

1. Berichtigung zur DAfStb-Richtlinie

Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung

(Verstärken-Richtlinie)

Ausgabe März 2012

Vertriebs-Nr. 65242

Ausgabe der 1. Berichtigung: Oktober 2020

Hinweis für alle Teile der Verstärken-Richtlinie, Ausgabe März 2012:

Der Begriff „allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“ ist durch den Begriff „allgemeine Bauartgenehmigung“ zu ersetzen.

Zu Teil 1 der Verstärken-Richtlinie, Ausgabe März 2012: „Bemessung und Konstruktion“

Zu 1 Allgemeines

Zu 1.6 Formelzeichen

$E_{I_{S,g}}$	Gesamtbügelsteifigkeit
E_{jl}	Umschnürungssteifigkeit des Faserverbundwerkstoffs
E_{Lk}	charakteristischer E-Modul der geklebten Bewehrung
E_{Lm}	Mittelwert des E-Moduls der geklebten Bewehrung
E_{LW}	E-Modul der Querkraftverstärkung

wird ersetzt durch:

$E_{I_{Lw,g}}$	Gesamtbügelsteifigkeit
E_{jl}	bezogene Umschnürungssteifigkeit des Faserverbundwerkstoffs
E_L	E-Modul der geklebten Bewehrung (im Teil 1: Bemessung und Konstruktion: Mittelwert)
E_{Lw}	E-Modul der Querkraftverstärkung (im Teil 1: Bemessung und Konstruktion: Mittelwert)

$V_{Rd,L}$ Bemessungswert des Anteils der Querkraftverstärkung **wird ersetzt durch:**

$V_{Rd,Lw}$ Bemessungswert des Anteils der Querkraftverstärkung

Zu RV 3 Baustoffe

Zu RV 3.10 Aufgeklebte CF-Gelege

Zu RV 3.10.1 Biegeverstärkung

Absatz (RV 2) wird ersetzt durch:

(RV 2) Die Dehnsteifigkeit E_{A_L} pro Meter ist auf Werte zwischen 20 kN/mm und 400 kN/mm begrenzt.

Zu 5 Ermittlung der Schnittgrößen

Zu 5.1 Allgemeines

Zu 5.1.1 Grundlagen

Absatz (RV 17), Legende zu Gleichung (RV 5.1)

E_L E-Modul der Stahllaschen, CFK-Lamellen bzw. CF-Gelege in mm **wird ersetzt durch:**
 E_L E-Modul der Stahllaschen, CFK-Lamellen bzw. CF-Gelege in N/mm²

Zu 6 Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (GZT)

Zu 6.1 Biegung mit oder ohne Normalkraft und Normalkraft allein

Zu RV 6.1.1 Verstärkung mit aufgeklebten CFK-Lamellen und CF-Gelegen bei überwiegend biegebeanspruchten Bauteilen

Zu RV 6.1.1.2 Vereinfachter Nachweis

Absatz (RV 1), Legende zu Gleichung (RV 6.1)

l_0 effektive Stützweite in mm **wird ersetzt durch:**
 l_0 Abstand der Momentennullpunkte in mm

Zu RV 6.1.1.3 Genaueres Verfahren

Zu RV 6.1.1.3.5 Vereinfachter Nachweis der Lamellenkraftänderung am Zwischenrisselement

Bild RV 6.1:

E_{Lm} wird ersetzt durch E_L .

Zu RV 6.1.1.3.6 Genauerer Nachweis der Lamellenkraftänderung am Zwischenrisselement

Absatz (RV 7), Gleichung (RV 6.15) wird ersetzt durch:

$$\Delta F_{Lk,Bl} = \begin{cases} \Delta F_{Lk,Bl}^G - \frac{\Delta F_{Lk,Bl}^G - \Delta F_{Lk,Bl}^D}{F_{Lk,Bl}^D} F_{LEd} & \text{für } F_{LEd} \leq F_{Lk,Bl}^D \\ \sqrt{b_L^2 \cdot \tau_{L1k} \cdot s_{L0k} \cdot E_L \cdot t_L + F_{LEd}^2} - F_{LEd} & \text{für } F_{Lk,Bl}^D < F_{LEd} \leq F_{Lud} \end{cases} \quad (\text{RV 6.15})$$

