

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

26.05.2020

Geschäftszeichen:

I 43-1.36.1-2/20

**Nummer:**

**Z-36.12-88**

**Geltungsdauer**

vom: **26. Mai 2020**

bis: **30. Juni 2024**

**Antragsteller:**

**StoCretec GmbH**

Gutenbergstraße 6

65830 Kriftel

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Bausatz StoCretec zum Verstärken von Stahl- und Spannbetonbauteilen durch in Schlitze  
verklebte CFK-Lamellen nach der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und zwei Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine  
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-36.12-88 vom 03. Juli 2019. Der  
Gegenstand ist erstmals am 25. August 2006 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Regelungsgegenstand ist ein Bausatz zur Verstärkung von Bauteilen aus Stahlbeton. Im Bereich der Betondeckung der Zugzone des zu verstärkenden Bauteils werden Schlitze eingeschnitten, in die jeweils eine kohlenstofffaserverstärkte Epoxidharzlamelle (CFK-Lamelle), genannt "Sto S&P CFK Lamelle", mit Hilfe eines Epoxidharzklebstoffs eingeklebt wird.

Der Bausatz besteht aus folgenden Komponenten:

- "Sto S&P CFK Lamellen" nach Abschnitt 2.1.1,
- Klebstoff "StoPox SK 41" nach Abschnitt 2.1.2,
- Stahllaschenbügel und Ankerschrauben nach Abschnitt 2.1.3,
- Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" nach Abschnitt 2.1.4,
- Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix" nach Abschnitt 2.1.5,
- Betonersatzsystem "StoPox Mörtel standfest" nach Abschnitt 2.1.5,
- Schutzanstrich nach Abschnitt 2.1.6,
- Reinigungsmittel "StoCryl VV" nach Abschnitt 2.1.7.

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Die mit dem Klebstoff "StoPox SK 41" schubfest in Schlitze von Betonbauteilen eingeklebten "Sto S&P CFK Lamellen" dürfen zum Nachweis der Biegetragfähigkeit von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen herangezogen werden. Die mit dem Klebstoff "StoPox SK 41" an die Betonbauteile schubfest angeklebten Stahllaschenbügel aus Stahl dürfen zum Nachweis der Querkrafttragfähigkeit von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen herangezogen werden.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die produktspezifischen Eigenschaften und speziellen Anforderungen des Verstärkungssystems und ersetzt damit den informativen Teil 2 der "DAfStb-Richtlinie Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung - März 2012"<sup>1</sup> im Folgenden DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup> genannt.

Die CFK-Lamellen nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung dürfen als Biegeverstärkung nach Abschnitt RV 3.8 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1 verwendet werden. Die Stahllaschenbügel nach Abschnitt 2.1.3 dürfen als Querkraftverstärkung nach Abschnitt RV 6.2.6 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1 verwendet werden (siehe Abschnitt 3.2.3).

Das Verstärkungssystem darf bei vorwiegend ruhend und mit Einschränkungen auch bei nicht vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteilen eingesetzt werden. Die Einschränkungen bei nicht vorwiegend ruhender Belastung sind in Abschnitt RV 6.8.10 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup> angegeben und bestehen im Weiteren darin, dass bei Stahllaschenbügeln keine Lamellenstöße nach Abschnitt RV 8.7.6.3 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup> angeordnet werden dürfen.

Das Verstärkungssystem darf für Normalbeton der Druckfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 nach DIN EN 206-1<sup>2</sup> verwendet werden.

<sup>1</sup> Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e.V. - DAfStb:  
"DAfStb-Richtlinie Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung - März 2012"  
Berlin: Beuth, 2012 (Vertriebs-Nr. 65242); Teil 1: Bemessung und Konstruktion; Teil 2: Produkte und Systeme für das Verstärken; Teil 3: Ausführung; Teil 4: Ergänzende Regelungen zur Planung von Verstärkungsmaßnahmen

<sup>2</sup> DIN EN 206-1:2001-07 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität  
DIN EN 206-1/A1:2004-10 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität;  
Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004  
DIN EN 206-1/A2:2005-09 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität;  
Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005

Die CFK-Lamellen dürfen ungeschützt nur bei geringer UV-Strahlung (keine direkte Sonneneinstrahlung und keine indirekte Sonneneinstrahlung durch Schnee und Wasserflächen) verwendet werden. Ist abweichend davon mit starker UV-Strahlung (direkte Sonneneinstrahlung oder indirekte Sonneneinstrahlung durch Schnee- und Wasserflächen) zu rechnen, muss der Schutzanstrich nach Abschnitt 2.1.6 aufgebracht werden.

