



Warszawa, den. 8. Juni 2014

**TECHNISCHE ZULASSUNG IBDiM**  
**Nr. AT/2015-02-3140**

Aufgrund von § 16 Pkt. 2 der Verordnung des Infrastrukturministers vom 8. November 2004 über technische Zulassungen sowie organisatorische Einheiten, die zur Erteilung der Zulassungen ermächtigt sind (GBl. Nr. 249, Pos. 2497 in der jeweils geltenden Fassung)

bestätigt

**das Forschungsinstitut für Straßen und Brücken**

nach der Durchführung eines Zulassungsverfahrens, dessen Antragsteller der Hersteller mit dem Namen:

**SIA "ALBA-LTD"**

mit Sitz in:

Brāļu Skrindu iela 11, Rēzekne, LV-4601 ist,

die positive technische Beurteilung und die Tauglichkeit des Bauprodukts:

**Verbundstäbe aus Fasern zur Betonbewehrung**

mit dem Handelsnamen: **Verbundstäbe aus Glasfasern ALBA FGR**

zum Einsatz im Bauwesen – im Verkehrs-Ingenieurwesen, im Bereich der Verwendung und der Bestimmung sowie bei der Erfüllung der in der vorliegenden Technischen Zulassung IBDiM angegebenen Bedingungen.

Das Forschungsinstitut für Straßen und Brücken gibt für das oben genannte Bauprodukt das geltende **System 1+ der Konformitätsbewertung** an.

**DIREKTOR**

Prof. Dr. habil. Ing. Leszek Rafalski

Erlassdatum der Technischen Zulassung: **8. Juni 2015**

Gültigkeitsdatum der Technischen Zulassung: **8. Juni 2020**

## 1 RECHTSGRUNDLAGE DER ERTEILUNG DER TECHNISCHEN ZULASSUNG

Die Technische Zulassung wurde aufgrund des Folgenden erteilt:

1. des Bauproduktengesetzes vom 16. April 2004 (GBl. Nr. 92, Pos. 881 in der jeweils geltenden Fassung), im Folgenden "Gesetz" genannt.
2. der Verordnung des Infrastrukturministers vom 8. November 2004 über technische Zulassungen sowie organisatorische Einheiten, die zur Erteilung der Zulassungen ermächtigt sind (GBl. Nr. 249, Pos. 2497 in der jeweils geltenden Fassung), im Folgenden "Verordnung" genannt.

## 2 TECHNISCHE BEZEICHNUNG UND HANDELSNAME SOWIE TECHNISCHE IDENTIFIZIERUNG DES BAUPRODUKTES

### 2.1 Technische Bezeichnung und Handelsname

Aufgrund von § 5 Abs. 1 der Verordnung bestimmte das Forschungsinstitut für Straßen und Brücken die folgende

technische Bezeichnung: **Verbundstäbe aus Fasern zur Betonbewehrung**

und den Handelsnamen: **Verbundstäbe aus Glasfasern ALBA FGR,**

des Bauproduktes, im Folgenden: **Verbundstäbe ALBA** genannt.

### 2.2 Bestimmung und Adresse des Antragstellers

Der Antragsteller ist der Hersteller mit dem Namen und Sitz, die auf der Seite 1/12 dieser Zulassung angegeben wurden.

### 2.3 Ort der Produktion des Bauproduktes

Das Produkt wird in: **SIA "ALBA-LTD", Varanu 36b, Rēzekne, LV-4601** produziert.

### 2.4 Technische Identifizierung des Bauproduktes

Die Verbundstäbe ALBA werden im Pultrusionsverfahren hergestellt, das auf dem Führen von Glasfasern über eine Vorrichtung beruht, die die Glasfasern mit einem hitzehärtbaren Harz sättigt, die Form eines Querschnitts gibt und den Binder härtet. Infolge des Prozesses entsteht ein Verbund, der aus mehreren einzelnen, parallel aufgestellten Fasern besteht, versenkt in einer Polymermatrix auf Basis des Epoxidharzes. Zur Produktion von Verbundstäben ALBA werden Glasfasern mit einem Durchmesser von 5 µm bis 12 µm eingesetzt, deren Menge in 1 mm<sup>2</sup> des Verbundquerschnitts von ein paar bis einige Dutzende betragen kann.

