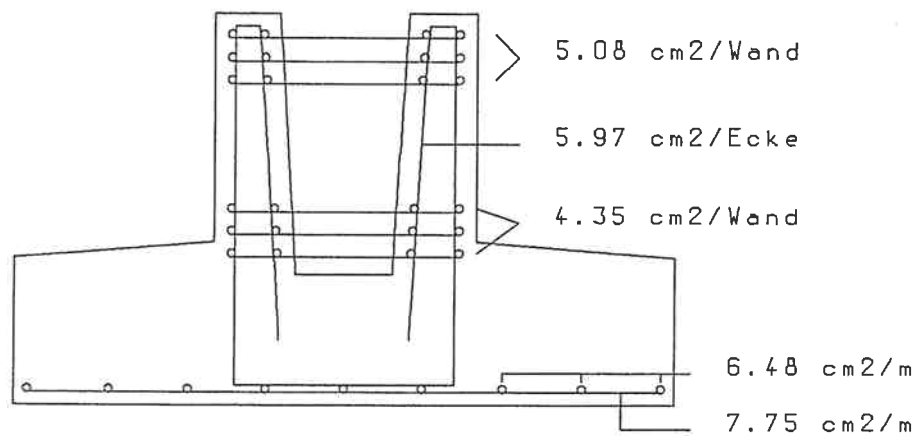


EINZELFUNDAMENT

FUNDAMENTBEWEHRUNG



DURCHSTANZEN: SCHUBKAPPEN: 8.37 cm²
VERT. BUGEL: 11.84 cm²

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| I. Fundament | I.1 |
| 1. Objektverwaltung | 1.1 |
| 2. Abmessungen, Lasten, Boden | 2.1 |
| 2.1. Abmessungen | 2.1 |
| 2.1.1. Blockfundament | 2.2 |
| 2.1.2. Köcherfundament | 2.5 |
| 2.2. Lasten | 2.8 |
| 2.2.1. Boden | 2.11 |
| 3. Standsicherheit, Optimieren | 3.1 |
| 3.1. Standsicherheitsnachweise | 3.1 |
| 3.2. Optimieren | 3.4 |
| 3.3. Nachweise | 3.7 |
| 3.3.1. Bodenpressungen | 3.8 |
| 3.3.2. Kippen | 3.8 |
| 3.3.3. Gleiten | 3.9 |
| 3.3.4. Abheben | 3.9 |
| 4. Stahlbetonbemessung | 4.1 |
| 4.1. Bemessen | 4.1 |
| 4.2. Bemessungsergebnisse | 4.4 |
| 4.2.1. Blockfundament | 4.4 |
| 4.2.2. Köcherfundament | 4.10 |
| 4.3. Maßgebende Lasten | 4.13 |
| 4.3.1. Blockfundament | 4.13 |
| 4.3.2. Köcherfundament | 4.14 |
| 5. Lasten aus AP-STATIK | 5.1 |
| 6. Ausdruck | 6.1 |

I. Fundament

| | | |
|-------------------------------|----------------|--------------|
| Objekt : PROSP | FUNDAMENT | Obj.Teil : I |
| 1. OBJEKTVERWALTUNG | | |
| 2. ABMESSUNGEN, LASTEN, BODEN | | |
| 3. NACHWEISE, OPTIMIEREN | | |
| 4. STAHLBETONBEMESSUNG | | |
| 5. LASTEN AUS AP-STATIK | | |
| Nummer | Fundamenttyp | Text |
| 1 | Köcherf. rauh | |
| 2 | Blockfundament | |
| 3 | Köcherf. rauh | |

D-Tabellenausgabe

Menüfunktionen

1. Objektverwaltung

Auswahl, welches Objekt bzw. Objektteil berechnet werden soll. Anlegen von neuen Objekten und Kopieren von bereits bestehenden Objekten. Innerhalb eines Objektteils können mehrere Fundamente definiert werden, die mit einer Nummer und einer Textzeile identifiziert werden.

2. Abmessungen, Lasten, Boden

Eingabe des Fundamenttyps (Block- od. Köcherfundament), der Abmessungen, der Fundamentbelastung, welche aus mehreren, auch einander ausschließenden, Lastfällen (ständige Lasten, Nutzlasten, +/- Nutzlasten) gebildet werden kann, und der Untergrundverhältnisse.

3. Nachweise, Optimieren

Nachweis der Standsicherheit (Bodenpressung, Kippen, Gleiten, Abheben) und Gegenüberstellung der vorhandenen mit zulässigen Werten (in Abhängigkeit der Lastfallgruppe) für Rechteckfundamente. Schrittweise Berechnung der optimalen (minimalen) Abmessungen unter Einhaltung sämtlicher Standsicherheitsnachweise innerhalb eines zu definierenden Optimierungsbereiches.

4. Stahlbetonbemessung

Biegebemessung der Fundamentplatte, Nachweis unbewehrter Fundamentvorsprünge für Blockfundamente, Durchstanznachweis und Köcherwandbemessung.

1. Objektverwaltung

Bevor mit der Bearbeitung eines statischen Programms begonnen werden kann, muß die Objektverwaltung aufgerufen werden. Hier wird ein bereits vorhandenes Objekt bzw. Objektteil zur Bearbeitung ausgewählt oder ein neues Objekt/Objektteil angelegt.

Eingabefelder:

Sachbearbeiter:

muß nicht angegeben werden, dient nur der Dokumentation.

Objekt:

Objektkennung, alphanumerisch und Sonderzeichen z.B. Eingabe der Geschäftszahl, das zugehörige Textfeld dient zur näheren Beschreibung des Objekts

Objektteil:

Objektteilkennung, wie Eingabe Objekt

Es können beliebig viele Objekte und beliebig viele zu den einzelnen Objekten gehörige Objektteile verwaltet werden. Nach Eingabe des gewünschten Objekt/-teils erfolgt durch **VORIGE MASKE** die Aktivierung der Daten und gleichzeitig die Rückkehr ins Hauptmenü.

Verwaltungsfunktionen:

Cursor muß im Eingabefeld Objekt oder Objektteil stehen.

SICHTEN:

Durch die Funktionstaste **SICHTEN** wird eine Tabelle mit den vorhandenen Objekten/-teilen angezeigt. Mit **TABELLE RÜCKWÄRTS** wird der Cursor wieder ins Eingabefeld positioniert.

LÖSCHEN:

Nach Eingabe des zu löschenden Objekt/-teils durch Funktionstaste **LÖSCHEN**. Falls ein Objekt gelöscht wird, werden auch alle zum Objekt gehörigen Objektteile gelöscht.

KOPIEREN:

Nur für Objektteile verfügbar. Nach Eingabe des zu kopierenden Objektteils durch Funktionstaste **KOPIEREN**. Darauf erfolgt die Eingabe des Zielobjektteils mit zugehörigem Text (die Texteingabe kann unterbleiben, das Textfeld muß aber mit **NEWLINE (ENTER)** verlassen werden. Mit Ausführen von **KOPIEREN** werden alle Eingabedaten des zu kopierenden Objektteils in das neue Objektteil übernommen, die Ergebnisse werden nicht kopiert. Das neue Objektteil steht nunmehr für Modifikationen zur Verfügung. In ein Objektteil welches bereits Daten enthält, kann nicht kopiert werden.

5. Lasten aus AP-Statik

Übernahme von Auflagerreaktionen aus dem AP-Programm RÄUMLICHER RAHMEN.

6. Ausdruck

Alphanumerische und graphische Dokumentation der Abmessungen, der Bodenpressungen und der Bemessungsergebnisse.

Durch die Funktionstaste **SICHTEN** wird eine Tabelle mit den vorhandenen Fundamenten innerhalb eines Objektteils angezeigt. Mit **TABELLE RÜCKWÄRTS** wird der Cursor ins Eingabefeld positioniert.

| <u>Objekt : PROSP</u> | <u>F U N D A M E N T</u> | <u>Obj.Teil : I</u> |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|
| | 1. OBJEKTVERWALTUNG | |
| | 2. ABMESSUNGEN, LASTEN, BODEN | |
| | 3. NACHWEISE, OPTIMIEREN | |
| | 4. STAHLBETONBEMESSUNG | |
| | 5. LASTEN AUS AP-STATIK | |
| | 6. AUSDRUCK | |
| | Ø Ihre Wahl | |
| | | Sichten |

2. Abmessungen, Lasten, Boden

Dieser Menüpunkt besteht aus drei Masken, zwischen denen man sich durch Blättern mit den Tasten **NÄCHSTE MASKE** bzw. **VORIGE MASKE** bewegen kann.

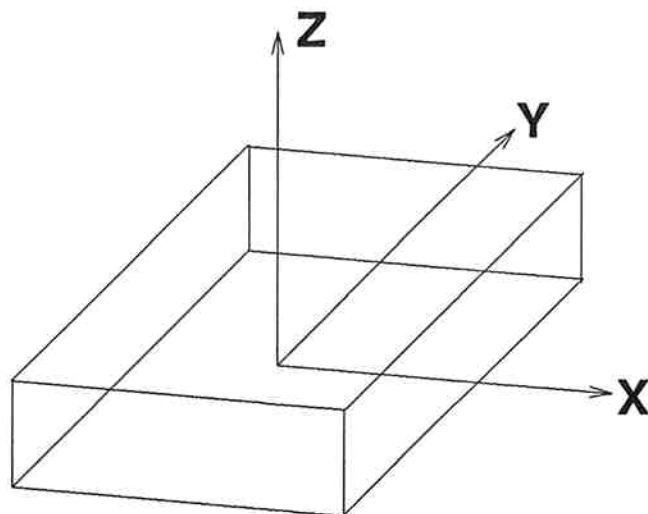
Die erste Maske dient der Eingabe des Fundamenttyps und der Abmessungen, die zweite der Eingabe der Lasten und die dritte der Definition der Untergrundverhältnisse. Die Maske "*Lasten*" kann erst erreicht werden, wenn die Abmessungen eingegeben wurden, die Maske "*Boden*" erst nach Aufruf der Maske Lasten.

