

# FASSATEX STEEL NHL SYSTEM

## TECHNISCHES DATENBLATT

FASSA STEEL NHL SYSTEM ist ein FRCM Verstärkungssystem, bestehend aus dem unidirektionalen Edelstahlfasergewebe FASSATEX STEEL 650 und der einkomponentigen Matrix auf Basis hydraulischen Naturkalks SISMA NHL FINO.



Innen-/Außenbereich



### Eigenschaften

FASSA STEEL NHL SYSTEM ist ein FRCM Verstärkungssystem, bestehend aus dem unidirektionalen Edelstahlfasergewebe FASSATEX STEEL 650 und der einkomponentigen Matrix auf Basis hydraulischen Naturkalks SISMA NHL FINO.

In jenen Fällen, welche die Anwendung von Verbindern erfordern, wird das System mit den Verbindern aus Edelstahlfaser FASSA STEEL CONNECTOR vervollständigt. Die Verankerung der Verbinder erfolgt mithilfe der chemischen Befestigung FASSA ANCHOR V.

Die mechanischen Leistungseigenschaften und die Dauerhaftigkeit des Edelstahlfasergewebes FASSATEX STEEL 650, in Synergie mit dem speziellen feinkörnigen Einkomponenten-Zementmörtel auf Basis hydraulischen Naturkalks SISMA NHL FINO, ermöglichen eine effiziente Steigerung der Beständigkeit des Bauwerks gegenüber einem Spannungsaufbau, der durch statische und seismische Einwirkungen hervorgerufen wird.

### Pluspunkte

Das dünn-schichtige Verstärkungssystem FASSATEX STEEL NHL SYSTEM weist folgende Vorteile auf:

- Leichtigkeit und geringe Invasivität
- Exzellente Dauerhaftigkeit der Edelstahlfaser
- Steigerung der Festigkeit und der Duktilität des Mauerwerks
- Kompatibilität mit den gängigsten historischen oder edlen Mauerwerken
- Größere Reversibilität und Diffusionsoffenheit gegenüber den Systemen mit organischer Matrix

### Lieferung

- FASSATEX STEEL 650: Rollen mit 25 m Länge und 30 cm Breite
- FASSA STEEL CONNECTOR: Rollen mit 10 m Länge und 10 mm Durchmesser
- SISMA NHL FINO: in feuchtigkeitsgeschützten Spezialsäcken zu ca. 25 kg
- FASSA ANCHOR V: Kartuschen zu jeweils 400 ml mit statischem Mischer (12 Stück pro Schachtel)
- FASSA TE 60/50: Abpackung zu 100 Stück
- Die Produktionscharge jeder einzelnen Komponente ist auf dem auf jeder Verpackung angebrachten Etikett angegeben.

### Verwendung

FASSATEX STEEL NHL SYSTEM wird zur Verstärkung von Tragmauerwerken (aus Ziegelstein, Tuffstein, Bruchstein) mithilfe der Technik der dünn-schichtigen Belegung in Streifen verwendet. Das System dient dazu, die durch statische und seismische Phänomene verursachten Spannungen zu verteilen und somit dem Mauerwerk hohe Duktilität zu verleihen.

Nachstehend eine nicht erschöpfende Auflistung von realisierbaren Verstärkungsmaßnahmen mit dem System FASSATEX STEEL NHL SYSTEM:

- Schub- und Biegedruckbewehrung von Mauerwerksträgern
- Bewehrung von Mauerwerksbögen und -gewölben
- Einschließung von Mauerwerks Pfeilern
- Anfertigung von Ringbalken aus bewehrtem Mauerwerk
- Außenumrandung von Mauerwerksbauten



## Untergrundvorbereitung

Die Untergrundvorbereitung und die praktische Anwendung des Systems **FASSATEX STEEL NHL SYSTEM** müssen in Übereinstimmung mit den Vorgaben laut dem **“Handbuch für Vorbereitung und Einbau”** des Systems erfolgen.

Alle eventuell auf der Oberfläche vorhandenen Deck- und Putzschichten entfernen und den Untergrund blank legen. Alle lockeren und sich ablösenden Teile eliminieren, und zwar bis zum Erhalt eines festen, beständigen und rauen Untergrunds. Nach dem Abschleifen aller Untergründe werden Schmutz, Staub und eventuelle Arbeitsrückstände entfernt, welche die Haftung des Mörtels am Untergrund beeinträchtigen können.

