

FAQ – Die neue Verbindungsmittelmaske in SandStat.

Ab Mai 2018 wurde bei SandStat die neue Verbindungsmittelmaske ausgeliefert, die im Juni 2019 nochmals optisch verändert wurde sowie um die Nachweise zur Querkraft ergänzt wurden. Nachfolgend wird ein kleiner Überblick zu der neuen Maske gegeben und auf wichtige Themen hingewiesen.

Die Nachweise zur Querkraft sind nicht in der Grundversion enthalten und müssen als zusätzliches Feature erworben werden.

Des Weiteren ist diese Maske nur für Elemente nach dem Berechnungsverfahren „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung mit DIN EN 14509, Anhang E“ oder nach dem Berechnungsverfahren „EN 14509“ verfügbar.

Für das Berechnungsverfahren nach den alten Zulassungen „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Anlage A“, welche spätestens seit Ende 2015 nicht mehr gültig sind, werden in diesem Bereich keine Weiterentwicklungen mehr vorgenommen.

Übersicht zu der neuen Maske

Wahl und Nachweis der Verbindungsmittel zur Verankerung der Profile auf der Unterkonstruktion

a) Filter Extras Hilfe

Elementbreite 1000 mm

Grundlagen

Baltic E.u.o. Tec EJOT End Essve Etanco FastenerPoint Hilti JPEX PMJ Reisser S + P SFS Wüth sonstige

b) **EJOT**
EJOT GmbH _Co. KG

Auflager 3
JT3-12-5,5 x L (Ø16)
ETA-13/0177 ANX. 19 vom 23.03.2018

alle Auflager gleich

c)

Nr	Variante	Material	tl/lef [mm]	asym.	Verbindungselement	Befestigungstyp	NSd [kN]	NRd [kN]	vorh. u [mm]	max u [mm]	
1	sichtbar	S235	4,00	<input type="checkbox"/> 2	JT3-12-5,5 x L (Ø16)	mit Dichtscheibe	1,78	3,91	45,7%	0,84	19,00
2	verdeckt	S355	3,00	<input type="checkbox"/> 1	E-X Bohr 3 HT 5,5 x L (Ø19)	mit Dichtscheibe - S19	2,41	2,60	92,7%	0,84	9,00
3	verdeckt	S235	3,00	<input type="checkbox"/> 1	JT3-12-5,5 x L (Ø16)	Z 200*50,5*8*Ø1,5 - S16	1,07	2,26	47,4%	0,84	22,00
4	verdeckt	Bauholz	35	<input type="checkbox"/> 2	RP+6,0 x L (Ø19)	mit Dichtscheibe - S19	2,41	3,08	78,3%	0,84	12,00
5	sichtbar	S235	2,00	<input checked="" type="checkbox"/> 2	ZEBRA Plasta 5,5 x L (Ø=16)	mit Dichtscheibe	1,78	2,22	80,4%	0,84	24,00

d) OK Abbrechen Übernehmen

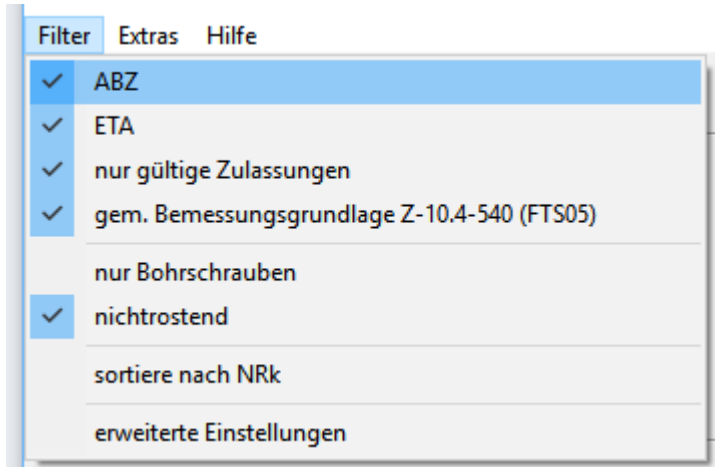
(willkürliches Beispiel ohne Bewertung der einzelnen Verbindungsmittel)

Die Maske gliedert sich in folgende Teilbereiche:

