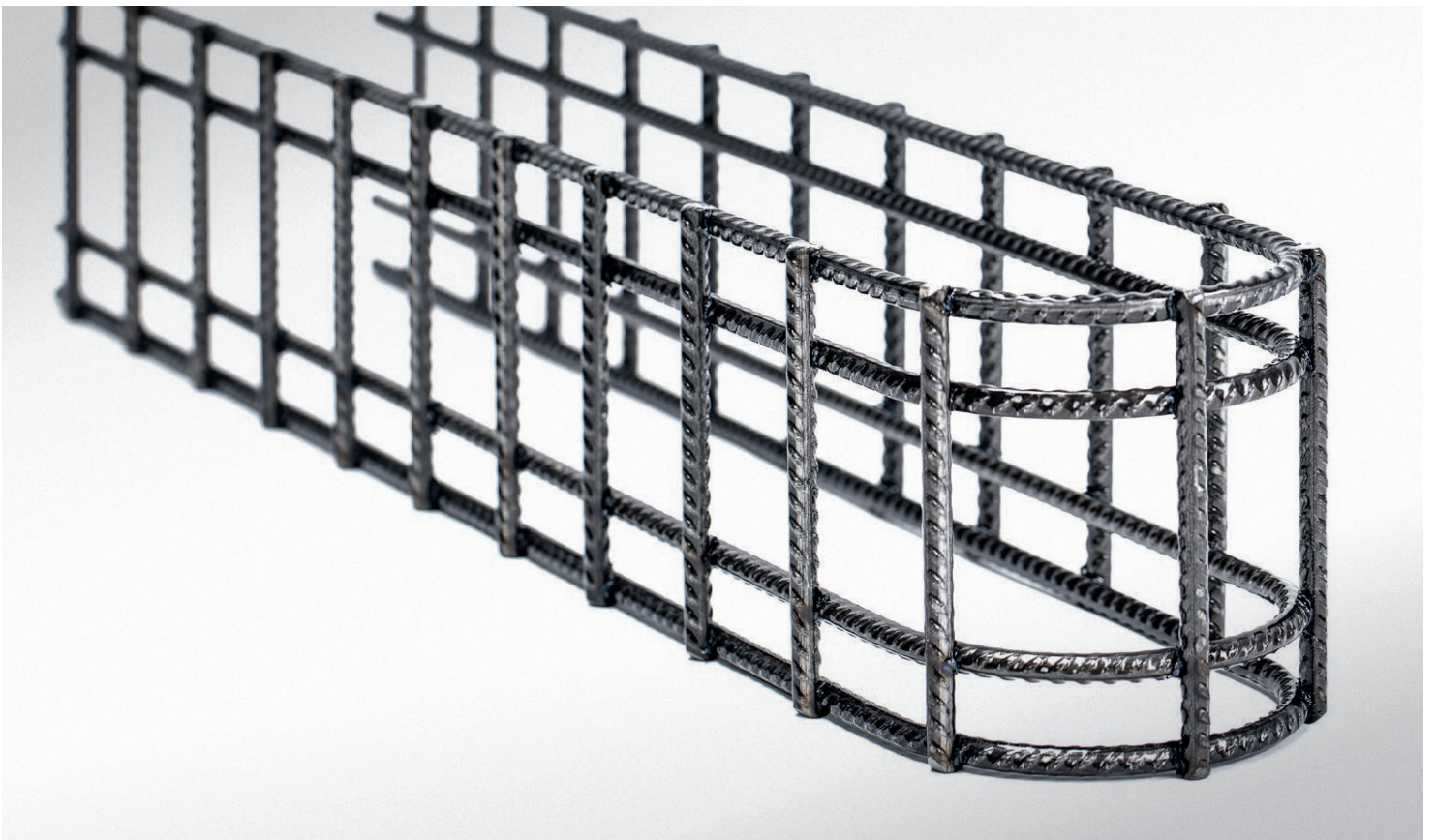


AVI

WWW.AVI.AT

QUERKRAFT- BEWEHRUNGSELEMENT QE

SCHNELL VERLEGTE LÖSUNG ZUR SCHUBABDECKUNG BEI PLATTEN UND WÄNDEN





EINE QUERKRAFTBEWEHRUNG FÜR SCHUBBEANSPRUCHETE FLÄCHENTRAGWERKE AUS STAHLBETON

BESCHREIBUNG

Querkraftelemente **QE** sind U-förmig gebogene gitter- bzw. leiterartige Bewehrungstreifen, die industriell ähnlich dem Baustahlgitter durch elektrische Widerstandsschweißung hergestellt werden. Die Drähte der Gurte und Sprossen entsprechen der Gruppe B500A der ÖNORM B 4707.

