

Montageanleitung

C-Fiber Force Verstärkungssystem:
UV- & Feuchtigkeitsschutz FRS-SF
Oberflächenbeschichtung





Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie vor der Verwendung der Produkte die Sicherheitsdatenblätter (SDS) und die technischen Datenblätter (TDS)! Verwenden Sie bei der Arbeit mit chemischen Produkten geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und eine Schutzbrille. **WICHTIG:** Bitte beachten Sie die Anwendungshinweise, die jeder Packung beiliegen.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Nichtbeachtung führt zu Schadensersatzansprüchen.

Alle Rechte für den Fall von Patenten, Gebrauchs- oder Geschmacksmustern sind vorbehalten. Diese Anwendungshinweise wurden mit Sorgfalt erstellt. Die fischerwerke GmbH & Co.KG übernimmt jedoch keine Haftung für etwaige Fehler in dieser Gebrauchsanweisung und deren Folgen. Es wird auch keine Haftung für unmittelbare Schäden oder Folgeschäden übernommen, die aus einer unsachgemäßen Anwendung der Produkte entstehen.

Die Leistungsfähigkeit von Baustoffen (Epoxidharzen) variiert mit den äußeren Bedingungen (z.B. Baustellenbedingungen wie Temperatur oder Feuchtigkeit).

Die Eignung des Verstärkungssystems muss durch den zuständigen Planer geprüft und bestätigt werden. Alle verwendeten Produktnamen und Markennamen sind Eigentum des Eigentümers, auch wenn sie nicht ausdrücklich als solche gekennzeichnet sind.

Änderungen des Inhalts sind vorbehalten.

Inhalt

1. Einführung	4
2. Beschreibung des Systems	4
3. Produkte des fischer C-Fiber Force Verstärkungssystems	5
4. Zertifizierung und technische Bewertung	6
5. Lagerbedingungen	6
6. Empfohlene Ausstattung	7
7. Gesundheit und Sicherheit	8
8. Installationsschritte	10
9. Rechtliche Hinweise	14
10. Referenzen	15

Einführung

Diese Montageanleitung beschreibt die Anwendung des FRS-SF UV-Schutzanstrich zur Verhinderung von UV- und feuchtigkeitsbedingter Alterung von fischer FRS-L-S, FRS-L-H, FRS-L-S NSM, FRS-W U300 und FRS-W U600. Die Epoxidharzmaterialien können empfindlich auf UV-Belastung reagieren. Der FRS-SF wurde zusammen mit unseren Verstärkungsprodukten getestet und ist darüber hinaus nach EN 1504-2 zertifiziert. Dieses Dokument muss in Verbindung mit allen relevanten Technischen Datenblättern (TDS), Sicherheitsdatenblättern (SDS), Technischen Bewertungen und Projektspezifikationen verwendet oder herangezogen werden. Strukturelle Verstärkungsmaßnahmen dürfen nur von erfahrenen und geschulten Fachleuten durchgeführt werden. Für professionelle Produktschulungen und bei Fragen zu unserer Bemessungssoftware REINFORCE-FIX wenden Sie sich bitte an das technische Team der fischer Landesgesellschaften. Beachten Sie, dass eine falsche oder unzureichende Wahl der Verstärkungs- oder Sanierungsmethode, eine falsche Tragwerksplanung oder ein fehlerhafter Einbau erhebliche Risiken verursachen können.

2

Beschreibung des Systems

2.1 Verwendungszweck

Bei einer Beanspruchung außerhalb der Expositionsklassen X0, XC1 und XC3 nach DIN EN 1992-1-1 von CFK-Lamellen und CF-Gelegen ist eine Schutzbeschichtung (FRS-SF) erforderlich, um eine Alterung durch UV-Strahlung und/oder dauerhafte Feuchtigkeit zu verhindern. Der FRS-SF UV-Schutzanstrich ist nach EN 1504-2 geprüft und schützt die CFK-Lamellen und CF-Gelege dauerhaft vor Strahlung, Spritzwasser und Feuchtigkeit.

