



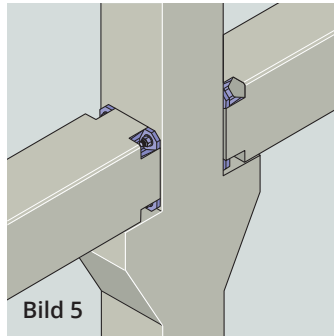
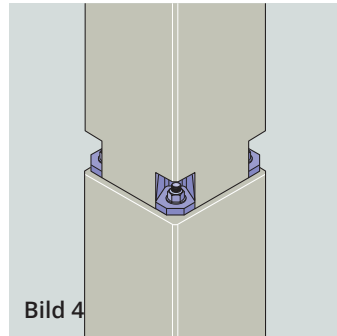
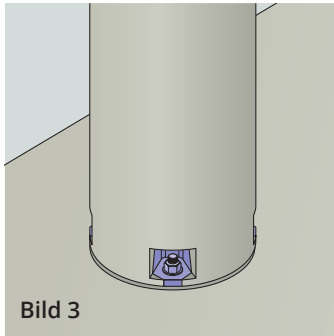
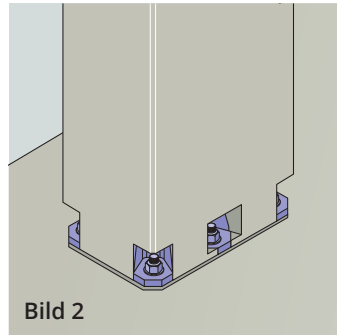
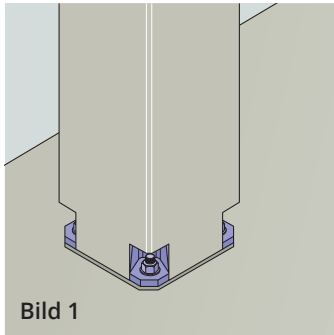
Stützenfußsystem

Bemessungsgrundlagen

PFEIFER

Anwendungs- und Bemessungsinformationen

Anwendung



Die PFEIFER-Stützenfüße werden zusammen mit den PFEIFER-Fundamentankern verwendet. Sie ermöglichen eine sofortige biegesteife Verbindung durch das Verschrauben der Komponenten im Beton-Fertigteilbau. Abstützungsmaßnahmen können entfallen.

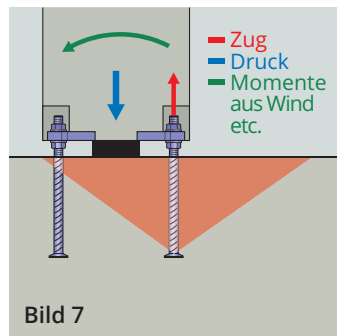
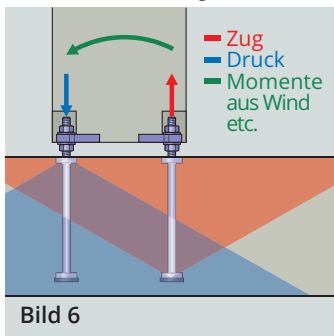
Das Verbindungssystem darf zur Herstellung von gelenkigen wie auch biegesteifen Anschlüssen verwendet werden, um Zug- und Druckkräfte zu übertragen.

Bemessungssoftware



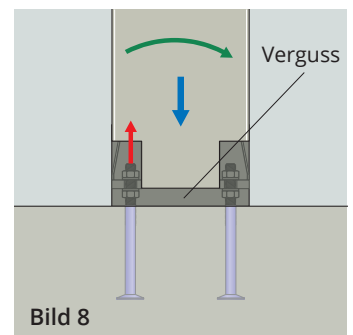
Software jetzt kostenlos verfügbar unter:
www.pfeifer.info/stuetzenfuss-pcc

Statische Systeme



Bei der statischen Berechnung wird zwischen Montagezustand (Bild 6/7) und Endzustand (Bild 8) unterschieden.

Hierbei kann der Bolzenquerschnitt entsprechend einer üblichen Stahlbetonbiegebemessung nach DIN EN 1992-1-1 angesetzt werden. Die Ersatzquerschnitte können aus der Tabelle 1 entnommen werden.