Die Verbundstäbe ALBA haben eine spirale Verrippung auf den Seitenflächen, die durch das Aufwickeln der Fasern auf den Stabkern bei der Formung entsteht. Die Stäbe aus Glasfasern ALBA können eine Farbe in Gelbtönen haben. Der Einsatz von Pigmenten ist ebenfalls möglich, um eine beliebige Farbe des Stabs bzw. der Verrippung zu erreichen. Die Pigmente bewirken keine Änderungen von mechanischen Parametern an den Verbundstäben. Die Verbundstäbe ALBA sind anders als beim Stahl durch die Korrosion nicht gefährdet, sie haben dielektrische und ferromagnetische Eigenschaften sowie sind transparent für elektromagnetische Wellen.

---

Der Geltungsbereich der Technischen Zulassung umfasst die Stäbe aus Glasfasern mit den Nenndurchmessern von 3 mm, 5 mm, 7 mm, 9 mm, 11 mm und 13 mm.

### **3 VERWENDUNGSZWECK, EINSATZBEREICH UND -BEDINGUNGEN DES BAUPRODUKTES**

#### **3.1 Verwendungszweck**

Die Verbundstäbe ALBA sind im Verkehrs-Ingenieurwesen für die Ausführung von Bewehrung in den Betonelementen bestimmt. Sie finden die Anwendung besonders dort, wo die Konstruktions- bzw. Klimabedingungen den Einsatz von Stahlbewehrung nicht zulassen.

#### **3.2 Einsatzbereich**

Aufgrund von § 5 Abs. 1 der Verordnung des Infrastrukturministers vom 8. November 2004 über technische Zulassungen sowie organisatorische Einheiten, die zur Erteilung der Zulassungen ermächtigt sind (GBl. Nr. 249, Pos. 2497 in der jeweils geltenden Fassung), stellt das Forschungsinstitut für Straßen und Brücken die Tauglichkeit des Bauproduktes mit der Bezeichnung "Verbundstäbe aus Fasern zur Betonbewehrung" zum Einsatz im Verkehrs-Ingenieurwesen gemäß dem unter Punkt 3.1 beschriebenen Verwendungszweck fest im Bereich von:

- **ingenieurtechnischen Straßenobjekten**, ohne Einschränkungen, im Sinne und gemäß den Bedingungen, die in der Verordnung des Transport- und Meereswirtschaftsministers vom 30. Mai 2000 über technische Bedingungen, die ingenieurtechnische Straßenobjekte und ihre Lage erfüllen sollen (GBl. Nr. 63 Pos. 735 in der jeweils geltenden Fassung) bestimmt sind,

- **Ingenieur- Bahnobjekten**, ohne Einschränkungen, im Sinne und gemäß den Bedingungen, die in der Verordnung des Transport- und Meereswirtschaftsministers vom 10. September 1998 über technische Bedingungen, die Bahnbauten und ihre Lage erfüllen sollen (GBl. Nr. 151 Pos. 987) bestimmt sind,

- **öffentlichen Straßen**, mit Einschränkung auf Betonelemente im Bereich der Straßenränder, Trennungstreifen, Bürgersteige u. ä., im Sinne und gemäß den Bedingungen, die in der Verordnung des Transport- und Meereswirtschaftsministers vom 2. März 1999 über technische Bedingungen, die öffentliche Straßen und ihre Lage erfüllen sollen (GBl. Nr. 43 Pos. 430 in der jeweils geltenden Fassung), sowie in der Verordnung des Transport- und Meereswirtschaftsministers vom 16. Januar 2002 über technische Bauvorschriften bezüglich der kostenpflichtigen Autobahnen (GBl. Nr. 12 Pos. 116 in der jeweils geltenden Fassung) bestimmt sind,

- **internen Straßen**, im Sinne der Vorschriften des Gesetzes vom 21. März 1985 über öffentliche Straßen (GBl. Nr. 14 Pos. 60; konsolidierte Fassung),

### 3.3 Einsatzbedingungen

Die Betonelemente, die mit den Verbundstäben ALBA bewehrt werden, sollen nach den in PN-EN 1992-1-1 (PN-S-10042:1991) für die Stahlbewehrung bestimmten Regeln entworfen werden, unter Berücksichtigung der allgemeinen, im Anhang zu dieser Technischen Zulassung angegebenen Empfehlungen. Die Verbundstäbe ALBA können zur Bewehrung von Nichtkonstruktions-Betonelementen oder von Elementen der Konstruktion sekundärer Bedeutung, die den Wirkungen von kurzzeitigen statischen Belastungen unterliegen, eingesetzt werden.

