

Dipl.-Ing. David Hübel

Mauerwerk-Drempel

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S190.de Mauerwerk-Drempel

Als Drempel bezeichnet man die an der Traufseite eines Hauses über die Rohdecke des Dachgeschosses hinaus gemauerten Außenwände. Bei üblichen Drempeln lagert zur Aufnahme und Abtragung von Horizontallasten ein Ringbalken auf dem Mauerwerkskopf auf. Das Modul S190.de dient dem Nachweis des Mauerwerk-Drempels sowie der Bemessung des aufgelagerten Stahlbeton-Ringbalkens.

The screenshot displays the BauStatik software interface for the 'Mauerwerk-Drempel' (Masonry Parapet) module. The main workspace shows technical drawings including a cross-section (Schnitt) and a side view (Ansch.) of the parapet. The parapet is shown as a masonry wall on top of a roof slab, with a concrete ring beam (Ringbalken) resting on its top edge. The drawings include dimensions and material specifications.

Below the drawings, there are calculation tables. The first table, titled 'Drempel', lists parameters such as height (Höhe), width (Breite), and material (Material). The second table, titled 'Ringbalken', lists parameters such as length (Länge), width (Breite), and material (Material).

The left sidebar shows the model tree with the following structure:

- Inhalt
 - 01 - Mauerwerk-Drempel

The central parameter input area shows the following settings:

- Positionstyp: Drempel mit Holzdach
- Feldlängen [m]: 10,000
- Kragarme: J/N vorgeben
- Pfettenüberstand: J/N vorgeben
- Dachneigungswinkel: []
- Material: B 500SA, C 20/25, K
- Wert: Typ = Drempel mit Holzdach
- Neue Übernahme
- Positionstyp: Auswahl Positionstyp
 - Drempel ohne Dachkonstruktion
 - Drempel mit Holzdach
- Feldlängen [m]: Feldlängen des statischen Systems ($0 \leq l \leq 100$)

Allgemeines

Ein Drempel, sehr häufig auch als Kniestock bezeichnet, dient der höhenmäßigen Vergrößerung des Dachraums. Dies erfolgt durch Herstellung einer ca. 0,80 m bis 1,50 m hohen Mauerwerkswand an der Traufe über der obersten Geschossdecke.

Die Mauerwerkswand dient hierbei der Dachkonstruktion als Auflager. Die vertikalen Lasten des Daches werden durch den Drempel in die lastführenden Geschosswände geführt. Die horizontalen Lasten werden durch einen Stahlbeton-Ringbalken wahlweise in Kragstützen oder Querwände weitergeleitet.

Neben der Bemessung des Stahlbeton-Ringbalkens bzw. dem Nachweis der Mauerwerkswand können die Anschlusskonstruktionen der Dachkonstruktion nachgewiesen werden.

System

Das System wird durch die Wahl des Positionstyps definiert. Über die Wahl des Positionstyps wird die Ausbildung und der Detaillierungsgrad des Drempelkopfes bestimmt. Folgende Positionstypen stehen hierbei zur Auswahl:

- Drempel ohne Dachkonstruktion
- Drempel mit Holzdach

Bei der Wahl eines Drempels mit Dachkonstruktion stehen als Alternativen eine horizontale und eine abgeschrägte Kopfkonstruktion zur Verfügung. Sofern eine Dachkonstruktion berücksichtigt werden soll, greift die Horizontalkraft im Schnittpunkt der Mittellinien von Drempel und Sparren an. Bei Konstruktionen ohne Dach wird als Angriffspunkt die Oberkante des Drempels angenommen.

Neben der Wahl, ob eine Dachkonstruktion auf dem Drempel aufliegt, wird das System durch die Vorgabe der Systemabmessungen für den Ringbalken definiert.

