

MERKBLATT 3.03	Mustertexte für die Ausschreibung der CARBOrefit® Anwendung
Bei Fragen/Anmerkungen zu kontaktieren:	E-Mail: <a href="mailto:info@carborefit.de">info@carborefit.de</a> Telefon: +49351 48205 521
<p data-bbox="150 376 1444 443"><b>Bei den hier vorliegenden Mustertexten handelt es sich um Beispieltex te der Baumaßnahme. Bei Unklarheiten ist der Bauherr/Planer oder alternativ der Zulassungsinhaber zu kontaktieren.</b></p> <p data-bbox="150 488 1126 517"><b><u>Hinweis:</u> Es wird keine Gewährleistung auf Vollständigkeit oder Fehler gegeben.</b></p> <p data-bbox="150 560 1444 624">Maßnahmen zur Betoninstandsetzung sowie der Rissanierung sind nicht Bestandteil dieses Merkblattes. Diese sind an entsprechender Stelle in Abhängigkeit der Gegebenheiten des Bauvorhabens einzufügen.</p> <p data-bbox="150 667 1444 732">Für die Durchführung der Instandsetzungs- und Verstärkungsarbeiten sind alle einschlägigen Normen, Richtlinien, Regelwerke und anerkannte Regeln der Technik zu beachten.</p> <p data-bbox="150 736 742 766">Unter anderem mitgeltende Normen und Regeln:</p> <ul data-bbox="199 808 1444 1821" style="list-style-type: none"><li>• DIN EN 1992-1-1 2011-01 Eurocode 2 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau</li><li>• DIN EN 1992-1-1/NA Nationaler Anhang; National festgelegter Parameter; Eurocode 2</li><li>• DAfStb RL SIB: 2001-10 Instandsetzungsrichtlinie 2001-10, Teil 1-4: Schutz und Instandsetzung von Bauteilen Teil 1: Allgemeine Regelungen und Planungsgrundsätze Teil 2: Bauprodukte und Anwendung Teil 3: Anforderungen an die Betriebe und Überwachung Teil 4: Prüfverfahren</li><li>• Technische Regel (DIBt) Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung): 2020-05 Teil 1 - Anwendungsbereich und Planung der Instandhaltung Teil 2 - Merkmale von Produkten oder Systemen für die Instandsetzung und Regelungen für deren Verwendung</li><li>• DAfStb-Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen – Oktober 2001</li><li>• DIN EN 1542:1999-07: Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren – Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch</li><li>• DIN EN 1504 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Definitionen, Anforderungen, Güteüberwachung und Beurteilung der Konformität, Teil 1-10</li><li>• Grundsätze für den Eignungsnachweis zur Ausführung von Arbeiten zur Verstärkung von Betonbauteilen mit Carbonbeton nach den gültigen allgemeinen Bauartgenehmigungen – Mai 2022</li><li>• Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen (PÜZ-Verzeichnis) – Januar 2023</li></ul>	

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

OZ	Menge	ME	Kurztext	EP	GB
<b>01</b>			<b>Allgemein</b>		.....
01.0010	0,000	Psch	<b>Werksplanung für das Bauvorhaben</b> Anfertigen der erforderlichen Ausführungs- und Werksplanung für die vollständige Leistung unter Berücksichtigung der gestalterischen, technischen, wirtschaftlichen, hydraulischen und statischen Anforderungen. Ausführungsplanung in Anlehnung an Leistungsbild der HOAI. Grundlage bildet die vorliegende Planung einschl. der hydraulischen und statischen Berechnungen, sowie derbeiliegenden Zeichnungen, Pläne, Baubeschreibung sowie der Festlegungen in diesem Leistungsverzeichnis. Anfertigen der Werksplanung für alle LV-Teile der Gesamtleistung zur Herstellung der Brücke. Erstellung der statischen Nachweise ist gesondert erfasst. Berücksichtigung und Verwendung der Beiträge aller am Bau beteiligten Gewerke. Erstellen einer zeichnerischen Darstellung mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben und Details. Abstimmung mit den zuständigen Behörden, soweit erforderlich, ist eigenverantwortlich durchführen. Die Unterlagen sind zur Prüfung bei einem zugelassenen Prüfenieur einzureichen. Die Prüfgebühren trägt der Auftragnehmer, Prüfaufgaben sind einzuarbeiten. Werkszeichnungen sind als Ergänzung bzw. Fortschreibung der Ausführungsplanung zu erstellen und werden nicht gesondert vergütet. Erstellung von Werkszeichnungen einschl. Material- und Stücklisten. Lieferung der geprüften Ausführungs- und Werkszeichnungen in 2-facher Ausfertigung in Papierform und 1-fach digital auf Datenträger im DWG-Format und PDF-Format, einschließlich Prüfbericht.	.....	.....
<b>02</b>			<b>Grundlagen Carbonbetonverstärkung</b> Grundlage dieser Ausschreibung ist das CARBOrefit®-System gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 des DIBt. Die in der abZ/aBG festgelegten Anforderungen und Regelungen sind jederzeit zu berücksichtigen und zwingend anzuwenden. Sämtliche relevanten Nachweise wurden gemäß der abZ/aBG geführt. Anfallende Kosten für die Erstellung der Statik, sowie deren Prüfung durch einen Prüfenieur:innen müssen vom Auftragnehmer getragen werden. Liegt keine geprüfte Statik vor, so ist diese durch den Auftraggeber zu erbringen. Alle in der abZ/aBG festgeschriebenen Materialien, Abläufe und Arbeitsschritte sind zwingend und alternativlos umzusetzen. Das vorliegende Angebot muss dieses genauso beinhalten. Nachforderungen daraus können nicht geltend gemacht werden. Die abZ/aBG und die Verwendbarkeitszeichen der Materialien und alle weiteren Nachweise müssen auf der Baustelle vorliegen und sind zu beachten. Andere Systeme als das gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 sind zulässig, wenn die Gleichwertigkeit durch entsprechende Verwendbarkeitsnachweise z.B. abZ/aBG nachgewiesen werden und zur Angebotsabgabe eine geprüfte Statik mit dem gewählten System vorliegt. Wird eine Komponente des zugelassenen Systems		.....

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

geändert oder nicht gemäß abZ/aBG ausgeführt, entfällt jegliche Haftung. Angebote ohne einen prüffähigen, statischen Nachweis werden nicht gewertet.

Der AN muss über eine qualifizierte Führungskraft und über Baustellenfachpersonal gemäß „Grundsätze für den Eignungsnachweis zur Ausführung von Arbeiten zur Verstärkung von Betonbauteilen mit Carbonbeton mit Bausätzen nach den gültigen allgemeinen Bauartgenehmigungen“ verfügen. Es muss mindestens 1 Baustellenfachpersonal während der Carbonbetonverstärkung ständig auf der Baustelle vor Ort sein. Das ausführende Unternehmen muss seine Eignung zur bestimmungsgemäßen Herstellung von Verstärkungen von Betonbauteilen mit Carbonbeton durch eine geltende Bescheinigung nachweisen. Die Eignung des ausführenden Unternehmens muss gegenüber der hierfür anerkannten Prüf- und Überwachungsstelle entsprechend dem Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen-Verzeichnis (PÜZ-Verzeichnis) erbracht werden. Der Eignungsnachweis ist dem Angebot beizulegen.

Die verwendeten Baustoffe (Carbongitter und Feinbeton) müssen auf der Baustelle trocken gelagert und vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Das Carbongitter muss zusätzlich gegen UV-Strahlung während der Lagerung geschützt werden und ist während der Zwischenlagerung ebenfalls vor Verschmutzung zu schützen. Zudem ist ein Betreten der Carbongitter zu jedem Zeitpunkt verboten.