Querkraftelemente **QE** werden in verschiedenen Höhen und Schenkellängen erzeugt und können generell als Querkraftbewehrung in allen Stahlbetonflächentragwerken eingesetzt werden. Sie werden parallel zueinander angeordnet. Die Höhe der Querkraftelemente **QE** ergibt sich aus der Plattendicke abzüglich der Betondeckung und der Durchmesser der unteren und oberen Bewehrungslagen. Die Elemente können bis zu einer max. Bauteilhöhe von 750 mm verwendet werden. Ihr Einsatz ist bis zur Betonfestigkeitsklasse C40/50 möglich.

Querkraftelemente **QE** eignen sich besonders als Schubbewehrung im Auflagerbereich linienförmig gestützter Deckenplatten sowie als Schubbewehrung für Bodenplatten.

Im Vergleich zur konventionellen Bügelbewehrung kann durch den Einsatz des Querkraftelementes **QE** der Arbeitsaufwand um bis zu 70 % reduziert werden. Es ist kein aufwendiges Einfädeln der oberen und unteren Bewehrungslagen nötig. Die Elemente werden auf die untere Lage gestellt und dienen gleichzeitig als Abstandhalter.

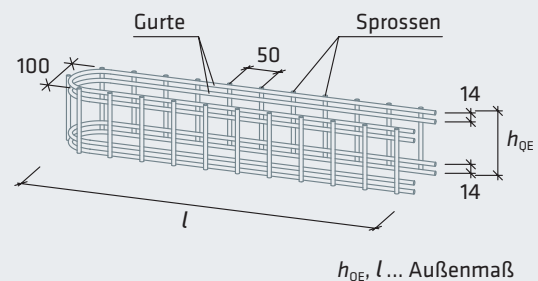
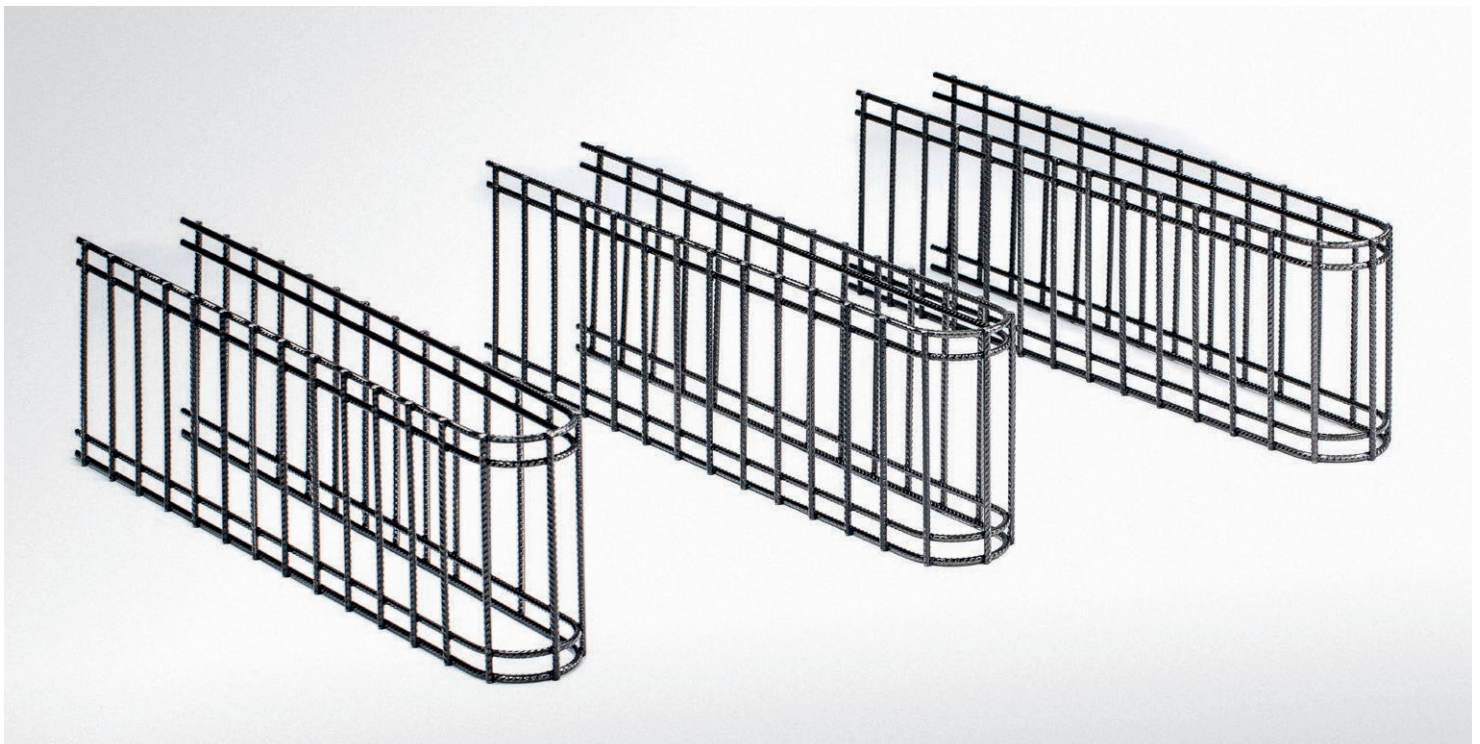