Eventuelle Instandsetzungsarbeiten je nach Art des Untergrunds ausführen.

Fehlende oder entfernte Mauerwerksteile werden mit der Technik des mit Ziegelsplitt vermischtem Mörtel oder im Flickwerkverfahren durch Verwendung kompatibler Mörtel wiederhergestellt.

Im Falle von Betonbauteilen von geringem Ausmaß, die zwischen Mauerwerksabschnitten eingefügt werden (z.B. Querbalken), müssen die Oberflächen bei Bedarf saniert und passend vorbereitet werden, damit sie sich in makroskopisch aufgerautem Zustand befinden (mit Unebenheiten  $\geq 3$  mm).

Im Falle einer unregelmäßigen Unterlage mit örtlichen Planebenemängeln, wird die Oberfläche mit dem Mörtel SISMA NHL FINO ausgeglichen; dabei ist darauf zu achten, dass selbige ihre Rauheit beibehält, um das Anhaften der nächstfolgenden Schicht zu begünstigen. Die FRCM Verstärkung wird je nach thermohygommetrischen Bedingungen nach 24-72 h angebracht.

Alle scharfen Kanten des Gebäudes, an dem in der Folge die Anbringung des FRCM Verstärkungssystems vorgesehen ist, sind zu entschärfen und abzurunden, um eine Konzentration von Spannungen zu vermeiden, die zu einem vorzeitigen Bruch im Verbundwerkstoff führen könnten. Der Kurvenradius der Kantenabrundung darf nicht weniger als 2 cm betragen.

## Vorbereitung der Bauteile aus Faser

Verwendung, Anzahl und Anordnung der Verbinder sind vom Projektanten in Bezug auf die Art des Eingriffs und das Belastungsausmaß abzuwägen, dem das Bauwerk ausgesetzt ist. Der Gebrauch von Verbindern kann, je nach spezifischem Anwendungsfall, nützlich oder sogar unverzichtbar sein.

### Vorbereitung der Verbinder

Das Zuschneiden der Verbinder laut den in der Projektierungsphase festgelegten Abmessungen vornehmen, man verwendet hierzu Baustellenschere oder Schleifmaschinen.

Die Verbinder weisen freie und zu zerfasernde Abschnitte mit einer Länge von mindestens 10 cm sowie im Falle nicht durchgehender Verbindungen, je nach Typologie der Unterlage, einen Abschnitt zur Verankerung auf.

### Gewebevorbereitung

Präventiv das Drahtgewebe FASSATEX STEEL 650 gemäß den im Projekt vorgegebenen Abmessungen vorbereiten. Das Drahtgewebe kann mithilfe von Baustellenschere oder Schleifscheiben in senkrechter Richtung zu den Strängen zugeschnitten werden, oder aber in Parallelrichtung (im Glasfaserbereich) mithilfe eines Cutters.

Für die Realisierung von Umrandungen, Bandagen oder im Allgemeinen zur Anwendung an den Kanten des zu verstärkenden Bauwerks, wird das Gewebe mithilfe einer entsprechenden Falzmaschine geformt.