Die Bewehrung kann ausschließlich in Form von geraden, parallelen oder gekreuzten Stäben eingesetzt werden. Das Konstruieren von Bügeln unter den Baubedingungen ist nicht möglich, sie können nur bei der Stabproduktion erstellt werden.

Das Bauprodukt ist gemäß dem Verwendungszweck, dem Bereich und den Bedingungen einzusetzen, die in der technischen Zulassung sowie in den technischen Bauvorschriften, einschlägig für die einzelnen Bauarten im Verkehrs-Ingenieurwesen angegeben wurden. Vor dem Einsatz des Bauprodukts nicht gemäß den technischen Bauvorschriften ist eine Genehmigung für die Abweichung von diesen Vorschriften im unter Art. 9 des Baugesetzes vom 7. Juli 1994 (konsolidierte Fassung GBl. vom 2006 Nr. 156, Pos. 1118 in der jeweils geltenden Fassung) bestimmten Verfahren einzuholen.

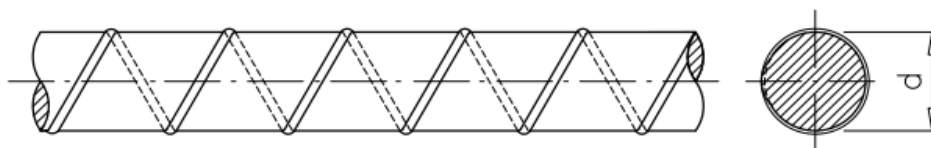
## 4 TECHNISCHE UND NUTZEIGENSCHAFTEN, ANFORDERUNGEN

Die Form, die Maße sowie die Festigkeitseigenschaften der Verbundstäbe ALBA sollen mit den Angaben in der Tabelle 1 übereinstimmen.

**Tabelle 1**

Nr.	Eigenschaften	Einheiten	Anforderungen						Prüfmethoden
			FGR-4	FGR-6	FGR-8	FGR-10	FGR-12	FGR-14	
1	2	3	4						5
1	Form und Maße	-	nach der Tabelle 2						ISO 10406-1
2	Charakteristische Festigkeit des Betons $f_{tu}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 900			≥ 1100			
3	Elastizitätsmodul $E_f$	kN/mm <sup>2</sup>	45 <sup>±5</sup>						
4	Relative Verformung bei Abreißen $\varepsilon_{fu}$	%	≥ 2,2						
5	Spannungen des Verbunds zum Beton (25 MPa) bei der maximalen Kraft $\tau_{max}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 9						PN-EN 10080 (Anhang D)
6	Verglasungstemperatur	°C	> 100						PN-EN 61006

**Tabelle 2**



Nr.	Bezeichnung der Stäbe	Nenn Durchmesser d (mm)	Nenn durch schnitts fläche A <sub>r</sub> (mm <sup>2</sup> )	Einheitsgewicht (g/m)
1	2	3	4	5
1	FGR-4	3 ±0,3	7,07	15
2	FGR-6	5 ±0,3	19,63	40
3	FGR-8	7 ±0,3	38,48	70
4	FGR-10	9 ±0,5	63,62	120
5	FGR-12	11 ±0,5	95,03	175
6	FGR-14	13 ±0,5	132,73	240

Hinweis: Aufgrund der Besonderheiten der Produktionstechnologie und der damit verbundenen Schwierigkeit, die gleichen Parameter der Verrippung von Stäben zu sichern, werden keine Anforderungen in dieser Hinsicht bestimmt. Der ausschlaggebende Parameter ist der Wert der maximalen Verbundspannungen, der während der Prüfungen erreicht wird.

## 5 KONFORMITÄTBEWERTUNG DES BAUPRODUKTS

### 5.1 Das geltende System der Konformitätserklärung

Aufgrund von § 5 der Verordnung bestimmt das Forschungsinstitut für Straßen und Brücken für das oben genannte Bauprodukt das geltende **System 1+ der Konformitätsbewertung**.

