

# PRODUKTDATENBLATT

## Sika® CarboShear L

### CFK-Verstärkungs-Schubwinkel

#### PRODUKTBESCHREIBUNG

Korrosionsresistente, kohlenstofffaserverstärkte Schubwinkel für die Schubverstärkung von Stahlbetonkonstruktionen und die Verankerung von Sika® CarboDur® Lamellen. Das Schubverstärkungssystem Sika® CarboShear L ist eine Ergänzung des CFK-Verstärkungssystems Sika® CarboDur®, welches für Biegeverstärkungen eingesetzt wird.

Die Lamellen werden mit Sikadur®-30 bei normalen Bedingungen oder mit Sikadur®-30 LP bei erhöhten Temperaturen, als externe Schubverstärkung mit der Gebäudestruktur verklebt. Für die Verankerung in die Druckzonen von Betonplatten kann auch Sika Anchor-Fix®-3030 verwendet werden. Siehe im entsprechenden Produktdatenblatt für genauere Informationen.

#### ANWENDUNG

Sika® CarboShear L soll nur von erfahrenen Fachleuten verwendet werden.

##### Externe Schubverstärkung von Stahlbetontragwerken

##### Erhöhung der Lasteinwirkungen

- Vergrößerung der Nutzlasten bei Trägern
- Einbau von grösseren Maschinen
- Umnutzungen

##### Schäden an Tragwerksteilen

- Alterung von Baustoffen
- Korrosion der Stahlbewehrung
- Unfälle (Fahrzeugaufprall, Erdbeben, Brand etc.)

##### Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit

- Reduktion der Spannungen in der Stahlbewehrung
- Verkleinerung der Rissbreiten
- Reduzierung von Ermüdungserscheinungen

#### Änderung des statischen Systems

- Entfernung von Wänden oder Stützen
- Entfernung von Deckenabschnitten für Aussparungen

#### Fehler bei der Projektierung oder Ausführung

- Ungenügende, mangelhafte Verstärkung
- Ungenügende, mangelhafte statische Bauhöhe

#### VORTEILE

- Getestetes Verankerungssystem
- Keine Korrosion
- Sehr hohe Festigkeit und Haltbarkeit
- Verbesserung des Schub- und Bruchwiderstandes
- Definierte Verankerung
- Leicht
- Geringe Dicke, kann überstrichen werden
- Leicht zu transportieren
- Leicht zu installieren, kein schweres Gerät notwendig
- Ausgezeichnetes Verhalten bei Ermüdung
- Minimale Vorbereitung der Verbindungen
- Geringe ästhetische Beeinträchtigung

#### PRÜFZEUGNISSE

- ITB - Instytut Techniki Budowlanej, Warsaw (PL): Zestaw wyrobów Sika® CarboDur® do wzmacniania i napraw konstrukcji betonowych - Technical Approval No. AT-15-5604/2011
- IBDiM - Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warsaw (PL): „Płaskownicy. pręty, kształtki i maty kompozytowe do wzmacniania betonu o nazwie handlowej: Zestaw materiałów Sika® CarboDur® do wzmacniania konstrukcji obiektów mostowych - Technical Approval No. AT/2008-03-0336/1
- EMPA, Dübendorf (CH): Testing of CFRP shear strips on reinforced concrete T-beams T1 and T2 - Test Report 169'219 E/1

- EMPA, Dübendorf (CH): Testing of CFRP shear strips, flexural beam T3 - Test Report 169'219 E/2
- EMPA, Dübendorf (CH): Shear strengthening with prefabricated CFRP L-shaped plates, test beams S1 to S6 - Test Report 116/7