| Vorbemerkung | System | Belastungen | Material/Querschnitt |
|---------------------------------|--|-------------|----------------------|
| Bewehrung | Nachweise | Ausgabe | Erläuterung |
| Positionstyp | | | |
| Typ Drempel mit Holzdach | | | |
| Feldlängen [m] | | | |
| l_1 | 4,000 | l_2 | 3,000 |
| | | l_3 | 3,000 |
| Kragarme | | | |
| J/N | <input checked="" type="checkbox"/> vorgeben | | |
| $l_{k,li}$ | 1,000 m | links | |
| $l_{k,re}$ | 1,000 m | rechts | |
| Pfeettenüberstand | | | |
| J/N | <input checked="" type="checkbox"/> vorgeben | | |
| $l_{pf,li}$ | 0,500 m | links | |
| $l_{pf,re}$ | 0,500 m | rechts | |
| Dachneigungswinkel | | | |
| δ | 30,0 ° | | |
| Auflager | | | |
| | Lager | b [cm] | Art |
| 1 | ALLE | 25,0 | Kragstütze |
| Drempelhöhe | | | |
| h_{Dr} | 1,500 m Drempelhöhe | | |

Bild 1. Eingabe „System“

Die Festlegungen der Feldlängen eventuell vorhandener Kragarme oder Pfeettenüberstände dient der Bemessung des Stahlbeton-Ringbalkens. Lasten, die durch die Vorgabe des Pfeettenüberstandes über den Ringbalken hinausragen, werden automatisch auf das Ringbalkensystem umgerechnet.

Als horizontale Auflager für den Ringbalken stehen Kragstützen aus Stahlbeton oder Querwände aus Stahlbeton oder Mauerwerk zur Verfügung.

Für die Bemessung des Dachanschlusses werden Dachneigungswinkel und Sparrenabstand benötigt. Mit der Drempelhöhe wird die Länge der Kragstützen festgelegt.

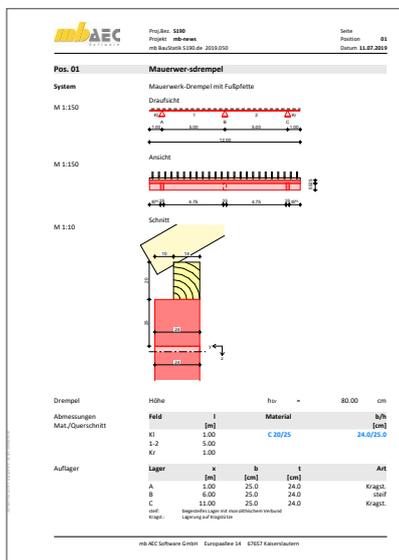


Bild 2: Ausgabe „System“

Belastung

Als Lasten stehen u.a. Gleichlasten, Trapezlasten, Punktlasten sowie Gleich- und Blockflächenlasten auf den Drempel bzw. die Außenwand zur Verfügung. Die Lasten werden für die vertikale und horizontale Richtung getrennt definiert.

Horizontallasten

Für die Bemessung des Ringbalkens und der Kragstützen können Horizontallasten am Wandkopf und ggf. Flächenlasten auf den Drempel vorgegeben werden. Die Lasten können in Form von Einzel-, Linien-, Trapez- und Flächenlasten definiert werden. Zusätzlich kann für den Ringbalken eine Normalkraft zur Bemessung vorgegeben werden.

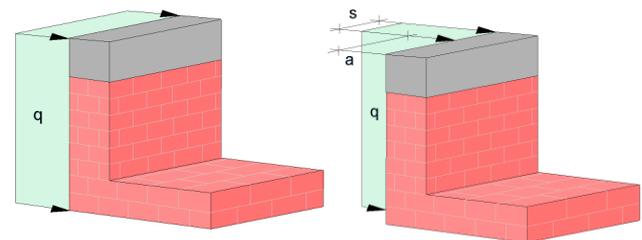


Bild 3. Lasten auf Außenwand
a) Gleichflächenlast
b) Blockflächenlast

Vertikallasten

Die Vertikallasten aus dem Eigengewicht der Drempelkonstruktion werden automatisch aus Material und Geometrie generiert. Andere Vertikallasten, z.B. aus dem Dach, werden zu einer resultierenden Trapezlast zusammengefasst. Die Vertikallasten werden zur Ermittlung der Ankerkräfte und zur Lastweiterleitung benötigt.

Material/Querschnitt

| Vorbemerkung | System | Belastungen | Material/Querschnitt |
|---------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|
| Bewehrung | Nachweise | Ausgabe | Erläuterung |
| Mauerwerk | | | |
| Werkstoff | | | |
| Bez | KS-P 20/DM | | |
| ρ | 2,00 kg/dm ³ | Rohdichteklasse | |
| Rechteckquerschnitt | | | |
| b | 24,0 cm Dicke | | |

Bild 4. Eingabe „Material/Querschnitt“, Mauerwerk

Mauerwerk

Die Ermittlung der charakteristischen Druckfestigkeit für genormte Stein-Mörtel-Kombinationen sowie Stein-Mörtel-Kombinationen nach Zulassung erfolgt automatisch. Es ist lediglich das Material, die Steinform, die Steindruckfestigkeitsklasse und die Mörtelgruppe zu wählen.