Im **System 1+ der Konformitätsbewertung** kann der Hersteller eine nationale Konformitätserklärung mit der technischen Zulassung ausstellen nach der Zertifizierung der Produktkonformität durch eine Zertifizierungsstelle aufgrund der:

a) Aufgaben des Herstellers:

- Betriebsproduktionskontrolle

- ergänzende Prüfungen der im Produktionsbetrieb genommenen Muster, geführt vom Hersteller gemäß dem vereinbarten Prüfungsplan,

b) Aufgaben der akkreditierten Stelle:

- Vorprüfungen des Typs,

- Vorinspektion des Produktionsbetriebs und der Betriebsproduktionskontrolle

- ständige Überwachung, Bewertung und Genehmigung der Betriebsproduktionskontrolle

- Stichprobenprüfungen der im Produktionsbetrieb, auf dem Markt bzw. auf der Baustelle genommenen Muster.

## 5.2 Vorprüfung des Typs

Die vor dem Inverkehrbringen des Bauprodukts durchgeführte Vorprüfung des Typs bestätigt die geforderten technischen und Nutzeigenschaften.

Der Umfang und die Anzahl der Prüfungen, die im Rahmen der Vorprüfung des Typs für die Verbundstäbe ALBA durchzuführen sind, wurden in der Tabelle 3 dargestellt. Die angegebenen Mengen der Muster betreffen einen Nenndurchmesser des Stabes. Die Prüfungen nach Pkt. 1 sind für die Stäbe mit Nenndurchmessern von 3 mm, 7 mm, 9 mm und 13 mm durchzuführen. Die Prüfung nach Pkt. 2 ist für die Stäbe mit Nenndurchmessern von 7 mm und 13 mm durchzuführen, die Prüfung nach Pkt. 3 betrifft jedoch einen stichprobenweise gewählten Nenndurchmesser.

**Tabelle 3**

Nr.	Eigenschaften	Menge der Muster zu den Prüfungen
1	2	3
1	Geometrische und Festigkeitseigenschaften der Stäbe: - Geometrische Maße und Gewichte der Stäbe, - Charakteristische Festigkeit $f_{fu}$ , - Elastizitätsmodul $E_f$ , - Relative Verformung bei Abreißen $\varepsilon_{fu}$ .	10 Muster – je fünf stichprobenweise gewählte Muster aus zwei Warenpartien
2	Spannungen des Verbunds zum Beton bei der maximalen Kraft $\tau_{max}$	6 Muster – je drei stichprobenweise gewählte Muster aus zwei Warenpartien
3	Verglasungstemperatur	3 Muster – stichprobenweise gewählt aus der Warenpartie
Anmerkungen:		
1. Die Größe der Warenpartie soll in den Unterlagen der Betriebsproduktionskontrolle bestimmt werden.		
2. Die erwähnten Prüfungen betreffen die Grundanforderung: die Sicherheit der Konstruktion.		

Die Vorprüfung des Typs ist dann erneut durchzuführen, wenn die Ergebnisse der vorher durchgeführten Prüfungen angezweifelt werden können, insbesondere wenn Folgendes durchgeführt wurde: Konstruktionsänderungen des Produktes, Änderungen der Rohstoffe oder der Bestandteile, wesentliche Änderungen in der Produktionstechnologie bzw. Änderung der Herstellungsbedingungen (z. B.: Austausch der technologischen Linie, Verlagerung des Produktionsbetriebs usw.).

## 5.3 Betriebsproduktionskontrolle

Das durch diese Technische Zulassung umfasste Bauprodukt soll gemäß dem System der Betriebsproduktionskontrolle hergestellt werden.

Der Hersteller soll das System der Betriebsproduktionskontrolle erstellen, dokumentieren, einführen und einhalten, um zu gewährleisten, dass das in Verkehr gebrachte Produkt den Anforderungen dieser Technischen Zulassung und den erklärten Werten entspricht. Das System der Betriebsproduktionskontrolle soll Folgendes umfassen:

- a) Verfahren, Anleitungen sowie technische Spezifikationen und Normen,
- b) technische Beschreibung des Produkts,
- c) regelmäßige Kontrollen und Prüfungen der Rohstoffe und der Materialien
- d) regelmäßige Kontrollen und Prüfungen des fertigen Produkts,
- e) Qualitätsbewertung des fertigen Produkts aufgrund der Kontroll- und Prüfungsergebnisse.

