

49X - Auflagernachweis

(Stand: 22.04.2009)

System

Folgende Auflageranordnungen sind möglich:

oberes Bauteil: Träger und Stützen aus Holz, Stahl und Stahlbeton
Stahlbetonwände

unteres Bauteil: Träger und Stützen aus Holz, Stahl und Stahlbeton
Stahlbetonwände, Mauerwerkswände und -pfeiler

Einwirkungen

Es können sowohl charakteristische als auch Design Querkräfte (senkrecht zur Auflagerfläche) aus anderen Positionen übernommen werden. Für Auflagernachweise von Stahl-, Stahlbetonbauteilen und Auflagerelementen ist die Eingabe eines Teilsicherheitsbeiwertes erforderlich, sofern sich dieser nicht aus den übernommenen charakteristischen- bzw. den design-Schnittgrößen ergibt. Nachweise mit Bauteilen aus Holz oder Mauerwerk werden mit charakteristischen Werten durchgeführt. Die Einwirkung kann wahlweise konstant oder dreieckförmig über die Auflagerfläche in Längsrichtung verteilt werden. Zusätzlich kann die rechnerische Länge der Auflagerfläche begrenzt werden.

Material

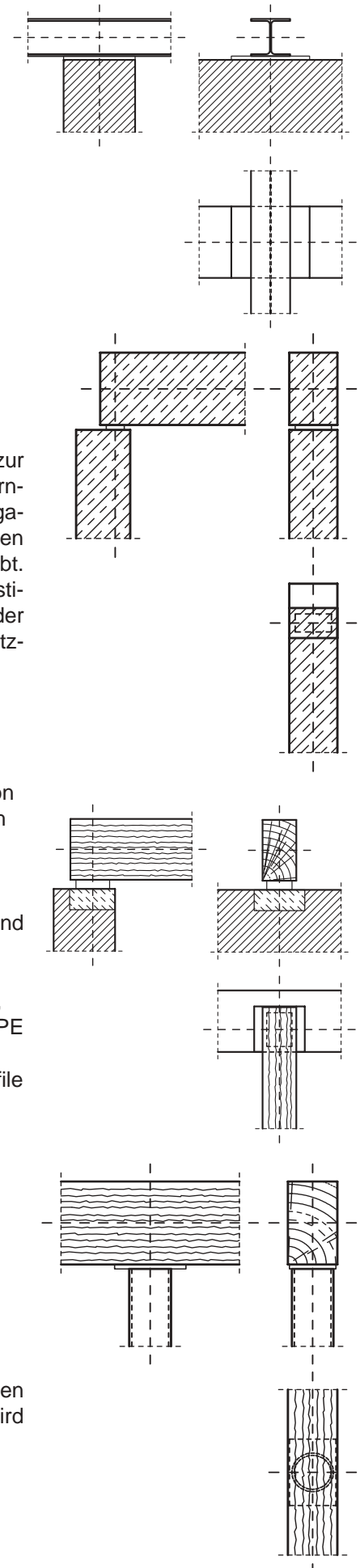
- Holz (NH, LH, BSH) nach DIN 1052-1 (4.88) mit Berücksichtigung von Lastfall, Holzfeuchte, Eindrückungen und Lasteinleitungslängen nach DIN 1052-1 (4.88), 5.1.11.
- Stahlsorten nach DIN 17100 (ST 37-2, USt 37-2, RSt 37-2, St 37-3, St 52-3) sowie äquivalente Bezeichnungen nach DIN EN 10027 T1/T2 und EC3 mit folgenden Profilen:
 - I- und U-Profile: I, IPE, IPEo, IPEv, IPEa, IPB S, IPB SB, HE-A, HE-B, HE-M, HE-AA, HE, HD, HL, HP, HX, U, UPE
 - Rohre (Stützen): Nahtlose Rohre, Rechteck- und Quadrat-Hohlprofile
- Stahlbeton nach DIN 1045-1: Normal- und Leichtbeton
- Mauerwerk nach DIN 1053-1 (11.96)

Bemessung und Nachweise

Nachweis der zulässigen Pressung

Es werden die vorhanden und zulässigen Pressungen in den nachgewiesenen Schnitten ausgegeben. Anhand des für das Bauteil verwendeten Materials wird die zulässige Pressung ermittelt:

- Holz: DIN 1052-1 (4.88) Tabelle 5, Berücksichtigung von Lastfall, Holzfeuchte, und Eindrückungen
- Stahlbeton: DIN 1045-1 (7.2001) Abs. 10.6.3
- Mauerwerk: DIN 1053-1 (11.96) Tabelle 3 + 4



Nachweis der Teilflächenbelastung nach DIN 1045-1 Abs. 10.7

Es werden die vorhandenen und zulässigen Teilflächenbelastungen in den Stahlbetonbauteilen ausgegeben. Nach DIN 1045-1 (7.2001) Abs. 10.6.3 darf der Nachweis der Teilflächenbelastung ggf. den Nachweis der zulässigen Pressung in Stahlbetonbauteilen ersetzen.

Bemessung der Bewehrung nach DIN 1045-1 und DAfStb Heft 240

Bewehrung im Auflagerbereich (Bügel, Haarnadeln oder Stabstahl) kann nach DAfStb Heft 240 [7] bemessen werden, um die dort entstehende Querkzug-, Spaltzug und Randzugkräfte aufzunehmen (siehe auch [1], [10] und [11]).

Lasteinleitung nach DIN 18800-1

Bei der Eingabe der rechnerischen Auflagerfläche wird überprüft, ob nach DIN 18800-1 (11.90) Element (744) rippenlose Lasteinleitung möglich ist. Andernfalls wird der Hinweis auf anzuordnende Aussteifungen im Formular eingetragen. Für diesen Nachweis werden Design-Schnittkräfte verwendet.

Die rechnerische Lasteinleitungslänge kann die tatsächliche Lasteinleitungslänge unterschreiten. Als Rechenwert sollte ca. $h/3 + 10$ cm gewählt werden [9].

Lasteinleitung über Stahlplatte

Für die Stahlplatte können rechter, linker und vorderer Überstand (bezüglich des tatsächlichen, nicht des rechnerischen Auflagerbereiches) sowie die gewünschte Plattenstärke und Stahlqualität eingegeben werden. Es wird überprüft, ob die Plattendicke und die vergrößerte Auflagerfläche ausreicht, die Pressung auf den zulässigen Wert zu reduzieren. Die Bemessungsmomente der Überstände der Stahlplatte werden nach Petersen, Stahlbau, 3. Auflage, S. 591, Bild 37 unter Berücksichtigung des trapezförmigen Einflußbereiches errechnet. Der Nachweis der Auflagerung auf Mauerwerk wird mit charakteristischen Schnittgrößen durchgeführt.

Lasteinleitung über verstärktes Mauerwerk

Es kann ein Polster aus verstärktem Mauerwerk angeordnet werden. Die erforderliche Höhe wird unter einem Lastverteilungswinkel von 60 Grad aus der erforderlichen Fläche bezüglich der zulässigen Pressung des Mauerwerks errechnet. Die Mindestwerte der erforderlichen Breite und Länge ergeben sich aus dem Lastverteilungswinkel bzw. der Bauteilgeometrie. Die vom verstärktem Mauerwerk aufzunehmende Druckspannung wird aus den Tabellen 3 und 4 der DIN 1053 ausgewählt.

