

TECHNISCHES HANDBUCH



PSB® Durchstanzbewehrung

Durchstanzbewehrungssystem für
Stahlbetonkonstruktionen

Version: DE 11/2020

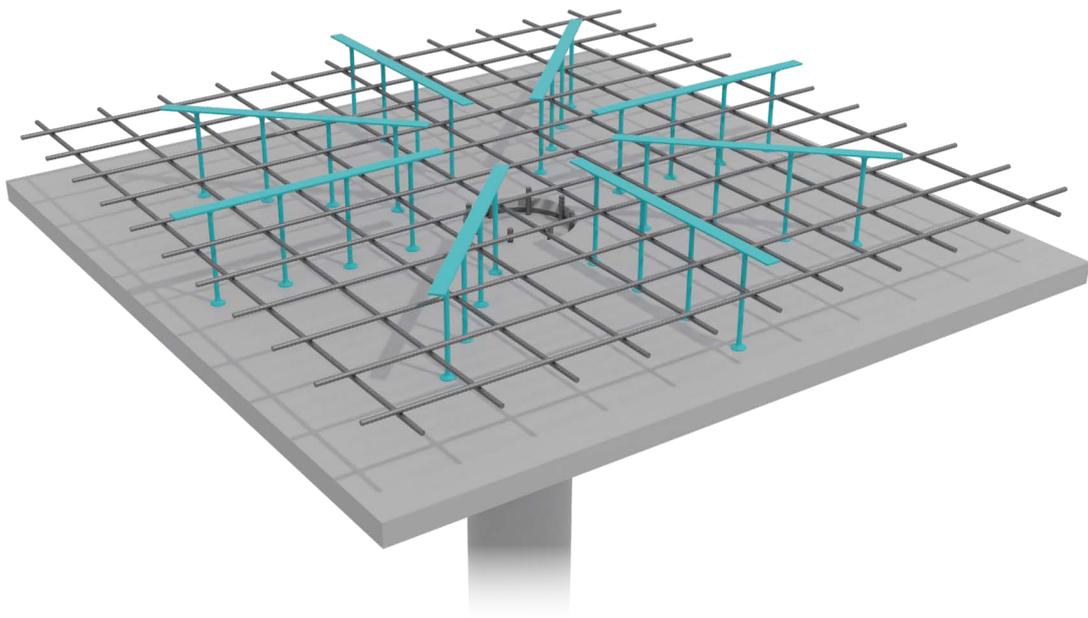
Durchstanzbewehrung

- Höhere Tragfähigkeiten verglichen mit Bügelbewehrung
- Einfache und wirtschaftliche Montage
- Optimierung der Konstruktionshöhe des Gebäudes
- Zulassung nach ETA-13/0151 für statische, quasi statische und ermüdungswirksame Beanspruchung
- Berechnung und Planung mit Peikko Designer®.

Die PSB® Durchstanzbewehrung wird insbesondere als vertikale Bewehrung eingesetzt, um die Tragfähigkeit von Flachdecken oder Bodenplatten gegen Durchstanzversagen zu erhöhen. Mit Peikko Designer® kann die Art, Form und Dimensionierung der PSB® Durchstanzbewehrung bemessen und der Durchstanzwiderstand der mit PSB® bewehrten Betonelemente nachgewiesen werden. Die Eigenschaften der PSB® und die Tragfähigkeiten der mit PSB® bewehrten Platten entsprechen der Europäischen Technischen Zulassung ETA-13/0151.

PSB® besteht aus Doppelkopfbolzen, die durch eine Montageleiste miteinander verbunden sind. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Bügelbewehrung ist der Einbau von PSB® wesentlich einfacher, da die Elemente von Peikko geplant und vormontiert werden. Dies gilt sowohl für den Einsatz der PSB® in Ortbeton- als auch in Fertigteilelementen.

Die PSB® Durchstanzbewehrung wird komplett in die Betonplatte integriert und ist somit das optimale Bewehrungssystem für monolithische Slim-Floor Konstruktionen oder Flachdecken. Die in PSB® eingesetzten Doppelkopfbolzen ermöglichen eine bis zu 40% höhere Tragfähigkeit der Platte gegenüber einer Bewehrung mit herkömmlichen Mitteln, wie z. B. Bügelbewehrung.



INHALT

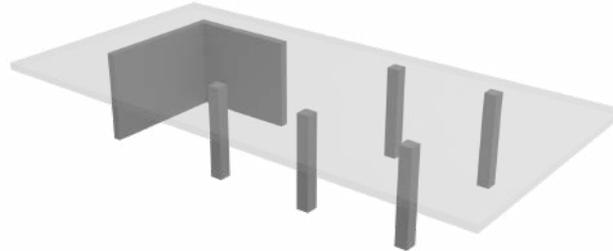
Über PSB®	4
1. Produkteigenschaften	4
1.1 Tragverhalten	5
1.2 Anwendungsbereich	7
1.3 Weitere Eigenschaften	8
2. Tragfähigkeiten	8
Bemessung von PSB®	9
Montage der PSB®	15

Über PSB®

1. Produkteigenschaften

Stahlbeton-Flachdecken werden heute in den meisten Tragwerken für Wohn-, Verwaltungs- und Industriegebäude sowie in diversen anderen Bauten eingesetzt. Das Tragwerk besteht in der Regel aus Decken, die ohne Unterzug punktförmig auf Stützen oder Wänden aufgelagert sind. Diese Konstruktion erlaubt die optimale Nutzung der Grundrissfläche und Einsparung der Gesamtgebäudehöhe.

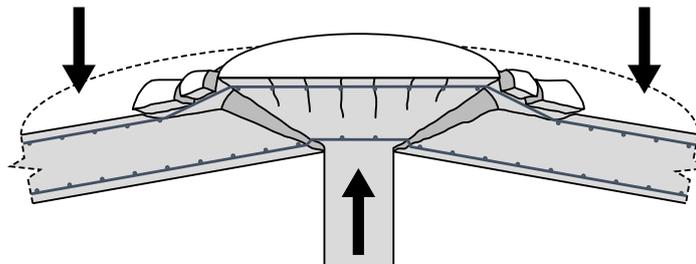
Abbildung 1. Auf Stützen und Wänden aufgelagerte Flachdecke



Zwischen den Auflagerpunkten wird die Platte als zweiachsig gelagerte Platte bemessen um Biegemomenten in zwei Richtungen standzuhalten. An den Auflagerpunkten kommen Querlast-Reaktionen der Auflager zu den Biegemomenten hinzu. Die kombinierten Lasten können im Spannungszustand ein Durchstanzversagen der Platte verursachen. Der Nachweis des Durchstanzwiderstandes der Platte ist meist ausschlaggebend für die Dicke der Betonplatte.

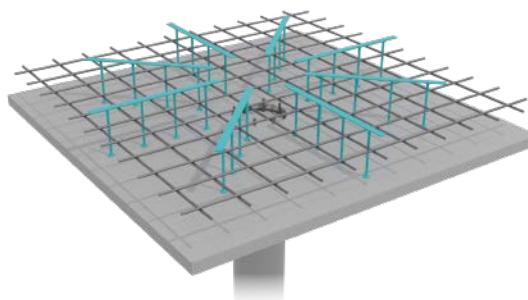
Beim Durchstanzversagen bricht ein Betonkegel aus der Stahlbetonplatte heraus, die Biegebewehrung löst sich vom Beton und die Platte fällt ggf. durch ihr Eigengewicht herunter (Abbildung 2). Erfahrungsgemäß stellt das Durchstanzversagen eine Gefahr dar, da es als Sprödbbruch schlagartig und ohne Vorwarnung durch Verformung, Risse, etc. auftritt. Zudem kann das Versagen an einer Stütze einen Einfluss auf benachbarte Stützenverbindungen haben, eine Kettenreaktion auslösen und das Versagen der gesamten Stahlbetondecke zur Folge haben.