- Menüleiste: Vorgabe von Filtern in Bezug auf die Berechnungsgrundlage des Verbindungsmittels
- Auswahl der/des gewünschten Verbindungsmittel-Hersteller/s
- Angaben zu der konkreten Auflagerausbildung sowie des Verbindungsmittels
- Ergebnisse zum Widerstand des gewählten Verbindungsmittels

a) Berechnungsgrundlage des Verbindungsmittels

Bei dem Menüpunkt „Filter“ können die Berechnungsgrundlagen des Verbindungsmittels definiert werden:



ABZ	Alle Verbindungsmittel mit einer Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt werden angezeigt
ETA	Alle Verbindungsmittel nach einer Europäischen Technischen Zulassung (European Technical Approval) bzw. Europäischen Technischen Bewertung (European Technical Assessment) werden angezeigt
nur gültige Zulassungen	nur Verbindungsmittel mit einer gültigen Zulassung werden angezeigt. Für die Nachrechnung von alten statischen Berechnungen mit abgelaufenen Schraubenzulassungen deaktivieren Sie bitte diese Option
gem. Bemessungsgrundlage	...mit Angabe der zugehörigen Sandwichzulassung. In manchen Sandwichzulassung bzw. -Bewertungen sind (i.d.R. im Anhang 2.x) Einschränkungen in Bezug auf die Verwendung von Befestigungsmitteln definiert. Diese Einschränkung wird bei Aktivierung des Häkchens berücksichtigt.
nur Bohrschrauben	nur (Selbst-)Bohrschrauben werden angezeigt
nichtrostend	nur Befestigungsmittel aus nichtrostendem Material werden angezeigt
sortiere nach NRk	Die Auswahlliste der Verbindungsmittel wird nach dem Widerstandswert des Verbindungsmittels N_{Rk} sortiert
erweiterte Einstellungen	Für die Auswahl der Verbindungsmittel bei der verdeckten Befestigung können weitere Einstellungen definiert werden. Bitte beachten Sie hierzu die Seite 10 dieses Dokumentes.

b) Auswahl des gewünschten Herstellers

In diesem Bereich können Sie eine Vorauswahl zu dem/der gewünschten Hersteller des Verbindungsmittels vornehmen (Mehrfachauswahl möglich).

Die Bezeichnung entspricht jener in der Zulassung/ETA.

Falls von Hersteller keine passenden Verbindungsmittel in der Datenbank enthalten sind (z.B. aufgrund der Deckschichtgüte des Sandwichelementes oder der Sandwichdicke), ist der Hersteller grau hinterlegt und kann nicht ausgewählt werden.

Rechts der Auswahl werden die zugehörigen Herstellerinformationen inklusive dessen Logo angezeigt. Bei der Wahl eines Verbindungsmittels wird das entsprechende Logo des Herstellers angezeigt.

c) Angaben zur Auflagerausbildung

Nr	Variante	Material	tII/lef [mm]	asym
1	sichtbar	S235	4,00	<input type="checkbox"/>
2	verdeckt	S355	3,00	<input type="checkbox"/>
3	verdeckt	S235	3,00	<input type="checkbox"/>
4	verdeckt	Bauholz	35	<input type="checkbox"/>
5	sichtbar	S235	2,00	<input checked="" type="checkbox"/>

Für jedes Auflager des Systems, beginnend mit Auflager 1, welches links bzw. unten am Paneel ist.

Variante	Auswahl der Variante „sichtbar“ für sichtbare/direkte Befestigung oder „verdeckt“ für verdeckte/unsichtbare Befestigung. Die Auswahlmöglichkeit „verdeckt“ ist nur vorhanden, falls diese in der Zulassung/Berechnungsgrundlage für das gewählte Sandwichelement geregelt ist.
Material	Material der Unterkonstruktion
tII/lef	Dicke der Unterkonstruktion (bei Stahl-Unterkonstruktion) bzw. Einschraubtiefe (bei Holz-Unterkonstruktion)
asym.	die Unterkonstruktion (Bauteil II) ist unsymmetrisch (Z- oder C-Profile). Bei einer Bauteildicke $t_{II} < 5$ mm wird, falls diese Option aktiviert ist, der charakteristische Wert $N_{R,k}$ auf 70 % reduziert.

ym.	Verbindungselement	Befestigungstyp
2	T3-18-5,5 x L (Ø16)	mit Dichtscheibe
1	E-X Bohr 3 HAT 5,5 x L (Ø19)	mit Dichtscheibe - S19
2	E-X Bohr 3 HAT 5,5 x L (Ø16)	Z 200*50,5*8*8*1,5 - S16
1	REISSER RP-r-P-6,0 (Ø19)	mit Dichtscheibe - S19
2	Refabo Plus-K6,3 x L (Ø>=16)	mit Dichtscheibe

