

Béton fibré ultra- performant (BFUP) – Matériaux, dimensionnement et exécution – Correctif C1 au cahier technique SIA 2052:2016

## **Ultra-Hochleistungs-Faserbeton (UHFB) – Baustoffe, Bemessung und Ausführung – Korrigenda C1 zum Merkblatt SIA 2052:2016**

---

Referenznummer  
SNR 592052-C1:2017 de

Gültig ab: 2017-07-01

Herausgeber  
Schweizerischer Ingenieur-  
und Architektenverein  
Postfach, CH-8027 Zürich

SIA 2052-C1:2017

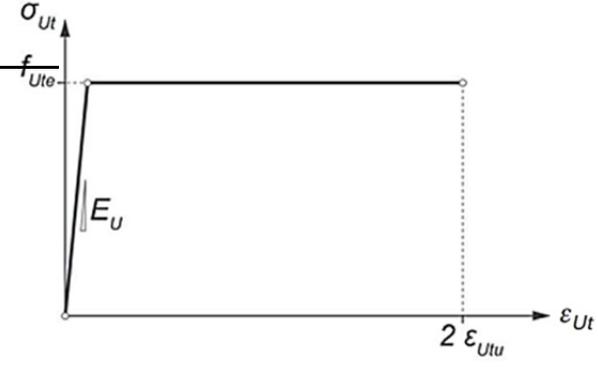
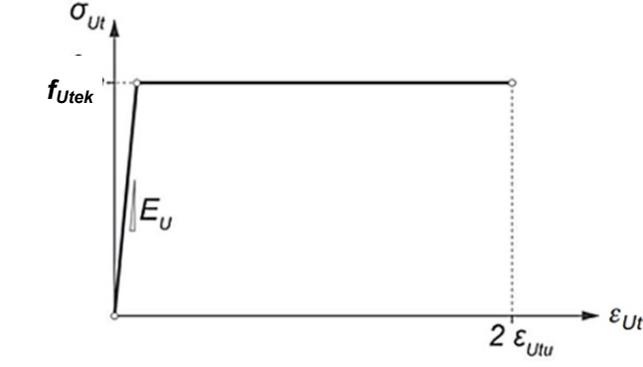
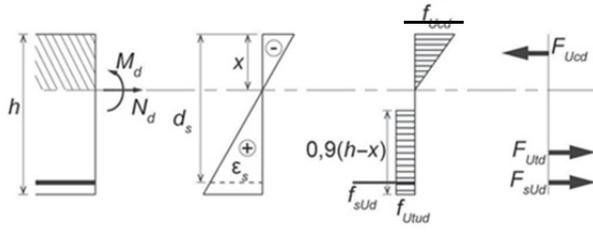
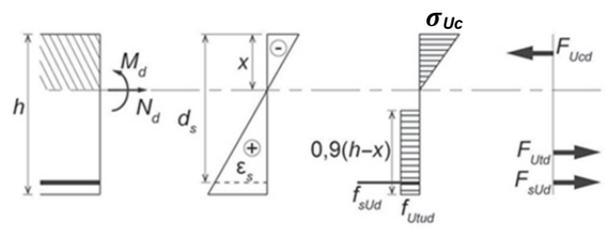
Die vorliegende Korrigenda SIA 2052-C1:2017 zum Merkblatt SIA 2052:2016 wurde von der SIA-Kommission für Tragwerksnormen am 29.06.2017 genehmigt.

