

## **Beispiel 5**

### **Berechnung der ebenen Spannung eines Gabelschlüssels**

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>	
1	Beschreibung des Problems	3
	1.1 Lasten und Abmessungen	3
	1.2 Material des Gabelschlüssels	3
	1.3 Berechnung	3
2	Erstellen der Daten	4
	2.1 Wahl des Berechnungsverfahrens	4
	2.2 Auftragsdaten	7
	2.3 FE-Netzdaten	7
	2.4 Daten der Auflager/ Randbedingungen	14
	2.5 Eigenschaften des Gabelschlüssels	17
	2.6 Lastdaten	19
3	Durchführung der Berechnung	22
	3.1 Starten des Programms <i>ELPLA-Berechnung</i>	22
	3.2 Durchführung aller Berechnungen	23
4	Graphische Darstellung von Daten und Ergebnissen	24
5	Stichwortverzeichnis	28

## 1 Beschreibung des Problems

In diesem Beispiel wird ein Gabelschlüssel gewählt, um einige Möglichkeiten des Programms *ELPLA* für die Berechnung von Spannungen und Verformungen zu erläutern.

### 1.1 Lasten und Abmessungen

Bild 5-1 zeigt einen Gabelschlüssel mit 10 [mm] Dicke und etwa 200 [mm] Länge. Das Ende des Gabelschlüssels wird mit einem Druck von 2 [N/mm] entlang 100 [mm] seines Griffs belastet.

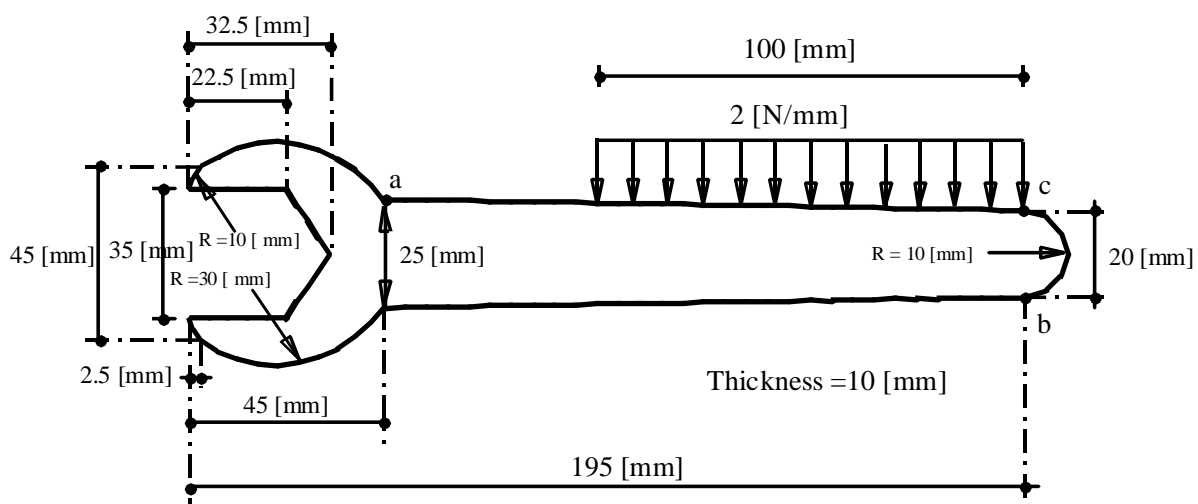


Bild 5-1 Geometrie des Trägerrostes und Lasten

### 1.2 Material des Gabelschlüssels

Das Material des Gabelschlüssels hat folgende Parameter:

Elastizitätsmodul	$E_b$	= 200000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Poissonzahl	$\nu_b$	= 0.3	[-]

### 1.3 Berechnung

Beim Festziehen von Schrauben treten Spannungen und Verformungen auf. Dabei gibt es keine horizontalen oder vertikalen Verschiebungen entlang der Stellen, an denen der Gabelschlüssel die Schraube berührt. Für weitere Informationen über das Berechnungsverfahren, die Baugrundmodelle und numerische Berechnungsverfahren steht der Teil "*ELPLA*-Theorie" des Benutzerhandbuchs zur Verfügung.

### Einheitensystem

Da die Abmessungen des Gabelschlüssels relativ klein sind, verglichen mit jenen von Fundamenten, bevorzugt man kleine Einheiten für die Messungen. Um das Einheitensystem zu wechseln, wählen Sie den Befehl "Einheitensystem" aus dem Menü "Grunddaten" des Programms *ELPLA-Daten*. Das Dialogfeld im Bild 5-2 erscheint. In diesem Dialogfeld ändern Sie die Einheiten für die Längen und Lasten zu Millimeter und Newton, dann klicken Sie auf die Schaltfläche "Speichern".

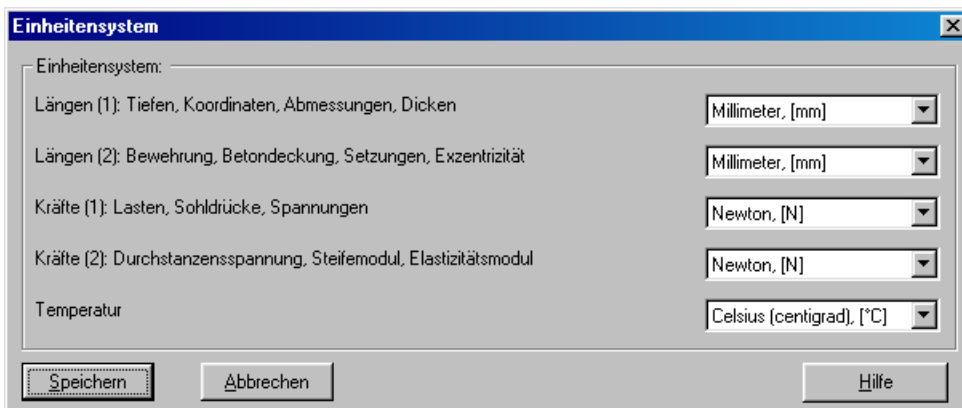


Bild 5-2 Dialogfeld "Einheitensystem"

*ELPLA* überprüft auch die Elementgröße bei Generierung des FE-Netzes. Da die Elementgröße der Fundamentplatten relativ groß ist, verglichen mit jenen des Gabelschlüssels, ist es nötig, das Kontrollkästchen "Überprüfung der Elementgrößen" zu inaktivieren. Um die Elementgröße beim Generieren des FE-Netzes zu inaktivieren, wählen Sie den Befehl "Standardeinstellungen" aus dem Menü "Grunddaten" des Programms *ELPLA-Daten*. Das Dialogfeld im Bild 5-3 erscheint. In diesem Dialogfeld inaktivieren Sie die Option "Überprüfung der Elementgröße" und klicken auf die Schaltfläche "Speichern".

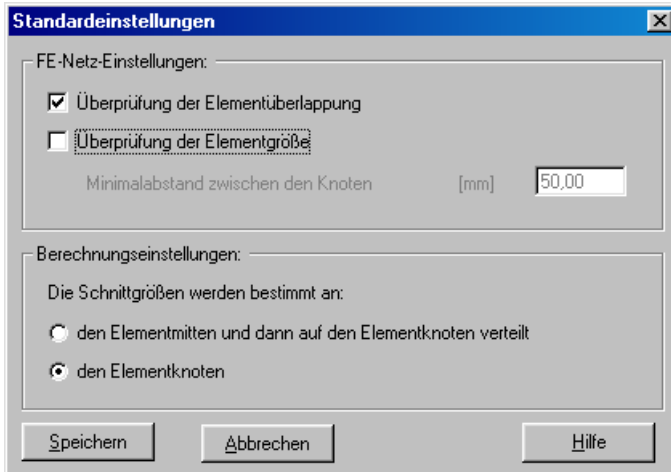


Bild 5-3 Dialogfeld "Standardeinstellungen"

## 2 Erstellen der Daten

In diesem Abschnitt werden die Daten für die Berechnung eines ebenen Spannungsproblems erstellt. Dabei zeigen sich weitere Möglichkeiten und Fähigkeiten des Programms *ELPLA*. Um die Daten des Beispiels einzugeben, befolgen Sie die Anweisungen und Schritte in den nächsten Absätzen.

### 2.1 Wahl des Berechnungsverfahrens

Wählen Sie den Befehl "Neues Projekt" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Nach Auswahl dieser Option erscheint der folgende Wizard-Assistent im Bild 5-4.

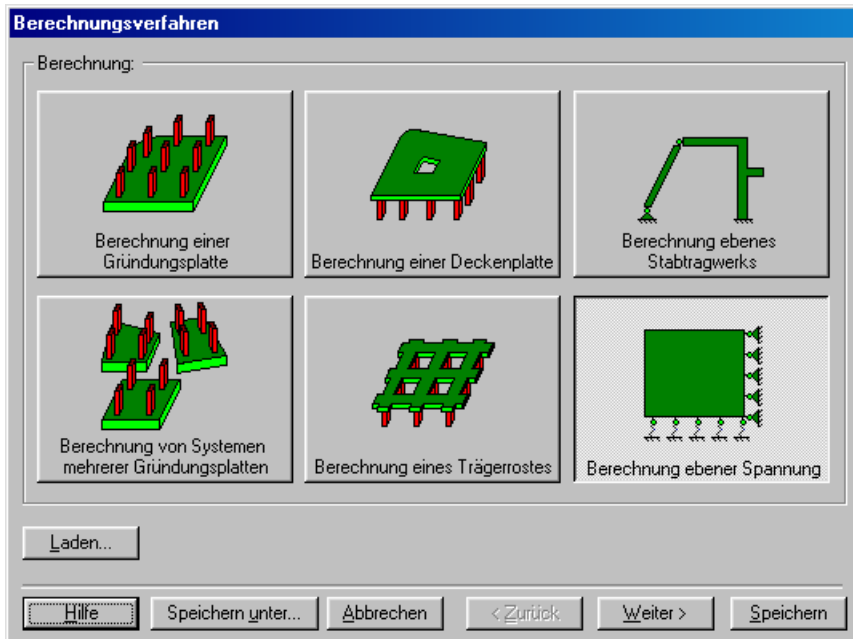


Bild 5-4 Wizard-Assistent "Berechnung"

In diesem Wizard-Assistent

- Wählen Sie "Berechnung einer Spannung"
- Klicken Sie auf "Weiter"

Das nächste Menü betrifft die "Symmetrie des Plattengrundrisses" (Bild 5-5). In diesem Menü

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

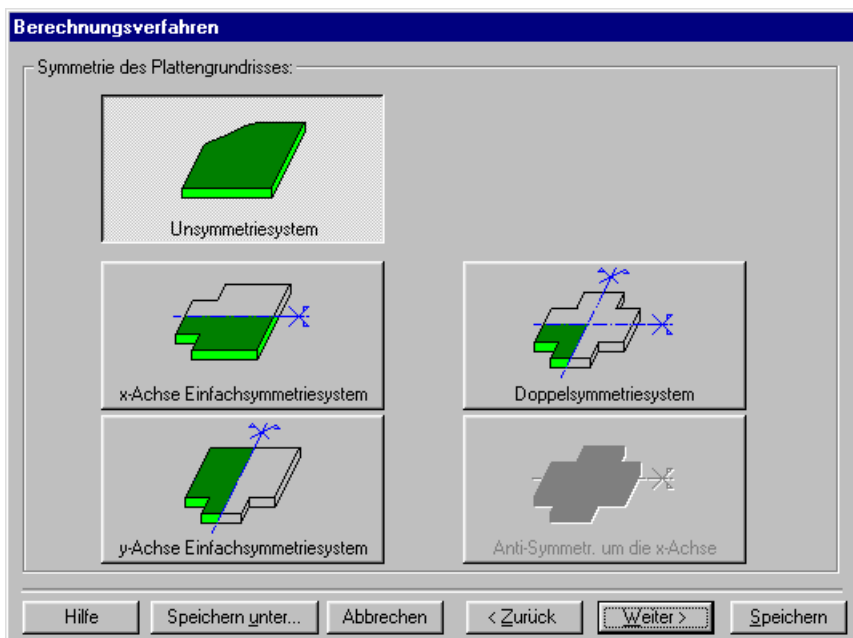


Bild 5-5 Menü "Symmetrie des Plattengrundrisses"

Nach Klicken von "Weiter" erscheint das Optionsfeld "Optionen" (Bild 5-6). Hier zeigt *ELPLA* einige der verfügbaren Optionen für die numerischen Verfahren an, die sich von Verfahren zu Verfahren unterscheiden.