2.2 Referenzen

Diese Montageanleitung wurde in Anlehnung an die Empfehlungen des ACI PRC-440.2-23 (2023) und der DAfStb-Richtlinie (Verstärkung von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung, Teil 3: Ausführung, 2012) erstellt.

2.3 Einschränkungen

Dieses Produkt darf nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden. Weitere Konstruktionsdetails oder Konstruktionsangaben sind der Statik, den technischen Zeichnungen, den Spezifikationen und den Risikobewertungen des jeweiligen Planers oder Fachunternehmers zu entnehmen.

3 fischer C-Fiber Force Verstärkungssystem

Der primäre Anwendungsbereich des fischer C-Fiber Force Verstärkungssystems ist die Verstärkung von bewehrten Betonbauteilen. Der UV-Schutzanstrich FRS-SF ist Systemkomponente des fischer C-Fiber Force Verstärkungssystems.

Tabelle 1: Bestandteile des fischer C-Fiber Force Verstärkungssystems mit entsprechenden Kurzbeschreibungen der Produkte

Produktname	Beschreibung
FRS-L-S & FRS-L-H FRS-L-S NSM	Pultrudierte, vorgehärtete kohlenstofffaserverstärkte Polymer (CFK) Lamellen für die Tragwerksverstärkung
FRS-CS	Thixotroper 2-komponentiger Klebstoff für die bauliche Montage von CFK-Lamellen und Stahlplatten
FRS-W U300 FRS-W U600	Unidirektionale Kohlefasergelege mit 300 g/m ² oder 600 g/m ² Flächendichte
FRS-FC	Unidirektionaler, hochfester Kohlefaseranker mit offenem Ende für die optimale Endverankerung von Kohlefasergelegen
FRS-CF	Thixotropes, 2-komponentiges Imprägnierharz auf Epoxidbasis für die Anwendung von FRS-W und FRS-FC
FRS-PC 11	Thixotroper, hochviskoser, schwindarmer 3-komponentiger Betoninstandsetzungsmörtel auf Epoxidharzbasis für Reprofilierung, Oberflächenausgleich und zur Erhöhung oder Wiederherstellung der Betondeckung
FRS-BA	2-komponentiger, lösungsmittelfreier Hochleistungshaftvermittler auf Epoxidharzbasis für optimale Haftung zwischen verschiedenen Betoninstandsetzungsmörteln und vorhandenem Beton sowie als Korrosionsschutz für eingebettete Bewehrungsseisen
FRS-CP rot FRS-CP grau	Niedrigviskoser 2-komponentiger Korrosionsschutzprimer auf Epoxidbasis für freiliegende Stahloberflächen sowie eingebettete Bewehrungsstähle in zwei Farbvarianten, rot und grau
FRS-SF	Hoch UV-beständiger und wasserabweisender, wässriger Schutzanstrich mit hoher Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse für CFK-Verstärkungen in Außenanwendungen
FRS-FP	Wasserbasierte, intumeszierende Beschichtung für CFK-Verstärkungssysteme gegen Rauchentwicklung und Flammenausbreitung
FRS-CA	Universelles Reinigungsmittel für FRS-L-S, FRS-L-H, FRS-L-S NSM CFK-Lamellen und Werkzeuge

4 Zertifizierungen und technische Bewertungen

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des fischer C-Fiber Force Verstärkungssystems ist geregelt durch:

- ICC-ES Evaluierungsbericht (ESR-4774) „Concrete Strengthening using the C-Fiber Force Strengthening System“
- Europäische Technische Bewertung (ETA-24/0281) gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 160086-01-0301 „Bausätze für das Verstärken von Betonbauteilen mit extern aufgeklebten und in Schlitze geklebte CFK-Lamellen“
- Allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) „Verstärken von Stahl- und Spannbetonbauteilen durch schubfest aufgeklebte CFK-Lamellen mit dem „fischer C-Fiber Force Verstärkungssystem“ entsprechend ETA-24/0281 nach der DAfStb-Verstärkungs-Richtlinie“

Hinweis: Obwohl der UV-Schutzanstrich FRS-SF in den oben genannten Bewertungsdokumenten nicht explizit geregelt und aufgeführt ist, wurde der FRS-SF zusammen mit unseren Verstärkungsprodukten ausgiebig getestet. Der FRS-SF erfüllt die Anforderungen der EN 1504-2.

