

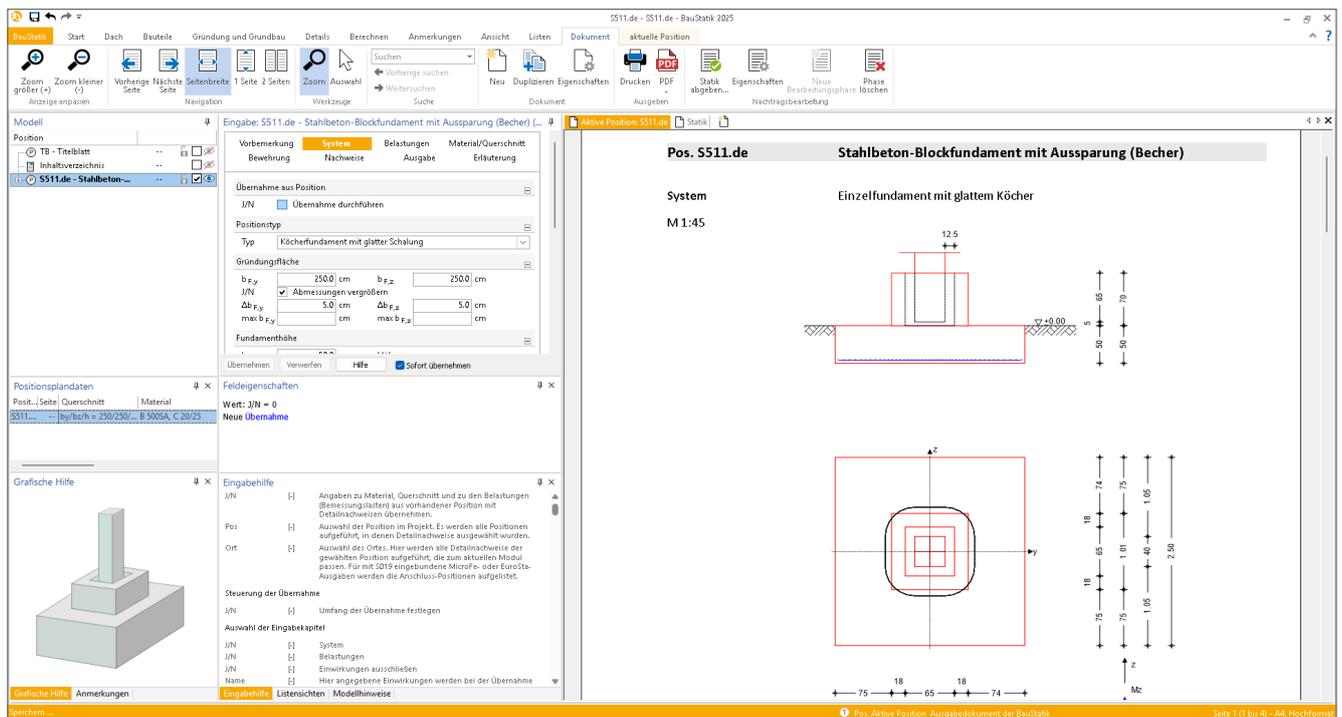
Florian Degiuli M. Sc.

# Vollständiger Nachweis von Einzelfundamenten

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls

## S511.de Stahlbeton-Einzel- und Köcherfundament, exzentrische Belastung – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01

Einzelfundamente haben die Aufgabe, die anfallenden Lasten aus Stützen sicher in den Baugrund zu leiten. Mit dem Modul S511.de lassen sich beliebige Block-, Becher- und Köcherfundamente nachweisen. Neben den üblichen Standsicherheitsnachweisen (Kippen, Gleiten, Grundbruch etc.) im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird eine Stahlbetonbemessung des Fundaments durchgeführt.



## Allgemeines

### Leistungsmerkmale S511.de

Einzelfundamente kommen zur Ausführung, wenn die Lasten einzelstehender Stützen abgetragen werden müssen. Das Modul S511.de führt alle erforderlichen Standsicherheitsnachweise sowie eine Stahlbetonbemessung des Einzelfundamentes durch.