Neben den genormten Stein-Mörtel-Kombinationen aus Kalksandstein, Mauerziegeln, Porenbetonsteinen und Leichtbetonsteinen können Stein-Mörtel-Kombinationen, welche gemäß den Zulassungen hinterlegt sind, gewählt werden.

Insgesamt wurden 103 Zulassungen folgender Hersteller zur Auswahl der Stein-Mörtel-Kombination ergänzt:

- BV Kalksandstein
- BV Porenbeton
- BV Leichtbeton
- Bisotherm
- KLB
- Mein Ziegelhaus
- Meurin
- Unipor
- Poroton
- Xella

Mit den hinterlegten Zulassungen können zu den bisher auswählbaren genormten Stein-Mörtel-Kombinationen 2.855 weitere Stein-Mörtel-Kombinationen gewählt werden.

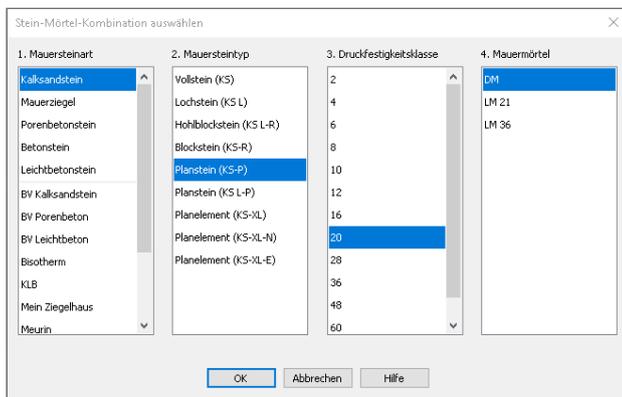


Bild 5. Auswahl „Stein-Mörtel-Kombination“

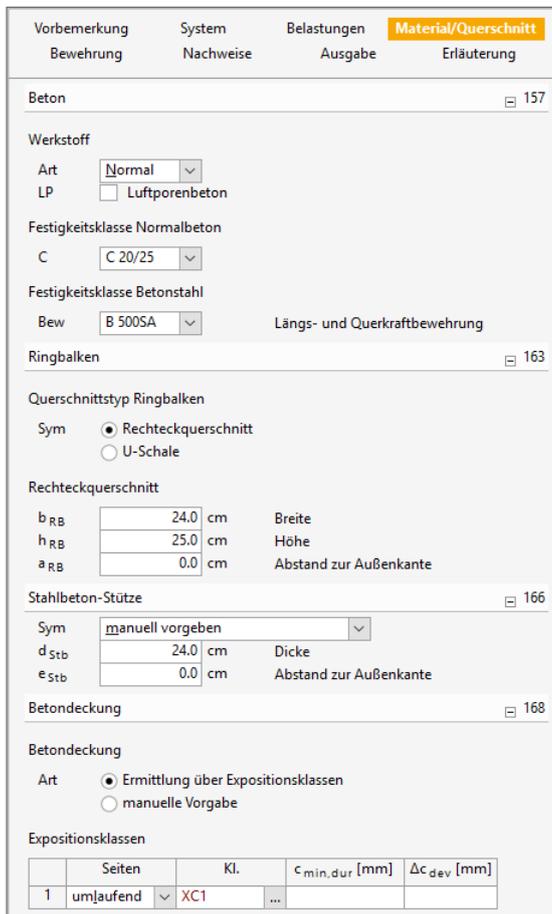


Bild 6. Eingabe „Material/Querschnitt“, Stahlbetonbauteile

Ringbalken und Kragstütze

Für den Ringbalken und die Kragstütze stehen alle Festigkeitsklassen von Normal- und Leichtbeton als Material zur Verfügung. Neben Rechteckquerschnitten stehen mit U-Schalen hergestellte Querschnitte sowohl für den Ringbalken als auch für die Kragstützen zur Verfügung (Bild 6).