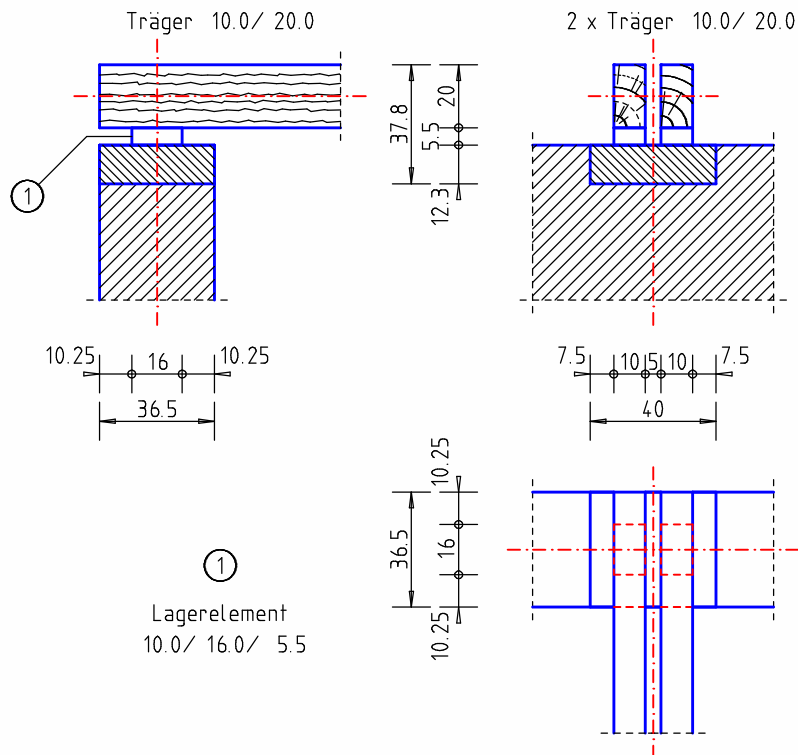
Lasteinleitung über Betonpolster

Es kann ein Polster aus Beton angeordnet werden. Die Bestimmung der Geometrie des erforderlichen Betonkörpers erfolgt analog zur Berechnung des verstärkten Mauerwerks. Die vom Beton aufzunehmende Druckspannung wird über die Wahl der Betongüte ermittelt.

Literatur

- [1] Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1, Band 1: Hochbau, 2002, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein
- [2] DIN 1045-1 (7.2001 und 8.2008)
- [3] DIN 1052-1 (4.1988)
- [4] DIN 1053-1 (11.1996)
- [5] DIN 4141-3 (9.1984)
- [6] DIN 18800-1 (11.1990)
- [7] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, 3. Auflage 1991, Beuth Verlag
- [8] Stahlbauten: Erläuterungen zur DIN 18800 Teile 1 Teil 4, J. Lindner, J. Scheer, H. Schmidt, Beuth Verlag
- [9] Stahlbau, Petersen, 3. Auflage, 1993, Vieweg Verlag
- [10] Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau, Steinle/Hahn, BetonKalender 1995/2, Ernst & Sohn
- [11] Konstruieren im Stahlbetonbau, Schlaich/Schäfer, BetonKalender 2001/2, Ernst & Sohn

POS. 120 AUFLAGERNACHWEIS



Aufliegendes Bauteil:

2 Träger: Nadelholz S10/MS10

$b/h = 10.0/20.0$ cm

LF H, Holzfeuchte $\leq 18\%$, erhöhte Eindrückung zulässig

Auflagerbauteil:

Wand: Mauerwerk Mz, 1.60 kg/dm^3 , Festigkeitsklasse: 12 MN/m^2 , MG II

Abmessungen: $d = 36.5$ cm

Anschluß: senkrecht, Träger: Endauflager, Wand: durchlaufend

Abstand der Träger untereinander:

$a_t = 5.0$ cm

Einwirkungen

-- Text -- z.B. Auflagerkraft $v, k/d = 54.60/54.60$ kN, $\gamma_{F,1} = 1.00$

Bemessung

Auflagerelement: Elastomerlager $l = 36.5$ cm, $b = 10.0$ cm

zul. Press. = 12.50 N/mm^2 , $l = 16.0$ cm, $b = 10.0$ cm, $h = 5.5$ cm

Verstärkung im Auflagerbereich: Festigkeitsklasse: 20 MN/m^2 , MG IIa

Lastausbreitungswinkel im verstärkten Mauerwerk: 60°

erforderliche Größe: $l = 25.6$ cm, $b = 16.6$ cm, $h = 0.5$ cm

Ausführung: $l = 40.0$ cm, $b = 36.5$ cm, $h = 12.3$ cm

Der Träger ist gegen Verdrehen und seitliches Ausweichen zu sichern.