5 Lagerbedingungen

Die Materialien sind in verschlossenen und unbeschädigten Originalverpackungen in einer trockenen Umgebung bei Raumtemperatur zu lagern. Bitte beachten Sie die minimale und maximale Lagertemperatur sowie die Lagerfähigkeit in den entsprechenden Produktdatenblättern (TDS) und auf den Produktetiketten.

Der FRS-SF UV-Schutzanstrich soll nur in der Originalverpackung transportiert oder gelagert werden.

6

Empfohlene Ausstattung

6.1 Ausstattung, Geräte, Werkzeuge und Zubehör

Für die fachgerechte Beschichtung von FRS-L-S, FRS-L-H, FRS-L-S NSM, FRS-W U300 und FRS-W U600 mit FRS-SF UV-Schutzanstrich ist es empfehlenswert, die folgenden Geräte vor Ort zu haben:

- Airless-Spritzgerät mit einer 0.019–0.021 Zoll Düse (150–190 bar)
- Pinsel
- Rolle

6.2 Reinigung von Werkzeugen und Zubehör

Alle Werkzeuge und Verarbeitungshilfsmittel sollten sofort nach Gebrauch mit FRS-CA Universalreiniger oder einem anderen geeigneten Reinigungsmittel gereinigt werden. Ausgehärtete Materialien können nur mechanisch entfernt werden.

Gesundheit und Sicherheit

7.1 Risikobewertung

Alle Gesundheits- und Sicherheitsrisiken sind zu bewerten und es sind geeignete Gegenmaßnahmen festzulegen.

Dazu gehören der Zustand des Bauwerks selbst und die sich daraus ergebenden Risiken, die Verarbeitung aller vor Ort verwendeten Materialien sowie die Arbeitsmethoden.

Alle Arbeiten und Arbeitsverfahren müssen in voller Übereinstimmung mit den vor Ort geltenden einschlägigen Sicherheits- und Umweltvorschriften durchgeführt werden.

7.2 Persönliche Sicherheit

Während der Installation müssen stets Sicherheitsschuhe, Sicherheitshandschuhe und andere geeignete Hautschutzmittel getragen werden. Es wird dringend empfohlen, während der Verarbeitung und Anwendung der Materialien eine geeignete Einweg-Sicherheitsausrüstung zu verwenden. Da Epoxidklebstoffe oder Imprägnierharze Hautreizungen verursachen können, sind bei der Verarbeitung stets Schutzhandschuhe, z. B. Handschuhe auf Nitrilbasis, zu tragen. Ungeschützte Haut muss vor Beginn der Arbeit immer mit einer Schutzcreme bedeckt werden.

Tragen Sie während der Verarbeitung, des Mischens und des Einbaus der Produkte immer einen geeigneten Augenschutz. Es wird empfohlen, stets eine Augenspülung bei sich zu tragen. Waschen Sie sich nach der Verarbeitung der Materialien immer die Hände mit geeigneter Seife und sauberem Wasser.

Der Arbeitsbereich muss gut belüftet sein und die Arbeiter sollten regelmäßig Pausen an der frischen Luft einlegen, um gesundheitliche Probleme zu vermeiden. **Bei der Sprühanwendung muss eine Atemschutzmaske P2 getragen werden.**

7.3 Erste Hilfe

Wenn das wasserbasierende Beschichtungsmaterial mit den Augen oder Schleimhäuten in Berührung kommt, müssen Kontaktlinsen entfernt und die Augen sofort 10-15 Minuten lang mit sauberem, warmem Wasser gespült werden. Außerdem sollte ein Arzt aufgesucht werden.

Wenn Chemikalien mit der Haut in Berührung kommen, muss diese sofort gereinigt und sorgfältig mit sauberem, warmem Wasser abgespült werden.

Sollte es trotz aller vorbeugenden Maßnahmen zu einem Unfall kommen, muss das entsprechende Sicherheitsdatenblatt sofort den Rettungsdiensten ausgehändigt werden. Dies hilft den Rettungsdiensten bei der Auswahl der geeigneten medizinischen Behandlung(en). Ausführliche Gesundheits- und Sicherheitsinformationen finden Sie in den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern der einzelnen Produkte.