Die in Schlitze verklebten CFK-Lamellen dürfen ungeschützt nur den Expositionsklassen XC1 (trocken) und XC3 nach DIN EN 1992-1-1<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA<sup>4</sup>, Tabelle 4.1 zugeordnet sein. Gegebenenfalls ist durch das Aufbringen geeigneter Schutzschichten sicherzustellen, dass das Bauteil im Bereich der aufgeklebten CFK-Lamellen nicht einer wechselnden oder dauernden Durchfeuchtung ausgesetzt ist.

Im Bereich der CFK-Lamellen darf eine Bauteiltemperatur von 40°C nicht überschritten werden.

Werden CFK-Lamellen in Schlitze von Betonoberflächen geklebt, die mit dem Betonersatzsystem, bestehend aus den Komponenten "StoPox KSH thix" und "StoPox Mörtel standfest", instandgesetzt wurden, darf die Bauteiltemperatur 34°C nicht überschreiten.

Bei Verwendung des Stahllaschenprimers "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" darf die Bauteiltemperatur 40 °C nicht überschreiten.

Für den Ausgleich von klein- oder großflächigen Unebenheiten der Betonoberfläche bzw. von Fehlstellen im Klebebereich dürfen

- Instandsetzungsbeton bzw. -mörtel nach der DAfStb-Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen"<sup>5</sup> der Beanspruchungsklasse M3,
- Beton nach DIN EN 206-1<sup>2</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>6</sup>,
- Spritzbeton nach DIN EN 14487-1<sup>7</sup> in Verbindung mit DIN 18551<sup>8</sup>
- Vergussbeton nach der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel"<sup>9</sup>,

jeweils unter Berücksichtigung der objektspezifischen Expositions- und Feuchteklassen nach DIN EN 206-1<sup>2</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>6</sup> verwendet werden.

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 3 | DIN EN 1992-1-1:2011-01+A1:2015-03  | Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010                      |
| 4 | DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04  | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau              |
|   | DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12   | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1 |
| 5 | Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (Hrsg.):<br>"DAfStb-Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen - Oktober 2001 -"<br>Berichtigung – Januar 2002 -; 2. Berichtigung - Dezember 2005 -; 3. Berichtigung September 2014 –<br>( <a href="http://www.dafstb.de/application/BerichtigungRL-SIB2001-10_2002-01.pdf">http://www.dafstb.de/application/BerichtigungRL-SIB2001-10_2002-01.pdf</a><br><a href="http://www.dafstb.de/application/ZweiteBerichtigungRL-SIB2001-10_2005-12.pdf">http://www.dafstb.de/application/ZweiteBerichtigungRL-SIB2001-10_2005-12.pdf</a><br><a href="http://www.dafstb.de/application/3_Berichtigung_Spritzmoertel_Vergussbeton2014-09-12_Internet.pdf">http://www.dafstb.de/application/3_Berichtigung_Spritzmoertel_Vergussbeton2014-09-12_Internet.pdf</a> )<br>Berlin: Beuth, 2014 (Vertriebs-Nr. 65030) |  |
| 6 | DIN 1045-2:2008-08  | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1  |
| 7 | DIN EN 14487-1:2006-03  | Spritzbeton - Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität; Deutsche Fassung EN 14487-1:2005   |
| 8 | DIN 18551:2014-08   | Spritzbeton - Nationale Anwendungsregeln zur Reihe DIN EN 14487 und Regeln für die Bemessung von Spritzbetonkonstruktionen   |
| 9 | Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e.V. – DAfStb:<br>"DAfStb-Richtlinie Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel - 2011-11 -" Berlin: Beuth, 2011 (Vertriebs-Nr. 65211)   |  |

Zur Reprofilierung kleinflächige Unebenheiten darf auch das Betonersatzsystem "StoPox Mörtel standfest" nach Abschnitt 2.1.5 verwendet werden.