Regelmäßige Kontrollen und Prüfungen der Rohstoffe und der Materialien sowie des fertigen Produkts sollen durch Eintragungen in den Unterlagen der Betriebsproduktionskontrolle dokumentiert werden. Der Hersteller soll ein Verzeichnis dieser Unterlagen, darunter der verwendeten Formulare und geführten Eintragungen, führen. Die Unterlagen der Betriebsproduktionskontrolle sollen beim Auftreten von Änderungen im Produkt, im Produktionsprozess oder im System der Betriebsproduktionskontrolle aktualisiert werden. In den Verfahren und den Anleitungen soll die folgende Art und Weise dokumentiert werden:

- a) der Überwachung über die Unterlagen und Eintragungen
- b) der Kontrolle und der Übereinstimmungsbestätigung von Rohstoffen und Materialien mit den festgelegten Anforderungen,
- c) der Überwachung über den Produktionsprozess sowie der Kontroll- und Prüfungsführung bei der Produktion und des fertigen Produkts,
- d) der Überwachung über die Produktionsgeräte und -maschinen, über die Ausstattung zur Kontrolle und der Prüfungen des Produkts unter Einhaltung der Messungskohärenz,
- e) der Führung der Konformitätsbewertung des Produkts mit den Anforderungen dieser Technischen Zulassung,
- f) des Verfahrens mit nichtkonformem Produkt,
- g) des Verfahrens mit den gemeldeten Reklamationen, die die Qualität des fertigen Produktes bzw. der Rohstoffe und der Materialien betreffen,
- h) der Führung von Korrektur- und vorbeugenden Maßnahmen,
- i) der Durchführung von internen Audits und Verwaltungsüberprüfung,
- j) der Personalschulung.

Das nach den Anforderungen der Norm PN-EN ISO 9001 eingesetzte Qualitätsmanagementsystem kann als das System der Betriebsproduktionskontrolle betrachtet werden, wenn die Anforderungen dieser Technischen Zulassung erfüllt werden.

## 5.4 Prüfungen der fertigen Produkte

### 5.4.1 Prüfungsplan

Der Prüfungsplan der fertigen Produkte umfasst Folgendes:

- a) laufende Prüfungen,
- b) Stichprobenprüfungen der im Produktionsbetrieb, auf dem Markt bzw. auf der Baustelle genommenen Muster als Aufgabe der akkreditierten Stelle.

### 5.4.2 Laufende Prüfungen

Die laufenden Prüfungen der fertigen Produkte umfassen Folgendes:

- a) den Nenndurchmesser, Tab. 1, Nr. 1,
- b) die charakteristische Festigkeit  $f_{fu}$ , Tab. 1, Nr. 2,
- c) das Elastizitätsmodul  $E_f$ , Tab. 1, Nr. 3,
- d) die relative Verformung beim Abreißen  $\varepsilon_{fu}$ , Tab. 1, Nr. 4.

### 5.4.3 Stichprobenprüfungen der Muster

Die Stichprobenprüfungen der Muster umfassen Folgendes:

- a) den Nenndurchmesser, Tab. 1, Nr. 1,
- b) die charakteristische Festigkeit  $f_{fu}$ , Tab. 1, Nr. 2,
- c) das Elastizitätsmodul  $E_f$ , Tab. 1, Nr. 3,
- d) die relative Verformung beim Abreißen  $\varepsilon_{fu}$ , Tab. 1, Nr. 4.
- e) die Spannungen des Verbunds zum Beton (25 MPa) bei der maximalen Kraft  $\tau_{max}$ , Tab. 1, Nr. 5.

### **5.5 Probennahme für die Prüfungen**

- a) Die Muster für die Prüfungen sind gemäß den Bestimmungen in den Unterlagen der Betriebsproduktionskontrolle zu nehmen,
- b) Die Muster für die Stichprobenprüfungen sind gemäß den Bestimmungen in den Unterlagen der Betriebsproduktionskontrolle zu nehmen.

