

# S&P C-Laminate

Kohlefaserverstärkte Lamellen zur Tragwerksverstärkung



A Simpson Strong-Tie® Company

## BESCHREIBUNG

S&P C-Laminate sind vorgefertigte (pultrudierte), kohlefaserverstärkte Lamellen für die statische Verstärkung von Tragwerken aus Stahlbeton, Mauerwerk, Stahl oder Holz. Die Lamellen werden mit Epoxidharzkleber (S&P Resin 220 HP) als externe Tragelemente mit dem zu verstärkenden Bauteil verklebt. Die eingeschlitzten Lamellen werden mit einem Epoxidharzklebstoff (S&P Resin 220 HP oder S&P Resin 55 HP) in Frässhlitze im Bauteil verklebt und verankert.

## ANWENDUNGSBEREICH

- Erhöhung der Traglast
  - Erhöhung der Nutz- oder Verkehrslasten bei Decken, Trägern und Brücken
  - Umnutzung von Gebäuden
  - Einbau von schwereren Maschinen und Geräten in der Industrie
  - Stabilisierung bei Vibrationen und Schwingungen
- Änderung des Tragsystems in Folge
  - Entfernung von Stützen und Wänden
  - Erstellen von Aussparungen in Decken
  - Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Erdbeben
  - Projektierungs-/Ausführungsfehler
- Schäden an Tragwerksteilen in Folge
  - Korrosion der Stahlbewehrung
  - Alterung von Baustoffen
  - Beschädigungen der Struktur durch Brand, Erdbeben, Anprall etc.
- Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit
  - Reduktion der Rissbreiten
  - Verkleinerung der Durchbiegung
  - Reduktion der Stahlspannungen
  - Verringerung der Ermüdungserscheinungen

## VORTEILE

- Sehr hohe Zugfestigkeit
- Keine Korrosion
- Geringes Eigengewicht und geringe Bauhöhe
- Beliebige Lieferlängen (Stösse nicht notwendig)
- Leichte Applikation auch über Kopf
- Ausgezeichnetes Verhalten bei Ermüdung
- Einfache, flexible und wirtschaftliche Verstärkungstechnik
- Lamellenkreuzungen einfach möglich
- Sehr kurzer Nutzungsausfall des Bauwerkes
- Kein Lärm und keine Erschütterung beim Einbau

ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

## PRODUKTDATEN

### Allgemeine Beschreibung

S&P C-Laminate

### Aussehen

Kohlefaserverstärktes Kunststoffband, schwarz

### Lieferform

Abgelängt oder Rollen à 100/150 Meter  
(Rollenlänge ab Lamellenbreite 120 mm und ab Lamellendicke 2,5 mm: nur 100 m)

### Lagerung

An einem trockenen geschützten Ort lagern:

- keine direkte Sonnenbestrahlung (UV)
- max. +50 °C



### Traggrundzustand

Vor dem Verkleben der Lamellen ist die Ebenheit der Oberfläche mit einer Metalllatte zu prüfen. Die Toleranz auf 2 m beträgt maximal 5 mm, und für eine Länge von 30 cm maximal 1 mm. Die Temperatur des jeweiligen Traggrundes muss mind. +8 °C betragen und mind. 3 °C über der Taupunkttemperatur liegen.

Die Traggrundfestigkeit (Beton, Mauerwerk, Naturstein) sollte in jedem Fall geprüft werden. Die Haftzugfestigkeit des vorbereiteten Betonuntergrundes sollte 2,0 N/mm<sup>2</sup>, mindestens aber 1,5 N/mm<sup>2</sup>, betragen.

Die Betonfeuchtigkeit muss < 4 Gew. % (CM-Gerät) sein.

### Beton und Mauerwerk

Der Untergrund muss tragfähig, trocken, sauber und frei von Staub und losen Teilen, Verunreinigungen, Öl, Fett und sonstigen trennend wirkenden Substanzen sein.