Abb. 1: Ansicht des Querkraftelementes **QE** mit Abmessungen



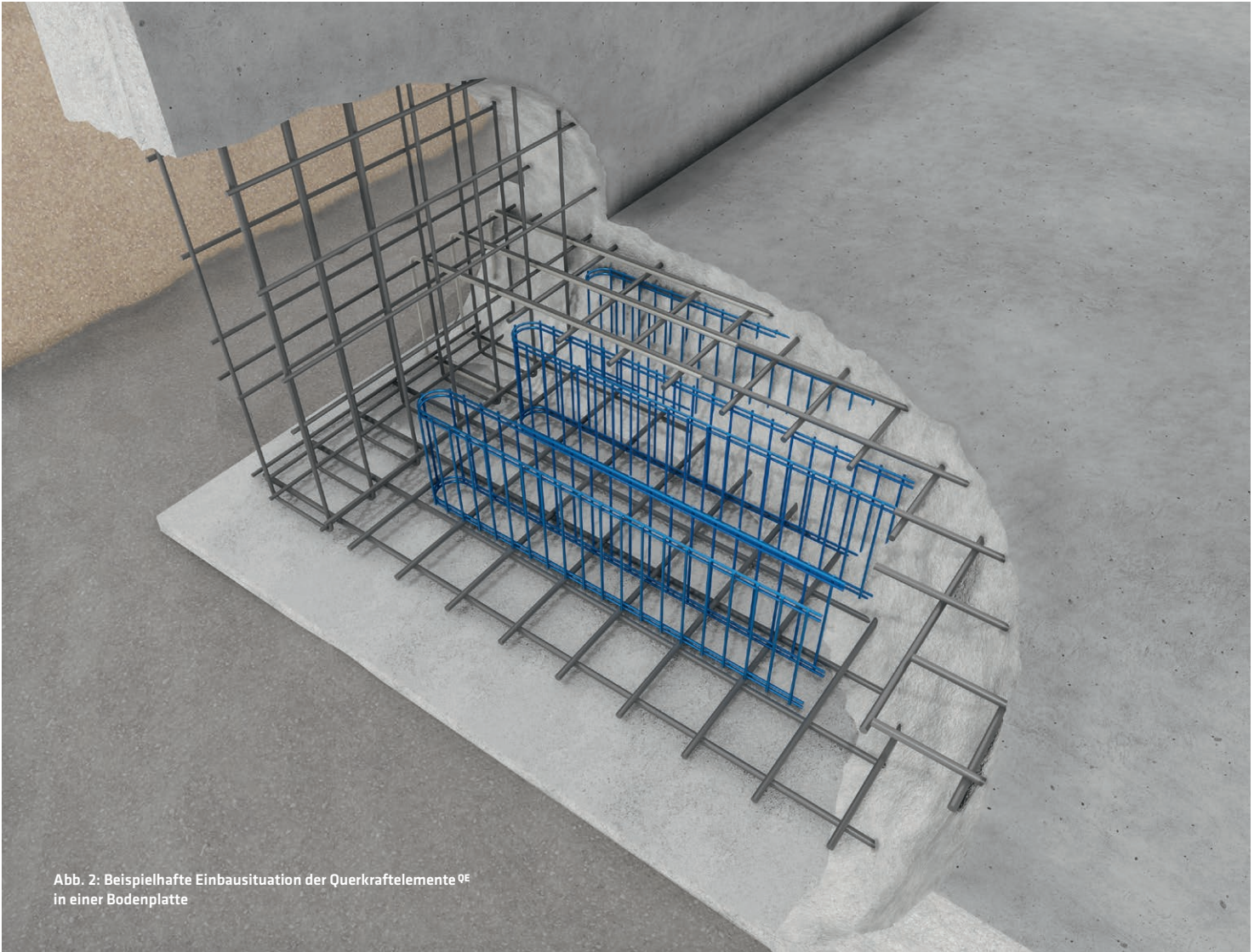
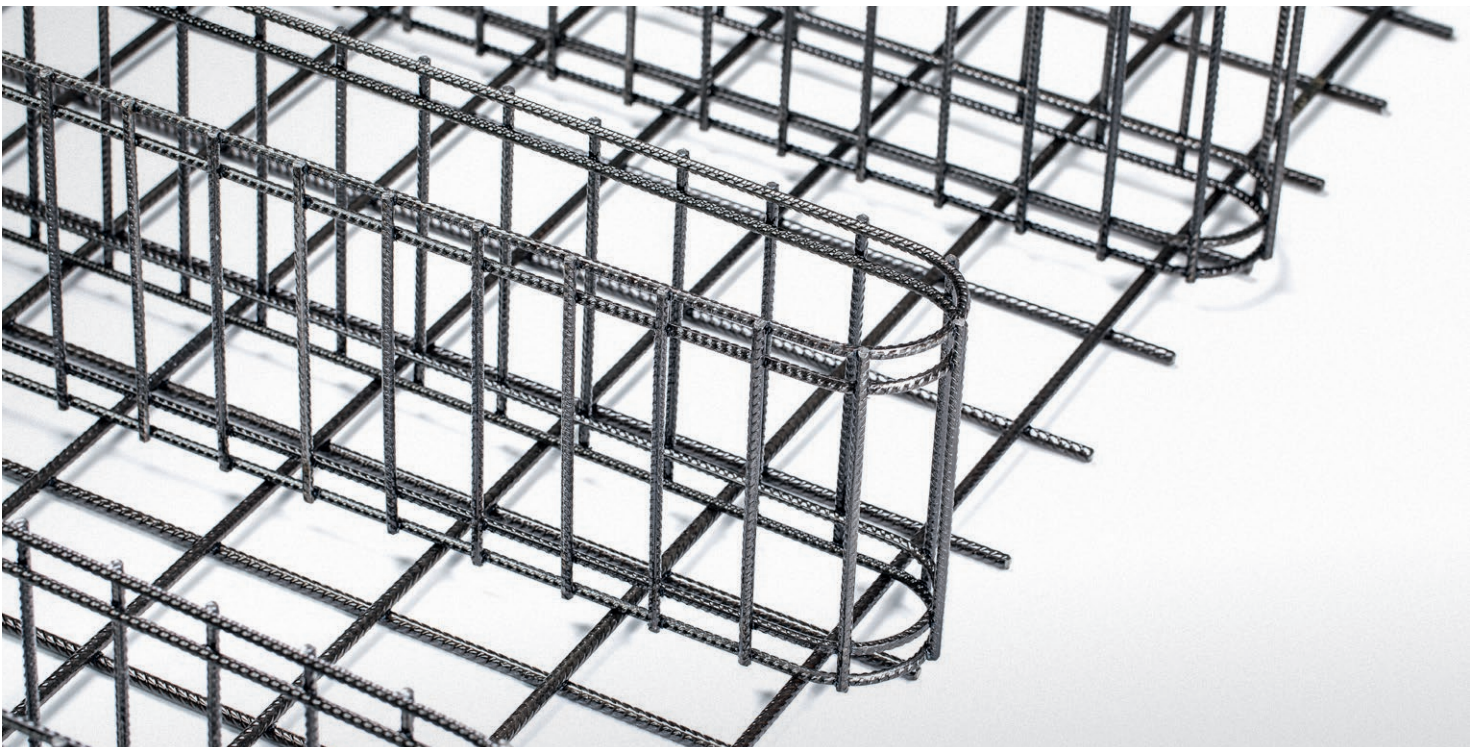


