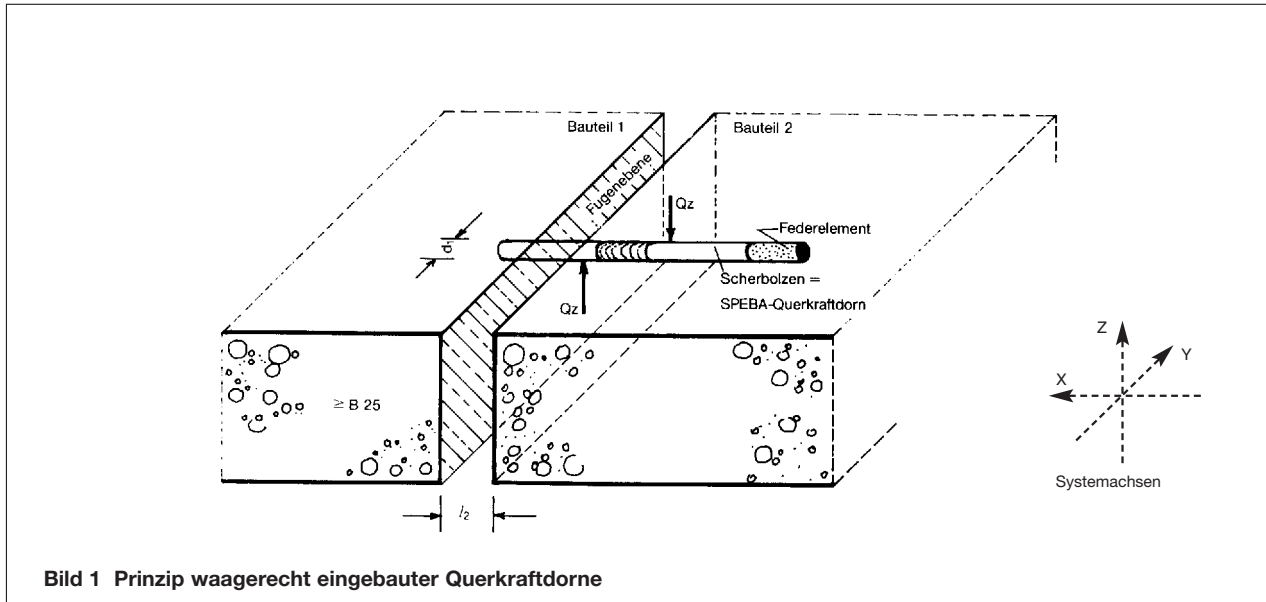


Allgemeine Hinweise / Einbau

SPEBA-Querkraftdorne sind Scherbolzen. Sie übertragen Querkräfte im Fugenbereich und lassen gleichzeitig gewünschte Bewegungen in Längs- und Querrichtung zu.

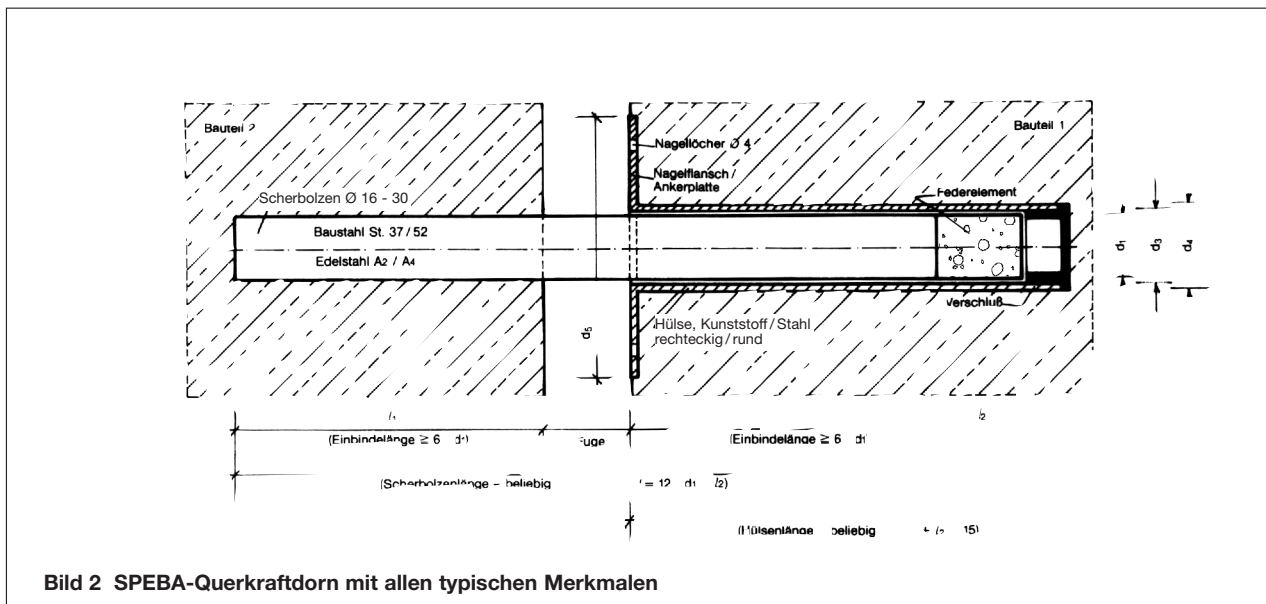
Ihre Konstruktion ermöglicht:

- hohe Belastbarkeit
- teilweise Bewegungsfreigabe
- beliebige Stahlqualitäten
- wirtschaftliche Abmessungen
- Schallschutz




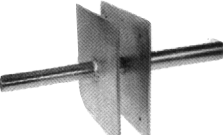




Bolzendurchmesser (d_1), Rechenwerte für die Stahlfestigkeit (σ_{st}) und Betonfestigkeit (β_c), Betonüberdeckung (\bar{u}) und Einbindelänge (l_1) evtl. mit Zusatzbewehrung, sowie max. Fugenöffnung (l_2) bestimmen die Belastbarkeit des Scherbolzens. Beide, Beton oder Stahl, können das Versagen der Konstruktion bewirken.

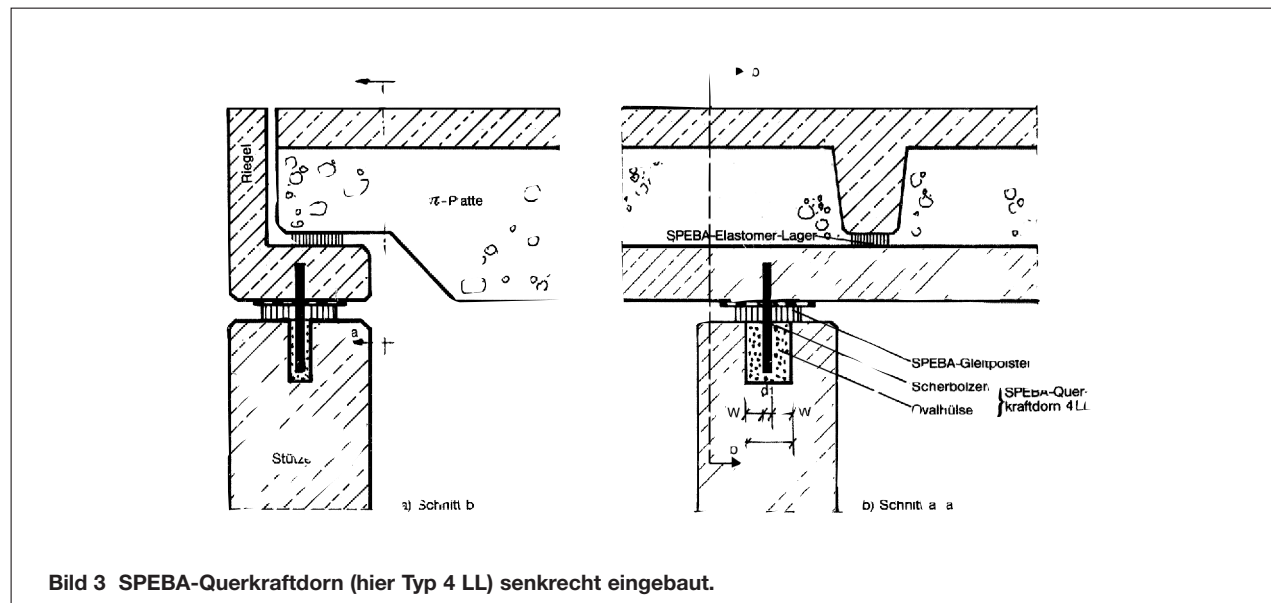
Daher sind jeweils Beton und Stahl im Tragverhalten nachzuweisen. Nur der kleinere Wert bestimmt die zulässige Querkraft. SPEBA Querkraftdorne sind für den Einsatz in unbewehrtem Beton gerechnet, für bewehrten Beton gelten trotz Sicherheit gleiche Werte.