Dabei ist:

$$\Delta F_{Lk,Bl}^G = f_{bLk}(s_r) \cdot b_L \cdot t_L$$

$$F_{Lk,Bl}^D = \frac{s_{L0k} \cdot E_L \cdot b_L \cdot t_L}{s_r} - \tau_{L1k} \cdot \frac{s_r \cdot b_L}{4}$$

$$\Delta F_{Lk,Bl}^D = \sqrt{b_L^2 \cdot \tau_{L1k} \cdot s_{L0k} \cdot E_L \cdot t_L + F_{Lk,Bl}^D{}^2} - F_{Lk,Bl}^D$$

F_{Lud} Bemessungswert der Lamellenbruchkraft

($F_{Lud} = \alpha_{Zeit} \cdot \hat{f}_{Luk} / \gamma_{LL} \cdot A_L$) bzw. ($F_{Lud} = \alpha_{Zeit} \cdot \hat{f}_{Luk} / \gamma_{LG} \cdot A_L$)

α_{Zeit} produktspezifischer Dauerstandminderungsfaktor für CFK-Lamellen bzw. CF-Gelege gemäß allgemeiner Bauartgenehmigung [-]

Für eine Vordimensionierung kann $\alpha_{Zeit} = 1,0$ verwendet werden

F_{LEd} Lamellenkraft am niedriger beanspruchten Rissufer des Zwischenrisselements

$f_{bLk}(s_r)$ charakteristische Verbundfestigkeit in Abhängigkeit des Rissabstandes nach Gleichung (RV 8.9)

Absatz (RV 8), Gleichung (RV 6.16) wird ersetzt durch:

$$\Delta F_{Lk,BF} = \begin{cases} 0 & \text{für } F_{LEd} \leq F_{Lk,BL}^D \\ \tau_{LFk} \cdot b_L \cdot \left(s_r - \frac{2 \cdot t_L \cdot E_L}{\tau_{L1k}} \cdot \left(\sqrt{\frac{\tau_{L1k} \cdot s_{L0k}}{t_L \cdot E_L} + \frac{F_{LEd}^2}{b_L^2 \cdot t_L^2 \cdot E_L^2}} - \frac{F_{LEd}}{b_L \cdot t_L \cdot E_L} \right) \right) & \text{für } F_{Lk,BL}^D < F_{LEd} \leq F_{Lud} \end{cases}$$

Absatz (RV 9), Gleichung (RV 6.17) wird ersetzt durch:

$$F_{Lk,KF} = s_r \cdot \kappa_k \cdot \frac{\varepsilon_{L1} + \varepsilon_{cr1}}{h} \cdot b_L \quad (\text{RV 6.17})$$

Dabei ist:

κ_k	$24,3 \cdot 10^3 \text{ N/mm}$
ε_{L1}	Lamellendehnung am niedriger beanspruchten Rissufer. Hierbei darf zusätzlich die Vordehnung am unteren Querschnittsrand über $\varepsilon_{s0} \cdot h/d$ berücksichtigt werden.
ε_{cr1}	Betondehnung am niedriger beanspruchten Rissufer (Druck positiv)

Zu RV 6.1.1.4 Endverankerungsnachweis

Zu RV 6.1.1.4.2 Endverankerung am Biegeriss, der dem Momentennullpunkt am nächsten ist

Absatz (RV 4), Gleichung (RV 6.19) wird ersetzt durch:

$$M_{Rd}(l_{bL}) = \varepsilon_{LRk}^a(l_{bL}) \cdot E_L \cdot A_L \cdot z_L^a \cdot \frac{1}{\gamma_{BA}} + \varepsilon_{sRk}^a(l_{bL}) \cdot E_s \cdot A_s \cdot z_s^a \cdot \frac{1}{\gamma_s} \quad (\text{RV 6.19})$$

Absatz (RV 5), Gleichung (RV 6.21) wird ersetzt durch:

$$\varepsilon_{LRk,lim}^a = 0,985 \cdot \frac{f_{bLk,max}}{E_L} \quad (\text{RV 6.21})$$

Absatz (RV 8), Gleichung (RV 6.25) wird ersetzt durch:

$$\kappa_{bsk} = \kappa_{b1k} \cdot \sqrt{\frac{f_{cm}^{\kappa_{b2}}}{E_s \cdot \phi^{\kappa_{b3}} \cdot (E_L \cdot t_L)^{\kappa_{b4}}} \quad (\text{RV 6.25})$$

Dabei ist:

f_{cm}	mittlere Zylinderdruckfestigkeit des Betons in N/mm ²
ϕ	größter Betonstahldurchmesser in mm
E_s	mittlerer E-Modul der Betonstahlbewehrung in N/mm ² (darf zu 200 000 N/mm ² angenommen werden)
E_L	E-Modul der Lamelle in N/mm ²
t_L	Lamellendicke in mm