Abb. 2: Beispielhafte Einbausituation der Querkraftelemente Q_{EF} in einer Bodenplatte



TYPENPROGRAMM

Das Typenprogramm umfasst einen Höhenbereich der Querkraftelemente QE von 100 mm bis 600 mm. Für gängige Elementhöhen ist ein Lagerprogramm verfügbar.

Type	Höhe	Curte	Vertikalsprossen		Elemente			$a_{sw,QE}^{2)}$
	h_{QE}	\emptyset	\emptyset	Abstand	Breite ¹⁾ b	Schenkel- länge l	Gewicht	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	cm ² / (m · Elem.)
QE 100	100	6	6	50	100	550	1,53	11,31
QE 120	120	6	6	50	100	550	1,63	11,31
QE 140	140	6	6	50	100	550	1,74	11,31
QE 160	160	6	6	50	100	700	2,32	11,31
QE 180	180	6	6	50	100	700	2,45	11,31
QE 200	200	6	6	50	100	700	2,57	11,31
QE 220	220	6	6	50	100	850	3,26	11,31
QE 240	240	6	6	50	100	850	3,42	11,31
QE 260	260	6	6	50	100	850	3,57	11,31
QE 280	280	6	6	50	100	1.000	4,37	11,31
QE 300	300	6	6	50	100	1.000	4,55	11,31
QE 320	320	6	6	50	100	1.000	4,73	11,31
• QE 340	340	6	6	50	100	1.000	4,91	11,31
• QE 360	360	6	6	50	100	1.000	5,10	11,31
• QE 380	380	6	6	50	100	1.000	5,28	11,31
• QE 400	400	6	6	50	100	1.000	5,46	11,31
• QE 420	420	6	6	50	100	1.000	5,64	11,31
• QE 440	440	6	6	50	100	1.000	5,82	11,31
• QE 460	460	6	6	50	100	1.000	6,01	11,31
• QE 480	480	6	6	50	100	1.000	6,19	11,31
• QE 500	500	6	6	50	100	1.000	6,37	11,31
• QE 520	520	6	6	50	100	1.000	6,55	11,31
• QE 540	540	6	6	50	100	1.000	6,73	11,31
• QE 560	560	6	6	50	100	1.000	6,92	11,31
• QE 580	580	6	6	50	100	1.000	7,10	11,31
• QE 600	600	6	6	50	100	1.000	7,28	11,31

Die mit • markierten QE-Typen sind auf Anfrage erhältlich.

¹⁾ Die Elementbreite entspricht dem Achsabstand der Sprossen in Querrichtung.

²⁾ Die erforderliche Bewehrungsmenge $a_{sw,erf}$ (z.B. aus einer FE-Berechnung nach ÖNORM B 1992-1-1 mit $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) muss um den Faktor 1,0/0,9 erhöht werden. V_{Ed} darf dabei den Wert von $0,45 \times V_{Rd,max}$ nicht überschreiten. Der Druckstrebenneigungswinkel θ wird mit $1,0 \leq \cot\theta \leq 1,7$ begrenzt.

TRAGVERHALTEN UND ELEMENTHÖHE

Der querkraftbeanspruchte Bereich von linienförmig gestützten Platten wird durch die Sprossen der Querkraftelemente **QE** sehr engmaschig "vernäht". Die Verankerung der Sprossen in der Zug- bzw. Druckzone der Stahlbetonplatte erfolgt durch jeweils zwei Schweißknoten an den Doppelgurten.

Über die Doppelgurte erfolgt die Krafteinleitung in die Biegezugarmierung.

Die erforderliche Elementhöhe berechnet sich zu:

$$h_{QE} = h_{Bauteil} - \sum c_{nom} - \sum \sigma_p$$

h_{QE}	Höhe des QE	$\sum c_{nom}$	Summe der nominellen Betondeckungen oben und unten
$h_{Bauteil}$	Höhe der Decke	$\sum \sigma_p$	Summe der Dicken der Bewehrungslagen oben und unten
c_{nom}	Nominelle Betondeckung		Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Platzbedarf von Rippenstählen im Allgemeinen größer ist als der Nenndurchmesser (siehe ÖNORM B 1992-1-1, 11.2.2).