Kurzbeschreibung

<p>Q1</p> 	<p>Stahlbolzen halbseitig mit Schrumpffolie. Die Haftreibung zum Beton wird so für die Längsbewegung weitgehend aufgehoben</p>	<p>Q4 LL</p> 	<p>Stahlbolzen in Rechteckhülse. Damit sind Bewegungen nur in Längsrichtung und eine Quer- richtung ermöglicht.</p>
<p>Q2</p> 	<p>Stahlbolzen in Kunststoffhülse für Längs- und begrenzte Querbewegungen (w).</p>	<p>Q5</p> 	<p>Stahlbolzen in Stahlhülse Bolzen und Hülse erhalten angeschweißte Ankerplatten. Der Betonausbruch wird verhindert, die Tragfähigkeit erhöht.</p>
<p>Q3/Q3ÜK</p> 	<p>Stahlbolzen in Kunststoffhülse mit Nagelflansch. Die Hülse wird innenseitig an die Schalung genagelt. Nach dem Entschalen wird der Bolzen eingesteckt. (Q3ÜK: Der Dorn fällt nach Einstecken in die Hülse nicht heraus).</p>	<p>Q6</p> 	<p>Stahlbolzen in einer Elastomerhülse zur Aufnahme von Querkraften bei gleichzeitiger Körperschalldämmung.</p>

SPEBA-Querkraftdorne Serie Q werden waagrecht (z. B. Bodenplatten/Fahrbahnen/Stützmauern) oder senkrecht (z. B. Decken auf Wände, Balken auf Stützen oder Konsolen) eingebaut. Beide Einbauarten können mit allen Querkraftdornen ausgebildet werden. Sonderkonstruktionen entwickeln wir gerne.



SPEBA-Querkraftdorne werden vor dem Betonieren durch die Schalung und/oder Anrödeln an die Bewehrung fixiert. Die Hülsen der Dorn-Typenreihen Q3, Q3ÜK, Q5 werden vor dem Betonieren innenseitig an die Schalung genagelt. Die Schalung braucht nicht durchbohrt zu werden. Nach dem Entfernen der Schalung ist die Öffnung für den Bolzen in der Hülse frei. Auch das Federelement ist bereits in der Hülse. Der Bolzen wird eingesteckt. Sofort können Fugenfüllstoff und Beton für den zweiten Abschnitt eingebracht oder das Fertigteil versetzt werden. Genaue Daten zu den Typenreihen weisen die Typenblätter aus. Statische Formeln und Bemessungsvorschläge sind im Prospekt „statische Bemessung“ zusammengetragen. Bitte fordern Sie diese Unterlagen an.

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Statische Bemessung Serie Q

SPEBA-Querkräftdorne werden als Scherbolzen im unbewehrten und bewehrten Beton ≥ 25 senkrecht oder waagrecht eingebaut. Sie übertragen Querkräfte (Q) im Fugenbereich vom Bauteil 1 zum angrenzenden Bauteil 2. Bewegungen in Dornlängsrichtung (x-Achse) sind bis $l_2 \leq 30$ mm frei.