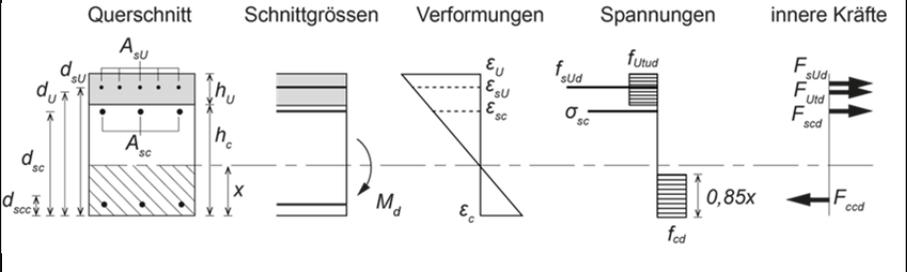
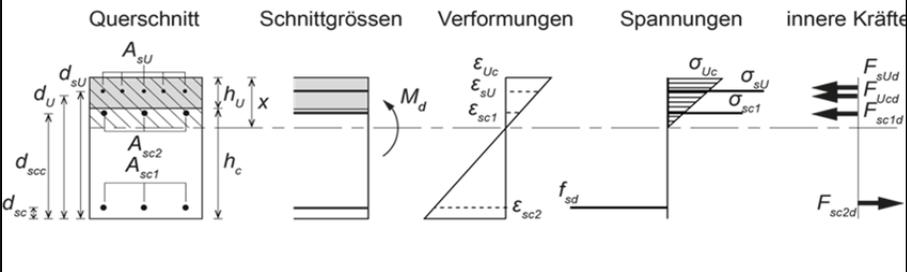
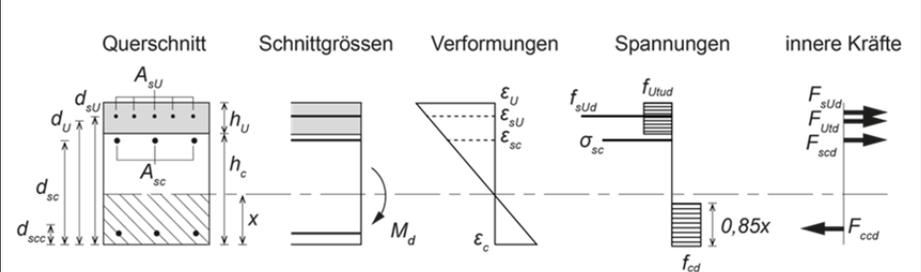
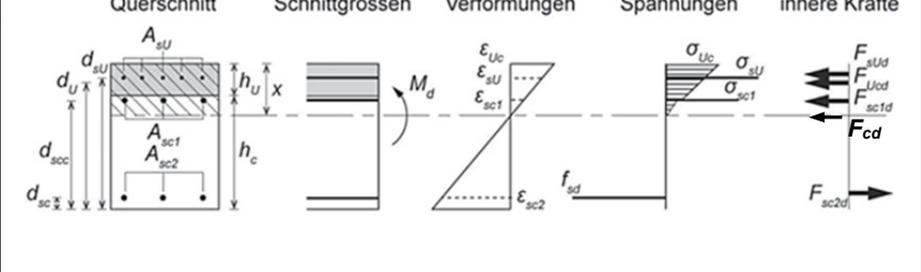
Sie ist gültig ab 1. Juli 2017.

Sie steht unter [www.sia.ch/korrigenda](http://www.sia.ch/korrigenda) > SIA 2052 zur Verfügung.