Die Verlegung der Carbonbewehrung erfolgt nach statischem Erfordernis. Beim Verarbeiten muss sichergestellt werden, dass die Gitter höhenmäßig ausgerichtet sind und nicht verrutschen können. Carbonbewehrung und Stahlbewehrung / Stahleinbauteile müssen einen entsprechenden Abstand zueinander einhalten, da es andernfalls zur Kontaktkorrosion des Stahls kommen kann. Befestigungen dürfen nicht mittels Röteldraht erfolgen.

Die statischen Randbedingungen wie die Übergreifungslängen etc. müssen eingehalten werden

02.0010    0,000    Psch    **Überwachungsleistung – Eigenüberwachung**    .....    .....

02.0020    0,000    Psch    **Überwachung der gelieferten Materialien**    .....    .....

Die für die Anwendung gelieferten Materialien (Gitter, Feinbeton) sind auf ihre Verwendbarkeit zu prüfen und beigefügte Unterlagen zu dokumentieren. Die Materialien müssen mit einem Ü-Zeichen unter Angabe der Zulassungsnummer gekennzeichnet sein (Beipackzettel oder Gebindeaufdruck) und mit dem ausgeschriebenen Produkt übereinstimmen.

02.0030    0,000    Psch    **Kontrolle der Eigenschaften des Feinbetons**    .....    .....

Bei der Herstellung des Frischbetons ist bei jeder Mischung durch Sichtprüfung sicherzustellen, dass kein Bluten oder Separieren des Betons erkennbar ist. Überprüfung der Frischbetonkonsistenz gemäß DIN EN 1015-3 mit dem Ausbreitmaß bei  $t = 10$  min und den einzuhaltenden Anforderungen nach abZ/aBG Z-31.10-182. Das Ausbreitmaß muss jede zehnte Charge, alle 50 t, mindestens einmal je Produktionstag geprüft werden und zwischen 17-21 cm liegen und wird mit einem Hägermann-Tisch geprüft. Je 100 m<sup>2</sup> Verstärkungsfläche, jedoch mindestens einmal täglich, ist die Frischmörtel-Rohdichte nach DIN EN 1015-6 zu bestimmen. Die Frischmörtel-Rohdichte muss zwischen 2,07 und 2,27 kg/dm<sup>3</sup> liegen.

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

02.0040	0,000	Stk	<b>Herstellung und Prüfung von Betonprismen</b> Herstellung von Betonprismen Der erhärtete Feinbeton muss die in der abZ/aBG Z-31.10-182 beschriebenen Anforderungen erfüllen. Der erhärtete Feinbeton muss je 250 m <sup>2</sup> verstärkter Fläche oder mindestens 3 Prismensätzen je Projekt, auf Biegezug- und Druckfestigkeit nach DIN EN 196-1 getestet werden. Die Lagerung ist gemäß DIN EN 12390-2 NA durchzuführen. Die Anforderung an die Biegezugfestigkeit beträgt nach 7 d mindestens 5 N/mm <sup>2</sup> und nach 28 d mindestens 5,5 N/mm <sup>2</sup> . Die Anforderung an die Druckfestigkeit beträgt nach 7 d mindestens 40 N/mm <sup>2</sup> und nach 28 d mindestens 72 N/mm <sup>2</sup> . Die Anforderungen beziehen sich auf den Mittelwert eines Prismensatzes von mindestens 3 Prismen. An den Prismen ist die Rohdichte des erhärteten Feinbetons gemäß DIN 1015-10 zu bestimmen. Diese muss zwischen 1,95 und 2,15 kg/dm <sup>3</sup> liegen. 1 Stk. = 1 Prismensatz á 3 Prismen	.....	.....
02.0050	0,000	Stk	<b>Herstellung und Prüfung begleitender Prüfplatten gemäß abZ/aBG Z-31.10-182</b> Kontrolle der Verbundeigenschaften anhand begleitender Prüfplatten mittels Verbundversuchen. Die Verbundversuche sind hinsichtlich Geometrie der Prüfplatten, Versuchsaufbau und -durchführung gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 auszuführen. Der AN muss eine nachvollziehbare Dokumentation der Platten sicherstellen und jederzeit vorweisen können. Es muss mindestens eine Prüfplatte je angefangene 250 m <sup>2</sup> Verstärkungsfläche oder mindestens 3 Prüfplatten für das gesamte Projekt hergestellt werden. Die Prüfplatten sind bauteilnah zu lagern, um die Vergleichbarkeit zum verstärkten Bauteil zu gewährleisten.	.....	.....
02.0060	0,000	Psch	<b>Überprüfung der Ebenheit der Carbongitterlagen</b> Überprüfung der Ebenheit der Carbongitterlage in der „frischen“ Feinbetonschicht. Die Überprüfung ist nach dem Einarbeiten des Carbongitters und vor dem Auftrag der nächsten Feinbetonschicht durchzuführen. Dabei darf auf einer Prüfstrecke von 30 cm die Abweichung von einer ebenen Fläche nicht mehr als h = 1 mm betragen.	.....	.....

02.0070	0,000	Stk	<b>Prüfung der Haftzugfestigkeit vor Belastung des Bauwerks gemäß abZ/aBG Z-31.10-182</b> Die Haftzugfestigkeit am Bauwerk muss den Anforderungen gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 entsprechen (Versagen in der Altbetonschicht). Ausnahmen sind zulässig, wenn das Versagen in der Verstärkungsschicht auftritt, dann muss die Haftzugfestigkeit im Mittel über 3 N/mm <sup>2</sup> und der kleinste Wert über 2 N/mm <sup>2</sup> betragen. Die Auswertung hat gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 zu erfolgen. Die Haftzugprüfung sollte an denselben Bauteilen erfolgen, an denen zuvor die Prüfung der Oberflächenzugfestigkeit durchgeführt wurde. Es erfolgen drei Prüfungen je angefangene 250 m <sup>2</sup> und mindestens 5 Prüfungen im Projekt. Dies betrifft nur Flächen, die mit Carbonbeton verstärkt werden. Die Stellen der Probeentnahme werden in Absprache mit dem Planer festgelegt. Bauteile, die nicht verstärkt werden, sind nicht Bestandteil der abZ/aBG. Eine Prüfung umfasst mindestens 3 Proben. Verschließen gemäß Pos. 04.____.0240 1 Stk. = 1 Prüfung á 3 Proben	.....	.....
02.0080	0,000	Psch	<b>Überwachungsleistung - Fremdüberwachung gemäß abZ/aBG Z-31.10-182</b> Fremdüberwachung der Bauausführung nach abZ/aBG Z-31.10-182 durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach PÜZ-Verzeichnis.	.....	.....
03			<b>Vorbereitende Arbeiten Carbonbetonverstärkung</b> Grundlage aller Leistungen ist die nach den Vorgaben der abZ/aBG Z-31.10-182 instandgesetzte, aufgeraute und reprofilierte Betonoberfläche. Risse usw. im Beton im Bereich der Verstärkung, die zur Korrosion der Bewehrung führen können oder Risse mit Flüssigkeitsdurchtritt sind gemäß TR-Instandhaltung zu behandeln.		
03.0010	0,000	Psch	<b>Prüfen des Untergrunds vor Beginn der Arbeiten gemäß abZ/aBG Z-31.10-182</b> Vor Beginn der Arbeiten sind die Untergründe gemeinsam mit der BÜ des AG entsprechend auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der abZ/aBG Z-31.10-182 abzugleichen und gegebenenfalls durch den Auftraggeber nachzuarbeiten. Überprüfung der zu bearbeitenden Betonoberfläche auf Hohlstellen oder minderfesten Untergrund mit geeignetem Verfahren und Werkzeug. Anschließend markieren der festgestellten Hohlstellen, Risse und Betonmängel.	.....	.....
03.0020	0,000	m <sup>2</sup>	<b>Reinigen des Betonuntergrunds</b> Abtragen und Entfernen von artfremden Stoffen und Bewuchs Durch Abwaschen bis 250 bar oder kehren Stoffart: ..... Dicke: ..... inkl. Entsorgung	.....	.....

