

# 11J Drepelaussteifung

## System:

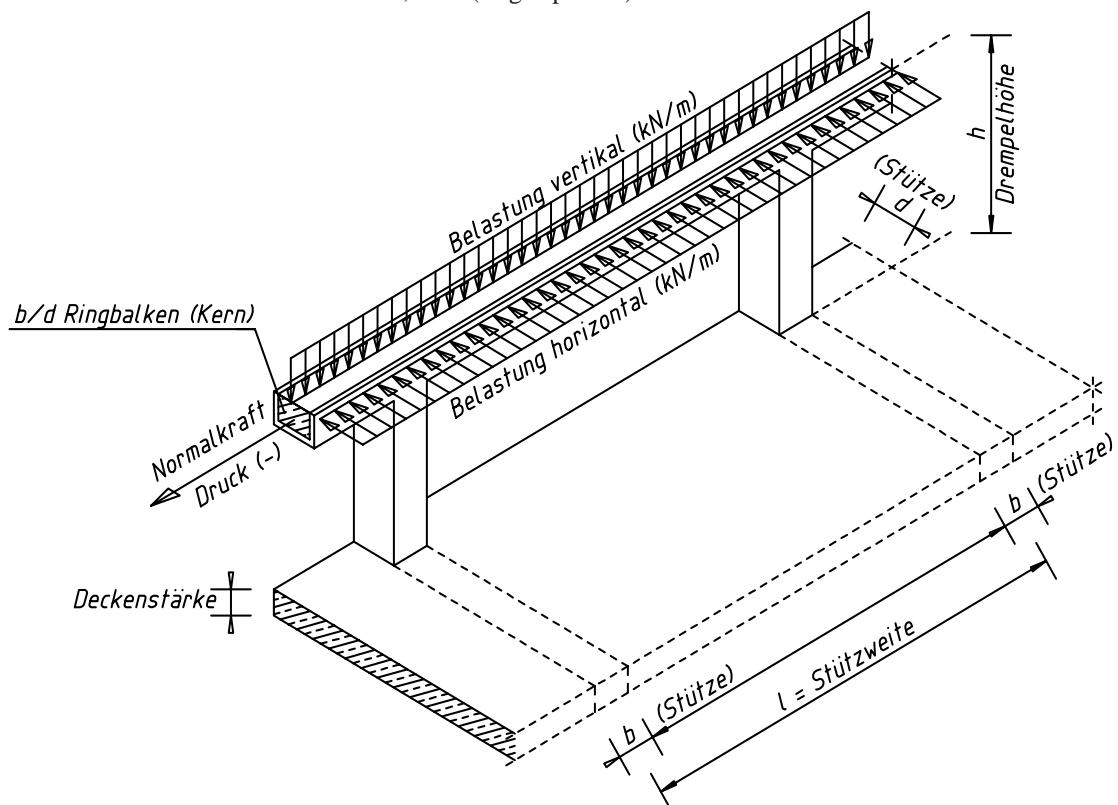
Ringbalken und fußeingespannte Stahlbetonstützen zur Aussteifung des Drepels nach DIN 1053 (11/96). Die Bemessung des Ringbalkens erfolgt wahlweise in Stahlbeton oder Holz. Die Einspannung der Stützen erfolgt in eine Stahlbetondecke. Die Schlankheit der Stützen ist beschränkt auf  $\lambda \leq 70$ .

## Systemeingaben:

- Wahl des Systems (Stahlbeton- oder Holzringbalken)
  - Höhe des Drepels (OK-Decke bis OK-Ringbalken)
  - Stützweite (Abstand der Aussteifungsstützen)
  - Dicke der Stahlbetondecke
- Bei der Eingabe von 0 cm Deckenstärke entfällt der Nachweis des Deckenanschnittes und der Verankerung.