Abbildung 2. Durchstanzversagen einer Platte



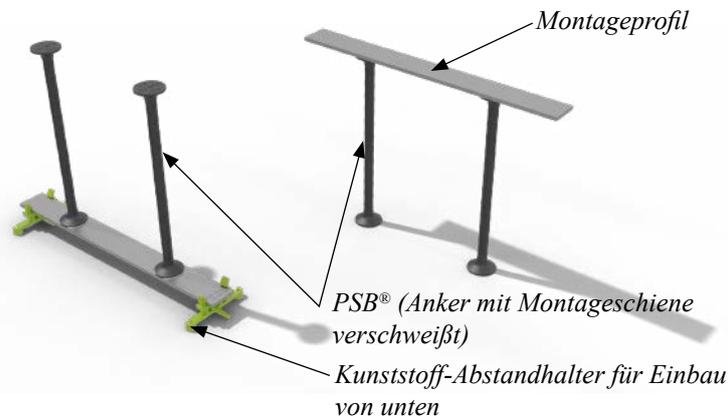
Eine Platte ohne vertikale Bewehrung besitzt eine geringe Tragfähigkeit gegen Durchstanzen. Der Durchstanzwiderstand kann durch die gezielte Anordnung von PSB® Elementen erhöht werden, so dass die Bildung eines Betonkegels in der Platte verhindert wird (Abbildung 3). Der Einsatz von PSB® bewirkt neben der Erhöhung der Tragfähigkeit auch eine höhere Duktilität der Platte. PSB® kann auch als Querkraftbewehrung für Träger eingesetzt werden.

Abbildung 3. Mit PSB® bewehrte Flachdecke



PSB® Elemente bestehen aus Doppelkopfbolzen, die durch eine Montageleiste miteinander verbunden sind (Abbildung 4). Die Montageleiste hat keine tragende Funktion; sie dient als Positions- und Abstandhalter für die Anker während des Betonierens.

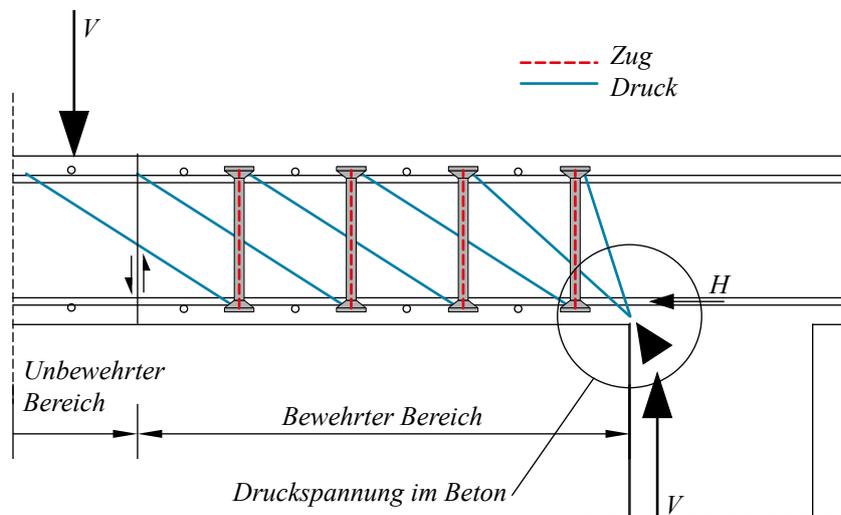
Abbildung 4. Aufbau eines PSB® Elements



1.1 Tragverhalten

PSB® Anker werden in der Regel als vertikale Bewehrung in Betonplatten eingesetzt, um die Entstehung von Durchstanzrissen zu verhindern. Das statische Verhalten einer mit PSB® bewehrten Platte kann als ein Fachwerk beschrieben werden, bei dem die PSB® Anker als vertikale Zugbewehrung fungieren. Die Funktion des Tragsystems wird durch die Zugfestigkeit der Bolzen und ihrer Verankerung im Beton gewährleistet.

Abbildung 5. Kräfte in einer Platte mit PSB® Durchstanzbewehrung



Platten mit einer PSB® Bewehrung weisen durch die hervorragende Verankerung der PSB® Bolzen wesentlich höhere Tragfähigkeiten auf als Platten mit einer konventionellen Bügelbewehrung. Die Leistungsfähigkeit PSB-bewehrter Platten wurde 2012 durch Großversuche in den Labors der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) nachgewiesen. Die Versuchsergebnisse waren Grundlage für die Erteilung der Europäischen Technischen Zulassung ETA-13/0151, die für den Einsatz und die Planung der PSB® Durchstanzbewehrung angewendet wird. Informationen zur Versuchsreihe und zur ETA-13/0151 finden Sie in Verweis [1].

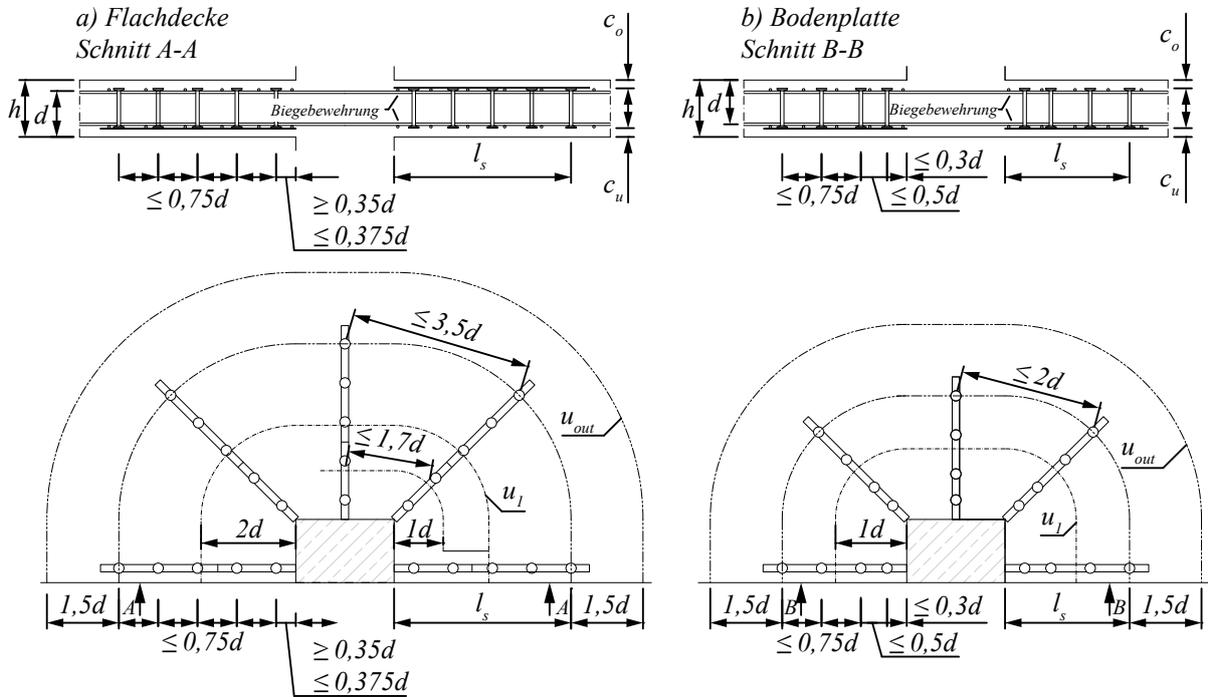
Die ETA-13/0151 definiert Regeln zur Ermittlung:

- der Tragfähigkeit der Platte ohne Durchstanzbewehrung $V_{Rd,c}$
- der Tragfähigkeit der Platte mit PSB® Bewehrung $V_{Rd,s}$
- des maximalen Durchstanzwiderstandes der Platte mit PSB® Bewehrung $V_{Rd,max}$.