Die Verstärkungsarbeiten dürfen nur von Betrieben ausgeführt werden, die ihre Eignung entsprechend der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 3 nachgewiesen haben.

## 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

#### 2.1.1 "Sto S&P CFK Lamellen"

Die "Sto S&P CFK Lamellen" müssen stranggezogene unidirektionale Lamellen aus epoxidharzgebundenen Kohlenstofffasern sein. Die Lamellendicke beträgt 1,2 mm, 1,4 mm oder 1,7 mm. Die Lamellenbreite darf 10 bis 30 mm betragen. Die "Sto S&P CFK Lamellen" müssen folgende Eigenschaften haben:

Typ der CFK-Lamelle		"Sto S&P 150/2000"	"Sto S&P 200/2000"
Gehalt an Kohlenstofffasern		≥ 70 Vol. %	≥ 70 Vol. %
Zugfestigkeit (charakteristischer Wert)	$f_{Lk}$	≥ 2 350 N/mm <sup>2</sup>	≥ 2 500 N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul in Faserrichtung (Mittelwert)	$E_{Lm}$	≥ 168 000 N/mm <sup>2</sup>	≥ 210 000 N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul in Faserrichtung (charakteristischer Wert)	$E_{Lk}$	≥ 160 000 N/mm <sup>2</sup>	≥ 200 000 N/mm <sup>2</sup>
Bruchdehnung in Faserrichtung (charakteristischer Wert)	$\epsilon_{Luk}$	≥ 1,5 %	≥ 1,3 %

Zusammensetzung und Eigenschaften des Harzes und der Kohlenstofffasern müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

#### 2.1.2 Klebstoff "StoPox SK 41"

Als Klebstoff zur Verklebung der "Sto S&P CFK Lamellen" in die im Beton vorgesehenen Schlitze ist der Klebstoff "StoPox SK 41", ein mit Quarzmehl gefülltes Epoxidharz, zu verwenden. Die Rezeptur muss mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben übereinstimmen.

#### 2.1.3 Stahllaschenbügel, Ankerschrauben

Sofern zusätzliche Stahllaschenbügel erforderlich sind, müssen diese aus Stahl der Sorten S 235 J2 oder S 235 JR nach DIN EN 10025-2<sup>10</sup> bestehen. Unter folgenden Voraussetzungen darf der Stahl der Sorte S 235 JR analog dem Einsatzbereich der Sorte S 235 J2 verwendet werden:

- Stahllaschendicke  $t_L \leq 20$  mm
- Verwendung bei vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteilen
- Die nominelle Streckgrenze im Blech im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist auf 80 % zu begrenzen.

<sup>10</sup> DIN EN 10025-2:2005-04

Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2004

Die charakteristischen Materialkennwerte für Stahl der Sorten S 235 J2 und S 235 JR sind DIN EN 1993-1-1<sup>11</sup>, Tabelle 3.1 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/NA<sup>12</sup> zu entnehmen.

Ankerschrauben müssen die Festigkeitsklassen 4.6, 5.6, 8.8 oder 10.9 aufweisen.

#### 2.1.4 Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" für die Schublaschen aus Stahl

Die gestrahlten Stahlflächen sind zum Korrosionsschutz mit dem Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" der Firma StoCretec GmbH zu beschichten. Vor dem Auftrag des Primers müssen die Stahlflächen den Oberflächenvorbereitungsgrad SA 2½ nach DIN EN ISO 12944-4<sup>13</sup> aufweisen. Der Primer ist in unterschiedlichen Farben zur visuellen Kontrolle vollflächig und zweilagig aufzubringen. Dabei sind die Verweildauer zwischen dem Auftrag beider Primerschichten und die Aushärtezeiten nach Anlage 1, Tabelle 2 zu beachten. Die Zusammensetzung des Primers muss mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben übereinstimmen.

#### 2.1.5 Instandsetzungsmörtel "StoPox Mörtel standfest" sowie Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix"

Als PC-Instandsetzungsmörtel zur Begradigung größerer Unebenheiten muss der Instandsetzungsmörtel "StoPox Mörtel standfest" in Verbindung mit Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix" verwendet werden. Die Zusammensetzung der Korrosionsschutzbeschichtung, der Haftbrücke und des Instandsetzungsmörtels müssen mit der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur übereinstimmen (siehe auch Abschnitt 1.2 vorletzter Absatz).