! Hinweis:

Speziell für die Nachweise der Stützenfüße ist zusätzlich der TR068 (Design of structural connections with Column Shoes) zu beachten.

Mindestanforderungen Bauteile

Stütze:

- Betongüte \geq C30/37
- Zusatzbewehrung gem. Abschnitt „Stütze“ (Seite 5)
- Bewehrung aus Stützenbemessung

Fundament:

- Betongüte \geq C20/25, guter Verbund
- Zusatzbewehrung gem. Zulassung/Norm
- Standardbewehrung aus Fundamentbemessung

Kombinationsvarianten

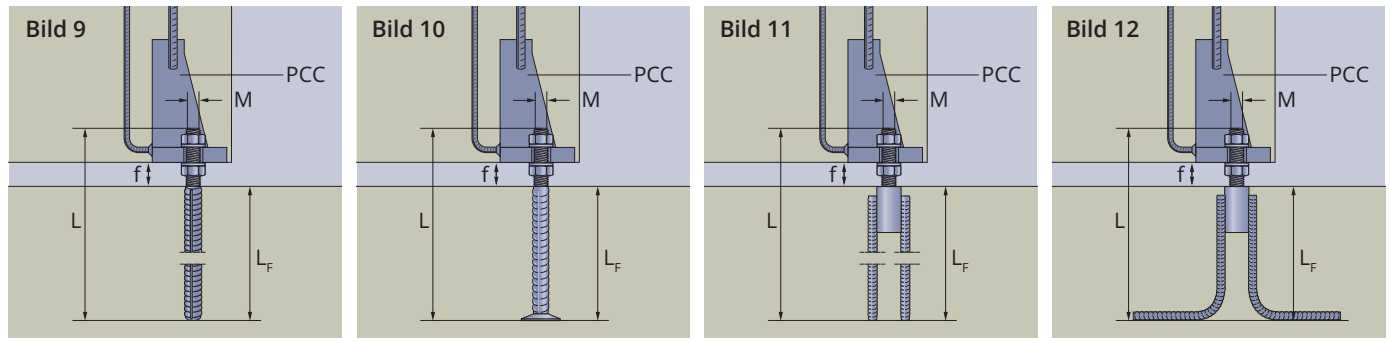


Tabelle 1: Kombinationsvarianten

| Fundamentanker/ Muffenstab | Stützen- fuß | Gewinde- größe | Länge L [mm] | System- Widerstand N_{Rd} [kN] | statischer Ersatzquerschnitt [mm ²] | Einbinde- tiefe L_F [mm] | maximale Fugendicke f [mm] |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|--|---|----------------------------------|----------------------------------|
| PGS-16-G1 | PCC-16 | M 16 | 790/1270 | 61,4 | 141 | 790/1270 | 50 |
| PGS-16-G1-K | | M 16 | 280 | 61,4 | 141 | 180 | 50 |
| PGS-16-G1-DK | | M 16 | 290 | 68,0 | 156 | 180 | 50 |
| PGS-16-H2 | | M 16 | 550 | 68,0 | 156 | 450 | 50 |
| PGS-16-H2-B | | M 16 | auf Anfrage | 68,0 | 156 | - | 50 |
| PH-MU-12 | | M 16 | auf Anfrage | 49,5 | 114 | - | 50 |
| PH-MU-16 | M 20 | auf Anfrage | 68,0 | 156 | - | 50 | |
| PGS-20-G1 | PCC-20 | M 20 | 970/1570 | 95,7 | 220 | 860/1460 | 50 |
| PGS-20-G1-K | | M 20 | 350 | 95,7 | 220 | 240 | 50 |
| PGS-20-G1-DK | | M 20 | 360 | 97,0 | 223 | 240 | 50 |
| PGS-20-H2 | | M 20 | 635 | 97,0 | 223 | 525 | 50 |
| PGS-20-H4 | | M 20 | 415 | 97,0 | 223 | 305 | 50 |
| PGS-20-H2-B | | M 20 | auf Anfrage | 97,0 | 223 | - | 50 |
| PH-MU-16 | M 20 | auf Anfrage | 87,4 | 201 | - | 50 | |
| PH-MU-20 | M 24 | auf Anfrage | 97,0 | 223 | - | 50 | |
| PGS-24-G1 | PCC-24 | M 24 | 1110/1810 | 138,6 | 319 | 990/1690 | 50 |
| PGS-24-G1-K | | M 24 | 430 | 138,6 | 319 | 310 | 50 |
| PGS-24-G1-DK | | M 24 | 430 | 139,0 | 320 | 300 | 50 |
| PGS-24-G2 | | M 24 | 765 | 139,0 | 320 | 645 | 50 |
| PGS-24-G3 | | M 24 | 700 | 139,0 | 320 | 580 | 50 |
| PGS-24-G2-B | | M 24 | auf Anfrage | 139,0 | 320 | - | 50 |
| PGS-24-H2 | M 24 | 690 | 139,0 | 320 | 570 | 50 | |
| PGS-24-H4 | M 24 | 490 | 139,0 | 320 | 370 | 50 | |
| PGS-24-H2-B | M 24 | auf Anfrage | 139,0 | 320 | - | 50 | |
| PH-MU-20 | M 24 | auf Anfrage | 136,6 | 314 | - | 50 | |
| PGS-30-G1 | PCC-30-1 | M 30 | 1360/2230 | 220 | 506 | 1240/2090 | 60 |
| PGS-30-G1-K | | M 30 | 550 | 220 | 506 | 410 | 60 |
| PGS-30-G1-DK | | M 30 | 640 | 220 | 506 | 490 | 60 |