In diesem Optionsfeld

- Wählen Sie die Option "Auflager/ Randbedingungen"
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "Speichern"

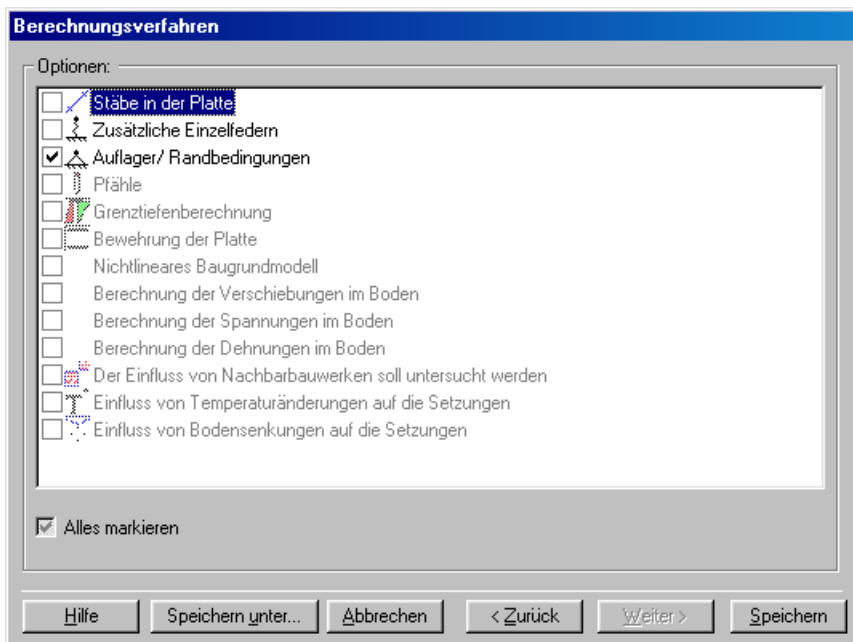


Bild 5-6 Optionsfeld "Optionen"

Nach Klicken von "Speichern" erscheint das Dialogfeld "Speichern unter" (Bild 5-7).

In diesem Dialogfeld

- Schreiben Sie einen Dateinamen für das gegenwärtige Projekt im Textfeld, z. B. "Gabelschlüssel"
- Klicken Sie auf "Speichern"

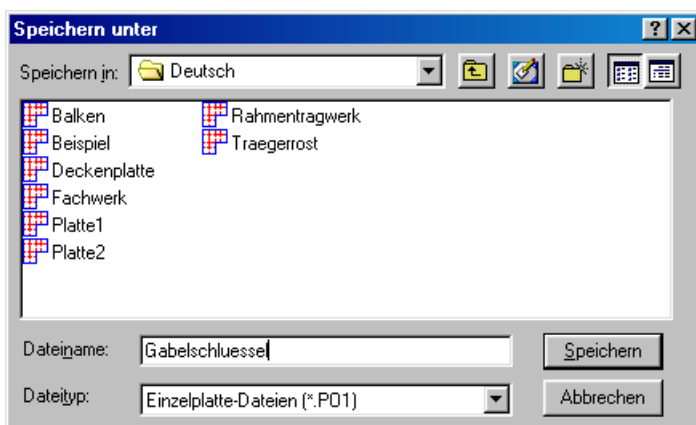


Bild 5-7 Dialogfeld "Speichern unter"

## 2.2 Auftragsdaten

- Zur Definition wählen Sie den Befehl "Auftragsdaten" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das Dialogfeld im Bild 5-8 erscheint

In diesem Dialogfeld

- Schreiben Sie "ebene Spannung eines Gabelschlüssels" im Textfeld "Auftrag", um das Problem zu beschreiben
- Schreiben Sie das Datum des Projekts im Textfeld "Datum"
- Schreiben Sie "Gabelschlüssel" im Textfeld "Projekt"
- Klicken Sie auf "Speichern"



Bild 5-8 Dialogfeld "Auftragsdaten"

## 2.3 FE-Netzdaten

Um das FE-Netz zu generieren

- Wählen Sie "FE-Netzdaten" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Eine Auswahl von Schablonen verschiedener Netzformen erscheint (Bild 5-9)
- Klicken Sie auf "unregelmäßige Platte" in der Auswahl von Netzschablonen, um ein Netz einer unregelmäßigen Platte zu erstellen
- Klicken Sie auf "Weiter"

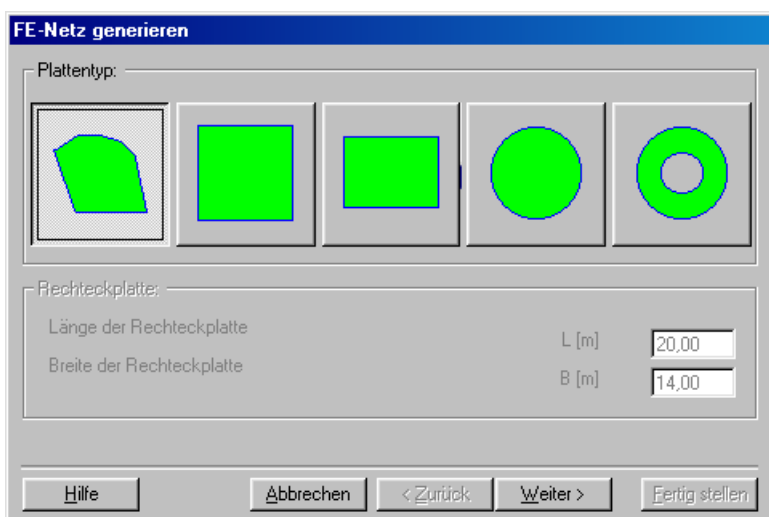


Bild 5-9 Auswahl von Netzschablonen

Danach erscheint das folgende Menü "Generierungstyp" (Bild 5-10). *ELPLA* kann ein FE-Netz mit Verwendung von 6 verschiedenen Typen von Netzen generieren.

In diesem Menü

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

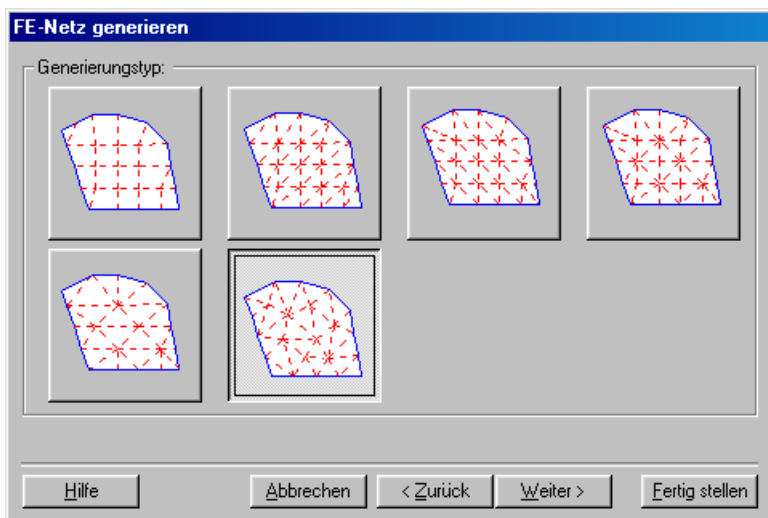


Bild 5-10 Menü "Generierungstyp"

Nach Klicken der Schaltfläche "Weiter" erscheint das Dialogfeld "Generierungsparameter" mit den Standardgenerierungsparametern (Bild 5-11).

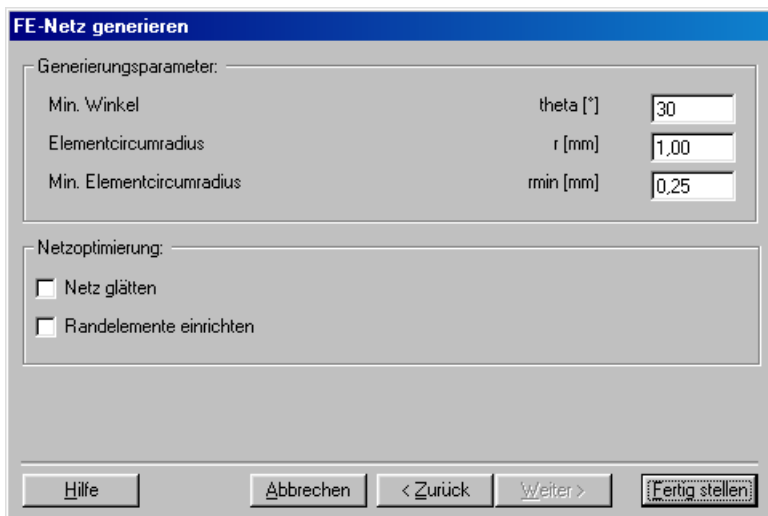


Bild 5-11 Dialogfeld "Generierungsparameter"

- In diesem Dialogfeld klicken Sie auf "Fertig stellen"

*ELPLA* generiert ein imaginäres FE-Netz für eine rechteckige Fläche. Im Bild 5-12 erscheint dann das generierte imaginäre Netz.