7.4 Abfallentsorgung

Überschüssiges Material darf nicht in die Kanalisation oder in die Wasserversorgung geschüttet werden. Abfälle und Verpackungen müssen von spezialisierten Entsorgungsunternehmen oder Partnern gemäß den örtlichen Gesetzen und behördlichen Vorschriften entsorgt werden. Darüber hinaus dürfen chemische Stoffe nicht in den Boden, in Wasserläufe, in die Kanalisation oder in Abflüsse gelangen. Chemische Abfälle in unausgehärteter Form oder auslaufende Klebstoffe müssen als Sondermüll entsorgt werden.

Abfälle in Form von ausgehärtetem Klebstoff können als normaler Bauschutt unter Beachtung der örtlichen Gesetzgebung sicher entsorgt werden. Ausführliche Umwelt- und Sicherheitsinformationen finden Sie im entsprechenden Sicherheitsdatenblatt.

8 Installationsschritte

Während der Installation wird das Tragen einer angemessenen Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Schutzmaske) empfohlen. Technische Datenblätter und Sicherheitsdatenblätter sollten vor Ort verfügbar sein und vor der Installation eingesehen werden.

Anforderungen und Vorbereitung



Vor der Beschichtung des Verstärkungssystems mit FRS-SF müssen alle optischen und mechanischen Kontrollen des Einbaus des Verstärkungssystems durchgeführt werden.

Umgebungsbedingungen

- Die Umgebungstemperatur sollte zwischen 5 °C und 30 °C liegen und die relative Luftfeuchtigkeit sollte unter 85 % liegen.

Bedingungen für den Betonuntergrund

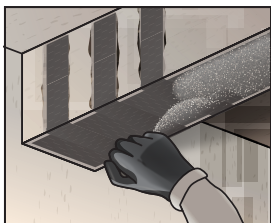
- Die Betonoberfläche und die außen aufgeklebten Verstärkungen müssen trocken sein.
- Die Temperatur des Substrats sollte mindestens 3 K über dem Taupunkt liegen.
- Die Betonoberfläche, sowie das CF-Gelege und CFK-Lamelle müssen trocken, öl- und staubfrei sowie frei von chemisch trennenden Substanzen sein.



In dieser Montageanleitung wird die Installation von FRS-L-S und FRS-L-H, FRS-L-S NSM CFK-Lamellen und FRS-W CF-Gelege nicht im Detail beschrieben. Die detaillierten Montageschritte der oben genannten Produkte entnehmen Sie bitte den entsprechenden Datenblättern und Montageanleitungen.

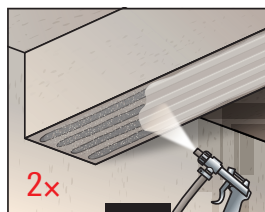


Falls CF-Gelege (FRS-W U300, FRS-W U600) oder in Schlitzes verklebte CFK-Lamellen (FRS-L-S NSM) mit FRS-SF beschichtet werden sollen, empfiehlt es sich, den unausgehärteten Klebstoff FRS-CF oder FRS-CS vor dem Auftragen von FRS-SF mit Sand abzustreuen. Das Abstreuen fördert eine bessere Haftung zwischen dem Untergrund und dem nachfolgenden FRS-SF UV-Schutzanstrich. Es wird empfohlen, innerhalb der Topfzeit von FRS-CS oder FRS-CF nach dem Einbau von CFK-Lamellen oder CF-Gelegen abzustreuen (FRS-CS: innerhalb von 45 Minuten bei 20°C, FRS-CF: innerhalb von 60 Minuten bei 20°C).

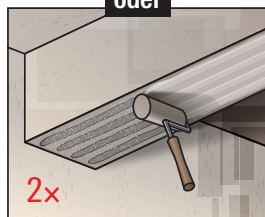


Bei schubfest aufgeklebten CFK-Lamellen (FRS-L-S, FRS-L-H) kann der UV-Schutzanstrich FRS-SF direkt auf die CFK-Lamellenoberfläche aufgetragen werden.