## PRODUKTINFORMATIONEN

<b>Lieferform</b>	Stückweise erhältlich Pack: 20 Stück																											
<b>Aussehen/Farbtone</b>	Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (Epoxidharzmatrix), schwarz																											
<b>Haltbarkeit</b>	Unbegrenzt, sofern die Lagerbedingungen eingehalten werden.																											
<b>Lagerbedingungen</b>	Lagertemperatur bis max. +50 °C. Trocken lagern. Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.  <b>Transport</b> Nur in Originalverpackung oder in einer adäquaten, gegen mechanische Einwirkungen geschützten, Verpackung.																											
<b>Dichte</b>	1.55 kg/l																											
<b>Abmessungen</b>	<p><b>Sika® CarboShear L mit 90° Biegung</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Typ</th> <th colspan="2">Schenkellänge</th> <th rowspan="2">Breite</th> <th rowspan="2">Dicke</th> </tr> <tr> <th>kurz</th> <th>lang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4/20/50</td> <td>200 mm</td> <td>500 mm</td> <td>40 mm</td> <td>2 mm</td> </tr> <tr> <td>4/30/70</td> <td>300 mm</td> <td>700 mm</td> <td>40 mm</td> <td>2 mm</td> </tr> <tr> <td>4/50/100</td> <td>500 mm</td> <td>1 000 mm</td> <td>40 mm</td> <td>2 mm</td> </tr> <tr> <td>4/80/150</td> <td>800 mm</td> <td>1 500 mm</td> <td>40 mm</td> <td>2 mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Schenkellängen können durch Sägen gekürzt werden.  Der Innenradius beträgt 25 mm.</p>	Typ	Schenkellänge		Breite	Dicke	kurz	lang	4/20/50	200 mm	500 mm	40 mm	2 mm	4/30/70	300 mm	700 mm	40 mm	2 mm	4/50/100	500 mm	1 000 mm	40 mm	2 mm	4/80/150	800 mm	1 500 mm	40 mm	2 mm
Typ	Schenkellänge		Breite	Dicke																								
	kurz	lang																										
4/20/50	200 mm	500 mm	40 mm	2 mm																								
4/30/70	300 mm	700 mm	40 mm	2 mm																								
4/50/100	500 mm	1 000 mm	40 mm	2 mm																								
4/80/150	800 mm	1 500 mm	40 mm	2 mm																								
<b>Faservolumengehalt</b>	> 56 Vol.-%																											

## TECHNISCHE INFORMATIONEN

<b>Laminat Zugfestigkeit</b>	Mittelwert: > 1 350 N/mm <sup>2</sup> Wert in Faserlängsrichtung unter Berücksichtigung einer Nenndicke von 2 mm.
<b>Laminat E-Modul (Zug)</b>	Mittelwert: 95 000 N/mm <sup>2</sup> Wert in Faserlängsrichtung unter Berücksichtigung einer Nenndicke von 2 mm.
<b>Laminat Bruchdehnung</b>	Mittelwert: > 1.30 % Wert in Faserlängsrichtung unter Berücksichtigung einer Nenndicke von 2 mm.
<b>Glasübergangstemperatur</b>	> +100 °C (EN 61006)

## SYSTEMINFORMATIONEN

<b>Systemaufbau</b>	Die Berechnungsdaten können dem EMPA-Untersuchungsbericht 116/7, 2002, Schubalken S1-S6, entnommen werden. Die Bemessung kann anhand des Modells, beschrieben im Heft SIA 43/98, vorgenommen werden.  <b>Vorgehen der Bestandaufnahme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abmessungen (Geometrie, Bewehrungen, Ebenheit der zu verstärkenden Oberfläche)</li> <li>▪ Qualitäten der vorhandenen Baustoffe</li> <li>▪ Klimatische Umgebungsbedingungen</li> <li>▪ Vereinbarte Nutzungszustände</li> </ul>
---------------------	--

Die Verankerung des längeren Schenkels kann in der Druckplatte des Tragwerks mit Sikadur®-30 erfolgen. Die Verankerungslänge hat folgenden Einfluss auf die Ausziehkraft des Winkels:

Verankerungslänge	Ausziehkraft <sup>1</sup>	Rel. Ausziehkraft im Verhältnis zur Bruchlast
100 mm	~ 77 kN	~ 60 %
150 mm	~ 100 kN	~ 80 %
200 mm	~ 120 kN	~ 95 %

#### Umlenkzone

Die verklebte Länge der beiden kürzeren Schenkel aufeinander zu einem "U" hat folgenden Einfluss auf die Versagenslast an der Trägerunterseite:

Überlappungslänge	Mittlere Versagenslast <sup>1</sup>	Rel. Versagenslast im Verhältnis zur Bruchlast
150 mm	~ 67 kN	~ 53 %
225 mm	~ 69 kN	~ 55 %
300 mm	~ 74 kN	~ 59 %

1. Diese Werte sind Testresultate. Für Berechnungsdaten den oben erwähnten EMPA-Bericht konsultieren. Für erste Machbarkeitsberechnungen kann von 45 kN ausgegangen werden.