Aus den Masken "*Abmessungen*" und "*Lasten*" kann durch die Funktion **GRAFIK** eine grafische Darstellung der Eingabedaten auf dem Bildschirm aktiviert werden.

2.1. Abmessungen

Die Maske Abmessungen ist abhängig, ob es sich um ein Block- oder Köcherfundament handelt. Die Eingaben beider Masken beziehen sich auf das selbe orthogonale rechtsdrehende Koordinatensystem mit Ursprung im Diagonalschnittpunktes des Fundaments in der Gründungssohle, wo XY-Ebene als horizontale Grundrißebene zu betrachten ist und die positive Z-Achse nach oben zeigt (Wegen Kompatibilität mit anderen AP-Statikprogrammen).

Die folgende Abbildung zeigt das verwendete Koordinatensystem.



Beim Programmneueinstieg erscheint die Eingabemaske für Blockfundament.

| | | |
|---|------------------------------|-----------------------------|
| † Hauptmenü Objekt : HB | A B M E S S U N G E N | Lasten ↓ Obj. Teil : BSP |
| | | |
| Fundamentnummer: Köcher (J/N): | Text: | |
| Fundamentunterkante FUK (m): | | |
| B (cm) | D,a (cm) | D,w (cm) |
| X-Richtg: Y-Richtg: | | |
| (D,a.. Fundamentdicke an Außenrändern D,w.. Fundamentdicke unter Stütze) | | |
| Stützenunterkante SUK (m): Exzentrizität Breite | | |
| (cm) (cm) | | |
| X-Richtg: Y-Richtg: | | |
| Löschen, Graphik | | |

Eingabefelder

Fundamentnummer: Hier wird die Nummer des Fundaments, welches ausgewählt oder neu angelegt werden soll, angegeben.

Text: Wahlweise der zugehörige Text zur Kurzbeschreibung des Fundaments.

Eine Übersicht über alle vorhandenen Fundamente im Objektteil erhalten Sie im Hauptmenü mit der Funktionstaste SICHTEN.

Köcher (J/N): Hier wird angegeben, ob es sich um ein Block- oder Köcherfundament handelt.

2.1.1. Blockfundament

Höhenkoten

FUK (m) Fundamentunterkante: Höhenkote der Gründungssohle.

SUK (m) Stützenunterkante: Höhenkote der Stützenunterkante, zugleich Fundamentoberkante. Dient nur als Hinweis und kann nicht verändert werden; errechnet sich aus FUK und D,w.

Abmessungen Fundamentplatte

B (cm) X-Richtg Fundamentbreite in X-Richtung.

D,a (cm) Fundamentdicke an den Außenrändern, unabhängig von den Koordinatenrichtungen.

D,w (cm) Fundamentdicke unter der Stütze, unabhängig von den Koordinatenrichtungen.

B (cm) Y-Richtg Fundamentbreite in Y-Richtung.

Nach Verlassen des zuletzt genannten Eingabefeldes werden vom Programm die nachfolgenden Eingabefelder vorbesetzt und der Cursor springt zu Eingabe Exzentrizität X-Richtung.

Lage der Stütze, Abmessungen

Exzentrizität (cm) X-Richtg: Exzentrizität des Stützenmittelpunktes der Rechtecksstütze, gemessen in X-Richtung im zuvor beschriebenen Koordinatensystem.

Breite (cm) X-Richtg: Stützenbreite der Rechtecksstütze in X-Richtung.

Exzentrizität (cm) Y-Richtg: Exzentrizität des Stützenmittelpunktes der Rechtecksstütze, gemessen in Y-Richtung im zuvor beschriebenen Koordinatensystem.

Breite (cm) Y-Richtg: Stützenbreite der Rechtecksstütze in Y-Richtung.

| ↑ Hauptmenü Objekt : HB | A B M E S S U N G E N | | Lasten ↓ Obj.Teil : BSP |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Fundamentnummer: 1 | | Text: STÜTZE S1 | |
| Kücher (J/N): N | | | |
| Fundamentunterkante | | FUK (m): -1.00 | |
| | B (cm) | D,a (cm) | D,w (cm) |
| X-Richtg: | 200.0 | 40.0 | 40.0 |
| Y-Richtg: | 150.0 | | |
| (D,a.. Fundamentdicke an Außenrändern | | D,w.. Fundamentdicke unter Stütze) | |
| Stützenunterkante | | SUK (m): -0.60 | |
| | Exzentrizität (cm) | Breite (cm) | |
| X-Richtg: | -40.0 | 45.0 | |
| Y-Richtg: | -30.0 | 20.0 | |
| Löschen, Graphik | | | |

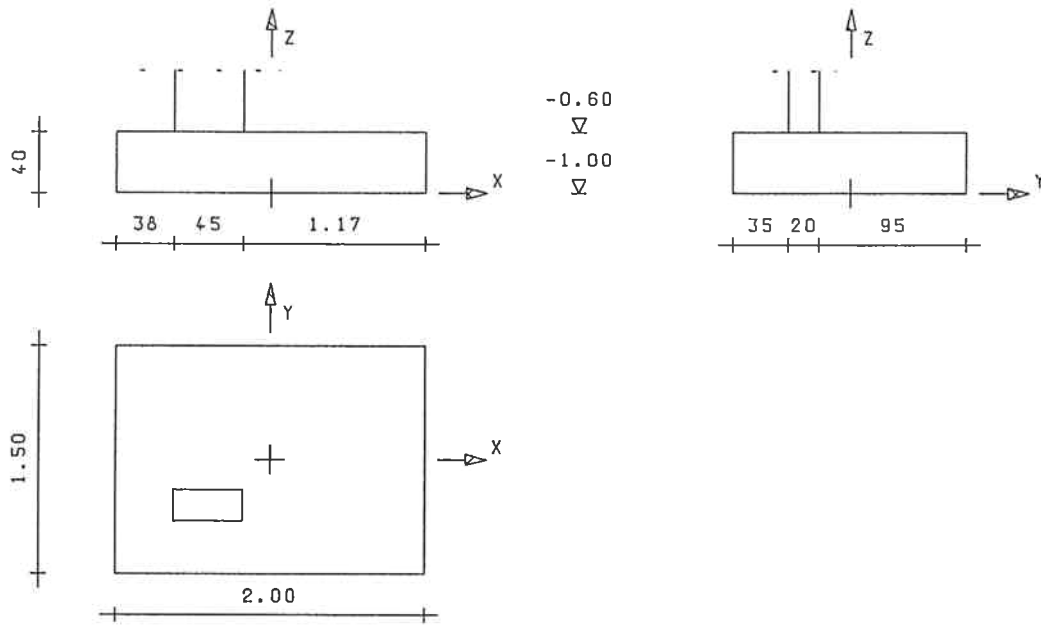
Mit der Funktionstaste **GRAPHIK** erhält man nach vollständiger Eingabe eine graphische Darstellung der Geometrie des eingegebenen Fundaments zur optischen Kontrolle. Siehe nächste Seite.

Das Fundament wird im Grundriß immer so dargestellt, daß die längere Seite horizontal, die kürzere vertikal liegt. Die Koordinatenachsen und die zwei Ansichten werden dementsprechend dargestellt.

Beispiel

Bildschirmgraphik Blockfundament:

A B M E S S U N G E N



z
x
1 : 50

A B M E S S U N G E N
FUNDAMENT NR : 1 , ACHSE A/12
BLOCKFUNDAMENT

Abmessungen Köcher

| | |
|--------------------------|--|
| <u>W,o (cm) X-Richtg</u> | lichte Köcherweite oben in X-Richtung |
| <u>S,o (cm) X-Richtg</u> | Köcherwandstärke oben in X-Richtung |
| <u>S,u (cm) X-Richtg</u> | Köcherwandstärke unten (in Höhe SUK) in X-Richtung |
| <u>W,o (cm) Y-Richtg</u> | lichte Köcherweite oben in Y-Richtung |
| <u>S,o (cm) Y-Richtg</u> | Köcherwandstärke oben in Y-Richtung |
| <u>S,u (cm) Y-Richtg</u> | Köcherwandstärke unten (in Höhe SUK) in Y-Richtung |