## Korrigenda C1 zum Merkblatt SIA 2052:2016 de (1. Auflage 2016-03)

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)																																																							
7	1.1.7	Elastische Grenzzug <del>festigkeit</del> <del>Résistance</del> limite élastique à la traction; Limite della <del>resistenza</del> elastica alla trazione; Elastic limit tensile <del>strength</del> Spannungswert bei Erreichen der Elastizitätsgrenze von UHFB unter einachsiger Zugbeanspruchung.	Elastische <b>Grenzzugspannung</b> <b>Contrainte</b> limite élastique à la traction; Limite della <b>tensione</b> elastica alla trazione; Elastic limit tensile <b>stress</b> Spannungswert bei Erreichen der Elastizitätsgrenze von UHFB unter einachsiger Zugbeanspruchung.																																																							
8	1.2.2 (neu)		<b><math>b_{eff}(M_{Rd,RU})</math></b> <b>mitwirkende Plattenbreite von UHFB-Beton-Verbundbauteilen für die Ermittlung von <math>M_{Rd,RU}</math></b>																																																							
13	2.4.2.3	---- Die Beiwerte $\eta_t$ , $\eta_{hU}$ und $\eta_k$ sind gemäss <del>4.2</del> zu bestimmen.	---- Die Beiwerte $\eta_t$ , $\eta_{hU}$ und $\eta_k$ sind gemäss <b>4.2.2 und 4.3.2</b> zu bestimmen.																																																							
14	3.2.1.2	---- Tabelle 1 UHFB-Sorten <table border="1" data-bbox="353 858 1137 1069"> <thead> <tr> <th>Sorte</th> <th></th> <th>U0</th> <th>UA</th> <th>UB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>f_{Utek}</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>≥ 7,0</td> <td>≥ 7,0</td> <td>≥ 10,0</td> </tr> <tr> <td><math>f_{Utuk} / f_{Utek}</math></td> <td></td> <td>&gt; 0,7</td> <td>&gt; 1,1</td> <td>&gt; 1,2</td> </tr> <tr> <td><math>\epsilon_{Utu}</math></td> <td>‰</td> <td></td> <td>&gt; 1,5</td> <td>&gt; 2,0</td> </tr> <tr> <td><math>f_{Uck}</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>≥ 120</td> <td>≥ 120</td> <td>≥ 120</td> </tr> </tbody> </table>	Sorte		U0	UA	UB	$f_{Utek}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 7,0	≥ 7,0	≥ 10,0	$f_{Utuk} / f_{Utek}$		> 0,7	> 1,1	> 1,2	$\epsilon_{Utu}$	‰		> 1,5	> 2,0	$f_{Uck}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 120	≥ 120	≥ 120	---- Tabelle 1 UHFB-Sorten <table border="1" data-bbox="1258 858 2087 1145"> <thead> <tr> <th>Sorte</th> <th></th> <th>U0</th> <th>UA</th> <th>UB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>Nicht verfestigend</b></td> <td><b>Verfestigend</b></td> </tr> <tr> <td><math>f_{Utek}</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>≥ 7,0</td> <td>≥ 7,0</td> <td>≥ 10,0</td> </tr> <tr> <td><math>f_{Utuk} / f_{Utek}</math></td> <td></td> <td>&gt; 0,7</td> <td>&gt; 1,1</td> <td>&gt; 1,2</td> </tr> <tr> <td><math>\epsilon_{Utu}</math></td> <td>‰</td> <td></td> <td>&gt; 1,5</td> <td>&gt; 2,0</td> </tr> <tr> <td><math>f_{Uck}</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>≥ 120</td> <td>≥ 120</td> <td>≥ 120</td> </tr> </tbody> </table>	Sorte		U0	UA	UB				<b>Nicht verfestigend</b>	<b>Verfestigend</b>	$f_{Utek}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 7,0	≥ 7,0	≥ 10,0	$f_{Utuk} / f_{Utek}$		> 0,7	> 1,1	> 1,2	$\epsilon_{Utu}$	‰		> 1,5	> 2,0	$f_{Uck}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 120	≥ 120	≥ 120
Sorte		U0	UA	UB																																																						
$f_{Utek}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 7,0	≥ 7,0	≥ 10,0																																																						
$f_{Utuk} / f_{Utek}$		> 0,7	> 1,1	> 1,2																																																						
$\epsilon_{Utu}$	‰		> 1,5	> 2,0																																																						
$f_{Uck}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 120	≥ 120	≥ 120																																																						
Sorte		U0	UA	UB																																																						
			<b>Nicht verfestigend</b>	<b>Verfestigend</b>																																																						
$f_{Utek}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 7,0	≥ 7,0	≥ 10,0																																																						
$f_{Utuk} / f_{Utek}$		> 0,7	> 1,1	> 1,2																																																						
$\epsilon_{Utu}$	‰		> 1,5	> 2,0																																																						
$f_{Uck}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 120	≥ 120	≥ 120																																																						

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)
18	3.3.3 Figur 5		
20	4.2.3.1 Figur 7	<p>Schnittgrößen    Verformungen    Spannungen    innere Kräfte</p> 	<p>Schnittgrößen    Verformungen    Spannungen    innere Kräfte</p> 
22	4.3.1.2	<p>Der Eigenspannungszustand ist abhängig von den Baustoff- und Tragwerkseigenschaften und wird durch den Einspanngrad beschrieben:</p> $\mu_U = \frac{\sigma_{Ue}}{\sigma_{Ue,max}} \quad (18)$ <p>mit :</p> $\sigma_{Ue,max} = \frac{\epsilon_{Us,\infty}}{1 + \varphi_{U\infty}(t_\infty, t_0)} E_{Um}$	<p>Der Eigenspannungszustand ist abhängig von den Baustoff- und Tragwerkseigenschaften und wird durch den Einspanngrad beschrieben:</p> $\sigma_{Ue} = \mu_U \cdot \frac{\sigma_{Ue,max}}{1 + \varphi_{U\infty}(t_\infty, t_0)} \quad (18)$ <p>mit:</p> $\sigma_{Ue,max} = \epsilon_{Us,\infty} \cdot E_{Um}$ <p><b>Für UHFB der Sorten UA und UB darf <math>E_{Um}</math> um 60% reduziert werden.</b></p>