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

03.0030	0,000	Stk	<p><b>Prüfen der Oberflächenzugfestigkeit des Bestandsbetons gemäß abZ/aBG Z-31.10-182</b></p> <p>Prüfen der Oberflächenzugfestigkeit gemäß DIN EN 1542 des Bestandsbetons vor der Untergrundvorbehandlung. Der Erwartungswert des Mittelwertes der Oberflächenzugfestigkeit (95-%-Quantil) mit Auswertung nach abZ/aBG Z-31.10-182 des Betonuntergrunds oder der reprofilierten Oberfläche muss mindestens 1,0 N/mm<sup>2</sup> betragen. Sofern in der Statik höhere Werte gefordert sind, sind diese entsprechend nachzuweisen. Es erfolgen drei Prüfungen je angefangene 250 m<sup>2</sup> und mindestens 5 Prüfungen je Projekt. Dies betrifft nur Flächen, die mit Carbonbeton verstärkt werden. Die Stellen der Probenentnahme werden in Absprache mit dem Planer abgestimmt. Bauteile, die nicht verstärkt werden, sind nicht Bestandteil der abZ/ aBG Z-31.10-182. Eine Prüfung umfasst mindestens 3 Proben.</p> <p>Die Ergebnisse sind zu protokollieren. Die Messprotokolle sind dem AG vorzulegen.</p> <p>1 Stk. = 1 Prüfung á 3 Proben</p>	.....	.....
03.0040	0,000	m <sup>2</sup>	<p><b>Abtragen von geschädigtem Beton und entfernen loser Bestandteile</b></p> <p>Die zu verstärkende Altbetonoberfläche muss vor dem Aufbringen der Verstärkungsschicht mit einem geeigneten Strahlverfahren (Druckluftstrahlen mit festen Strahlmitteln, Kugelstrahlen, Bearbeitung mit einer Nadelpistole, Hochdruckwasserstrahlen o.glw. Verfahren) entsprechend vorbereitet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freilegen der Gesteinskörnung bis zu einem Durchmesser &gt; 4 mm</li> <li>• Mittlere Rautiefe ≥ 1 mm</li> </ul> <p>Die Wahl des Verfahrens obliegt dem Auftragnehmer. gewähltes Verfahren: .....</p> <p>Strahlwasser/Strahlgut und Betonabtrag sind durch entsprechende Auffangvorrichtungen schadensfrei zu sammeln. Entsprechende Saug- und Filteranlagen sind so einzusetzen, dass eine kontrollierte und umweltgerechte Entsorgung erfolgen kann. Die Entsorgungsmaßnahmen inklusive der Deponiegebühren sind mit einzukalkulieren.</p> <p>Kontrolle der Rautiefe durch entsprechende Verfahren zur Einhaltung der Rautiefe</p> <p><b>Hinweis: diese Position entspricht nicht einer Betoninstandsetzung</b></p>	.....	.....
03.0050	0,000	Stk.	<p><b>Reprofilierung nach abZ/aBG Z-31.10-182 bis 0,25 m<sup>2</sup></b></p> <p>Die Reprofilierung hat gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 zu erfolgen. Die Reprofilierung hat mit dem nach abZ/aBG Z-31.10-182 zugelassenen System oder gleichwertigen Materialien zu erfolgen. Wird die Reprofilierung mit Material außerhalb des</p>	.....	.....

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.



Systems durchgeführt, muss sichergestellt werden, dass das Material mit dem System kompatibel ist. Der Auftrag des Feinbetons oder Reparaturmörtel erfolgt durch ein maschinelles Spritzverfahren oder Handauftrag. Der Feinbeton ist frisch in frisch (d.h. innerhalb der Verarbeitungszeit), je nach Ausbruchtiefe und Herstelleranweisung, einzuarbeiten und planzuziehen. Punktuelle Fehlstellen im Beton (Betonabplatzungen, Kiesnester sind fachgerecht freizulegen und mit dem CARBOrefit®-Feinbeton oder gleichwertig) zu reprofilieren (nur für lokale Einzelbereiche). Die Bereiche der Reprofilierung sind vor dem Überschreiten der Verarbeitungszeit des Feinbetons durch Besenstrich aufzurauen bzw. ist eine ausreichende **Rautiefe von mind. 1 mm** oder alternativ den Vorgaben der Tragwerksplanung sicherzustellen.

Fläche bis 0,25 m<sup>2</sup>

Dicke bis ..... cm

inkl. Entsorgung

03.0060 0,000 Stk. **Reprofilierung nach abZ/aBG Z-31.10-182 bis 0,5 m<sup>2</sup>** ..... ..

Die Reprofilierung hat gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 zu erfolgen. Die Reprofilierung hat mit dem nach abZ/aBG Z-31.10-182 zugelassenen System oder gleichwertigen Materialien zu erfolgen. Wird die Reprofilierung mit Material außerhalb des Systems durchgeführt, muss sichergestellt werden, dass das Material mit dem System kompatibel ist. Der Auftrag des Feinbetons oder Reparaturmörtel erfolgt durch ein maschinelles Spritzverfahren oder Handauftrag. Der Feinbeton ist frisch in frisch (d.h. innerhalb der Verarbeitungszeit), je nach Ausbruchtiefe und Herstelleranweisung, einzuarbeiten und planzuziehen. Punktuelle Fehlstellen im Beton (Betonabplatzungen, Kiesnester sind fachgerecht freizulegen und mit dem CARBOrefit®-Feinbeton oder gleichwertig) zu reprofilieren (nur für lokale Einzelbereiche). Die Bereiche der Reprofilierung sind vor dem Überschreiten der Verarbeitungszeit des Feinbetons durch Besenstrich aufzurauen bzw. ist eine ausreichende **Rautiefe von mind. 1 mm** oder alternativ den Vorgaben der Tragwerksplanung sicherzustellen.

Fläche bis 0,5 m<sup>2</sup>

Dicke bis ..... cm

inkl. Entsorgung

03.0070 0,000 Stk. **Reprofilierung nach abZ/aBG Z-31.10-182 bis 2,5 m<sup>2</sup>** ..... ..

Die Reprofilierung hat gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 zu erfolgen. Die Reprofilierung hat mit dem nach abZ/aBG Z-31.10-182 zugelassenen System oder gleichwertigen Materialien zu erfolgen. Wird die Reprofilierung mit Material außerhalb des Systems durchgeführt, muss sichergestellt werden, dass das Material mit dem System kompatibel ist. Der Auftrag des Feinbetons oder Reparaturmörtel erfolgt durch ein maschinelles Spritzverfahren oder Handauftrag. Der Feinbeton ist frisch in frisch (d.h. innerhalb der Verarbeitungszeit), je nach Ausbruchtiefe und Herstelleranweisung, einzuarbeiten und planzuziehen. Punktuelle Fehlstellen im Beton (Betonabplatzungen,

Kiesnester sind fachgerecht freizulegen und mit dem CARBOrefit®-Feinbeton oder gleichwertig) zu reprofilieren (nur für lokale Einzelbereiche). Die Bereiche der Reprofilierung sind vor dem Überschreiten der Verarbeitungszeit des Feinbetons durch Besenstrich aufzurauen bzw. ist eine ausreichende **Rautiefe von mind. 1 mm** oder alternativ den Vorgaben der Tragwerksplanung sicherzustellen.