Der Untergrund ist durch geeignete Verfahren wie Schleifen, Sandstrahlen, Kugelstrahlen oder Hochdruckwasserstrahlen (> 800 bar) vorzubereiten. Staub muss mit dem Staubsauger entfernt werden.

Betonreparaturen und Unebenheits-Ausgleichungen müssen mit dem Reprofilermörtel S&P Resin 230 HP ausgeführt werden. Wenn immer möglich wird „nass in nass“ gearbeitet. Ist dies nicht möglich, muss die Oberfläche vor der Applikation der Lamelle aufgeraut werden, damit eine gute Haftung zwischen S&P Resin 230 HP und S&P Resin 220 HP gewährleistet ist.

### Für eingeschlitzte Lamellen

Mit einer Betonfräse werden Schlitze von ca. 5–8 mm Breite und ca. 12–15 mm Tiefe (für 10 mm Lamellen), 17–20 mm Tiefe (für 15 mm Lamellen) sowie 22–25 mm Tiefe (für 20 mm Lamellen) in das Bauteil gefräst. Der Schlitz muss trocken, frei von Staub und losen Teilen, Verunreinigungen und sonstigen trennend wirkenden Substanzen sein.

### Stahloberflächen

Stahloberflächen entfetten und vorbereiten im Norm-Reinheitsgrad Sa 3.0 (gemäss EN 12944-4).

Unmittelbar nach obiger Vorbereitung sind die Stahlflächen gegen Korrosion zu schützen oder die Lamellen zu verkleben.

Während den gesamten Arbeiten darf der Taupunkt nicht erreicht werden.

### Holzoberflächen

Untergrund vorbereiten durch schleifen oder hobeln. Staub muss mit Staubsauger entfernt werden. Klebefläche unmittelbar vor Verklebung der Lamellen mit S&P Resin 55 HP grundieren.

### Vorbereitung der Lamelle

Kurz vor der Applikation von S&P Resin 220 HP muss die Oberfläche der Lamellen mit S&P Cleaner und einem weissen Lappen vollständig gereinigt werden. Warten bis die Oberfläche trocken ist (> 5 Minuten).



### Verarbeitungsbedingungen / Limiten

Informationen betreffend Untergrundtemperatur, Lufttemperatur, Untergrundfeuchtigkeit und Taupunkt können dem Produktdatenblatt des verwendeten Epoxidharzklebers entnommen werden.

### Verarbeitungsanweisung

Informationen betreffend Mischen und Mischzeit können dem Produktdatenblatt des verwendeten Epoxidharzklebers entnommen werden.

### Verarbeitung

Die Lamelle auf einer sauberen Unterlage (Arbeitstisch) auslegen und die unbeschriftete Seite mit einem weissen Lappen und S&P Cleaner gründlich reinigen. Mindestens 5 Minuten warten, um die Oberfläche vollständig trocknen zu lassen. Mit Hilfe des S&P Kleber-Aufziehgerätes wird der gut gemischte S&P Resin 220 HP dachförmig auf die Lamelle gezogen. Im Randbereich der Lamelle ca. 1 mm, in Lamellenmitte ca. 3 mm Kleberstärke.

Die Lamelle wird mit leichtem Fingerdruck auf der vorbereiteten Betonoberfläche fixiert und anschliessend mit einem Anpressroller angedrückt, bis der Kleber beidseitig der Lamelle ausgepresst wird. Der überschüssige Kleber wird abgestreift und darf nicht wieder verwendet werden. Die Kleberschichtdicke sollte im Mittel 2 mm betragen. Störende Kleberreste an der Lamellenoberfläche sollten entfernt werden, solange der Kleber noch nicht ausgehärtet ist.

Dank der sehr guten Standfestigkeit des Klebers werden zur Unterstützung keine Hilfsmittel benötigt.