## Belastung:

- vertikale Linienlasten auf den Ringbalken (kN/m)  
(das Mauerwerk wird beim Abtrag der Vertikallasten nicht berücksichtigt)
- horizontale Linienlasten auf den Ringbalken (kN/m)  
(positive Lastrichtung von innen nach außen):
  - Freie Eingabe
  - Übernahme aus anderen Positionen
  - Winddruck / Windsog
  - Nach DIN 1053 8.2.2: 1/100 der Vertikallast
- Normalkraft im Ringbalken (kN)  
nach DIN 1053 8.2.1: 30,0 kN (Zug = positiv)



(Bild 1: Systembezeichnung und Belastung)

## Schnittgrößen:

Die Ermittlung der Momente im Ringbalken sowie der Auflagerkräfte erfolgt anhand von Faktoren aus Durchlaufträger-tabellen.

Zur Ermittlung der Einspannmomente werden die errechneten horizontalen Auflagerkräfte mit der Drepelhöhe +  $1/2 \cdot$  Deckenstärke multipliziert. Für die Lastweiterleitung werden die Einspannmomente als Kragmomente (negativ) gespeichert.

Bei der Berechnung der Pressung unter der Stütze geht das Programm von einer seitlichen Lastausbreitung in der Decke unter  $45^\circ$  aus (siehe Bild 2).

## Bemessung:

Die Bemessung des Ringbalkens und der Stütze erfolgt entkoppelt (kein Rahmen).

Es werden ermittelt:

für den Stb.-Ringbalken: - erf.As außen  
- erf.As innen  
- erf.As Zulagen oben/unten (aus Vertikallast)  
- erf.As-Tau (entsprechend den Schubbereichen 1-3)

für den Holzringbalken: - erforderliche Querschnittsabmessungen unter Berücksichtigung der zul. Durchbiegungen  
- Durchbiegungen in cm und bezogen auf die Stützweite.

für die Stb.-Stützen: - erf.As außen  
- erf.As innen ( As-Decke oben)  
Die Bemessung der Stütze erfolgt für die Lastfälle Max und Min. Aus der Bemessung mit Knickuntersuchung geht in der Regel eine symmetrische Bewehrung hervor. Es kann jedoch vorkommen, daß der Deckenanschnitt für die Bemessung maßgebend und As innen bzw. außen entsprechend erhöht wird.  
- erf.As-Schräg (falls erforderlich)  
- erf.As-Tau (entsprechend den Schubbereichen 1-3)

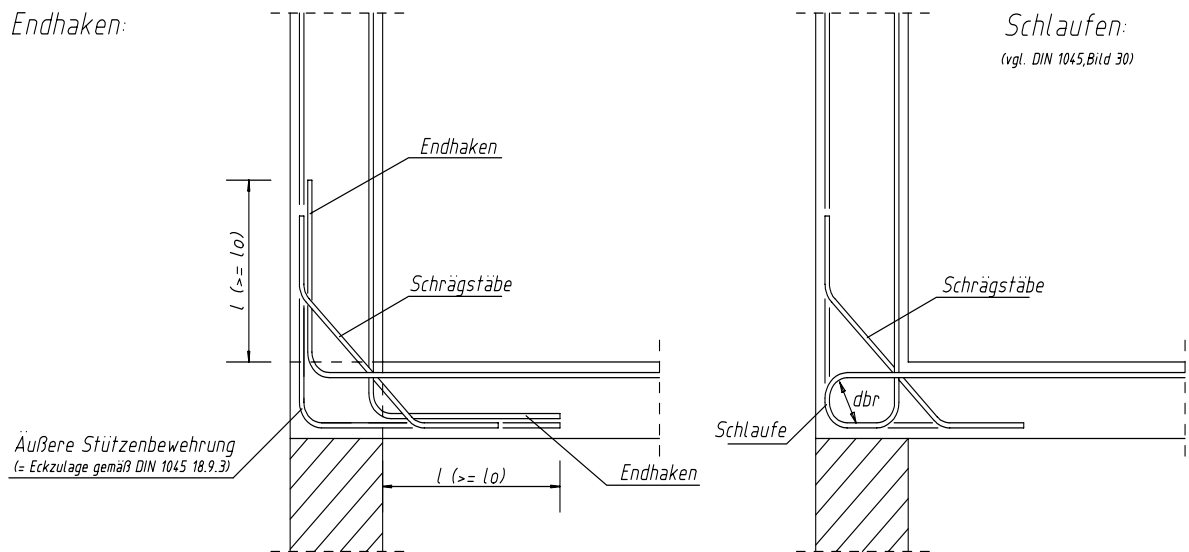
## Bewehrungsführung:

Die Bewehrung wird wie folgt angeordnet:

im Ringbalken: - Längseisen an der Innen-u. Außenseite  
- evtl. Längseisen oben und unten als Zulagen  
- Verbügelung wahlweise mit Bügeln aus Stabstahl oder Mattenbügeln.

in der Stütze: - Längseisen an der Innen-u. Außenseite  
Es wird davon ausgegangen, daß die innere Stützenbewehrung, bei Einspannung in die Decke, mit einer Schlaufe in die Decke geführt und dort mit errechneter Länge verankert wird. (Ermittlung der Verankerungslänge siehe Bild 3)  
Anstatt mit Schlaufen kann die innere Stützbewehrung auch mit Endhaken verankert werden.  
- Schrägstäbe gemäß DIN 1045 18.9.3 (2a) und Bild 30  
- Verbügelung mit Stabstahl.

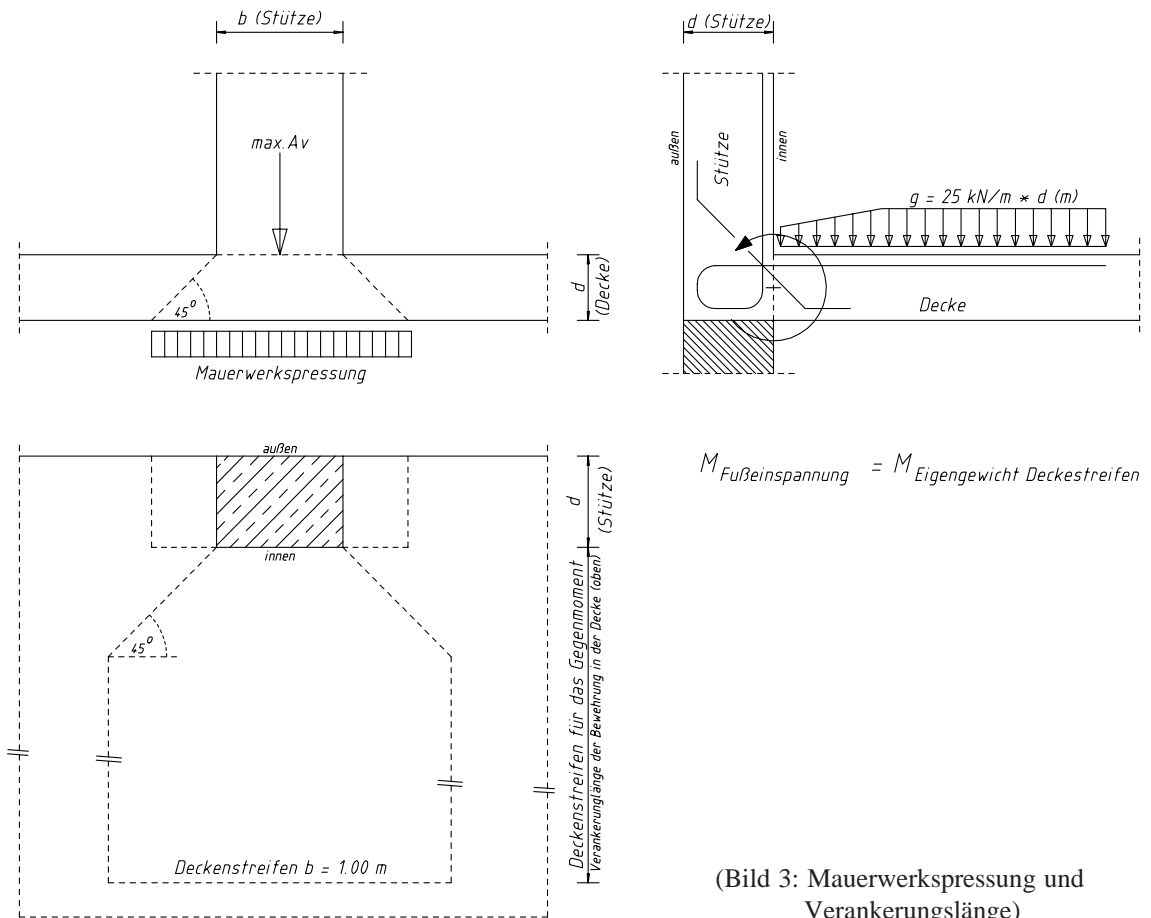
konstr. Ringanker: - Längseisen (Anzahl und Ds)  
- Verbügelung aus Stabstahl