[1] Muttoni, A. Bujnak, J. "Performance of slabs reinforced by Peikko PSB® studs demonstrated by full scale tests and validated by ETA approval starting April 2013" Concrete connection 01/2013, Customer magazine of Peikko Group.

Die nach den Vorgaben der ETA-13/0151 mit PSB® bewehrte Platte wird in *Abbildung 6* im Schnitt und in der Draufsicht dargestellt. PSB® Elemente werden in der Regel radial um eine Stütze herum angeordnet. Alternative Anordnungen der PSB® Elemente sind möglich unter der Bedingung, dass die Vorgaben zu den maximalen Abständen der PSB® Anker eingehalten werden.

Abbildung 6. Schnitt und Draufsicht einer mit PSB® bewehrten a) Flachdecke und b) Bodenplatte oder Gründung



Der Bemessungswert des Durchstanzwiderstandes ohne Querkraftbewehrung am kritischen Rundschnitt wird nach Gleichung (2.10) der EOTA TR 060 ermittelt:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp})$$

Der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft entlang des kritischen Rundschnitts wird nach Gleichung (2.5) der EOTA TR 060 berechnet:

$$v_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_l \cdot d}$$

Der Lasterhöhungsfaktor β ist von der Position der Stütze nach NA der DIN EN 1992-1-1 abhängig. u_l ist der Umfang des kritischen Rundschnitts. d ist die effektive Dicke der Platte (*Abbildung 6*). Die Platte muss mit PSB® bewehrt werden, wenn:

$$v_{Rd,c} \leq v_{Ed}$$

Die erforderliche Anzahl der Anker je PSB® Element wird bestimmt, indem der Umfang des äußeren Rundschnitts u_{out} , an dem keine Durchstanzbewehrung mehr erforderlich ist, entsprechend der Gleichung (2.21) nach EOTA TR 060 berechnet wird:

$$u_{out} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{v_{Rd,c} \cdot d}$$

wobei $v_{Rd,c}$ nach Gleichung (2.10) der EOTA TR 060 mit $C_{Rd,c} = 0,15/\gamma_c$ berechnet wird.

Die Tragfähigkeit der PSB® Elemente für Flachdecken und Bodenplatten wird nach Gleichung (2.18) bzw. Gleichung (2.20) der EOTA TR 060 überprüft.

1.2 Anwendungsbereich

PSB® darf in Platten mit einer Mindestdicke von 180 mm eingesetzt werden.

Der maximale Durchstanzwiderstand einer mit PSB® bewehrten Platte wird entsprechend Gleichung (2.17) und (2.19) nach EOTA TR 060 und 3.1 der ETA-13/0151 wie folgt berechnet:

Flachdecken
$$v_{Rd,max} = 1,96 \cdot v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

Bodenplatten und Gründungen
$$v_{Rd,max} = 1,62 \cdot v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

Zum Vergleich sollte der maximale Durchstanzwiderstand von Platten mit herkömmlicher Bügelbewehrung nach Formel (6.53) der DIN EN 1992-1-1:2004+A1:2014 berechnet werden:

$$v_{Rd,max} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left[1 - \frac{f_{ck}}{250} \right] \cdot f_{cd} \geq \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d}$$

wobei u_0 der Umfang der Stütze ist. Die Berechnung für Platten mit Bügelbewehrung erfolgt entsprechend DIN EN 1992-1-1/NA:2012:

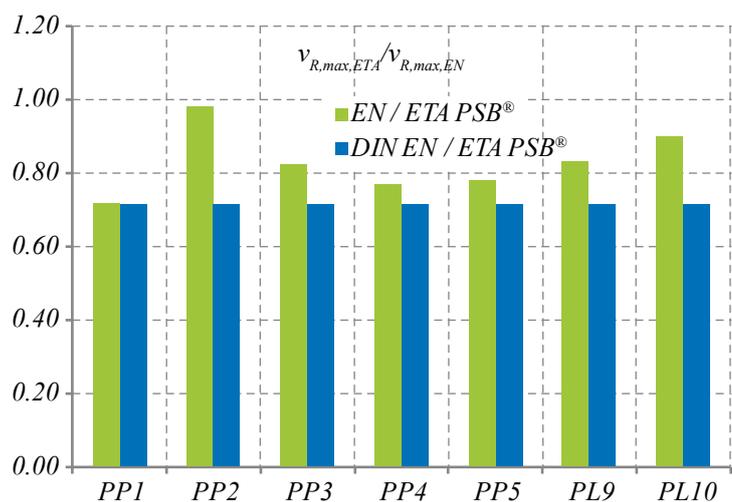
$$v_{Rd,max} = 1,4 \cdot v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

Wenn die o. g. Werte des maximalen Durchstanzwiderstandes nicht erreicht werden können, ist eine ausreichende Tragfähigkeit durch die Bewehrung der Platten mit vertikaler Stahlbewehrung (Bügelbewehrung oder PSB) nicht möglich.

Abbildung 7 zeigt, dass der maximale Durchstanzwiderstand der im Peikko Versuchsprogramm geprüften Platten durch den Einsatz von PSB® gegenüber dem maximalen Durchstanzwiderstand von konventionell nach EN 1992-1-1:2004+A1:2014 oder DIN EN 1992-1-1/NA:2012 bewehrten Platten bis zu 40% verbessert werden kann.

Abbildung 7. Maximale charakteristische Tragfähigkeitswerte von mit PSB® bewehrten Platten im Vergleich mit herkömmlich bewehrten Platten

	$v_{R,max,ETA}$ [kN]	$v_{R,max,EN}$ [kN]	$v_{R,max,DIN EN}$ [kN]
PP1	774,9	554,9	553,5
PP2	1050,2	1027,7	750,1
PP3	4070,8	3346,2	2907,7
PP4	1856,0	1426,2	1325,7
PP5	1808,1	1408,7	1291,5
PL9	2923,9	2429,1	2088,5
PL10	4606,2	4150,0	3290,1



1.3 Weitere Eigenschaften

In der ETA-13/0151 ist der Einsatz von PSB® Elementen mit einem Durchmesser von 10, 12, 14, 16, 20 und 25 mm zugelassen. Die Herstellung von Elementen aus Ankern mit einem größeren Durchmesser (28 und 32 mm) ist möglich, jedoch sind diese nicht im Umfang der ETA-13/0151 enthalten. Der Durchmesser aller Bolzenköpfe entspricht dem dreifachen Durchmesser des Bolzenschaftes.

PSB® Anker und Montageleiste weisen folgende Materialeigenschaften auf:

Montageleiste	S235JR	EN 10025-2
PSB® Bolzen	B500B	EN 10080, DIN 488

Die Abstandhalter für die Montage von unten bestehen aus Kunststoff. Mit Standard-Abstandhaltern wird eine Betondeckung von 15, 20, 25, 30, 35, 40 und 45 mm erreicht. Die Lufttemperatur während der Montage von PSB® mit Kunststoff-Abstandhaltern muss zwischen -30°C und +35°C liegen.

Die Produktionsstätten der Peikko Group werden fremdüberwacht und in regelmäßigen Abständen auf der Grundlage der Produktionszertifikate und Produktgenehmigungen von verschiedenen unabhängigen Einrichtungen überprüft.