| PGS-30-G2 | | M 30 | 1025 | 220 | 506 | 885 | 60 |
| PGS-30-G3 | | M 30 | 890 | 220 | 506 | 750 | 60 |
| PGS-30-G2-B | | M 30 | auf Anfrage | 220 | 506 | - | 60 |
| PGS-30-H2 | M 30 | 940 | 220 | 506 | 800 | 60 | |
| PGS-30-H4 | M 30 | 760 | 220 | 506 | 620 | 60 | |
| PGS-30-H2-B | M 30 | auf Anfrage | 220 | 506 | - | 60 | |
| PH-MU-25 | M 30 | auf Anfrage | 213,4 | 491 | - | 60 | |
| PGS-36-G1 | PCC-30-2 | M 36 | 1740/2820 | 299 | 687 | 1570/2650 | 60 |
| PGS-36-G1-K | | M 36 | 700 | 299 | 687 | 560 | 60 |
| PGS-30-G1-DK | | M 30 | 640 | 299 | 687 | 490 | 60 |
| PGS-30-G2 | | M 30 | 1025 | 299 | 687 | 885 | 60 |
| PGS-30-G3 | | M 30 | 890 | 299 | 687 | 750 | 60 |
| PGS-30-G2-B | | M 30 | auf Anfrage | 299 | 687 | - | 60 |
| PGS-30-H2 | M 30 | 940 | 299 | 687 | 800 | 60 | |
| PGS-30-H4 | M 30 | 760 | 299 | 687 | 620 | 60 | |
| PGS-30-H2-B | M 30 | auf Anfrage | 299 | 687 | - | 60 | |
| PH-MU-28 | M 36 | auf Anfrage | 267,7 | 615 | - | 60 | |
| PGS-36-G1 | PCC-36 | M 36 | 1740/2820 | 320,9 | 738 | 1570/2650 | 70 |
| PGS-36-G1-K | | M 36 | 700 | 320,9 | 738 | 530 | 70 |
| PGS-39-G1 | | M 39 | 1710/2760 | 383,4 | 881 | 1540/2590 | 70 |
| PGS-39-G1-K | | M 39 | 750 | 383,4 | 881 | 580 | 70 |
| PGS-39-G1-DK | | M 36 | 750 | 435,4 | 1001 | 590 | 70 |
| PGS-36-G2 | | M 36 | 1310 | 435,4 | 1002 | 1140 | 70 |
| PGS-36-G3 | M 36 | 1040 | 436,0 | 1002 | 870 | 70 | |
| PGS-36-G2-B | M 36 | auf Anfrage | 436,0 | 1002 | - | 70 | |
| PGS-36-H2 | M 36 | 1205 | 436,0 | 1002 | 1035 | 70 | |
| PGS-36-H4 | M 36 | 885 | 436,0 | 1002 | 715 | 70 | |
| PGS-36-H2-B | M 36 | auf Anfrage | 436,0 | 1002 | - | 70 | |
| PGS-39-G1 | PCC-39-1 | M 39 | 1710/2760 | 383 | 881 | 1540/2590 | 70 |
| PGS-39-G1-K | | M 39 | 750 | 383 | 881 | 580 | 70 |
| PGS-36-G1-DK | | M 36 | 750 | 383 | 881 | 590 | 70 |
| PGS-36-G2 | | M 36 | 1310 | 383 | 881 | 1140 | 70 |
| PGS-36-G3 | | M 36 | 1040 | 383 | 881 | 870 | 70 |
| PGS-36-G2-B | | M 36 | auf Anfrage | 383 | 881 | - | 70 |
| PGS-36-H2 | M 36 | 1205 | 383 | 881 | 1035 | 70 | |
| PGS-36-H4 | M 36 | 885 | 383 | 881 | 715 | 70 | |
| PGS-36-H2-B | M 36 | auf Anfrage | 383 | 881 | - | 70 | |
| PGS-42-G1-DK | PCC-39-2 | M 42 | 885 | 521 | 1198 | 715 | 70 |
| PGS-42-G2 | | M 42 | 1430 | 521 | 1198 | 1240 | 70 |
| PGS-42-G3 | | M 42 | 1050 | 521 | 1198 | 880 | 70 |
| PGS-42-G2-B | | M 42 | auf Anfrage | 521 | 1198 | - | 70 |
| PGS-42-H2 | | M 42 | 1380 | 521 | 1198 | 1210 | 70 |
| PGS-42-H4 | | M 42 | 930 | 521 | 1198 | 760 | 70 |
| PGS-42-H2-B | M 42 | auf Anfrage | 521 | 1198 | - | 70 | |