(Bild 2: Bewehrungsführung im Stützenfuß)

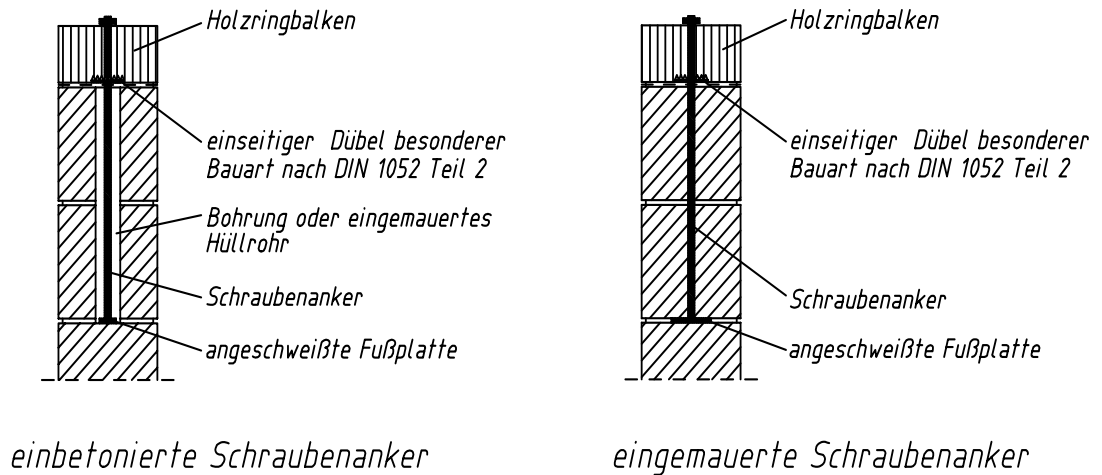
### Zusätzliche Nachweise:

- 1.) Es wird auf Wunsch des Anwenders ein Nachweis der Mauerwerkspressung unter der Stütze geführt. Dazu kann das entsprechende Mauerwerk nach DIN 1053 aus einer Tabelle ausgewählt werden.



(Bild 3: Mauerwerkspressung und Verankerungslänge)

- 2.) Bei der Bemessung eines Holzringbalkens wird optional der Nachweis der Auflagerpressung geführt.
- 3.) Für die Verankerung des Holzringbalkens auf den Drepelstützen kann ein Anschluß mittels einseitiger Dübel besonderer Bauart nach DIN 1052 Teil 2 nachgewiesen werden. Nachgewiesen wird nur der Dübel. Die Verankerung der Schraubenanker in der Stb.-Stütze bzw. im Mauerwerk erfolgt konstruktiv [4].