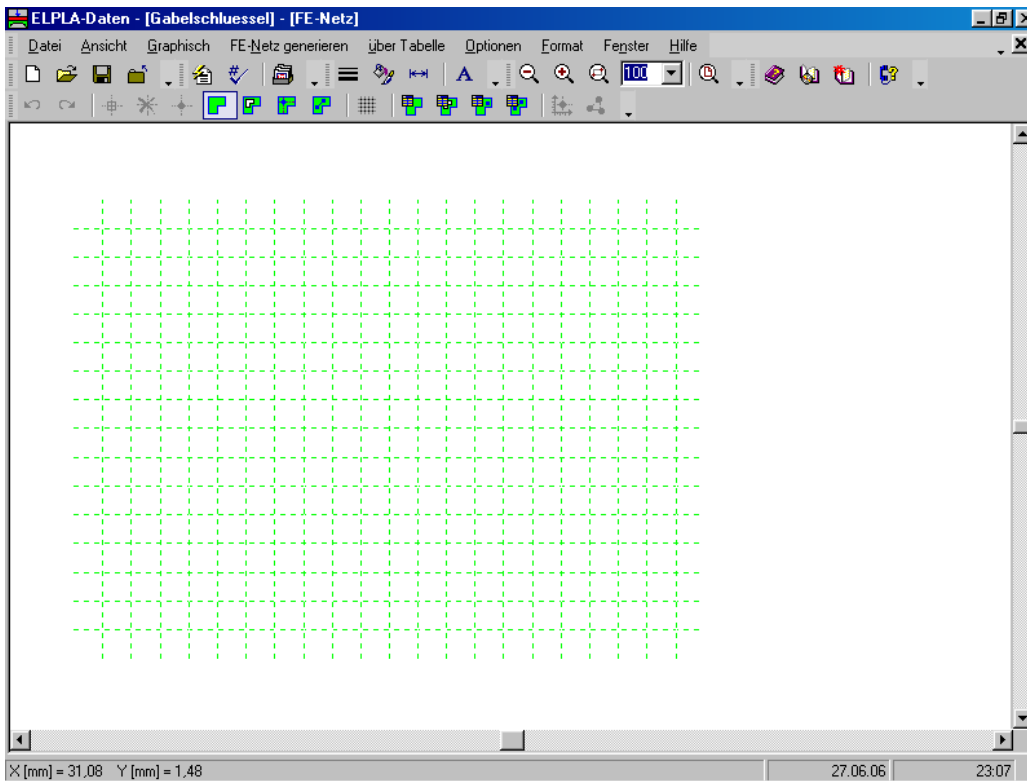


Bild 5-12 Imaginäres Netz einer rechteckigen Fläche auf dem Bildschirm

Man kann entweder den Gabelschlüssel direkt auf diesem imaginären Netz zeichnen oder die Gabelschlüsseleckpunkte in einer Tabelle eingeben. Um die FE-Netzeckpunkte einzugeben, wählen Sie den Befehl "Eckknoten der Plattenecken" aus dem Menü "über Tabelle". Das Dialogfeld im Bild 5-13 erscheint.

Um das erste Segment des Gabelschlüssels zu definieren, das die Punkte  $a$  und  $b$  verbindet (siehe Bild 5-1)

- Schreiben Sie 45 als  $x$ -Koordinate von Punkt  $a$  im Textfeld " $x1$ "
- Schreiben Sie 32.5 als  $y$ -Koordinate von Punkt  $a$  im Textfeld " $y1$ "
- Schreiben Sie 190 als  $x$ -Koordinate von Punkt  $b$  im Textfeld " $x2$ "
- Schreiben Sie 30 als  $y$ -Koordinate von Punkt  $b$  im Textfeld " $y2$ "

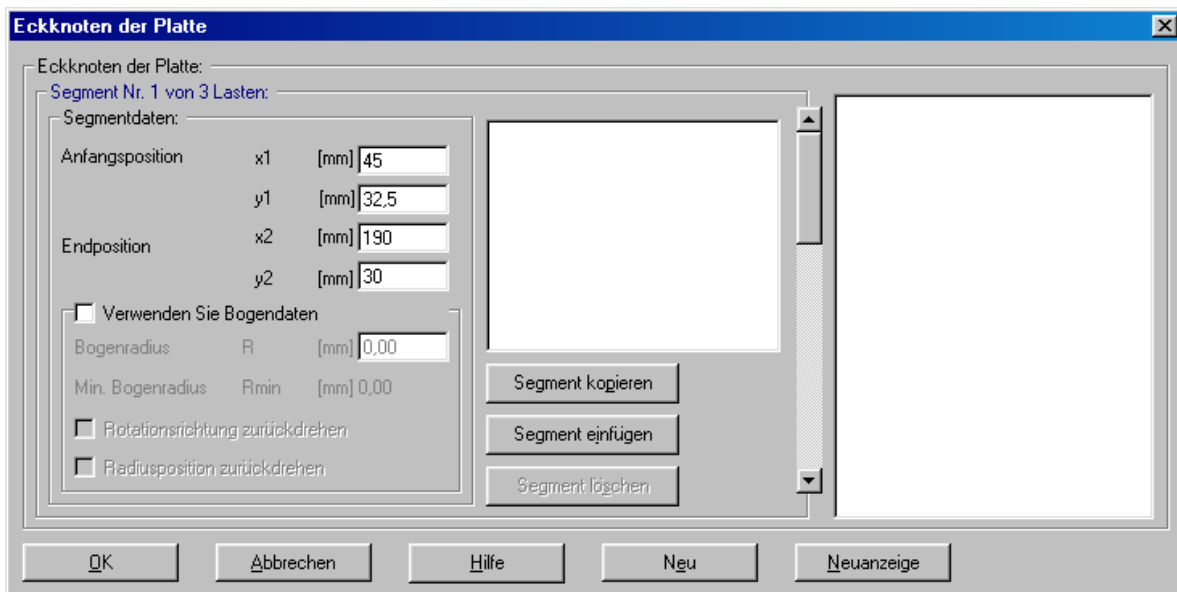


Bild 5-13 Dialogfeld "Eckknoten der Platte"

Um das zweite Segment des Gabelschlüssels zu definieren, das die Punkte *b* und *c* verbindet

- Verwenden Sie die Bildlaufleiste, um das Segment Nr. 2 zu definieren
- Schreiben Sie 190 als *x*-Koordinate von Punkt *b* im Textfeld "x1"
- Schreiben Sie 10 als *y*-Koordinate von Punkt *c* im Textfeld "y1"
- Wählen Sie die Option "verwenden Sie Bogendaten", um das Liniensegment zum Bogensegment zu konvertieren
- Schreiben Sie 10 als Segmentradius im Textfeld "Bogenradius", um den Radius des Bogensegments zu definieren

Im Dialogfeld "Eckknoten der Platte" nimmt *ELPLA* an, dass es mindestens drei Segmente mit drei Eckpunkten gibt. Da die Gabelschlüsselzeichnung 11 Segmente enthält, können Sie den Befehl "Segment einfügen" verwenden, um den Rest der Gabelschlüsselsegmente einzufügen. Verwenden Sie die Eckpunkte und die Bogeninformation, die in Tabelle 5-1 gelistet sind, um die Definition der Gabelschlüssel Eckpunkte zu beenden. Wiederholen Sie die Schritte für das Definieren des Segments Nr. 1, um jedes Liniensegment zu definieren und die Schritte für das Definieren des Segments Nr. 2, um jedes Bogensegment zu definieren.

Tabelle 5-1 Gabelschlüsseleckpunkte

Segment [-]	Anfangsposition		Endposition		Bogenradius [mm]
	x <sub>1</sub> [mm]	y <sub>1</sub> [mm]	x <sub>2</sub> [mm]	y <sub>2</sub> [mm]	
1	45	32.5	190	30	
2	190	30	190	10	10
3	190	10	45	7.5	
4	45	7.5	2.5	0	30
5	2.5	0	0	5	10
6	0	5	22.5	5	
7	22.5	5	32.5	20	
8	32.5	20	22.5	35	
9	22.5	35	0	35	
10	0	35	2.5	40	10
11	2.5	40	45	32.5	30

Nach der Definition der Gabelschlüsseleckpunkte sollte das Dialogfeld "Eckknoten der Platte" wie das folgende Bild 5-14 aussehen (mit einer kleinen Skizze des Gabelschlüssels im Dialogfeldfenster). Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK", um die Zeichnung der Gabelschlüsselumrisse zu sehen, wie im Bild 5-15 gezeigt.

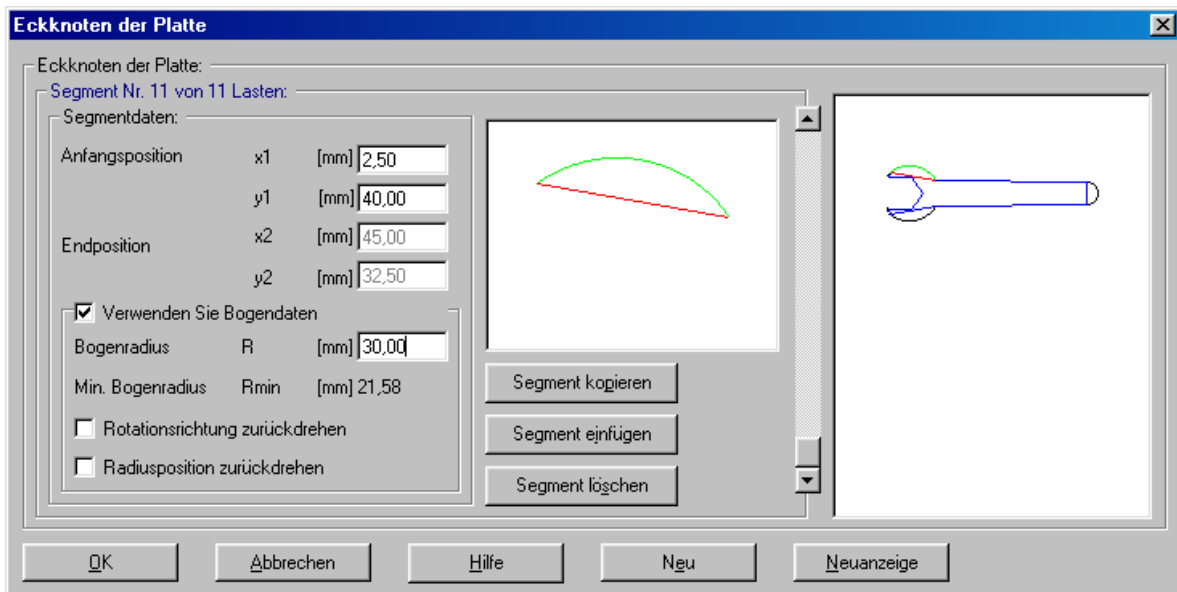


Bild 5-14 Dialogfeld "Eckknoten der Platte" nach erfolgter Definition der Gabelschlüsseleckpunkte

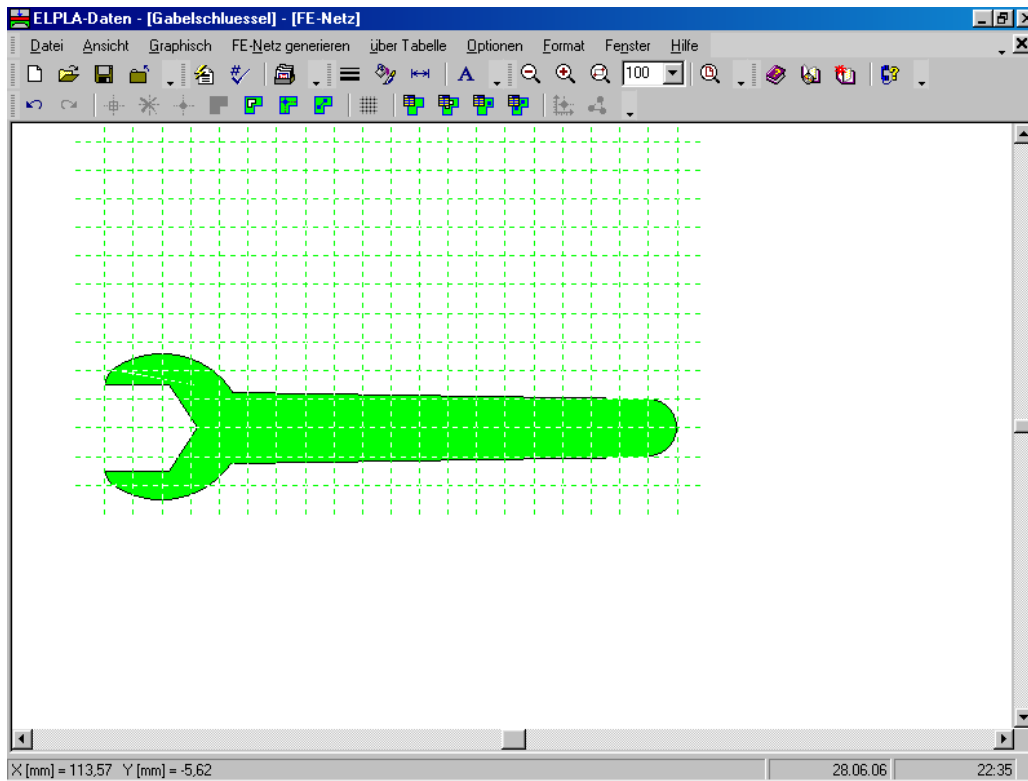


Bild 5-15 Gabelschlüsselumriss

Um die FE-Generierung des Problems zu beenden, wählen Sie "Generierung des FE-Netzes" aus dem Menü "FE-Netz generieren". Das Dialogfeld "Generierung des FE-Netzes" erscheint.