Stütze

Bewehrungsführung und Bemessung Stützenfuß PCC

Die Stützenfüße PCC werden in die Stützenbewehrung integriert eingebaut. Hierbei bilden die vorderen zwei Bewehrungsstäbe einen Übergreifungsstoß mit der Stützenlängsbewehrung. Die Querbewehrung im Bereich der Übergreifungsstöße zwischen den Hauptverankerungsstäben der Stützenfüße PCC und der jeweiligen Längsbewehrung der Stütze ist nicht Gegenstand dieser Beschreibung. Die Nachweise sind im Einzelfall im Rahmen der statischen Berechnung der Fertigteile gemäß gültiger Norm vom verantwortlichen Planer zu erbringen. Die in den Bildern 13–15 dargestellten Betonstahlbügel Pos.1/2 sind zur Aufnahme planmäßig aus Zug- und Druckeinwirkung auf die Stützenfüße PCC entstehender Zugkräfte vorgesehen.

Die Festlegung der Übergreifungslängen der Hauptverankerungsstäbe erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4 bzw. 8.7. Es wird davon ausgegangen, dass die Stützenfüße im Rahmen einer werkmäßigen Produktion in stabförmige Bauteile (z. B. Stützen) unter Berücksichtigung maximaler Querschnittsabmessungen von 500 mm eingebaut werden und zum Verdichten übliche Außen-/Flächenrüttler Verwendung finden. Für diesen Anwendungsfall kann gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 8.4.2 von guten Verbundbedingungen ausgegangen werden.