Zu RV 6.1.1.4.4 Endverankerung mit Bügelumschließung

Zu RV 6.1.1.4.4.2 Verbundkrafteerhöhung durch Bügelumschließung

Die Absätze (RV 6) bis (RV 13) werden ersetzt durch:

(RV 6) Nach Bestimmung der Gesamtbügelsteifigkeit $EL_{w,G}$ mit Gleichung (RV 6.39) und Gleichung (RV 6.40) gegebenenfalls unter Berücksichtigung des Schlusswinkels und einer Klebschichtdicke von $t_G \geq 1 \text{ mm}$ zwischen den Stahlbügelumschließungen, wird für alle α_b -Werte von $0,4 \leq \alpha_b \leq 0,8$ die Rissöffnungsbehinderung $F_u(\alpha_b)$ über Gleichung (RV 6.31) ermittelt. Die Kraft zur Rissöffnungsbehinderung muss bei den Einwirkungen auf die Bügel berücksichtigt werden.

$$F_u(\alpha_b) = F_{u,2} \cdot \left(\frac{0,8 - \alpha_b}{0,4} \right) + F_{u,4} \cdot \left(\frac{\alpha_b - 0,4}{0,4} \right) \quad [\text{N}] \quad (\text{RV 6.31})$$

Dabei ist:

- $\alpha_b = b_L/b_w$
- b_w Breite des Unterzugs [mm]
- $F_{u,2}$ gemäß Gleichung (RV 6.32) [N]
- $F_{u,4}$ gemäß Gleichung (RV 6.34) [N]

(RV 7) Die Berechnung der Rissöffnungsbehinderung $F_{u,2}$ erfolgt mit Gleichung (RV 6.32).

$$F_{u,2} = \frac{2 \cdot 24 \cdot EI_{Lw,g,\alpha_b=0,4}}{(3 \cdot \alpha - 4 \cdot \alpha^3) \cdot l_2^3} \cdot w_1 + \frac{26400 \cdot EI_{Lw,g,\alpha_b=0,4}}{11000 \cdot l_1^3 + 2,4 \cdot EI_{Lw,g,\alpha_b=0,4}} \quad [N] \quad \alpha = \frac{0,3 \cdot b_w - 20}{b_w - 40} \quad (RV 6.32)$$

$$w_1 = w - \left(1 - \frac{EI_{Lw,g,\alpha_b=0,4}}{4583 \cdot l_1^3 + EI_{Lw,g,\alpha_b=0,4}} \right) \cdot 0,1 \quad [mm] \quad (RV 6.33)$$

Dabei ist:

- $l_1 = 0,3 \cdot b_w - 20$ [mm]
- $l_2 = b_w - 40$ [mm]
- $w = 0,35$ für CFK-Lamellen
- $w = 0,25$ für Stahllaschen
- $EI_{Lw,G,\alpha_b=0,4}$ bei Verwendung eines Schlusswinkels nach (RV 12)
ohne Schlusswinkel nach (RV 13)

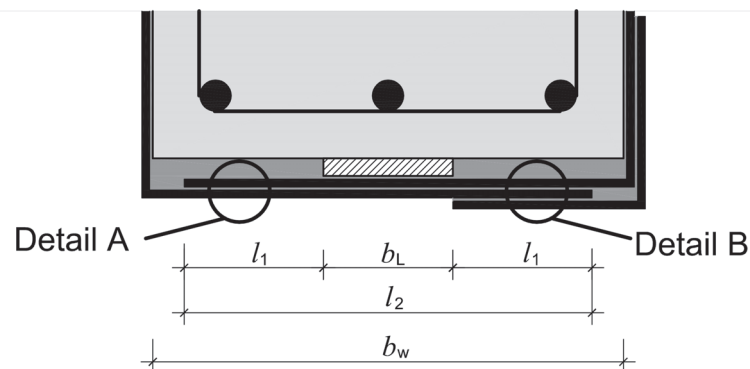


Bild RV 6.7 – Unterzugsquerschnitt mit aufgeklebter CFK-Lamelle oder Stahllasche bei $\alpha_b = 0,4$

(RV 8) Die Berechnung der Rissöffnungsbehinderung $F_{u,4}$ erfolgt mit Gleichung (RV 6.34).