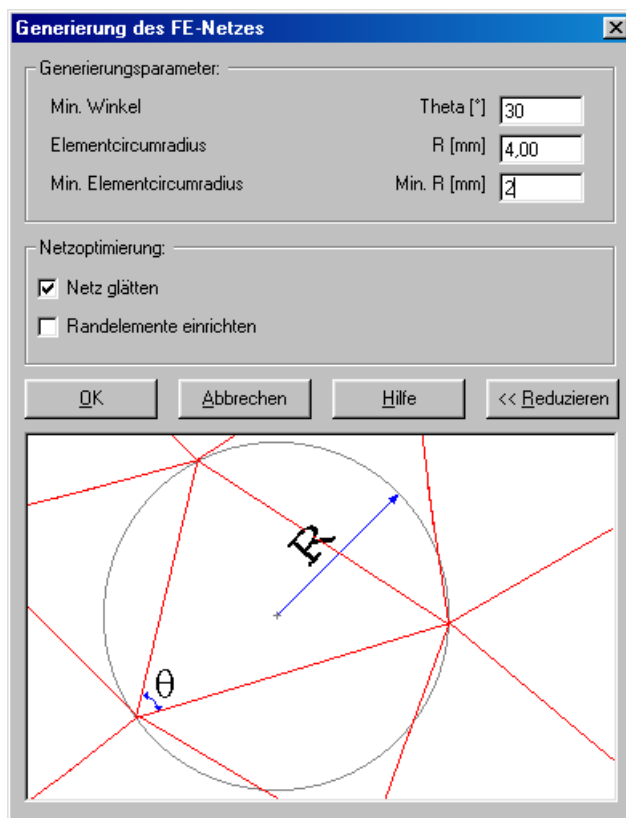


Bild 5-16 Dialogfeld "Generierung des FE-Netzes"

Um die Generierungsdaten einzugeben

- Schreiben Sie 4 als Radius von Kreisen, die Elemente enthalten, im Textfeld "Elementcircumradius"
- Schreiben Sie 2 als Minimalradius von Kreisen, die Elemente enthalten, im Textfeld "Min. Elementcircumradius"
- Aktivieren Sie die Option "Netz glätten", um die Dimension des FE-Netzes zu optimieren, sodass alle Elemente eine möglichst gleiche Fläche haben
- Klicken Sie auf "OK"

Nach dem Klicken der Schaltfläche "OK" erscheint das Generierungsfortschrittsmenü des FE-Netzes im Bild 5-17, in welchem über die verschiedenen Phasen der Generierung fortschreitend berichtet wird. Das FE-Netz des Gabelschlüssels ist im Bild 5-18 gezeigt.

Nach 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 5-18, 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.

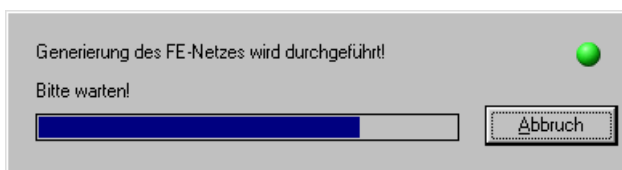


Bild 5-17 Generierungsfortschrittsmenü

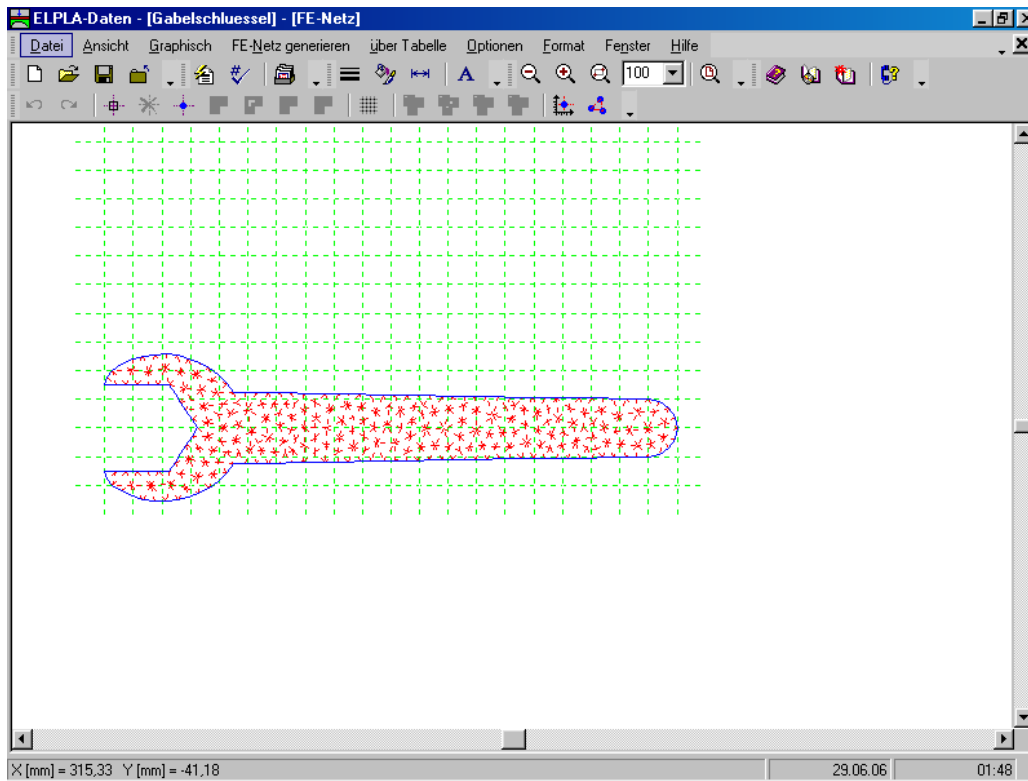


Bild 5-18 Endgültiges FE-Netz des Gabelschlüssels

## 2.4 Daten der Auflager/ Randbedingungen

Die Auflager werden durch den Befehl "Daten der Auflager/ Randbedingungen" definiert.

Um die Auflager zu definieren

- Wählen Sie "Daten der Auflager/ Randbedingungen" aus dem "Datei"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das folgende eingebettete Programm im Bild 5-19 erscheint

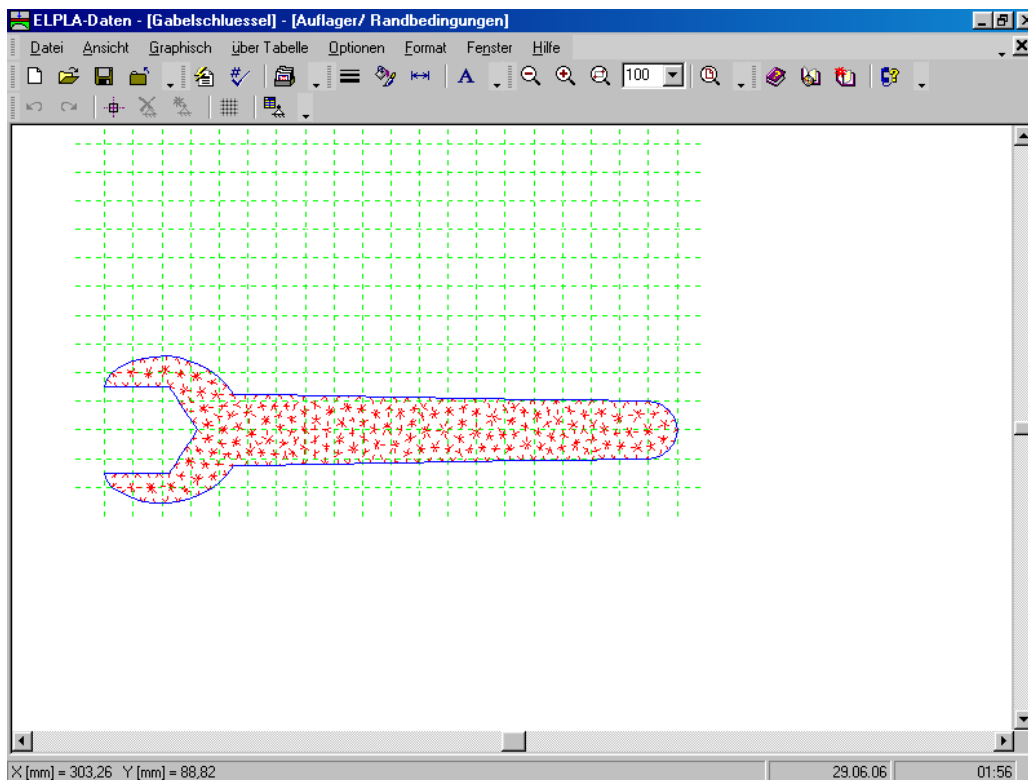


Bild 5-19 Eingebettetes Programm "Auflager/ Randbedingungen"

### Definieren der Auflager im Netz

Definieren der Auflager oder Randbedingungen im Netz kann entweder graphisch oder numerisch (über Tabelle) durchgeführt werden. Im gegenwärtigen Beispiel wird gezeigt, wie die Auflager im Netz graphisch definiert werden können. In der Annahme, dass es keine horizontalen oder vertikalen Verschiebungen entlang der Linien gibt, an der der Gabelschlüssel die Schraube kontaktiert, werden alle Auflager nur auf die oberen und unteren Kiefer des Gabelschlüssels angewandt.