(willkürliches Beispiel ohne Bewertung der einzelnen Verbindungsmittel)

<i>Spalte ohne Überschrift</i>	Anzahl der Verbindungsmittel
Verbindungselement	das gewählte Verbindungsmittel mit der Bezeichnung der Zulassung
Befestigungstyp	abhängig von dem gewählten Verbindungsmittel bzw. des gewählten Typs der verdeckten Befestigung sind hier weitere Auswahlmöglichkeiten z.B. bezüglich der Dichtscheibe, der Lastverteilerplatte etc.

d) Ergebnisse

NSd [kN]	NRd [kN]		vorh. u [mm]	max u [mm]	
1,64	3,61	45,4%	1,05	15,00	ⓘ
2,44	2,60	93,9%	1,05	9,00	ⓘ
1,05	6,02	17,5%	1,05	9,00	ⓘ
2,44	2,60	93,9%	1,05	12,00	ⓘ
1,64	2,21	74,1%	1,05	23,00	ⓘ

N _{Sd}	Bemessungswert der Längszugkraft für die maßgebende Lastfallkombination in kN
N _{Rd}	Bemessungswert der Längszugtragfähigkeit des gewählten Verbindungsmittels in kN
<i>Spalte ohne Überschrift</i>	Ausnutzungsgrad zur Zugkraft
vorh u	vorhandene Schraubenkopfauslenkung in mm
max u	maximal zulässige Schraubenkopfauslenkung in mm

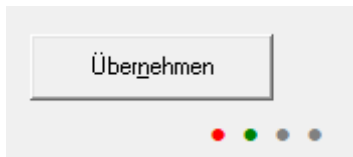
Falls der Nachweis nicht erbracht ist, wird dies durch farbliche Markierung der Ausnutzung in roter Farbe markiert.

Im Falle einer verdeckten Befestigung wird durch ein Index die Stelle des Versagens angezeigt:

Beispiel:

3,52	3,01 ^{II}	117,1%	II	Verbindungsmittel (Herausreißen aus der Unterkonstruktion, Überknöpfen oder Versagen des Verbindungsmittels)
3,52	2,60 ^V	135,4%	V	Verdeckte Befestigung

Des Weiteren wird rechts unten in der Maske mit 4 farbigen Kreisen die Ausnutzungen zusammengefasst:



- Kreis 1 – Zugkraftnachweis
- Kreis 2 – Schraubenkopfauslenkung
- Kreis 3 – Querkraftnachweis
- Kreis 4 – Zugkraft-Querkraft-Interaktion

Farbe	Ausnutzung	
grün	< 100 %	in Ordnung
orange	< 103 %	noch in Ordnung (in Verantwortung des Users)
rot	> 103 %	nicht in Ordnung
grau	nicht implementiert bzw. nicht freigeschaltet	

Hiermit kann man auf einen Blick – insbesondere bei einer großen Anzahl von Auflagern – erkennen, ob die Auswahl ausreichend tragfähig ist.

Informationen

Durch Anklicken des Info-Buttons  werden die Grundlagen zu der Bemessung an diesem Auflager angezeigt.

Beispiel am Auflager mit verdeckter Befestigung:

Auflager 3 ✕

Unterkonstruktion


Material	: S235	Dicke	: 4,00 mm [symmetrisches Profil]
----------	--------	-------	----------------------------------

Nachweis der Zugkräfte

$$\gamma_{wx} * w_x + \gamma_{0,S} * \Psi_{0,0,S} * \Delta\theta_S$$

$$1.50 * -0.510 + 1.50 * 0.60 * -0.501 = -1.22 \text{ kN}$$

Verbindungselement



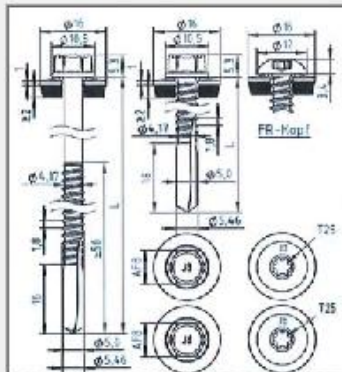
EJOT GmbH Co. KG
Astenbergstraße 21
D-57319 Bad Berleburg
Germany