Darüber hinaus bietet die mb WorkSuite mit dem Detailnachweis, der Verwendung von StrukturEditor-Berechnungsmodellen sowie der Bewehrungsübernahme in ViCADO, leistungsfähige Werkzeuge, die das Bearbeiten von Funda-

mentpositionen erleichtern und den Komfort für den Tragwerksplaner erhöhen. So kann S511.de als Detailmodul genutzt werden, sofern für die angeschlossene Stütze bereits Bemessungsergebnisse in der BauStatik (z.B. U412.de) oder in MicroFe/EuroSta vorliegen. Für den Fall, dass gesamte Tragwerke mithilfe des StrukturEditors modelliert werden, können für die jeweiligen Fundamente Berechnungsmodelle angelegt und für die Bemessung in S511.de verwendet werden. Für das Erstellen von Bewehrungsplänen in ViCADO kann auf die Bemessungsergebnisse aus der BauStatik zugegriffen werden. Mit wenigen Klicks können die in S511.de ermittelten Bewehrungsmengen und Verlegungen in ViCADO übernommen und angepasst werden.

**S511.de als Detailnachweis**

Über die BauStatik-Option „Position neu zum Detailnachweis“ können für die lastabtragenden Bauteile (z.B. für Stützen) auf einfachem Wege zusätzliche Detailnachweise (z.B. Fundamentnachweis mit S511.de) angelegt und nachgewiesen werden. Hierbei ist es unerheblich, in welcher Anwendung (BauStatik, MicroFe, EuroSta) die Stütze bemessen wurde.

Der Vorteil bei dieser Vorgehensweise liegt auf der Hand. Die Option des Detailnachweises bietet eine deutliche Beschleunigung für die Bearbeitung von Detail- oder Anschlussnachweisen. Die Auswertung der Stützergebnisse übernimmt die Quellposition in der BauStatik (z.B. U412.de) oder das FE-Modell. Hierbei werden für alle Standsicherheitsnachweise sowie für die Stahlbetonbemessung des Fundaments die maßgebenden Bemessungsschnittgrößen ermittelt. Diese werden mit allen bemessungsrelevanten Informationen des lastbringenden Bauteils (Stütze) automatisch zur Übernahme bereitgestellt, wodurch lästige Tipparbeit entfällt. Durch die Korrekturverfolgung wird sichergestellt, dass bei Änderungen alle betroffenen Positionen neu berechnet und bemessen werden. Dies spart besonders bei Änderungen viel Zeit und schafft Sicherheit.

**Verwendung von StrukturEditor-Berechnungsmodellen**

Mit dem StrukturEditor können komplette Tragwerke als Systemlinienmodell, dem Strukturmodell, abgebildet werden. Die daraus abgeleiteten Berechnungsmodelle können zur Bemessung einzelner Bauteile, z.B. für das BauStatik-Modul S511.de, verwendet werden.

Im Register „Einzel-Bauteile“ kann mit der Schaltfläche „Einzelfundament (BauStatik)“ ein Berechnungsmodell für das BauStatik-Modul S511.de erzeugt werden. Das Belastungsniveau kann in der Berechnungssicht grafisch dargestellt werden. Per Klick auf die Schaltfläche „Freigeben“ im Kontextregister „Berechnungssicht“ wird das zuvor erzeugte Berechnungsmodell zur Bemessung mit dem BauStatik-Modul S511.de freigegeben.

Mit der Verwendung des Berechnungsmodells werden alle Bauteilinformationen, z.B. die Querschnittsparameter oder die Lastdefinition, aus dem Strukturmodell in das Modul S511.de übernommen, wodurch sich der Tragwerksplaner viel redundante Eingabearbeit spart.

**Bewehrungsübernahme in ViCADO**

Die im Modul S511.de ermittelte Bewehrung kann in ViCADO verwendet werden. In ViCADO wird die Bewehrungsübernahme über die Option „Bewehrung übernehmen“ aus dem Register „Bewehrung“ gesteuert. Nach Auswahl der gewünschten Quellposition (S511.de) aus der Baustatik kann im ViCADO-Modell die Bewehrung platziert werden.

Nach der Bewehrungsübernahme aus S511.de stehen in ViCADO vollwertige Bewehrungsobjekte und Verlegungen zur Verfügung. Die vorhandenen Verlegungen können individuell angepasst werden, falls z.B. die Schenkellängen oder die Randabstände verändert werden sollen.