Um die Auflager im Netz graphisch zu definieren

- Wählen Sie den Befehl "Bereich vergrößern" aus dem Menü "Fenster", um den Gabelschlüsselkopf zu vergrößern
- Wählen Sie den Befehl "Knoten markieren" aus dem Menü "graphisch" im Bild 5-20. Wenn der Befehl "Knoten markieren" gewählt wird, ändert sich der Cursor von einem Pfeil zu einem Kreuz
- Klicken Sie die linke Maustaste auf den gewünschten Knoten mit Auflager, wie im Bild 5-20 gezeigt
- Nach dem Auswählen von Knoten der Auflager wählen Sie "Auflager einfügen" aus dem Menü "graphisch" im Bild 5-20

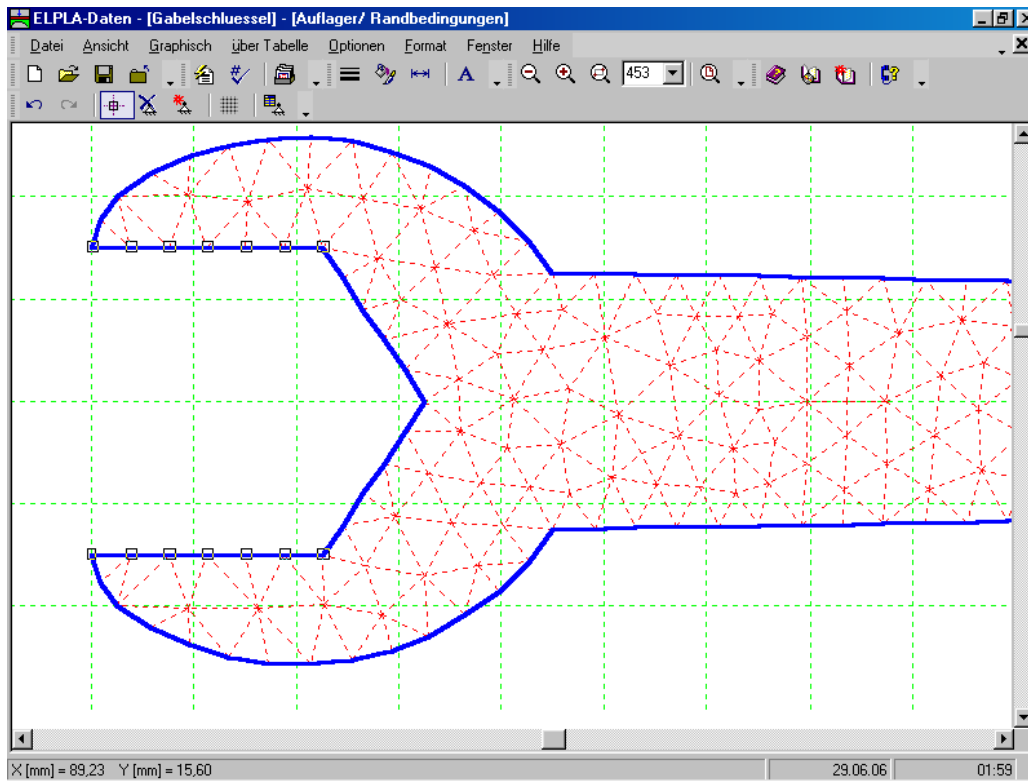


Bild 5-20 Markieren der Knoten mit Auflagern (kleine Rechtecke an den Ecken)

Das Dialogfeld "Auflager/ Randbedingungen" im Bild 5-21 erscheint.

In diesem Dialogfeld

- Schreiben Sie 0 im Textfeld "Verschiebung  $u$ ", um ein horizontales Auflager zu definieren
- Schreiben Sie 0 im Textfeld "Verschiebung  $w$ ", um ein vertikales Auflager zu definieren
- Klicken Sie auf "OK"

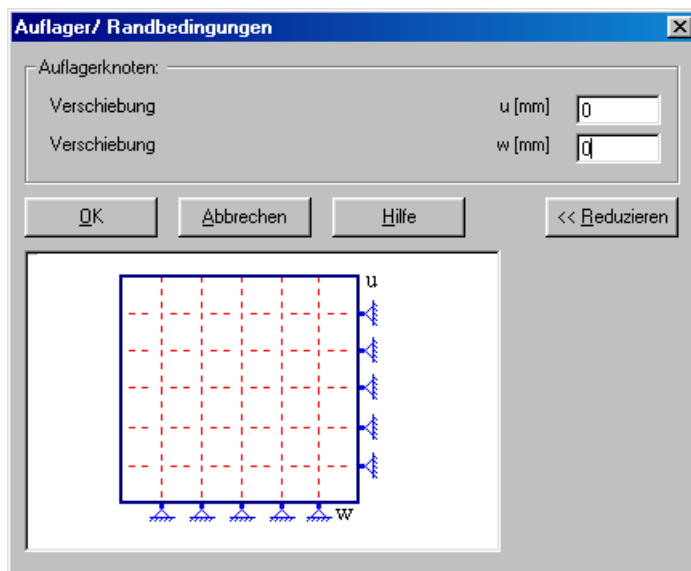


Bild 5-21 Dialogfeld "Auflager/ Randbedingungen"



Nach Beenden der Definition der Auflager sollte der Bildschirm wie das Bild 5-22 aussehen.

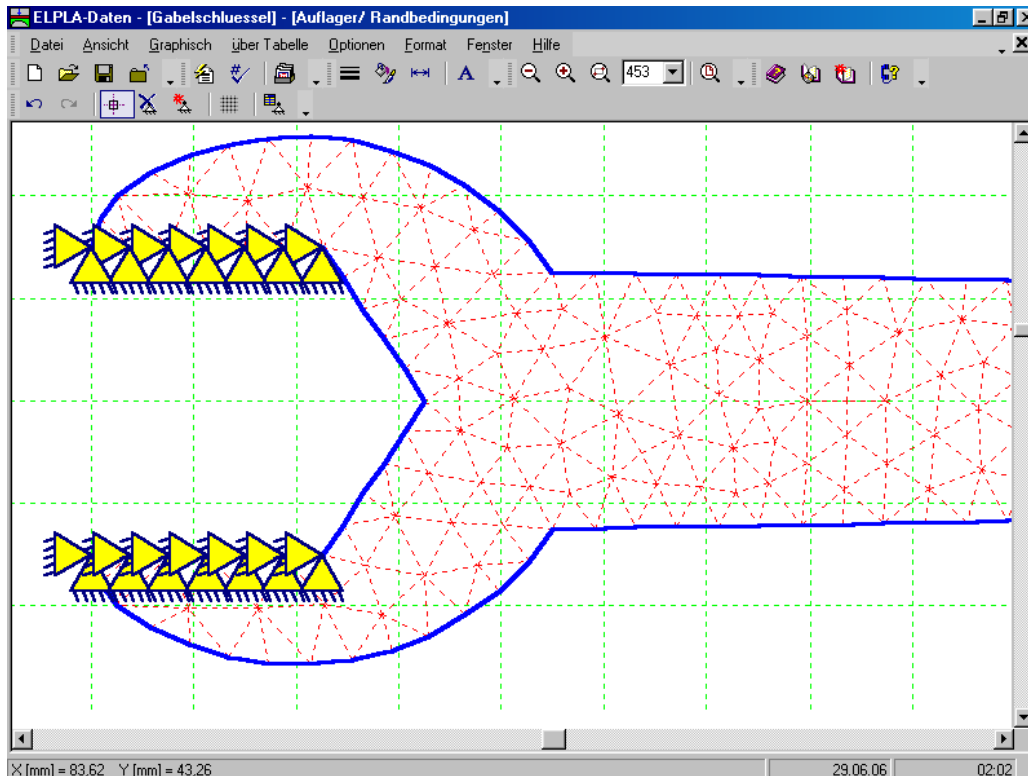


Bild 5-22 Auflager auf dem Bildschirm

Nach der Eingabe der Auflager machen Sie die folgenden zwei Schritte:

- Wählen Sie "Auflager/ Randbedingungen speichern" aus dem "Datei"-Menü (Bild 5-22), um die Daten der Auflager zu speichern
- Wählen Sie "Auflager/ Randbedingungen schließen" aus demselben Menü, um das eingebettete Programm "Auflager/ Randbedingungen" zu schließen und zum Hauptfenster des Programms *ELPLA-Daten* zurückzukehren

## 2.5 Eigenschaften des Gabelschlüssels

Um die Eigenschaften des Gabelschlüssels zu definieren

- Wählen Sie den Befehl "Eigenschaften der Platte" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das folgende eingebettete Programm im Bild 5-23 erscheint mit Standardwerten der Eigenschaften der Platte. Diese für das gegenwärtige Beispiel erforderlichen Daten sind Material und Dicke des Gabelschlüssels

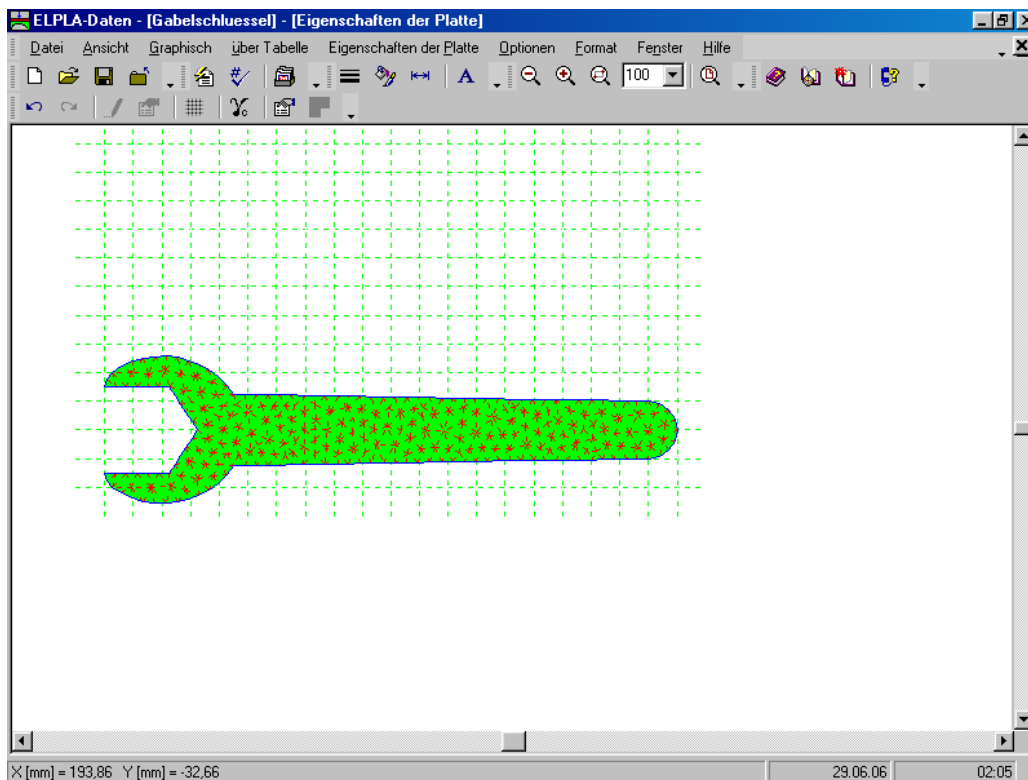


Bild 5-23 Eingebettetes Programm "Eigenschaften der Platte"

Um Material und Dicke des Gabelschlüssels einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Elementgruppen" aus dem Menü "über Tabelle" im Fenster von Bild 5-23. Das folgende Listenfeld im Bild 5-24 mit Standardwerten erscheint. Um einen Wert im Listenfeld einzugeben oder zu modifizieren, schreiben Sie diesen Wert in die entsprechende Zeile, dann drücken Sie "Eingabe". Im Listenfeld von Bild 5-24 geben Sie E-Modul, *Poissonzahl* und Dicke des Gabelschlüssels ein. Eine Elementgruppe ist als Gruppe von Elementen definiert, die gleiche Dicke und gleiches Material haben
- Klicken Sie auf "OK"