Aufbringen des UV-Schutzanstrichs FRS-SF auf in Schlitz verklebte CFK-Lamellen



oder



Rühren Sie FRS-SF gut auf, um das Beschichtungsmaterial vor dem Auftragen zu homogenisieren.

FRS-SF kann im Airless-Spritzverfahren mit einer 0,019-0,021-Zoll-Düse bei einem Spritzwinkel von 20°-40° und einem Druck von 150-190 bar aufgetragen werden. Es sollte ein Schlauch mit einem Durchmesser von mindestens 10 mm und einer maximalen Länge von 60 m verwendet werden. Alternativ dazu kann FRS-SF auch manuell mit einem Pinsel oder einer Rolle aufgetragen werden. Dabei ist auf eine ausreichende Belüftung während der Verarbeitung zu achten.

FRS-SF sollte in mindestens zwei Schichten mit einer Nassschichtdicke von 0,20 mm aufgetragen werden. Höhere Schichtdicken können aufgetragen werden, führen aber zu längeren Trocknungszeiten. Es ist wichtig, dass die Kanten, Ecken und Klebestellen der CFK-Lamellen ausreichend beschichtet werden. Außerdem ist es wichtig, die Betonoberfläche neben den verklebten CFK-Materialien zu beschichten, um eine vollständige Deckung zu erhalten. Der ungefähre Verbrauch liegt bei ca. 0,3 kg/m² für eine Schichtdicke von 0,20 mm, abhängig von der Oberflächenrauigkeit des Betonuntergrundes.

Die Trocknungszeit einer 0,20 mm dicken Schicht beträgt bei 20 °C etwa 8 Stunden, bis die Schicht überstrichen werden kann.

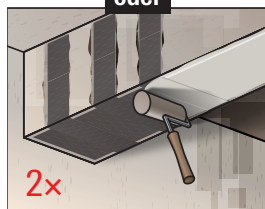
Die Applikationsgeräte können direkt nach der Verwendung mit Wasser gereinigt werden. Angetrocknete Reste können mit FRS-CA entfernt werden.

Beschichtete Flächen müssen bis zur vollständigen Trocknung vor Regen und Tauwasser geschützt werden.

Aufbringen des UV-Schutzanstrichs FRS-SF auf CF-Gelege

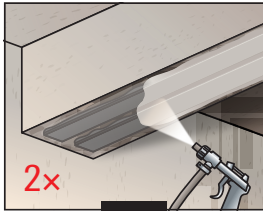


oder



Die Arbeitsschritte sind identisch zu denen beim „Aufbringen des UV-Schutzanstrichs FRS-SF auf in Schlitz verklebte CFK-Lamellen“ (siehe oben).

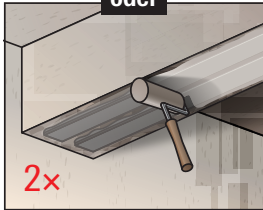
Aufbringen des UV-Schutzanstrichs FRS-SF auf außen schubfest verklebte CFK-Lamellen



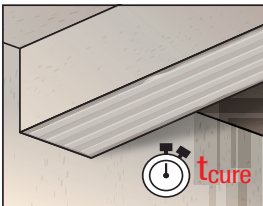
Der UV-Schutzanstrich FRS-SF kann direkt auf die Oberfläche der außen schubfest verklebten CFK-Lamellen FRS-L-S und FRS-L-H aufgetragen werden (ohne vorherige Sandstreuung).

Die Arbeitsschritte sind identisch zu denen beim „Aufbringen des UV-Schutzanstrichs FRS-SF auf in Schlitze verklebte CFK-Lamellen“ (siehe oben).

oder



Aushärtung des UV-Schutzanstrichs FRS-SF

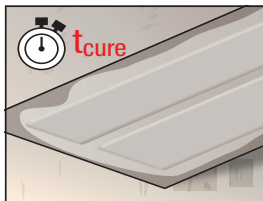
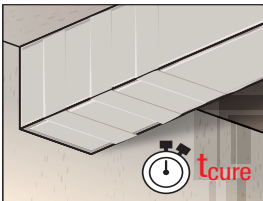


Die Trocknungszeiten bei einer Schichtdicke von 0,20 mm sind abhängig von der Umgebungstemperatur wie folgt:

10°C: 8.0 h

20°C: 5.5 h

30°C: 3.0 h





Die Qualität der Beschichtung auf den CFK-Lamellen oder CF-Gelegen kann durch Gitterschnittprüfungen nach DIN EN ISO 2409 überprüft werden ($GT < 2$ für die FRS-SF-Deckschicht).