$$F_{u,4} = \frac{48 \cdot EI_{Lw,g,\alpha_b=0,8}}{l_4^3} \cdot w_2 + \frac{26400 \cdot EI_{Lw,g,\alpha_b=0,8}}{11000 \cdot l_3^3 + 2,4 \cdot EI_{Lw,g,\alpha_b=0,8}} \quad [N] \quad (RV 6.34)$$

$$w_2 = w - \left(1 - \frac{EI_{Lw,g,\alpha_b=0,8}}{4583 \cdot l_3^3 + EI_{Lw,g,\alpha_b=0,8}} \right) \cdot 0,1 \quad [mm] \quad (RV 6.35)$$

Dabei ist:

- $l_3 = 20 + t_{LW}$ [mm]
- $l_4 = 2 \cdot l_3$ [mm]
- $w = 0,35$ für CFK-Lamellen
- $w = 0,25$ für Stahllaschen
- $EI_{Lw,G,\alpha_b=0,8}$ bei Verwendung eines Schlusswinkels nach (RV 12)
ohne Schlusswinkel nach (RV 13)

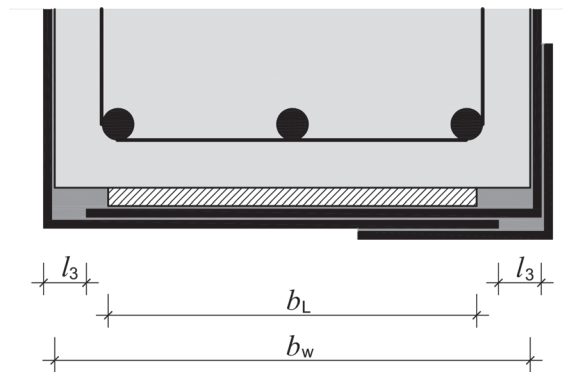


Bild RV 6.8 – Unterzugsquerschnitt mit aufgeklebter CFK-Lamelle oder Stahlflasche bei $\alpha_b = 0,8$

Gesamtbiegesteifigkeit $EI_{Lw,G}$

(RV 9) Die Biegesteifigkeit $EI_{Lw,G}$ setzt sich aus der Steifigkeit des Umschließungsbügels EI_{Lw} und der des Klebstoffs EI_G je Verbundbereich zusammen. Da die Biegesteifigkeit der Klebstoffuge sehr gering ist, wird sie in der weiteren Berechnung vernachlässigt. Die Biegesteifigkeit EI_{Lw} eines Verbundbereiches (Detail A oder Detail B) errechnet sich über Gleichung (RV 6.36).

$$EI_{Lw} = \sum E_{Lw} \cdot (I_{Lw} + A_{Lw} \cdot z_{Lw}^2) \quad (RV 6.36)$$

Dabei ist:

- I_{Lw} Flächenträgheitsmoment eines Stahlbügels [mm⁴]
- A_{Lw} Querschnittsfläche eines Stahlbügels [mm²]
- E_{Lw} E-Modul des Stahlbügels [N/mm²]
- z_{Lw} Abstand der Schwerlinie des Stahlquerschnitts zum Gesamtquerschnitt [mm]

(RV 10) Die Berechnung der Biegesteifigkeit im Bereich A mit zwei Stahlquerschnitten führt über Gleichung (RV 6.37) zur Steifigkeit $EI_{Lw,A}$:

Detail A

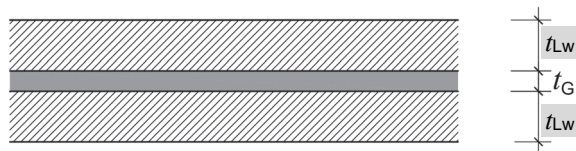


Bild RV 6.9 – Detail A zur Berechnung der Biegesteifigkeit im Bereich A

$$EI_{Lw,A} = 2 \cdot E_{Lw} \cdot (I_{Lw} + A_{Lw} \cdot z_{Lw}^2) \quad (RV 6.37)$$

Dabei ist:

$$z_{Lw} = \frac{1}{2} \cdot t_{Lw} + 0,5 \quad [\text{mm}] \quad \text{für } t_G = 1 \text{ mm}$$

(RV 11) Für den Bereich B mit 3 Stahlbügelquerschnitten und 2 Klebstoffugen erfolgt die Berechnung von $EI_{Lw,B}$ nach Gleichung (RV 6.38).