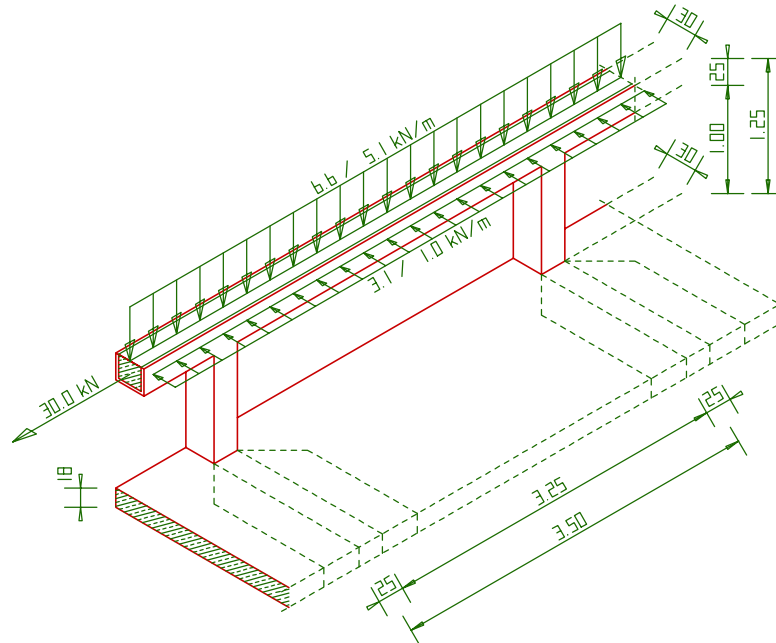
(Bild 4: Verankerung des Holzringbalkens mit dem Mauerwerk)

## Literatur:

- [1] DIN 1045
- [2] DIN 1052
- [3] DIN 1053
- [4] "Aussteifende Holzbalkendecken im Mauerwerksbau", E. Milbrandt, Informationsdienst Holz, EGH

**POS. 65 DREMPELAUSSTEIFUNG**

Stb.-Ringbalken und fußeingespannte Stb.-Stützen zur Aussteifung des Drempelemauerwerks nach DIN 1053 T1 (11/96).



Drempeelhöhe	OK-Decke bis OK-Ringbalken	h = 1.25 m
Ringbalken	Stützweite	l = 3.50 m

B E L A S T U N G		vertikal	max	min	.
aus Pos. 1	Auflager 1	=	5.1	3.6	kN/m
	Eigengewicht	=	1.5	1.5	kN/m
		qv =	6.6	5.1	kN/m

B E L A S T U N G		horizontal	max	min	.
aus Pos. 1	Auflager 1	=	2.8	1.4	kN/m
Wind (0.50)	ws/wd 0.50/0.80 * 0.63 m	=	0.2	-0.3	kN/m
Nach DIN 1053 8.2.2	qv / 100	=	0.1	-0.1	kN/m
		qh =	3.1	1.0	kN/m

S C H N I T T G R Ö S S E N		Anzahl der Felder = 3
vertikal:	max/min $M_f = q_v * l^2 / 12.50$	= 6.5 / 5.0 kNm
	max/min $M_s = q_v * l^2 / -10.00$	= -8.1 / -6.2 kNm
horizontal:	max/min $M_f = q_h * l^2 / 12.50$	= 3.0 / 1.0 kNm
	max/min $M_s = q_h * l^2 / -10.00$	= -3.8 / -1.2 kNm
Auflager:	max/min $A_v = q_v * l * 1.10$	= 25.4 / 19.6 kN
	max/min $A_h = q_h * l * 1.10$	= 11.9 / 3.9 kN
Fußeinspannung:	max M / min M =	15.99 / 5.16 kNm

Normalkraft in Balken-Längsrichtung (Zugkraft):

Nach DIN 1053 Teil 1 Abs.8.2.1

$N = 30.0 \text{ kN}$

B E M E S S U N G

Beton B 25, Stahl BSt 500 S

RINGBALKEN: in U-Schalen

$ds/du = 3.0 / 3.0 \text{ cm}$

$b$  (horizontal) = 24.0 cm,

Betondeckung seitlich = 2.0 cm

$d$  (vertikal) = 22.0 cm,

Betondeckung ob./unt. = 2.0 cm

innen: erf.As = 1.20 cm<sup>2</sup>, gewählt: 2 Ds 10 = 1.57 cm<sup>2</sup>

außen: erf.As = 1.06 cm<sup>2</sup>, gewählt: 2 Ds 10 = 1.57 cm<sup>2</sup>

Zulagen: (Tragreserve As innen+außen berücksichtigt)

oben: erf.As = 1.19 cm<sup>2</sup>, gewählt: 2 Ds 10 = 1.57 cm<sup>2</sup>

unten: erf.As = 0.85 cm<sup>2</sup>, gewählt: 2 Ds 10 = 1.57 cm<sup>2</sup>

Schubnachweis und Verbügelung:  $k_z = 0.96$  (vertikal), SB 1

Ringbalken:  $\tau_0 = 0.31 \text{ N/mm}^2$ , erf.As Bü = 1.03 cm<sup>2</sup>/m

gewählt: Mattenbügel R188 in Tragstabrichtung .