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)
23	4.3.1.4	Bei der Ermittlung von Spannungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und von Tragwiderständen sind Vordehnungen infolge Verformungsbehinderung, Beanspruchungen im Betonbauteil zum Verstärkungszeitpunkt oder Vorspannung zu berücksichtigen. Im Grenzzustand der Tragsicherheit dürfen Beanspruchungen im Verbundsystem durch Verformungsbehinderung im jungen Alter, insbesondere <b>Zugdehnungen</b> im UHFB, vernachlässigt werden, falls UHFB der Sorten UA und UB eingesetzt wird.	Bei der Ermittlung von Spannungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und von Tragwiderständen sind Vordehnungen infolge Verformungsbehinderung, Beanspruchungen im Betonbauteil zum Verstärkungszeitpunkt oder Vorspannung zu berücksichtigen. Im Grenzzustand der Tragsicherheit dürfen Beanspruchungen im Verbundsystem durch Verformungsbehinderung im jungen Alter, insbesondere <b>Spannungen infolge behinderten Schwindens</b> im UHFB, vernachlässigt werden, falls UHFB der Sorten UA und UB eingesetzt wird.
23	4.3.3.1.1	<p>Der Tragwiderstand unter reiner Biegung darf mit dem Modell gemäss Figur 9 ermittelt werden. Vordehnungen sind gemäss 4.3.1.4 zu berücksichtigen. Für schiefe Biegung und Biegung mit Normalkraft ist das Modell analog anzuwenden.</p> <p>Figur 9 Biege- und Druckwiderstand von Verbundbauteilen im Grenzzustand der Tragsicherheit</p> <p>a) für Biegemomente, wenn der UHFB unter Zugbeanspruchung steht</p>  <p>b) für Biegemomente, wenn der UHFB unter Druckbeanspruchung steht</p> 	<p>Der Tragwiderstand unter reiner Biegung darf mit dem Modell gemäss Figur 9 ermittelt werden. Vordehnungen sind gemäss 4.3.1.4 zu berücksichtigen. Für schiefe Biegung und Biegung mit Normalkraft ist das Modell analog anzuwenden. <b>Für die mitwirkende Plattenbreite wird auf SIA 262, 4.1.3.3.2 verwiesen.</b></p> <p>Figur 9 Biege- und Druckwiderstand von Verbundbauteilen im Grenzzustand der Tragsicherheit</p> <p>a) für Biegemomente, wenn der UHFB unter Zugbeanspruchung steht</p>  <p>b) für Biegemomente, wenn der UHFB unter Druckbeanspruchung steht</p> 