Fläche bis 2,5 m<sup>2</sup>

Dicke bis ..... cm

inkl. Entsorgung

03.0080 0,000 Psch **Prüfung der Rautiefe der Altbetonschicht und den reprofilierten Flächen gemäß abZ/aBG Z-31.10-182** .....

Nach den Strahlarbeiten und vor den Verstärkungsarbeiten ist die mittlere Rautiefe der Betonfläche **des Altbetons und der reprofilierten Flächen** gemäß der abZ/aBG Z-31.10-182 zu prüfen. Die mittlere Rautiefe muss mindestens 1 mm betragen, sofern durch die Statik keine höheren Anforderungen bestehen. Kontrolle der Rautiefe durch entsprechende Verfahren zur Einhaltung der Rautiefe. (Bsp.: Verfahren nach Kaufmann) Die gemessenen Rautiefen sind zu dokumentieren und dem Fremdüberwacher vorzulegen.

03.0090 0,000 Psch **Vornässen der zu verstärkenden Oberflächen gemäß abZ/aBG Z-31.10-182** .....

Vornässen der zu verstärkenden Oberfläche gemäß abZ/aBG Z-31.10-182. 24 Stunden vor den Verstärkungsarbeiten muss der Untergrund „feucht“ im Sinne der TR-Instandhaltung sein und in einem Abstand von 2 Stunden nachgenässt werden. Letztmalig 20 Minuten vor Verstärkungsbeginn.

**04 Carbonbetonverstärkung** .....

Ausführungshinweise: Der AN muss über eine qualifizierte Führungskraft und über Baustellenfachpersonal gemäß „Grundsätze für den Eignungsnachweis zur Ausführung von Arbeiten zur Verstärkung von Betonbauteilen mit Carbonbeton mit Bausätzen nach den gültigen allgemeinen Bauartgenehmigungen“ verfügen. Mindestens eine Führungskraft und das Baustellenfachpersonal müssen während der Arbeiten vor Ort sein. Die Carbongitter sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Beim Verlegen der Carbongitter ist darauf zu achten, das Gitter so zu verteilen, dass die Übergreifungsstöße in Kett- und Schussrichtung entsprechend den statischen Vorgaben einzuhalten sind. Die Bewehrung darf, während der Verstärkungsarbeiten nicht abgekantet oder starken Querpressungen ausgesetzt werden. Das Carbongitter darf nicht übermäßig gebogen werden, da dies zu Beschädigungen am Material führen kann. Das Betreten der Carbongitter ist untersagt. Der Mindestbiegerollendurchmesser gemäß abZ/aBG Z-31.10-182 ist einzuhalten. Die Carbongitter müssen frei von Verunreinigungen aller Art sowie von Staub und Schmutz sein. Weiterhin müssen die Gitter vor Sonneneinstrahlung geschützt gelagert werden. Das Verlegen der Carbongitter erfolgt frisch in frisch. Dies bedeutet, dass das Gitter in Beton eingearbeitet sein muss, bevor die Verarbeitungszeit des Betons überschritten ist. Während der Ausführungsarbeiten dürfen die Gitter keinen Erschütterungen o. ä. ausgesetzt werden. Vor Aufbringen der Verstärkungsschicht muss der Altbetonuntergrund und reprofilierte



Flächen vorbereitet und gesäubert werden, um einen ausreichenden Haftverbund zwischen Bestandsbeton und Verstärkungsschicht gewährleisten zu können. Das Spritzen des Betons erfolgt im Nassspritzverfahren. Des Weiteren ist beim Spritzen die zur Verstärkung mit Carbonbeton zulässige Spritzdüse (MAWO-Düse) mit dem definierten Spritzdruck zu verwenden. Die Gesamtdicke der Verstärkungsschicht ist entsprechend der statischen Vorgaben einzuhalten. Es muss beim Verlegen sichergestellt werden, dass die Gitter höhenmäßig ausgerichtet sind und nicht verrutschen können.

Vorhandene Durchbrüche sind im Bereich der Arbeiten entsprechend auszusparen. Der Mehraufwand im Zuschnitt ist durch das Übermessen abgegolten. Der Rückprall des Applikationsmaterials ist arbeitstäglich von der Baumaßnahme zu entfernen und fachgerecht zu entsorgen. Nach den Verstärkungsarbeiten ist eine 7-tägige sorgfältige Nachbehandlung durchzuführen. Während der Nachbehandlung muss sichergestellt werden, dass die Bereiche konstant feucht gehalten werden. Das Bauteil ist nach der Verstärkung bis zum Abbinden des Feinbetons für mind. 28 Tage (sofern keine anderen Angaben durch die Statik vorliegen) für jeglichen Personen- und Materialverkehr zu sperren und von Materiallagerung freizustellen! Bei Belastung zu einem früheren Zeitpunkt muss dies statisch nachgewiesen sein. Die Belastung darf erst nach Freigabe erfolgen. Das Einhalten des Arbeitsschutzes ist vorausgesetzt (keine glänzende Oberfläche).

### Ausführungsbeschreibung

- **Vorbehandeln:**  
Der Untergrund wird am Vortag der Verstärkungsarbeiten gesäubert und anschließend stark befeuchtet, sodass die Kapillarsättigung des Altbetons einsetzt. Die zu verstärkende Fläche ist bis zum Beginn der Arbeiten konstant feucht zu halten.
- **Vorbehandlung vor Ausführungsstart:**  
Bevor mit den Verstärkungsarbeiten begonnen werden kann, sind 20 Minuten vor Ausführungsbeginn die zu verstärkenden Bereiche letztmalig mattfeucht zu befeuchten.
- **Feinbeton mischen:**  
Herstellen des Feinbeton nach Herstellerangaben. Während der Ausführung ist je 100 m<sup>2</sup> oder wenn die zu verstärkende Fläche kleiner als 100 m<sup>2</sup> ist, mindestens einmal am Tag die Frischmörtel-Rohdichte zu bestimmen. Alle 250 m<sup>2</sup> oder wenn die zu verstärkende Fläche kleiner als 750 m<sup>2</sup> ist, jedoch mindestens 3-mal im Projekt, erfolgt die Prüfung der Frischbetonkonsistenz (Ausbreitmaß) mit Hilfe eines Hägermann-Tisches.
- **Aufbringen der 1. CARBOrefit®-Feinbetonschicht:**  
Aufbringen der ersten Schicht TF10 CARBOrefit® Feinbeton. Das Aufbringen des Feinbetons erfolgt im Nassspritzverfahren und ist mit einer MAWO-Düse auszuführen, alternativ ist auch das Handlaminieren erlaubt. Während jedes Spritzvorganges ist eine Schichtstärkenkontrolle zu empfehlen. Die Schicht muss je nach Gittertyp (CARBOrefit®-Typ 1 oder CARBOrefit®-Typ 3) eine Schichtstärke von 3 - 5 mm aufweisen. Es empfiehlt sich die erste Schicht mit geringfügigem Übermaß (+1 bis 2 mm) mehr aufzutragen, damit das Carbongitter nach dem Eindrücken mittig zwischen zwei Feinbetonschichten liegt.
- **Einarbeiten einer Lage Carbongitter:**  
Einlegen der Carbongitter in die frische Feinbetonschicht. Das

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

CARBorefit®-Carbongitter wird bei diesem Schritt mit Hilfe einer Glättkelle leicht in den frischen Feinbeton eingedrückt. Es ist darauf zu achten, dass zwischen der Feinbetonschicht und dem Carbongitter keine Hohlräume entstehen, da diese später negative Auswirkungen auf die Verstärkungsschicht haben.