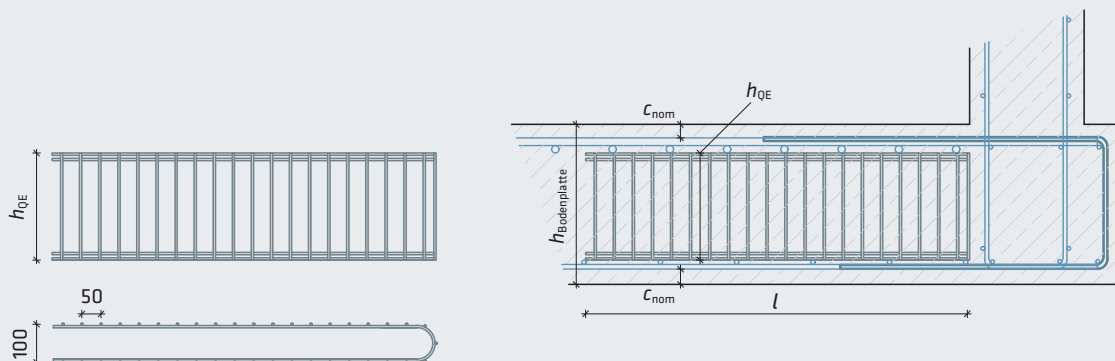


Abb. 3: Darstellung einer Bodenplatte im Schnitt

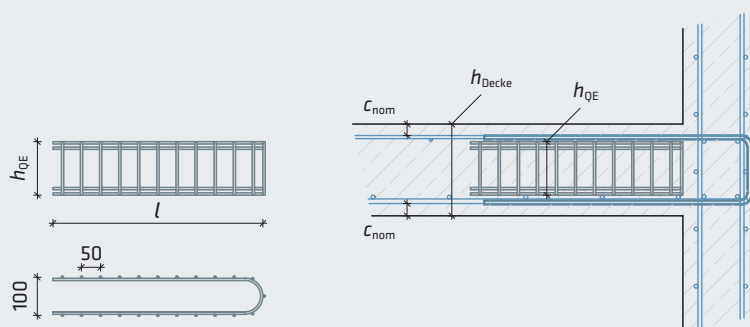


Abb. 4: Darstellung einer Decke im Schnitt

VERLEGUNG

Querkraftelemente **QE** werden zwischen den unteren und oberen Lagen der Biegebewehrung verlegt und dienen gleichzeitig als Abstandhalter. Die Rundung der U-förmigen Querkraftelemente **QE** wird entlang der Auflagerkante (z. B. Wandinnenkante) angeordnet. Ihre Ausrichtung erfolgt parallel zur Hauptbewehrung (Ausbildung des Querkraft-Fachwerkmodells). In Abhängigkeit der Plattendicke wird der Typ des Querkraftelementes **QE** gewählt. Die Querkraftbewehrung ist bei Anordnung normal zur Auflagerkante bis zur letzten Sprosse des Elementes als Querkraftbewehrung wirksam.

Um den wirksamen Bereich der Querkraftelemente **QE** zu erhöhen, können im Anschluss an die erste Reihe weitere Reihen von Querkraftelementen **QE** angeordnet werden (siehe Abb. 5).

Die Querkraftelemente **QE** können auch bei zweiachsiger Lastabtragung (wie z.B. in Eckbereichen) verwendet werden. Durch Ineinanderstecken der Elemente werden die in x- und y-Richtung erforderlichen Sprossenabstände von 50 mm erzielt (siehe Abb. 5, rechts). Diese sind notwendig, um den gewünschten Querkraftwiderstand zu erreichen.