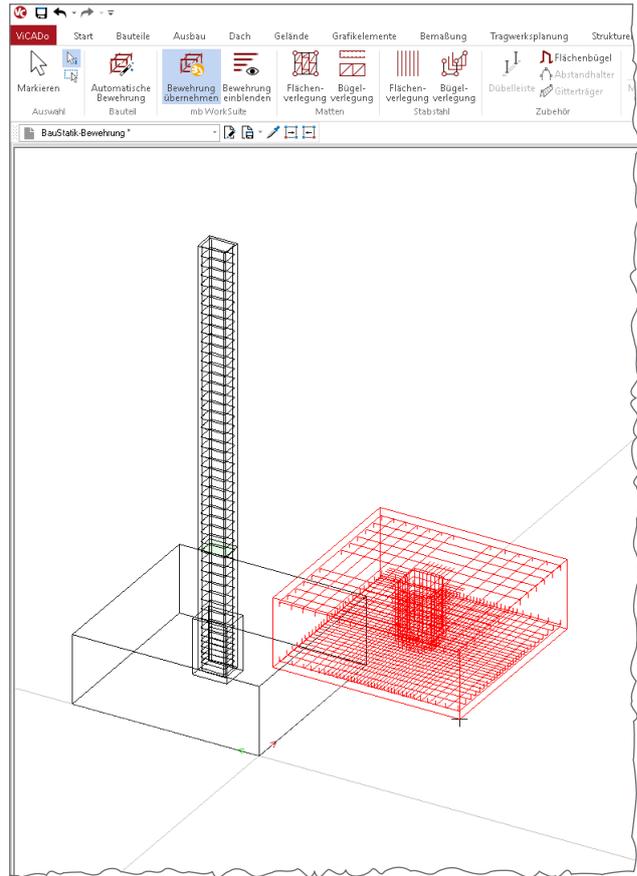


Bild 1. Bewehrungsübernahme in ViCADO

**System**

Im Kapitel „System“ sind neben dem Positionstyp die Fundamentabmessungen, die Lage der anzuschließenden Stütze, die Baugrundsituation sowie optional die Höhe einer Überschlüttung und der Grundwasserstand vorzugeben.

Vorbemerkung	<b>System</b>	Belastungen	Material/Querschnitt
Bewehrung	Nachweise	Ausgabe	Erläuterung
Übernahme aus Position			
J/N	<input type="checkbox"/> Übernahme durchführen		
Positionstyp			
Typ	Köcherfundament mit glatter Schalung		
Gründungsfläche			
b <sub>F,y</sub>	100,0 cm	b <sub>F,z</sub>	100,0 cm
J/N	<input checked="" type="checkbox"/> Abmessungen vergrößern		
Δb <sub>F,y</sub>	5,0 cm	Δb <sub>F,z</sub>	5,0 cm
max b <sub>F,y</sub>		max b <sub>F,z</sub>	
Fundamenthöhe			
h <sub>F</sub>	80,0 cm	Höhe	
J/N	<input type="checkbox"/> Abmessungen vergrößern		
Lage der Stütze, Verschieb. des Achsenkreuzes			
Art	<input checked="" type="radio"/> zentrisch <input type="radio"/> exzentrisch		
Überschlüttung			
Art	ohne Überschlüttung		
Bodenkennwerte			
	Name	h [m]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Boden	0,00	18,0
			γ' [kN/m <sup>3</sup> ]
			10,0
			φ [°]
			25,00
			c [kN/m <sup>2</sup> ]
			0,0
Wasserstand ständig			
J/N	<input type="checkbox"/> vorgeben		

Bild 2. Eingabe „System“

### Positionstyp

Der Positionstyp bestimmt die Ausführungsart des Einzelfundaments. Die Auswahl des Positionstyps steuert den weiteren Aufbau des Eingabekatalogs. Folgende Positionstypen stehen zur Verfügung:

- Blockfundament bewehrt
- Blockfundament unbewehrt
- Köcherfundament mit glatter Schalung
- Köcherfundament mit verzahnter Schalung
- Becherfundament mit verzahnter Schalung