#### 2.1.6 Schutanstrich

Als Schutanstrich bei der Verwendung der Lamellen in bewitterten Bereichen ist ein UV-beständiges Oberflächenschutzsystem zu verwenden, das mit den "Sto S&P CFK Lamellen" und dem Beton verträglich ist.

#### 2.1.7 Reinigungsmittel "StoCryl VV"

Die Vorbehandlung und Aktivierung der Klebeseite der "Sto S&P CFK Lamellen" muss vor der Verklebung mit dem Reiniger "StoCryl VV" erfolgen. Die Zusammensetzung des Reinigers muss mit der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur übereinstimmen.

### 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung, Kennzeichnung

#### 2.2.1 Herstellung

##### 2.2.1.1 Herstellung der "Sto S&P CFK Lamellen"

Die "Sto S&P CFK Lamellen" dürfen nur in Herstellwerken gefertigt werden, die vom Antragsteller zu den Kohlenstofffasern und zum Harz folgende Angaben erhalten haben:

- Namen der Hersteller
- die Handelsnamen der einzelnen Rohstoffe
- Angaben zur chemischen Bezeichnung der Rohstoffe

11	DIN EN 1993-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009
12	DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08	Änderung A1 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
13	DIN EN ISO 12944-4:1998-07	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998

- mechanische Eigenschaften der Kohlenstofffasern und des Harzes
- Angaben zur Zusammensetzung und Herstellung der "Sto S&P CFK Lamellen" je Lamellentyp

Die Kohlenstofffasern sind auszurichten und mit dem Harzsystem vollständig zu tränken.

Die Aushärtung erfolgt in einer beheizten Doppelbandpresse.

Die "Sto S&P CFK Lamellen" dürfen nach der Herstellung nur auf Rollen von  $\geq 0,60$  m Durchmesser aufgerollt werden. Die Lamellen müssen vor dem Aufrollen ausreichend ausgehärtet sein.

- 2.2.1.2 Herstellung des Klebstoffs "StoPox SK 41", des Instandsetzungsmörtel "StoPox Mörtel standfest", der Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix", des Primers "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" für die Schublaschen aus Stahl und des Reinigungsmittels "StoCryl VV"

Der Klebstoff "StoPox SK 41", der Instandsetzungsmörtel "StoPox Mörtel standfest", die Haftbrücke "StoPox KSH thix", der Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" für die Schublaschen aus Stahl und das Reinigungsmittel "StoCryl VV" werden bei der StoCretec GmbH hergestellt. Die Herstellung des Klebstoffs "StoPox SK 41", des Primers "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun", des Instandsetzungsmörtel "StoPox Mörtel standfest" sowie der Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix" erfolgt jeweils in zwei Komponenten - Harz und Härter -. Das Reinigungsmittel "StoCryl VV" besteht nur aus einer Komponente.

## **2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung**

### 2.2.2.1 "Sto S&P CFK Lamellen"

Die "Sto S&P CFK Lamellen" müssen verpackt und vor Witterung und Verschmutzung geschützt transportiert und gelagert werden. Beim Transport der "Sto S&P CFK Lamellen" im aufgerollten Zustand ist der Mindestdurchmesser von 0,60 m einzuhalten.

### 2.2.2.2 Klebstoff "StoPox SK 41"

Harz und Härter des Klebstoffes sind im Werk in gebrauchsfertige Arbeitspackungen (Gebinde) zu füllen und luftdicht zu verschließen. Der Kleber ist in geschlossenen Räumen bei einer Mindesttemperatur von 10 °C zu lagern.

### 2.2.2.3 Instandsetzungsmörtel "StoPox Mörtel standfest" sowie Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix"

Gefülltes Harz und Härter des Instandsetzungsmörtels "StoPox Mörtel standfest" sowie der Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix" sind im Werk in gebrauchsfertige Arbeitspackungen (Gebinde) zu füllen und luftdicht zu verschließen. Der Instandsetzungsmörtel, die Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke sind in geschlossenen Räumen bei einer Mindesttemperatur von 10 °C zu lagern.