## Anwendung

1. Die Bohrungen für den anschließenden Einbau der im Projekt vorgesehenen Verbinder FASSA STEEL CONNECTOR an der Unterlage ausführen; Durchmesser und Bohrtiefe sind je nach Verbindungsform und Typologie der Unterlage festzulegen. Alle Restspuren von Staub und losem Material aus den Bohrlöchern absaugen oder verblasen und zwischenzeitlich eine Orientierungshilfe einfügen, um eine Verstopfung der Bohrlöcher während der darauffolgenden Arbeitsschritte zu vermeiden.
2. Vor der Ausführung des Verstärkungssystems ist der Untergrund bis zu Sättigung vorzunässen, wobei oberflächliche Wasseranstauungen zu vermeiden sind.
3. Mit der Metalltraufel eine erste gleichmäßige Schicht SISMA NHL FINO mit einer Schichtstärke von etwa 4-8 mm aufbringen. Sollte die Baustellenorganisation es verlangen, so kann die Anwendung des Produktes mithilfe einer Putzmaschine in Erwägung gezogen werden.
4. Den Drahtgewebestreifen FASSATEX STEEL 650 in den noch frischen Mörtel einfügen und mithilfe einer Metalltraufel anpressen und darauf achten, dass der Mörtel über die Maschen des Drahtgewebes austritt und selbiges passend eingebettet ist. Die Kopf-Überlappung der einzelnen Gewebestreifen muss mindestens 30 cm betragen. Das Drahtgewebe im Bereich der Bohrlöcher einschneiden, um den anschließenden Einbau der Verbinder zu ermöglichen (den Einschnitt im Glasfaserbereich quer ausführen).
5. Die Orientierungshilfen entfernen, die Verbinder FASSA STEEL CONNECTOR in die Bohrungen einfügen und den zu zerfasern Teil von der Schutzgaze befreien. Zum Zurechtbiegen und Zerfasern von FASSA STEEL CONNECTOR wird der dazugehörige Befestigungsdübel aus verstärktem Polyamid mit Glasfasern FASSA TE 60/50 verwendet. Nach dem Ansetzen des Verbinders FASSA STEEL CONNECTOR wird der Dübel in die Verbindermittelpunkt eingefügt: Der Dübel wird durch Schlageinwirkung so eingebaut, dass sich die Stränge des Verbinders fächerförmig auf der ersten Mörtelschicht ausbreiten. FASSA ANCHOR V über den Dübel injizieren. Bei durchgehenden Verbindungen wird der chemische Befestiger nur in den Anfangsbereich des Bohrlochs injiziert. Bei nicht durchgehenden Verbindungen wird FASSA ANCHOR V vollständig in das Bohrloch injiziert.
6. Das Gewebe nun vollständig mit einer zweiten Schicht desselben Mörtels "nass in nass" mit Schichtstärke 4-8 mm überdecken, oder jedenfalls in geeigneter Weise für die ordnungsgemäße Überdeckung der Verbinder. Das Drahtgewebe ist mittig in die Gesamtschichtstärke einzubetten (die Ausgleichsschicht der Unterlage ausgenommen). Sollte eine Verspachtelung der Oberfläche ohne Zwischenschichten vorgesehen sein, so wird die Oberfläche mit der Plastiktraufel verrieben, um geringfügige Unregelmäßigkeiten zu beseitigen.

Im Falle eines Eingriffs zu beiden Seiten des Mauerteils, sind die Arbeitsschritte von Punkt 2 bis Punkt 6 auch auf der entgegengesetzten Seite des Mauerwerks auszuführen. Auf der zweiten Seite sind keine Orientierungshilfen anzubringen, nachdem die Verbinder bereits positioniert wurden.

### Beschichtung und Schutzfunktion

Nach abgeschlossener Reifung der Matrix des Verstärkungssystems und der Putzschicht (im Allgemeinen frühestens in einem Abstand von 4 Wochen), ist eine Verspachtelung der Wand- und Deckenflächen mit FINITURA 750, FINITURA IDROFUGATA 756, S 605, FASSA K-OVER PLUS 3.30 oder anderen geeigneten Produkten erforderlich; dabei ist darauf zu achten, dass das alkalibeständige Glasfasergewebe FASSANET 160 in die erste Spachtelschicht eingebettet wird. Der Eingriff wird mit einer geeigneten Dekor-/Schutzbeschichtung vervollständigt. Alternativ können auch Trockensysteme Anwendung finden.