1 × JT3-12-5,5 × L (Ø16)



Zulassung : **ETA-13/0177 ANX. 19 vom 23.03.2018**

NRIfd : 1 × 4,70kN / 1,33

Herausreißen **3,53 kN** ≥ 1,22 kN = NSd ✓




Befestigung

Variante	: verdeckte Befestigung		
Zulassung	: Z-10.4-535		
Befestigungstyp	: Typ 1 75*28*8*1,5 - S16		
NRVd	: 6,37kN / 1,33 =		
<u>Überknöpfen</u>	4,79 kN		

OK

Teilweise werden die Skizzen der ausgewählten Verbindungsmittel und Lastverteilerplatte angezeigt. Falls die Skizzen aufgrund der Auflösung schlecht angezeigt werden, können Sie mit der Maus auf die entsprechende Skizze klicken und die Skizze wird vergrößert dargestellt.

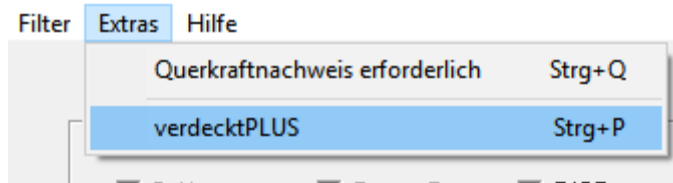
Durch Anwählen des zusätzlichen Info-Buttons  – falls vorhanden – wird die zugehörige Anlagenseite der Zulassung als pdf-Datei angezeigt. Hierzu ist ein entsprechendes pdf-Programm zur Anzeige dieser Datei erforderlich.

Hinweise zur verdeckten Befestigung

verdecktPLUS

Bei der verdeckten Befestigung ist die Auswahl der Option „verdecktPLUS“ möglich.

Wahl und Nachweis der Verbindungsmittel zur Verankerung



Bitte aktivieren Sie diese Option unter „Extras“, wenn Sie eine Ausnutzungsgradüberschreitung bei der verdeckten Befestigung haben. Es wird dann ermittelt, wieviel Verbindungsmittel direkt (also sichtbar) zusätzlich erforderlich sind. Sowohl in der Ausgabemaske wie auch im Ausdruck steht dann z.B. „1+2“ – also ein Verbindungsmittel in der verdeckten Befestigung und zusätzlich zwei Verbindungsmittel, die sichtbar befestigt sind.

Dabei werden sowohl für die verdeckte Befestigung wie auch für die sichtbare Befestigung die gleichen Verbindungsmitteltypen verwendet. Bitte beachten Sie, dass diese je nach konstruktiven Randbedingungen (z.B. erforderliche Länge) trotzdem unterschiedliche Bestelldetails aufweisen können.

Beispiel ohne Aktivierung von „verdecktPLUS“:

2	E-X Bohr 3 HAT 5,5 x L (Ø19)	mit Dichtscheibe - S19	3,52	3,08 ^V	114,3%
---	------------------------------	------------------------	------	-------------------	--------

Beispiel mit Aktivierung von „verdecktPLUS“:

2+1	E-X Bohr 3 HAT 5,5 x L (Ø19)	mit Dichtscheibe - S19	3,52	5,34	66,0%
-----	------------------------------	------------------------	------	------	-------

Einschränkungen der verdeckten Befestigung

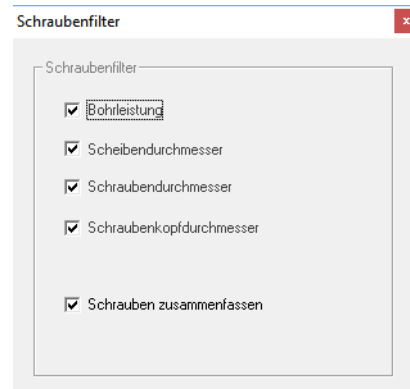
In den einzelnen Sandwichzulassungen sind die Angaben zu der verdeckten Befestigung definiert. Dabei sind – bei jeder Zulassung unterschiedlich – auch Vorgaben zu den Verbindungsmitteln genannt.