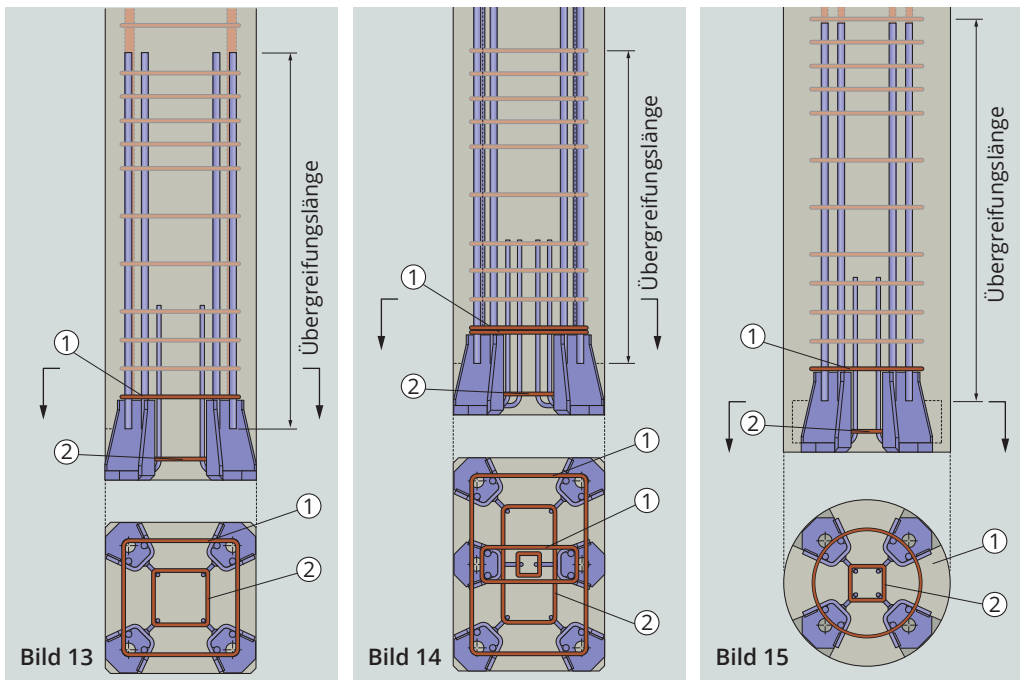


Tabelle 2: Zusätzliche Bügelbewehrung abhängig von Stützenfuß-Anordnung

| Typ | 4er Anordnung Pos.1/2 [cm ²] | Allgemein (Bild 14) Pos.1/2 [cm ²] | Rundstütze Pos.1/2 [cm ²] | Übergreifungslänge [mm] |
|----------|---|---|--|----------------------------|
| PCC-16 | 0,13 | 0,18 | 0,25/0,18 | 650 |
| PCC-20 | 0,19 | 0,27 | 0,36/0,27 | 800 |
| PCC-24 | 0,29 | 0,41 | 0,55/0,41 | 1000 |
| PCC-30-1 | 0,64 | 0,91 | 1,21/0,91 | 1260 |
| PCC-30-2 | 0,90 | 1,27 | 1,70/1,27 | 1360 |
| PCC-36 | 0,97 | 1,37 | 1,83/1,37 | 1780 |
| PCC-39-1 | 0,90 | 1,27 | 1,70/1,27 | 1460 |
| PCC-39-2 | 1,18 | 1,67 | 2,23/1,76 | 1730 |

Einbauparameter Stützenfüße PCC und Bolzenposition

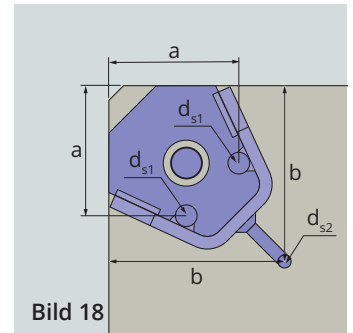
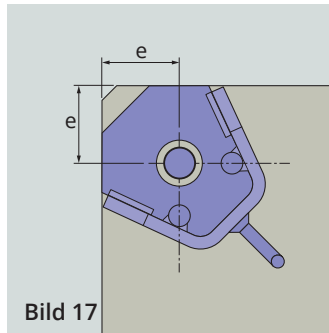
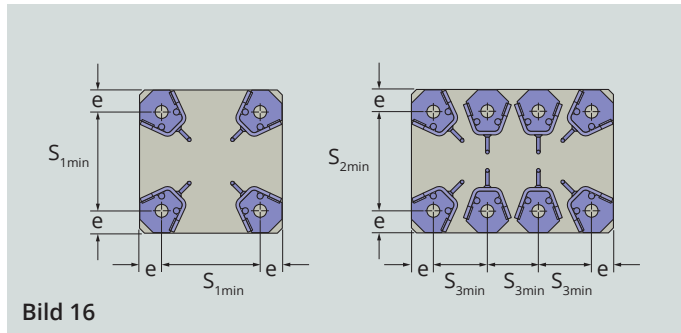