- **Aufbringen der 2. CARBorefit®-Feinbetonschicht:**

Aufbringen der zweiten Schicht TF10 CARBorefit® Feinbeton mit dem Nassspritzverfahren. Die zweite Schicht (Stärke der Gitter wird vernachlässigt) muss 3 - 5 mm aufweisen. Wenn der Verstärkungsprozess unterbrochen werden muss und nicht mehr frisch in frisch gearbeitet werden kann, muss die letzte aufgetragene Feinbetonschicht mit Hilfe eines Besens aufgeraut werden, um eine Raue Arbeitsfuge (Rautiefe > 1mm) zu erzeugen. Werden die Arbeiten wieder aufgenommen, muss der Bereich des Besenstrichs abgebürstet und genässt werden. Je nach Angaben der Ausführungsplanung, kann der Schritt 5 und 6 wiederholt werden. Die Position der Carbongitter sowie Stöße, Übergreifungslängen, etc. sind aus der Planung zu entnehmen.

- **Behandlung der Deckschicht:**

Glätten oder Reiben der letzten Feinbetonschicht (Deckschicht). Das Glätten oder Reiben der Deckschicht kann optional durchgeführt werden. Die Gestaltung der Oberflächebeschaffenheit erfolgt nach den Vorgaben des Planer:innen. Ein Verschieben der Carbongitterlagen und des Feinbetons ist zu verhindern.

04.0010 0,000 t

### Liefern CARBorefit®-Feinbeton

Liefern des CARBorefit®-Feinbetons für die Verstärkung. Verwendbarkeitsnachweis des Feinbeton entsprechend der abZ/aBG des DIBt zur Verstärkung von Stahlbeton mit Carbonbeton mit der Zulassungsnummer Z-31.10-182.

Spritzmörtel

Schichtdicke 3-30 mm

Druckfestigkeit nach 1 d  $\geq 15 \text{ N/mm}^2$

Druckfestigkeit nach 28 d  $\geq 80 \text{ N/mm}^2$

Biegezugfestigkeit nach 1 d  $\geq 3 \text{ N/mm}^2$

Biegezugfestigkeit nach 28 d  $\geq 6 \text{ N/mm}^2$

E-Modul nach 28 d  $\geq 25.000 \text{ N/mm}^2$

geprüfte Baustoffklasse A1 (DIN EN 13501-1)

im Trinkwasserbereich, geprüft nach DVGW Technische

Regeln Arbeitsblatt W 270, W 300, W 347

Feuchtigkeitsklassen WO, WF, WA, WS

Expositionsklassen XO, XC1-XC4, XD1-XD3, XS1-XS3, XF1-XF4\*,

XA1-XA2\*\*, XM1, XWW1-XWW3

XF4 Nachweis über ein Prüfzeugnis CDF-Verfahren

(DIN CEN/TS 12390-9)

\*\* XA2 bei Sulfatangriff bis 600 mg/l SO<sub>4</sub>

Verbrauch ca. 1,9 kg/m<sup>2</sup>/mm (ohne Rückprall)

Aufbringen im Nassspritzverfahren

Die Herstellvorschriften und Verarbeitungsrichtlinien des Materialherstellers sind zu beachten und einzuhalten.

04.0020 0,000 m²

### Liefern der CARBorefit®-Carbonbewehrung Typ 1, Regelausführung

Liefern der nach statischen Vorgaben vorgeschriebenen CARBorefit®-Carbongitter. Die Carbongitter müssen den Vorgaben der abZ/aBG Z-31.10-182 entsprechend oder gleichwertige Eigenschaften aufweisen. Verwendbarkeitsnachweis der Carbonbewehrung entsprechen der abZ/aBG des DIBt zur Verstärkung von Stahlbeton mit Carbonbeton mit der Zulassungsnummer Z-31.10-182. Gittertyp: CARBorefit® Typ 1 Regelausführung. Ungleiche Gittertragfähigkeit in Längs- und Querrichtung. Ausführung als ebenes Gitter. Carbongitter CARBorefit® Typ 1 Regelausführung nach abZ/aBG Z-31.10-182. Eigenschaften der getränkten Faserstränge nach abZ/aBG Z-31.10-182, Tabelle 2.1:

- Mittelwert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs:  $\geq 1.700 \text{ N/mm}^2$
- Mittelwert des Elastizitätsmodul des getränkten Faserstrangs:  $\geq 170.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 1.550 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Bruchdehnung des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 0,75 \%$
- Einzelwert des Elastizitätsmoduls des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 160.000 \text{ N/mm}^2$  und  $\leq 260.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der auf die Faserstranglängsrichtung bezogenen Verbundfestigkeit eines Faserstrangs:  $4,0 \text{ N/mm}$

Richtungen der Faserstränge (Längs-/Querrichtung):  $0^\circ/90^\circ$

Bewehrungsquerschnitt (Längs-/Querrichtung):

142/28 mm²/m

Gitterweite (Längs-/Querrichtung): 12,7 | 16 +0/-2 mm

Lieferabmessungen: auf Anfrage bei Hersteller, bauseits zuschneidbar.

Lieferung und Lagerung nach Angaben des Planers. Die aktuellen technischen Unterlagen des Herstellers sowie die abZ/aBG Z-31.10-182 sind zu beachten.

Eine direkte Begehung der Bewehrung im Zuge der Ausführungsarbeiten ist zu vermeiden. Zusatzaufwand für die Herstellung und Vorhaltung von Laufwegen z.B. aus Schalttafeln sind einzukalkulieren.

Direkter Kontakt zwischen metallischen Komponenten und der Carbonfaserbewehrung ist zwingend auszuschließen.

Die Flächenangabe bezieht sich auf die reine Ansichtsfläche des Bauteils - ohne Berücksichtigung von Übergreifungslängen, Verschnitt und Gitter für begleitende Prüfungen. Diese Menge ist in Pos. 04.\_\_\_\_0100 vergütet.

Die statisch erforderliche Lagenanzahl wird bei der Flächenangabe berücksichtigt.