## ANWENDUNGSINFORMATIONEN

Verbrauch	Sika® CarboShear L	Sikadur®-30 <sup>1</sup>	Sikadur®-30 mit Sika AnchorFix®-3030 <sup>2</sup>
4/20/50		0.5 kg	0.25 kg und 0.25 kg
4/30/70		0.6 kg	0.35 kg und 0.25 kg
4/50/100		0.7 kg	0.45 kg und 0.25 kg
4/80/150		1.0 kg	0.75 kg und 0.25 kg

Abhängig von der Grösse der vorgesehenen Verankerung, Profil und Rauigkeit des Untergrundes (angenommene Verankerungstiefe 150 mm).

1. Verwendung von Sikadur®-30 für das Verkleben der Winkel sowie für das Füllen der Verankerungslöcher.
2. Verwendung von Sikadur®-30 für das Verkleben der Winkel und Sika AnchorFix®-3030 für das Füllen der Verankerungslöcher.

## MESSWERTE

Alle in diesem Produktdatenblatt angegebenen technischen Daten basieren auf Laborversuchen. Aktuelle Messdaten können durch Umstände abweichen, die ausserhalb unseres Einflussbereiches liegen.

## WEITERE HINWEISE

Die Bemessung hat durch einen qualifizierten Ingenieur für Tragwerksverstärkung zu erfolgen.

Für die Ausführung der Arbeiten sind gut ausgebildete und erfahrene Unternehmungen zu beauftragen.

Bei der Applikation sind die Topfzeiten des verwendeten Epoxidharz-Klebers zu beachten.

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

Das Sika® CarboDur® System ist gegen direkte Sonnenbestrahlung (UV-Licht), Feuchtigkeit und/oder Wasser zu schützen.

Die Lamellenoberfläche kann nach Reinigung mit Sika® Colma Reiniger mit einer Beschichtung, z. B. Sikagard®-550 W Elastic oder Sikagard®-675 W ElastoColor, versehen werden.

Die maximal zulässige Gebrauchstemperatur beträgt ca. +50 °C.

Für weitere Informationen bitte Planerberater oder Technischen Verkaufsberater der Sika Schweiz AG kontaktieren.

# ÖKOLOGIE, GESUNDHEITS- UND ARBEITSSCHUTZ

## VERORDNUNG (EG) NR. 1907/2006 - REACH

Dieses Produkt ist ein Gegenstand nach Art. 2 Abs. 2 Bst. e der Chemikalienverordnung (ChemV SR 813.11). Es enthält keine Stoffe, die bei üblicher Anwendung aus dem Erzeugnis freigesetzt werden. Ein Sicherheitsdatenblatt nach Artikel 19 der gleichen Verordnung ist nicht erforderlich, um dieses Produkt auf den Markt zu bringen, zu transportieren oder es anzuwenden. Für die sichere Nutzung befolgen Sie die Anweisungen im Produktdatenblatt. Nach unserem derzeitigen Kenntnisstand enthält dieses Produkt keine SVHC (besonders besorgniserregende Stoffe) in Anhang 3 der ChemV bzw. auf der von der Europäischen Chemikalien-Agentur ECHA veröffentlichten Kandidatenliste in Konzentrationen über 0.1 % (w/w).

## VERARBEITUNGSANWEISUNG

### UNTERGRUNDBESCHAFFENHEIT

#### Sika® CarboShear L als Klebebewehrung auf Beton

Empfohlene Mindest-Haftzugfestigkeiten des Betonuntergrundes nach Untergrundvorbereitung:

Mittelwert:	<u>2.0 N/mm<sup>2</sup></u>
Mindestwert:	<u>1.5 N/mm<sup>2</sup></u>

Die tatsächliche Haftzugfestigkeit des Betonuntergrundes ist zwingend zu prüfen.