Lage der Stütze, Abmessungen

| | |
|------------------------------------|--|
| <u>Exzentrizität (cm) X-Richtg</u> | Exzentrizität des Stützenmittelpunktes der Rechtecksstütze, gemessen in X-Richtung im zuvor beschriebenen Koordinatensystem, zugleich "Köchermittelpunkt". |
| <u>Breite (cm) X-Richtg</u> | Stützenbreite der Rechtecksstütze in X-Richtung. |
| <u>Exzentrizität (cm) Y-Richtg</u> | Exzentrizität des Stützenmittelpunktes der Rechtecksstütze, gemessen in Y-Richtung im zuvor beschriebenen Koordinatensystem, zugleich "Köchermittelpunkt". |
| <u>Breite (cm) Y-Richtg</u> | Stützenbreite der Rechtecksstütze in Y-Richtung. |

| ↑ Hauptmenü | | A B M E S S U N G E N | | | Lasten ↓ | | |
|---|-------|-------------------------------------|------|------|----------------|------|--|
| Objekt : HB | | | | | Obj.Teil : BSP | | |
| Fundamentnummer: 2 | | Text:STÜTZE S2 | | | | | |
| Köcher (J/N): J | | Rauh / Glatt (R/G): G | | | | | |
| Fundamentunterk.FUK (m): -1.00 | | Köcherhöhe H,k (cm): 70.0 | | | | | |
| | B | D,a | D,w | W,o | S,o | S,u | |
| | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | |
| X-Richtg: | 200.0 | 45.0 | 50.0 | 40.0 | 20.0 | 25.0 | |
| Y-Richtg: | 200.0 | | | 40.0 | 20.0 | 25.0 | |
| (D,a... Fundamentdicke an Außenrändern | | (W,o.... lichte Köcherweite oben) | | | | | |
| (D,w... Fundamentdicke unter Köcherwand | | (S,o/u... Köcherwandst. oben/unten) | | | | | |
| Stützenunterk. SUK (m): -0.60 | | Exzentrizität | | | Breite | | |
| | | (cm) | | (cm) | | | |
| X-Richtg: | | 00.0 | | 30.0 | | | |
| Y-Richtg: | | 00.0 | | 30.0 | | | |
| Löschen, Graphik | | | | | | | |

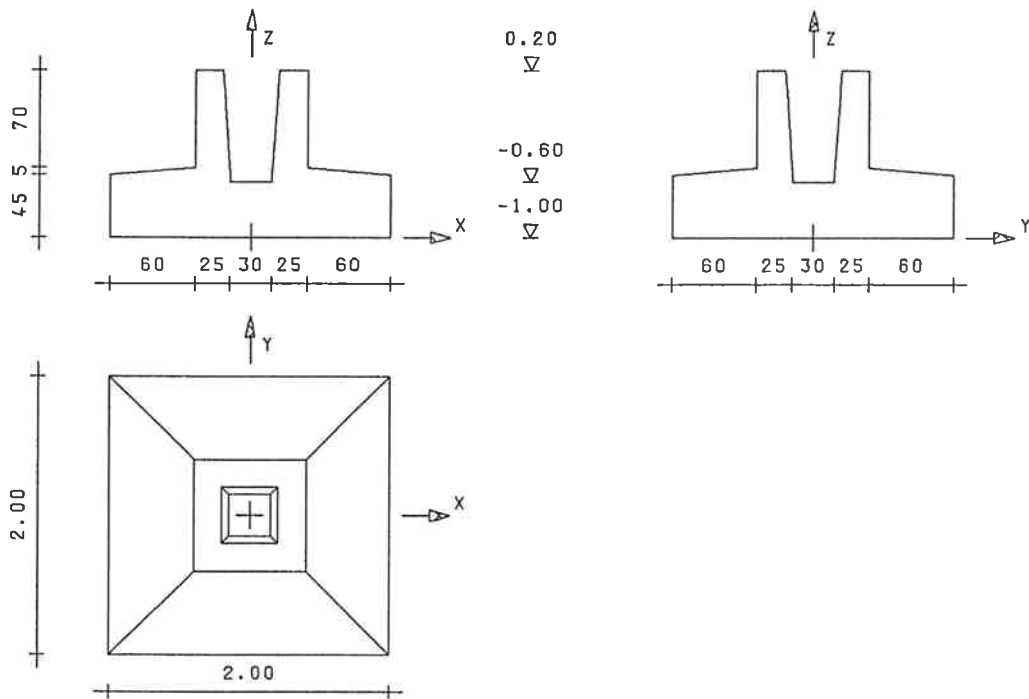
Mit der Funktionstaste GRAPHIK erhält man nach vollständiger Eingabe eine graphische Darstellung der Geometrie des eingegebenen Fundaments zur optischen Kontrolle. Siehe nächste Seite.

Das Fundament wird im Grundriß immer so dargestellt, daß die längere Seite horizontal, die kürzere vertikal liegt. Die Koordinatenachsen und die zwei Ansichten werden dementsprechend dargestellt.

Beispiel

Bildschirmgraphik Köcherfundament:

A B M E S S U N G E N



z
x
1:50

A B M E S S U N G E N
FUNDAMENT NR : 2 , ACHSE C/13
KOCHERFUNDAMENT , SCHALUNGSFLÄCHE GLATT

2.2. Lasten

Von der Maske "Abmessungen" erreicht man mittels der Funktion **MASKE VORWÄRTS** die Eingabemaske "Lasten". Diese besteht aus zwei Einzeleingaben und einer Tabelle. Der Cursor befindet sich im Eingabefeld der Tabelle. Zwischen Tabelle und Einzeleingaben bewegt man sich mit den Tasten **TABELLE VORWÄRTS** bzw. **TABELLE RÜCKWÄRTS**.

| | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------------------|
| ↑ Abmessungen Objekt : HB | L A S T E N | Boden ↓ Obj.Teil : BSP | | | | | | |
| Fundamentnummer: 1 Text: STÜTZE S1 | | | | | | | | |
| LF () | Anteil (G/P/W) | Gruppe () | N (kN) | H,x (kN) | H,y (kN) | M,x (kNm) | M,y (kNm) | q (kN/m ²) |
| 1 | G | 0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | -40.0 | 0.00 |
| 2 | P | 0 | 200.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 |
| 3 | W | 1 | 0.0 | 10.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 |

(Gruppe 0: Lastfall für Extremwertbildung berücksichtigt, wenn maßgebend.)
 (Gruppe n: ungünstigste aller Lastfälle der Gruppe n für Extremwertbildung berücksichtigt, wenn maßgebend)

Graphik

Einzeleingaben

Fundamentnummer: *Hier erscheint die Nummer des Fundaments, welches in der Maske Abmessungen angelegt wurde.*

Es kann zu schon bestehenden Fundamenten mittels Eingabe der zugehörigen Fundamentnummer die entsprechenden Lasten modifiziert bzw. neu eingegeben werden.

Text: *Der zugehörige Text zur Kurzbeschreibung des Fundaments.*

Tabelleneingaben

LF *Lastfallnummer*

Anteil

- G *Ständige Last*
- P *Nutzlast*
- W *Nutzlast mit Vorzeichenwechsel*

Gruppe

Eingabewerte können zwischen 0 und 9 liegen. Die Gruppennummer dient zur Kennzeichnung von Lastfällen, die einander ausschließen, wie z.B. Anfahrstoß links und Anfahrstoß rechts.

- Gruppe 0

Alle Lastfälle des Typs "P" oder "W", die mit der Gruppennummer 0 gekennzeichnet sind, werden miteinander in jeder möglichen Kombination, die zu einem Maximalwert oder Minimalwert führt, ausgewertet. Lastfälle des Typs "G" werden aufsummiert.

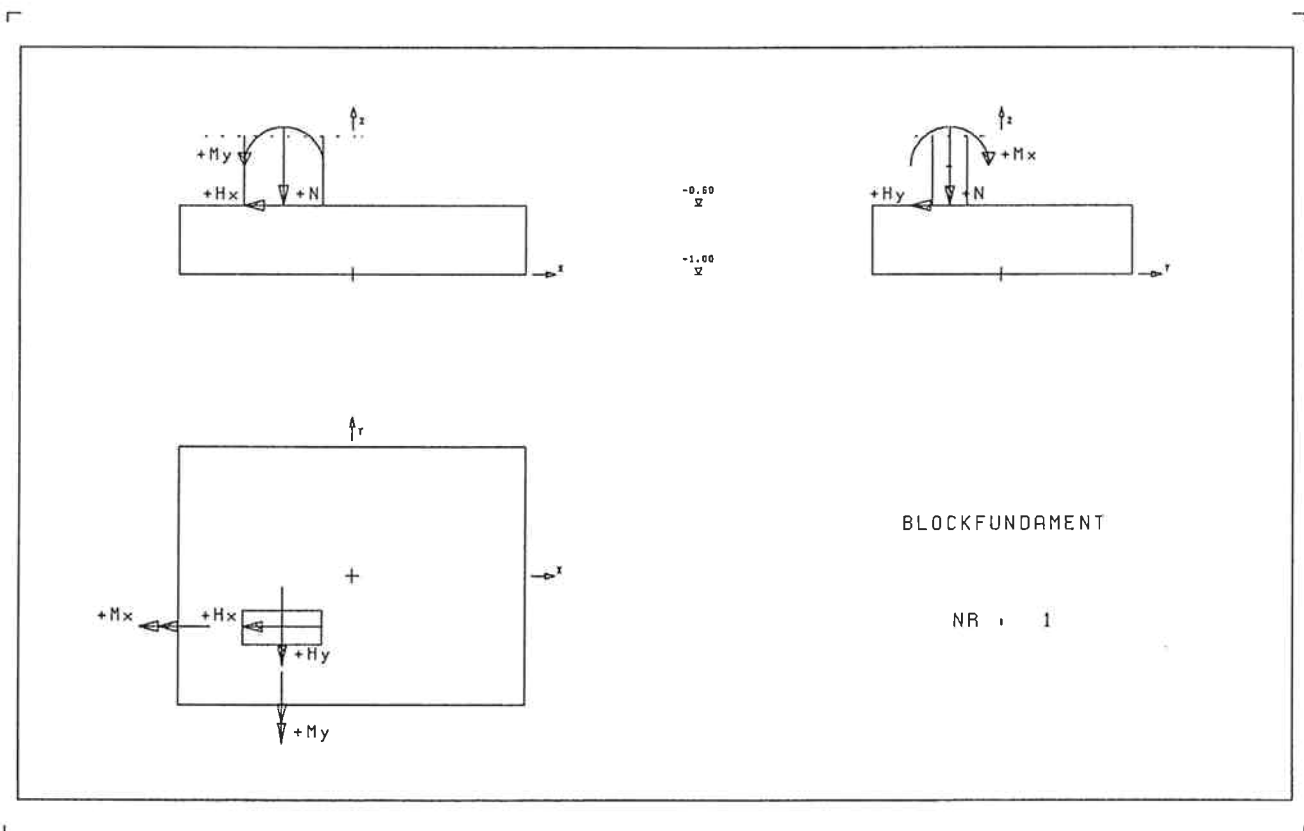
- Gruppe 1...9

Lastfälle in den Gruppen 1 - 9 mit der selben Gruppennummer dürfen nur vom Typ "P" bzw. "W" oder "G" sein, das heißt Nutzlasten und ständige Lasten dürfen nicht innerhalb einer Gruppe sein, da alle Lastfälle innerhalb einer Gruppe einander ausschließen und somit nicht gemeinsam wirken können.