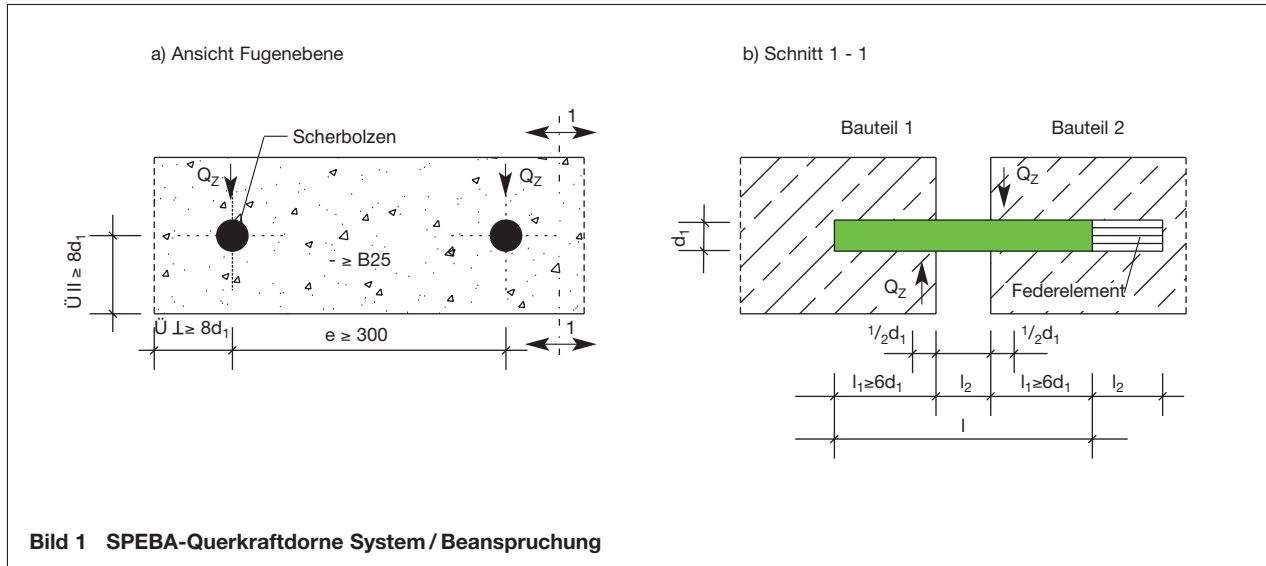


Bild 1 SPEBA-Querkräftdorne System / Beanspruchung

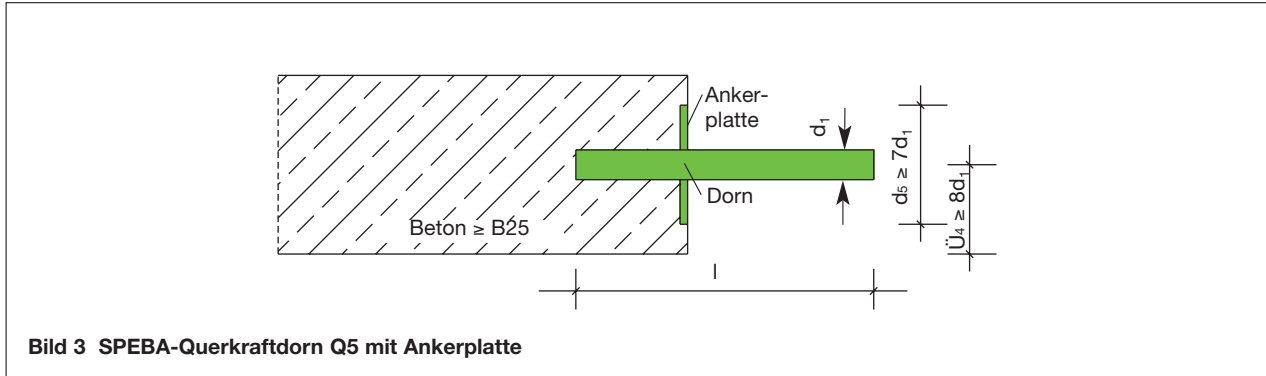
Die Bemessung erfolgt getrennt für den Stahldorn bzw. den Beton, da sowohl zu hohe Biegebelastung des Dornes als auch zu hohe Betonpressung / Aufspalten das Versagen der Konstruktion bewirken können.

Der jeweils kleinere Wert bestimmt den zul. max. Wert für Q:

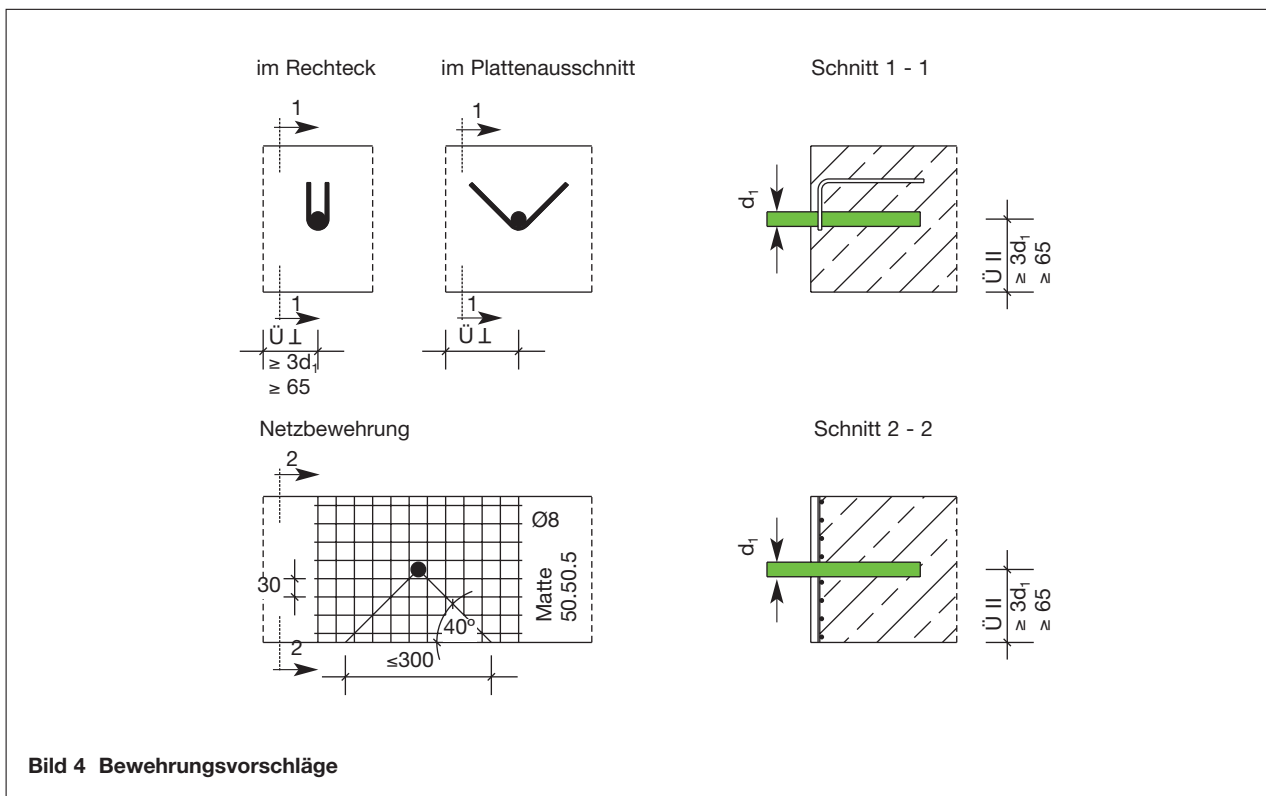
<p>Für den beidseitig eingespannten Stahlbolzen gilt:</p> $\text{zul. } Q = 1,25 \cdot \frac{\text{zul. } \sigma_{St} \cdot W}{(l_2 + d_1)} \cdot 1000 \quad [\text{kN}]$ <p>zul. σ_{St} = Stahlfestigkeit (Rechenwert DIN 18800) Lastfall HZ</p> <p>St. 37 \cong E 225 $\rightarrow \sigma_{zul.} = 180 \text{ N/mm}^2$ St. 52 $\rightarrow \sigma_{zul.} = 270 \text{ N/mm}^2$ Weitere Stahlfestigkeitswerte auf Anfrage.</p> $W = \frac{\pi \cdot d_1^3}{32} = \text{Bolzenwiderstandsmomente}$ <p> $\emptyset 16 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 402 \text{ mm}^3$ $\emptyset 18 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 572 \text{ mm}^3$ $\emptyset 20 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 785 \text{ mm}^3$ $\emptyset 22 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 1045 \text{ mm}^3$ $\emptyset 25 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 1533 \text{ mm}^3$ $\emptyset 28 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 2155 \text{ mm}^3$ $\emptyset 30 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 2650 \text{ mm}^3$ $\emptyset 40 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 6283 \text{ mm}^3$ $\emptyset 45 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 8946 \text{ mm}^3$ </p>	<p>Für den unbewehrten / bewehrten Beton gilt bei dreifacher Sicherheit:</p> $\text{zul. } Q = \frac{\beta_r}{3} \cdot \frac{d_1^{2,1}}{333 + l_2 \cdot 12,2} \quad [\text{kN}]$ <p>Q = Querkraft [kN]</p> <p>β_r = Betonfestigkeit (Rechenwert DIN 1045)</p> <p> B 25 $\rightarrow \beta_r = 17.5 \text{ N/mm}^2$ B 35 $\rightarrow \beta_r = 23.0 \text{ N/mm}^2$ B 45 $\rightarrow \beta_r = 27.0 \text{ N/mm}^2$ B 55 $\rightarrow \beta_r = 30.0 \text{ N/mm}^2$ </p>
--	--

Bild 2 Formeln, Festigkeitswerte

Die zulässige Betonbeanspruchung kann 2-fach höher angesetzt werden, wenn der Betonausbruch unter/über dem Stahlbolzen durch eine angeschweißte Ankerplatte mit $d_5 \geq 7 \cdot d_1$ behindert wird. (Siehe SPEBA-Querkräftdorne Typ Q5).



Bei Betonüberdeckungen $\dot{U} \leq 8 d_1 \geq 3 d_1, \geq 65$ mm wird durch geeignete Bewehrungsanordnung (siehe Bild 4) die zul. max. Beanspruchung Q_{max} bis zur zul. Biegebeanspruchung des Stahldorns erhöht:



Zugbeanspruchung der SPEBA-Querkräftdorne ist nicht möglich, da mind. eine Seite des Scherbolzens in der X-Richtung gleitend ausgebildet ist. Für Zuganker sind gerippte Baustähle zu verwenden und beidseitig einzubetonieren.