Dies können u.a. folgende Vorgaben sein:

	Beispiel:
Dichtscheibe	<ul style="list-style-type: none"> - Ohne Dichtscheibe - Mit Dichtscheibe Ø 16 - Mit Dichtscheibe >= 19 mm
Schraubendurchmesser	<ul style="list-style-type: none"> - Ohne Angabe - Schraubendurchmesser = 6,3 mm - Schraubendurchmesser >= 5,5 mm
Schraubenkopfdurchmesser	

Diese Kontrollen waren in der alten Version der Verbindungsmittelmaske nicht enthalten. Daher werden in der neuen Version ggfs. bestimmte Verbindungsmittel nicht mehr angezeigt, die Sie zuvor angezeigt bekommen haben.

Falls Sie nun ein bestimmtes Verbindungsmittel möchten, welches nicht in der Auswahlmaske angezeigt wird, wählen Sie bitte die Option „erweiterte Einstellungen“ im Menüpunkt „Filter“ aus. In der dann angezeigten Maske können Sie die entsprechende Restriktion ausschalten:



Bitte beachten Sie auf jeden Fall die konkrete verdeckte Befestigung und kontrollieren Sie ingenieurmäßig, ob diese Abweichung ausführbar und auch formal in Ordnung ist.

Im Ausdruck wird dann ein entsprechender Hinweis mit ausgedruckt, z.B.:

Ohne Berücksichtigung des Dichtscheibendurchmessers.

Ohne Berücksichtigung des Schraubendurchmessers.

Ohne Berücksichtigung der Bohrleistung.

Querkraftnachweise sowie Zugkraft-Querkraft-Interaktion

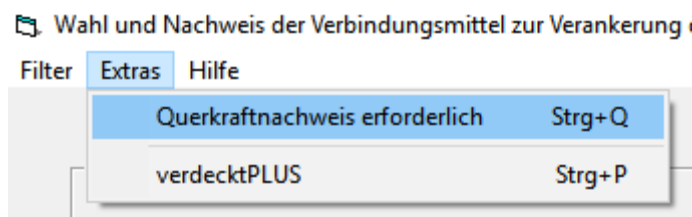
Abhängig vom statischen System ist noch zusätzlich die Querkrafttragfähigkeit des Verbindungsmittels sowie die Zugkraft-Querkraft-Interaktion zu berücksichtigen.

Diese zusätzliche Querkraft für das Verbindungsmittel wird ermittelt aus:

- Wandbauteil: Eigengewicht des Wandbauteils; senkrecht zur Wandfläche
- Dachbauteil: Eigengewicht des Wandbauteils sowie Schneelasten; umgerechnet in Abhängigkeit von der Dachneigung parallel zur Dachfläche („Dachschub“)

Die Verteilung der Querkräfte erfolgt bei vertikal gespannten Bauteilen nach Lastezugsflächen; bei horizontal gespannten Bauteilen gemäß dem statischen Querkraftsystem.

Hierzu ist unter „Extras“ die Option „Querkraftnachweis erforderlich“ auszuwählen:



Im Ergebnis-Bereich der Maske wird zusätzlich die Ergebnisse zu den Querkräften und der Zugkraft-Querkraft-Interaktion angezeigt:


Ankerungstyp	NSd-Ansicht		VSd-Ansicht		Interaktion	
	VSd [kN]	VRd [kN]	VSd [kN]	VRd [kN]		
[Dropdown]	0,40	1,79	22,3%	51,8%	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>i</i>
5 - S16	-	-			<input type="checkbox"/>	<i>i</i>
8*1,5 - S16	0,80	1,88	42,5%	80,0%	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>i</i>
8*1,5 - S16	-	-			<input type="checkbox"/>	<i>i</i>
[Dropdown]	0,40	2,78	14,4%	27,3%	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>i</i>