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)
24	4.3.3.2	<p>Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span></p> <p>Der Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>widerstand von UHFB – Beton Verbundbauteilen wird aus der Superposition der Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>widerstände des Stahlbetonteils und der bewehrten UHFB - Schicht gemäss Figur 10 ermittelt:</p> <p>Figur 10 Modell für die Ermittlung des Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>widerstands</p> ftwiderstands. Es zeigt einen Querschnitt eines UHFB-Betonverbundbauteils mit einer Bewehrungsschicht. Die Hauptdruckbrüche im Stahlbeton sind als diagonale Linien mit der Neigung alpha_c dargestellt. Die Bemessungswerte sind: M_Rd,RU (Biegemoment), V_Rd (Querkraft), a_0 (Stützweite), d_sc (effektive Nutztiefe), l_z (Länge der Bewehrungsschicht), A_sw (Bewehrungsfläche), x (Stärke der Bewehrungsschicht)."/> <p>-----</p> <p>Für die Neigung <math>\alpha_c</math> des Hauptdruckbrisses im Stahlbeton darf angenommen werden: <math>20^\circ \leq \alpha_c \leq 60^\circ</math>. <del>In einem ersten Ansatz gilt: <math>\alpha_c = 35^\circ</math>.</del></p> <p>-----</p> <p>- Bemessungswert des Tragwiderstands einer vertikalen Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>bewehrung:</p> $V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{sd} \cdot \cot \alpha \tag{24}$ <p>-----</p>	<p>Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span></p> <p>Der Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>widerstand von UHFB – Beton Verbundbauteilen, <b>die durch eine Einzellast im Abstand <math>a_0</math> vom Auflager belastet werden</b>, wird aus der Superposition der Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>widerstände des Stahlbetonteils und der bewehrten UHFB -Schicht gemäss Figur 10 ermittelt. <b>Der Berechnungsansatz gilt für <math>h_u/h_c &gt; 0,1</math>. Bei Abweichungen sind vertiefte Analysen erforderlich.</b></p> <p><b>Für die Ermittlung von <math>M_{Rd,RU}</math> darf für die mitwirkende Breite bei Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>beanspruchung eine Ausbreitung von <math>45^\circ</math> vom Steg in die Platte angenommen werden (Figur 10b).</b></p> <p>Figur 10 Modell für die Ermittlung <b>eines oberen Grenzwerts</b> des Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>widerstands</p> ftwiderstands. Es zeigt einen Querschnitt eines UHFB-Betonverbundbauteils mit einer Bewehrungsschicht. Die Hauptdruckbrüche im Stahlbeton sind als diagonale Linien mit der Neigung alpha_c dargestellt. Die Bemessungswerte sind: M_Rd,RU (Biegemoment), V_Rd (Querkraft), a_0 (Stützweite), d_sc (effektive Nutztiefe), l_z (Länge der Bewehrungsschicht), A_sw (Bewehrungsfläche), x (Stärke der Bewehrungsschicht). Ein weiteres Diagramm (Figur 10b) zeigt die Ausbreitung der mitwirkenden Breite b_eff(M_Rd,RU) um 45 Grad vom Steg in die Platte."/> <p>-----</p> <p>Für die Neigung <math>\alpha_c</math> des Hauptdruckbrisses im Stahlbeton darf angenommen werden: <math>20^\circ \leq \alpha_c \leq 60^\circ</math>. <b>Die Neigung muss so gewählt werden, dass der minimale Wert des Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>tragwiderstands gefunden wird.</b></p> <p>-----</p> <p>- Bemessungswert des Tragwiderstands einer vertikalen Querkr<span style="font-weight: bold;">ft</span>bewehrung:</p> $V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot (d_{sc} - x) \cdot \cot \alpha_c \cdot f_{sd} \tag{24}$ <p>-----</p>

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)
35	D.2.1	Die Kraft-Verformungs-Antwort eines Prüfkörpers aus UHFB wird durch seine vollständige Kraft-Verformungs-Kurve beschrieben bis zum Erreichen einer Restkraft von <del>20%</del> der Maximalkraft <del>oder einer mittleren Längenänderung des Prüfkörpers im Messbereich, die 20% grösser als die halbe maximale Faserlänge ist.</del>	Die Kraft-Verformungs-Antwort eines Prüfkörpers aus UHFB wird durch seine vollständige Kraft-Verformungs-Kurve beschrieben bis zum Erreichen einer Restkraft von <b>50%</b> der Maximalkraft.
37	D.6.1	<del>Die ersten drei der insgesamt sechs Prüfkörper werden wie folgt geprüft. Der Prüfkörper wird in den elastischen und verfestigenden Bereichen der Prüfkörperantwort einer monoton aufgebrachten Verschiebung mit einer Geschwindigkeit von 0,05 mm pro Minute (entsprechend etwa einer Traversengeschwindigkeit von 0,2 mm pro Minute) ausgesetzt, basierend auf dem Mittelwert der Wegaufnehmer. Für den entfestigenden Bereich kann die Verschiebungsgeschwindigkeit auf 0,5 mm pro Minute (entsprechend einer Traversengeschwindigkeit von etwa 0,4 mm pro Minute) erhöht werden. Die Ablesefrequenz der Messwerte beträgt 5 Hz. Der Versuch ist beendet, wenn die mittlere Längenänderung des Prüfkörpers im Messbereich 20% grösser als die halbe maximale Faserlänge ist.</del>	<i>Die sechs Prüfkörper werden wie folgt geprüft. Es werden zunächst drei Belastungs-/Entlastungs-Zyklen mit einer monoton aufgebrachten Verschiebung gefahren. Die Geschwindigkeit der Zyklen beträgt 0,05 mm pro Minute basierend auf dem Mittelwert der Wegaufnehmer (entsprechend etwa einer Traversengeschwindigkeit von 0,2 mm pro Minute). Es wird eine Unterspannung von 0,5 MPa und eine Oberspannung von 3 MPa aufgebracht. Nach jedem Belastungs- und Entlastungszyklus folgt eine 10 Sekunden andauernde Haltephase, in der die Kolbenwegposition konstant gehalten wird. Die Zugspannung ist mit den tatsächlichen Abmessungen der Probekörper zu berechnen.</i>  <i>Danach werden die Prüfkörper mit einer Geschwindigkeit von 0,05 mm pro Minute bis zum Erreichen der Maximalkraft belastet. Für den entfestigenden Bereich kann die Verschiebungsgeschwindigkeit auf 0,5 mm pro Minute (entsprechend einer Traversengeschwindigkeit von etwa 0,4 mm pro Minute) erhöht werden. Der Versuch ist beendet, wenn die gemessene Kraft 50% der Maximalkraft erreicht. Die Ablesefrequenz der Messwerte beträgt immer 5 Hz.</i>
37	D.6.2	<del>Bei den verbleibenden drei Prüfkörpern werden zunächst drei Belastungs-/Entlastungs-Zyklen mit der gleichen Geschwindigkeit und der gleichen Ablesefrequenz bis zu einem Drittel des Mittelwerts der Maximalkraft der ersten drei Versuche gefahren. Danach werden die Prüfkörper gemäss D.6.1 geprüft.</del>	
37	D.7	Prüfergebnisse Die Versuchsauswertung beinhaltet folgende Angaben: Für jeden Prüfkörper: – Vollständige Spannungs-Verformungs-Kurve (mittlere Verformung der beiden gegenüberliegenden Wegaufnehmer) – Maximaler Spannungswert $f_{Utu}$ mit dazugehöriger Verformung $\epsilon_{Utu}$ – Ort und Verlauf des resultierenden, lokalisierten Risses.	Prüfergebnisse <b>Die Abweichungen zwischen den Spannungs-Verformungs-Kurven der einzelnen Prüfkörper sind zu bewerten.</b> Die Versuchsauswertung beinhaltet folgende Angaben: Für jeden Prüfkörper: – Vollständige Spannungs-Verformungs-Kurve (mittlere Verformung der beiden gegenüberliegenden Wegaufnehmer) – Maximaler Spannungswert $f_{Utu}$ mit dazugehöriger Verformung $\epsilon_{Utu}$