2. Tragfähigkeiten

Tabelle 1 stellt die charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten der einzelnen PSB® Anker gemäß ETA-13/0151 dar.

Tabelle 1. Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit von PSB® Ankern

Durchmesser	mm	10	12	14	16	20	25
Tragfähigkeit	kN	39,3	56,5	77,0	100,5	157,1	245,4

Die Tragfähigkeit eines mit PSB® bewehrten Betonelements muss im Einzelfall für jedes Projekt nachgewiesen werden. Die Tragfähigkeit von Betonelementen nach den Anforderungen der ETA-13/0151 kann mit Peikko Designer® nachgewiesen werden.

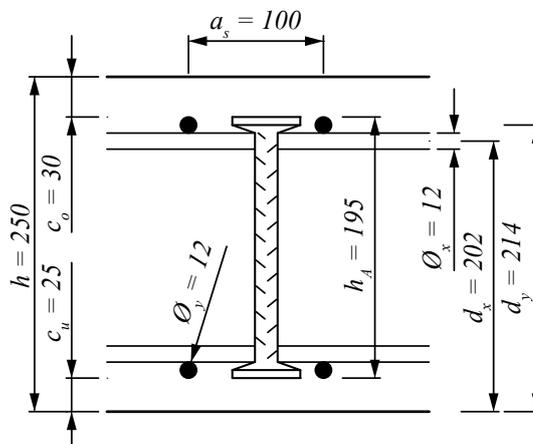
Bemessung von PSB®

Für die Auswahl der PSB® Bewehrung empfehlen wir die Verwendung unserer Planungssoftware Peikko Designer®. Auf unserer website unter 'Planungshilfen' kann Peikko Designer® kostenlos heruntergeladen werden.

Die Planung und Auswahl von PSB® mit Peikko Designer® entsprechend der EOTA TR 060 und ETA-13/0151 wird nachfolgend anhand eines Beispiels erläutert.

Eingabe

Abmessungen der Stütze	$a = 300 \text{ mm}$ $b = 300 \text{ mm}$
Betongüte	C30/37
Dicke der Platte	$h = 250 \text{ mm}$
Betondeckung unten	$c_u = 25 \text{ mm}$
Betondeckung oben	$c_o = 30 \text{ mm}$
Plattenbewehrung oben	$\Phi_x = 12 \text{ mm}$
Plattenbewehrung unten	$\Phi_y = 12 \text{ mm}$
Angewandte Last	$V_{Ed} = 730 \text{ kN}$
Position der Stütze	Innenstütze



Effektive Dicke und Anteil der Biegezugbewehrung

- Effektive Dicke

$$d_y = h - c_o - \Phi_y / 2 = 214 \text{ mm}$$

$$d_x = h - c_o - \Phi_y - \Phi_x / 2 = 202 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_x + d_y}{2} = 208 \text{ mm}$$

- Anteil der Biegezugbewehrung

$$\rho_x = \frac{A_{s,x}}{a_{s,x} \cdot d_x} \cdot 100 = 0,56\%$$

$$\rho_y = \frac{A_{s,y}}{a_{s,y} \cdot d_y} \cdot 100 = 0,528\%$$

$$\rho_l = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} = 0,544\%$$

Fläche eines Bewehrungsstabs in x-Richtung

$$A_{s,x} = \frac{\pi \cdot \Phi_x^2}{4}$$

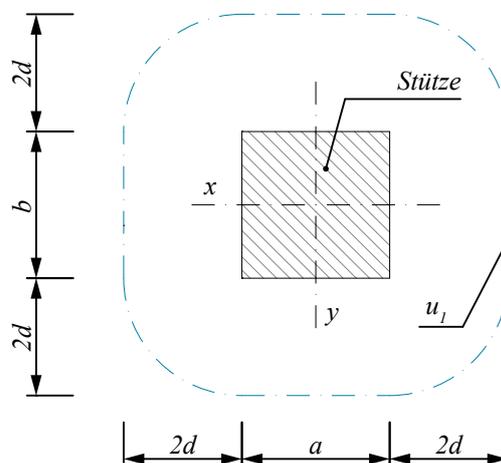
Fläche eines Bewehrungsstabs in y-Richtung

$$A_{s,y} = \frac{\pi \cdot \Phi_y^2}{4}$$

Kritischer Rundschnitt (u_1) und Umfang der Stütze (u_0) (DIN EN 1992-1-1 6.4.2)

$$u_1 = 2\pi \cdot 2 \cdot d + 2 \cdot a + 2 \cdot b = 3813,8 \text{ mm}$$

$$u_0 = 2 \cdot (a + b) = 1200 \text{ mm}$$



Lasterhöhungsfaktor β (EOTA TR 060)

- Empfohlener Wert für Innenstützen
 $\beta = 1.1$

Durchstanz- und Querkrafttragfähigkeit einer Platte ohne Durchstanzbewehrung (EOTA TR 060)

$$v_{Rd,c} = \max \left\{ \begin{array}{l} C_{Rd,c} \cdot k_d \cdot (\rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \\ \frac{0,0525}{\gamma_c} \cdot k_d^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \end{array} \right\} = 0,603 \text{ N/mm}^2$$

$$k_d = \min \left\{ \begin{array}{l} 2,0 \\ 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \end{array} \right\} = 1,98$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = 0,12$$

Maximale Tragfähigkeit einer Platte mit Durchstanzbewehrung (EOTA TR 060)

$$v_{Rd,max} = k_{pu,sl} \cdot v_{Rd,c} = 1,182 \text{ N/mm}^2$$

Bemessungswert der einwirkenden Querkraft (EOTA TR 060)

$$v_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_l \cdot d} = 1,012 \text{ N/mm}^2$$

Belastbarkeit der Platte

$$v_{Rd,c} < v_{Ed} < v_{Rd,max}$$

$$0,603 < 1,012 < 1,182$$

PSB® Bewehrung kann eingesetzt werden.

Dimensionierung der Anker (ETA-13/0151)

- Länge der Anker
 $h_A = h_d - c_u - c_o = 195 \text{ mm}$
- Abstand zwischen Elementen
 $s_l = 150 \text{ mm}$
 $s_0 = 75 \text{ mm}$
- Kontrolle der Abstände
 $s_l = 150 \Rightarrow \frac{s_l}{d} = 0,72 < 0,75$
 $s_0 = 75 \Rightarrow \frac{s_0}{d} = 0,37 \left\{ \begin{array}{l} < 0,5 \\ > 0,35 \end{array} \right.$

Position	β -Werte (DIN EN 1992-1-1:NA)
Innenstütze	1,1
Randstütze	1,40
Eckstütze	1,50
Ende einer Wand	1,35
Wanddecke	1,20

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c}$$

if: $u_0 / d < 4$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot \left(0,1 \cdot \frac{u_0}{d} + 0,6 \right) \geq \frac{0,15}{\gamma_c}$$

(EOTA TR 060)

$\gamma_c = 1,5$
(DIN EN 1992-1-1 2.4.2.4)

Flachdecke	$k_{pu,sl} = 1,96$
Bodenplatte (ETA-13/0151)	$k_{pu,fo} = 1,62$

Keine PSB® Bewehrung erforderlich wenn:

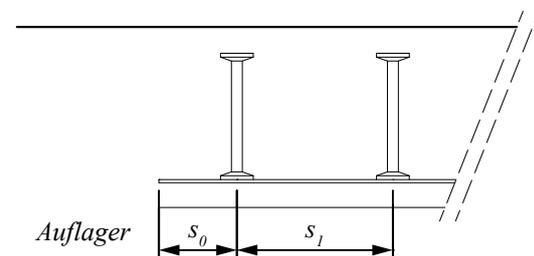
$$v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$$