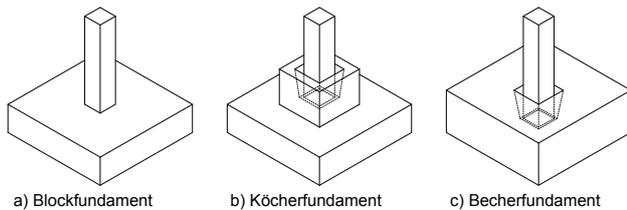


Bild 3. Positionstypen

### Fundamentabmessungen

Die vorhandenen Fundamentabmessungen, Länge, Breite und Dicke des Fundaments, können direkt vorgegeben werden. Alternativ können über die Eingabe einer Schrittweite zur Vergrößerung der Gründungsfläche oder der Fundamenthöhe die erforderlichen Fundamentabmessungen programmseitig ermittelt werden. Bei dieser optionalen Querschnittswahl werden die Breiten  $b_{F,y}$  und  $b_{F,z}$  bzw. die Höhe  $h_F$  solange um die vorgegebene Schrittweite ( $\Delta b_{F,y}$ ,  $\Delta b_{F,z}$ ,  $\Delta h_F$ ) vergrößert, bis alle Nachweise für die Standsicherheit und für die Stahlbetonbemessung erfüllt sind.

### Lage der Stütze

Die Positionierung der Stütze auf dem Fundament kann zentrisch oder exzentrisch erfolgen. Eine Ausmitte wird über  $e_y$  (= Ausmittigkeit der Stütze in  $y$ -Richtung) und/oder  $e_z$  (= Ausmittigkeit der Stütze in  $z$ -Richtung) definiert und damit die Lage der Stütze im Koordinatensystem  $y_m, z_m$  beschrieben.

### Überschüttung

Eine vorhandene Überschüttung des Fundamentes kann gleichmäßig verteilt oder über ein gesondertes Achsenkreuz quadrantenweise verschieden eingegeben werden. Aus der Überschüttungshöhe und der Wichte des Bodens wird das Überschüttungsgewicht automatisch berechnet.

### Baugrundsituation

Eine geschichtete Baugrundsituation kann berücksichtigt werden. Die Beschreibung der Bodenschichten erfolgt über die Höhe der Bodenschicht  $h$ , die Bodenwichte  $\gamma$ , die Wichte unter Auftrieb  $\gamma'$ , den Reibungswinkel  $\phi$  und die Kohäsion  $c$ .

### Wasserstand

Anstehendes Grundwasser wird über die Eingabe  $h_{GW}$  definiert.  $h_{GW}$  entspricht dem Abstand des Grundwasserspiegels bis zur Oberkante des Geländes, einschließlich einer eventuell vorhandenen Überschüttung.

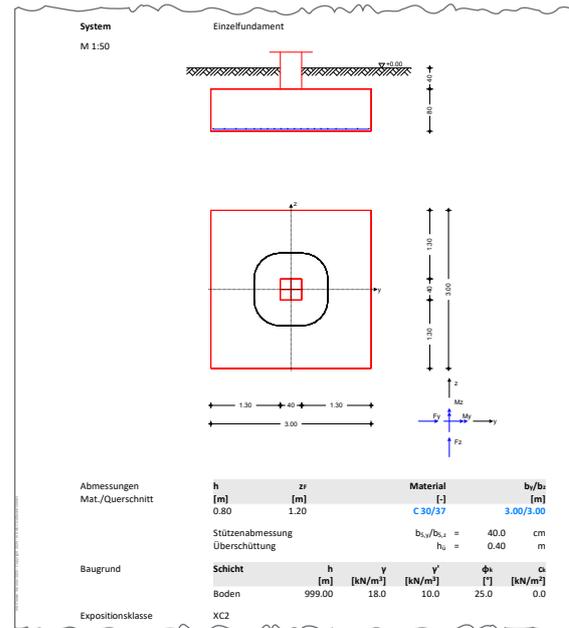


Bild 4. Ausgabe „System“

### Belastungen

Das Eigengewicht des Einzelfundaments kann automatisch ermittelt und als Last angesetzt werden.

Weitere Belastungen können als „Lastabtrag“ aus einer anderen Position komfortabel eingegeben werden. Hierfür kann in der Eingabe direkt auf die Auflagerreaktionen von ausgewählten BauStatik-Modulen (z.B. U412.de Stahlbeton-Stützensystem, Heißbemessung) sowie auf MicroFe-Ergebnisse zugegriffen werden.

Alternativ können die Belastungen manuell definiert werden. Eine Dokumentation von Lastzusammenstellungen und einzelnen Lastübernahmen in der Ausgabe ist möglich. Als Lastarten stehen u.a. Auflagerlasten, Gleichlasten, Gleichlast je Quadrant und Punktlast mit Ausmitte zur Verfügung.