Sowohl Ringbalken als auch Kragstützen können in Bezug auf das Drempelmauerwerk exzentrisch angeordnet werden.

Die Betondeckung wird automatisch aus den vorgegebenen Expositionsklassen ermittelt oder direkt eingegeben.

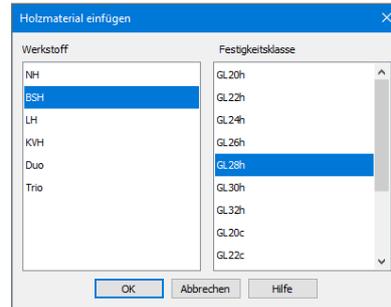


Bild 7. Auswahl „Holzmaterial“

Holzbauteile

Für die Pfette sowie die Sparren stehen folgende Holz-Materialien zur Verfügung: Nadelholz, Brettschichtholz, Laubholz, Konstruktionsvollholz sowie Duo- und Triobalken. Materialien und Querschnitte können getrennt für Sparren und Pfette gewählt werden.

Neben der Vorgabe des Rechteckquerschnittes kann für den Sparren die Vorgabe des Sparreneinschnittes und für die Pfette der Abstand zur Außenkante definiert werden.

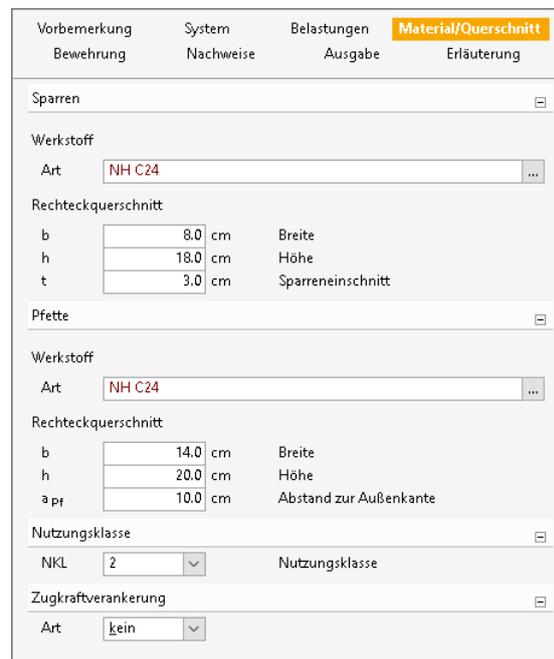


Bild 8. Eingabe „Material/Querschnitt“, Holzbauteile

Bewehrung

Für die Bewehrungswahl des Ringbalkens sowie der Kragstützen stehen je zwei Bewehrungsanordnungen zur Verfügung:

- außen und innen unsymmetrisch
- außen und innen gleich

Die Bewehrungswahl erfolgt feldweise. Unter Vorgabe von Mindest- und Maximaldurchmessern sowie Mindest- und Maximalstabzahlen wird die Längsbewehrung automatisch gewählt. Die Querkraftbewehrung wird anhand der Vorgaben zu Stabdurchmesser, Stababständen und Schnittigkeit festgelegt. Erfolgt keine Vorgabe, wird der Querschnitt mit mindestens einem Bewehrungsstab je Ecke bewehrt.

Bild 9. Eingabe „Bewehrung“

Die Wahl der Bewehrung für die Kragstützen erfolgt analog zu der des Ringbalkens.

| Lage | gewählt | ASvorh [cm ²] | ASerf [cm ²] | η [-] |
|---------------------|---------|---------------------------|--------------------------|-------|
| Kragl, Länge 1.00m | | | | |
| 0.00 | 2 φ 10 | 1.57 | 0.57 | 0.36 |
| 0.88 | 2 φ 10 | 1.57 | 0.57 | 0.36 |
| Feld 1, Länge 4.00m | | | | |
| 0.13 | 2 φ 10 | 1.57 | 0.57 | 0.36 |
| 3.88 | 2 φ 10 | 1.57 | 0.57 | 0.36 |
| Feld 2, Länge 2.00m | | | | |

Bild 10. Ausgabe „Bewehrungswahl“

Nachweise

Ringbalken und Kragstütze

Der Ringbalken sowie die Kragstützen werden gemäß DIN EN 1992-1-1 als Stahlbetonbauteile mit einachsiger Biegung in horizontaler Richtung nachgewiesen. Bei dem Nachweis der Kragstützen wird davon ausgegangen, dass das ausfachende Mauerwerk die Vertikallasten abträgt.