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

04.0030 0,000 m²

### Liefen der CARBOrefit®-Carbonbewehrung Typ 1, Sonderausführung

Liefen der nach statischen Vorgaben vorgeschriebenen CARBOrefit®-Carbongitter. Die Carbongitter müssen den Vorgaben der abZ/aBG Z-31.10-182 entsprechend oder gleichwertige Eigenschaften aufweisen. Verwendbarkeitsnachweis der Carbonbewehrung entsprechen der abZ/aBG des DIBt zur Verstärkung von Stahlbeton mit Carbonbeton mit der Zulassungsnummer Z-31.10-182. Gittertyp: CARBOrefit® Typ 1 Sonderausführung. Ungleiche Gittertragfähigkeit in Längs- und Querrichtung. Ausführung als ebenes Gitter. Carbongitter CARBOrefit® Typ 1 Sonderausführung nach abZ/aBG Z-31.10-182. Eigenschaften der getränkten Faserstränge nach abZ/aBG Z-31.10-182, Tabelle 2.1:

- Mittelwert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs:  $\geq 1.700 \text{ N/mm}^2$
- Mittelwert des Elastizitätsmodul des getränkten Faserstrangs:  $\geq 170.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 1.550 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Bruchdehnung des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 0,75 \%$
- Einzelwert des Elastizitätsmoduls des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 160.000 \text{ N/mm}^2$  und  $\leq 260.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der auf die Faserstranglängsrichtung bezogenen Verbundfestigkeit eines Faserstrangs:  $4,0 \text{ N/mm}$

Richtungen der Faserstränge (Längs-/Querrichtung):  $0^\circ/90^\circ$

Längsrichtung = Kettrichtung

Querrichtung = Schussrichtung

Bewehrungsquerschnitt:

$$\eta_K = \frac{1.000}{a_K [\text{mm}]} \cdot \frac{1}{m}, \quad a_{Kf,nm} = \eta_K \cdot A_{Kf,nm}, \quad A_{Kf,nm} = 1,8 \text{ mm}^2$$

$a_K$  Gitterweite der Faserstränge in Kettrichtung

Längsrichtung min.  $140 \text{ mm}^2/\text{m}$

$$\eta_S = \frac{1.000}{a_S [\text{mm}]} \cdot \frac{1}{m}, \quad a_{Sf,nm} = \eta_S \cdot A_{Sf,nm}, \quad A_{Sf,nm} = 0,45 \text{ mm}^2 \text{ für}$$

12 K-Fasern,  $A_{Sf,nm} = 1,8 \text{ mm}^2$  für 48 K / 50 K-Fasern und

$a_S$  Gitterweite der Faserstränge in Schussrichtung

Querrichtung min. 20% der Längsrichtung, max. Längsrichtung

Gitterweite (Längs-/Querrichtung): ..... mm

Lieferabmessungen: auf Anfrage bei Hersteller, bauseits zuschneidbar.

Lieferung und Lagerung nach Angaben des Planers. Die aktuellen technischen Unterlagen des Herstellers sowie die abZ/aBG Z-31.10-182 sind zu beachten.

Eine direkte Begehung der Bewehrung im Zuge der Ausführungsarbeiten ist zu vermeiden. Zusatzaufwand für die Herstellung und Vorhaltung von Laufwegen z.B. aus Schaltafeln sind einzukalkulieren.

Direkter Kontakt zwischen metallischen Komponenten und der Carbonfaserbewehrung ist zwingend auszuschließen.

Die Flächenangabe bezieht sich auf die reine Ansichtsfläche des Bauteils - ohne Berücksichtigung von Übergreifungslängen, Verschnitt und Gitter für begleitende Prüfungen. Diese Menge ist in Pos. 04.\_\_\_\_.0100 vergütet.

Die statisch erforderliche Lagenanzahl wird bei der Flächenangabe berücksichtigt.

04.0040 0,000 m²

### Liefern CARBorefit®-Carbonbewehrung Typ 3, Regelausführung

Liefern der nach statischen Vorgaben vorgeschriebenen CARBorefit®-Carbongitter. Die Carbongitter müssen den Vorgaben der abZ/aBG Z-31.10-182 entsprechen oder gleichwertige Eigenschaften aufweisen. Verwendbarkeitsnachweis der Carbonbewehrung entsprechend der abZ/aBG des DIBt zur Verstärkung von Stahlbeton mit Carbonbeton mit der Zulassungsnummer Z-31.10-182. Gittertyp: CARBorefit® Typ 3 Regelausführung. Ungleiche Gittertragfähigkeit in Längs- und Querrichtung. Ausführung als ebenes Gitter. Carbongitter CARBorefit® Typ 3 Regelausführung nach abZ/aBG Z-31.10-182. Eigenschaften der getränkten Faserstränge nach abZ/aBG Z-31.10-182, Tabelle 2.1:

- Mittelwert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs:  $\geq 2.700 \text{ N/mm}^2$
- Mittelwert des Elastizitätsmodul des getränkten Faserstrangs:  $\geq 170.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 2.250 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Bruchdehnung des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 1,1 \%$
- Einzelwert des Elastizitätsmoduls des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 160.000 \text{ N/mm}^2$  und  $\leq 260.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der auf die Faserstranglängsrichtung bezogenen Verbundfestigkeit eines Faserstrangs:  $\geq 10,0 \text{ N/mm}$

Richtungen der Faserstränge (Längs-/Querrichtung): 0°/90°

Bewehrungsquerschnitt (Längs-/Querrichtung):

142/28 mm²/m

Gitterweite (Längs-/Querrichtung): 12,7 | 16 +0/-2 mm

Lieferabmessungen: auf Anfrage bei Hersteller, bauseits zuschneidbar

Lieferung und Lagerung nach Angaben des Planers. Die aktuellen technischen Unterlagen des Herstellers sowie die abZ/aBG Z-31.10-182 sind zu beachten.

Eine direkte Begehung der Bewehrung im Zuge der Ausführungsarbeiten ist zu vermeiden. Zusatzaufwand für die Herstellung und Vorhaltung von Laufwegen z.B. aus Schalttafeln sind einzukalkulieren.

Direkter Kontakt zwischen metallischen Komponenten und der Carbonfaserbewehrung ist zwingend auszuschließen.

Die Flächenangabe bezieht sich auf die reine Ansichtsfläche des Bauteils - ohne Berücksichtigung von Übergreifungslängen, Verschnitt und Gitter für begleitende Prüfungen. Diese Menge ist in Pos. 04.\_\_\_\_.0100 vergütet.

Die statisch erforderliche Lagenanzahl wird bei der Flächenangabe berücksichtigt.

04.0050 0,000 m²

### Liefern CARBorefit®-Carbonbewehrung Typ 3, Sonderausführung

Liefern der nach statischen Vorgaben vorgeschriebenen CARBorefit®-Carbongitter. Die Carbongitter müssen den Vorgaben der abZ/aBG Z-31.10-182 entsprechen oder gleichwertige Eigenschaften aufweisen. Verwendbarkeitsnachweis der Carbonbewehrung entsprechend der abZ/aBG des DIBt zur Verstärkung von Stahlbeton mit Carbonbeton mit der Zulassungsnummer Z-31.10-182. Gittertyp: CARBorefit® Typ 3 Sonderausführung. Ungleiche Gittertragfähigkeit in Längs- und Querrichtung. Ausführung als ebenes Gitter. Carbongitter CARBorefit® Typ 3 Sonderausführung nach abZ/aBG Z-31.10-182. Eigenschaften der getränkten Faserstränge nach abZ/aBG Z-31.10-182, Tabelle 2.1:

- Mittelwert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs:  
 $\geq 2.700 \text{ N/mm}^2$  Mittelwert des Elastizitätsmodul des  
Mittelwert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs:  $\geq 2.700 \text{ N/mm}^2$
- Mittelwert des Elastizitätsmoduls des getränkten Faserstrangs:  $\geq 170.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 2.250 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der Bruchdehnung des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 1,1 \%$
- Einzelwert des Elastizitätsmoduls des getränkten Faserstrangs im Carbonbeton:  $\geq 160.000 \text{ N/mm}^2$  und  $\leq 260.000 \text{ N/mm}^2$
- Charakteristischer Wert der auf die Faserstranglängsrichtung bezogenen Verbundfestigkeit eines Faserstrangs:  $\geq 10,0 \text{ N/mm}$