### 2.2.2.4 Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" für die Schublaschen aus Stahl und Schutzanstrich für die CFK-Lamellen

Die Produkte sind in gebrauchsfertige Arbeitspackungen (Gebinde) zu füllen und luftdicht zu verschließen. Die Arbeitspackungen (Gebinde) sind in geschlossenen Räumen bei einer Mindesttemperatur von 10 °C zu lagern.

### 2.2.2.5 Reinigungsmittel "StoCryl VV"

Das Reinigungsmittel "StoCryl VV" ist in gebrauchsfertige Arbeitspackungen (Gebinde) zu füllen und luftdicht zu verschließen. Die Arbeitspackungen (Gebinde) sind in geschlossenen Räumen bei einer Mindesttemperatur von 10 °C zu lagern.

## **2.2.3 Kennzeichnung**

### **2.2.3.1 Allgemeines**

Die Bauprodukte bzw. deren Verpackung müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Das Gebinde eines jeden Bauproduktes ist vom Hersteller zusätzlich zu dem Übereinstimmungszeichen so zu kennzeichnen, dass eine Verwechslung insbesondere bezüglich Anwendung, Inhalt, Menge, Reaktivität ausgeschlossen ist.

### **2.2.3.2 "Sto S&P CFK Lamellen"**

Die "Sto S&P CFK Lamellen" sind unverwechselbar und dauerhaft mit folgenden Angaben im Abstand von höchstens 4 m zu bedrucken:

- Typenbezeichnung "Sto S&P 150/2000" bzw. "Sto S&P 200/2000"
- Chargennummer
- Lamellendicke (1,2, 1,4 mm oder 1,7 mm)

### **2.2.3.3 Klebstoff "StoPox SK 41"**

Die Verpackung für den Klebstoff ist mit folgenden Angaben zu versehen:

- Produktbezeichnung
- Chargennummer
- Anwendungszweck
- minimale und maximale Verarbeitungstemperatur
- Zulassungsgegenstand
- Gewicht/Volumen
- Mischungsverhältnis von Harz und Härter
- Hinweis auf Arbeitsvorschriften (Datenblatt) und Arbeitshygiene
- Hinweis: "Erst unmittelbar vor dem Mischen öffnen"
- Lagerungsart, Verbrauchszeitraum, Gebindeverarbeitungszeit, Verarbeitungszeit, Unterstützungsdauer

Die Verarbeitungsbedingungen müssen in Abhängigkeit von der Temperatur angegeben sein (siehe Anlage 1, Tabelle 1).

Die Angaben können auch auf einem der Lieferung beigefügten Datenblatt erfolgen.

### **2.2.3.4 Instandsetzungsmörtel "StoPox Mörtel standfest" sowie Korrosionsschutzbeschichtung und Haftbrücke "StoPox KSH thix"**

Die Verpackung für den Instandsetzungsmörtel ist mit folgenden Angaben zu versehen:

- Produktbezeichnung
- Chargennummer
- Anwendungszweck
- minimale und maximale Verarbeitungstemperatur
- Gewicht/Volumen
- Mischungsverhältnis von Harz und Härter
- Hinweis auf Arbeitsvorschriften (Datenblatt) und Arbeitshygiene
- Hinweis: "Erst unmittelbar vor dem Mischen öffnen"
- Lagerungsart, Verbrauchszeitraum, Gebindeverarbeitungszeit, Verarbeitungszeit, Unterstützungsdauer
- Verarbeitungstemperatur

Die Angaben können auch auf einem der Lieferung beigefügten Datenblatt erfolgen.

2.2.3.5 Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun"

Die Gebinde für die Komponenten des Primers sind mit folgenden zusätzlichen Angaben zu versehen:

- Produktbezeichnung
- Mischungsverhältnis von Harz und Härter
- Hinweis auf Arbeitsvorschriften (Datenblatt) und Arbeitshygiene
- Hinweis: "Erst unmittelbar vor dem Mischen öffnen"
- Lagerungsart, Verbrauchszeitraum, Gebindeverarbeitungszeit, Verarbeitungszeit, Unterstützungsdauer
- Verarbeitungstemperatur

Die Angaben können auch auf einem der Lieferung beigefügten Datenblatt erfolgen.