Alle eingegebenen Lasten greifen in Höhe der Fundamentoberkante an. Aus diesen Lasten wird die resultierende Beanspruchung in der Sohlfläche automatisch ermittelt.

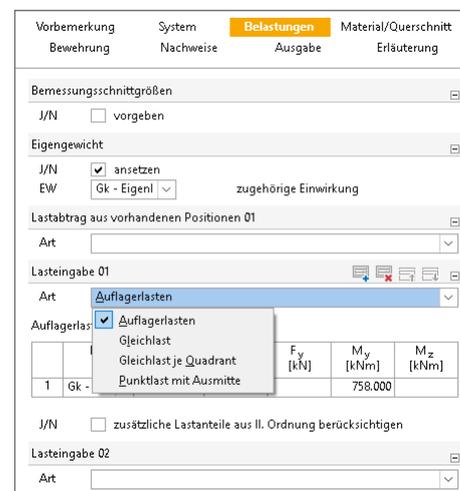


Bild 5. Eingabe „Belastungen“

## Material/Querschnitt

Im Kapitel „Material/Querschnitt“ werden in Abhängigkeit des gewählten Positionstyps die Materialien und die Querschnittsparameter des Fundaments, der Stütze und des Köchers bzw. des Bechers festgelegt.

The screenshot shows a software interface for defining material and cross-section parameters. It is organized into several sections:

- Werkstoff (Material):** Includes 'Art' (Normal), 'Luftporenbeton' checkbox, 'Festigkeitsklasse Normalbeton' (C 20/25), and 'Benutzerdefinierte Wichte' (vorgeben checkbox).
- Festigkeitsklasse Betonstahl (Reinforcement Steel):** Includes 'B<sub>F</sub>' (B 500SA), 'B<sub>K</sub>' (B 500SA), and 'Fundamentbewehrung' / 'Köcherbewehrung' options.
- Stütze (Column):** Includes 'Werkstoff und Festigkeitsklasse' (Normal, C 25/30), 'Stützenabmessungen' (b<sub>s,y</sub> = 20.0 cm, b<sub>s,z</sub> = 20.0 cm), 'Bewehrung der Stütze' (B 500SA), and 'Einbindetiefe der Stütze' (t<sub>K</sub> = 50.0 cm, Δt<sub>K</sub> = 5.0 cm).
- Köcher (Chamber):** Includes 'Wanddicken' (d<sub>K,y</sub> = 18.0 cm, d<sub>K,z</sub> = 18.0 cm), 'Höhe' (h<sub>K</sub> = 40.0 cm), and 'Fugen' (f<sub>x</sub> = 5.0 cm, f<sub>y</sub> = 12.5 cm, f<sub>z</sub> = 12.5 cm).
- Expositionsklassen (Exposure Classes):** Includes 'Art' (projektbezogen, bauteilbezogen), 'Seiten' (Alle Fläche), and 'Kl.' (XC2).

Bild 6. Eingabe „Material/Querschnitt“

### Fundament

Als Betongüte stehen dem Anwender alle Normal- und Leichtbetone nach DIN EN 1992-1-1 [1] zur Auswahl. Falls erforderlich, kann dem Fundament eine abweichende, benutzerdefinierte Betonwichte zugeordnet werden. Gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 3.2.1 [2] sind Betonstähle nach DIN 488 [3] zu verwenden. Die dort definierten Stahlsorten stehen für die Bemessung zur Verfügung.

### Querschnittsparameter

Der Querschnitt der anschließenden Stütze wird über die Parameter  $b_{s,y}$  (= Stützenabmessung in y-Richtung) und  $b_{s,z}$  (= Stützenabmessung in z-Richtung) definiert.

Für die Positionstypen „Köcherfundament mit glatter Schalung“ und „Köcherfundament mit verzahnter Schalung“ wird zusätzlich die Ausführung des Köchers festgelegt. Neben der Vorgabe der Wanddicken ( $d_{K,y}$ ,  $d_{K,z}$ ) und der Höhe  $h_K$  des Köchers sind die Fugenbreiten  $f_x$ ,  $f_y$  und  $f_z$  sowie die Einbindetiefe  $t_K$  der Stütze vorzugeben.