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)
		<p><b>Für jeden Prüfkörper, geprüft gemäss D 6.2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungswert am Ende des elastischen Bereichs <math>f_{Ute}</math> mit dazugehöriger Verformung und Elastizitätsmodul <math>E_U</math> gemäss D.8.</li> </ul> <p>Für die Versuchsreihe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ermittlung der Mittelwerte der elastischen Grenzzugfestigkeit, des Elastizitätsmoduls und des Verhältnis <math>f_{Utu}/f_{Ute}</math> <b>für die Prüfkörper geprüft gemäss D 6.2.</b></li> <li>Ermittlung der Zugfestigkeit und der Dehnung bei Erreichen der Zugfestigkeit für die sechs Prüfkörper.</li> <li>Klassifizierung der UHFB Sorte gemäss Tabelle 1, wobei die Mittelwerte der elastischen Grenzzugfestigkeit und der Zugfestigkeit als charakteristische Werte der elastischen Grenzzugfestigkeit <math>f_{Utek}</math> und der Zugfestigkeit <math>f_{Utuk}</math> gelten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ort und Verlauf des resultierenden, lokalisierten Risses.</li> <li>Spannungswert am Ende des elastischen Bereichs <math>f_{Ute}</math> mit dazugehöriger Verformung und Elastizitätsmodul <math>E_U</math> gemäss D.8.</li> </ul> <p>Für die Versuchsreihe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ermittlung der Mittelwerte der elastischen Grenzzugfestigkeit, des Elastizitätsmoduls und des Verhältnisses <math>f_{Utu}/f_{Ute}</math>.</li> <li>Ermittlung der Zugfestigkeit und der Dehnung bei Erreichen der Zugfestigkeit für die sechs Prüfkörper</li> <li>Klassifizierung der UHFB-Sorte gemäss Tabelle 1, wobei die Mittelwerte der elastischen Grenzzugfestigkeit und der Zugfestigkeit als charakteristische Werte der elastischen Grenzzugfestigkeit <math>f_{Utek}</math> und der Zugfestigkeit <math>f_{Utuk}</math> gelten.</li> </ul>
37	D.8.1	Der Elastizitätsmodul wird mit den Ergebnissen der nach <b>D.6.2</b> geprüften Prüfkörper ermittelt. ----	Der Elastizitätsmodul wird mit den Ergebnissen der nach <b>D.6.1</b> geprüften Prüfkörper ermittelt. ----
37	D.8.2	Danach wird für jeden Verformungswert $w_{Uti}$ der gleitende Mittelwert $E_{im}$ aus 10 vorhergehenden Werten des Sekantenmoduls $E_i$ gebildet und graphisch in Abhängigkeit des Werts <del><math>w_{Uti}</math></del> aufgezeichnet. Der lineare Bereich endet bei demjenigen Kraftwert $F_A$ , ab dem eine irreversible Reduktion des Sekantenmoduls $E_{mi}$ von mehr als <b>1%</b> festgestellt wird.	Danach wird für jeden Verformungswert $w_{Uti}$ der gleitende Mittelwert $E_{im}$ aus 10 vorhergehenden Werten des Sekantenmoduls $E_i$ gebildet und graphisch in Abhängigkeit des Werts <b>der berechneten Spannung</b> aufgezeichnet. Der lineare Bereich endet bei demjenigen Kraftwert $F_A$ , ab dem eine irreversible Reduktion des Sekantenmoduls $E_{mi}$ von mehr als <b>10%</b> festgestellt wird. <b>Der Vergleichswert für die Reduktion ist derjenige bei einer Spannung von 2 MPa.</b>
39	E.2.1	Die Kraft-Durchbiegungs-Antwort eines Prüfkörpers aus UHFB wird beschrieben durch seine vollständige Kraft – Durchbiegung – Kurve ( $F - \delta$ ) bis zum Erreichen einer Restkraft von <b>20% der Maximalkraft oder einer mittleren Durchbiegung in Spannweitenmitte von 25 mm.</b>	Die Kraft-Durchbiegungs-Antwort eines Prüfkörpers aus UHFB wird beschrieben durch seine vollständige Kraft-Durchbiegungs-Kurve ( $F - \delta$ ) bis zum Erreichen einer Restkraft von <b>50%</b> der Maximalkraft.
40	E.6.1	<del>Die ersten drei der insgesamt sechs Prüfkörper werden wie folgt geprüft. Der Prüfkörper wird einer monoton aufgebrachten Beanspruchung ausgesetzt mit einer Geschwindigkeit der Kolbenwegverschiebung von 0,5 mm pro Minute bis zum Erreichen der Maximalkraft und danach mit einer Geschwindigkeit von 5 mm pro Minute, bis eine mittlere Durchbiegung in Spannweitenmitte von 25 mm erreicht wird. Die Ablesofrequenz der Messwerte beträgt 5 Hz.</del>	<b>Die sechs Prüfkörper werden wie folgt geprüft. Es werden zunächst drei Belastungs/Entlastungs-Zyklen mit einer Geschwindigkeit der Kolbenwegverschiebung von 0,5 mm pro Minute mit einer Unterspannung von 0,5 MPa und einer Oberspannung von 3 MPa gefahren. Nach jedem Belastungs- und Entlastungszyklus folgt eine 10 Sekunden andauernde Haltephase, in der die Kolbenwegposition konstant gehalten wird. Die Biegespannung ist mit den tatsächlichen Abmessungen der Probekörper zu berechnen.</b>  <b>Danach werden die Prüfkörper mit einer Geschwindigkeit der Kolbenwegver-</b>