Sollte der Betonuntergrund die Mindestanforderungen an die Haftzugfestigkeit nicht erfüllen, stehen folgende Alternativen mit Sika® Produkten zur Verfügung:

- Sika® CarboDur® Schlitzlamellen (Typ S)
- SikaWrap® Verstärkungsgewebe

Der Beton muss älter als 28 Tage sein (abhängig von Nachbehandlungsbedingungen, Betonsorte etc.).

Ebenheit des Untergrundes gemäss SIA 166:

2 m Länge:	<u>Max. 5 mm</u>
0.3 m Länge:	<u>Max. 1 mm</u>

### UNTERGRUNDVORBEREITUNG

#### Beton und Mauerwerk

Der Untergrund muss tragfähig, trocken, sauber und frei von Zementhaut, Eis, stehendem Wasser, Fett und Öl, alten Oberflächenbehandlungen oder Anstrichen sowie losen und schlecht haftenden Teilen sein.

Als Untergrundvorbehandlung eignet sich Sandstrahlen oder Schleifen. Staub muss mit einem Staubsauger entfernt werden.

Betonreparaturen und Unebenheitsausgleichungen müssen mit einer der folgenden kraftschlüssigen Reparatur-Materialien ausgeführt werden: Sikadur®-41 CF oder Sikadur®-30, verfüllt mit maximal 1:1 Gew.-Teilen Sika® Quarzsand 0.3-0.9 mm. Für eine bessere Haftung ist Sikadur®-30 Normal vorgängig als Kratzspachtelung auf dem Betonuntergrund aufzubringen.

Wenn die Arbeiten mehr als 2 Tage vor der Applikation der Lamellen ausgeführt werden, muss die Oberfläche aufgeraut werden, damit eine gute Haftung zwischen Sikadur®-41 CF und Sikadur®-30 gewährleistet ist (siehe entsprechende Produktdatenblätter): Sika MonoTop®-412 Eco mit Sika MonoTop®-910 Eco oder SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® als Haftbrücke (siehe entsprechende Produktdatenblätter).

Die Bauteilecke (spätere Lage der Umlenkung des Winkels) muss mit einer Fase oder Rundung versehen werden, welche mindestens dem Innenradius der Sika® CarboShear L Elemente entspricht (R = 25 mm). Dies kann beispielsweise durch Schleifen erfolgen.

### VERARBEITUNGSMETHODE/-GERÄTE

Die Bohrungen für die allfällige Verankerung in der Druckzone werden vollständig mit Sikadur®-30 Armierungskleber gefüllt, z. B. mittels Auspressen aus einer Kartusche mit aufgesetztem Schlauch oder Rohr. Als Alternative kann auch Sika AnchorFix®-3030 verwendet werden.

Unmittelbar vor der Applikation werden beidseitig die noch am Winkel verbleibenden Reste der Abreissgewebe entfernt oder mit Sika® Colma Reiniger vorbehandelt. Bei Reinigungen mit Sika® Colma Reiniger ist eine Wartezeit von > 10 Minuten einzuhalten.

Die Innenseiten der Winkel werden dachförmig mit Sikadur®-30 beschichtet und die Vertiefungen der am Vortag mit Sikadur®-30 vorbereiteten Verankerungszonen der Winkel aufgefüllt, um Lufteinschlüsse in der Verankerung zu vermeiden.

Die vorbereitete Betonoberfläche wird mit einer Kratzspachtelung, bestehend aus Sikadur®-30, versehen. Die Fase im Umlenkbereich des Winkels muss grosszügig mit Sikadur®-30 aufgebaut werden.

Der 1. Schubwinkel wird leicht schräg von unten in die gefüllte Bohrung geschoben. Ist die Verankerungstiefe nahezu erreicht, wird er mit dem Sika® Gummiroller vollflächig auf den Untergrund bzw. in die Kratzspachtelung gepresst. Danach soll die spätere Zone der Überlappung an der Steguntersicht mit einem Lappen von überschüssigem Sikadur®-30 gereinigt werden.

