

Sika® CarboShear L

CFK-Verstärkungs-Schubwinkel

Beschreibung

Sika® CarboShear L sind korrosionsresistente, kohlenstofffaserverstärkte Schubwinkel für die Schubverstärkung von Stahlbetonkonstruktionen.

Das Schubverstärkungssystem "Sika® CarboShear L" ist eine Ergänzung des CFK-Verstärkungssystems "Sika® CarboDur®", welches für Biegeverstärkungen eingesetzt wird.

Die Sika® CarboShear L Lamellen werden mit Sikadur®-30 als externe Schubverstärkung mit der Gebäudestruktur verklebt. Für die Verankerung in die Druckzonen von Betonplatten kann auch Sika AnchorFix®-3+ verwendet werden (siehe entsprechendes Produktdatenblatt).

Anwendung

Für die externe Schubverstärkung von Stahlbetontragwerken bei:

Erhöhung der Lasteinwirkungen

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

Schäden an Tragwerksteilen

- Alterung von Baustoffen
- Korrosion der Stahlbewehrung
- Fahrzeugaufprall
- Brand

Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit

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

Änderung des statischen Systems

- Eliminierung von Wänden oder Stützen
- Entfernen von Deckenabschnitten für Aussparungen

Änderung von Normen

- Erdbeben
- Anpassung an geänderte Bemessungsphilosophien

Fehler bei der Projektierung oder Ausführung

- Ungenügende Verstärkung



Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Getestetes Verankerungssystem ■ Keine Korrosion ■ Sehr hohe Festigkeit ■ Ausgezeichnete Lebensdauer ■ 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 ■ Hohe Alkalibeständigkeit ■ Geringe ästhetische Beeinträchtigung
-----------------	---

Atteste	
Prüfzeugnisse	<p>EMPA, Dübendorf (CH): Schubalken S1-S6 - Prüfbericht Nr. 116/7, 2002</p> <p>EMPA, Dübendorf (CH): Prüfung von CFK-Schublamellen an Stahlbetonplattenbalken T1 und T2 - Prüfbericht Nr. 169 219/1, 1998</p> <p>EMPA, Dübendorf (CH): Prüfung von CFK-Lamellen, Biegebalken T3 - Prüfbericht Nr. 169 219/2, 1998</p>

Produktdaten

Art	
Farbton	Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (Epoxidharzmatrix), schwarz
Lieferform	Siehe Preisliste

Typen	Sika® CarboShear L CFK Schubwinkel mit 90° Biegung			
	Typen	Schenkellänge	Breite	Dicke
	Sika® CarboShear L 4/20/50	200 bzw. 500 mm	40 mm	1.4 mm
	Sika® CarboShear L 4/30/70	300 bzw. 700 mm	40 mm	1.4 mm
	Sika® CarboShear L 4/50/100	500 bzw. 1000 mm	40 mm	1.4 mm
	Sika® CarboShear L 4/80/150	800 bzw. 1500 mm	40 mm	1.4 mm

Schenkellängen können durch Sägen gekürzt werden. Der Innenradius beträgt 25 mm.

Lagerung	
Haltbarkeit	Unbeschränkt (nicht der direkten Sonnenbestrahlung aussetzen)

Technische Daten	
Dichte	1.55 g/cm ³
Faservolumengehalt	> 56 Vol.-%

Mechanische / physikalische Eigenschaften

Lamineigenschaften

E-Modul*	(Mittelwert)	150'000 N/mm ²
Zugfestigkeit*	(Minimum)	> 2'150 N/mm ²
Bruchlast*	(Minimum)	> 1.3 %
Bemessungsdehnung**		0.6 %

* Die mechanischen Werte beziehen sich auf die Faserlängsrichtung.

** Diese Werte sollten als Bemessungsdehnung für maximale Bruchdehnung der CFK-Lamellen verwendet werden und müssen, wo notwendig, lokalen Bestimmungen angepasst werden. Abhängig von Struktur und Belastung kann dieser Wert durch den verantwortlichen Ingenieur auch herabgesetzt werden, gemäss Anforderungen und Standards.

Berechnungsdaten

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.

Vorgehen der Bestandesaufnahme

Abmessungen (Geometrie, Bewehrungen, Ebenheit der zu verstärkenden Oberfläche), Qualitäten der vorhandenen Baustoffe, klimatische Umgebungsbedingungen, vereinbarte Nutzungszustände.