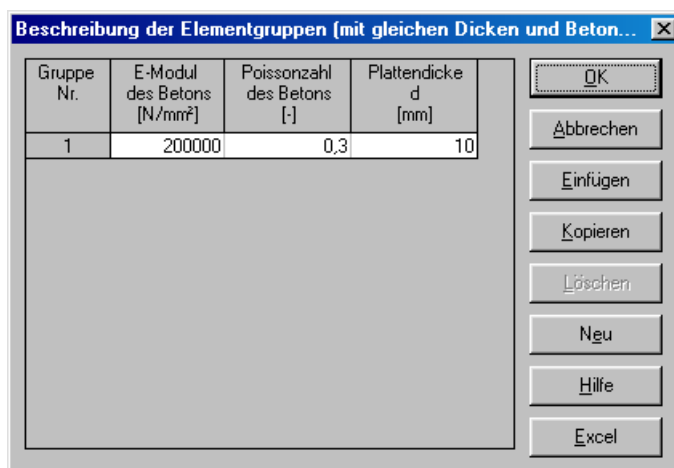


Bild 5-24 Listenfeld "Beschreibung der Elementgruppe"

Um die Wichte des Gabelschlüssels einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Wichte des Fundamentbetons" aus dem Menü "Eigenschaften des Fundaments" im Fenster von Bild 5-23. Das folgende Dialogfeld im Bild 5-25 mit einer Standardwichte von 25 [kN/m<sup>3</sup>] erscheint. Um das Eigengewicht der Platte bei der Berechnung zu vernachlässigen, schreiben Sie 0 im Textfeld "Wichte des Fundamentbetons"
- Klicken Sie auf "OK"

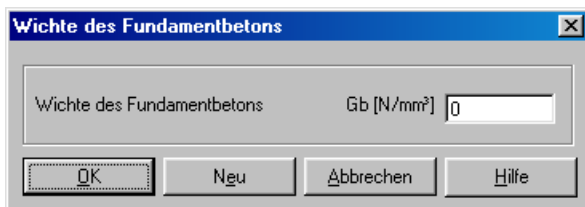


Bild 5-25 Dialogfeld "Wichte des Fundamentbetons"

Nach Eingabe der Eigenschaften des Gabelschlüssels machen Sie folgende zwei Schritte:

- Wählen Sie den Befehl "Eigenschaften der Platte speichern" aus dem "Datei"-Menü im Bild 5-23, um die Eigenschaften des Gabelschlüssels zu speichern
- Wählen Sie "Eigenschaften der Platte schließen" aus dem "Datei"-Menü im Bild 5-23, um das eingebettete Programm "Eigenschaften der Platte" zu schließen und zum Hauptfenster von *ELPLA-Daten* zurückzukehren

## 2.6 Lastdaten

Um die Lastdaten zu definieren

- Wählen Sie den Befehl "Lastdaten" aus dem "Daten"-Menü des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das folgende eingebettete Programm (Bild 5-26) erscheint

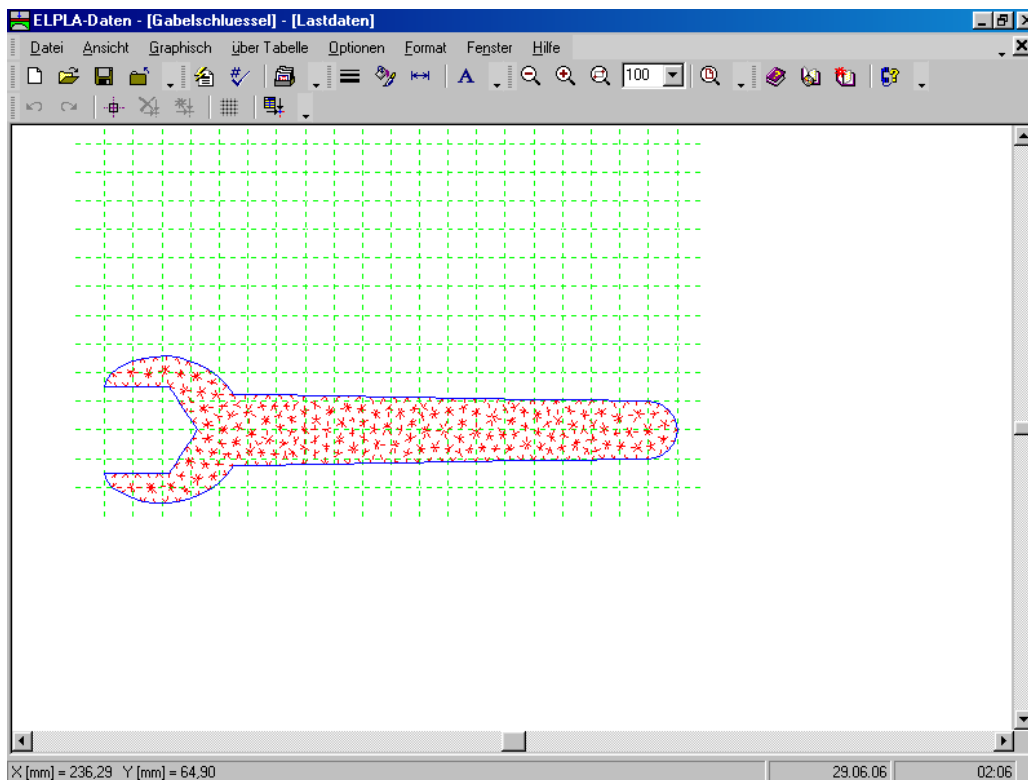


Bild 5-26 Eingebettetes Programm "Lastdaten"

Bei ebenen Spannungsproblemen können Lasten nur auf die Knoten angewandt werden. In diesem Beispiel wird die Linienlast zur Anwendung auf den Gabelschlüssel zu vertikalen Punktlasten auf die Knoten im FE-Netz konvertiert.

Um die Knotenlast einzugeben

- Wählen Sie den Befehl "Bereich vergrößern" aus dem Menü "Fenster", um das Ende des Gabelschlüssels zu vergrößern
- Wählen Sie "Knoten markieren" aus dem Menü "Graphisch" im Fenster von Bild 5-26. Wenn der Befehl "Knoten markieren" gewählt wird, ändert sich der Cursor von einem Pfeil zu einem Kreuz. Da die Gesamtlast 200 [N] über eine Länge von 100 [mm] und die Knoten mit etwa 4 [mm] Abstand generiert sind, wählen Sie 25 Knoten vom Ende des Gabelschlüssels, wie im Bild 5-27 gezeigt. Dann markieren Sie die belasteten Knoten

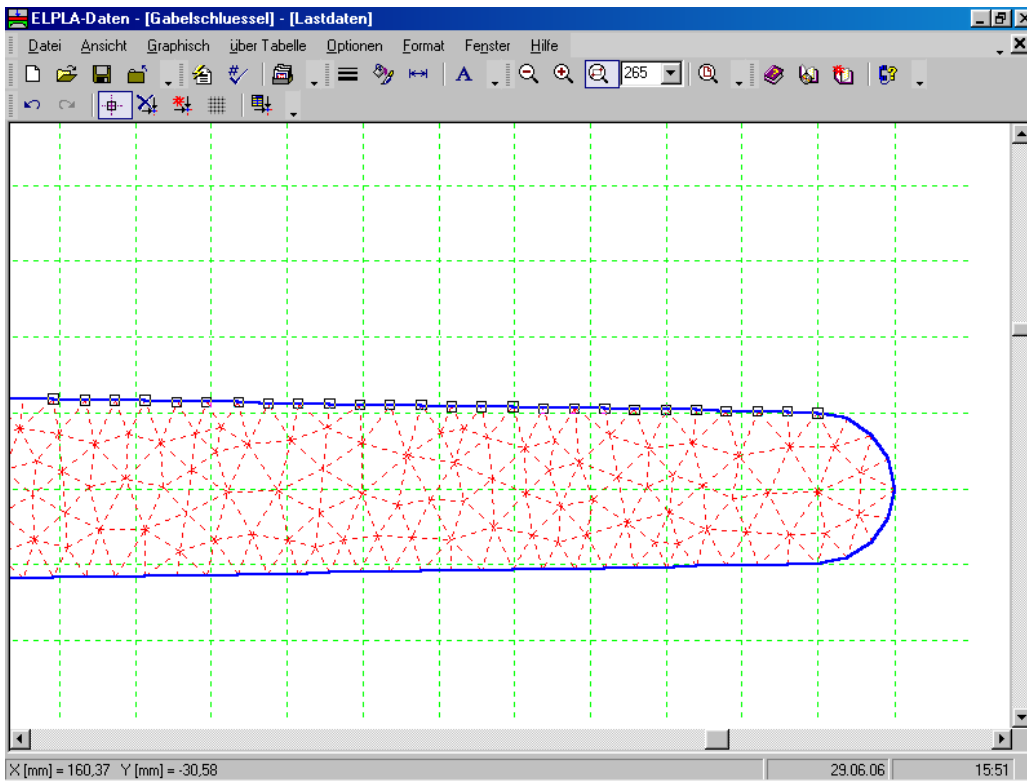


Bild 5-27 Markieren der belasteten Knoten

Dann wählen Sie den Befehl "Knotenlasten einfügen" aus dem Menü "Graphisch", es erscheint das folgende Dialogfeld im Bild 5-28.

In diesem Dialogfeld

- Schreiben Sie 8 im Textfeld "Last  $P_v$ ", um die vertikale Last zu definieren
- Klicken Sie auf "OK"

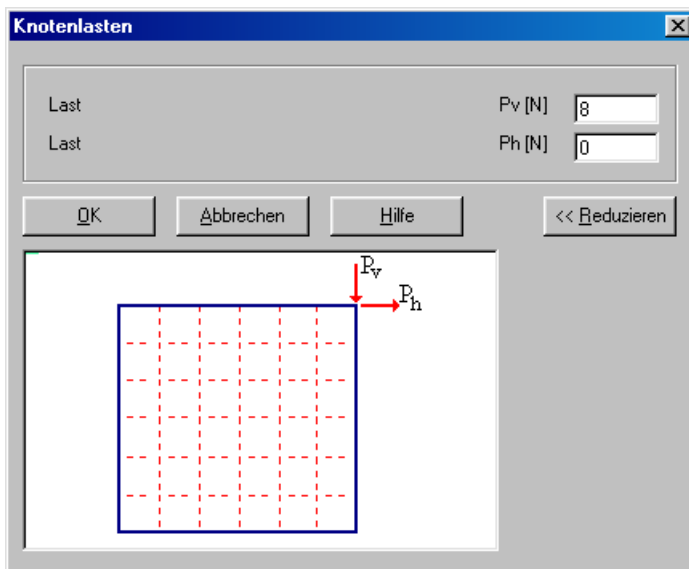


Bild 5-28 Dialogfeld "Knotenlasten"

Nach der Definition der Knotenlast sollte der Bildschirm wie das folgende Bild 5-29 aussehen.