Ausführliche Forschungsergebnisse und Bemessungsvorschläge sind veröffentlicht im Heft 346 „Deutscher Ausschuss für Stahlbeton“ (Auszug im Bet. Kal. 2/1988 Seite 474).

Die Typenblätter zu den einzelnen SPEBA-Querkräftdornen beinhalten Bemessungstabellen für gängige Querschnitte und Typen bis $d_1 = 30$ mm in allen Betonfestigkeiten.

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Statische Bemessung Serie Q

SPEBA-Querkräftdorne werden als Scherbolzen im unbewehrten und bewehrten Beton ≥ 25 senkrecht oder waagrecht eingebaut. Sie übertragen Querkräfte (Q) im Fugenbereich vom Bauteil 1 zum angrenzenden Bauteil 2. Bewegungen in Dornlängsrichtung (x-Achse) sind bis $l_2 \leq 30$ mm frei.

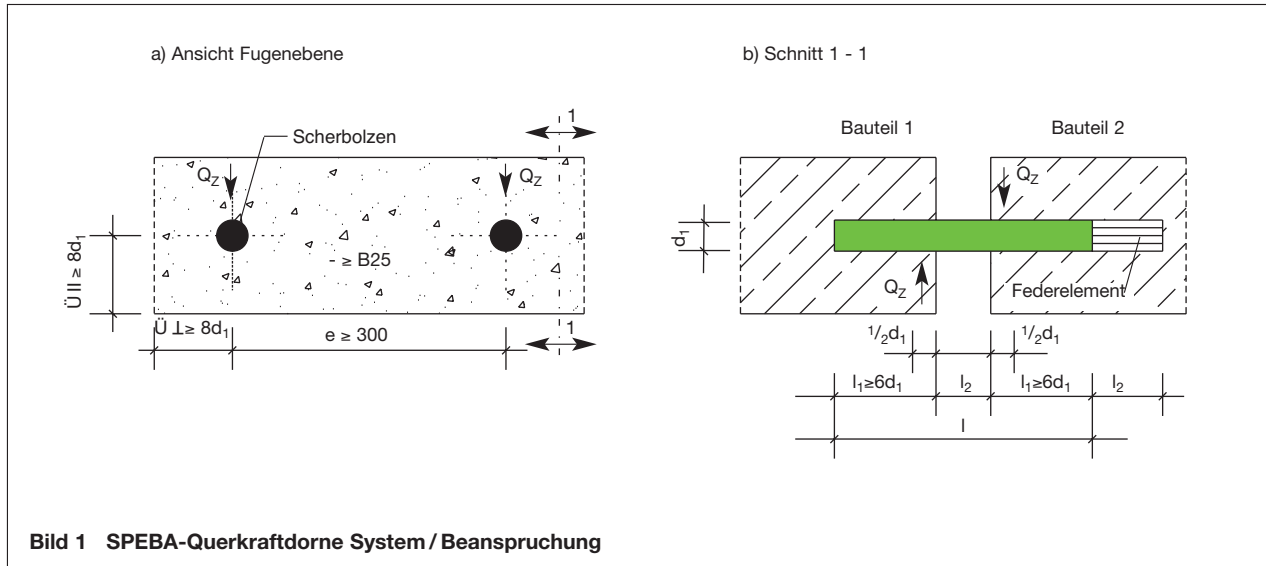


Bild 1 SPEBA-Querkräftdorne System / Beanspruchung

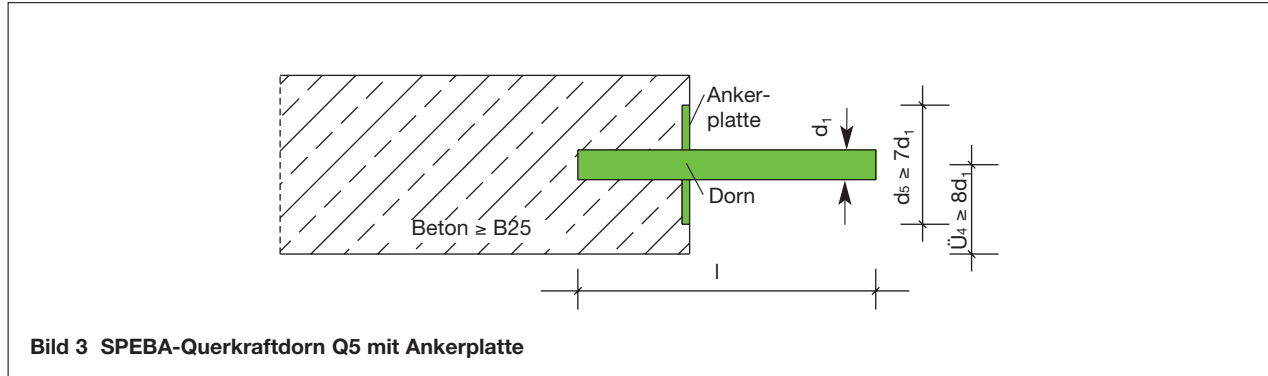
Die Bemessung erfolgt getrennt für den Stahldorn bzw. den Beton, da sowohl zu hohe Biegebelastung des Dornes als auch zu hohe Betonpressung / Aufspalten das Versagen der Konstruktion bewirken können.

Der jeweils kleinere Wert bestimmt den zul. max. Wert für Q:

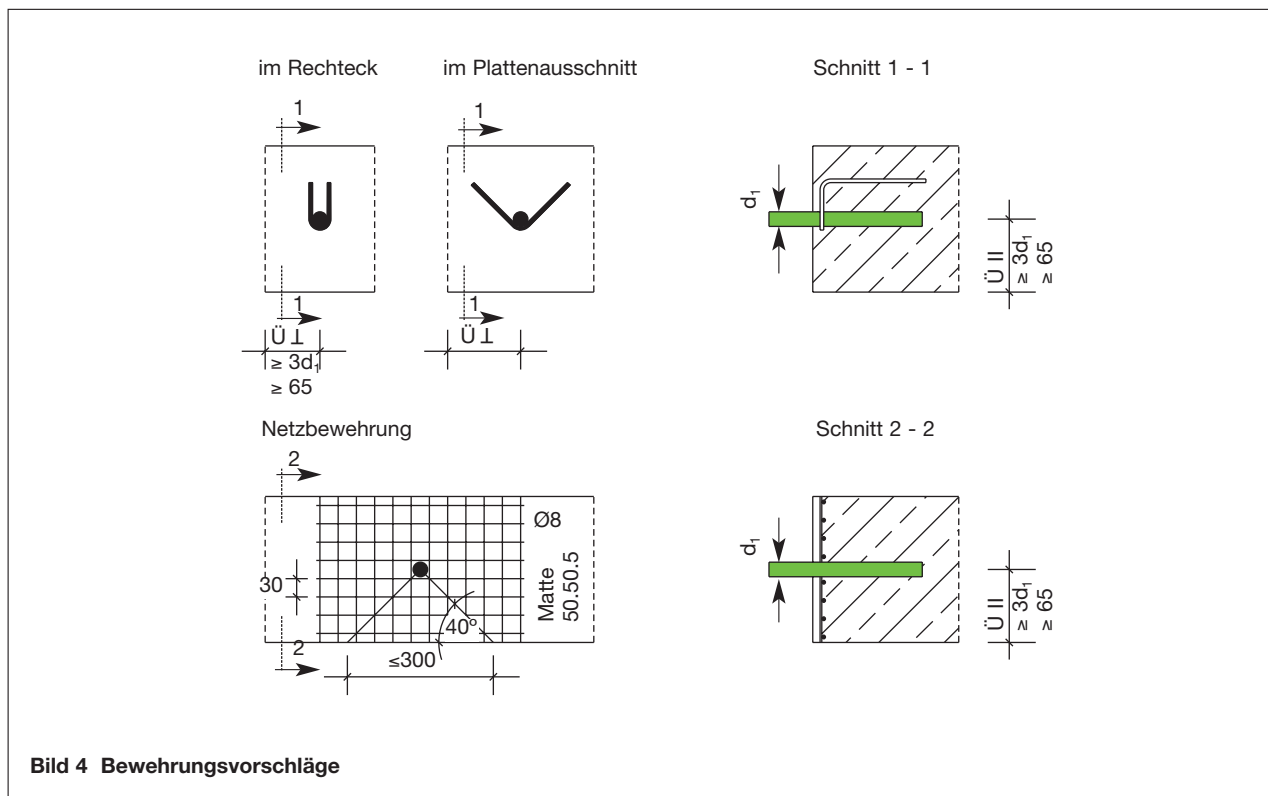
<p>Für den beidseitig eingespannten Stahlbolzen gilt:</p> $\text{zul. } Q = 1,25 \cdot \frac{\text{zul. } \sigma_{St} \cdot W}{(l_2 + d_1) \cdot 1000} \text{ [kN]}$ <p>zul. σ_{St} = Stahlfestigkeit (Rechenwert DIN 18800) Lastfall HZ</p> <p>St. 37 \cong E 225 $\rightarrow \sigma_{zul.} = 180 \text{ N/mm}^2$ St. 52 $\rightarrow \sigma_{zul.} = 270 \text{ N/mm}^2$ Weitere Stahlfestigkeitswerte auf Anfrage.</p> $W = \frac{\pi \cdot d_1^3}{32} = \text{Bolzenwiderstandsmomente}$ <p> $\emptyset 16 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 402 \text{ mm}^3$ $\emptyset 18 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 572 \text{ mm}^3$ $\emptyset 20 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 785 \text{ mm}^3$ $\emptyset 22 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 1045 \text{ mm}^3$ $\emptyset 25 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 1533 \text{ mm}^3$ $\emptyset 28 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 2155 \text{ mm}^3$ $\emptyset 30 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 2650 \text{ mm}^3$ $\emptyset 40 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 6283 \text{ mm}^3$ $\emptyset 45 \text{ mm} = d_1 \rightarrow W = 8946 \text{ mm}^3$ </p>	<p>Für den unbewehrten / bewehrten Beton gilt bei dreifacher Sicherheit:</p> $\text{zul. } Q = \frac{\beta_r}{3} \cdot \frac{d_1^{2,1}}{333 + l_2 \cdot 12,2} \text{ [kN]}$ <p>Q = Querkraft [kN]</p> <p>β_r = Betonfestigkeit (Rechenwert DIN 1045)</p> <p> B 25 $\rightarrow \beta_r = 17.5 \text{ N/mm}^2$ B 35 $\rightarrow \beta_r = 23.0 \text{ N/mm}^2$ B 45 $\rightarrow \beta_r = 27.0 \text{ N/mm}^2$ B 55 $\rightarrow \beta_r = 30.0 \text{ N/mm}^2$ </p>
---	---

Bild 2 Formeln, Festigkeitswerte

Die zulässige Betonbeanspruchung kann 2-fach höher angesetzt werden, wenn der Betonausbruch unter/über dem Stahlbolzen durch eine angeschweißte Ankerplatte mit $d_5 \geq 7 \cdot d_1$ behindert wird. (Siehe SPEBA-Querkräftdorne Typ Q5).



Bei Betonüberdeckungen $\dot{U} \leq 8 d_1 \geq 3 d_1, \geq 65$ mm wird durch geeignete Bewehrungsanordnung (siehe Bild 4) die zul. max. Beanspruchung Q_{max} bis zur zul. Biegebeanspruchung des Stahldorns erhöht:



Zugbeanspruchung der SPEBA-Querkräftdorne ist nicht möglich, da mind. eine Seite des Scherbolzens in der X-Richtung gleitend ausgebildet ist. Für Zuganker sind gerippte Baustähle zu verwenden und beidseitig einzubetonieren.

Ausführliche Forschungsergebnisse und Bemessungsvorschläge sind veröffentlicht im Heft 346 „Deutscher Ausschuss für Stahlbeton“ (Auszug im Bet. Kal. 2/1988 Seite 474).

Die Typenblätter zu den einzelnen SPEBA-Querkräftdornen beinhalten Bemessungstabellen für gängige Querschnitte und Typen bis $d_1 = 30$ mm in allen Betonfestigkeiten.

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Der SPEBA-Querkräftdorn Q4LL ist in einer Rechteck-Hülse mit dem Federelement zentriert. Dadurch wird für den Scherbolzen Querbewegung in einer Achse freigegeben. Rechtwinklig dazu wird die Querkraft direkt übertragen.