**2.3 Übereinstimmungsbestätigung**

**2.3.1 Allgemeines**

2.3.1.1 "Sto S&P CFK Lamellen", Klebstoff "StoPox SK41" und Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" für die Schublaschen aus Stahl

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte nach den Abschnitten 2.1.1, 2.1.2 und 2.1.4 mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Produkte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Produktes mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates und eine Kopie des Erstprüfberichts nach Abschnitt 2.3.3 zur Kenntnis zu geben.

2.3.1.2 Stahllaschenbügel

Die Eigenschaften der Stahllaschenbügel nach Abschnitt 2.1.3 sind vom Hersteller durch CE-Kennzeichnung/Leistungserklärung nach DIN EN 10025-2<sup>10</sup> zu belegen.

2.3.1.3 Reinigungsmittel und Schutzanstrich

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte nach den Abschnitten 2.1.6 und 2.1.7 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk der Produkte nach den Abschnitten 2.1.1, 2.1.2, 2.1.4, 2.1.6 und 2.1.7 ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Produkte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle im Herstellwerk der "Sto S&P CFK Lamellen" muss mindestens die folgenden Maßnahmen einschließen:

- Kontrolle der Herstellererklärungen für die Kohlenstofffasern und für das Harz-Härter-System auf Übereinstimmung mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Stoffdaten
- Aufbau der Kohlenstofffaserverstärkung alle 2 Stunden
- Kontrolle der Tränkung
- Kontrolle der Aushärtung
- Kontrolle der Tragfähigkeit (Zugprüfung)

Die Prüfungen und die Häufigkeit sind in Anlage 2, Tabelle 1 angegeben.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle des Klebstoffes und des Primers sind mindestens die Prüfungen nach Anlage 2, Tabelle 2, durchzuführen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle in den Herstellwerken der Kohlenstofffasern, des Harzsystems zur Herstellung der "Sto S&P CFK Lamellen" sowie der Stahl-laschenbügel, des Reinigungsmittels und des Schutzanstrichs sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind dem Antragsteller zu übergeben und von diesem mindestens fünf Jahre aufzubewahren und soweit gefordert der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk der "Sto S&P CFK Lamellen", des Klebstoffes "StoPox SK 41" und des Primers "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun" ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Produkte durchzuführen und sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 3.1 Planung

Sofern im Folgenden keine anderen Angaben gemacht werden, gelten die folgenden Teile der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>:

- Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- Teil 3: Ausführung
- Teil 4: Ergänzende Regelungen zur Planung von Verstärkungsmaßnahmen

#### 3.2 Bemessung

##### 3.2.1 Allgemeines

Für die Bemessung und Konstruktion der Biege- und Querkraftverstärkung von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen mit den in Schlitze des Betons geklebten CFK Lamellen "Sto S&P CFK Lamellen" und den auf den Beton aufgeklebten Stahllaschenbügeln nach Abschnitt 2.1.3 gelten die Regelungen der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1.

Die zur Ermittlung der Verbundtragfähigkeit erforderlichen charakteristischen Festigkeitskennwerte der Klebstoffe nach Abschnitt 2.1.2 können ohne genaueren Nachweis nach den Zeilen 1 und 2 der Tabelle 1 angenommen werden.

Davon abweichende Kennwerte können nach Eignungsnachweis entsprechend Abschnitt 5.4.2 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 3 verwendet werden.

**Tabelle 1:** Charakteristische Festigkeitskennwerte des zu verwendenden Klebstoffes

Zeile	Anmerkung	Kennwert	StoPox SK41
1	ohne genaueren Nachweis	Zugfestigkeit $f_{kt,k}$	14 MPa
2		Druckfestigkeit $f_{kc,k}$	58 MPa

Zusätzlich zu den Angaben in Abschnitt 1.2 ist die Anwendung folgender Abschnitte der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1 nicht zulässig:

RV 6.1.1, RV 6.1.2, RV 6.8.8, RV 8.4.6 und RV 9.5.4.

In den folgenden Abschnitten dieser Zulassung sind Änderungen oder Ergänzungen zu den Abschnitten der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1 angegeben, die zu berücksichtigen sind:

Abschnitt in dieser Zulassung	Abschnitt in der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie <sup>1</sup> , Teil 1
3.2.1	RV 6.1.3.2 (RV 3)
3.2.2	RV 8.4.7
3.2.3	RV 6.2.6

Alle in Abschnitt 1.2 und in diesem Abschnitt nicht genannten Regelungen der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1 gelten uneingeschränkt.