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)
			<b><i>schiebung von 0,5 mm pro Minute bis zum Erreichen der Maximalkraft belastet und danach mit einer Geschwindigkeit von 2 mm pro Minute. Der Versuch endet, wenn die gemessene Kraft 50% der Maximalkraft erreicht. Die Ablesefrequenz der Messwerte beträgt immer 5 Hz.</i></b>
41	E.6.2	<del>Bei den verbleibenden drei Prüfkörpern werden zunächst drei Belastungs/Entlastungs-Zyklen mit der gleichen Geschwindigkeit und der gleichen Ablesefrequenz bis zu einem Viertel des Mittelwerts der Maximalkraft der ersten drei Versuche gefahren. Danach werden die Prüfkörper gemäss E.6.1 geprüft.</del>	
41	E.7.2	Die Versuchsauswertung beinhaltet folgende Angaben: Für jeden Prüfkörper: – Vollständige (mittlere) Kraft-Durchbiegungs-Kurve – Zugfestigkeit $f_{Utu}$ , die der Maximalkraft $F_B$ gemäss Figur 14a entspricht. – Ort und Verlauf der/des resultierenden, lokalisierten Risse(s). Für jeden Prüfkörper <del>geprüft gemäss E.6.2</del> , inverse Analyse gemäss E.8: – Elastische Grenzzugfestigkeit $f_{Ute}$ mit dazugehöriger Verformung und Elastizitätsmodul $E_u$ . – Wenn $f_{Utu} > f_{Ute}$ ist, Ermittlung der Dehnung bei Erreichen der Zugfestigkeit $\epsilon_{Utu}$ . Für die Versuchsreihe: – Die Ermittlung der Mittelwerte der elastischen Grenzzugfestigkeit, des Elastizitätsmoduls und des Verhältnis $f_{Utu}/f_{Ute}$ <del>für die Prüfkörper geprüft gemäss E.6.2</del> . – Die Ermittlung der Mittelwerte der Zugfestigkeit $f_{Utu}$ der sechs Prüfkörper.	<b><i>Die Abweichungen zwischen den Spannungs-Durchbiegungs-Kurven der einzelnen Prüfkörper sind zu bewerten.</i></b> Die Versuchsauswertung beinhaltet folgende Angaben: Für jeden Prüfkörper: – Vollständige (mittlere) Kraft-Durchbiegungs-Kurve – Zugfestigkeit $f_{Utu}$ , die der Maximalkraft $F_B$ gemäss Figur 14a entspricht – Ort und Verlauf der/des resultierenden, lokalisierten Risse(s). Für jeden Prüfkörper inverse Analyse gemäss E.8: – Elastische Grenzzugfestigkeit $f_{Ute}$ mit dazugehöriger Verformung und Elastizitätsmodul $E_u$ – Wenn $f_{Utu} > f_{Ute}$ ist, Ermittlung der Dehnung bei Erreichen der Zugfestigkeit $\epsilon_{Utu}$ . Für die Versuchsreihe: – Die Ermittlung der Mittelwerte der elastischen Grenzzugfestigkeit, des Elastizitätsmoduls und des Verhältnisses $f_{Utu} / f_{Ute}$ – Die Ermittlung der Mittelwerte der Zugfestigkeit $f_{Utu}$ der sechs Prüfkörper.
41	E.8.1	---- Der Elastizitätsmodul wird mit den Ergebnissen der nach <del>E.6.2</del> geprüften Prüfkörper ermittelt. Dazu wird für jedes Wertepaar, bestehend aus der Kraft $F_i$ und der Durchbiegung $\delta_i$ , der bei der letzten Wiederbelastung aufgenommenen Kraft-Durchbiegungs-Kurve vor Erreichen der maximalen Kraft der Sekantenmodul $E_i$ ermittelt gemäss:	---- Der Elastizitätsmodul wird mit den Ergebnissen der nach <b><i>E.6.1</i></b> geprüften Prüfkörper ermittelt. Dazu wird für jedes Wertepaar, bestehend aus der Kraft $F_i$ und der Durchbiegung $\delta_i$ , der bei der letzten Wiederbelastung aufgenommenen Kraft-Durchbiegungs-Kurve vor Erreichen der maximalen Kraft der Sekantenmodul $E_i$ ermittelt gemäss:

Seite	Ziffer/ Figur	bisher (Die Fehler sind fett und durchgestrichen markiert)	Korrektur (Die Korrekturen sind fett und kursiv markiert)
		$E_i = 0,212 \cdot \frac{F_i}{\delta_i} \cdot \frac{l_m^3}{b_m \cdot h_m^3} \quad (31)$ <p>Danach wird für jeden Wert der Durchbiegung <math>\delta_i</math>, der gleitende Mittelwert <math>E_{mi}</math> aus den 10 vorhergehenden Werten des Sekantenmoduls <math>E_i</math> gebildet und graphisch in <del>Abhängigkeit des Werts <math>\delta_i</math></del> aufgezeichnet.</p> <p>----</p>	$E_i = 0,212 \cdot \frac{F_i}{\delta_i} \cdot \frac{l_m^3}{b_m \cdot h_m^3} \quad (31)$ <p><b>Die Wertepaare Kraft und Durchbiegung beziehen sich auf die Unterspannung von 0,5 MPa und die zugehörige Verformung.</b></p> <p>Danach wird für jeden Wert der Durchbiegung <math>\delta_i</math> der gleitende Mittelwert <math>E_{mi}</math> aus den 10 vorhergehenden Werten des Sekantenmoduls <math>E_i</math> gebildet und graphisch in Abhängigkeit <b>der berechneten Spannung</b> aufgezeichnet.</p> <p>----</p>