Bei dem Positionstyp „Becherfundament mit verzahnter Schalung“ erfolgt die Beschreibung der Becherauführung über die Einbindetiefe  $t_K$  der Stütze und der Fugenbreiten  $f_x$ ,  $f_y$  und  $f_z$ .

### Expositionsklassen

Die Auswahl der Expositionsklassen erfolgt bezogen auf die einzelnen Flächen des Fundaments, der Stütze und des Köchers bzw. des Bechers.

Wahlweise kann eine bauteilbezogene Definition erfolgen oder eine projektbezogene verwaltete Gruppe an Expositionsklassen ausgewählt werden. Die zentrale Definition von Gruppen von Expositionsklassen erfolgt im ProjektManager.

### Bewehrung

Im Zuge der Stahlbetonbemessung steht neben der automatischen Bewehrungswahl eine manuelle Vorgabe vorhandener Bewehrung zur Verfügung.

### Automatische Bewehrungswahl

Bei der automatischen Bewehrungswahl wird programmseitig die erforderliche Bewehrung in definierbaren Grenzen ermittelt und gewählt.

Die Wahl der Biegebewehrung kann mittels „Mattenbewehrung“, „Stabbewehrung“ oder „Matten- und Stabbewehrung“ erfolgen. Bei der Bewehrungswahl durch Matten sind der Mattentyp sowie die Verlegerichtung für die obere und untere Bewehrungslage vorzugeben. Die Bewehrungswahl mit Stabstahlbewehrung erfolgt bedarfsorientiert über die Vorgabe von minimalem und maximalem Stabdurchmesser und -abstand, so dass sich baupraktisch sinnvolle Verlegungen ergeben.

Als Durchstanzbewehrung stehen Bügel oder Schrägstäbe zur Verfügung. Die Steuerung der Durchstanzbewehrung erfolgt unter Vorgabe des minimalen und maximalen Durchmessers, der minimalen und maximalen Anzahl der Bügel bzw. der Schrägstäbe, der Schnittigkeit (bei Bügel) und des Neigungswinkels (bei Schrägstäben). Optional kann die Tragfähigkeit ohne Durchstanzbewehrung in bestimmten Grenzen durch Zulagen erhöht werden. Als Zulagen kann zwischen Matten oder Stabstahl gewählt werden.

Bei Köcherfundamenten sind für die Bewehrungswahl des Köchers zusätzlich die Durchmesser und Schnittigkeit der Horizontalbügel und Vertikalbügel zu definieren. Bei Becherfundamenten werden zusätzlich die Durchmesser der Horizontalbügel und der Vertikalstäbe abgefragt.

### Manuelle Bewehrungswahl

Im Rahmen der manuellen Vorgabe der vorhandenen Bewehrung kann die obere und untere Biegebewehrung, die Durchstanzbewehrung sowie die Becher- bzw. Köcherbewehrung explizit vorgegeben werden.

Zur Vereinfachung der Eingabe der manuellen Bewehrungswahl ermöglicht das Modul, die automatische Bewehrungswahl in eine manuelle Bewehrungswahl zu überführen.

The screenshot shows a software interface with several sections for reinforcement selection:

- Bewehrungswahl:** Radio buttons for 'keine', 'automatisch', and 'manuell'. A 'Überführen' button is present.
- Randabstände:** Radio buttons for 'Ermittlung über Expositionsklassen', 'Betondeckung abweichende Seiten', and 'Achsabstand abweichende Seiten'.
- Fundamentbewehrung:** Radio buttons for 'Mattenbewehrung', 'Stabbewehrung', and 'Matten- und Stabbewehrung'.
- Fundamentbewehrung - Stabbewehrung:** Input fields for min d<sub>s</sub> (8), max d<sub>s</sub> (28), min s, max s, min s<sub>1</sub>, max s<sub>1</sub>, min s<sub>2</sub>, max s<sub>2</sub>, min. Stabdurchmesser, max. Stabdurchmesser, min. Stababstand.
- Durchstanzbewehrung:** Radio buttons for 'ohne Nachweis', 'Nachweis mit Bügeln', and 'Nachweis mit Schrägstäben'.
- Durchstanzbewehrung - Nachweis mit Bügeln:** Input fields for min d<sub>s</sub> (8), max d<sub>s</sub> (12), min n (2), max n (20), Schn. (2), min. Bügeldurchmesser, max. Bügeldurchmesser, min. Anzahl, max. Anzahl, Schnittigkeit.
- Abstand der Bewehrungsreihen:** Radio buttons for 'automatisch' and 'manuell'.
- Zulagebewehrung:** Radio buttons for 'keine', 'Matten', and 'Stäbe'. Input fields for min d<sub>s</sub> (8), max d<sub>s</sub> (28), min s (5.0), max s (25.0), Δs (2.5), min. Stabdurchmesser, max. Stabdurchmesser, min. Stababstand, max. Stababstand, Schrittweite für Stababstand.
- Köcherbewehrung:** Input fields for d<sub>s,h</sub> (12), Schn<sub>h</sub> (2-schnitt), d<sub>s,v</sub> (12), Schn<sub>v</sub> (2-schnitt), Durchmesser Horizontalbügel, Schnittigkeit Horizontalbügel, Durchmesser Vertikalbügel, Schnittigkeit Vertikalbügel.