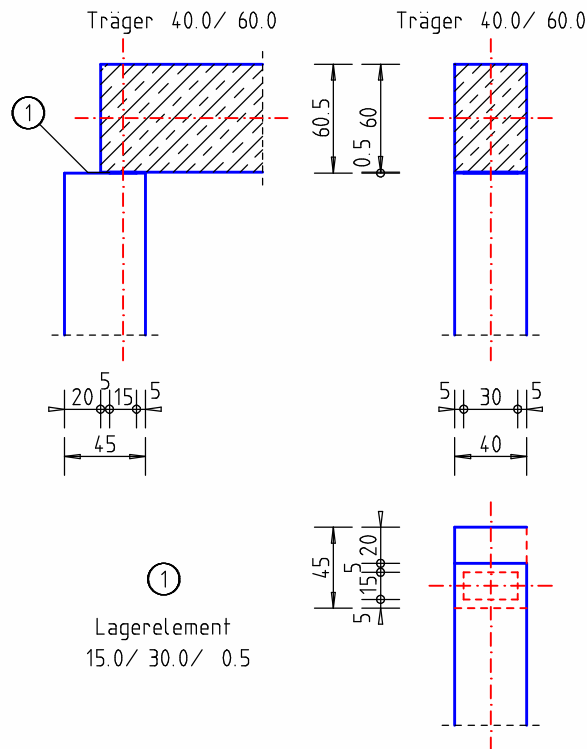
Nachweis

Pressung:	Vd[kN]	vorh.p / zul.p	[N/mm ²]
oben: Holzträger	27.30 ¹⁾	1.706 / 2.000 = 0.853 < 1	
Auflagerelement	27.30	1.706 / 12.50 = 0.137 < 1	
Verstärktes Mauerwerk	27.30 ¹⁾	1.706 / 1.900 = 0.898 < 1	
unten: Mauerwerkswand ²⁾	54.60 ¹⁾	0.459 / 1.560 = 0.294 < 1	

¹⁾ Charakteristische Einwirkungen maßgebend: $v,d = v,k$

²⁾ erhöhte zulässige Mauerwerkspressung nach DIN 1053-1, Abs. 6.9.3

POS. 121 AUFLAGERNACHWEIS



Aufliegendes Bauteil:

1 Träger: Normalbeton C 25/30 BSt 500S(A) $b/h = 40.0/ 60.0$ cm

Auflagerbauteil:

Stütze: Normalbeton C 25/30 BSt 500S(A) $b/d = 40.0/ 45.0$ cm

Träger: Endauflager

Abstände Träger-/Stützenrand, Träger-/Stützenachse: $a_r/e_y = -20.0/ 0.0$ cm

Einwirkungen

-- Text -- z.B. Auflagerkraft $v, k/d = 468.00/ 641.16$ kN, $\gamma_{F, F} = 1.37$

Bemessung

Auflagerelement: Elastomerlager $l = 25.0$ cm, $b = 40.0$ cm
 zul.Press. = 25.00 N/mm², $l = 15.0$ cm, $b = 30.0$ cm, $h = 0.5$ cm

Der Träger ist gegen Verdrehen und seitliches Ausweichen zu sichern.

Spaltzugkraft/-bewehrung: F_{ds}/A_{s1} , sek. Spaltzugkraft/-bewehrung: F_{ds2}/A_{s2}
 Randzugkraft/-bewehrung: F_{dr}/A_r , Querkraft: F_{dt}

Erforderliche Bewehrung:	F_{ds} [kN]	F_{ds2} [kN]	F_{dr} [kN]	F_{dt} [kN]	A_{s1} [cm ²]	A_{s2} [cm ²]	A_r [cm ²]
oben: Stahlbetonträger	64.1	-	-	14.4	1.2	-	0.6
unten: Stahlbetonstütze	64.1	10.7	35.6	7.2	1.2	0.2	1.3

Gewählte Bewehrung:	n	DS	As1	n	DS	As2	n	DS	Ar
Bewehrungsart: Bügel		[mm]	[cm ²]		[mm]	[cm ²]		[mm]	[cm ²]
oben: Stahlbetonträger	1	10.0 =	1.6	-	-	-	1	8.0 =	1.0
unten: Stahlbetonstütze	1	10.0 =	1.6	1	6.0 =	0.6	1	10.0 =	1.6

Nachweis

Pressung:	Vd[kN]	vorh.p / zul.p	[N/mm ²]
oben: Stahlbetonträger	641.16	14.25 / 17.31 =	0.823 < 1
Auflagerelement	641.16	14.25 / 25.00 =	0.570 < 1
unten: Stahlbetonstütze	641.16	14.25 / 17.31 =	0.823 < 1