

Aufbeton

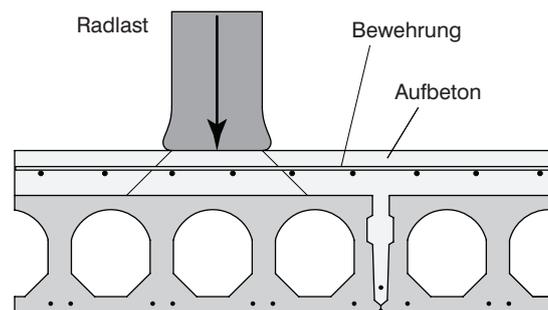
Die Herstellung einer Aufbetonschicht kann durch folgende Punkte erforderlich werden:

- Befahrbarkeit durch Kraftfahrzeuge mit einer Gesamtmasse von 3 to bis 16 to (Kat G).
- Hohe dynamische Lasten (Kräne, Maschinen)
- Scheibentragwirkung bei großen Horizontalkräften (Erdbeben, Erdschüttung).
- Verstärkung bestehender Dach- oder Geschoßdecken (Erhöhung der Tragfähigkeit).

Lastverteilernder Aufbeton

Zur Verteilung konzentrierter Lasten ist eine Aufbetonschicht mit folgenden Stärken erforderlich:

Einwirkung	Aufbetonstärke	Bewehrung
Statische Lasten	8 cm	AQ 55 oben
Befahrbar mit Fahrzeugen bis 10 to Gesamtmasse	10 cm	2 x AQ 55
Befahrbar mit Fahrzeugen bis 16 to Gesamtmasse	12 cm	2 x AQ 60



Eine lastverteilende Aufbetonschicht wird in der Berechnung der Tragfähigkeit als ständige Last berücksichtigt.

Mitwirkender Aufbeton

Eine Tragfähigkeitssteigerung der Hohldielendecke kann durch eine mitwirkende Aufbetonschicht erreicht werden. Dazu muss die Fuge in der Lage sein, die vorhandenen Schubkräfte zu übertragen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Rauheit der Fuge maßgebend die Schubtragfähigkeit unbewehrter Fugen beeinflusst. Die raue Fuge wird im Werk mittels Stahlrechen hergestellt.

Die Verwendung einer mitwirkenden Aufbetonschicht muss für jeden Anwendungsfall vom technischen Büro geprüft werden.

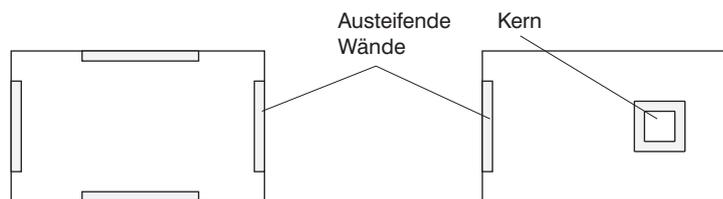


Scheibentragwirkung

Flächenhafte Deckenkonstruktionen, deren Grundrissdimensionen (Breite · Länge) wesentlich größer sind als ihre Dicke, werden als Deckenscheiben bezeichnet, wenn sie in Richtung ihrer Hauptdimensionen belastet werden. Deckenscheiben haben die Aufgabe, Horizontallasten aus Wind, Schiefstellung sowie aus Erdbeben und Erddruck auf vertikale Festpunkte oder Scheiben zu übertragen, über welche die Lasten in den Baugrund abgeleitet werden können.

Ausbildung

Die aussteifenden Wände sollen im Grundriss so angeordnet werden, dass das System für horizontale Kräfte aus beliebigen Richtungen stabil ist. Dafür sind mindestens drei Wandscheiben erforderlich, die sich nicht in einem Punkt schneiden. Alternativ kann die Aussteifung durch Kerne erfolgen. Die Anordnung der Wände und Kerne sollte so gewählt werden, dass keine Zwängungen aus horizontalen Verformungen entstehen.



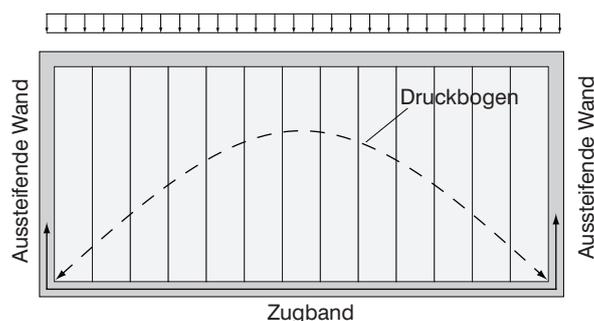
Anforderungen an Hohldielen gemäß ÖNORM EN 1168

Hohlplatten können als Scheiben zur Abtragung von Querkräften auf die vertikalen Aussteifungselemente wirken, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- die Querkräfte sollten entweder von den parallel zur Last verlaufenden Fugen oder von speziellen Schubelementen aufgenommen werden, die entlang senkrecht zur Last liegender Fugen oder Kanten angeordnet sind;
- die Berechnung der horizontalen Querkräfte in den Längsfugen sollte auf der Theorie für wandartige Träger beruhen;
- das Modell für einen wandartigen Träger ist in der Regel ein Bogen-Zugband System. Der innere Hebelarm für die Bestimmung der Kraft im Zugglied sollte aus den Regeln für wandartige Träger abgeleitet werden.