Detail B

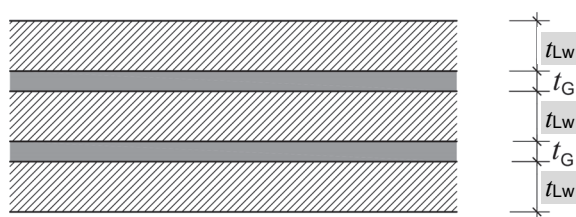


Bild RV 6.10 – Detail B zur Berechnung der Biegesteifigkeit im Bereich B

$$EI_{Lw,B} = E_{Lw} \cdot (3 \cdot I_{Lw} + 2 \cdot A_{Lw} \cdot z_{Lw}^2) \quad (RV 6.38)$$

Dabei ist:

$$z_{LW} = t_{LW} + 1 \text{ [mm] für } t_G = 1 \text{ mm}$$

(RV 12) Die Gesamtbiegesteifigkeit $EI_{LW,G}$ des Umschließungsbügels bei unterschiedlichen Steifigkeiten der einzelnen Bügelabschnitte wird für $\alpha_b = 0,4$ nach Gleichung (RV 6.39) und für $\alpha_b = 0,8$ nach Gleichung (RV 6.40) bestimmt.

$$EI_{LW,G,\alpha_b=0,4} = 2 \cdot \frac{EI_{LW,A} \cdot EI_{LW,B}}{EI_{LW,A} + EI_{LW,B}} \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (\text{RV 6.39})$$

$$EI_{LW,G,\alpha_b=0,8} = 2 \cdot \frac{EI_{LW,A} \cdot E_{LW} I_{LW}}{EI_{LW,A} + E_{LW} I_{LW}} \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (\text{RV 6.40})$$

(RV 13) Besitzen die Bügelabschnitte A und B dieselbe Steifigkeit und wird somit kein Schlusswinkel verwendet, so errechnet sich die Steifigkeit $EI_{LW,G,\alpha_b=0,4}$ nach Gleichung (RV 6.40). Für die Steifigkeit $EI_{LW,G,\alpha_b=0,8}$ wird die gleiche Bügelsteifigkeit angesetzt.

Zu RV 6.1.2 Verstärkung mit aufgeklebten Stahllaschen bei überwiegend biegebeanspruchten Bauteilen

Zu RV 6.1.1.3 Verbundnachweis

Absatz (RV 4), Gleichung (RV 6.44) wird ersetzt durch:

$$M_{Rd}(l_{bL}) = \varepsilon_{LRk}^a(l_{bL}) \cdot E_L \cdot A_L \cdot z_L^a \cdot \frac{1}{\gamma_{BA}} + \varepsilon_{sRk}^a(l_{bL}) \cdot E_s \cdot A_s \cdot z_s^a \cdot \frac{1}{\gamma_s} \quad (\text{RV 6.44})$$

Absatz (RV 5), Gleichung (RV 6.46) wird ersetzt durch:

$$\varepsilon_{LRk,lim}^a = 0,906 \cdot \frac{f_{bLk,max}}{E_L} \quad (\text{RV 6.46})$$

Absatz (RV 8), Gleichung (RV 6.50) wird ersetzt durch:

$$\kappa_{bsk} = \kappa_{b1k} \cdot \sqrt{\frac{f_{cm}^{\kappa_{b2}}}{E_s \cdot \varphi^{\kappa_{b3}} \cdot (E_L \cdot t_L)^{\kappa_{b4}}} \quad (\text{RV 6.50})$$

Dabei ist:

f_{cm}	mittlere Zylinderdruckfestigkeit des Betons in N/mm ²
φ	größter Betonstahldurchmesser in mm
E_s	mittlerer E-Modul der Betonstahlbewehrung in N/mm ² (darf zu 200 000 N/mm ² angenommen werden)
E_L	E-Modul der Lamelle in N/mm ²
t_L	Lamellendicke in mm

Zu 6.2 Querkraft

Zu 6.2.1 Nachweisverfahren

Absatz (RV 12) wird ersetzt durch:

(RV 12) Prinzipiell muss die Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2, eingehalten sein. Bei Bauteilen mit aufgeklebter Biegeverstärkung nach Abschnitt RV 6.1.1 und RV 6.1.2 gelten jedoch weitere Anforderungen nach Abschnitt 6.2.3 (RV 10) bis (RV 12).