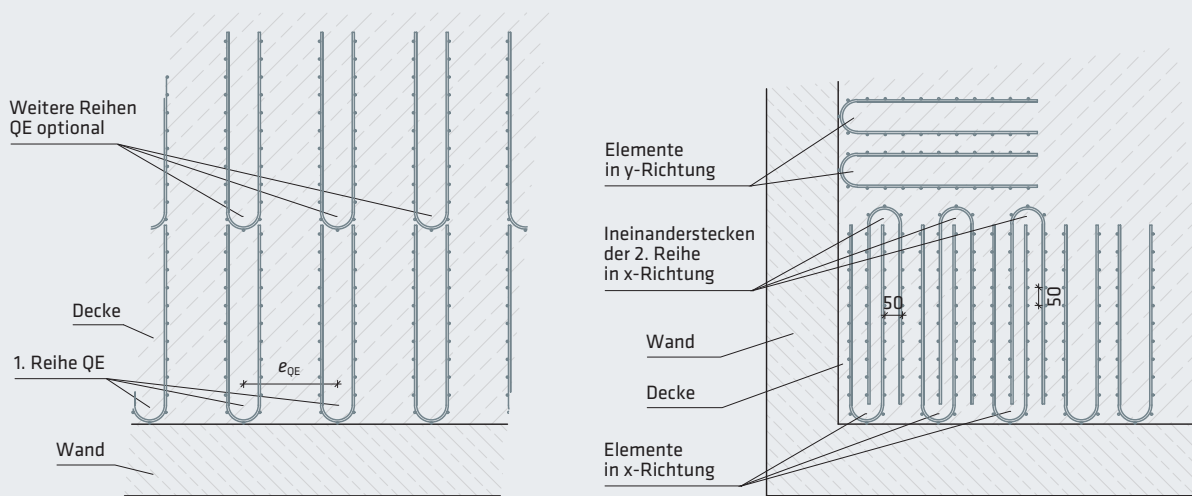


Abb. 5: Verlegung im Grundriss – Deckenausschnitt (links) und Deckenausschnitt eines Eckbereiches (rechts)

Die erforderliche Bewehrungsmenge $a_{sw,erf}$ (z.B. aus einer FE-Berechnung nach ÖNORM B 1992-1-1 mit $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) muss um den Faktor 1,0/0,9 erhöht werden. V_{Ed} darf dabei den Wert von $0,45 \times V_{Rd,max}$ nicht überschreiten. Der Druckstrebenneigungswinkel θ wird mit $1,0 \leq \cot\theta \leq 1,7$ begrenzt.

Nachweis der Querkraftbewehrung:

$$a_{sw,vorh,QE} \geq 1,0/0,9 \times a_{sw,erf,EC2}$$

Für die flächige Schubbewehrung erfolgt die Berechnung des Bewehrungsgrads zu:

$$a_{sw,vorh,QE} = a_{sw,QE} / e_{QE}$$

- $a_{sw,QE}$ Bewehrungsmenge je Element in cm^2/m
- e_{QE} Achsabstand der Querkraftelemente **QE** in m
- $a_{sw,vorh,QE}$ Vorhandener Bewehrungsgrad der Schubbewehrung cm^2/m^2


BEISPIEL:

mit Achsabstand $e_{QE} = 0,25 \text{ m}$

$$a_{sw,vorh,QE} = 11,31 [\text{cm}^2/(\text{m} \times \text{Elem.})] / 0,25 [\text{m}/\text{Elem.}] = 45,24 [\text{cm}^2/\text{m}^2]$$

BEMESSUNGSPROGRAMM

Die Bemessung der Querkraftelemente QE erfolgt mit einem auf Excel basierten Berechnungsprogramm, welches von unserer Internetseite (www.avi.at) heruntergeladen werden kann. Die Zusammenfassung der Ergebnisse wird unmittelbar auf dem Eingabeblatt dargestellt. Weiters kann eine detaillierte Ausgabe ausgedruckt werden.