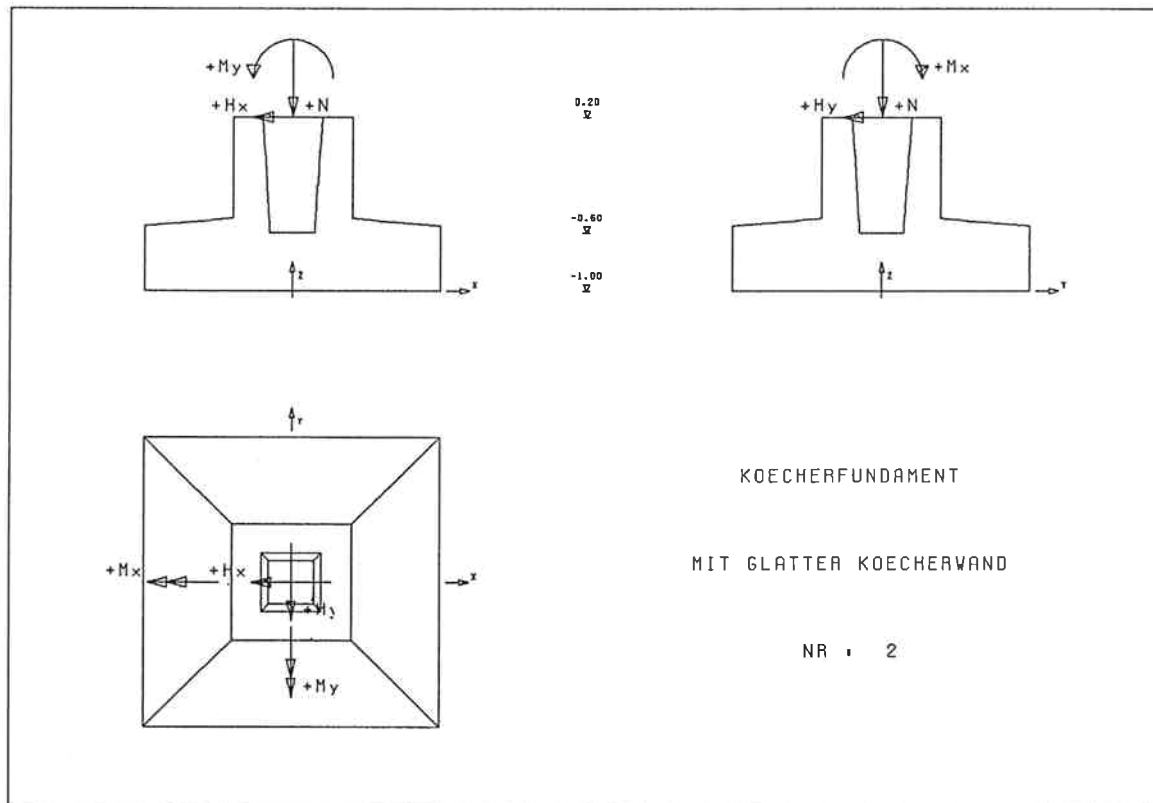
Die Berechnung der Extremwerte erfolgt zuerst für alle Gruppen 1 - 9 durch Ermittlung der maßgeblichen Maxima und Minima innerhalb der einzelnen Gruppen 1 - 9. Anschließend werden alle Ergebnisse der einzelnen Gruppen 1 - 9 mit der Gruppe 0 in allen möglichen Varianten kombiniert. Alle diese Schritte werden vom Programm automatisch durchgeführt.

Lastkomponente

Bei Blockfundamenten wirken die Fundamentlasten in Stützenmitte in Höhe Stützenunterkante. Die Abbildung zeigt Ort und positiven Wirkungssinn der Lasten für Blockfundamente.



Bei Köcherfundamenten werden die Fundamentlasten auf Köcheroberkante bezogen und wirken wie bei Blockfundamenten in Stützenmitte. Die Abbildung zeigt Ort und positiven Wirkungssinn der Lasten für Köcherfundamente.



N (kN)

H_{x} (kN)

H_{y} (kN)

M_{x} (kNm)

M_{y} (kNm)

q (kN/m²)

Vertikale Einzelkraft in Z-Richtung, positiv gegen Z-Richtung

Horizontale Einzelkraft in X-Richtung, positiv gegen X-Richtung

Horizontale Einzelkraft in Y-Richtung, positiv gegen Y-Richtung

Moment um X-Achse, positiv gegen Uhrzeigersinn bei Blick in X-Richtung

Moment um Y-Achse, positiv gegen Uhrzeigersinn bei Blick in Y-Richtung

Vertikale Auflast an der Geländeoberkante bzw. Fundamentoberkante, wenn kein Gelände definiert wird, positiv gegen Z-Achse

Hinweis

Die Definition der positiven Richtungen der Fundamentlasten wurde so gewählt, um die Reaktionskräfte aus dem AP-Programm RÄUMLICHER RAHMEN direkt ohne Vorzeichenmanipulation als Fundamentbelastung übernehmen zu können.

GRAPHIK

Mit der Funktionstaste **GRAPHIK** erhält man eine Darstellung des Fundaments mit den Lastkomponenten und deren positiver Richtung.

2.2.1. Boden

Von der Maske "Lasten" erreicht man mittels der Funktion MASKE VORWÄRTS die Eingabemaske "Boden". Diese besteht aus mehreren Einzeleingaben und einer Tabelle. Der Cursor befindet sich im Eingabefeld der Tabelle. Zwischen Tabelle und Einzeleingaben bewegt man sich mit den Tasten TABELLE VORWÄRTS bzw. TABELLE RÜCKWÄRTS.

| | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|--------|---------|----------------------|------|
| ↑ Lasten Objekt : HB | B O D E N | Hauptmenü ↓ Obj.Teil : BSP | | | | | |
| | | | | | | | |
| Fundamentnummer: 1 | Text: STÜTZE S1 | | | | | | |
| Gel.oberk. GOK: | Grundw. (J/N): | | | | | | |
| Schicht | bis | Gamma | Gamma' | Phi | C | E,s | Text |
| () | (m) | (kN/m ³) | (kN/m ³) | (Grad) | (kNm/2) | (kN/m ²) | |
| | | | | | | | |

Einzeleingaben

Fundamentnummer: Hier erscheint die Nummer des Fundaments, welches in der Maske "Lasten" angelegt wurde.

Text: Der zugehörige Text zur Kurzbeschreibung des Fundaments.

Es kann zu schon bestehenden Fundamenten mittels Eingabe der zugehörenden Fundamentnummer die entsprechende Schichtenfolge und vorhandenen Bodenkennwerte modifiziert bzw. neu eingegeben werden.

GOK Höhenkote der Geländeoberkante

Grundw.(J/N): Hier wird angegeben, ob Grundwasser in den nachfolgenden Bodenschichten vorhanden ist. Wird die Eingabe mit "J" beantwortet, so erscheint das Eingabefeld "HGW" zur Angabe der Höhenkote des Grundwasserspiegels.

HGW Höhenkote des Grundwasserspiegels.

Tabelleneingaben

Schicht Nummer der Bodenschicht

bis (m) Höhenkote der nächsten Bodenschicht. Die Höhenkote der letzten definierten Bodenschicht muß kleiner als jene der Fundamentunterkante sein.

Gamma (kN/m³) Wichte der Bodenschicht

Gamma' (kN/m³) Wichte unter Wasser der Bodenschicht

Phi (Grad) *Reibungswinkel in Altgrad*

C (kN/m2) *Kohäsion*

E,s (kN/m2) *Steifemodul*

Text *Text zur Kurzbeschreibung der Bodenschicht*

| ↑ Lasten | | B O D E N | | | | | Hauptmenü ↓ | |
|----------------------|--------|-----------------|---------|--------|-----------|---------|----------------|--|
| Objekt : HB | | | | | | | Obj.Teil : BSP | |
| Fundamentnummer: 1 | | Text: STÜTZE S1 | | | | | | |
| Gel.oberk. GOK: 0.00 | | Grundw.(J/N): J | | | HW: -2.00 | | | |
| Schicht | bis | Gamma | Gamma' | Phi | C | E,s | Text | |
| () | (m) | (kN/m3) | (kN/m3) | (Grad) | (kNm/2) | (kN/m2) | | |
| 1 | -1.50 | 18.0 | 9.0 | 25.0 | 0.0 | 3000.0 | LEHM | |
| 2 | -10.00 | 20.0 | 10.0 | 32.5 | 0.0 | 30000.0 | SCHOTTER | |

Die Bodenkennwerte werden in der Programmversion 1.xx nur zur automatischen Berücksichtigung der Erdauflasten verwendet.