PSB® Bewehrung kann eingesetzt werden wenn:

$$v_{Rd,c} < v_{Ed} < v_{Rd,max}$$

Maximale Tragfähigkeit der Platte überschritten wenn:

$$v_{Ed} > v_{Rd,max}$$



$$s_l \leq 0,75 \cdot d$$

$$0,35 \cdot d \leq s_0 \leq 0,5d$$

(ETA-13/0151)

Anzahl der Anker und Länge der Bewehrungselemente
siehe **Abbildung 8** (EOTA TR 060)

- Erforderliche Länge des äußeren Rundschnitts

$$u_{out,req} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{v_{Rd,c,out} \cdot d} = 7225 \text{ mm}$$

- Durchstanz- und Querkraftbewehrung der Platte am äußeren Rundschnitt

$$v_{Rd,c,out} = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,15}{\gamma_c} \cdot k_d \cdot (\rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \\ \frac{0,0525}{\gamma_c} \cdot k_d^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \end{array} \right. = 0,534 \text{ N/mm}^2$$

- Erforderliche Länge des Bewehrungselements

$$l_{s,req} = \frac{u_{out,req} - 2 \cdot (a+b)}{\pi \cdot 2} - 1,5 \cdot d = 646,9 \text{ mm}$$

- Min. Anzahl der PSB® Anker in einem Element

$$n_{req} = \frac{l_{s,req} - s_0}{s_1} + 1 = 4,81 \Rightarrow n_{prov} = 5$$

- Vorgesehene Länge eines Elements

$$l_{s,prov} = s_0 + (n_{prov} - 1) \cdot s_1 = 675 \text{ mm}$$

- Vorgesehene Rundschnitte

$$u_{out,prov} = 2\pi \cdot (l_{s,prov} + 1,5 \cdot d) + 2 \cdot a + 2 \cdot b = 7401,5 \text{ mm}$$

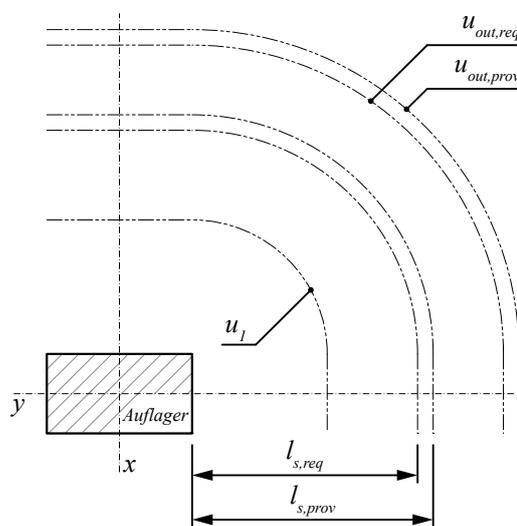
- Prüfung der Länge des äußeren Rundschnitts

$$u_{out,req} \leq u_{out,prov} \quad l_{s,req} \leq l_{s,prov}$$

$$7225 < 7401,5 \quad 649,9 < 675$$

Bei Innenstütze $\beta_{red} = 1,1$

$$v_{Rd,c,out} \geq \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{u_{out,req} \cdot d}$$



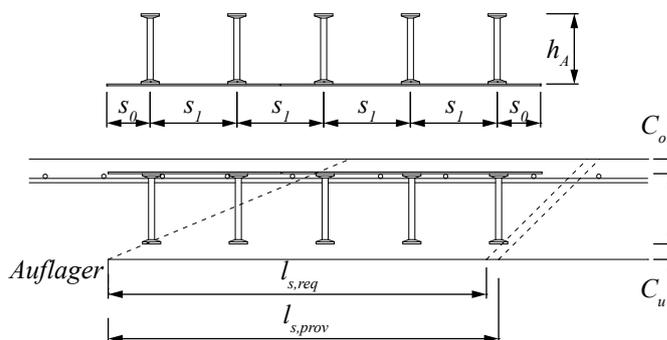
Tragfähigkeit der Platte am äußeren Rundschnitt
(EOTA TR 060)

$$v_{Ed,out} = \frac{1,1 \cdot 730 \cdot 1000}{7401 \cdot 208} = 0,521 \text{ N/mm}^2 \quad v_{Ed,out} = \frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{u_{out,prov} \cdot d}$$

$$v_{Rd,c,out} \geq v_{Ed,out}$$

$$0,534 > 0,521$$

Abbildung 8. Anordnung der PSB®
Durchstanzbewehrung in der Platte

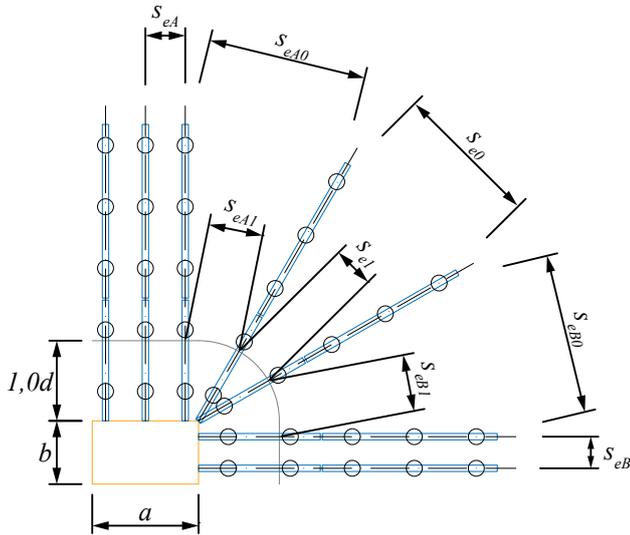


Anzahl der Bewehrungselemente (EOTA TR 060)

1. Festigkeitsbedingung – $m_{c,req}$

$$m_{c,req} \geq \frac{\beta \cdot V_{Ed} \cdot \eta}{n_c \cdot A_{si} \cdot f_{yd}}$$

2. Abstandsbedingung – m_{spac}



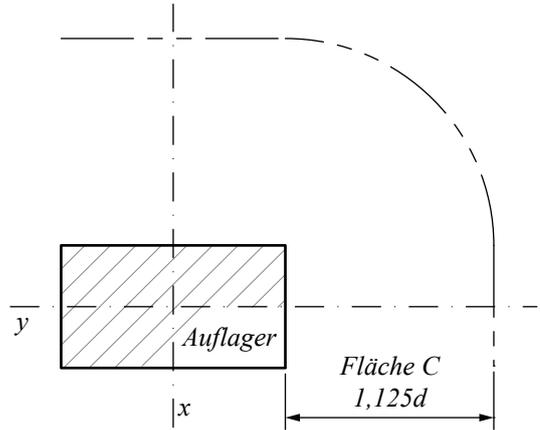
A_{si} – ist die Querschnittsfläche eines Ankers

$$\eta = \begin{cases} = 1,0 & \text{for } d \leq 200\text{mm} \\ = 1,6 & \text{for } d \geq 800\text{mm} \end{cases}$$

für weitere Werte lineare Interpolation anwenden.

n_c = Anzahl der Anker in Fläche „C“

$$n_c = 2$$



(ETA-13/0151)

$$\max \begin{Bmatrix} s_{eA0} \\ s_{e0} \\ s_{eB0} \end{Bmatrix} \leq 3,5 \cdot d \quad \max \begin{Bmatrix} s_{eA1} \\ s_{e1} \\ s_{eB1} \\ s_{eB} \end{Bmatrix} \leq 1,7 \cdot d$$

Durchmesser der Anker	10	12	14	16	20	25
$m_{c,req}$	12	9	7	5	3	2
$m_{c,spac}$	8	8	8	8	8	8
$m_{c,prov} = \max \begin{Bmatrix} m_{c,req} \\ m_{spac} \end{Bmatrix}$	12	9	8	8	8	8