 QUERKRAFTELEMENTE^{QE} IN ANLEHNUNG AN ÖNORM EN 1992-1-1 Version 1.00 Copyright © 2020-21 AVI Ges.m.b.H.			
Benutzername:	Statik-Abteilung AVI	Projekt-Nr.:	001/20210301
Projektname:	Bemessung Querkraftelement	Position:	Geschoßdecke
Materialdaten Betongüte: C25/30 Stahlgüte Biegebewehrung: B550 Biegebewehrung: $A_{sl} = 5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$		Querkraft Berechnungsweise: Querkraftverlauf berec Lagerungsart: Direkte Lagerung Querkraft am Auflager: $V_{Ed} = 140,00 \text{ kN/m}$ Diese Querkraft bezieht sich auf die Auflagerachse. Flächenlast: $g_d + q_d = 15,00 \text{ kN/m}^2$ Querkraftbewehrter Bereich: $l_B = 100,0 \text{ cm}$ Schubbewehrung: $a_{sw,req} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{m}^2$	
Geometrie Mitwirkende Plattenbreite: $b = 100,0 \text{ cm}$ Plattendicke: $h = 20,0 \text{ cm}$ Nutzhöhe: $d = 16,0 \text{ cm}$ Tiefe des Auflagers: $t = 25,0 \text{ cm}$ Neigung der Druckstreben $\cot\theta = 1,70$ Zulässiger Bereich: $1,00 \leq \cot\theta \leq 1,70$ <input checked="" type="checkbox"/> Neigung der Druckstreben automatisch ermitteln		Konzentrierte Last Linienlast/Einzellast: Einzellast Einzellast: $g_d + q_d = 50,00 \text{ kN}$ Abstand vom Auflagerrand: $a = 30,0 \text{ cm}$ Breite der Einzellast: $t_y = 30,0 \text{ cm}$	
QE Typ der QE: QE 100			
Ausdruck erstellen		Information	
Schubbewehrung QE 100			
Querabstand der QE	$e_{QE} = 34 \text{ cm}$	Erforderliche Schubbewehrung	$a_{sw,req} = 14,21 \text{ cm}^2/\text{m}^2$
(Max. Abstand	$e_{QE,max} = 34 \text{ cm}$)	(Berechnet mit minimaler Druckstrebenneigung:	$\cot\theta = 1,70$)
Länge Schubbewehrung	$l_B = 61 \text{ cm}$	Querschnitt der QE	$a_{sw,QE} = 33,26 \text{ cm}^2/\text{m}^2$
Bemessungswert der Querkraft im Abstand d vom Auflagerrand			$V_{Ed,c} = 136,10 \text{ kN/m}$
Maximaler Bemessungswert der Querkraft am Auflagerrand			$V_{Ed,max} = 138,50 \text{ kN/m}$
Widerstand des unbewehrten Querschnitts		$V_{Rd,c} = 79,36 \text{ kN/m} < V_{Ed,c}$	✘
Maximaler Widerstand des Querschnitts		$V_{Rd,max,QE} = 272,36 \text{ kN/m} \geq V_{Ed,max}$	✔
Widerstand der Schubbewehrung		$V_{Rd,s,QE} = 272,36 \text{ kN/m} \geq V_{Ed,c}$	✔
		Neigung der Druckstreben: $\cot\theta = 1,45$	
Zusätzliche Zugkraft in der Längsbewehrung		$\Delta F_{dt} = 98,88 \text{ kN/m}$	

BEMESSUNG AUF QUERKRAFT:

Widerstand des unbewehrten Querschnitts $V_{Rd,c} = 79,36 \text{ kN/m}$

Maximaler Widerstand des Querschnitts $V_{Rd,max,QE} = 272,36 \text{ kN/m}$

Widerstand der Schubbewehrung $V_{Rd,s,QE} = 272,36 \text{ kN/m}$

Zusätzliche Zugkraft in der Längsbewehrung aus Querkraft $\Delta F_{dt} = 98,88 \text{ kN/m}$

Querkraftelemente QE mit $e_{QE} = 34 \text{ cm}$

AVI

WWW.AVI.AT

Anfragen über Verfügbarkeit und Preis der Produkte richten Sie bitte an unseren Verkauf.

ALPENLÄNDISCHE VEREDELUNGS-INDUSTRIE
GESELLSCHAFT M.B.H.
Gustinus-Ambrosi-Straße 1-3
8074 Raaba-Grambach/Austria
T +43 316 4005-0
F +43 316 4005-507
verkauf@avi.at
www.avi.at

Sie finden uns auch auf:



Der Inhalt dieser Broschüre wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt, dennoch sind Irrtümer, Ungenauigkeiten, Satz- und Druckfehler vorbehalten. Technische Änderungen sind möglich. Es ist die jeweils aktuelle Broschüre zu verwenden (www.avi.at). Eine Anwendung der Inhalte dieser Broschüre darf nur durch fachlich qualifizierte Personen unter Berücksichtigung der projektspezifischen Randbedingungen erfolgen.