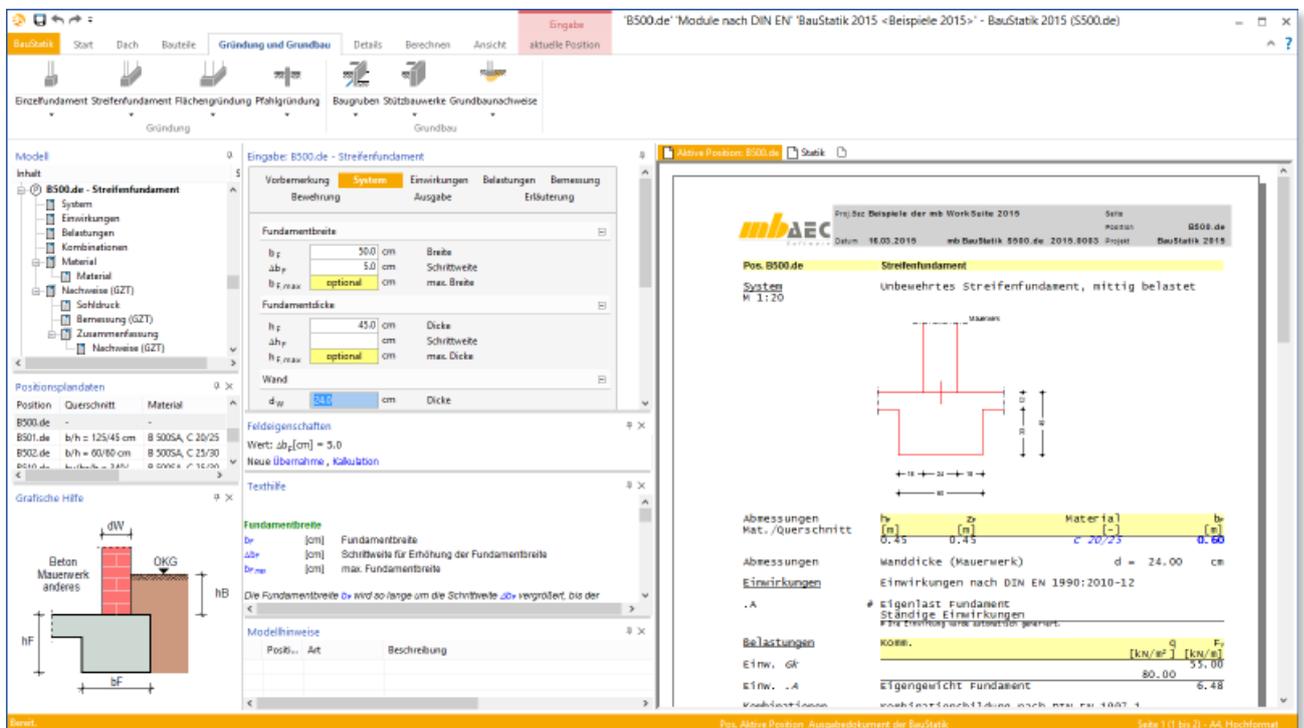


Dipl.-Ing. Katrin Büscher

Bemessung von Streifenfundamenten

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S500.de Streifenfundament – EC 7, DIN EN 1997-1-1

Zur Bemessung von unbewehrten oder bewehrten Streifenfundamenten steht das BauStatik-Modul S500.de zur Verfügung. Mit Hilfe dieses Moduls werden alle erforderlichen Nachweise zur Bemessung des Stahlbetons und zur Stand-sicherheit der Gründung auf Grundlage der vereinfachten Nachweise in Regelfällen nach DIN 1054 [3] geführt.



System

Das Modul S500.de ermöglicht verschiedene geometrische Lösungen für Streifenfundamente gemäß Bild 1. Abhängig von der Eingabe wird entweder ein definiertes Fundament nachgewiesen oder ein Fundament bemessen.

Zur Bemessung werden die Mindestabmessungen und eine Schrittweite zur Erhöhung der Abmessungen sowie optional maximale Werte für die Breite und die Dicke des Fundamentes angegeben.

Das Modul führt die Nachweise für die vorgegebenen Mindestabmessungen und erhöht diese ggf. bis alle Nachweise erfüllt sind.

Wird keine Schrittweite vorgegeben, werden die Nachweise für die vorgegebenen Abmessungen geführt. Sollten diese nicht ausreichen, erscheint im Ergebnisausdruck neben den Ergebnissen ein Hinweis, dass nicht alle Nachweise erfüllt sind.