### **5.6 Häufigkeit der Prüfungen**

- a) Die laufenden Prüfungen sollen für jede Partie des Produktes gemäß dem in den Unterlagen der Betriebsproduktionskontrolle bestimmten Prüfungsplan durchgeführt werden,
- b) Die Stichprobenprüfungen der Muster sollen für jede Partie des Produktes gemäß dem in den Unterlagen der Betriebsproduktionskontrolle bestimmten Prüfungsplan durchgeführt werden.

### **5.7 Bewertung der Prüfungsergebnisse**

Das Produkt ist als konform mit den Anforderungen dieser Technischen Zulassung IBDiM zu betrachten, wenn die Ergebnisse aller Prüfungen positiv sind.

## **6 KLASSIFIZIERUNG NACH DEN BESONDEREN VORSCHRIFTEN UND POLNISCHEN NORMEN**

**6.1** Polnische Klassifizierung von Produkten und Dienstleistungen (PKWiU): **26.14.12-99.00**

**6.2** Kombinierte Warenomenklatur für den Außenhandel (KN): **7019 90 00**

## **7 RICHTLINIEN HINSICHTLICH DER VERPACKUNG, DES TRANSPORTS UND DER LAGERUNG SOWIE DETAILLIERTE KENNZEICHNUNGSART DES BAUPRODUKTES**

### **7.1 Richtlinien hinsichtlich der Verpackung, des Transports und der Lagerung**

Die Verbundstäbe ALBA können in Scheiben oder in Bündeln von geraden Stäben, gesichert mit einem Kunststoffband, geliefert werden. Die Lagerung der Verbundstäbe ALBA soll in den Bedingungen stattfinden, die die Verschmutzung sowie die mechanische Beschädigung der Staboberfläche ausschließen. Die Verbundstäbe sollen vor hoher Temperatur, ultravioletter Strahlung geschützt werden sowie sie dürfen keinen Kontakt zu den chemischen Substanzen wie Lösungsmittel oder Benzin haben.

Der Transport der Verbundstäbe ALBA kann mit beliebigen Transportmitteln unter der entsprechenden Sicherung der Fracht erfolgen.

### **7.2 Detaillierte Kennzeichnungsart des Bauproduktes**

Das Produkt ist mit dem Bauzeichen gemäß der Verordnung des Infrastrukturministers vom 11. August 2004 über die Arten der Konformitätserklärung von Bauprodukten sowie über die Kennzeichnungsarten mit einem Bauzeichen (GBl. Nr. 198, Pos. 2041 in der jeweils geltenden Fassung) zu kennzeichnen. Der Hersteller ist verpflichtet, dem mit dem Bauzeichen gekennzeichneten Bauprodukt die folgende Information beizufügen:

- a) die Bestimmung, den Sitz und die Adresse des Herstellers sowie die Adresse des das Bauprodukt herstellenden Betriebs,
- b) die Identifizierung des Bauproduktes, die Folgendes enthält: die technische Bezeichnung, den Handelsnamen, den Typ, die Variante, die Sorte nach der technischen Spezifikation,
- c) die Nummer und Erlassjahr dieser Technischen Zulassung IBDiM, mit der die Konformität des Bauproduktes bestätigt wurde,



d) die Nummer und das Ausstellungsdatum der nationalen Konformitätserklärung.

Die Information ist dem Bauprodukt so beizufügen, dass derjenige, der dieses Bauprodukt einsetzt, sich damit vertraut machen kann.

## **8 VERZEICHNIS DER IM APPROBATIONSVERFAHREN VERWENDETEN DOKUMENTE, DARIN DAS VERZEICHNIS DER BERICHTE AUS DEN PRÜFUNGEN DES BAUPRODUKTES**