Die Konzeption des Qualitätsprüfplans für das verstärkte Bauwerk oder Bauteil sowie Anforderung an die Beschichtung ist Aufgabe des verantwortlichen Tragwerksplaners unter Beachtung der nationalen und internationalen Regelwerke, wie z. B. DAFStb-Richtlinie [2].

9

Rechtliche Hinweise

Die vorstehenden Angaben, insbesondere die Vorschläge für die Verarbeitung und Verwendung unserer Produkte, beruhen auf unseren Kenntnissen und Erfahrungen unter normalen Bedingungen, vorausgesetzt, dass die Produkte sachgemäß gelagert und verwendet wurden. Wegen der unterschiedlichen Materialien, Untergründe und abweichenden Arbeitsbedingungen kann eine Gewährleistung eines Arbeitsergebnisses oder eine Haftung, gleich aus welchem Rechtsverhältnis, weder aus diesen Hinweisen noch aus einer mündlichen Beratung begründet werden, es sei denn, uns fällt insoweit Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zur Last. Der Verwender hat in diesem Zusammenhang nachzuweisen, dass ihm alle für eine sachgerechte und angemessene Beurteilung durch fischer erforderlichen Kenntnisse schriftlich vorliegen und fischer rechtzeitig und umfassend mitgeteilt worden sind. Der Anwender hat die Produkte auf ihre Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck zu prüfen.

Die Produktspezifikationen können ohne Vorankündigung geändert werden. Schutzrechte Dritter sind zu beachten. Im Übrigen gelten unsere jeweiligen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Es gilt jeweils das aktuelle Produktdatenblatt (TDS), das bei uns angefordert werden sollte.

10 Referenzen

- [1] ACI PRC-440.2-23 "Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures", ACI Committee 440, American Concrete Institute, Farmington Hills, Vereinigte Staaten von Amerika, **2023**.
- [2] DAfStb-Richtlinie "Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung", W. Finckh, A. Ignatiadis, R. Niedermeier, U. Wiens, K. Zilch, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V. – DAfStb, Berlin, Deutschland, **2012**.
- [3] ESR Bewertung 4774 nach ACI25 "Acceptance Criteria for Concrete and Reinforced and Unreinforced Masonry Strengthening using Externally Bonded Fiber-Reinforced Polymer (FRP) Composite Systems", ICC Evaluation Service, Brea, Vereinigte Staaten von Amerika, **2024**.
- [4] ACI PRC-546-14 "Guide to Concrete Repair", ACI Committee 546, American Concrete Institute, Farmington Hills, Vereinigte Staaten von Amerika, **2014**.
- [5] ICRI 310.2R-2013 "Selecting and Specifying Concrete Surface Preparation for Sealers, Coatings, Polymer Overlays, and Concrete Repair", International Concrete Repair Institute, Inc., Minnesota, Vereinigte Staaten von Amerika, **2013**.
- [6] ACI 224.1R-07 "Causes, Evaluation, and Repair of Cracks in Concrete Structures", ACI Committee 224, American Concrete Institute, Farmington Hills, Vereinigte Staaten von Amerika, **2007**.
- [7] EN 1504-9:2008 "Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 9: General principles for the use of products and systems", European Committee for Standardization, Brüssel, **2008**.



Dafür steht fischer

Befestigungssysteme

fischertechnik

Consulting

Electronic Solutions

fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Straße 1 · 72178 Waldachtal
Deutschland
T +49 7443 12-4000
www.fischer.de · structuralretrofitting@fischer.de

fischer Austria GmbH
Wiener Straße 95 · 2514 Traiskirchen
Österreich
T +43 2252 53730 -0
www.fischer.at · technik@fischer.at