3. Standsicherheit, Optimieren

Dieser Menüpunkt besteht aus drei Masken, zwischen denen man sich durch Blättern mit den Tasten NÄCHSTE MASKE bzw. VORIGE MASKE bewegen kann.

Die erste Maske "*Standsicherheit, Optimieren*" dient zur Auswahl der Standsicherheitsnachweise, zur Angabe der zulässigen Bodenpressungen und erforderlichen Sicherheiten, weiters zur Definition eines Optimierungsbereiches innerhalb dessen die optimalen (minimalen) Abmessungen berechnet werden.

In der zweiten Maske "*Nachweise*" werden die vorhandenen Werte aus der Standsicherheitsberechnung den zulässigen gegenübergestellt.

Die dritte Maske "*Maßgebende Lasten*" dient zur Ausgabe jener Lastfälle, welche sich für die gewählten Nachweise ungünstig auswirken. Durch Anwählen der Maske "*Nachweise*" wird zugleich die Berechnung gestartet.

Aus den Masken "*Nachweise*" und "*Maßgebende Lasten*" kann durch die Funktion GRAFIK eine grafische Darstellung der Bodenpressungen auf dem Bildschirm aktiviert werden.

3.1. Standsicherheitsnachweise

Die Maske "*Standsicherheitsnachweise*" besteht aus mehreren Einzeleingaben und einem Eingabeblock. Bei der Eingabe der Steuerparameter für die einzelnen Standsicherheitsnachweise befindet sich in der unteren Bildschirmhälfte der Eingabeblock mit den aktuellen Parametern der einzelnen Nachweise. Den Eingabeblock erreicht man aus den Eingabefeldern "Bodenpressung", "Kippen", "Gleiten" und "Abheben" mit der Tasten TABELLE VORWÄRTS. Nach Einstellung der neuen Parameter verläßt man den Block mit TABELLE RÜCKWÄRTS.

| ↑ Hauptmenü Objekt : HB | S T A N D S I C H E R H E I T O P T I M I E R E N | | Resultate ↓ Obj. Teil : BSP |
|-------------------------------|--|---|--------------------------------|
| Fundamentnummer: 1 | Text:STÜTZE S1 | | |
| Bodenpressung | : | J (J/N) | |
| Kippen, Gleiten | : | J (J/N) | |
| Abheben | : | J (J/N) | |
| Optimieren | : | N (J/N) | |
| Norm : OEN | Lastfallgr.: 1 (1/2/3) | Eta,gleit: 1.50 | Eta,abheb: 1.10 |
| Bodenpr.: | zul-Sigma,m: 300.0 (kN/m ²) | zul-Sigma,k: 350.0 (kN/m ²) | |
| | Fund.ausgest. um X: N (J/N) | um Y-Achse : N (J/N) | |
| Gleiten : Reibungskoeffizient | mü: 0.30 | | |

Einzeleingaben

Fundamentnummer: *Hier erscheint die Nummer des Fundaments, welches in den vorangegangenen Masken angelegt wurde.*

Text: *Der zugehörige Text zur Kurzbeschreibung des Fundaments.*

Es können zu schon bestehenden Fundamenten mittels Eingabe der zugehörigen Fundamentnummer die entsprechenden Steuerparameter modifiziert bzw. neu eingegeben werden.

Steuerparameter für Standsicherheitsnachweise

Hier werden die gewünschten Standsicherheitsnachweise ausgewählt.

Bodenpressung
Kippen, Gleiten
Abheben

Optimieren *Hier wird angegeben, ob optimiert werden soll, d.h. schrittweise Berechnung einer optimalen (minimalen) Abmessung unter Einhaltung sämtlicher Standsicherheitsnachweise.*

Eingabeblock

Norm *Eingabe der Norm (zur Zeit ist nur ÖNORM implementiert)
OEN, DIN, SLA*

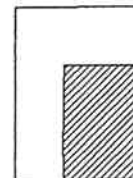
Lastfallgr. *Eingabe der Lastfallgruppe*
1 = Regelfall
2 = Ausnahmefall
3 = Sonderlastfall

Eta,gleit *erforderliche Gleitsicherheit*
Eta,abheb *erforderliche Sicherheit gegen Abheben*

Bodenpressungen

Eingabe der zulässigen Bodenpressungen. Die Kantenpressung ist unabhängig von der mittleren Bodenpressung.

zul-Sigma,m *zulässige mittlere Bodenpressung. Bei ausmittiger Belastung wird die Fläche in der Gründungssohle wie im Bild reduziert. Siehe auch ÖNORM B 4432 Seite 3*



zul-Sigma,k *zulässige Kanten- bzw. Eckpressung.*

Fundament. ausgesteift

um X -Achse

Angabe, ob Fundament um X-Achse frei drehbar ist. (für Köcherfundament nicht möglich). Falls "J" eingegeben wird, bedeutet dies, daß das Fundament um die X-Achse ausgesteift ist und Momente um die X-Achse nicht berücksichtigt werden (z.B.: Streifenfundament an der Grundstücksgrenze).

um Y-Achse

Angabe, ob Fundament um Y-Achse frei drehbar ist. (für Köcherfundament nicht möglich). Falls "J" eingegeben wird, bedeutet dies, daß das Fundament um die Y-Achse ausgesteift ist und Momente um die Y-Achse nicht berücksichtigt werden (z.B.: Streifenfundament an der Grundstücksgrenze).

Achtung:

Die Momente in der Sohlfuge - resultierend aus äußerem Moment, Horizontalkraft oder Exzentrizität der Stütze - werden nur bei der Berechnung der Bodenpressungen nicht berücksichtigt. Für alle anderen Nachweise werden alle Lastkomponenten in die Berechnung einbezogen.

Gleiten

Reibungskoeffizient mü

Reibungskoeffizient zwischen Fundamentsohle und Untergrund

3.2. Optimieren

In diesem Menüpunkt werden optimale (minimale) Abmessungen schrittweise ermittelt. Startwert für die zu berechnende Abmessung ist die angegebene minimale Optimierungsgrenze, welche die in der Maske "Abmessungen" eingegebene Abmessung ersetzt. Für die jetzt neue Fundamentgeometrie werden die Standsicherheitsnachweise berechnet. Wird ein Nachweis nicht erfüllt, so wird die zu berechnende Abmessung um die gewählte Schrittweite erhöht und die Berechnung neu durchgeführt. Dieser Vorgang wird beendet, wenn sämtliche Nachweise erfüllt sind, oder die maximale Optimierungsgrenze erreicht ist.

Die Maske "Optimieren" besteht aus den gleichen Einzeleingaben wie die Maske "Standsicherheitsnachweise" und einem Eingabeblock. Sobald sich der Cursor im Eingabefeld "Optimieren" befindet, erscheint in der unteren Bildschirmhälfte der Eingabeblock zur Definition der Optimierungsparameter.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------|-------------------------------|---------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|--|--|--|---------|---------|---------|-----------------------|----------|--------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|--|--|--------------|
| ↑ Hauptmenü Objekt : HB | S T A N D S I C H E R H E I T O P T I M I E R E N | | Resultate ↓ Obj.Teil : BSP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fundamentnummer: 1 | | Text:STÜTZE S1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bodenpressung : | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kippen, Gleiten : | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Abheben : | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Optimieren : | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td colspan="4">Art der Optimierung : 1 (1,2,3)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">optimieren für B,x (B,y = constant)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>min B,x</td> <td>Schritt</td> <td>max B,x</td> </tr> <tr> <td>Optimierungsbereich :</td> <td>125.0 cm</td> <td>5.0 cm</td> <td>400.0 cm</td> </tr> <tr> <td>B,x: 200.0 cm</td> <td>B,y: 150.0 cm</td> <td>E,x: -40.0 cm</td> <td>E,y: -30.0 cm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>D,a: 40.0 cm</td> </tr> </table> | | | | Art der Optimierung : 1 (1,2,3) | | | | optimieren für B,x (B,y = constant) | | | | | min B,x | Schritt | max B,x | Optimierungsbereich : | 125.0 cm | 5.0 cm | 400.0 cm | B,x: 200.0 cm | B,y: 150.0 cm | E,x: -40.0 cm | E,y: -30.0 cm | | | | D,a: 40.0 cm |
| Art der Optimierung : 1 (1,2,3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| optimieren für B,x (B,y = constant) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | min B,x | Schritt | max B,x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Optimierungsbereich : | 125.0 cm | 5.0 cm | 400.0 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B,x: 200.0 cm | B,y: 150.0 cm | E,x: -40.0 cm | E,y: -30.0 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | D,a: 40.0 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Den Eingabeblock zur Einstellung der Optimierungsparameter erreicht man aus den Einzeleingaben mit der Tasten TABELLE VORWÄRTS. Nach Einstellung der neuen Parameter verläßt man den Block mit TABELLE RÜCKWÄRTS.