### **8.1 Im Approbationsverfahren wurden folgende polnische Normen und andere verwendet:**

- a) PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokode 2- Entwerfen von Konstruktionen aus Beton - Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für Gebäude
- b) PN-EN 10080:2007 Stahl für die Betonbewehrung – Verbindbarer Bewehrungsstahl – Allgemeine Bestimmungen
- c) PN-EN 61006:2005 Elektroisolierungsmaterialien – Verfahren für die Bestimmung der Verglasungstemperatur von Materialien
- d) PN-EN ISO 9001 Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen
- e) ISO 10406-1:2015 Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete – Test methods – Part 1: FRP bars and grids (Verbundmaterialien aus Fasern (FRP) zur die Betonbewehrung – Prüfungsverfahren – Teil 1 – FRP Stäbe und Gitter)
- f) PN-S-10042:1991 Brückenobjekte – Beton-, Stahlbeton- und Spannkonstruktionen – Entwerfen
- g) ACI 440.1R-06 (2006) Guide for the Design and Construction of Structural Concrete Reinforced with FRP Bars (Empfehlungen für das Entwerfen und die Ausführung einer Konstruktion aus mit FRP Stäben bewehrtem Beton)

### **8.2 Im Approbationsverfahren wurden folgende Berichte aus den Prüfungen des Bauproduktes verwendet**

- a) Test report T17-38, Riga Technical University, Riga 2013
- b) Testēšanas pārskats T13-37, Rīgas Tehniskā, Rīga, 2013
- c) Testēšanas pārskats Nr. 595A, Latvijas Universitāte Polimēru mehānikas institūts, Rīga, 2013
- d) Testēšanas pārskats Nr. 589, Latvijas Universitāte Polimēru mehānikas institūts, Rīga, 2013

## **9 BELEHRUNG**

**9.1** Die technische Zulassung ist kein Dokument, das zur Kennzeichnung des Bauproduktes vor dem Inverkehrbringen berechtigt.

**9.2** Diese Technische Zulassung IBDiM kann aus der Initiative der Zulassungsstelle selbst oder auf Antrag des Hauptinspektors für Bauaufsicht nach der Durchführung eines Aufklärungsverfahrens mit der Teilnahme des Antragstellers aufgehoben werden.

**9.3** Diese Technische Zulassung IBDiM verstößt nicht gegen die Berechtigungen aus dem Gesetz Industrieigentumsrecht vom 30. Juni 2000 (GBl. vom 2003 Nr. 119, Pos. 1117 in der jeweils geltenden Fassung).

**9.4** Gegen diese Technische Zulassung IBDiM steht kein Widerspruch zu.

## **ANHANG**

**Kopie an:**

1. Antragsteller mit dem Namen: **SIA „ALBA-LTD”**, mit Sitz in: **Brāļu Skrindu iela 11, Rēzekne, LV-4601**  
- 2 Ausfertigungen
2. a/a Normierungsabteilung des Forschungsinstituts für Straßen und Brücken, ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa Tel. (22) 614 56 59, (22) 39 00 414, Fax (22) 675 41 27  
- 1 Ausfertigung

Für das Entwerfen von biegbaren, mit Glas- Verbundstäben bewehrten Betonelementen können die gleichen Regeln angewandt werden, die für die mit Stahlstäben bewehrten Elemente nach der Norm PN-EN 1992-1-1 angenommen werden:

- die flachen Durchschnitte vor der Verformung bleiben nach der Verformung ebenfalls flach,
- die Betonfestigkeit gegen Strecken wird ausgelassen
- die Spannungen im Beton werden gemäß den in PN-EN 1992-1-1 angegebenen Regeln ermittelt

$$f'_c = f_{ck} / \gamma_f$$

- die Spannungen in den Verbundstäben sind mit den Beschränkungen aus der Linien- und elastischen Charakteristik des Verbunds und seiner Grenzverformung anzunehmen,
- volle Zusammenarbeit zwischen dem Beton und dem Verbundstab ist gewährleistet,
- der Grenzstand der Tragfähigkeit tritt auf, wenn einer der unteren Bedingungen erreicht wird:

$$\varepsilon_{cu} = 0,0030 \text{ in der äußersten Faser des Betons,}$$

$$\varepsilon_f \geq \varepsilon_{fu},$$

wo:

$\varepsilon_{fu}$  - Berechnungswert der Verformung von zerstörenden Verformungen im Verbundstab.

Der Berechnungswert der Verformung von zerstörenden Verformungen im Verbundstab kann nach ACI 440.1R-06 angenommen werden.