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

Verankerungslänge	Ausziehungskraft*	Rel. Ausziehungskraft % der Bruchlast
100 mm	ca. 77 kN	ca. 60
150 mm	ca. 100 kN	ca. 80
200 mm	ca. 120 kN	ca. 95

Umlenkzone

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

Überlappungslänge	Mittlere Versagenslast*	Rel. Versagenslast in Bezug auf die Bruchlast %
150 mm	ca. 67 kN	ca. 53
225 mm	ca. 69 kN	ca. 55
300 mm	ca. 74 kN	ca. 59

* Diese Werte sind Test Resultate. Für Berechnungsdaten den oben erwähnten EMPA Bericht konsultieren. Für erste Machbarkeitsberechnungen kann von 45 kN ausgegangen werden.

Beständigkeit

Thermische Beständigkeit	> +150 °C
--------------------------	-----------

Verarbeitungshinweise

Verbrauch / Dosierung

Winkel Typ	Sikadur®-30*	Oder Sikadur®-30 und Sika AnchorFix®-3+**
Sika® CarboShear L 4/20/50	0.5 kg	0.25 kg und 0.25 kg
Sika® CarboShear L 4/30/70	0.6 kg	0.35 kg und 0.25 kg
Sika® CarboShear L 4/50/100	0.7 kg	0.45 kg und 0.25 kg
Sika® CarboShear L 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).

* Verwendung von Sikadur®-30 für das Verkleben der Winkel sowie für das Füllen der Verankerungslöcher.

** Verwendung von Sikadur®-30 für das Verkleben der Winkel und Sika AnchorFix®-3+ für das Füllen der Verankerungslöcher.

Untergrundbeschaffenheit

Ebenmässigkeit

Die zu verklebende Oberfläche muss eben sein, die maximale Absatzgrösse beträgt 0.5 mm. Ebenheit mit einer Metalllatte testen. Toleranz auf 0.3 m Länge beträgt maximal 1 mm.

Untergrundfestigkeit (Beton, Mauerwerk, Naturstein) muss in jedem Fall getestet werden. Durchschnittliche Haftzugfestigkeit des vorbereiteten Betonuntergrundes sollte 2.0 N/mm², mindestens aber 1.5 N/mm², betragen.

Beton muss älter als 28 Tage sein (abhängig von der Umgebung und Festigkeitsentwicklung).

Untergrundvorbereitung / Grundierung

Beton und Mauerwerk

Tragfähig, trocken, sauber und frei von Zementhaut, Eis, stehendem Wasser, Fett und Öl, alten Oberflächen-Behandlungen oder Anstrichen sowie frei von losen und schlecht haftenden Teilen.

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

Betonreparaturen und Unebenheiten müssen mit einer der folgenden kraftschlüssigen Reparatur-Materialien ausgeführt werden:

- Sikadur®-41 Reparaturmörtel oder Sikadur®-30 Kleber, verfüllt mit maximal 1 : 1 Gew.-Teile Sikadur®-501 Quarzsand. Wenn die Arbeiten mehr als 2 Tage vor der Applizierung der Lamellen ausgeführt werden, muss die Oberfläche aufgeraut werden, damit eine gute Haftung zwischen Sikadur®-41 und Sikadur®-30 gewährleistet ist (siehe entsprechendes Produktdatenblatt).
- Sika MonoTop®-412 N inkl. Haftbrücke mit Sika MonoTop®-910 N (siehe entsprechendes Produktdatenblatt).

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.

Verankerungszone

Der längere Schenkel des Schubwinkels wird mit Sikadur®-30 oder Sika AnchorFix®-3+ in die Druckzone des Bauwerkes verankert. Der Einfluss auf die Verankerungskraft/Länge ist im Produktdatenblatt Absatz "Berechnungsdaten" beschrieben.

Beispiel für die Vorbereitung der Verankerungslöcher



Verankerungslöcher mit einer speziellen Diamant-Kettensäge vorbereiten. Für Details kontaktieren Sie bitte unseren Technischen Service.

Als Alternative parallel 3 Löcher bohren mit einem Durchmesser von 26 mm mit Abständen von 10 - 15 mm, ergibt ein Loch von ca. 50 mm Länge.

Löcher von Staub, Schmutz und Feuchtigkeit befreien. Oberfläche trocknen lassen.
Wichtig ist, dass die Löcher nahe der Stegfläche gebohrt werden, damit die Kleberschicht beim Verkleben der Sika® CarboShear L Winkel möglichst dünn ist.

Vorbereitung des Sika® CarboShear L Schubwinkels

Das Ablängen von Sika® CarboShear L Winkeln ist vorzugsweise mit einer Diamant-Trennscheibe auszuführen. Schutzfolien müssen bis zum Schneidepunkt sorgfältig entfernt werden.