Eingabeblock

Art der Optimierung

- 1
- 2
- 3

Kennziffer zur Bestimmung der zu berechnenden Abmessung. In der nächsten Bildschirmzeile befindet sich ein Hinweis zur Kennziffer.

schrittweises Erhöhen von B_x ; $B_y = \text{constant}$

schrittweises Erhöhen von B_y ; $B_x = \text{constant}$

schrittweises Erhöhen von B_x und B_y unter Einhaltung des Verhältnisses $B_x/B_y = \text{constant}$ und Nichtverändern der Exzentrizitäten der Stütze bzw. des Köchers

Optimierungsbereich

in Abhängigkeit der Art der Optimierung ist eine untere und obere Grenze der zu berechnenden Abmessung anzugeben. Entsprechend der Optimierungskennziffer werden in der nächsten Zeile die Optimierungsgrenzen angezeigt.

- 1 und 3
- 2

$\min B_x$; $\max B_x$

$\min B_y$; $\max B_y$

$\min B_x$ ($\min B_y$)

Startwert für die zu berechnende Abmessung. Der Startwert muß so gewählt werden, daß die Fundamentgeometrie "sinnvoll" ist (Stütze bzw. Köcher nicht außerhalb der Fundamentplatte).

Schritt

Inkrement, um welches die zu berechnende Abmessung erhöht wird, bis sämtliche Nachweise erfüllt sind, oder bis obere Optimierungsgrenze erreicht ist.

$\max B_x$ ($\max B_y$)

Endwert für die zu berechnende Abmessung

B_x ; B_y ; E_x ; E_y ; D ; a

Abmessungen, für welche die Standsicherheitsnachweise geführt werden. Dienen nur als Hinweise und können nicht modifiziert werden; ändern sich entsprechend dem Schritt und der Art der Optimierung.

Der Optimierungsvorgang wird entweder vom Eingabefeld "Optimieren", oder mit der Taste NÄCHSTE MASKE gestartet. Nach Beendigung der Optimierung erscheint am Schirm die Frage, ob die so ermittelte neue Fundamentabmessung übernommen werden soll. Wird die Frage mit "N" beantwortet, so landet der Cursor bei der Eingabe "Art der Optimierung", im anderen Fall in der nächsten Maske "Nachweise".

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-----------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|--|-----------|--|--|-------------------------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|---------|---------|---------|--|--|----------|--------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| ↑ Hauptmenü Objekt : HB | STANDSICHERHEIT OPTIMIEREN | | | Resultate ↓ Obj.Teil : BSP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fundamentnummer: 1 | | Text: STÜTZE S1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bodenpressung : | | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kippen, Gleiten : | | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abheben : | | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Optimieren : | | J | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Optim. O.K. ? | | | (J/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Art der Optimierung :</td> <td colspan="3">1 (1,2,3)</td> </tr> <tr> <td colspan="5">optimieren für B,x (B,y = constant)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Optimierungsbereich :</td> <td>min B,x</td> <td>Schritt</td> <td>max B,x</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>125.0 cm</td> <td>5.0 cm</td> <td>400.0 cm</td> </tr> <tr> <td>B,x: 175.0 cm</td> <td>B,y: 150.0 cm</td> <td>E,x: -40.0 cm</td> <td>E,y: -30.0 cm</td> <td>D,a: 40.0 cm</td> </tr> </table> | | | | | Art der Optimierung : | | 1 (1,2,3) | | | optimieren für B,x (B,y = constant) | | | | | Optimierungsbereich : | | min B,x | Schritt | max B,x | | | 125.0 cm | 5.0 cm | 400.0 cm | B,x: 175.0 cm | B,y: 150.0 cm | E,x: -40.0 cm | E,y: -30.0 cm | D,a: 40.0 cm |
| Art der Optimierung : | | 1 (1,2,3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| optimieren für B,x (B,y = constant) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Optimierungsbereich : | | min B,x | Schritt | max B,x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 125.0 cm | 5.0 cm | 400.0 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B,x: 175.0 cm | B,y: 150.0 cm | E,x: -40.0 cm | E,y: -30.0 cm | D,a: 40.0 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.3. Nachweise

In diesem Menüpunkt werden die vorhandenen Bodenpressungen und die vorhandenen Sicherheiten den zulässigen gegenübergestellt. Die Nachweise werden zufolge ständiger Last, Vollast und maßgebender (ungünstigste) Lastkombination geführt. Sämtliche Lastfälle mit positiver vertikaler Fundamentbelastung leisten einen Beitrag zur Vollast. Sind einander ausschließende Lasten definiert, so wird für die Ermittlung der ständigen Last und der Vollast jeweils der erste Lastfall innerhalb der Gruppe berücksichtigt. Fundamenteigengewicht und Erdauflasten werden streng aufsummiert.

Von der Maske "Standicherheit, Optimieren" erreicht man mittels der Funktion MASKE VORWÄRTS die Ausgabemaske "Nachweise". Diese besteht aus einer Einzeleingabe, einer Einzelausgabe und einer Tabellenausgabe. Der Cursor befindet sich bei der Einzeleingabe.

| ↑ Auswahl Nachweise Objekt : HB | N A C H W E I S E | | | | | maßgebende Lasten ↓ Obj. Teil : BSP |
|--|---------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|--|
| Fundamentnummer: 1 | Text: STÜTZE S1 | | | | | |
| | Sigma,m (kN/m ²) | Sigma,k (kN/m ²) | Kippen (1/) | Gleiten () | Abheben () | |
| ständige Last : | 54.1 | 54.6 | 99.99 | 99.99 | 99.99 | |
| Vollast : | 284.9 | 292.8 | 36.77 | 7.67 | 99.99 | |
| maßgebende Last: | 284.9 | 292.8 | 36.77 | 3.42 | 99.99 | |
| zul. stän. Last: | 300.0 | 350.0 | 6.00 | 1.50 | 1.10 | |
| zul. maßg. Last: | 300.0 | 350.0 | 9.00 | 1.50 | 1.10 | |
| (Kippen : st.Last: $E_x/B_x + E_y/B_y$ maßg.Last: $(E_x/B_x)**2 + (E_y/B_y)**2$ (Gleiten: $m_u * \Sigma V / \Sigma H$ '*' Nachweis nicht erfüllt) | | | | | | |
| Graphik | | | | | | |

Einzeleingaben, Einzelausgaben

Fundamentnummer: Hier erscheint die Nummer des Fundaments, welches in den vorhergehenden Maske angelegt wurde.

Text: Der zugehörige Text zur Kurzbeschreibung des Fundaments.

Es können Resultate zu anderen bestehenden Fundamenten mittels Eingabe der zugehörigen Fundamentnummer am Schirm zur Ansicht gebracht werden.

Tabellenausgaben

3.3.1. Bodenpressungen

Berechnet werden die Kantenpressungen und die mittlere Bodenpressung (vgl. Kapitel 3.1) zufolge nachstehenden in Fundamentunterkante wirkenden Schnittkraftkombinationen :

$$\begin{aligned} & \max M_x + \text{zugeh } M_y + \text{zugeh } N \\ & \min M_x + \text{zugeh } M_y + \text{zugeh } N \\ & \max M_y + \text{zugeh } M_x + \text{zugeh } N \\ & \min M_y + \text{zugeh } M_x + \text{zugeh } N \\ & \max N + \text{zugeh } M_x + \text{zugeh } M_y \\ & \min N + \text{zugeh } M_x + \text{zugeh } M_y \end{aligned}$$

Jene Kombination, welche die größten Bodenspannungen ergeben, ist maßgebend. Liegt die Resultierende im Kern, so werden die Pressungen wie folgt ermittelt:

$$\text{SIGMA} = N / A \quad (+/-) \quad M_x / W_x \quad (+/-) \quad M_y / W_y$$

Bei klaffender Fuge wird die Nulllinie iterativ ermittelt, wobei die Gleichgewichtsbedingungen erfüllt sein müssen.

$$V = \Sigma F(x,y) \, dA$$

$$M_x = \Sigma (y * F(x,y)) * dA$$

$$M_y = \Sigma (x * F(x,y)) * dA$$

| | |
|----------|---------------------------------------|
| - F(x,y) | <i>Gleichung der Spannungsebene A</i> |
| - A | <i>gedrückte Fläche</i> |
| - dA | <i>Flächeninkrement</i> |

3.3.2. Kippen

Die maßgebende Kippsicherheit wird aus den gleichen Schnittkraftkombinationen, wie für die Bodenpressungen ermittelt.

Eine ausreichende Kippsicherheit ist gegeben, wenn

1.) Die aus ständigen Lasten resultierende Kraft die Sohlfläche im Kern schneidet.

$$E_x / B_x + E_y / B_y \leq 1/6$$

2.) die aus der maßgebenden Gesamlast (ungünstigste Kombination aus ständigen Lasten und Nutzlasten) ein begrenztes Klaffen in der Sohlfuge bewirkt, und zwar höchstens bis zum Schwerpunkt der Sohlfläche.

$$(E_x / B_x)^{**2} + (E_y / B_y)^{**2} \leq 1/9$$

Kippen aus Vollast wird die Bedingung 1.) zugrunde gelegt, wenn nur ständige Lasten vorhanden sind. Wird das Fundament auch mit Nutzlasten beansprucht, so gilt Bedingung 2.)