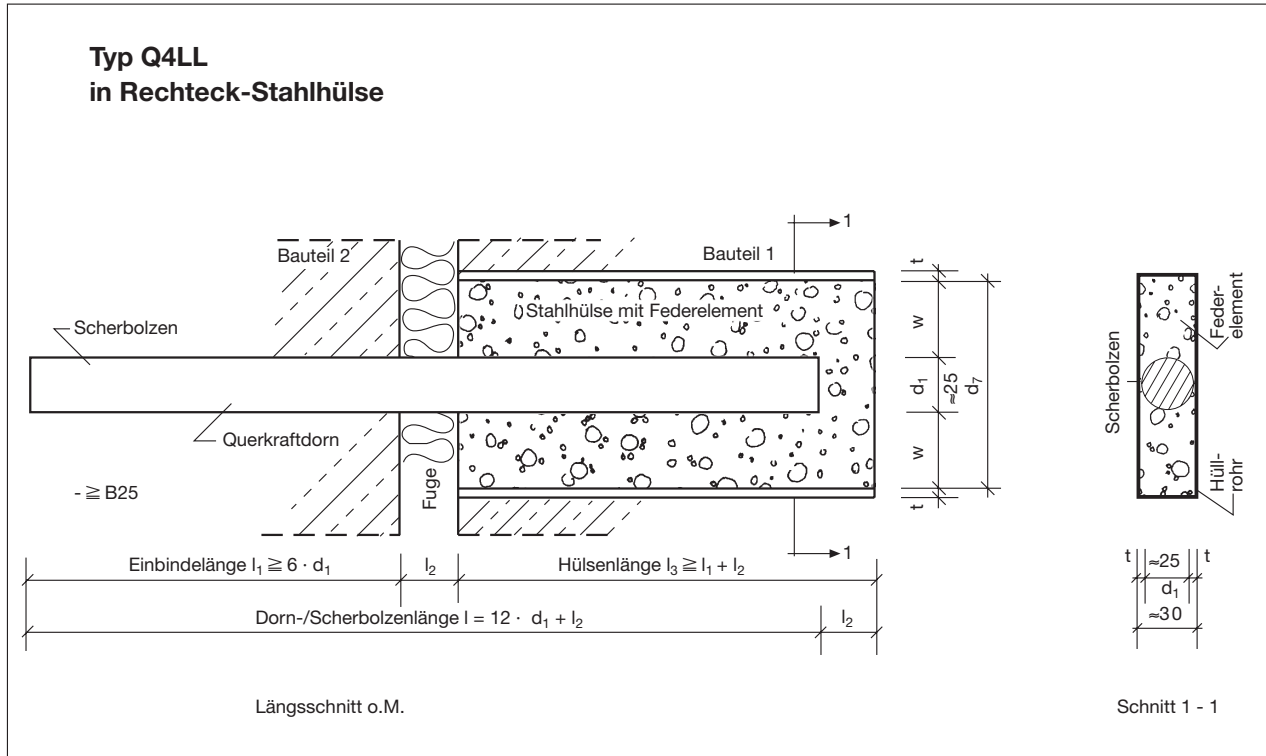


Tabelle 1; Max. Querkräfte für Typ Q4LL

Dorn d_1	Fuge l_2	St. 37 / E 225 in \geq B 25	St. 52 in \geq B 25	St. 52 in \geq B 35
mm	mm	kN	kN	kN
25	0	13,8	15,1	19,9
25	5	11,5	12,8	16,8
25	10	9,9	11,1	14,5
25	15	8,6	9,7	12,8
25	20	7,7	8,7	11,5
25	25	6,9	7,9	10,4
25	30	6,3	7,2	9,4

Die zulässige Querkraft Q_s in der Verschieberichtung w ist wegen der fehlenden Einspannung $Q_s = \text{Max } Q \cdot 0,5$ bei St. 37 + St. 52 in \geq B 25.

Tabelle 2; Standardabmessungen für Typen Q4LL

Typ	Hülsebreite außen mm	Verschiebung $w = \pm$ mm	Dorn \varnothing $d_1 =$ mm
Q4LL - 60	60 · 30	15	25
Q4LL - 80	80 · 30	25	25
Q4LL - 100	100 · 30	35	25

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Der SPEBA-Querkräftdorn Q5 behindert mit den angeschweißten Ankerplatten evtl. Betonausbruch. Dadurch kann die zulässige Betonbeanspruchung auf das Zweifache erhöht werden.

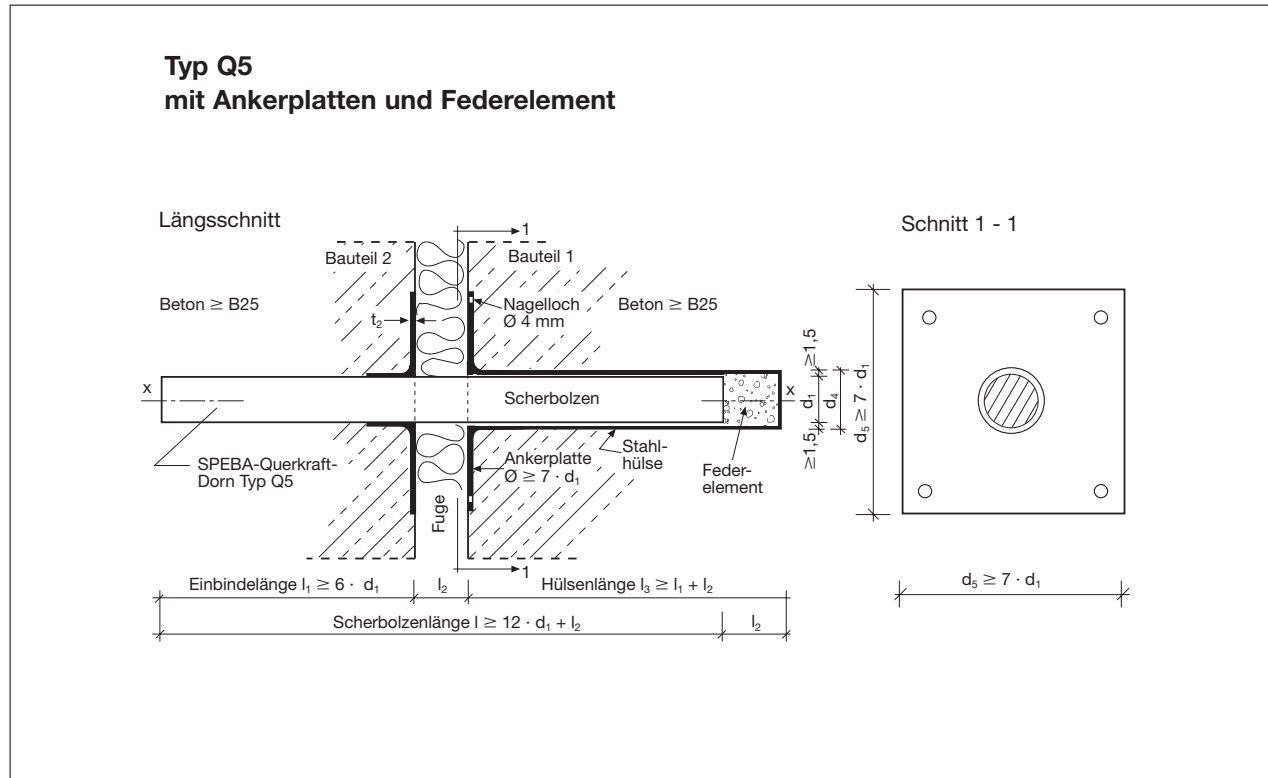


Tabelle 1; Standardabmessungen

Typ	Dorn \varnothing d_1	Hülslen \varnothing_1 d_3	Hülslen \varnothing_a d_4	Ankerplatten d_5	Dornlänge l
Nr.	mm	mm	mm	mm	mm
Q5 / 20	20	21	≥ 25	140	270
Q5 / 30	30	31	≥ 35	210	390

Tabelle 2; Max. Querkräfte Q

Fuge l_2	Dorn \varnothing $d_1 = 20$ mm	Dorn \varnothing $d_1 = 30$ mm
mm	kN	kN
1	18,2	42,6
5	16,0	37,4
10	13,8	32,4
15	11,8	28,6
20	8,8	25,4
25	7,1	23,0
30	5,8	19,9

Werden die Mindestmaße $d_5 \geq 7 \cdot d_1$ der Ankerplatten unterschritten, sind die Querkräfte aus Tab. 2 abzuändern.

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Der SPEBA-Querkräftdorn Q4LL ist in einer Rechteck-Hülse mit dem Federelement zentriert. Dadurch wird für den Scherbolzen Querbewegung in einer Achse freigegeben. Rechtwinklig dazu wird die Querkraft direkt übertragen.