Neben der erforderlichen Bewehrung wird auch die Mindestbewehrung für Biege- und Querkraftbewehrung ermittelt. Die Vertikallasten werden über Pressung an das darunter befindliche Mauerwerk weitergeleitet.

Bild 11. Ausgabe „Nachweise“

Mauerwerk

Die Vertikalkräfte auf die Konstruktion werden zu einer resultierenden Trapezlast über die gesamte Wandlänge zusammengefasst. Der Nachweis erfolgt mit den Extremalwerten nach dem vereinfachten Verfahren. Dabei wird von zweiseitig gehaltenem Mauerwerk ausgegangen.

Sparrenfuß

Der Sparrenfußpunkt, also der Auflagerpunkt der Sparren auf der Pfette, wird für Druckkräfte als Kontaktstoß mit Sparreneinschnitt nachgewiesen. Abhebende Kräfte können wahlweise mit Sparren-Pfetten-Anker oder Sparrennagel oder Sparrenschrauben aufgenommen werden.

Zur Auswahl stehen Sparren-Pfettenanker der Firma Simpson-Strong-Tie, wobei die Anordnung der Sparren-Pfettenanker wahlweise automatisch oder manuell erfolgen kann.

Bild 12. Auswahl „Verbindungsmitel Sparrenverankerung“

Bei der manuellen Anordnung kann der Typ, die verwendeten Verbindungsmittel sowie die Anzahl der Anker pro Anschluss gewählt werden.

Bei der Zugkraftverankerung mit Sparrennägeln oder Vollgewindeschrauben stehen sowohl Nägel bzw. Schrauben gemäß Norm als auch Verbindungsmittel gemäß Zulassung zur Auswahl.

Pfettenverankerung

Neben der Verankerung der Sparren auf der Pfette können die Auflagerkräfte der Pfettenverankerung ermittelt werden.

Für die Fußpfette erfolgt nach Angabe der Anzahl der Verankerungspunkte und der Lage der Befestigungspunkte die Ermittlung der Ankerkräfte für die einzelnen Ankerpunkte auf dem Ringbalken.

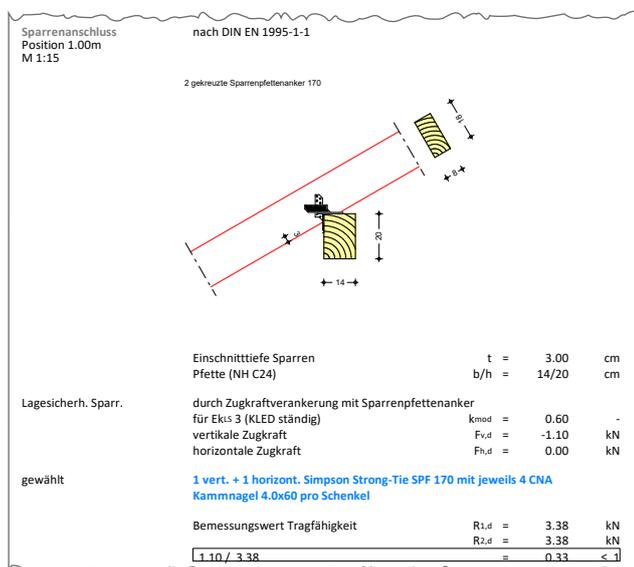


Bild 13. Ausgabe „Sparrenanschluss“

Ausgabe

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

Im Falle einer Zugverankerung der Sparren erfolgt die Ausgabe mit einer Detailskizze der Anschlusskonstruktion des Sparrens auf der Pfette.

Dipl.-Ing. David Hübel
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN EN 1992-1-1: 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.
- [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] Spannbetonbinder nach Eurocode 2 – Bemessung, Erläuterungen, Checkliste; Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.; Bonn 2015.
- [4] Knotenverbindungen für Betonfertigteile – Hinweise für Bemessung und Konstruktion; Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.; Bonn 2011.

Preise und Angebote

S190.de Mauerwerk-Drempel –
EC 6, DIN EN 1996-1-1
Leistungsbeschreibung siehe
nebenstehenden Fachartikel

199,- EUR

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: November 2019

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste: www.mbaec.de