Bei Ausführung von Lamellenkreuzungen ist die zuerst applizierte Lamelle in der Kreuzungszone mit S&P Cleaner zu reinigen. Beim Verkleben von mehreren Lamellen übereinander sind beide Seiten vollständig zu reinigen.

Nach der Aushärtephase des S&P Resin 220 HP wird die Verklebung durch vorsichtiges Abklopfen auf Hohlstellen geprüft.

Um die Haftung der Lamellen auf dem Betonuntergrund zu prüfen, empfiehlt es sich eine oder mehrere Prüflamellen zu kleben und mindestens 3 Haftzugversuche (gem. EN 1542) zu machen.

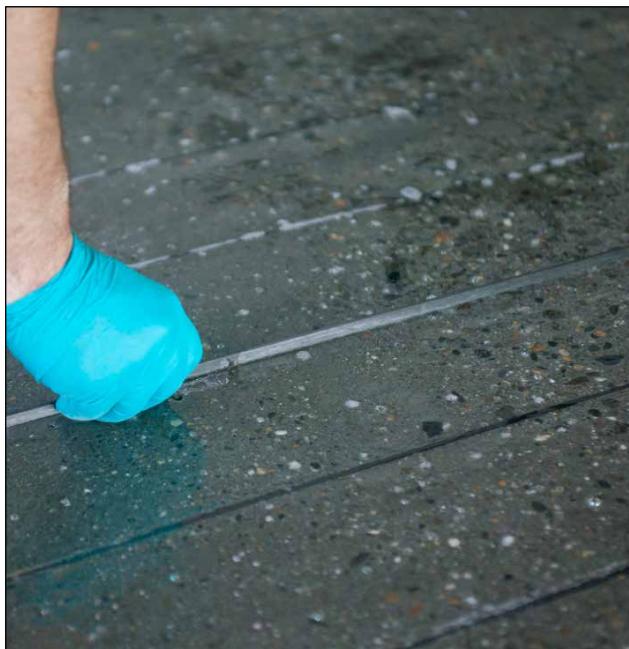
### Anforderung für Haftzugversuche auf Betonoberflächen

- Mittelwert > 2,0 N/mm<sup>2</sup>
- Kleinster Einzelwert > 1,5 N/mm<sup>2</sup>
- 100% Betonbruch

### Eingeschlitzte Lamellen

Die gereinigten und trockenen Schlitzte werden mit dem homogen gemischten S&P Resin 220 HP mit einem Spachtel oder einer Pistole gefüllt oder bei waagerechten Schlitzten mit S&P Resin 55 HP ausgegossen. Eine oder maximal zwei Lamellen werden hochkant in den Schlitz gedrückt. Der herausquellende Kleber wird mit einem Spachtel abgezogen, so dass ein ebener Abschluss entsteht.

APPLIKATION



### S&P C-Laminate oberflächlich geklebt

Artikelnummer	Lamellentyp	Breite	Dicke	Querschnitt	Länge
	SM *	mm	mm	mm <sup>2</sup>	(m) <sup>***</sup>
LA15005012	50 / 1.2	50	1,2	60	150
LA15005014	50 / 1.4	50	1,4	70	150
LA15006014	60 / 1.4	60	1,4	84	150
LA15008012	80 / 1.2	80	1,2	96	150
LA15008014	80 / 1.4	80	1,4	112	150
LA15009014	90 / 1.4	90	1,4	126	150
LA15010012	100 / 1.2	100	1,2	120	150
LA15010014	100 / 1.4	100	1,4	140	150
LA15012012	120 / 1.2	120	1,2	144	100
LA15012014	120 / 1.4	120	1,4	168	100
LA15015012	150 / 1.2	150	1,2	180	100
LA15015014	150 / 1.4	150	1,4	210	100
	HM *				
LA20005014	50 / 1.4	50	1,4	70	150
LA20006014	60 / 1.4	60	1,4	84	150
LA20008014	80 / 1.4	80	1,4	112	150
LA20009014	90 / 1.4	90	1,4	126	150
LA20010014	100 / 1.4	100	1,4	140	150
LA20012014	120 / 1.4	120	1,4	168	100
LA20015014	150 / 1.4	150	1,4	210	100
LA20012028	120 / 2.8	120	2,8	336	auf Anfrage