Richtungen der Faserstränge (Längs-/Querrichtung):  $0^\circ/90^\circ$

Längsrichtung = Kettrichtung

Querrichtung = Schussrichtung

Bewehrungsquerschnitt:

$$\eta_K = \frac{1.000}{a_K [\text{mm}]} \cdot \frac{1}{m}, \quad a_{Kf, nm} = \eta_K \cdot A_{Kf, nm}, \quad A_{Kf, nm} = 1,8 \text{ mm}^2$$

$a_K$  Gitterweite der Faserstränge in Kettrichtung

Längsrichtung min.  $35,4 \text{ mm}^2/\text{m}$



$n_s = \frac{1.000}{a_s [\text{mm}]} \cdot \frac{1}{m}$ ,  $a_{sf, nm} = n_s \cdot A_{sf, nm}$ ,  $A_{sf, nm} = 0,45 \text{ mm}^2$  für  
 24 K-Fasern,  $A_{sf, nm} = 1,8 \text{ mm}^2$  für 48 K / 50 K-Fasern und  
 $a_s$  Gitterweite der Faserstränge in Schussrichtung  
 Querrichtung min. 20% der Längsrichtung, max. Längsrichtung  
 Gitterweite (Längs-/Querrichtung): ..... mm  
 Lieferabmessungen: auf Anfrage bei Hersteller, bauseits zu-  
 schneidbar  
 Lieferung und Lagerung nach Angaben des Planers. Die aktuel-  
 len technischen Unterlagen des Herstellers sowie die abZ/aBG  
 Z-31.10-182 sind zu beachten.  
 Eine direkte Begehung der Bewehrung im Zuge der Ausfüh-  
 rungsarbeiten ist zu vermeiden. Zusatzaufwand für die Herstel-  
 lung und Vorhaltung von Laufwegen z.B. aus Schalttafeln sind  
 einzukalkulieren.  
 Direkter Kontakt zwischen metallischen Komponenten und der  
 Carbonfaserbewehrung ist zwingend auszuschließen.

Die Flächenangabe bezieht sich auf die reine Ansichtsfläche  
 des Bauteils - ohne Berücksichtigung von Übergreifungslängen,  
 Verschnitt und Gitter für begleitende Prüfungen. Diese Menge  
 ist in Pos. 04. \_\_.0100 vergütet.  
 Die statisch erforderlich Lagenanzahl wird bei der Flächenan-  
 gabe berücksichtigte.

04.0060    0,000    m<sup>2</sup>    **Umformen und Liefern nichtmetallischer CARBorefit®-Form-  
 bewehrung Profilform: L** .....  
 CARBorefit®-Formbewehrung aus dauerhaftem und medien-  
 beständigem, carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) aus der  
 ebenen Bewehrung der Pos. 04.0020 / 30 / 40 / 50 umformen.  
 Ausführung als Formgitter.

Bewehrungspositionen gemäß Planunterlagen:  
 Pos. ...: Konstruktive Bewehrung

Liefer-Abmessungen:  
 Profilform: L  
 Abmessungen entsprechend den Angaben des Planers in der  
 finalen Ausführungsplanung.  
 Voraussichtliche Abmessungen:  
 Schenkellänge B1 = ... cm,  
 Öffnungswinkel  $\alpha$  = ... °,  
 Schenkellänge B2 = ... cm,  
 Einzellänge der Profile L = ... m,  
 Biegerollendurchmesser  $D_{br}$  = ... mm,  
 bauseits zuschneidbar.

04.0070    0,000    m<sup>2</sup>    **Umformen und Liefern nichtmetallischer CARBorefit®-Form-  
 bewehrung Profilform: U** .....  
 CARBorefit®-Formbewehrung aus dauerhaftem und medien-  
 beständigem, carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) aus der  
 ebenen Bewehrung der Pos. 04.0020 / 30 / 40 / 50 umformen.  
 Ausführung als Formgitter.

Bewehrungspositionen gemäß Planunterlagen:

Pos. ...: Konstruktive Bewehrung

Liefer-Abmessungen:

Profilform: U

Abmessungen entsprechend den Angaben des Planers in der finalen Ausführungsplanung.

Schenkellänge B1 = ... cm,

Öffnungswinkel  $\alpha_{1/2}$  = ... °,

Schenkellänge B2 = ... cm,

Öffnungswinkel  $\alpha_{2/3}$  = ... °,

Schenkellänge B3 = ... cm,

Einzellänge der Profile L = ... m,

Biegerollendurchmesser  $D_{br}$  = ... mm,

bauseits zuschneidbar.

04.0080 0,000 m<sup>2</sup>

### **Umformen und Liefern nichtmetallischer CARBorefit®-Formbewehrung Profilform: Z**

CARBorefit®-Formbewehrung aus dauerhaftem und medienbeständigem, carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) aus der ebenen Bewehrung der Pos. 04.0020 / 30 / 40 / 50 umformen. Ausführung als Formgitter.

Bewehrungspositionen gemäß Planunterlagen:

Pos. ...: Konstruktive Bewehrung

Liefer-Abmessungen:

Profilform: Z

Abmessungen entsprechend den Angaben des Planers in der finalen Ausführungsplanung.

Voraussichtliche Abmessungen:

Schenkellänge B1 = ... cm,

Öffnungswinkel  $\alpha_{1/2}$  = ... °,

Schenkellänge B2 = ... cm,

Öffnungswinkel  $\alpha_{2/3}$  = ... °,

Schenkellänge B3 = ... cm,

Einzellänge der Profile L = ... m,

Biegerollendurchmesser  $D_{br}$  = ... mm,

bauseits zuschneidbar.

04.0090 0,000 m<sup>2</sup>

### **Umformen und Liefern nichtmetallischer CARBorefit®-Formbewehrung Profilform: Freiform**

CARBorefit®-Formbewehrung aus dauerhaftem und medienbeständigem, carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) aus der ebenen Bewehrung der Pos. 04.0020 / 30 / 40 / 50 umformen. Ausführung als Formgitter.

Bewehrungspositionen gemäß Planunterlagen:

Pos. ...: Konstruktive Bewehrung

Liefer-Abmessungen:

Profilform: Freiform

			Abmessungen entsprechend den Angaben des Planers in der finalen Ausführungsplanung. Bauseits zuschneidbar.		
04.0100	0,000	Psch	<b>Aufmaß/Zuschnitt</b> Aufmaß, Zu-, Ausschnitte, sowie Verankerungs- und Übergreifungslängen der CARBOrefit®-Carbongitter erfolgen unter vorheriger Prüfung der Maße am Bestand und sind entsprechend der Herstellerangaben, der abZ/aBG Z-31.10-182 bzw. der Ausführungsplanung im Positionspreis einzukalkulieren. Es erfolgt keine gesonderte Vergütung.	.....	.....
04.0110	0,000	m <sup>2</sup>	<b>Auftrag der ersten Feinbetonschicht</b> Auftrag im Nassspritzverfahren oder im Handlaminieren Schichtdicke: 3 - 5 mm Inkl. der zu berücksichtigenden Arbeitsunterbrechungen und Ausbildung von Arbeitsfugen Prüfung, Dokumentation der Schichtdicke, der Düseneinstellung, der verarbeitenden Feinbetonmenge und das mischen des Betons. Rückprall und Betonreste sind zu entsorgen	.....	.....
04.0120	0,000	m <sup>2</sup>	<b>mehrlagige Verstärkung gem. Pos. 04.0110</b> Wiederholung gem. Pos. 04.0110 je nach statischem Erfordernis bzw. Ausführungsplanung	.....	.....
04.0130	0,000	m <sup>2</sup>	<b>Zulage zu Pos. 04.0110</b> Zulage für das Auftragen des Feinbeton überkopf gem. Pos. 04.0110	.....	.....
04.0140	0,000	m <sup>2</sup>	<b>Einbringen und Einarbeiten der Gitter</b> Einbringen und Einarbeiten der Gitter unter Berücksichtigung der Vorgaben (Übergreifungslängen, Haupttragrichtung, etc.) der Ausführungsplanung. Prüfung und Dokumentation der geforderten Übergreifungslängen und der verarbeitenden Gitter. Abrechnung erfolgt nach der Ansichtsfläche, Überprüfungs-längen werden nicht berücksichtigt. Prüfung der Lagengenauigkeit.	.....	.....
04.0150	0,000	m <sup>2</sup>	<b>mehrlagige Verstärkung gem. Pos. 04.0140</b> Wiederholung gem. Pos. 04.0140 je nach statischem Erfordernis bzw. Ausführungsplanung	.....	.....
04.0160	0,000	m <sup>2</sup>	<b>Zulage zu Pos. 04.0140</b> Zulage für das Einarbeiten der Gitter überkopf gem. Pos. 04.0140 inkl. notwendiger temporärer Unterstützungen	.....	.....
04.0170	0,000	m <sup>2</sup>	<b>Zulage Anwendung von CARBOrefit®-Formbewehrung</b> Einbringen und Einarbeiten der CARBOrefit®-Formgitter unter Berücksichtigung der Vorgaben (Übergreifungslängen, Haupttragrichtung,	.....	.....