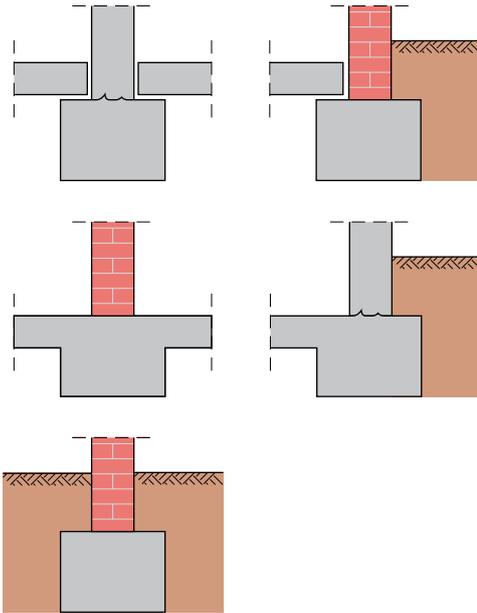


Bild 1. Mögliche Geometrie von zu berechnenden Streifenfundamenten

Außerdem werden im Kapitel „System“ das Material und die Dicke der aufgehenden Wand definiert. Diese Eingaben haben Einfluss auf die Ermittlung des Bemessungsmomentes von bewehrten Fundamenten.

Darüber hinaus wird abgefragt, ob ein- oder beidseitig eine Überschüttung des Fundamentes durch Erdreich oder eine Bodenplatte vorhanden ist. Höhe der Überschüttung und Wichte des dafür verwendeten Erdreiches können eingegeben werden. Neben der Dicke von Bodenplatten ist einzutragen, ob diese monolithisch angeschlossen oder frei aufgelagert sind.

Vorbereitung	System	Einwirkungen	Belastungen	Bemessung
Bewehrung		Ausgabe		Erläuterung
Fundamentbreite				
b_F	100.0 cm	Breite		
Δb_F	5.0 cm	Schrittweite		
$b_{F,max}$	optional cm	max. Breite		
Fundamentdicke				
h_F	60.0 cm	Dicke		
Δh_F	cm	Schrittweite		
$h_{F,max}$	optional cm	max. Dicke		
Wand				
d_w	20.0 cm	Dicke		
Mat	Mauerwerk	Material		
Art der Überschüttung/Sohlplatte				
KZ	rechts			
Überschüttung				
h_g	50.0 cm	Höhe der Überschüttung		
γ	18.000 kN/m ³	Wichte des Bodens		
Sohlplatte				
d_p	20.0 cm	Dicke		
An	ohne	Art des Anschlusses		

Bild 2. Eingabefenster zur Eingabe des Systems für die Bemessung eines Streifenfundaments mit variabler Breite und einer fest definierten Höhe

Einwirkungen

Wie gewohnt können alle Einwirkungen nach DIN EN 1990 verwendet werden. In der BauStatik wird üblicherweise bereits am Anfang der statischen Berechnung definiert, welche dieser Einwirkungen für das Projekt relevant sind. Dazu steht das BauStatik-Modul S030.de zur Verfügung.

Falls keine für das gesamte Projekt gültigen Einwirkungen definiert wurden oder einzelne Einwirkungen nur für die aktuelle Statikposition gelten sollen, kann der Anwender innerhalb der Position zusätzliche oder alle relevanten Einwirkungen auswählen. In diesen Fällen werden alle Lasten als charakteristische Lasten eingegeben. Durch das BauStatik-Modul werden die maßgebenden Überlagerungen berechnet.

Daneben besteht die Möglichkeit, direkt mit Lastkombinationen zu rechnen. Zu einer Lastkombination gehörende Lasten sind als Bemessungslasten unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte einzugeben.

Belastungen

Als Belastung kann neben dem Fundamenteigengewicht das Eigengewicht von Überschüttungen berücksichtigt werden. Außerdem können flächige Geländeaufasten sowie parallel zur Wand verlaufende, mittig angreifende Streckenlasten definiert werden.

Bemessung

Im Kapitel „Bemessung“ des Eingabefensters werden Angaben zur Betongüte, Stahlgüte und den Expositionsklassen abgefragt. Es ist zu wählen, ob Mindestbewehrung zur Sicherstellung des duktilen Bauteilverhaltens vorgesehen werden soll. Außerdem ist vorzugeben, gegen welchen Sohlwiderstand die Bemessung durchgeführt werden soll. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes kann manuell vorgegeben werden, z.B. wenn ein Baugrundgutachten vorliegt. Alternativ kann ausgewählt werden, aus welcher Tabelle zum vereinfachten Nachweis nach DIN 1054 der Bemessungswert abgelesen werden soll.