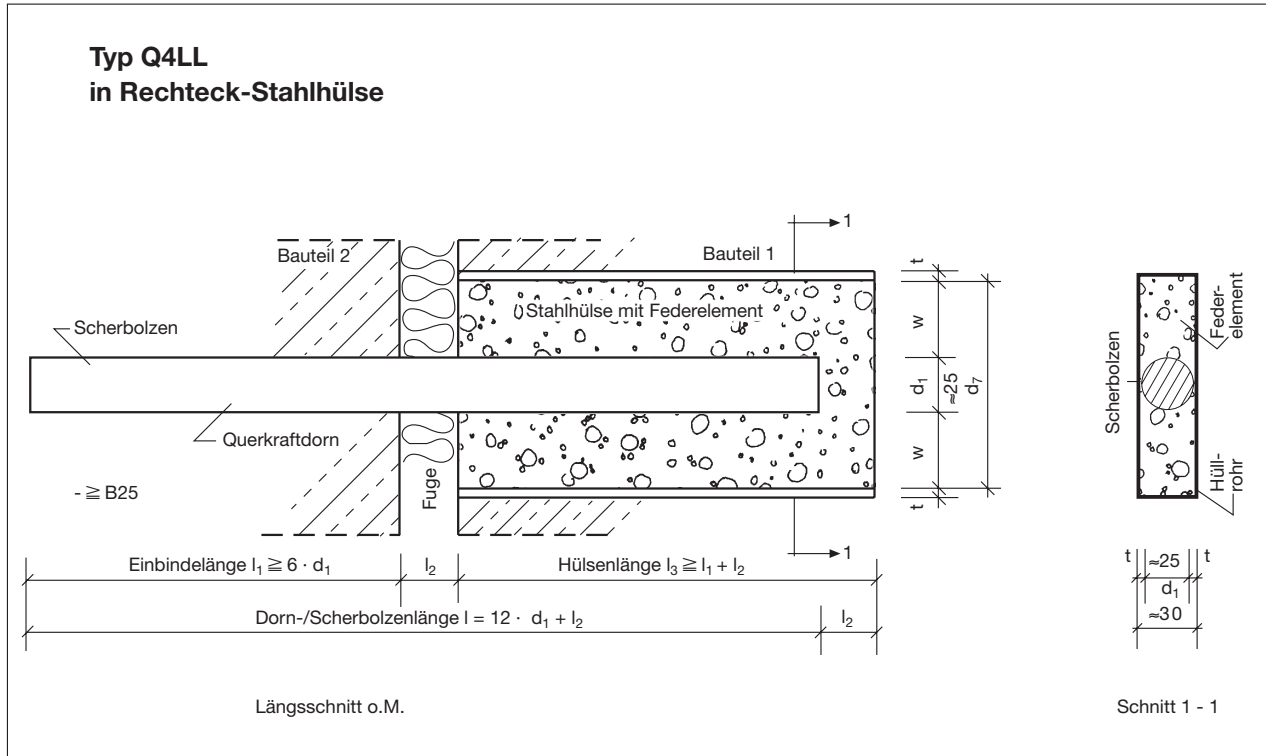


Tabelle 1; Max. Querkräfte für Typ Q4LL

Dorn d ₁	Fuge l ₂	St. 37 / E 225 in ≥ B 25	St. 52 in ≥ B 25	St. 52 in ≥ B 35
mm	mm	kN	kN	kN
25	0	13,8	15,1	19,9
25	5	11,5	12,8	16,8
25	10	9,9	11,1	14,5
25	15	8,6	9,7	12,8
25	20	7,7	8,7	11,5
25	25	6,9	7,9	10,4
25	30	6,3	7,2	9,4

Die zulässige Querkraft Q_s in der Verschieberichtung w ist wegen der fehlenden Einspannung $Q_s = \text{Max } Q \cdot 0,5$ bei St. 37 + St. 52 in ≥ B 25.

Tabelle 2; Standardabmessungen für Typen Q4LL

Typ	Hülsenbreite außen mm	Verschiebung $w = \pm$ mm	Dorn Ø d ₁ = mm
Q4LL - 60	60 · 30	15	25
Q4LL - 80	80 · 30	25	25
Q4LL - 100	100 · 30	35	25

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Der SPEBA-Querkräftdorn Q5 behindert mit den angeschweißten Ankerplatten evtl. Betonausbruch. Dadurch kann die zulässige Betonbeanspruchung auf das Zweifache erhöht werden.

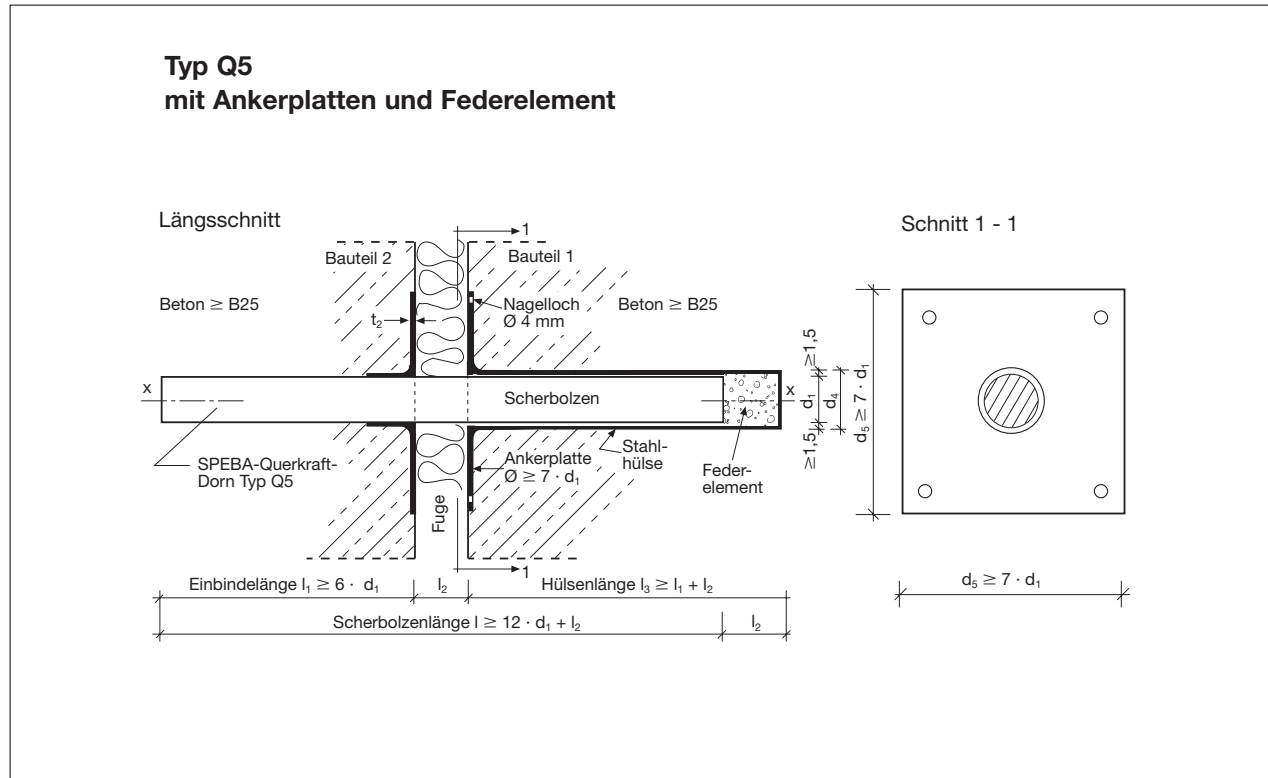


Tabelle 1; Standardabmessungen

Typ	Dorn \varnothing d_1	Hülslen \varnothing_1 d_3	Hülslen \varnothing_a d_4	Ankerplatten d_5	Dornlänge l
Nr.	mm	mm	mm	mm	mm
Q5 / 20	20	21	≥ 25	140	270
Q5 / 30	30	31	≥ 35	210	390