STÜTZE:

Beton B 25, Stahl BSt 500 S

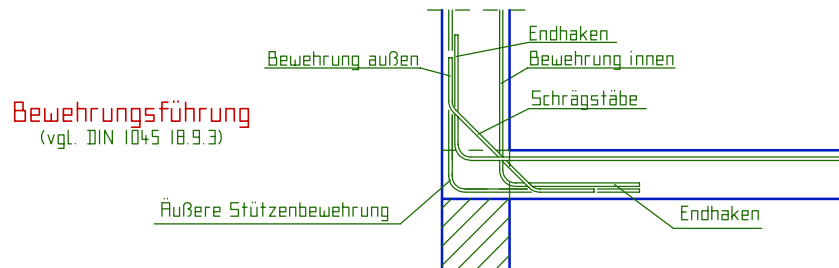
gewählt:  $b / d = 25.0 / 30.0 \text{ cm}$ , Betondeckung = 3.0 cm,

Deckenanschnitt  $d = 18.0 \text{ cm}$ , Betondeckung oben = 3.0 cm,

$\beta = 2.0$ ;  $e_v = sk/300$ ;  $\lambda_{vorh} / \lambda_{lim} = 29 / 45$

$\mu = 1.40 \%$ ; erf.  $A_b = 509 \text{ cm}^2$ ;  $A_{Si} / A_{Sa} = 5.1 / 2.0 \text{ cm}^2$

Schlankheit  $\min h = 2.4 * \text{Höhe} / 35 = 8.6 \text{ cm} \leq 25.8 \text{ cm}$



Bewehr. Stütze innen + Decke oben 4 Ds 14 mm = 6.16 cm<sup>2</sup>

Verankerung i.d. Decke = 2.68 m; Endhaken :  $l = 56.00 \text{ cm}$

Schrägbewehr. erf. ASS = 5.11 cm<sup>2</sup>: 4 Ds 14 mm = 6.16 cm<sup>2</sup>

Bewehrung der Stütze außen 2 Ds 14 mm = 3.08 cm<sup>2</sup>

Schubnachweis und Verbügelung:  $k_z = 0.85$ , SB 1

Stütze:  $\tau_0 = 0.22 \text{ N/mm}^2$ , erf.As Bü = 0.76 cm<sup>2</sup>/m

gewählt: 2-schnittige Bügel, Ds 6,  $a = 16.00 \text{ cm}$

Mauerwerkspressung unter den Drenpelstützen:

Mauerwerk  $d = 24.0 \text{ cm}$ , Fest.kl.: 12, Mörtel MG IIa

$\sigma_{vorh} / \sigma_{zul} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 0.17 / 1.60 = 0.106 < 1$