Die für die Bemessung nach der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup> benötigten Materialkennwerte für die CFK-Lamellen sind in Abschnitt 2.1.1 angegeben.

Die für die Bemessung notwendigen Verbundwerte für die CFK-Lamellen und Stahllaschenbügel sind der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1, Anhang RV K, Abschnitt RV K.1 zu entnehmen.

### 3.2.2 Von der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1 abweichende Regelungen für die Bemessung

#### 3.2.2.1 Änderung für den Abschnitt RV 6.1.3.2 (RV 3) der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1 Für den Bemessungswert der Bruchkraft der CFK-Lamellen $F_{LRd}$ nach Gl. (RV 6.54) gilt:

$$F_{LRd} = \kappa_{\varepsilon} \alpha_{Zeit} f_{Luk} / \gamma_{LL} A_L$$

Dabei sind:

- $f_{Luk}$  der charakteristische Wert der Zugfestigkeit der CFK-Lamellen nach Abschnitt 2.1.1
- $\kappa_{\varepsilon}$  Faktor nach Gleichung (RV 6.52) der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1
- $\alpha_{Zeit}$  der Dauerstandminderungsfaktor für die CFK-Lamellen  $\alpha_{Zeit} = 0,90$  für pH 7,0 bis pH 13,7.
- $A_L$  die Querschnittsfläche der CFK-Lamellen  $A_L = b_L t_L$ ,
- $b_L$  die Breite der CFK-Lamellen (die Breite der übereinander geklebten CFK-Lamellen muss gleich sein)
- $t_L$  die Dicke der CFK-Lamellen (die Dicke der übereinander geklebten CFK-Lamellen muss gleich sein).

#### 3.2.2.2 Änderung für den Abschnitt RV 8.4.7 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1

Der produktspezifische Systembeiwert für das Dauerstandverhalten des Klebstoffs  $\alpha_{bG}$  in Gleichung (RV 8.12) beträgt 0,35, ermittelt aus Dauerstandversuchen mit einer maximalen Standzeit von 180 Tagen bei einem maximalen Lastniveau von 50% der charakteristischen Kurzzeitfestigkeit, einer Umgebungstemperatur von 40°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 95%. Für Umgebungstemperaturen > 40°C gilt  $\alpha_{bG} = 0$ .

Sofern höhere Umgebungstemperaturen im direkten Bereich der geklebten Lamelle auftreten, sind Dämmschichten erforderlich, so dass die Temperatur im Bereich der Klebeverstärkung dauerhaft max. 40°C beträgt.

Der produktspezifische Systembeiwert für das Klebstoffverbundversagen  $k_{sys}$  in Gleichung (RV 8.13) beträgt 1,70.

Der produktspezifische Systembeiwert für das Verbundversagen des Betons  $k_{bck}$  in Gleichung (RV 8.14) beträgt 4,92.

#### 3.2.2.3 Änderungen für die Querkraftverstärkungen nach der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 1, Abschnitt 6.2.6

Für Querkraftverstärkungen sind nur Verstärkungen nach RV 6.2.6, Absatz (RV 10), 1. und 3. Spiegelstrich zulässig. Daher gelten vom Abschnitt 6.2.6 nur die Absätze (RV1) bis (RV9), (RV11) und (RV12) sowie (RV17) bis (RV20) für Stahllaschenbügel.

### 3.2.3 Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile

Soweit ein Nachweis der vorhandenen Feuerwiderstandsklasse erforderlich ist, ist dieser unter der Voraussetzung zu führen, dass die CFK-Lamellen und die Stahllaschenbügel ausfallen, es sei denn, dass durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung der Nachweis geführt wird, dass die CFK-Lamellen und die Stahllaschenbügel im Brandfall durch Zusatzmaßnahmen hinreichend gegen Erwärmung geschützt sind.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung  
Nr. Z-36.12-88**

**Seite 13 von 13 | 26. Mai 2020**

### **3.3 Ausführung**

Die Verstärkungsarbeiten dürfen nur von Betrieben ausgeführt werden, die ihre Eignung entsprechend der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>, Teil 3, Anhang D nachgewiesen haben.