Anwendungsgrenzen für den vereinfachten Nachweis

Für die Anwendung des vereinfachten Verfahrens als Ersatz für Grundbruch-, Gleitsicherheits- und Setzungsberechnungen gelten nach DIN 1054 folgende Bedingungen:

- waagerechte Fundamentsohle, Geländeoberfläche und Bodenschichten
- keine regelmäßige oder überwiegende dynamische Beanspruchung
- stützende Beanspruchung von Baugrund wird nur in Rechnung gestellt, wenn der Verbleib sichergestellt ist.
- die Neigung der Sohldruckresultierenden beträgt weniger als $H/V \leq 0,2$
- Nachweis der Ausmittigkeit und Nachweis gegen Kippen sind erfüllt

Nichtbindige Böden

Für nichtbindigen Baugrund gelten die Tabellen A6.1 und A6.2. Bei Anwendung von Tabelle A6.1 ist mit Setzungen von bis zu 2 cm bei Fundamentbreiten bis zu 1,50 m zu rechnen. Bei breiteren Fundamenten sind Setzungen in folgender Höhe zu erwarten:

$$s = \frac{b}{1,50 \text{ m}} \cdot 2 \text{ cm}$$

Bei Fundamenten, die nach Tabelle A6.2 bemessen werden, sind Setzungen von bis zu 1 cm zu erwarten, wenn deren Breite nicht größer ist als 1,50 m. Bei breiteren Fundamenten betragen die zu erwartenden Setzungen nicht mehr als 2 cm.

Zur Anwendung der Tabellenwerte nach den Tabellen A6.1 und A6.2 gelten die folgenden Voraussetzungen:

Boden- gruppe nach DIN 18196	Ungleich- förmigkeits- zahl nach DIN 18196 <i>U</i>	mittlere Lagerungs- dichte nach DIN 18126 <i>D</i>	mittlerer Ver- dichtungs- grad nach DIN 18127 <i>D_{pr}</i>	mittlerer Spitzenwider- stand der Drucksonde <i>q_c</i> [MN/m ²]
SE, GE, SU, GU, ST, GT	≤ 3	≥ 0,30	≥ 95%	≥ 7,5
SE, SW, SI, GE, GW, GT, SU, GU	> 3	≥ 0,45	≥ 98%	≥ 7,5

Tabelle 1. Voraussetzungen für die Anwendung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach den Tabellen A6.1 und A6.2 der DIN 1054, aus [1], Tab. A6.3

Diese Voraussetzungen sind durch den Anwender des Moduls zu überprüfen.

Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach den o.g. Tabellen dürfen bei Fundamenten, deren Einbindetiefe und Breite jeweils mindestens 50 cm beträgt, noch erhöht werden. Genauere Angaben hierzu sind der DIN 1054, Kap. A6.10.2.2 zu entnehmen. Im Kapitel „Bemessung“ kann der Wert für die prozentuale Erhöhung eingetragen werden.

Beträgt der Abstand zwischen Gründungssohle und Grundwasserspiegel weniger als die Fundamentbreite *b* bzw. *b'*, ist der Sohlwiderstand abzumindern. Wird der Grundwasserstand im Eingabefenster im Kapitel „Bemessung“ unter „Höhe Grundwasser von OKG“ eingetragen, wird die entsprechende Abminderung berücksichtigt.

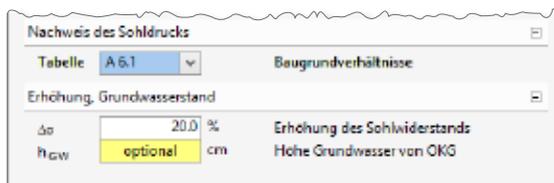


Bild 3. Auswahl der Tabelle für nichtbindigen Boden nach DIN 1054 zum Nachweis des ausreichenden Sohlwiderstandes und Eingabe einer prozentualen Erhöhung

Bindige Böden

Für bindigen Baugrund gelten die Tabellen A6.5 bis A6.8. Diese Tabellen dürfen für Fundamente angewendet werden. Die Tabellen dürfen nur für Baugrund angewendet werden, bei dem kein plötzlicher Zusammenbruch des Korngerüstes zu erwarten ist. Bei Bemessung von Fundamenten auf der Grundlage dieser Tabellen ist mit Setzungen in der Größenordnung von 2 - 4 cm zu rechnen.