Tabelle 3: Einbauparameter Stützenfüße PCC und Bolzenposition

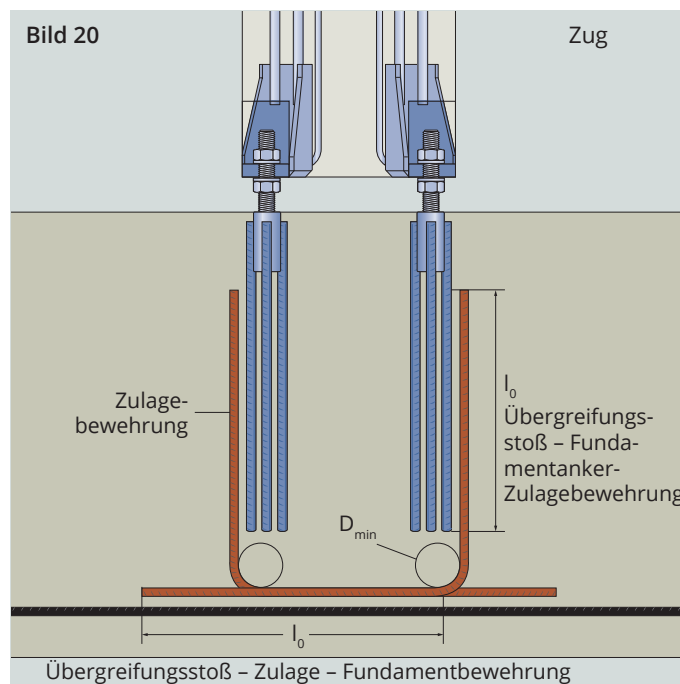
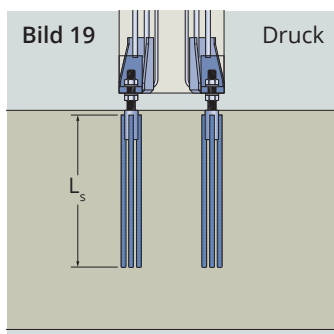
| Typ | e [mm] | S _{1min} [mm] | S _{2min} [mm] | S _{3min} [mm] | a [mm] | b [mm] | d _{s1} | d _{s2} |
|----------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|-----------------|-----------------|
| PCC-16 | 50 | 145 | 190 | 105 | 49 | 107 | 12 | 8 |
| PCC-20 | 50 | 155 | 205 | 120 | 49 | 113 | 14 | 8 |
| PCC-24 | 50 | 180 | 240 | 125 | 52 | 125 | 16 | 10 |
| PCC-30-1 | 50 | 220 | 295 | 160 | 55 | 143 | 20 | 12 |
| PCC-30-2 | 50 | 265 | 355 | 160 | 56 | 163 | 25 | 16 |
| PCC-36 | 60 | 275 | 370 | 175 | 59 | 177 | 28 | 20 |
| PCC-39-1 | 60 | 255 | 345 | 175 | 59 | 169 | 28 | 14 |
| PCC-39-2 | 60 | 230 | 350 | 185 | 59 | 170 | 32 | 16 |

Fundament

Bewehrungsführung und Bemessung Anker mit geradem Stabende PGS/G1, G2, G3, H2 und H4

Die zugbeanspruchten Stäbe der Fundamentanker müssen mit einem Übergreifungsstoß an das Fundament angeschlossen werden. Falls notwendig darf hierfür eine Erhöhung der Verbundspannung erfolgen (allseitige, durch Bewehrung gesicherte Betondeckung von $\geq 10 \varnothing$ und Achsabstand s der Stöße $\geq 10 \varnothing$ - vgl. DIN EN 1992-1-1/NA/NCI). Als Durchmesser für die Berechnung des Übergreifungsstoßes ist jeweils der Größere maßgebend!