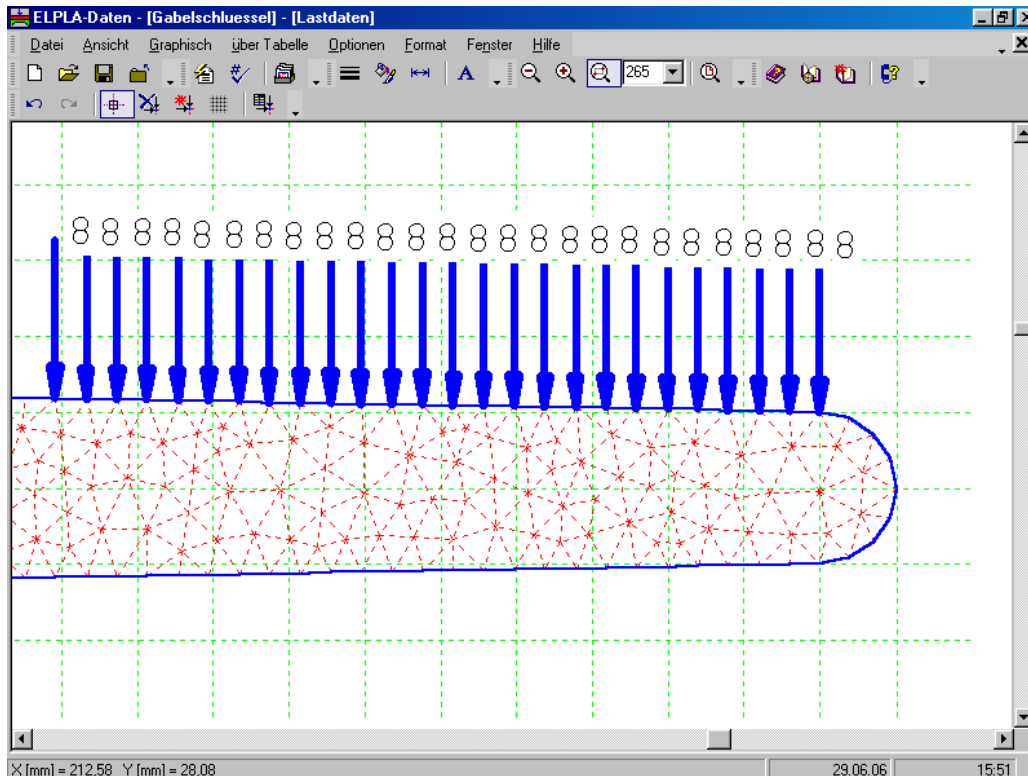


Bild 5-29 Knotenlasten auf dem Bildschirm

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

- Wählen Sie den Befehl "Lastdaten speichern" aus dem "Datei"-Menü im Bild 5-29, um die Lastdaten zu speichern
- Wählen Sie "Lastdaten schließen" aus demselben Menü, um das eingebettete Programm "Lastdaten" zu schließen und zum Hauptfenster des Programms *ELPLA-Daten* zurückzukehren

Die Erstellung eines neuen Projekts ist jetzt vollständig.

### 3 Durchführung der Berechnung

#### 3.1 Starten des Programms *ELPLA-Berechnung*

Um ein Problem zu berechnen, überlassen Sie das Programm *ELPLA-Daten* dem Programm *ELPLA-Berechnung*. Dies erfolgt durch Klicken auf "Berechnung" in der Menüleiste der Unterprogramme an der oberen rechten Ecke des *ELPLA-Daten*-Fensters. Das *ELPLA-Berechnung*-Fenster erscheint (Bild 5-30).

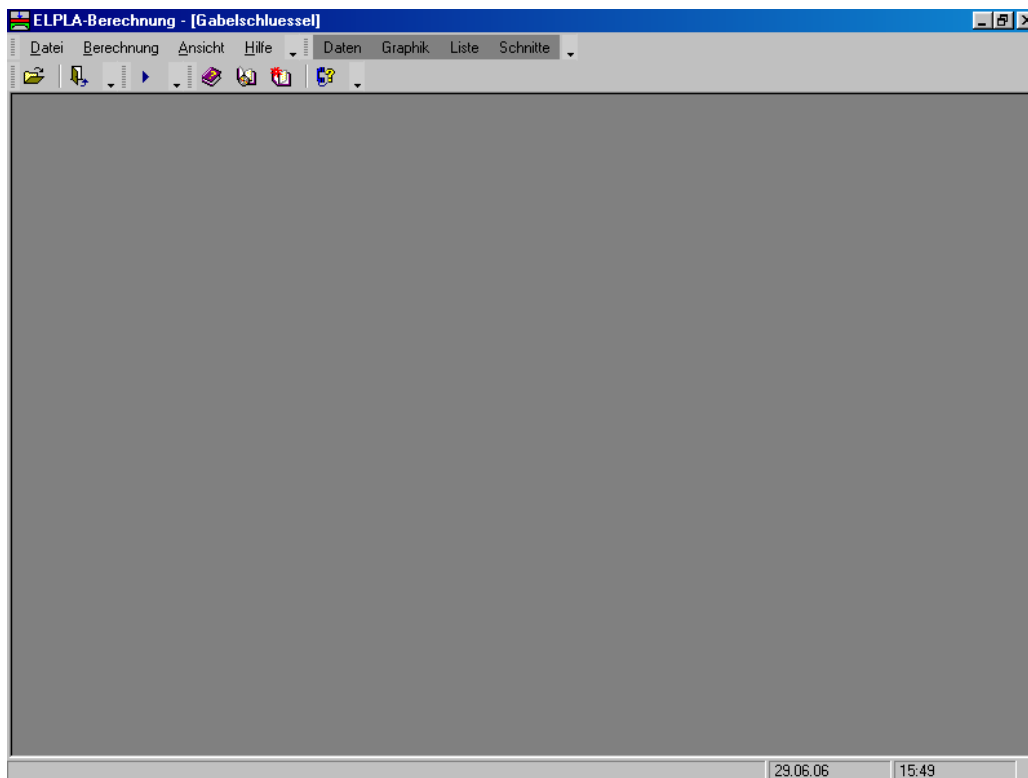


Bild 5-30 Oberfläche des Unterprogramms *ELPLA-Berechnung*

*ELPLA-Berechnung* öffnet die Datendatei des gegenwärtigen Beispiels und zeigt automatisch den Datendateinamen in der *ELPLA-Berechnung*-Fenstertitelleiste an. Dieses Menü enthält Befehle aller Berechnungen. Sie hängen vom benutzten Verfahren in der Berechnung ab. Für das gegenwärtige Beispiel sind die benötigten Berechnungen:

- Vorbereitung der Berechnung
- Berechnung ebener Spannung

Diese Berechnungen können individuell oder auf einmal durchgeführt werden.

### 3.2 Durchführung aller Berechnungen

Um alle Berechnungen auf einmal durchzuführen

- Wählen Sie "Alles berechnen" aus dem Menü "Berechnung" im Fenster des Programms *ELPLA-Berechnung*

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

### Berechnungsfortschritt

Das Berechnungsfortschrittsmenü im Bild 5-31 erscheint, in dem verschiedene Phasen der Berechnung progressiv gemeldet werden, während das Programm das Problem berechnet. Auch zeigt eine Statusleiste unten auf dem Bildschirm des *ELPLA-Berechnung*-Fensters Information über den Fortschritt der Berechnung an.

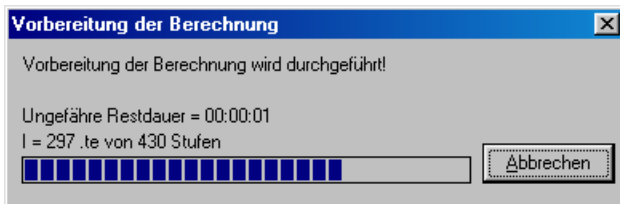


Bild 5-31 Berechnungsfortschrittsmenü

## 4 Graphische Darstellung von Daten und Ergebnissen

Um die Daten und Ergebnisse eines Problems, das schon definiert und berechnet worden ist, graphisch darzustellen, überlassen Sie das Programm *ELPLA-Berechnung* dem Programm *ELPLA-Graphik*. Dies geschieht durch Klicken auf "Graphik" in der Menüleiste der Unterprogramme an der oberen rechten Ecke des *ELPLA-Berechnung*-Fensters. Das Fenster des Programms *ELPLA-Graphik* erscheint (Bild 5-32). *ELPLA-Graphik* öffnet automatisch die Datendatei des gegenwärtigen Beispiels und zeigt den Datendateinamen an der Fenstertitelleiste des Programms *ELPLA-Graphik*.

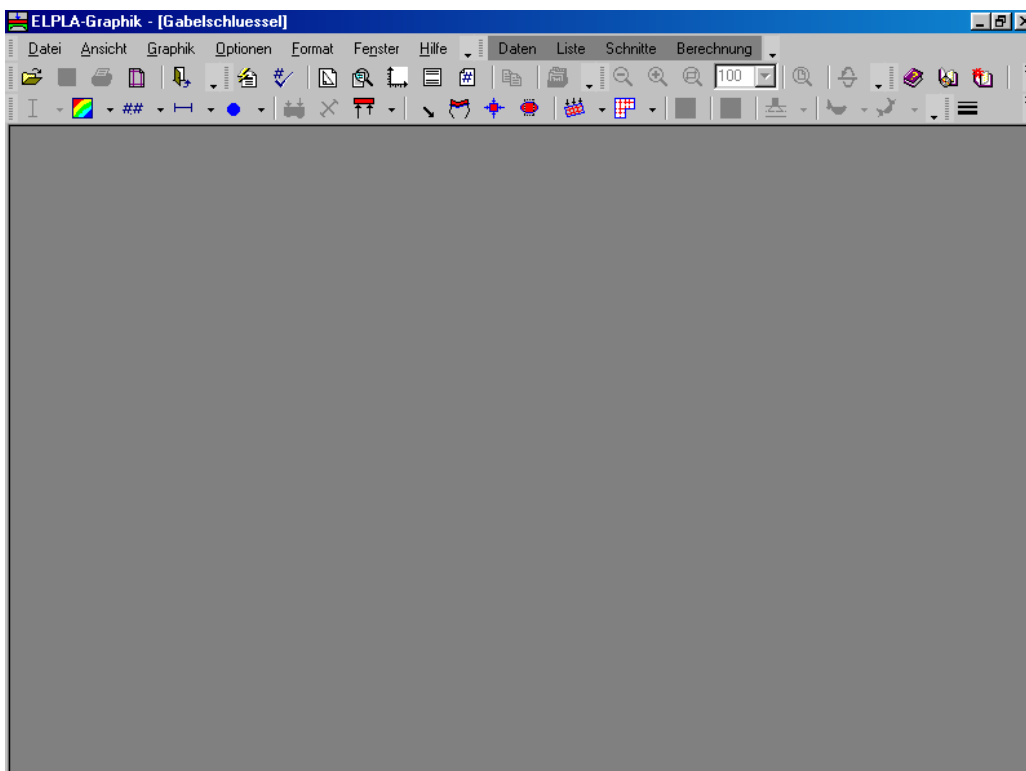


Bild 5-32 Oberfläche des Unterprogramms *ELPLA-Graphik*



*ELPLA* kann die Blockelemente in dreidimensionaler Darstellung zeigen. Um Elemente mit wirklicher Abmessung in 3D-Darstellung zu zeichnen, wählen Sie den Befehl "Zeichnungsparameter" aus dem Menü "Optionen" des Programms *ELPLA-Graphik*. Das folgende Dialogfeld "Zeichnungsparameter" im Bild 5-33 erscheint. Im Tabulator "Blockelemente" aktivieren Sie die folgenden Kontrollkästchen: "Blockelemente zeichnen", "Begrenzung der Blockelemente zeichnen" und "Farbige Blockelemente", dann klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".