### S&P C-Laminate eingeschlitz

Artikelnummer	Lamellentyp	Breite	Dicke	Querschnitt	Länge
	SM*	mm	mm	mm <sup>2</sup>	(m) <sup>***</sup>
LA15001014	10 / 1.4	10	1,4	14	150
LA15001028	10 / 2.8	10	2,8	28	100
LA15001525	15 / 2.5	15	2,5	38	100
LA15002014	20 / 1.4	20	1,4	28	150
	HM*				
LA20001014	10 / 1.4 (auf Anfrage)	10	1,4	14	150
LA20002014	20 / 1.4	20	1,4	28	100

### Technische Daten

EIGENSCHAFTEN

Mechanische/physikalische Eigenschaften	Prüfverfahren	Einheit	SM*	HM*
Dichte	-	g/cm <sup>3</sup>	1,6	1,6
Faservolumengehalt	-	% Vol.	> 68	> 68
E-Modul	ISO 527	kN/mm <sup>2</sup>	≥ 170	≥ 205
E-Modul (5% fraktil)	ISO 527	kN/mm <sup>2</sup>	≥ 168	≥ 201
Zugfestigkeit	ISO 527	N/mm <sup>2</sup>	≥ 2800	≥ 2800
Zugfestigkeit (5% fraktil)	ISO 527	N/mm <sup>2</sup>	≥ 2700	≥ 2700
Bruchdehnung	ISO 527	‰	≥ 16	≥ 13,5
Empfohlener Bemessungswert bei 6 ‰ Dehnung**	-	N/mm <sup>2</sup>	1000	1200
Empfohlener Bemessungswert bei 8 ‰ Dehnung**	-	N/mm <sup>2</sup>	1340	1600
Empfohlener Bemessungswert für eingeschlitzte Lamellen bei 10 ‰ Dehnung**	-	N/mm <sup>2</sup>	1680	2010
Tg (DMA und interne Tests)	ASTM D7028-07	°C	> 100	

Durchschnittswerte, sofern nicht anders angegeben

\* SM = Standard E-Modul / HM = Hochmodulig

\*\* Die Bemessungswerte sind den nationalen Normen zu entnehmen.

\*\*\* Individuell zugeschnitten Längen sind erhältlich.

VERBRAUCH / DOSIERUNG KLEBSTOFF

S&P C-Laminate oberflächlich geklebt	
Lamellenbreite	S&P Resin 220 HP
50 mm	ca. 350 g/m
60 mm	ca. 450 g/m
80 mm	ca. 550 g/m
90 mm	ca. 650 g/m
100 mm	ca. 700 g/m
120 mm	ca. 850 g/m
150 mm	ca. 1'050 g/m

S&P C-Laminate eingeschlitzt	
Lamellentyp	S&P Resin 55 HP / 220 HP
10/1.4 oder 10/2.8	ca. 80–120 g/m
15/2.5	ca. 110–160 g/m
20/1.4	ca. 130–200 g/m

Der Materialverbrauch ist abhängig von der Ebenheit und Rauigkeit des Untergrundes sowie von Lamellenkreuzungen. Der effektive Verbrauch kann daher höher sein.

TESTS

Alle in diesem Datenblatt genannten technischen Werte basieren auf Laborversuchen. Die aktuellen Messwerte können abweichen.

Kontaktieren Sie uns, falls Sie Fragen zu den durchgeführten Tests haben.

REINIGUNG

#### Reinigung von Geräten und Werkzeugen

Geräte und Werkzeuge sollten nach Gebrauch sofort mit S&P Cleaner gereinigt werden. Ausgehärtetes Material kann nur noch mechanisch entfernt werden.