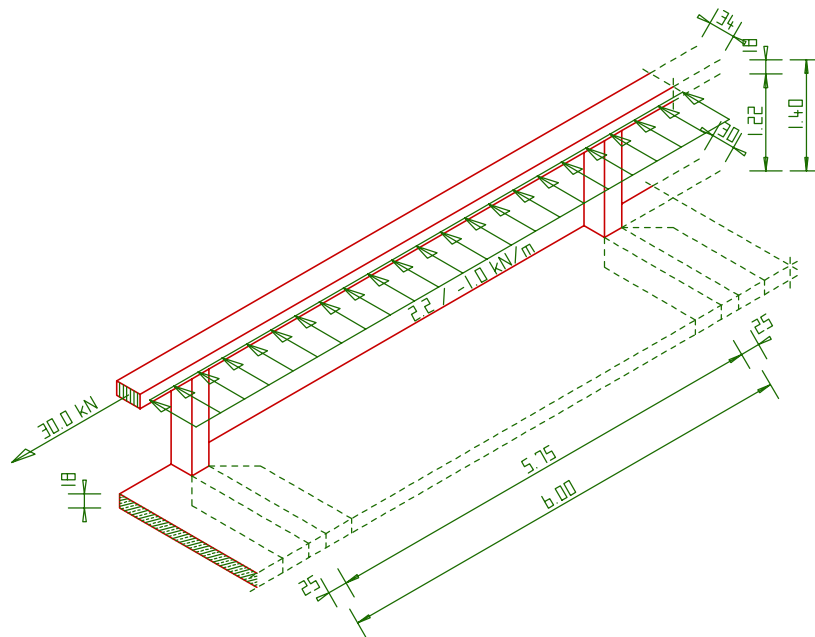
In den Giebelwänden ist der Ringbalken mit Eckzulagen in einem Ringanker mit 4 Ds 12 mm zu verankern.

Auf den tragenden und aussteifenden Innenwänden sind Ringanker n.DIN 1053 8.2.1 mit  $b/d = 24.0/25.0$  cm, und Längsbew. 4 Ds 10, Bügel Ds 6  $a = 20.0$  cm anzuordnen.

Die Ringanker sind mit dem Ringbalken und den Massivbauteilen kraftschlüssig (zug- und druckfest) zu verbinden.

## POS. 66 DREMPELAUSSTEIFUNG '11J'

Holzringbalken und fußeingespannte Stb.-Stützen zur Aussteifung des Drempelmauerwerks nach DIN 1053 T1 (11/96).



Drempelhöhe	OK-Decke bis OK-Holz balken	$h = 1.40$ m
Holz balken	Stützweite	$l = 6.00$ m

B E L A S T U N G		horizontal	max	min	.
aus Dach		=	1.8	-0.5	kN/m
Wind (0.50)	$ws/wd 0.50/0.80 * 0.70$ m	=	0.2	-0.3	kN/m
Stabilisierungskraft	$qv/100$	=	0.2	-0.2	kN/m
			$qh = 2.2$	-1.0	kN/m

S C H N I T T G R Ö S S E N      Anzahl der Felder = 1

horizontal: max/min  $M_f = qh * l^2 / 8.00 = 9.9 / -4.5$  kNm

Auflager:      max/min  $A_v = qv * l * 0.50 = 0.0 / 0.0$  kN  
 max/min  $A_h = qh * l * 0.50 = 6.6 / -3.0$  kN

Fußeinspannung:      max M / min M = 9.83 / -4.47 kNm

Normalkraft in Balken-Längsrichtung (Zugkraft):  
 Nach DIN 1053 Teil 1 Abs.8.2.1       $N = 30.0$  kN

B E M E S S U N G

Brettschichtholz GK.II LF H

HOLZ-RINGBALKEN:

 Holzfeuchte  $\leq 18 \%$ 

 gewählt: Holzbalken  $b / d = 34.0 / 18.0 \text{ cm}$ 

 Biegung (N/mm<sup>2</sup>):  $0.49 / 8.50 + 2.85 / 11.00 = 0.317 < 1$   
 Schub (N/mm<sup>2</sup>):  $0.16 / 1.20 = 0.135 < 1$ 

 Durchbiegung (cm):  $f_v = 0.00 \rightarrow 1/0$ ,  $f_h = 0.57 \rightarrow 1/1053$ 

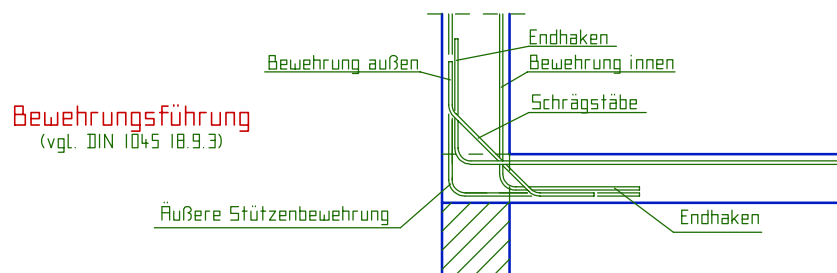
STÜTZE:

Beton B 25, Stahl BSt 500 S

 gewählt:  $b / d = 25.0 / 30.0 \text{ cm}$ , Betondeckung = 2.5 cm,

 Deckenanschnitt  $d = 18.0 \text{ cm}$ , Betondeckung oben = 2.5 cm,

 Beta = 2.0;  $e_v = sk/300$ ;  $\lambda_{vorh} / \lambda_{lim} = 32 / 70$ 
 $\mu = 1.17 \%$ ; erf Ab = 354 cm<sup>2</sup>;  $A_{Si} / A_{Sa} = 2.7 / 1.4 \text{ cm}^2$ 

 Schlankheit  $\min h = 2.4 * \text{Höhe} / 35 = 9.6 \text{ cm} \leq 26.3 \text{ cm}$ 

 Bewehr. Stütze innen + Decke oben 3 Ds 12 mm = 3.39 cm<sup>2</sup>

 Verankerung i.d. Decke = 2.11 m; Endhaken:  $l = 48.00 \text{ cm}$ 

 Schrägbewehr. erf. ASS = 1.36 cm<sup>2</sup>: 2 Ds 12 mm = 2.26 cm<sup>2</sup>

 Bewehrung der Stütze außen 2 Ds 12 mm = 2.26 cm<sup>2</sup>

Schubnachweis und Verbügelung:

 $k_z = 0.85$ , SB 1

 Stütze:  $\tau_0 = 0.12 \text{ N/mm}^2$ , erf. As Bü = 0.41 cm<sup>2</sup>/m

 gewählt: 2-schnittige Bügel, Ds 6,  $a = 14.00 \text{ cm}$ 

Verankerung des Holzringbalken mit den Stb.-Stützen:

 gew.: einseitige Dübel Typ C (Bulldog),  $d = 75 \text{ mm}$ , M16

vorh.N1 / zul.N1 = 6.60 kN / 8.00 kN = 0.825 &lt; 1

 Mindestvorholzlänge der Enddübel:  $ed = 14.0 \text{ cm}$ 

 Die Schrauben sind mit einer Länge von  $\geq 50 \text{ cm}$  in die Stütze einzubetonieren.

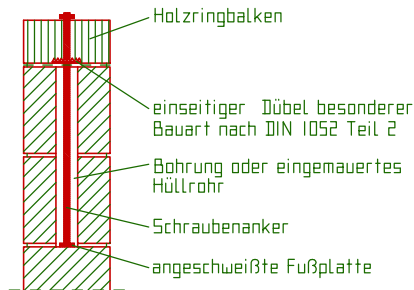
Konstruktiv:

 Der Ringbalken ist im Abstand von 2.00 m mit Schraubenanker M12 (mit angeschweißter Fußplatte) und einseitigen Dübeln Typ C,  $d = 48 \text{ mm}$ , mit dem Mauerwerk zu verbinden.

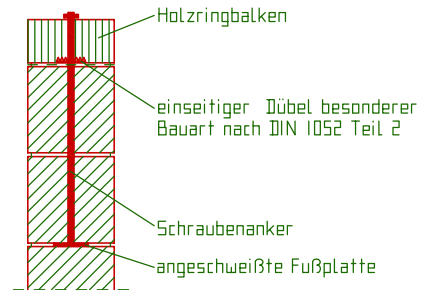


Die Schraubenanker sind mit einer Länge von  $\geq 50$  cm in das Mauerwerk einzumauern bzw. in Bohrungen  $d = 60$  mm einzubetonieren.

alternativ:



einbetonierte Schraubenanker



eingemauerte Schraubenanker

In den Endbereichen der Wände und den Gebäudeecken sind jeweils 2 Anker im Abstand von 1.00 m anzuordnen.

(vgl. "Aussteifende Holzbalkendecken im Mauerwerksbau"  
E.Milbrandt, 08/96, INFORMATIONSDIENST HOLZ, EGH)