Die Bemessungswerte nach Tabelle A6.5 gelten für reinen Schluff mit steifer oder halbfester Konsistenz. Tabelle A 6.6 gilt für die gemischtkörnigen Böden SU*, ST, ST*, GU* und GT* mit steifer bis fester Konsistenz. Für tonig-schluffige Böden mit steifer bis fester Konsistenz gilt Tabelle A6.7. Tabelle A6.8 gibt Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Tonboden (TA) mit steifer bis fester Konsistenz an.

Neben der Angabe der Tabelle ist bei den nichtbindigen Böden nach den Tabellen A6.6 - A6.8 die Konsistenz des Baugrundes anzugeben.



Bild 4. Auswahl der Tabelle für bindigen Boden nach DIN 1054 zum Nachweis des ausreichenden Sohlwiderstandes im Modul S500.de

Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens ist, dass entweder die Konsistenz des Bodens durch Laborversuche oder die einaxiale Druckfestigkeit bestimmt wird. Das Modul erfordert die Eingabe der Konsistenz. Liegen Ergebnisse für die einaxiale Druckfestigkeit vor, liefern die Tabellen A6.6 bis A6.8 [3] eine Einschätzung für die zugehörige Konsistenz.

Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach den o.g. Tabellen sind für Fundamente mit Breiten zwischen 2 m und 5 m abzumindern. Diese Abminderung wird vom Programm berücksichtigt.

Nachweise für den Stahlbeton

Neben den Grundbau-Nachweisen werden durch das Modul auch die Nachweise für das Stahlbetonbauteil geführt. Die Überprüfung, ob das Fundament unbewehrt ausgeführt werden kann, erfolgt nach DIN EN 1992-1-1 und zugehörigem Nationalem Anhang, Kapitel 12.9.3.

Falls die unbewehrte Ausführung laut Überprüfung nicht zulässig ist, wird der erforderliche Bewehrungsquerschnitt ermittelt. Soweit vom Anwender gewünscht, wird die Mindestbewehrung zur Sicherstellung des duktilen Bauteilverhaltens ermittelt.

Bewehrung

Das Modul gibt auf Wunsch eine zur Bemessung passende Bewehrungswahl an. Im Kapitel „Bewehrung“ werden Vorgaben dazu gemacht. Hier können Mindest- und Maximaldurchmesser für Längs- und Querbewehrung angegeben werden.

Außerdem werden minimal und maximal gewünschter Abstand der Querbewehrung und eine Schrittweite zur Verringerung des Abstandes bei der Bemessung abgefragt. Für die Längsbewehrung wird die Mindest- und Maximalanzahl sowie die Schrittweite zur Erhöhung der Anzahl bei der Bemessung definiert. Lässt der Anwender die Felder zur Eingabe der Mindest- und Maximaldurchmesser leer, erfolgt keine Bewehrungswahl.

Ist Querkraftbewehrung erforderlich, aber vom Anwender nicht gewünscht, kann eingestellt werden, dass die Längsbewehrung so erhöht wird, dass keine Querkraftbewehrung erforderlich wird oder der maximal anrechenbare Bewehrungsgrad erreicht ist.

Außerdem kann festgelegt werden, dass für Fundamente, die gemäß der Überprüfung nach DIN EN 1992 unbewehrt ausgeführt werden dürften, eine konstruktive Bewehrung gewählt wird.

Ausgabe

Wie von anderen BauStatik-Modulen gewohnt, wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe der Eingaben und Ergebnisse zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann den Umfang der Ausgabe dabei in vielerlei Hinsicht steuern.

Zur Darstellung des Fundamentes in der Ausgabe sind im Kapitel „Ausgabe“ noch Einstellungen zu Aufkantungen und Fugenbändern möglich.

Dipl.-Ing. Katrin Büscher
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN EN 1997-1: 2014-03 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013
- [2] DIN EN 1997-1/NA: 2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
- [3] DIN 1054: 2010-12 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [4] DIN 1054/A1: 2012-08 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1; Änderung A1:2012
- [5] DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
- [6] DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.



Aktuelle Angebote

S500.de **Streifenfundament -
EC 7, DIN EN 1997-1-1**

199,- EUR

Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

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: Mai 2015

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste www.mbaec.de