3.3.3. Gleiten

Die maßgebende Gleitsicherheit wird zufolge nachstehenden in Fundamentunterkante wirkenden Schnittkraftkombinationen berechnet:

$$\begin{aligned} & \max N + \text{zugeh } H_x + \text{zugeh } H_y \\ & \min N + \text{zugeh } H_x + \text{zugeh } H_y \\ & \max H_x + \text{zugeh } H_y + \text{zugeh } N \\ & \min H_x + \text{zugeh } H_y + \text{zugeh } N \\ & \max H_y + \text{zugeh } H_x + \text{zugeh } N \\ & \min H_y + \text{zugeh } H_x + \text{zugeh } N \end{aligned}$$

Die vorhandene Gleitsicherheit wird wie nachstehend ermittelt:

$$\text{vorh } S_g = \mu \cdot N / (H_x^{**2} + H_y^{**2})$$

3.3.4. Abheben

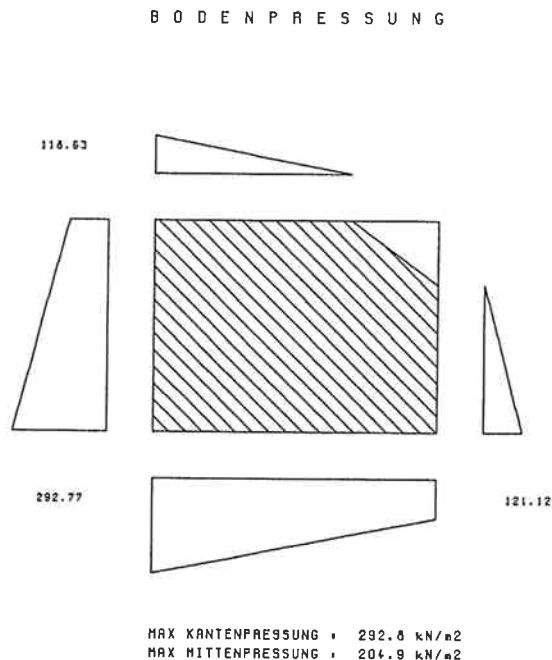
Die maßgebende Sicherheit gegen Abheben wird wie nachstehend ermittelt.

$$\text{vorh } S_a = N_{\text{ständig}} / N_{\text{abhebend}}$$

Hinweis

Sämtliche mit einem '**' gekennzeichnete Nachweise gelten als nicht erfüllt.

Mit der Taste **GRAFIK** kann eine grafische Darstellung der Bodenpressungen am Schirm aktiviert werden.



Das Fundament wird im Grundriß immer so dargestellt, daß die längere Seite horizontal, die kürzere vertikal liegt.

3.4 Maßgebende Lasten

In diesem Menüpunkt werden die zu den einzelnen Nachweisen verwendeten Lastfälle angezeigt, welche einen Beitrag zum maßgebenden Nachweis geliefert haben.

Von der Maske "Nachweise" erreicht man mittels der Funktion MASKE VORWÄRTS die Ausgabemaske "Maßgebende Lasten". Diese besteht aus einer Einzeleingabe, einer Einzelausgabe und einer Tabellenausgabe. Der Cursor befindet sich bei der Einzeleingabe.

| | | | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------|--------|---------|---------------------------------|
| ↑ Nachweise Objekt : HB | M A S S G E B E N D E L A S T E N | | | | Hauptmenü ↓ Obj.Teil : BSP 1 |
| Fundamentnummer: 1 | | Text: STÜTZE S1 | | | |
| Lastfall | Sigma,n | Sigma,k | Kippen | Gleiten | Abheben |
| 1 | * | * | * | * | * |
| 2 | * | * | * | | |
| 3 | * | * | * | * | |

'*' ... Lastfall für entsprechenden Nachweis berücksichtigt

Graphik

Einzeleingaben, Einzelausgaben

Fundamentnummer: Hier erscheint die Nummer des Fundaments, welches in den vorhergehenden Maske angelegt wurde.

Text: Der zugehörige Text zur Kurzbeschreibung des Fundaments.

Es können Lastfälle zu anderen bestehenden Fundamenten mittels Eingabe der zugehörigen Fundamentnummer am Schirm zur Ansicht gebracht werden.

Tabellenausgaben

Sämtliche mit einem '*' gekennzeichnete Lastfälle wurden für den entsprechenden Nachweis berücksichtigt.

4. Stahlbetonbemessung

Dieser Menüpunkt besteht aus drei Masken, zwischen denen man sich durch Blättern mit den Tasten **NÄCHSTE MASKE** bzw. **VORIGE MASKE** bewegen kann.

Die erste Maske dient der Eingabe der Bemessungsparameter, die zweite der Ausgabe der Bemessungsergebnisse und die dritte der Ausgabe der verwendeten Lastfälle.

Durch Anwählen der Ausgabemaske "Stahlbetonbemessung" wird zugleich der Bemessungsvorgang gestartet. Aus den Masken Ausgabemasken kann durch die Funktion **GRAFIK** eine grafische Darstellung der erforderlichen Bewehrung auf dem Bildschirm aktiviert werden.

4.1. Bemessen

Die Maske "*Bemessen*" besteht aus mehreren Einzeleingaben und einem Eingabeblock. Die Eingabeparameter des Eingabeblockes sind normabhängig. Der Cursor befindet sich im Eingabefeld "Durchstanzen".

Den Eingabeblock erreicht man aus den Einzeleingaben mit der Tasten **TABELLE VORWÄRTS**. Nach Einstellung der neuen Parameter verläßt man den Block mit **TABELLE RÜCKWÄRTS**.

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Objekt : HB | Obj.Teil : BSP |
| Fundamentnummer: 1 | Text:STÜTZE S1 |
| Versuch unbewehrt : J (J/N) | |
| Durchstanzen : J (J/N) | |
| Nach Norm : OEN | Sicherh. Biegung : 1.70 |
| | Erhöhung Randstü.: 1.00 |
| Beton : B225 | Stahl : ST550 |
| Bewehrungslagen | |
| Oben,x : 6.5 (cm) | Unten,x : 6.5 (cm) |
| Oben,y : 7.0 (cm) | Unten,y : 7.0 (cm) |
| Ort M,max : R (M/R/K) | Bemessen unter Stützenrändern |
| Bemessung mit vermindert | Stahlzugspannung |
| Erwünscht : J (J/N) | Max.Bw.Wert : 0.30 |

Einzeleingaben

Fundamentnummer: *Hier erscheint die Nummer des Fundaments, welches in den vorangegangenen Masken angelegt wurde.*

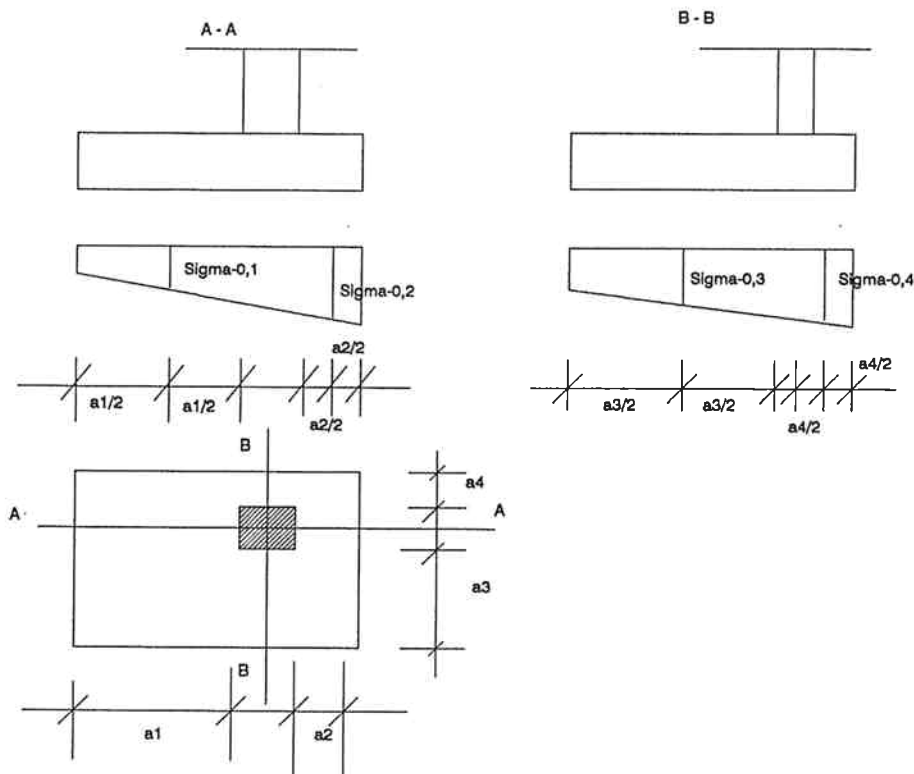
Text: *Der zugehörige Text zur Kurzbeschreibung des Fundaments.*

Es können zu schon berechneten Fundamenten mittels Eingabe der zugehörenden Fundamentnummer die entsprechenden Eingabeparameter modifiziert werden.

Versuch unbewehrt :

Hier kann angegeben werden, ob auf die Biegebemessung der Fundamentvorsprünge verzichtet werden soll, wenn die Bedingungen nach Ö-Norm B 4200, 3. Teil, Abschnitt 6.2, erfüllt sind. Diese Auswahl ist nur für Blockfundamente möglich. Bei schiefer Biegung gilt als mittlere biegewirksame Bodenpressung jeweils die Spannung entsprechend der nachfolgenden Zeichnung.

Versuch unbewehrt ist nur für Auswahl OEN zulässig.



Durchstanzen :

Hier kann ausgewählt werden, ob ein Nachweis gegen Durchstanzen geführt werden soll.

Eingabeblock OEN

Nach Norm :

Eingabe der Norm OEN, DIN, SLA.