Die Applikation des 2. Winkels erfolgt genau gleich. Vorgängig ist jedoch die Oberfläche des kürzeren Schenkels des 1. Winkels mit Sikadur®-30 zu benetzen. Dieser Schritt muss sorgfältig ausgeführt werden, damit sich der bereits verklebte 1. Winkel nicht verschieben kann. Überschüssigen Kleber mit einem Zungenspachtel entfernen.

Zur Kontrolle des verwendeten Klebermaterials in Bezug auf Festigkeitsentwicklung und Endfestigkeit werden auf der Baustelle Probekörper hergestellt. Nach erfolgter Aushärtung werden Druck- und Biegezugfestigkeiten gemessen.

#### Praxis-Richtwerte

Aushärtung:	7 Tage (+23 °C)
Druckfestigkeit:	> 75 N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit:	> 35 N/mm <sup>2</sup>

Diese Richtwerte können je nach Umständen bis zu 20 % abweichen. Folgende Hauptfaktoren können einen negativen Einfluss auf die Festigkeiten haben:

- Mischungsverhältnis (Komp. A : B: 3:1 genau)
- Lufteinschlüsse im Probekörper
- Aushärtungstemperatur und Aushärtungszeit
- Verunreinigung des Klebers!

Voraussetzung für gute Ergebnisse ist eine sorgfältige Arbeitsweise.

Wenn der Sikadur®-30 Armierungskleber ausgehärtet ist, wird die Verklebung durch vorsichtiges Abklopfen, z. B. mittels einer Münze oder mittels Impuls-Thermografie, auf Hohlstellen überprüft.

#### Verarbeitungsmittel und Verarbeitungsgeräte

##### Sika® Colma Reiniger

Für die Reinigung der Sika® CarboDur® Lamellen vor der Verklebung und Reinigung der Arbeitsgeräte.  
Erhältlich in 1 kg und 5 kg Bindon oder 160 kg Fass.

##### Sika® Gummiroller

Für das Anpressen der Sika® CarboDur® Lamellen.  
Stückweise erhältlich.

##### Sika® Mischspindel

Um Lufteinschlüsse beim Mischen des Klebers zu vermeiden.  
Stückweise erhältlich.

## LÄNDERSPEZIFISCHE DATEN

Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Daten für dieses Produkt aufgrund spezifischer nationaler Vorschriften von Land zu Land verschieden sein können. Die genauen Produktdaten entnehmen Sie bitte dem für das jeweilige Land gültigen Produktdatenblatt.

## RECHTLICHE HINWEISE

Die vorstehenden Angaben, insbesondere die Vorschläge für Verarbeitung und Verwendung unserer Produkte, beruhen auf unseren Kenntnissen und Erfahrungen im Normalfall, vorausgesetzt die Produkte wurden sachgerecht gelagert und angewandt. Wegen unterschiedlichen Materialien und Untergründen sowie abweichenden Arbeitsbedingungen kann eine Gewährleistung eines Arbeitsergebnisses oder eine Haftung, aus welchem Rechtsverhältnis auch immer, weder aus diesen Hinweisen noch aus einer mündlichen Beratung begründet werden, es sei denn, dass uns insoweit Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt. Hierbei hat der Anwender nachzuweisen, dass schriftlich alle Kenntnisse, die zur sachgemässen und erfolgversprechenden Beurteilung durch Sika erforderlich sind, Sika rechtzeitig und vollständig übermittelt wurden. Der Anwender hat die Produkte auf ihre Eignung für den vorgesehenen Anwendungszweck zu prüfen. Änderungen der Produktspezifikationen bleiben vorbehalten. Schutzrechte Dritter sind zu beachten. Im Übrigen gelten unsere jeweiligen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Es gilt das jeweils neueste lokale Produktdatenblatt, das von uns angefordert werden sollte.

#### Sika Schweiz AG

Tüffenwies 16  
CH-8048 Zürich  
Tel. +41 58 436 40 40  
sika@sika.ch  
www.sika.ch



#### Produktdatenblatt

Sika® CarboShear L  
Juni 2021, Version 02.04  
020206010040000002

SikaCarboShearL-de-CH-(06-2021)-2-4.pdf