Vorbereiten der Sika® CarboShear L Verankerungszone mit Sikadur®-30. Mit einer Zahntraufel (5 mm) über die gesamte Breite quer zur Faser Rillen ziehen, bis zur gewünschten Verarbeitungs-Länge von 100 - 200 mm. 24 Stunden trocknen lassen.

Kurz vor dem Auftragen von Sikadur®-30, die Schutzfolie abziehen, oder falls nicht vorhanden, die Oberfläche mit Sika® Colma®-Reiniger vorbehandeln, ablüften lassen.

Verarbeitungsbedingungen / Limiten

Untergrundtemperatur	Siehe Produktdatenblatt von Sikadur®-30
Lufttemperatur	Siehe Produktdatenblatt von Sikadur®-30
Untergrundfeuchtigkeit	Siehe Produktdatenblatt von Sikadur®-30
Taupunkt	Siehe Produktdatenblatt von Sikadur®-30

Verarbeitungsanweisung

Mischen	Siehe Produktdatenblatt von Sikadur®-30
Mischzeit	Siehe Produktdatenblatt von Sikadur®-30

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®-3+ 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 Luftpfeifen 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 erste 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 zweiten Winkels erfolgt genau gleich. Vorgängig ist jedoch die Oberfläche des kürzeren Schenkels des ersten Winkels mit Sikadur®-30 zu benetzen. Dieser Schritt muss sorgfältig ausgeführt werden, damit sich der bereits verklebte erste 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/mm²
 - Biegezugfestigkeit: > 35 N/mm²

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

- Mischungsverhältnis (Komp. A : Komp. B = 3 : 1 genau)
- Lufteinschlüsse im Probekörper
- Aushärtungstemperatur und -zeit
- 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 -geräte

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.

Gerätereinigung	Mit Sika® Colma®-Reiniger sofort nach Gebrauch. Ausgehärtetes Material kann nur noch mechanisch entfernt werden.
Topfzeit	Siehe Produktdatenblatt von Sikadur®-30
Weitere Hinweise	<p>Ein qualifizierter Ingenieur muss die Verantwortung für die Tragwerksverstärkung übernehmen.</p> <p>Für die Ausführung der Arbeiten ist es unerlässlich nur gut ausgebildete und erfahrene Spezialisten zu beauftragen.</p> <p>Bei der Applizierung der Lamellen die Topfzeit des Sikadur®-30 Klebers beachten.</p> <p>Die Qualitätskontrolle auf der Baustelle sollte unterstützt/überwacht werden durch ein unabhängiges Prüfinstitut.</p> <p>Beim Schneiden der Lamellen Schutzkleidung tragen sowie Handschuhe, Schutzbrille und Mundschutz.</p> <p>Das Sika® CarboShear L-System ist gegen direkte Sonnenbestrahlung zu schützen.</p> <p>Die Lamellenoberfläche kann mit einem Farbanstrich, z. B. Sikagard®-550 W Elastic oder Sikagard®-675 W ElastoColor, beschichtet werden.</p> <p>Die maximal zulässige Gebrauchstemperatur beträgt +50 °C.</p> <p>Für die Verarbeitung des Sikadur®-30 Klebers ist das entsprechende Produktdatenblatt zwingend zu beachten.</p> <p>Für Detailberatung kontaktieren Sie bitte unseren Technischen Service.</p>
Brandschutz	Bei Bedarf kann Sika® CarboShear L mit einer Brandschutzbeschichtung geschützt werden.
Messwerte	Alle in diesem Produktdatenblatt aufgeführten technischen Daten stammen aus Laborversuchen. Von uns nicht beeinflussbare Umstände können zu Abweichungen der effektiven Werte führen.
Länderspezifische Daten	Die Angaben in diesem Produktdatenblatt sind gültig für das entsprechende, von der Sika Schweiz AG ausgelieferte Produkt. Bitte berücksichtigen Sie, dass die Angaben in anderen Ländern davon abweichen können, beachten Sie im Ausland das lokale Produktdatenblatt.

Wichtige Sicherheitshinweise

Für detaillierte Angaben konsultieren Sie bitte das aktuelle Sicherheitsdatenblatt unter www.sika.ch.

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 der unterschiedlichen Materialien, Untergründen und 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 er 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 Produktdatenblatt, das von uns angefordert werden sollte.



Sika Schweiz AG
Postfach
Tüffenwies 16
CH-8048 Zürich

Tel. 058 436 40 40
Fax 058 436 46 55
www.sika.ch