Die Biegungstragfähigkeit eines mit FRP Verbundstäben bewehrten Betonelements kann durch die Zerstörung des Betons in gedrucktem Bereich oder durch das Abreißen der FRP Verbundstäbe erreicht werden. Bei der Bemessung der biegbaren Durchschnitte sollen drei Gleichgewichtszustände erwogen werden:

- Erschöpfung der Betontragfähigkeit im Druckbereich  $\varepsilon_c \geq \varepsilon_{cu}$  (Bild 1),
- Gleichgewichtszustand, in dem die Spannungen in der Verbundbewehrung  $f_f$  kleiner sind als die Streckenfestigkeit von Verbundstäben  $f_{fu}$  -  $f_f < f_{fu}$  (Bild 2),
- Erschöpfung der Tragfähigkeit von Verbundstäben  $\varepsilon_f \geq \varepsilon_{fu}$  (Bild 3),

Das Produkt der Faktoren  $\beta_{1c}$  hängt von den Materialparametern und des Bewehrungsgrades von FRP ab. Der maximale Wert des Produkts von Faktoren  $\beta_{1c}$  wird bei der Annahme von höchsten Verformungen im Beton von 3,0‰ (nach ACI 440.1R-06) erreicht.

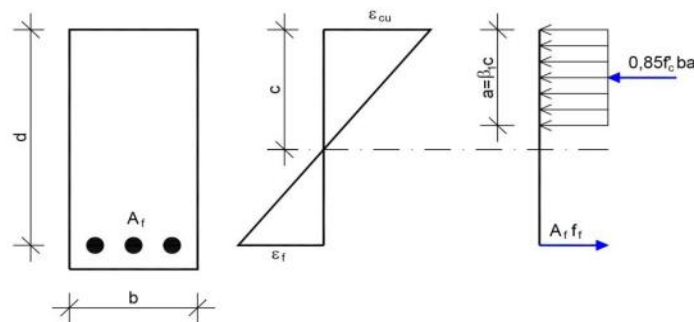


Bild 1. Erschöpfung der Betontragfähigkeit

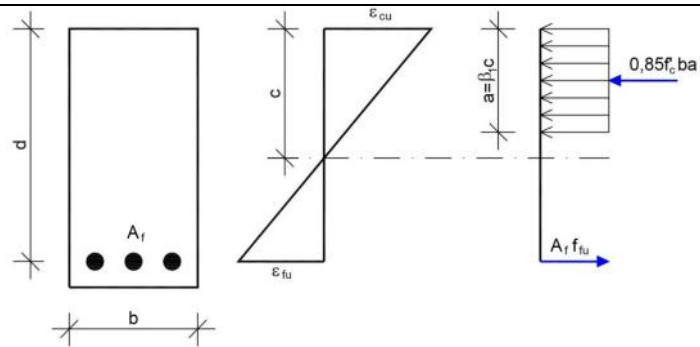


Bild 2. Gleichgewichtszustand

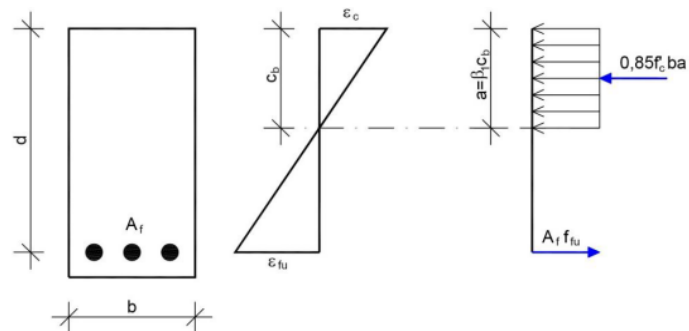


Bild 3. Erschöpfung der Tragfähigkeit von FRP Verbundstäben

Aufgrund des brüchigen Charakters der Zerstörung von biegbaren, mit Glas- Verbundstäben bewehrten Elementen ist die Annahme eines zusätzlichen Korrekturfaktors in den Berechnungen für die Biegunst Tragfähigkeit, wie in den Richtlinien ACI 440.1R-06 zweckmäßig.

Bei der Prüfung des Grenzzustands der Tragfähigkeit (ULS) ist der niedrige Wert der Elastizitätsmodule von Glas- Verbundstäben, insbesondere bei der Analyse des Grenzzustands der Biegungen zu beachten.