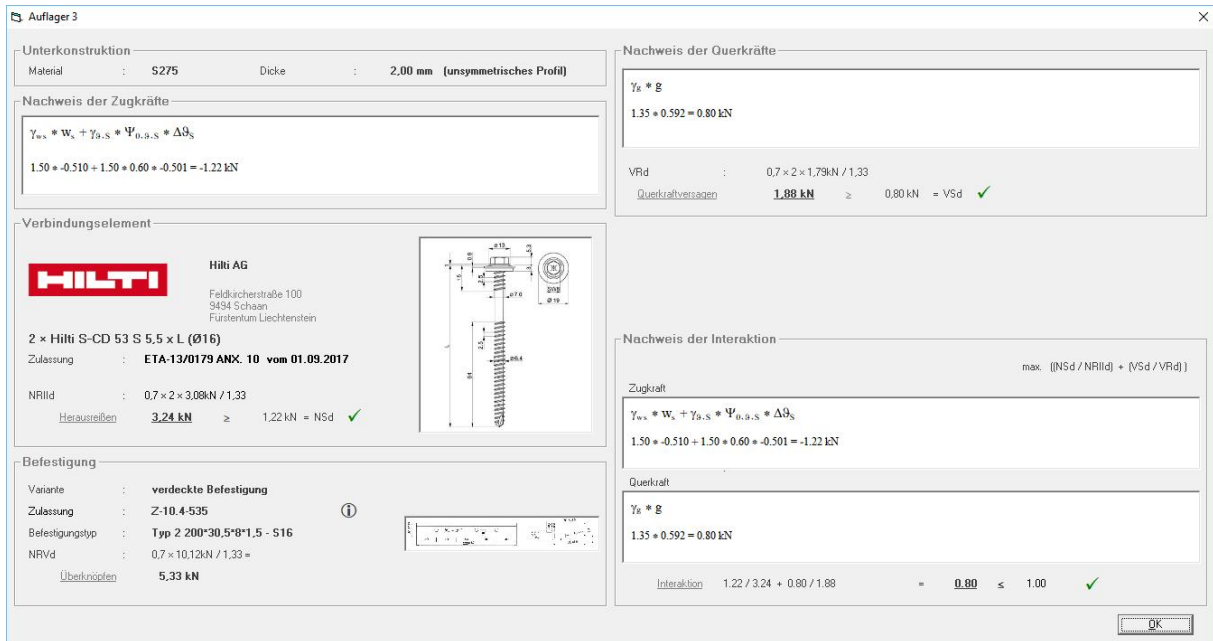
OK Abbrechen Übernehmen

Mit den Häkchen an der rechten Seite kann definiert werden, welche Auflager zur Ableitung der Querkräfte angesetzt werden.

Die Nachweise erfolgen nach der Vorgabe der zugehörigen Zulassung / ETA.

Die drei Nachweise Zugkraft, Querkraft sowie Zugkraft-Querkraft-Interaktion werden getrennt geführt. Dabei wird jeweils die maßgebende Lastfallkombination ermittelt.


Durch die Auswahl des  Info-Buttons wird die Übersichtsmaske zu diesem Auflager, in der die maßgebenden Nachweise aufgeführt sind.




Auflager 3

Unterkonstruktion
 Material : 5275 Dicke : 2,00 mm (unsymmetrisches Profil)

Nachweis der Zugkräfte
 $\gamma_{w,s} * W_k + \gamma_{s,s} * \Psi_{0,s,s} * \Delta \theta_s$
 $1,50 * -0,510 + 1,50 * 0,60 + -0,501 = -1,22 \text{ kN}$

Verbindungselement
 **Hilti AG**
 Feldkircherstraße 100
 9494 Schaan
 Fürstentum Liechtenstein
 2 x Hilti S-CD 53 S 5,5 x L (Ø16)
 Zulassung : **ETA-13/0179 ANX. 10 vom 01.09.2017**
 NRliid : 0,7 x 2 x 3,08kN / 1,33
 Herausheßen : **3,24 kN** ≥ 1,22 kN = NSd ✓

Befestigung
 Variante : verdeckte Befestigung 
 Zulassung : Z-10.4-535
 Befestigungstyp : Typ 2.200*30,5*8*1,5 - S16
 NRvD : 0,7 x 10,12kN / 1,33 =
 Überknüpfen : **5,33 kN**

Nachweis der Querkräfte
 $\gamma_s * G$
 $1,35 * 0,592 = 0,80 \text{ kN}$
 VRd : 0,7 x 2 x 1,79kN / 1,33
 Querkraftversagen : **1,88 kN** ≥ 0,80 kN = VSd ✓

Nachweis der Interaktion
 max. [(NSd / NRliid) + (VSd / VRd)]
 Zugkraft : $\gamma_{w,s} * W_k + \gamma_{s,s} * \Psi_{0,s,s} * \Delta \theta_s$
 $1,50 * -0,510 + 1,50 * 0,60 + -0,501 = -1,22 \text{ kN}$
 Querkraft : $\gamma_s * G$
 $1,35 * 0,592 = 0,80 \text{ kN}$
 Interaktion : 1,22 / 3,24 + 0,80 / 1,88 = **0,80** ≤ 1,00 ✓

OK