Für die Ausführung der Klebearbeiten gelten Teil 3 und Teil 4 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup>.

Insbesondere sind die Anhänge A bis D des Teils 3 der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie<sup>1</sup> zu beachten.

Dr.-Ing. Wilhelm Hintzen  
Referatsleiter

Beglaubigt

**Tabelle 1: Verarbeitungszeit und Unterstützungsdauer der Schubverstärkungen mit dem Klebstoff StoPox SK 41**

Umgebungs-, Stahllaschen- und Klebstofftemperatur [°C]	ausnutzbare Verarbeitungszeit [min]	Unterstützungsdauer [h]
≥ 10	≤ 60	mindestens 48
~ 23	≤ 30	mindestens 24
≤ 30	≤ 15	mindestens 15

Maximale Dauertemperatur ohne Anwendung von "StoPox Mörtel standfest" nach Abschnitt 2.1.5 der Besonderen Bestimmungen nach der Aushärtung 40 °C

Maximale Dauertemperatur mit Anwendung von "StoPox Mörtel standfest" nach Abschnitt 2.1.5 der Besonderen Bestimmungen nach der Aushärtung 34 °C

**Tabelle 2: Aushärtezeit für die Primer "StoPox ZNP sandgelb" und "StoPox ZNP rotbraun"**

Umgebungs-, Stahllaschen- und Primertemperatur [°C]	Aushärtezeit bis zum Verkleben der geprimerten Stahllaschen [Tage]
≥ 10	mindestens 7 d
~ 23	mindestens 3 d
≤ 30	mindestens 2 d

Zwischen der Auftragung beider Primerschichten ist eine Verweildauer von mindestens 24 Stunden einzuhalten.

Bausatz StoCretec zum Verstärken von Stahl- und Spannbetonbauteilen durch in Schlitz verklebte CFK-Lamellen nach der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie

Verarbeitungszeit und Unterstützungsdauer für den Klebstoff StoPox SK 41 und Aushärtezeiten für die Primer StoPox ZNP sandgelb und StoPox ZNP rotbraun

Anlage 1

**Tabelle 1: Werkseigene Produktionskontrolle für "Sto S&P CFK-Lamellen"**

Prüfung		Häufigkeit
1	Eingangskontrolle der Herstellererklärungen der angelieferten Werkstoffe	jede Rohmaterial-Charge
2	Gelierzzeit des Harzsystems	jede Rohmaterial-Charge
3	Sichtkontrolle auf Fehlstellen	laufend
4	Statischer E-Modul der Lamelle in Längsrichtung in Anlehnung an DIN EN 2561:1995-11	alle 150 m
5	Glasübergangspunkt mittels DSC Analyse unter Berücksichtigung der beim DIBt hinterlegten Versuchsparameter, Auswertung gemäß DIN EN 61006:2004-11	alle 1000 m
6	Lamellenzugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN 2561:1995-11	alle 150 m

**Fremdüberwachung**

Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle und alle Prüfungen 3 bis 6 stichprobenartig; Überprüfung des Glasübergangspunktes mittels thermomechanischer und DSC Analyse nach DIN EN 61006:2004-11

**Tabelle 2: Werkseigene Produktionskontrolle des Klebers "StoPox SK 41" und des Primers "StoPox ZNP"**

Prüfung	Häufigkeit	Grenzwerte
1	Topfzeit des angerührten Klebstoffes bei 23 °C	jede Fertigungs-Charge Mindestwert 18 Minuten
2	Haftzugfestigkeit eines auf einem Stahlträger geklebten Stahlstempels mit Ø 20 mm und einer Dicke von 25 mm	je 3 Proben*/Charge nach 48 h bei Raumtemperatur zu prüfen Mindestwert 14 N/mm <sup>2</sup>
* mit und ohne Primer		

**Fremdüberwachung des Klebers "StoPox SK 41" und des Primers "StoPox ZNP"**

Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle zweimal jährlich und stichprobenartige Kontrolle der Prüfungen 1 und 2

Bausatz StoCretec zum Verstärken von Stahl- und Spannbetonbauteilen durch in Schlitze verklebte CFK-Lamellen nach der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie

Übereinstimmungsnachweis CFK-Lamellen, für den Klebstoff StoPox SK 41 und für den Primer StoPox ZNP

Anlage 2