Hierfür muss zuerst ein Übergreifungsstoß mit einer abgebogenen Zulagebewehrung ausgeführt werden. Für den Biegerollendurchmesser D_{min} ist der für Schrägstäbe zu wählen ($10 \varnothing$ bis $20 \varnothing$). Der Beiwert α_6 , der den Anteil der gestoßenen Stäbe erfasst, ist zu berücksichtigen (Stoßanteil 100%). Diese Bewehrung ist mit einem zweiten Stoß mit der Fundamentbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/NCI zu übergreifen. Der Beiwert 6, darf hier, da die Stöße in der Regel versetzt angeordnet sind mit einem Stoßanteil $\leq 33\%$ ermittelt werden. Das Fundament ist auf Biegung und Durchstanzen nachzuweisen.



Vorsicht:

Bei der Planung der Fundamentanker ist darauf zu achten, dass keine anstehende Bewehrung im Bereich der Anker liegt!



Hinweis:

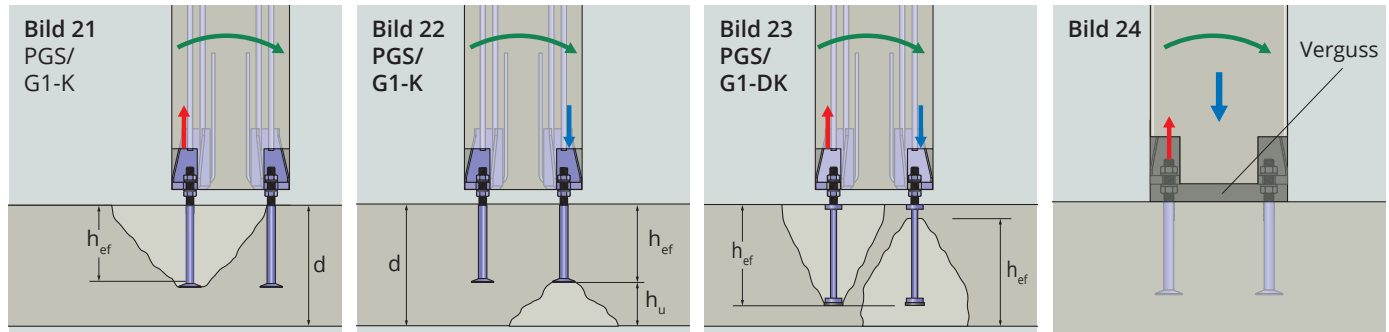
Bei Anker mit geradem Stabende erfolgt die Verankerung über einen Übergreifungsstoß bzw. eine Endverankerung nach gültiger Norm. Hier sind die gültigen, konstruktiven Regeln der Norm beim Einbau der Anker zu berücksichtigen.

Fundament

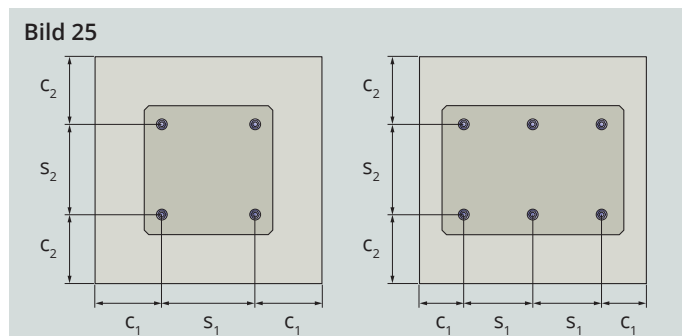
Bemessung Anker mit Verankerungselement PGS/G1-K und G1-DK

Die zugbeanspruchten Stäbe der Fundamentanker mit Ankerfuß müssen nach DIN EN 1992-4 nachgewiesen werden. Hierbei sind die entsprechenden Versagensarten gemäß DIN EN 1992-4 und „Durchstanzen“ der Anker während der Montage, sowie eine klassische Biegebemessung mit den entsprechenden Zugeinwirkungen je Anker zu berechnen.

Das Fundament ist auf Biegung und Durchstanzen nachzuweisen.



Einbauparameter Fundamentanker PGS/G1-K und G1-DK



! Hinweis:
Die angegebenen Mindestabstände geben keine Anhaltspunkte zu den Tragfähigkeiten hinsichtlich des Nachweises des Betonversagens. Dieser Nachweis ist immer gesondert zu führen.