Gesamtragfähigkeit der PSB® (EOTA TR 060)

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot \frac{d_A^2 \cdot \pi \cdot f_{yk}}{4 \cdot \gamma_s \cdot \eta} = 1060,3 \text{ kN}$$

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,sy}$$

$$839,5 < 1060,3$$

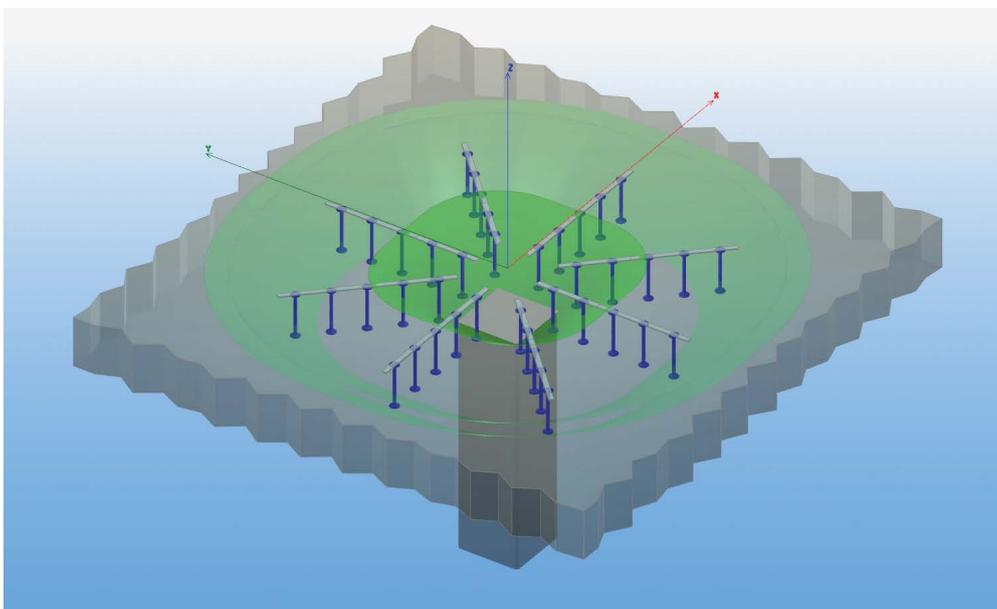
$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot \frac{d_A^2 \cdot \pi \cdot f_{yk}}{4 \cdot \gamma_s \cdot \eta}$$

m_c = Anzahl der Elemente
 d_A = Schaftdurchmesser der PSB®

8×PSB-14/195-2/300 (75/150/75) & 8×PSB-14/195-3/450 (75/150/150/75)

oder

8×PSB-14/195-5/750 (75/4×150/75)

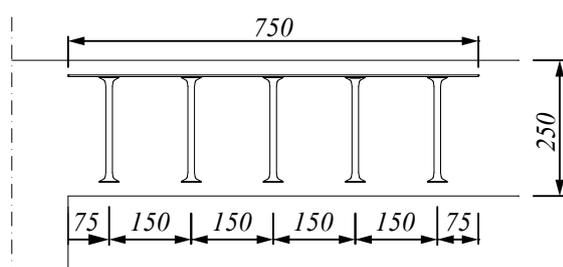


Die von Peikko Designer® vorgegebene Art und Anordnung der Bewehrung ist am wirtschaftlichsten. Der Benutzer kann den Durchmesser der Anker und die Anzahl der PSB® Elemente manuell anpassen. Die ausgewählten PSB® Elemente werden mit einer speziellen Bezeichnung angegeben (*Abbildung 9*). In der Datenausgabe von Peikko Designer® sind Grundriss- und Schnittzeichnungen der PSB® Bewehrung enthalten, die ausgedruckt und als DXF-Dateien exportiert werden können. Die Druckausgabe beinhaltet außerdem die Eingabedaten und die statischen Nachweise der Tragfähigkeiten für jeden individuellen Fall innerhalb eines Projekts, sowie eine Liste der einzusetzenden Zubehörteile für die Montage.

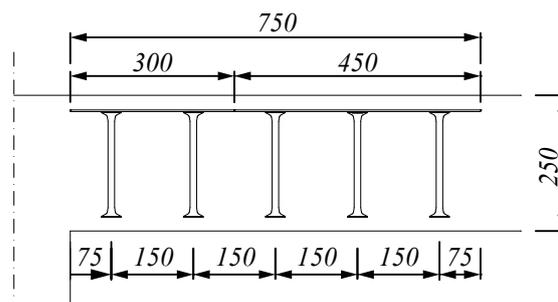
Die PSB® Bewehrung für Flachdecken ist erhältlich als Kombination aus 2er- und 3er-Elementen oder als Komplett-Element, bei dem die Anker mit der Montageleiste verschweißt sind. Die Äquivalenz der 2er- bzw. 3er-Elemente und der Komplett-Elemente ist in *Abbildung 9* dargestellt.

Abbildung 9. Komplett-Element und Kombination aus 2er- und 3er-Elementen

8×PSB-14/195-5/750 (75/4×150/75)