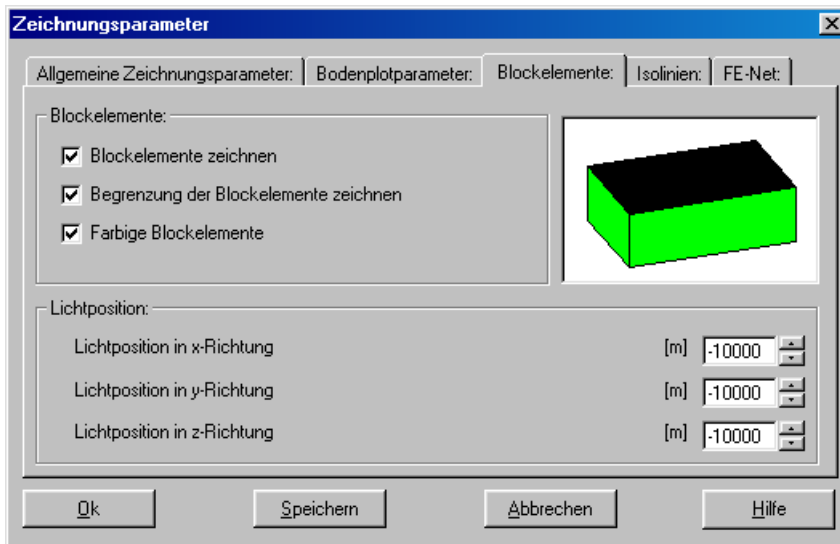


Bild 5-33 Optionsfeld "Zeichnungsparameter"

Um den Gabelschlüssel in 3D-Darstellung zu zeichnen, wählen Sie den Befehl "Isometrische Darstellung der Systemdaten" aus dem Menü "Graphik" des Programms *ELPLA-Graphik*. Das folgende Optionsfeld im Bild 5-34 erscheint. In diesem Optionsfeld wählen Sie die Option "Plattendicke", dann klicken Sie auf "OK". Der Gabelschlüssel wird jetzt als Blockelement in 3D-Darstellung angezeigt (Bild 5-35).

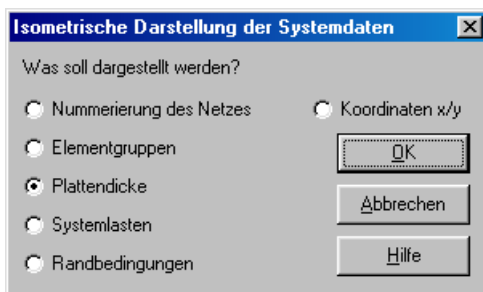


Bild 5-34 Optionsfeld "Isometrische Darstellung der Systemdaten"

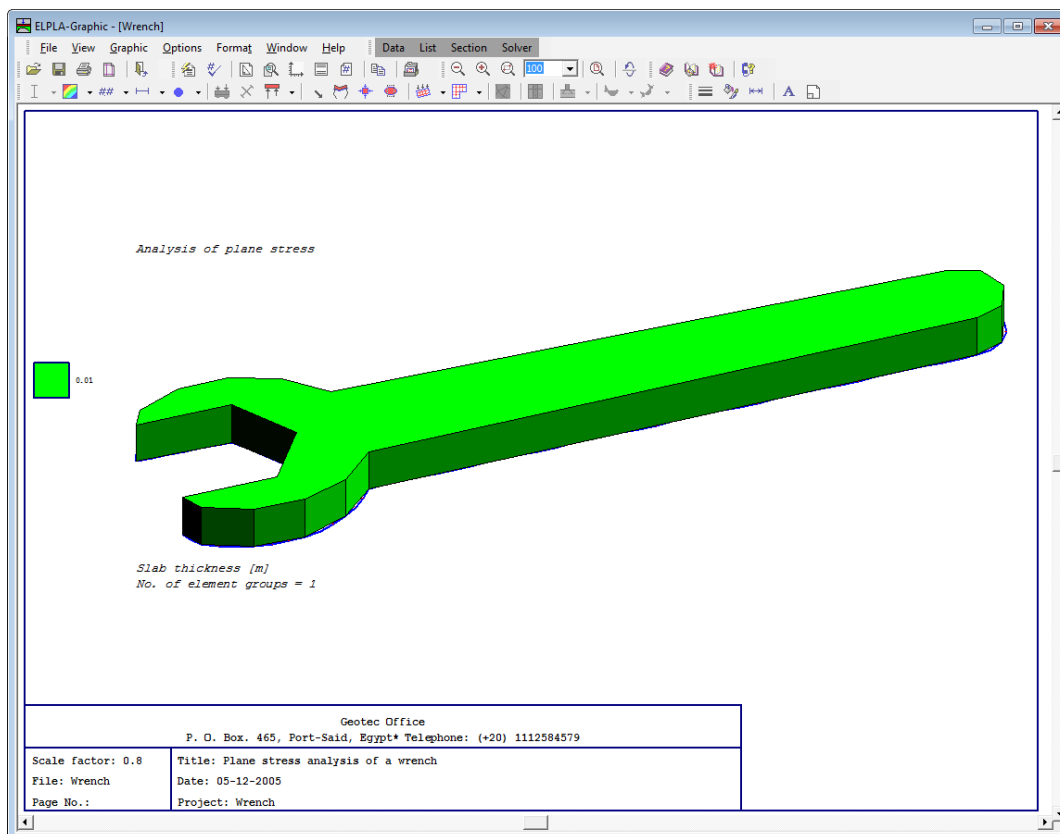


Bild 5-35 Gabelschlüssel in isometrischer Darstellung

Um die Isoliniendarstellung von Ergebnissen zu zeichnen

- Wählen Sie "Isoliniendarstellung von Ergebnissen" aus dem "Graphik"-Menü des Programms *ELPLA-Graphik*. Das folgende Optionsfeld im Bild 5-36 erscheint
- Im Optionsfeld "Isoliniendarstellung von Ergebnissen" wählen Sie "X-Spannungen  $\sigma_x$ ", um probeweise die Ergebnisse darzustellen
- Klicken Sie auf "OK"

Die X-Spannungen  $\sigma_x$  werden jetzt als Isolinien angezeigt, wie im Bild 5-37 gezeigt.

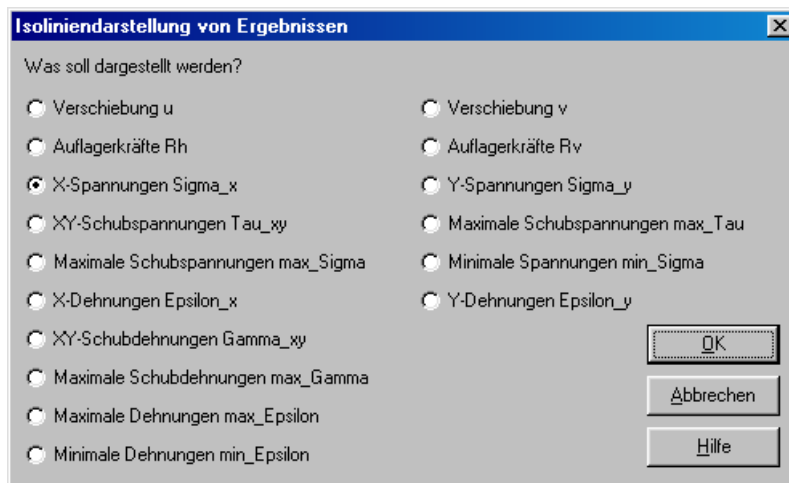


Bild 5-36 Optionsfeld "Isoliniendarstellung von Ergebnissen"

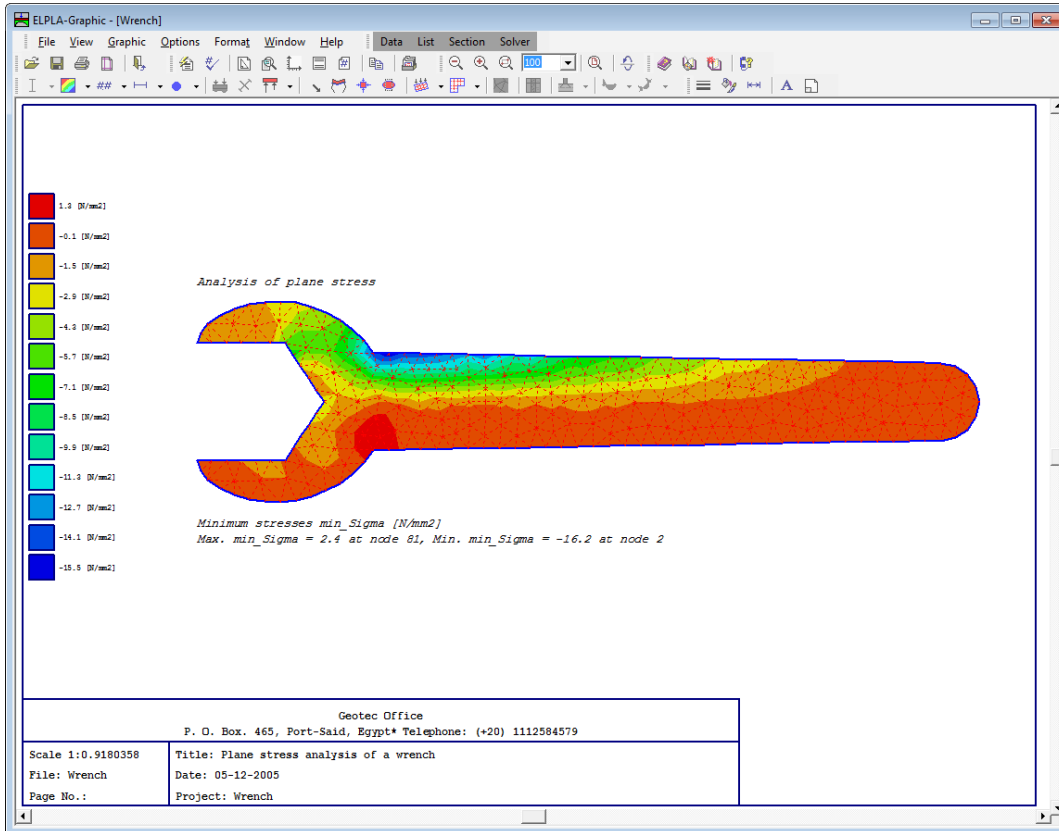


Bild 5-37 Isoliniendarstellung von Setzungen

**5 Stichwortverzeichnis**

---

**A**

Auflager .....6, 14  
 Auftragsdaten.....7

---

**B**

Berechnung .....3, 5, 23

---

**E**

Eigenschaften des Fundaments .....19  
 Elastizitätsmodul .....3

---

**G**

Generierungstyp.....8

---

**I**

Isoliniendarstellung..... 26, 27

---

**L**

Lastdaten ..... 19, 20, 22

---

**M**

Material ..... 3, 17

---

**N**

Netzdaten ..... 7

---

**R**

Randbedingungen..... 6, 16

---

**S**

Symmetrie ..... 5

---

**W**

Wichte des Fundamentbetons..... 19