Bild 7. Eingabe „Bewehrung“

### Nachweise

Einzelfundamente sind in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit hinsichtlich der inneren (Stahlbetonbemessung) und äußeren Standsicherheit (geotechnische Standsicherheitsnachweise) nachzuweisen.

Im Kapitel „Bemessung“ sind für die Stahlbetonbemessung mehrere Bemessungsoptionen für die Biege-, Durchstanz- und Becher- bzw. Köcherbemessung festzulegen. Darüber hinaus werden die gewünschten Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1 [4] und DIN 1054 [5] durch die nachzuweisende Bemessungssituation definiert.

### Standsicherheitsnachweise

Im Modul S511.de können folgende geotechnische Standsicherheitsnachweise geführt werden:

- GZ EQU
  - Nachweis der Kippsicherheit
  - Nachweis der Abhebesicherheit
- GZ GEO-2
  - Nachweis der Gleitsicherheit
  - Nachweis der Grundbruchsicherheit
  - Nachweis des Sohldrucks
- GZ UPL
  - Nachweis der Aufschwimmsicherheit
- GZ SLS
  - Nachweis der 1. Kernweite
  - Nachweis der 2. Kernweite

The screenshot shows the output of the safety verification module. It includes the following tables:

- Nachweise (GZT):** Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU. Table with columns: Ek, M<sub>Ed</sub>, F<sub>Ed</sub>, e<sub>y</sub>/b<sub>y</sub>, zul e/b, η.
- Mittlerer Sohldruck:** nach DIN 1054:2010-12. Table with columns: Ek, M<sub>Ed</sub>, V<sub>Ed</sub>, e<sub>y</sub>, b<sub>y</sub>, V<sub>Ed</sub>, σ<sub>Ed</sub>, σ<sub>Ed</sub>, η.
- Gleiten:** in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2. Table with columns: Ek, V<sub>Ed</sub>, R<sub>Ed</sub>, W<sub>Ed</sub>, H<sub>Ed</sub>, R<sub>Ed</sub>, η.
- Nachweise (GZG):** Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054.
  - 1. Kernweite: nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS. Table with columns: Ek, M<sub>Ed</sub>, F<sub>Ed</sub>, e<sub>y</sub>/b<sub>y</sub>, zul e/b, η.
  - 2. Kernweite: nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS. Table with columns: Ek, M<sub>Ed</sub>, F<sub>Ed</sub>, e<sub>y</sub>/b<sub>y</sub>, zul e/b, η.

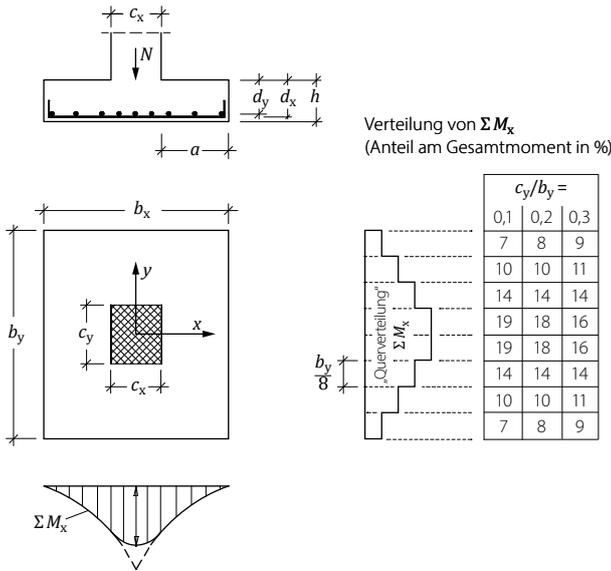
Bild 8. Ausgabe der Standsicherheitsnachweise

### Stahlbetonbemessung

Neben der Biegebemessung ist der Nachweis gegen Durchstanzen stets zu führen. Bei nicht ausreichender Scherfestigkeit würde die Stütze das Fundament in Form eines Kegels durchstanzen.