## Hinweise

- Produktesystem ausschließlich für den professionellen Gebrauch.
- Die optimale Wirksamkeit des Verstärkungssystems ist gänzlich von einer korrekten präventiven Untergrundvorbereitung und einer ebenso korrekten Arbeitsausführung des Systems abhängig: Man empfiehlt, sich immer strikt an das "Handbuch für Vorbereitung und Einbau" des Systems zu halten.
- Vor der Ausführung des Systems sind immer die technischen Datenblätter der zu verwendenden Produkte einzusehen.
- Vor der Ausführung des Systems ist immer das Sicherheitsdatenblatt der zu verwendenden Produkte einzusehen.
- Die Mörtel, die Teil des Verstärkungssystems sind, können bei einer Temperatur zwischen 5° C und 35° C verwendet werden, sie sind vor Frost und vor rascher Austrocknung zu schützen. Da die Erhärtung aufgrund des hydraulischen Abbindens des Zements stattfindet, empfiehlt sich für die Anwendung und gute Mörtelerhärtung eine Mindesttemperatur von +5° C. Bei niedrigeren Temperaturen wird das Abbinden übermäßig verzögert, bei Temperaturen unter 0° C ist der frische oder nicht vollkommen erhärtete Mörtel dem Verwitterungsprozess durch Frost ausgesetzt. Bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 30° C empfiehlt es sich, kaltes Wasser zu verwenden und den Mörtel in den ersten 24 Stunden nach dem Aufbringen zu benetzen.
- Das System hat laut der im Projekt vorgesehenen Konfiguration ausgeführt zu werden.



### Lagerung

Alle das System bildende Komponenten sind an einem geschützten und trockenen Ort aufzubewahren.

### Qualität

FASSATEX STEEL NHL SYSTEM wird im hauseigenen Labor gründlich und fortlaufend kontrolliert.

## Eigenschaften des Stahlfasergewebe FASSATEX STEEL 650

Eigenschaften	Prüfmethode	Leistungsfähigkeiten des Produkts
Art des Materials	-	Edelstahl AISI 316
Dichte des gewebebildenden Materials	-	7,85 g/cm <sup>3</sup>
Struktur des Strangs	-	Spiralstrang aus 19 Drähten
Mittlerer Durchmesser des Strangs	-	1 mm
Grammatur	ISO 11667-1997	650 g/m <sup>2</sup>
Äquivalente Dicke	-	0,091 mm
Bereich eines einzelnen Drahtes	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	0,483 mm <sup>2</sup>
Widerstandsfähiger Gesamtbereich der Trockenfaser	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	3.864 mm <sup>2</sup> (8 Drähte)
Grenzzugfestigkeit des Gewebes	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	1791 MPa (Mittelwert)
		1742 MPa (Charakteristischer Wert)
Mittelwert des Zug E-Moduls	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	228522 MPa
Mittelwert der ultimativen Verformung	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	1,40%
Grenzzugfestigkeit des gefalteten Gewebes	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	1521 MPa (Mittelwert)
		1339 MPa (Charakteristischer Wert)
Grenzzugfestigkeit des gefalteten Gewebes nach 1000 Stunden in salzhaltiger Umgebung	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	1301 MPa (Mittelwert)
		86% des nichtkonditionierten Gewebes
Grenzzugfestigkeit des gefalteten Gewebes nach 3000 Stunden in salzhaltiger Umgebung	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	1269 MPa (Mittelwert)
		83% des nichtkonditionierten Gewebes

## Eigenschaften des Verbinders FASSA STEEL CONNECTOR

Eigenschaften	Prüfmethode	Leistungsfähigkeiten des Produkts
Art des Materials	-	Edelstahl AISI 316
Dichte des gewebebildenden Materials	-	7,85 g/cm <sup>3</sup>
Struktur des Strangs	-	Spiralstrang aus 19 Drähten
Mittlerer Durchmesser des Strangs	-	1 mm
Widerstandsfähiger Gesamtbereich der Trockenfaser	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	19,32 mm <sup>2</sup> (40 Drähte)
Grenzzugfestigkeit bezogen allein auf den Trockenfaserbereich	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	2095 MPa (Mittelwert)
		1980 MPa (Charakteristischer Wert)
Mittelwert des Zug E-Moduls	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	185873 MPa
Mittelwert der ultimativen Verformung	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	1,3 %
Auszugversuch des mit Fassa Anchor V befestigten Verbinders auf einem Ziegelmauerwerk (Bruchlast)	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	29652 N
Auszugversuch des mit Fassa Anchor V befestigten Verbinders auf einem Tuffsteinmauerwerk (Bruchlast)	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	12750 N
Auszugversuch des mit Fassa Anchor V befestigten Verbinders auf einem Bruchsteinmauerwerk (Bruchlast)	Ministerielle Richtlinien für FRCC Systeme	42374 N