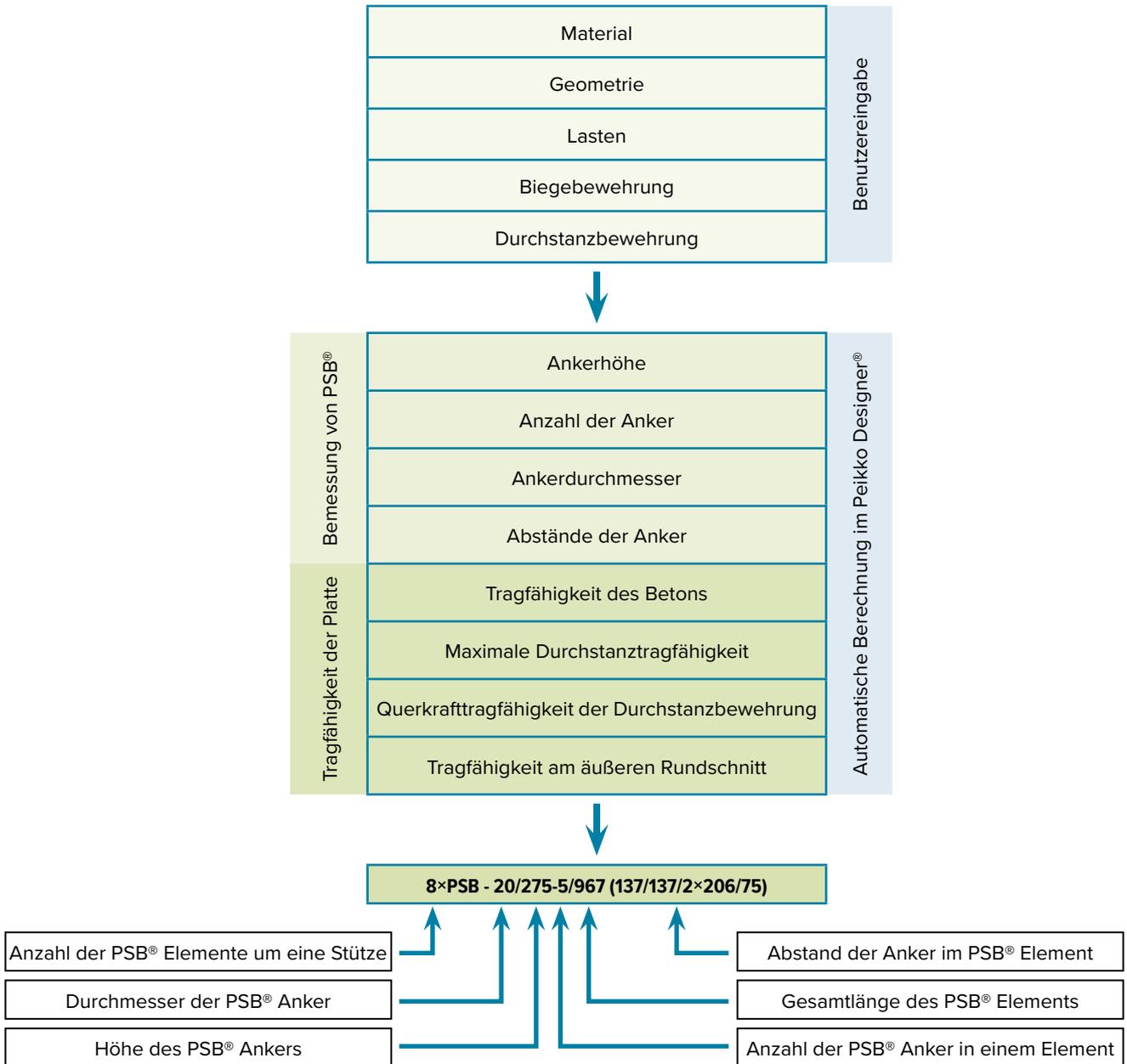


**8×PSB-14/195-2/300(75/150/75)
& 8×PSB-14/195-3/450(75/150/150/75)**



Die Vorgehensweise zur Bemessung der Art der PSB® mit Peikko Designer® ist im Diagramm in *Abbildung 10* dargestellt.

Abbildung 10. Vorgehensweise zur Bemessung der PSB® Bewehrung



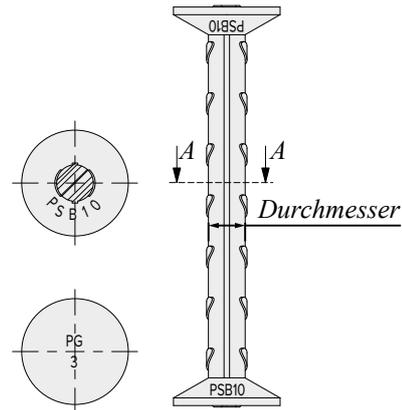
Montage der PSB®

Einbau des Produkts

Die PSB® Bewehrung wird gemäß Tragwerksplanung in der Schalung eingebaut. Durch einen Aufkleber an der Montageleiste mit aufgedruckter Kennzeichnung kann jedes PSB® Element eindeutig identifiziert werden.

PSB® Doppelkopfbolzen sind mit der Kennzeichnung „PG“ oder „PEIKKO“ und auf der gegenüberliegenden Seite des Bolzenkopfes mit „PSB“ und dem entsprechenden Durchmesser versehen.

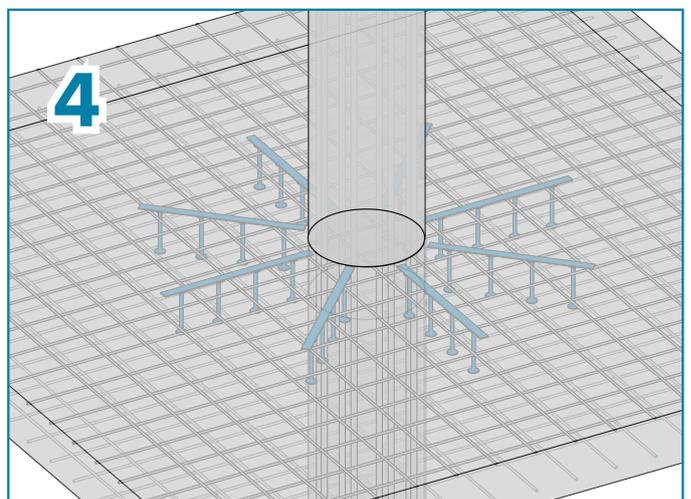
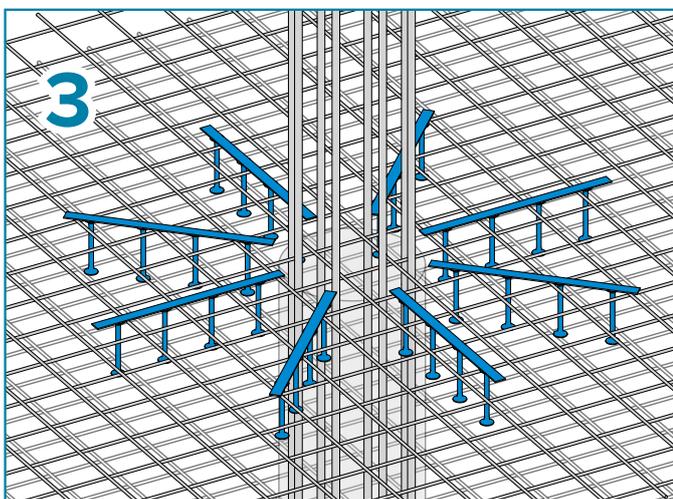
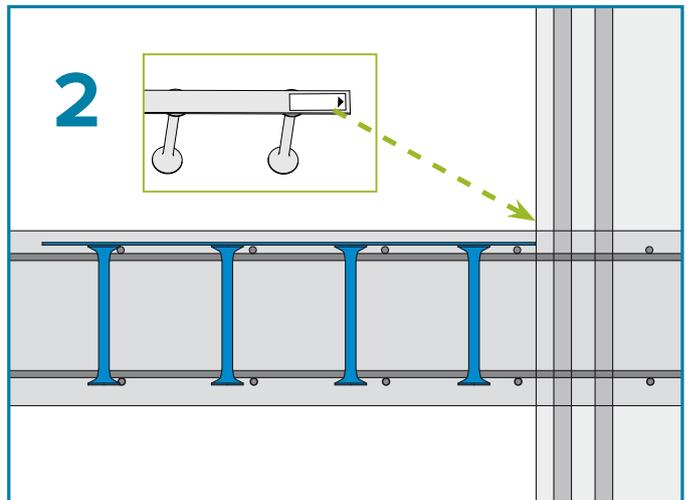
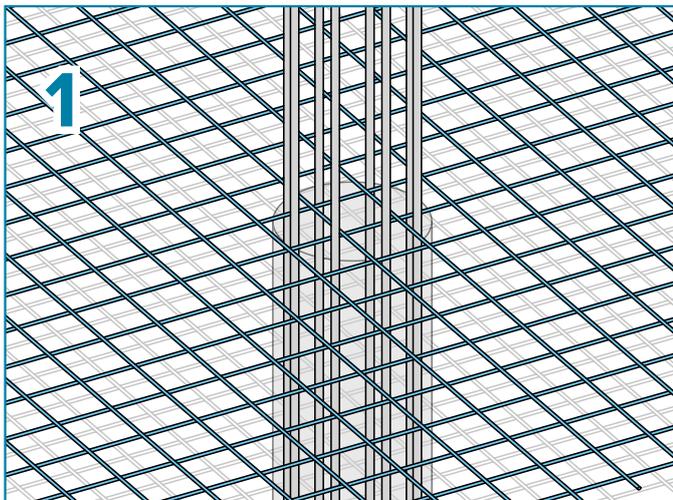
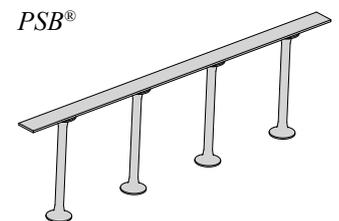
Typische Form eines PSB® Ankers