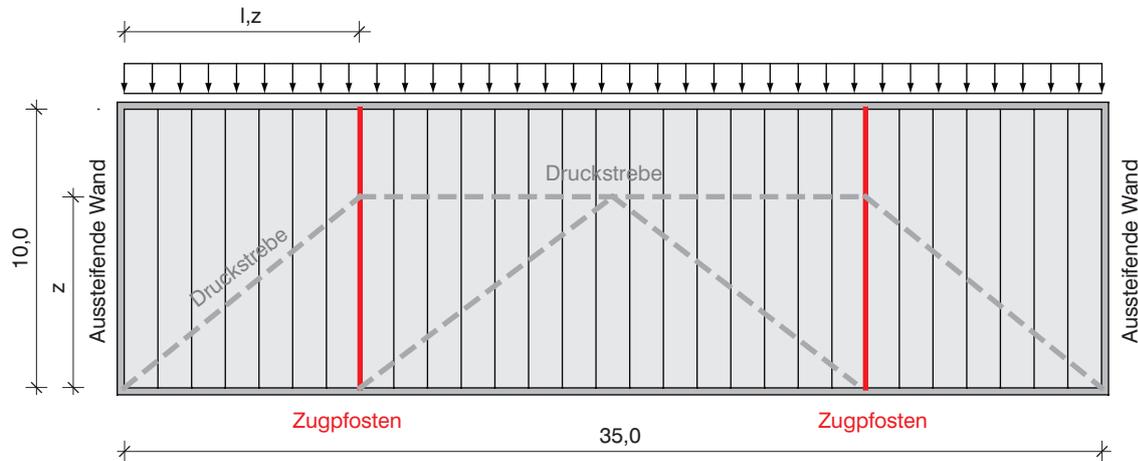
Die druckfeste Verbindung zwischen den einzelnen Elementen wird durch den kraftschlüssigen Fugenverguss gebildet.

Bogen-Zugband Modell



Berechnungsbeispiel

System: Scheibe auf zwei aussteifenden Wänden



Spannbeton Hohldielendecke VSD-4-32

Plattenbreite $b = 120$ cm

Plattenhöhe $h = 32$ cm, Höhe der Plattenfuge $h_f = 29$ cm

Baustoffe

Betonstahl: B550

Vergussbeton: C25/30

$$f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk0,05} = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\gamma_c = 1,50$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 550 / 1,15 = 478 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = f_{ctk0,05} / \gamma_c = 1,8 / 1,5 = 1,2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,7 \text{ N/mm}^2$$

Horizontalkraft in Scheibenebene:

Winddruck $q_k = 3,6$ kN/m

Schiefstellung $g_k = 1,2$ kN/m

$$q_d = \gamma_g \cdot g_k + \gamma_q \cdot q_k = 1,35 \cdot 1,2 + 1,5 \cdot 3,6$$

$$q_d = 7,2 \text{ kN/m}$$

Hebelarm der innerer Kräfte

bei Einfeldträger: $z = 0,60 L \leq 0,75 H$

$$z = 0,75 \cdot 10 \text{ m} = 7,5 \text{ m}$$

Bemessungsschnittgrößen

$$M_{Ed} = q_d \cdot l^2 / 8 = 7,2 \cdot 35,0^2 / 8 = 1102,5 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = q_d \cdot l / 2 = 7,2 \cdot 35,0 / 2 = 126,0 \text{ kN}$$

Schubkraftübertragung über die Plattenfugen

Fugenbeschaffenheit: glatt n. ÖNORM EN 1992-1-1

$$c = 0,20; \mu = 0,6$$

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = c \cdot f_{ctd} + \mu \sigma_n + \rho f_{yd} (\mu \sin \alpha + \cos \alpha) \leq 0,5 v f_{cd}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ctk} / 250) = 0,6 (1 - 25/250) = 0,54$$

$$0,5 v f_{cd} = 0,5 \cdot 0,54 \cdot 16,7 = 4,5 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd} = 0,20 \cdot 1,2 + 0,6 \cdot 0 = 0,24 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd} \leq 4,5 \text{ N/mm}^2 \leq 0,15 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd} = 0,15 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / (h_f \cdot z) = 1,0 \cdot 126,0 \cdot 10^3 / (290 \cdot 7500)$$

$$V_{Ed} = 0,06 \text{ N/mm}^2 < 0,15 \text{ N/mm}^2$$

Ermittlung der Scheibenbewehrung

Zugband:

$$F_{Ed} = M_{Ed} / z = 1102,5 / 7,5 = 147,0 \text{ kN}$$

$$F_{Ed,min} = 70 \text{ kN}$$

$$A_{s,erf} = F_{Ed} / f_{yd} = 147,0 / 47,8 = 3,08 \text{ cm}^2$$

$$\text{gewählt: } 4\text{Ø}12 (A_{s,vorh} = 4,52 \text{ cm}^2 > 3,08 \text{ cm}^2)$$