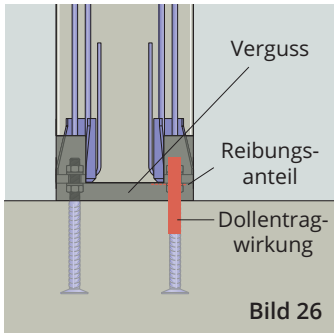
Tabelle 4: Einbauparameter Fundamentanker PGS/G1-K und G1-DK

| Typ | c_{1min}/c_{2min} [mm] | s_{1min}/s_{2min} [mm] | Verankerungstiefe h_{ef} [mm] | Mindestbauteildicke $d^{1)}$ [mm] |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|
| PGS-16/G1-DK | 50 | 90 | 163 | 235 |
| PGS-20/G1-DK | 55 | 100 | 220 | 300 |
| PGS-24/G1-DK | 60 | 110 | 277 | 360 |
| PGS-30/G1-DK | 73 | 135 | 462 | 550 |
| PGS-36/G1-DK | 80 | 150 | 556 | 650 |
| PGS-42/G1-DK | 80 | 165 | 672 | 770 |
| PGS-48/G1-DK | 88 | 180 | 770 | 880 |
| PGS-56/G1-DK | 105 | 200 | 950 | 1100 |
| PGS-16/G1-K | 50 | 80 | 170 | 230 |
| PGS-20/G1-K | 70 | 100 | 228 | 290 |
| PGS-24/G1-K | 70 | 100 | 297 | 360 |
| PGS-30/G1-K | 100 | 130 | 395 | 460 |
| PGS-36/G1-K | 130 | 150 | 512 | 610 |
| PGS-39/G1-K | 130 | 150 | 562 | 630 |

¹⁾ Betondeckung mit 50 mm (h_u) angenommen

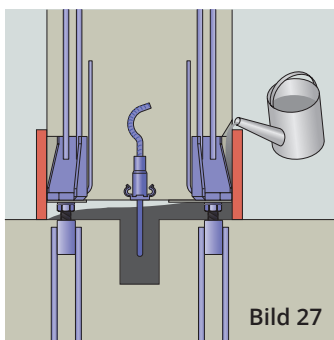
Querkraftübertragung

Der Nachweis der Querkraft erfolgt gemäß TR068 (Design of structural connections with Column Shoes) gemäß Bild 26 unter Ansatz eines Reibungsanteils. Dieser Ansatz findet auch bei Nutzung der kostenfreien Bemessungssoftware Anwendung.

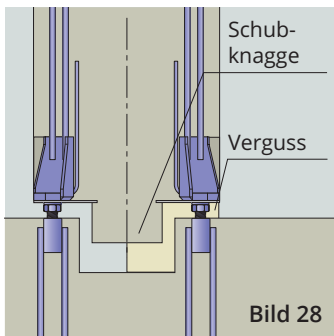


Im außergewöhnlichen Lastfall (z. B. Anprall) kann auch die Dollentragwirkung angesetzt werden.

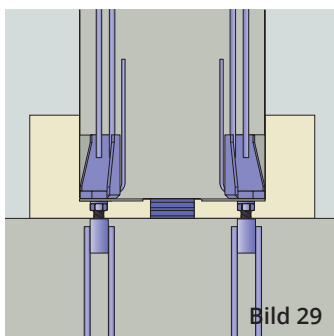
Alternative Lösungen zur Querkraftübertragung sind in Bild 27–29 dargestellt:



Querkraftübertragung über zusätzliches Querkrachtelement, wie beispielsweise Querkräftdorn, DB-Anker oder einbetoniertes Stahlprofil. Nach Aushärten des Vergusses erhöhte Querkraftübertragung möglich.



Querkraftübertragung über Schubknagge aus Beton. Nach Aushärten des Vergusses erhöhte Querkraftübertragung möglich.



Querkraftübertragung über nachträglich anbetonierten Betonkranz. Nach Aushärten des Vergusses erhöhte Querkraftübertragung möglich.

DEUTSCHLAND

87700 Memmingen
+49 (0) 83 31-937-345
bautechnik@pfeifer.de

ÖSTERREICH

+49 (0) 160 2875039
austria-bt@pfeifer.de

SCHWEIZ

8934 Knonau
+41 (0) 44-7 68 55-55
info@pfeifer-isofer.ch

www.pfeifer.info/bautechnik

PFEIFER