Für die Verstärkungsarbeiten sind Unternehmungen mit gut ausgebildetem und erfahrenem Personal zu beauftragen. Um die Funktionsfähigkeit der S&P C-Laminate sicherzustellen, ist eine Beschädigung jeglicher Art zu vermeiden. Insbesondere ist das CFK-System gegen direkte Sonnenbestrahlung zu schützen.

Bei der Applikation sind die Topfzeiten der Epoxidharzkleber zu beachten.

Beim Schneiden der Lamellen Schutzkleidung, Handschuhe, Schutzbrille und Mundschutz tragen.

S&P C-Laminate können nach Reinigung mit S&P Cleaner mit einem Farbanstrich oder mit einer Haftbrücke (S&P Resin 55 HP und Quarzsand) zur Aufnahme eines Putzes etc. beschichtet werden.

S&P stellt Bemessungsgrundlagen sowie eine spezielle Software für Biegezug- und Querkraftbemessung für FRP Systeme zur Verfügung.

Für eine detaillierte Beratung wenden Sie sich bitte an unseren technischen Service.

### S&P Cleaner

Für die Reinigung und Entfettung der Lamellen vor der Verklebung, sowie für die Reinigung der Arbeitsgeräte.

### S&P Anpressroller (Teflon)

Für das Anpressen der Lamellen. In 3 verschiedenen Breiten (60, 90, 130 mm) erhältlich.

### S&P Kleber Aufziehgerät

Für das dosierte, dachförmige Aufbringen des Klebers auf die Lamellen. Für alle Lamellentypen optimierter Klebverbrauch!

### S&P Lamellen Abrollgerät

Für das kontrollierte und sichere Abrollen und Ablängen der Lamellen auf der Baustelle. Für alle Lamellentypen anpassbar.



Bei Bedarf können die S&P C-Laminate mit Brandschutzplatten geschützt werden. Je nach Anforderung des Feuerwiderstandes ergeben sich verschiedene Lösungsvarianten. Bitte wenden Sie sich an unseren technischen Service.

### Wichtige Sicherheitshinweise

Für detaillierte Angaben konsultieren Sie bitte das aktuelle Sicherheitsdatenblatt, welches Sie unter [www.sp-reinforcement.ch](http://www.sp-reinforcement.ch) herunterladen können, oder kontaktieren Sie uns telefonisch +41 41 825 00 70.

S&P Produkte sind für die industrielle Verwendung gefertigt. Sie müssen von Fachpersonal und kompetenten Fachkräften mit entsprechender Ausbildung appliziert werden. Weitere Informationen zur Anwendung sind in der S&P Applikationsanleitung sowie in den technischen Grundlagen zu finden.

Die Angaben in diesem Produktdatenblatt sind gültig für das entsprechende, von S&P Clever Reinforcement Company AG Schweiz ausgelieferte Produkt. Bitte berücksichtigen Sie, dass die Angaben in anderen Ländern davon abweichen können und beachten Sie im Ausland das lokale Produktdatenblatt. Die Informationen bzw. Daten in diesem Technischen Merkblatt dienen der Sicherstellung des gewöhnlichen Verwendungszwecks bzw. der gewöhnlichen Verwendungseignung und basieren auf unseren Erkenntnissen und Erfahrungen. Sie entbinden den Anwender jedoch nicht davon, eigenverantwortlich die Eignung und Verwendung zu prüfen. Änderungen der Produktspezifikationen bleiben vorbehalten. Im Übrigen gelten unsere jeweiligen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Es gilt das jeweils neueste Produktdatenblatt, das von uns angefordert werden sollte.

S&P Clever Reinforcement Company AG  
Seewernstrasse 127  
CH-6423 Seewen  
Phone: +41 41 825 00 70  
Web: [www.sp-reinforcement.ch](http://www.sp-reinforcement.ch)  
E-Mail: [info@sp-reinforcement.ch](mailto:info@sp-reinforcement.ch)