## Eigenschaften der anorganischen Matrix SISMA NHL FINO

Eigenschaften	Prüfmethode	Leistungsfähigkeiten des Produkts
Druck-Elastizitätsmodul	EN 13412 - Methode 2	$\geq 11000 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit nach 7 Tagen	EN 1015-11	$\geq 10 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	EN 1015-11	$\geq 16 \text{ N/mm}^2$
Untergrundhaftung bei direktem Zug	EN 1015-12	$> 0,7 \text{ N/mm}^2$
Koeffizient der kapillaren Wasseraufnahme	EN 1015-18	$< 0,15 \text{ kg/m}^2 \text{ min}^{0,5}$
Wasserdampfdurchlässigkeit	EN 1015-19	$\mu \leq 19$
Entspricht der Norm	EN 998-1	GP CSIV W2
Entspricht der Norm	EN 998-2	M15

## Eigenschaften des FRCM Verbunds (SISMA NHL FINO + FASSATEX STEEL 650)

Eigenschaften	Prüfmethode	Leistungsfähigkeiten des Produkts
Konventionelle Spannungsgrenzwert $\sigma_{lim, conv}$ - Ziegelsteinunterlage	Ministerielle Richtlinien FRCM	2049 MPa
Konventioneller Verformungsgrenzwert $\epsilon_{lim, conv}$ - Ziegelsteinunterlage	Ministerielle Richtlinien FRCM	0,76 %
Konventionelle Spannungsgrenzwert $\sigma_{lim, conv}$ - Tuffsteinunterlage	Ministerielle Richtlinien FRCM	2066 MPa
Konventioneller Verformungsgrenzwert $\epsilon_{lim, conv}$ - Tuffsteinunterlage	Ministerielle Richtlinien FRCM	0,76 %
Konventionelle Spannungsgrenzwert $\sigma_{lim, conv}$ - Bruchsteinunterlage	Ministerielle Richtlinien FRCM	2137 MPa
Konventioneller Verformungsgrenzwert $\epsilon_{lim, conv}$ - Bruchsteinunterlage	Ministerielle Richtlinien FRCM	0,76 %
Steifemodul $E_1$ im Stadium A	Ministerielle Richtlinien FRCM	1356109 MPa
Ultimative Spannung $\sigma_u$ des FRCM Verbundwerkstoffs	Ministerielle Richtlinien FRCM	2183 MPa
Ultimative Verformung $\epsilon_u$ des FRCM Verbundwerkstoffs	Ministerielle Richtlinien FRCM	1,19 %

Die angeführten Angaben beziehen sich auf Laborversuche; beim praktischen Baustellengebrauch könnten sie sich je nach Anwendungsbedingungen erheblich verändern. Der Anwender hat auf jeden Fall die Eignung des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck zu überprüfen und trägt für die sich aus dem Gebrauch ergebenden Folgen die alleinige Verantwortung. Die Firma Fassa behält sich das Recht vor, technische Abänderungen ohne jegliche Vorankündigung vorzunehmen.

Technische Spezifikationen in Hinblick auf den Gebrauch der Produkte von Fassa Bortolo im Struktur- oder Brandschutzbereich sind nur dann von offiziellem Charakter, wenn sie vom "Technischen Kundendienst" und von der "Forschungsentwicklung und Qualitätssicherung" Fassa Bortolo erteilt werden. Sofern erforderlich, wenden Sie sich an den Technischen Servicedienst des jeweiligen Landes (IT: [area.technica@fassabortolo.com](mailto:area.technica@fassabortolo.com), ES: [asistencia.technica@fassabortolo.com](mailto:asistencia.technica@fassabortolo.com), PT: [assistencia.technica@fassabortolo.com](mailto:assistencia.technica@fassabortolo.com), FR: [bureau.technique@fassabortolo.fr](mailto:bureau.technique@fassabortolo.fr), UK: [technical.assistance@fassabortolo.com](mailto:technical.assistance@fassabortolo.com)).

Es wird daran erinnert, dass laut den geltenden Rechtsvorschriften für obgenannte Produkte eine Beurteilung von Seiten der beauftragten Fachperson erforderlich ist.