Tabelle 2; Max. Querkräfte Q

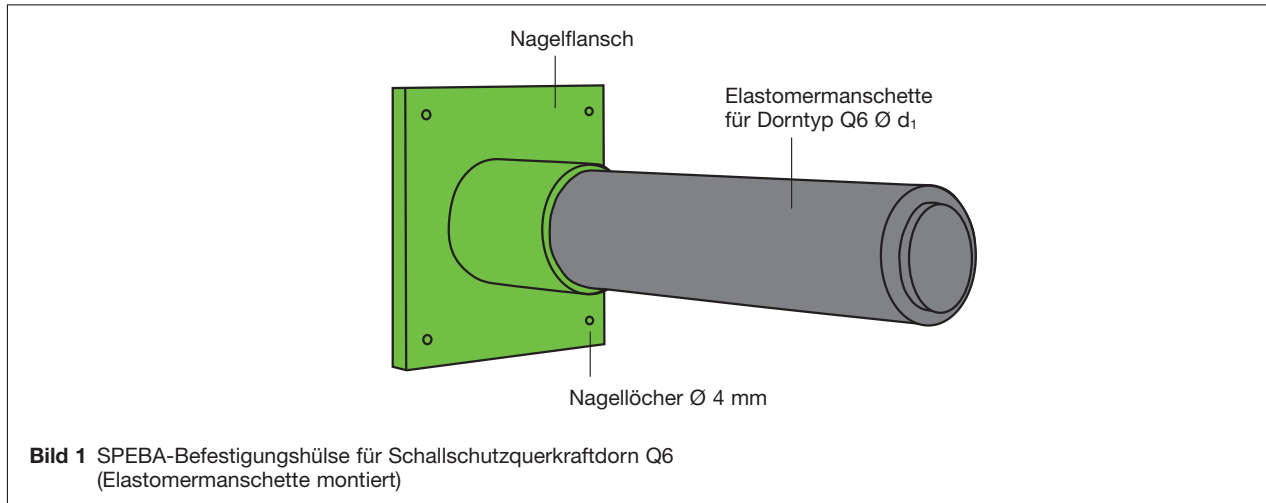
Fuge l_2	Dorn \varnothing $d_1 = 20$ mm	Dorn \varnothing $d_1 = 30$ mm
mm	kN	kN
1	18,2	42,6
5	16,0	37,4
10	13,8	32,4
15	11,8	28,6
20	8,8	25,4
25	7,1	23,0
30	5,8	19,9

Werden die Mindestmaße $d_5 \geq 7 \cdot d_1$ der Ankerplatten unterschritten, sind die Querkräfte aus Tab. 2 abzuändern.

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

SPEBA Befestigungshülse für Schallschutzquerkraftdorn Q6

Die SPEBA Befestigungshülse ist ein Zubehörteil für den SPEBA-Schallschutz-Querkraftdorn Q6. Mit ihr ist sehr einfacher Einbau des Dornes Q6 in z.B. Ortbeton-Treppenläufe/-podeste möglich. 3 verschiedenen Größen sind für die Dorndurchmesser ($d_1 = 22, 30, 45$ mm) lieferbar.



Vor der Montage wird die Elastomermanschette des Querkraftdornes Q6 in die Befestigungshülse eingesteckt und dann an die Schalung festgenagelt. Die Schalung muß nicht mehr durchbohrt werden. Es folgt das Einbetonieren der Hülse. Vor Beginn des zweiten Betonierabschnittes wird der Stahlstab in die Hülse eingesteckt und einbetoniert. Der Einbau des kompletten Dornes erfolgt genau rechtwinklig zur Schalungsebene.

Bitte geben Sie bei der Bestellung den Durchmesser (d_1) des benötigten Querkraftdornes an.

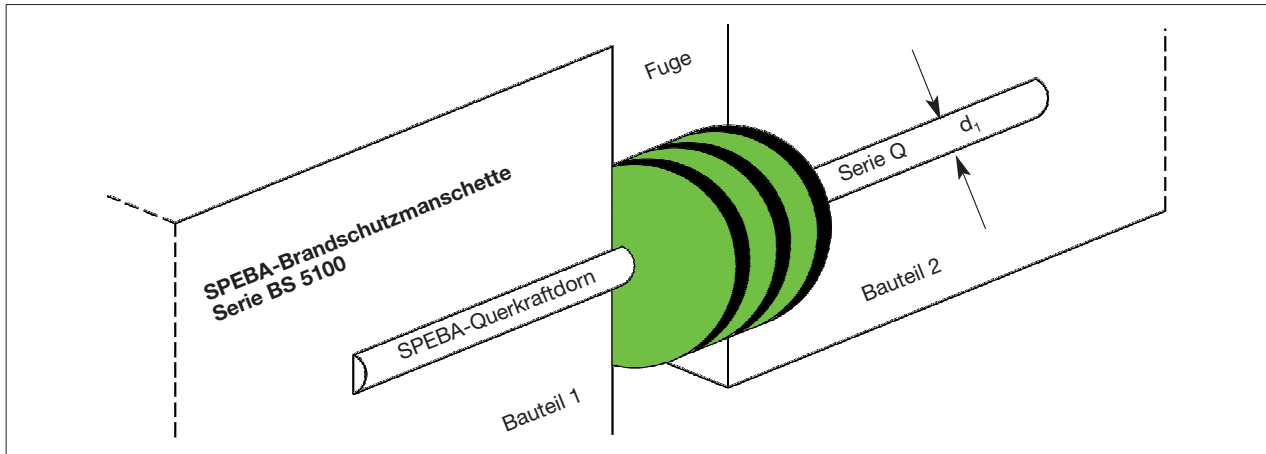
Hülsen-zeichnung	für Dorn	Dorn-durchmesser	Nagelflansch-abmessung	Hülsenlänge
	Typ	d_1	mm	mm
H 22	Q6/22	22	100 x 100	60
H 30	Q6/30	30	140 x 140	90
H 45	Q6/45	45	140 x 140	120

Sonderhülsen entwickeln wir Ihnen gern entsprechend Ihren technischen Gegebenheiten. Wir erbitten bei Bedarf Ihre Anfrage.

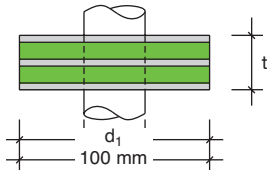
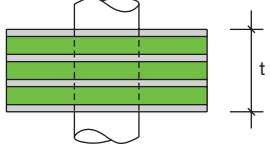
Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Die SPEBA-Brandschutzmanschette Serie BS 5100 wird in Bewegungsfugen beim Einsatz von SPEBA-Querkraftdornen Serie Q eingebaut. Sie schützt im Brandfall den Querkraftdorn vor zu hohen Temperaturen (Stahltemperatur bei 90 Minuten Brandlast kleiner als 500° C) und sichert so die Tragfähigkeit des Stahls. Somit erreicht der Dorn nach

DIN 4102 - Feuerwiderstandsklasse F 90.



Die kreisrunde Brandschutzmanschette BS 5100 (Aussendurchmesser 100 mm) hat eine mittige Bohrung entsprechend dem Dorndurchmesser (d_1). Die Manschette besteht aus mehreren Lagen eines aufschäumenden Brandschutzmittels (Intumeszenzmaterial) und elastischen Schaumstoffschichten. Im Brandfall bildet das Brandschutzmittel unter starker Volumenvergrößerung einen feuerwiderstandsfähigen Schaum, der die Fuge um den Dorn ausfüllt und verschließt.

Manschettenquerschnitt	Bezeichnung	Einbaudicke mm	Fugenöffnung mm	Dorndurchmesser mm
	BS 5127	27	10-25	16-35
	BS 5139	39	14-35	16-35

Sondermanschetten entwickeln wir Ihnen gern entsprechend ihren technischen Gegebenheiten. Wir erbiten bei Bedarf Ihre Anfrage.

Die technischen Empfehlungen basieren auf zuverlässigen Versuchen. Aufgrund der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen kann eine Gewähr weder unmittelbar noch mittelbar übernommen werden. Änderungen vorbehalten