Sicherh. Biegung :

Sicherheit gegen Eintritt des kritischen Formänderungszustandes gemäß dem Traglastverfahren. Als Vorschlag erscheint 1.70.

Erhöhung Randstü.:

Faktor, zur Erhöhung der rechnerischen Schubspannung im Rundschnitt. Als Vorschlag erscheint 1.00, kann für Randstützen entsprechend erhöht werden.

Beton :

Betongüten: B160, B225, B300, B400, B500 und B600

Stahl :

Stahlgüten: I, II, III, IV, V, BST550, BI 68 und BI 70

Bewehrungslagen

Schwerpunktslagen der oberen und unteren Bewehrung, getrennt nach Richtungen.

Ort M,max : *Stelle des Bemessungsmoments für die untere Bewehrung.*

- M *Bemessungsmoment wird unter Stützenmitte berechnet.*
- R *Bemessungsmoment wird unter Stützenrändern berechnet.*
- K *Bemessungsmoment wird unter Köcherwandmitte berechnet.*

Als Vorschlag erscheint für Blockfundamente und Köcherfundamente mit glatten Köcherwandinnenflächen "R", für Köcherfundamente mit rauhen Wandinnenflächen "K". Je nach Wahl von "M", "R", oder "K" erscheint ein nebenstehender entsprechender Hinweis.

Bemessung mit verminderter Stahlzugspannung

Hier wird angegeben, bis zu welchen Bewehrungswert die Stahlzugspannungen zu reduzieren sind (w-max). Falls die Bemessung innerhalb der vorgegebenen Grenze ohne Druckbewehrung nicht mehr durchgeführt werden kann, wird automatisch Druckbewehrung bei voller Ausnutzung von Beton und Stahl angeordnet.

Eingabeblock DIN

| | | | |
|--|--|--------------------------------------|--|
| Objekt : HB | | Obj. Teil : BSP | |
| Fundamentnummer: 1 | | Text: | |
| Versuch unbewehrt : N (J/N) | | | |
| Durchstanzen : J (J/N) | | | |
| Nach Norm : DIN | | Sicherh. Biegung : 1.75 | |
| | | Erhöhung Randstü.: 1.00 | |
| Beton : B 25 | | Stahl : BSt 420/500 | |
| Bewehrungslagen | | | |
| Oben,x : 6.5 (cm) | | Unten,x : 6.5 (cm) | |
| Oben,y : 7.0 (cm) | | Unten,y : 7.0 (cm) | |
| Ort M,max : R (M/R/K) | | Bemessen unter Stützenrändern | |
| Bemessung mit verminderter Stahldehnung | | | |
| Erwünscht : J (J/N) | | Eps-s (%.) : 3.00 | |

Nach Norm: *Eingabe der Norm OEN, DIN, SIA.*

Sicherh. Biegung: *Die Gebrauchslastschnittgrößen werden mit dem entsprechenden Sicherheitsbeiwert (je nach Dehnungsbereich lt. DIN 1045, Pkt. 17.21) vervielfacht (Regelfall 1.75). Wird ein Sicherheitsfaktor ungleich 1.75 gewählt, werden die Schnittgrößen streng (unabhängig vom Dehnungsverlauf) mit dem angegebenen Sicherheitsbeiwert multipliziert.*

Erhöhung Randstü.: *wie OEN*

Beton: *Betongüten: B 15, B 25, B 35, B 45 und B 55*

Stahl: *Stahlgüten: BSt 220/340 (BSt I), BSt 420/500 (BSt III), BSt 500/550 (BSt IV)*

Bewehrungslagen

Schwerpunktlagen der oberen und unteren Bewehrung, getrennt nach Richtungen.

Bemessung mit verminderter Stahldehnung

Hier wird die untere Grenze der Dehnung in der Zugbewehrung angegeben, für welche noch eine Bemessung ohne Druckbewehrung durchgeführt werden soll. Wird diese Dehnung $< 0.3\%$ gewählt, so wird der Sicherheitsfaktor entsprechend erhöht. (Gilt nur, wenn $s = 1.75$ gewählt wurde; vergleiche Bemessung mit Sicherheit $s = 1.75$). Kann die Bemessung mit der verminderten Stahlzugspannung nicht durchgeführt werden, so wird automatisch Zug- und Druckbewehrung unter voller Ausnutzung von Stahl und Beton angeordnet.

4.2. Bemessungsergebnisse

Von der Maske "Bemessen" erreicht man mittels der Funktion **MASKE VORWÄRTS** die Maske "Stahlbetonbemessung". Sie ist abhängig, ob es sich um ein Block- oder Köcherfundament handelt. Sie besteht aus einer Einzeleingabe, mehreren Einzelausgaben und je nach Fundamenttyp aus zwei bzw. drei Tabellenausgaben. Der Cursor befindet sich bei der Einzeleingabe.

4.2.1. Blockfundament

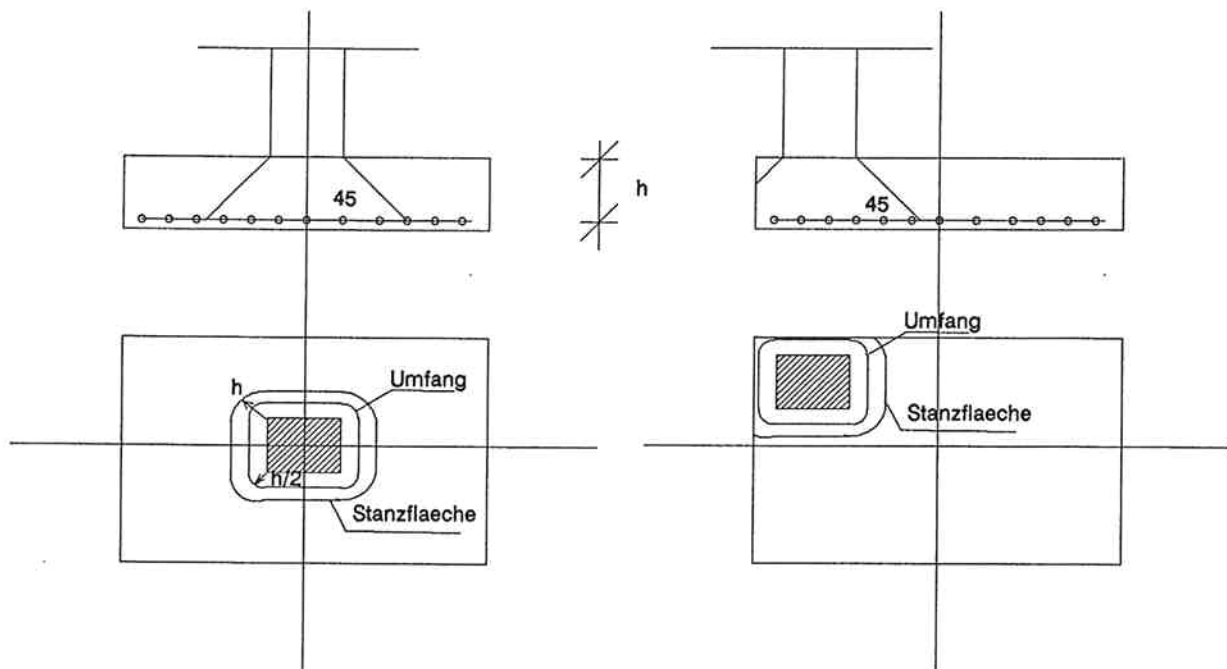
In diesem Menüpunkt wird die erforderliche Biegebewehrung und die erforderliche Durchstanzbewehrung angezeigt.

Annahmen für Bemessung Biegung :

Die maßgebenden Bemessungsmomente, bezogen auf die gesamte Fundamentbreite, werden aus zwei Lastfallkombinationen berechnet, die eine, welche die maximale Kantenpressung ergibt, die andere, die zu der größten Pressung im Schwerpunkt führt. Der Bemessung wird eine gemittelte Fundamenthöhe zugrunde gelegt ($0.5 \cdot (D, a + D, w)$ vgl. Kap 2.1.1).

Annahmen für Bemessung Durchstanzen :

Bei der Ermittlung der für das Durchstanzen maßgebenden Querkraft wird der Anteil der auf die Grundfläche des 45-Grad Bruchkegels wirkende Bodenpressung von der Summe der positiven Normalkräfte (Stützenkräfte in Stützenunterkante) abgezogen. Die statische Nutzhöhe, zur Ermittlung der Schubspannungen im Schnitt um die Stütze, errechnet sich aus der mittleren Fundamenthöhe, vermindert um die gemittelten Abstände der unteren Bewehrung. Der Schnitt um die Stütze wird im Abstand $h/2$ von den Stützenrändern geführt. Daraus ergibt sich ein Linienzug, bestehend aus vier Geradenstücken und vier Viertelkreisen. Eine ähnliche Figur gilt für die Stanzfläche in Fundamentunterkante (Abstand h von der Stütze).



Die vorhandene Schubspannung im Schnitt um die Stütze wird aus der um den Erhöhungsfaktor für Randstützen (vgl. Kap. 4.1) vergrößerten maßgebenden Querkraft berechnet.

$$\tau_{v,r} = (a * Q_r) / (U * h_m)$$

Die erforderliche Durchstanzbewehrung für vertikale Bügel wird wie nachstehend berechnet.

$$A_{s,bü} = (1.70 * a * Q_r) / \sigma_{e*} \quad (\text{OEN})$$

$$A_{s,bü} = 0.75 * (1.75 * a * Q_r) / \sigma_{e*} \quad (\text{DIN})$$