Anschlusskraft zu den aussteifenden Wänden:

$$F_{Ed} = V_{Ed} = 126,0 \text{ kN}$$

$$F_{Ed,min} = 70,0 \text{ kN}$$

$$A_{s,erf} = F_{Ed} / f_{yd} = 126,0 / 47,8 = 2,64 \text{ cm}^2$$

$$\text{gewählt: } 4\text{Ø}12 (A_{s,vorh} = 4,52 \text{ cm}^2 > 2,64 \text{ cm}^2)$$

Zugpfostenbewehrung:

$$l,z \sim 35 \text{ m} / 4 = 8,75 \text{ m}$$

$$F_{Ed} = V_{Ed} - q_d \cdot l,z = 63,0 \text{ kN}$$

$$F_{Ed,min} = 70,0 \text{ kN}$$

$$A_{s,erf} = F_{Ed} / f_{yd} = 63,0 / 47,8 = 1,32 \text{ cm}^2 \text{ bzw.}$$

$$A_{s,erf} = F_{Ed,min} / f_{yk} = 70,0 / 55,0 = 1,15 \text{ cm}^2$$

$$\text{gewählt: } 2\text{Ø}12 (A_{s,vorh} = 2,26 \text{ cm}^2 > 1,32 \text{ cm}^2)$$

Fugenbewehrung:

$$F_{Ed} = q_d \cdot 1,20 \text{ m} = 8,6 \text{ kN/Fuge}$$

$$F_{Ed,min} = 24 \text{ kN/Fuge}$$

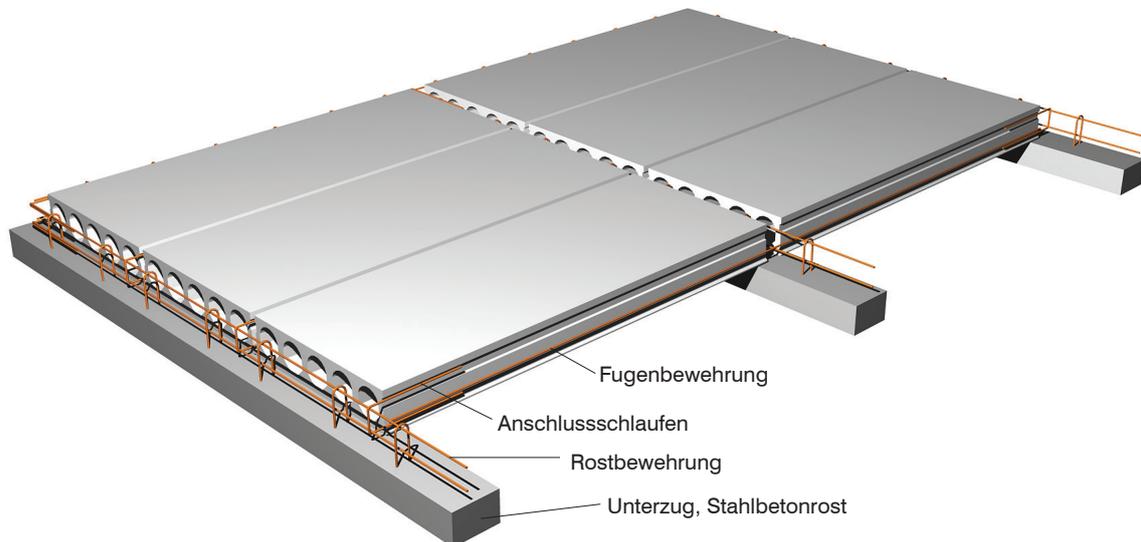
$$A_{s,erf} = 24 / 47,8 = 0,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{gewählt: } 1\text{Ø}10 \text{ je Fuge}$$

$$(A_{s,vorh} = 0,77 \text{ cm}^2 > 0,5 \text{ cm}^2)$$

*) Pkt. 10.9.3 (12) ÖNORM EN 1992-1-1

Bewehrungsführung



Bei freien Deckenrändern wird der Ringanker im Hohlraum der Randplatte geführt. Der Hohlraum wird werkseitig teilweise geöffnet und auf der Baustelle nach Einlegen der Rostbewehrung mit Beton verfüllt.