**Zu 6.2.2 Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung
Absatz (RV 8) wird ersetzt durch:**

(RV 8) Bei der Ermittlung des Bemessungswertes für den Querkraftwiderstand $V_{Rd,c}$ nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.2, darf die geklebte Bewehrung nicht bei der Fläche der Zugbewehrung A_s angerechnet werden.

**Zu 6.2.3 Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung
Absatz (RV 11), Gleichung (RV 6.105) wird ersetzt durch:**

$$V_{LEd} = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{E_L A_L}{E_L A_L + E_s A_s} \cdot V_{Ed} \\ V_{Ed} - V_{Rd,s} \end{array} \right. \quad (\text{RV 6.105})$$

Dabei ist:

- $E_L A_L$ Dehnsteifigkeit der geklebten Biegeverstärkung
- $E_s A_s$ Dehnsteifigkeit der einbetonierten Biegebewehrung

**Zu 6.2.6 Querkraftverstärkung
Absatz (RV 12) wird ersetzt durch:**

(RV 12) Die Spannung, die bei Überlappungsstößen übertragen werden kann, berechnet sich mit den Gleichungen (RV 6.111) bis (RV 6.114) in Abhängigkeit der Lamellendicke t_L , dem E-Modul E_L und der Übergreifungslänge $l_{u,LW}$.

Zu RV 6.2.7 Endverbügelung zur Vermeidung eines Versatzbruches

In Gleichung (RV 6.121) wird ρ_{s1} ersetzt durch ρ_{sl}

Absatz (RV 1), Legende zu Gleichung (RV 6.121)

ρ_{s1} Längsbewehrungsgrad der internen Betonstahlbewehrung
(nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.2)

wird ersetzt durch:

ρ_{sl} Bewehrungsgrad der internen Betonstahllängsbewehrung, die hinter dem betrachteten Schnitt verankert ist.

**Zu 6.8 Nachweis gegen Ermüdung
Zu RV 6.8.8 Aufgeklebte CFK-Lamellen
Zu 6.8.8.2 Nachweis der Schwingbreite am höher belasteten Rissufer
Absatz (RV 2), Legende zu Gleichung (RV 6.125)**

c Beiwert zur Berücksichtigung der Lastspielzahl

$$c = 0,342 \cdot \frac{N}{N^*}^{\frac{1}{k}}$$

wird ersetzt durch:

c Beiwert zur Berücksichtigung der Lastspielzahl

$$c = 0,342 \cdot \left(\frac{N}{N^*} \right)^{\frac{1}{k}}$$

Zu 7 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit (GZG)

Zu 7.2 Begrenzung der Spannungen

Stützenverstärkung durch Umschnürung, Absatz (RV 15), Gleichung (RV 7.5) wird ersetzt durch:

$$t_L \leq \frac{D}{2 \cdot E_L \cdot \epsilon_{ju,k}} \cdot \frac{1}{k_1} \cdot \left[\gamma_{LG} \cdot \left[\gamma_F \cdot (k_8 - k_9 \cdot f_{ck}) \cdot \left(\alpha_{cc} \cdot f_{ck} + \frac{A_s}{A_c} \cdot \epsilon_{c2} \cdot E_s \right) - \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \cdot \frac{A_s}{A_c} \right] - f_{ck} \right] \quad (\text{RV 7.5})$$

In der Legende wird ebenfalls $|\epsilon_{c2}|$ ersetzt durch: ϵ_{c2}

Zu 7.3 Begrenzung der Rissbreiten

Zu RV 7.3.5 Rissbreitenbeschränkende Wirkung der geklebten Bewehrung

Zu RV 7.3.5.1 Allgemeines

Absatz (RV 3), Gleichung (RV 7.8) wird ersetzt durch:

$$\varepsilon_{Lm} = \varepsilon_L^{\parallel} \cdot \eta_L - 0,5 \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} \cdot \left(\frac{\xi_L^2}{E_s A_s + E_L A_L \cdot \xi_L^2} \right) \quad (RV 7.8)$$

Legende zu Gleichung (RV 7.8)

$A_{ct,eff}$ Wirkungsbereich der Bewehrung. $A_{ct,eff}$ ist die Betonfläche um die Zugbewehrung mit der Höhe $h_{c,ef}$, wobei $h_{c,ef}$ das Minimum von $[2,5(h - d_s); (h - x)/3; h/2]$ ist (siehe DIN EN 1992-1-1, Bild 7.1)

wird ersetzt durch:

$A_{c,eff}$ Wirkungsbereich der Bewehrung. $A_{c,eff}$ ist die Betonfläche um die Zugbewehrung mit der Höhe $h_{c,ef}$, wobei $h_{c,ef}$ das Minimum von $[2,5(h - d); (h - x)/3; h/2]$ ist (siehe DIN EN 1992-1-1, Bild 7.1)

Zu 8 Allgemeine Bewehrungsregeln

Zu 8.2 Stababstände von Betonstählen

Zu RV 8.2.1 Lamellenabstände

Zu RV 8.2.1.2 Biegeverstärkung mit in Schlitze verklebten CFK-Lamellen

Zu RV 8.2.1.2.2 Achsabstände

Absatz (RV 2) wird ersetzt durch:

(RV 2) Für lichte Abstände der Betonstahl-Längsbewehrung kleiner als 2ϕ sind die Mindestachsabstände der Zuglamellen nach Bild RV 8.2 einzuhalten.

Zu 8.4 Verankerung der Längsbewehrung

Zu RV 8.4.6 Grundmaß des Verbundes für aufgeklebte Bewehrung

Absatz (RV 2), Gleichung (RV 8.8) wird ersetzt durch:

$$f_{bLk,max} = \sqrt{\frac{E_L \cdot s_{L0k} \cdot \tau_{L1k}}{t_L}} \quad (RV 8.8)$$

Absatz (RV 3), Gleichung (RV 8.11) wird ersetzt durch:

$$l_{bL,max} = \frac{2}{\kappa_{Lb}} \cdot \sqrt{\frac{E_L \cdot t_L \cdot s_{L0k}}{\tau_{L1k}}} \quad (RV 8.11)$$

Zu 8.7 Stöße und mechanische Verbindungen

Zu RV 8.7.6 Lamellenstöße

Zu RV 8.7.6.1 Aufgeklebte CFK-Lamellen

Absatz (RV 1), Gleichungen (RV 8.15) und (RV 8.16) werden ersetzt durch:

$$F_{üd,max} = \frac{0,753}{\gamma_{BG}} \cdot b_L \cdot \sqrt{E_L \cdot t_L} \quad (RV 8.15)$$

$$l_{ü,max} = 0,161 \cdot \sqrt{E_L \cdot t_L} \quad (RV 8.16)$$

Zu RV 8.7.6.3 Aufgeklebte Stahllaschen

Absatz (RV 1), Gleichungen (RV 8.17) und (RV 8.18) werden ersetzt durch:

$$F_{üd,max} = \frac{1,004}{\gamma_{BG}} \cdot b_L \cdot \sqrt{E_L \cdot t_L} \quad (RV 8.17)$$

$$l_{ü,max} = 0,121 \cdot \sqrt{E_L \cdot t_L} \quad (RV 8.18)$$

Zu 9 Konstruktionsregeln

Zu 9.2 Balken

Zu RV 9.2.7 Konstruktive Ausbildung der aufgeklebten Bügel

Zu RV 9.2.7.2 Stahllaschenbügel

Absatz (RV 5), Gleichungen (RV 9.6) und (RV 9.7) werden ersetzt durch:

$$F_{\text{üd,max}} = \frac{1,004}{\gamma_{\text{BG}}} \cdot b_{\text{L}} \cdot \sqrt{E_{\text{L}} \cdot t_{\text{L}}} \quad (\text{RV 9.6})$$

$$l_{\text{ü,max}} = 0,121 \cdot \sqrt{E_{\text{L}} \cdot t_{\text{L}}} \quad (\text{RV 9.7})$$

Zu Anhang RV L – Ermittlung von Querschnittswerten (Informativ)

Zu RV L.1 Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Zu RV L.1.2 Rechteckquerschnitte

Absatz (RV 2), Gleichungen (RV L.2) und (RV L.3) werden ersetzt durch:

$$z_{\text{s}} = d - k_{\text{a}} \cdot x \approx d - x/3 \quad (\text{RV L.2})$$

$$z_{\text{L}} = h - k_{\text{a}} \cdot x \approx h - x/3 \quad (\text{RV L.3})$$

Zu RV L.1.3 Plattenbalken

Absatz (RV 3), Gleichungen (RV L.7) und (RV L.8) werden ersetzt durch:

$$z_{\text{s}} = d - k_{\text{a}} \cdot x \approx d - x/3 \quad (\text{RV L.7})$$

$$z_{\text{L}} = h - k_{\text{a}} \cdot x \approx h - x/3 \quad (\text{RV L.8})$$

Zu RV L.3 Näherungsverfahren für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die Absätze (RV 3) und (RV 4) werden ersetzt durch:

(RV 3) Die Betonstahlspannung im verstärkten Zustand kann vereinfacht mit Gleichung (RV L.19) ermittelt werden.

$$\sigma_{\text{s}}(x) = \sigma_{\text{s},0}(x) + \frac{\Delta M_{\text{Ed}}(x)}{z_{\text{m}}} \cdot \frac{d \cdot E_{\text{s}}}{d_{\text{L}} \cdot E_{\text{L}} \cdot A_{\text{L}} + d \cdot E_{\text{s}} \cdot A_{\text{s}}} \leq f_{\text{yd}} \quad (\text{RV L.19})$$

Dabei ist

$$z_{\text{m}} \approx 0,75 \cdot \frac{d_{\text{L}} \cdot E_{\text{L}} \cdot A_{\text{L}} + d \cdot E_{\text{s}} \cdot A_{\text{s}}}{E_{\text{L}} \cdot A_{\text{L}} + E_{\text{s}} \cdot A_{\text{s}}} \quad (\text{RV L.20})$$

(RV 4) Die Lamellenkraft darf vereinfacht in Abhängigkeit der Betonstahlspannung im verstärkten Zustand mit Gleichung (RV L.21) ermittelt werden.

$$F_{\text{LEd}}(x) = \begin{cases} \frac{\Delta M_{\text{Ed}}(x)}{z_{\text{m}}} \cdot \frac{d_{\text{L}} \cdot E_{\text{L}} \cdot A_{\text{L}}}{d_{\text{L}} \cdot E_{\text{L}} \cdot A_{\text{L}} + d \cdot E_{\text{s}} \cdot A_{\text{s}}} & \text{für } \sigma_{\text{s}}(x) < f_{\text{yd}} \\ \frac{M_{\text{Ed,v}}(x)}{z_{\text{m}}} - A_{\text{s}} \cdot f_{\text{yd}} & \text{für } \sigma_{\text{s}}(x) \geq f_{\text{yd}} \end{cases} \quad (\text{RV L.21})$$

Zu Teil 3 der Verstärken-Richtlinie, Ausgabe März 2012: „Ausführung“

Zu 2 Normative Verweisungen

DIN EN 14487, *Spritzbeton – Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität* wird ersetzt durch:
DIN EN 14487-1, *Spritzbeton – Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität*

Zu 5 Überwachung der Ausführung (Eigenüberwachung des ausführenden Unternehmens)

Zu 5.3 Kontrolle der Reprofilierarbeiten

Zu 5.3.2 Kontrolle der Druckfestigkeit des Reprofiliermaterials

Absatz (1), Tabelle 5.2, Spalte 1, Zeile 2 wird ersetzt durch:

Beton nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2

Absatz (1), Tabelle 5.2, Spalte 1, Zeile 3 wird ersetzt durch:

Spritzbeton nach DIN EN 14487-1 in Verbindung mit DIN 18551

Zu 5.4 Kontrolle der Klebearbeiten

Zu 5.4.2 Mechanische Eigenschaften des Klebstoffs und des Primers

Absatz (2) wird ersetzt durch:

(2) Die Ermittlung der Zugfestigkeit des Klebstoffs und des Primers erfolgt im Haftzugversuch nach DIN EN 1542 mit Prüfstempeln Ø 20 mm, die auf eine Sa 3 gestrahlte Stahlplatte mit einer Dicke ≥ 15 mm verklebt und nach einer Erhärtungszeit von 7 Tagen geprüft werden. Der Nachweis erfolgt in mind. 6 Prüfungen je verwendeter Klebstoffcharge bzw. je 6 Klebetage.

Zu Anhang C

Absatz (1) wird ersetzt durch:

(1) Die Ausführung der in dieser Richtlinie geregelten Ausgleichsschichten und Klebearbeiten sind standsicherheitsrelevante Maßnahmen. Neben der Überwachung durch das ausführende Unternehmen besteht eine Überwachungspflicht durch eine der im PÜZ-Verzeichnis (siehe www.dibt.de in Suchmaske „PÜZ-Verzeichnis“ eingeben), Teil 5, lfd. Nr. 7, aufgeführten Überwachungsstellen.

Zu Anhang D

Fußnote 1) wird ersetzt durch:

¹⁾ siehe Teil 6 des PÜZ-Verzeichnisses (siehe www.dibt.de in Suchmaske „PÜZ-Verzeichnis“ eingeben), lfd. Nr. 8