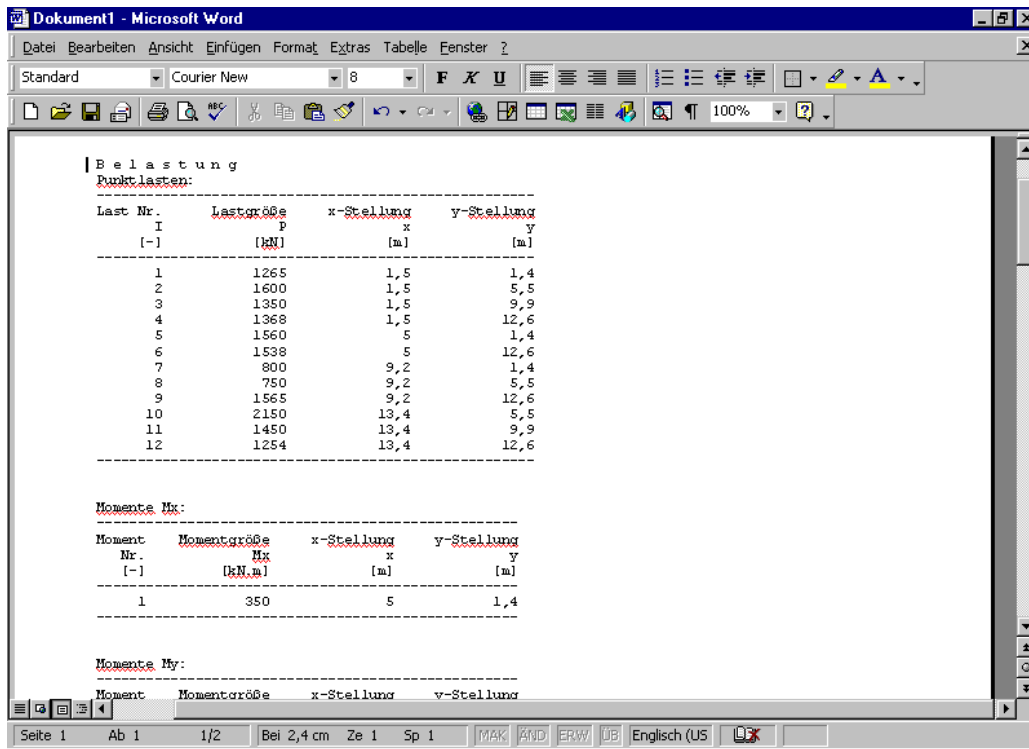


Bild 1-51 Exportierte Daten in MS Word

5 Stichwortverzeichnis

A

Auftragsdaten..... 10, 11

B

Baugrund 4, 16
 Baugrunddaten..... 16, 17, 20, 22
 Baugrundmodelle..... 4, 16
 Berechnung 31, 32
 Berechnungsverfahren 4, 8, 10
 Bohrprofile 4, 6, 17, 25
 Bohrprofilkoordinaten 19

D

Diagramm 33, 36, 39

E

Eigenschaften des Fundaments 22, 25
 Einflussfelder der Bohrprofile 25, 26
 Ergebnisse..... 33, 36

G

Generierungstyp..... 12
 Grundlagen 4
 Gründungstiefe 4, 22, 24

I

Interpolationsmethode 25
 Iterationsprozess 31, 32, 33

L

Lastdaten 26

N

Netzdaten 11

P

Plattendicke 3, 23
 Plattenmaterial 3, 23

R

Rasterdefinition..... 12, 14
 Rechengenauigkeit 33

S

Schnitte 37, 38
 Symmetrie 8

V

Verschiedene Einwirkungen..... 3

W

Wichte des Fundamentbetons..... 24