Die Biegebemessung erfolgt getrennt für die y- und z-Richtung. Die Verteilung der Plattenmomente rechtwinklig zur betrachteten Richtung kann bei nicht gedregungen Fundamenten gemäß DAfStb-Heft 631 [6] näherungsweise nach Bild 9 erfolgen. Die Verteilung ist abhängig vom Verhältnis der Stützenbreite zur Fundamentbreite und berücksichtigt die Konzentration der Biegemomente unter der Stütze.

Der Durchstanznachweis wird nach Eurocode 2, 6.4 [1], geführt. Die Lage des kritischen Rundschnittes wird über die Gleichungen (6.48) bis (6.51) [1] iterativ ermittelt. Der Rundschnitt, der zur größten Ausnutzung führt, ist der bemessungsmaßgebende. Falls der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit längs des kritischen Rundschnittes ohne Durchstanzbewehrung überschritten wird, wird Durchstanzbewehrung erforderlich.



Verteilung von  $\Sigma M_x$   
(Anteil am Gesamtmoment in %)

$c_y/b_y =$		
0,1	0,2	0,3
7	8	9
10	10	11
14	14	14
19	18	16
19	18	16
14	14	14
10	10	11
7	8	9

Bild 9. Verlauf der Biegemomente in der betrachteten Richtung und Verteilung rechtwinklig dazu für ein mittig belastetes, rechteckiges Fundament

### Becher- und Köcherbemessung

Für Becher- bzw. Köcherfundamente wird zusätzliche eine Bemessung des Bechers bzw. des Köchers durchgeführt. Die Bemessung wird auf der Grundlage von Stabwerkmodellen nach [7, 8, 9] durchgeführt.

Bild 10. Ausgabe „Nachweise (GZT)“

### Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe zur Verfügung gestellt. Der Ausgabeumfang kann in gewohnter Weise gesteuert werden.

Neben maßstabsgetreuen Systemskizzen werden die Schnittgrößen, Kombinationen, Material- und Querschnittsparameter sowie die Nachweise unter Angabe der Berechnungsgrundlage und Einstellungen des Anwenders in übersichtlicher tabellarischer Form ausgegeben.

Florian Degiuli M. Sc.  
mb AEC Software GmbH  
mb-news@mbaec.de

### Literatur

- [1] DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerke Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
- [2] DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, Eurocode 2: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
- [3] DIN 488-1:2009-08, Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung.
- [4] DIN EN 1997-1:2009-09: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln.
- [5] DIN 1054:2010-12, Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1.
- [6] DafStb. Heft 631, Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken. Ausgabe 2019.
- [7] Schlaich/Schäfer: Konstruieren im Stahlbeton, Beton-Kalender 2001, Verlag Ernst & Sohn, Berlin.
- [8] DafStb. Heft 599, Bewehren nach Eurocode 2. Ausgabe 2013.
- [9] DafStb. Heft 411, Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung von Köcherfundamenten. Ausgabe 1990.

### Preise und Angebote

S511.de Stahlbeton-Einzel- und Köcherfundament, exzentrische Belastung – EC 2, DIN EN 1992-1-1:2011-01  
Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/S511de>

**BauStatik 4er-Paket**  
bestehend aus 4 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach Wahl

**BauStatik 10er-Paket**  
bestehend aus 10 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach Wahl

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/produkte/baustatik/>

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenzen je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: März 2025

Betriebssysteme: Windows 10 (22H2, 64-Bit), Windows 11 (23H2, 64-Bit), Windows Server 2022 (21H2) mit Windows Terminalserver.  
Ausführliche Informationen auf [www.mbaec.de/service/systemvoraussetzungen](http://www.mbaec.de/service/systemvoraussetzungen)

Preisliste: [www.mbaec.de](http://www.mbaec.de)