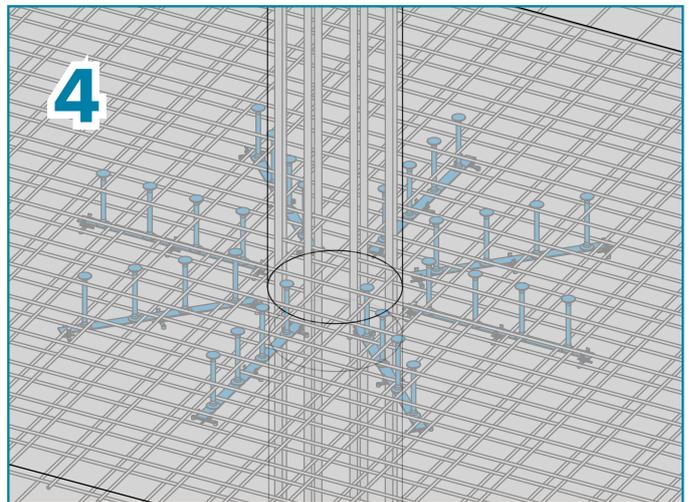
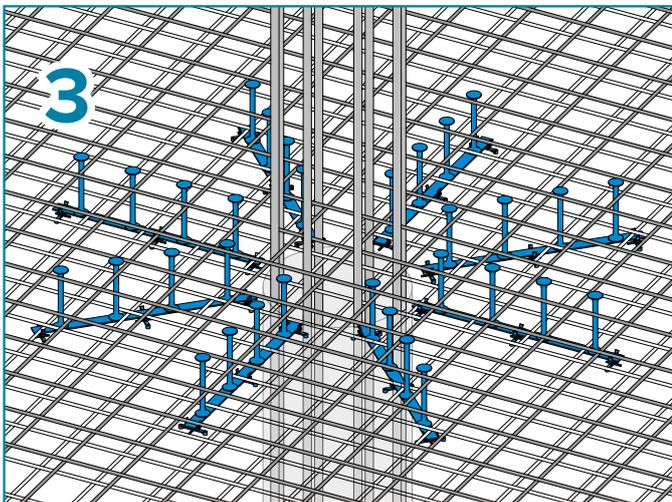
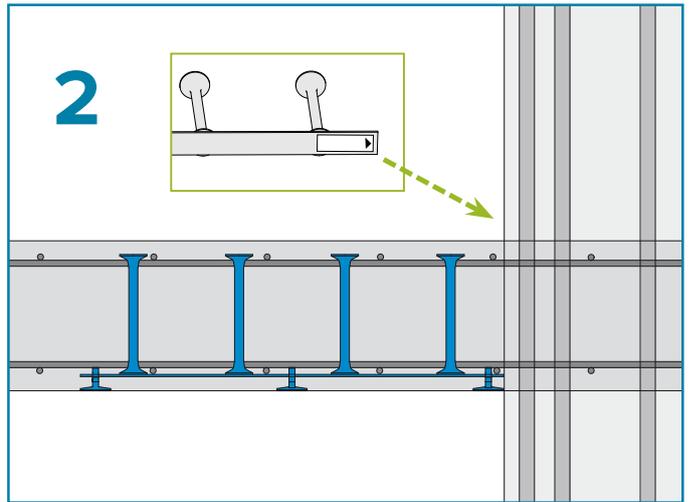
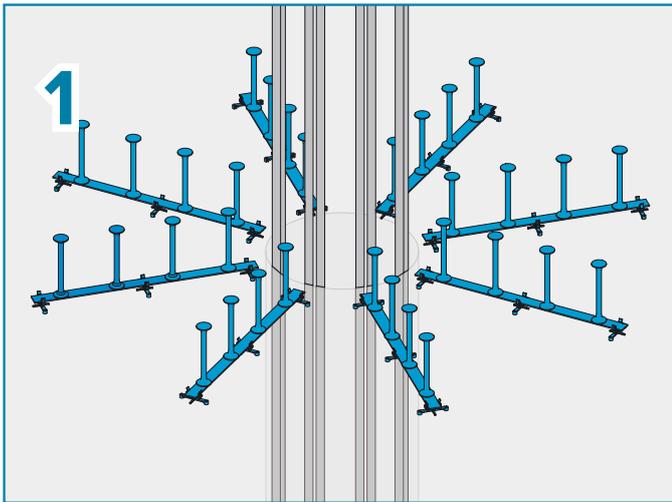
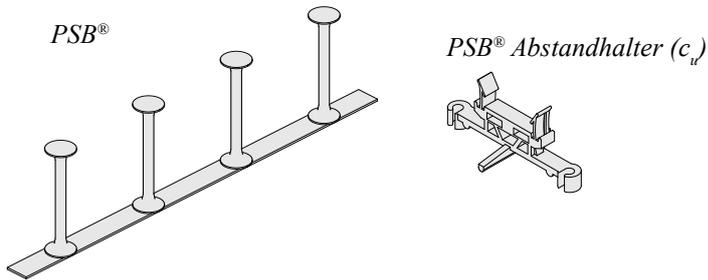
Monolithische Ortbetonplatten und -gründungen

PSB® Elemente können folgendermaßen in monolithischen Ortbetonplatten eingebaut werden:

- **Montage von oben:** Vor Einbringen der PSB® Bewehrung wird die vollständige Biegebewehrung in die Schalung eingebaut. Die PSB® Elemente werden an der Hauptbewehrung der Platte befestigt.



- **Montage von unten:** Vor dem Einbau der Biegebewehrung werden die PSB® Elemente von unten in die Schalung eingebracht. Die PSB® Abstandhalter aus Kunststoff werden eingesetzt, um eine ausreichende Betondeckung der Doppelkopfbolzen einzuhalten. Die Abstandhalter sind nicht im Lieferumfang der PSB® Elemente enthalten und müssen separat bestellt werden.



Die Art und Anzahl der empfohlenen Zubehörteile (Abstandhalter) für beide Montagearten können den druckbaren Ausgabedaten des Peikko Designer® entnommen werden.



Technisches Handbuch - Revisionsindex

Version: DE 11/2020. Revision: 005

- Entferntes PSB®-F
- Neues Design hinzugefügt.

Version: DE 06/2013. Revision: 004*

- Neues Titelseiten-Design für 2018 hinzugefügt.

Ergänzende Informationen

PLANUNGSHILFEN

Gestalten Sie Ihre Planung schneller, effizienter und zuverlässiger mit unseren leistungsfähigen Bemessungstools. Zu den Planungshilfen von Peikko gehören Bemessungssoftware, CAD-Komponenten für Zeichenprogramme, Montageanleitungen, Technische Handbücher, und Produktzulassungen.

peikko.de/planungshilfen

peikko.at/planungshilfen

peikko.ch/planungshilfen

TECHNISCHER SUPPORT

Unser Technischer Support unterstützt Sie gerne bei Fragen zur Planung, Bemessung, Montage, etc.

peikko.de/technischer-support

peikko.at/technischer-support

peikko.ch/technischer-support

ZULASSUNGEN UND ZERTIFIKATE

Zulassungen, Zertifikate und Dokumentation zur CE-Kennzeichnung (Konformitätserklärung, DoP, DoC) finden Sie im Internet auf der jeweiligen Produktseite.

peikko.de/produkte

peikko.at/produkte

peikko.ch/produkte

UMWELTDEKLARATIONEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

Umweltproduktdeklarationen (EPDs) und Managementsystem-Zertifikate finden Sie im Internet unter „Qualität, Umwelt und Sicherheit“.

peikko.de/qehs

peikko.at/qehs

peikko.ch/qehs