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

		etc.) der Ausführungsplanung. Prüfung und Dokumentation der geforderten Übergreifungslängen und der verarbeiteten Gitter. Abrechnung erfolgt nach der Ansichtsfläche. Prüfung der Lagengenauigkeit.		
04.0180	0,000 m <sup>2</sup>	<b>Auftrag der Feinbetonabschlussschicht</b> Auftrag im Nassspritzverfahren oder im Handlaminieren Schichtdicke: 3 - 5 mm Inkl. der zu berücksichtigenden Arbeitsunterbrechungen und Ausbildung von Arbeitsfugen Prüfung, Dokumentation der Schichtdicke, der Düseneinstellung, der verarbeitenden Feinbetonmenge und das Mischen des Betons. Rückprall und Betonreste sind zu entsorgen.	.....	.....
04.0190	0,000 m <sup>2</sup>	<b>Zulage zu Pos. 04.0180</b> Zulage für das Auftragen des Feinbeton Überkopf gem. Pos. 04.0180	.....	.....
04.0200	0,000 lfm	<b>Zulage Gratausbildung</b> Die Gratausbildung umfasst die präzise Gestaltung von scharfkantigen Gittern unter Einbeziehung von Hilfsschalungen. Hierbei wird auf eine sorgfältige Ausbildung der Gitter Wert gelegt, um eine glatte und gleichmäßige Oberfläche gemäß den vorgegebenen Anforderungen zu gewährleisten. Als Teil dieser Tätigkeit ist die Erstellung und Installation von temporären Kantenschalungen vorgesehen, um die Arbeit an den Gittern zu erleichtern und ihre Integrität während des Prozesses zu sichern. Der Leistungsumfang erstreckt sich auch auf die Beschaffung des benötigten Materials, das präzise Zuschneiden der Schalungskomponenten sowie den fachgerechten Einbau entlang der scharfkantigen Gitter. Nach Abschluss der Arbeiten wird die ordnungsgemäße Entfernung der Hilfsschalungen durchgeführt, wobei darauf geachtet wird, keine Schäden zu verursachen.	.....	.....
04.0210	0,000 lfm	<b>Zulage Kehlausbildung</b> Die Kehlausbildung umfasst die präzise Ausgestaltung von Eckkehlen unter Einbeziehung von geeignetem Hilfsmittel. Hierbei wird besonderer Wert auf eine akkurate Formgebung der Ecken gelegt, um eine ebenmäßige und ansprechende Oberfläche gemäß den festgelegten Standards zu gewährleisten.	.....	.....
04.0220	0,000 m <sup>2</sup>	<b>Nachbehandlung</b> Mindestens 7-tägige sorgfältige Nachbehandlung mit feuchten Jutebahnen, Planen o.ä., je nach Witterung auch mit Folien oder wärmedämmenden Maßnahmen zum Schutz vor Witterungseinflüssen und vorzeitigem Austrocknen der Verstärkungsfläche. Während der Nachbehandlung muss sichergestellt werden, dass die Jutebahnen o.ä. konstant feucht gehalten werden.	.....	.....

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.

04.0230	0,000 m²	<b>Zulage zu Pos. 04.0220</b> Zulage für die Nachbehandlung des Feinbeton überkopf gem. Pos. 04.0220	.....	.....
04.0240	0,000 Stk	<b>Verschließen der Löcher von den Haftzugprüfungen</b> Verschluss der Löcher der erfolgten Haftzugversuche oberflächengleich zur Umgebung.	.....	.....
04.0250	0,000 Psch	<b>Bauüberwachung der Carbonbeton-Verstärkung</b> Die Bauüberwachung umfasst eine Vielzahl von essenziellen Aufgaben. Die Aufgabenstellung beinhaltet die kontinuierliche Überwachung und exakte Steuerung des Baufortschritts, der strikt in Übereinstimmung mit dem vorab etablierten Zeitplan voranzutreiben ist. Im Falle potenzieller Verzögerungen oder absehbarer Engpässe soll eine proaktive Vorgehensweise ergriffen werden. Hierbei werden derartige Situationen identifiziert und entsprechend wirkungsvolle Gegenmaßnahmen konzipiert, um das Projekt wieder auf den vorgesehenen Kurs zu bringen. Gleichzeitig erfährt die akribische Einhaltung sämtlicher geltender UV- und behördlichen Vorschriften während des gesamten Bauprozesses höchste Priorität. Dies schließt die Koordination von notwendigen Genehmigungen und Prüfungen mit ein. Die Gewährleistung der präzisen Ausführung der Carbonbeton-Verstärkungsmaßnahmen gemäß der abZ/aBG Z-31.10-182 stellt einen weiteren wesentlichen Bestandteil dieser Tätigkeit dar. In enger Zusammenarbeit mit branchenspezifischen Experten werden umfassende Qualitätskontrollen und -prüfungen durchgeführt, um die einwandfreie Umsetzung zu garantieren. Neben diesen Hauptaufgaben ist es äußerst wichtig, eine umfassende Projektdokumentation sorgfältig zu führen. Dazu gehören detaillierte Berichte, Protokolle und auch Fotos, die den gesamten Ablauf des Projekts auf klare und verständliche Weise dokumentieren. Am Ende werden umfassende Abschlussberichte erstellt und die abschließende Dokumentation wird in bestmöglichem Zustand dem Auftraggeber übergeben	.....	.....
04.0260	0,000 Psch	<b>Entsorgung Verschnitt Carbongitter</b> Die Abfälle aus der Konfektionierung oder Anpassungsarbeiten des Carbongitters sind ordnungsgemäß zu entsorgen. Die Abfälle gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV, Stand 2020) gekennzeichnet werde. Hier bietet sich der Schlüssel „07 02 13 Kunststoffabfälle“ (enthält Carbonfasern) oder "170107 mineralische Bauabfälle" an. Dieser Abfallschlüssel sollte für ausgehärtete CFK-Abfälle angewendet werden.	.....	.....

Es wird keine Gewährleistung für Vollständigkeit oder Fehler gegeben. Eine Vervielfältigung dieses Dokuments darf nur vollständig erfolgen.