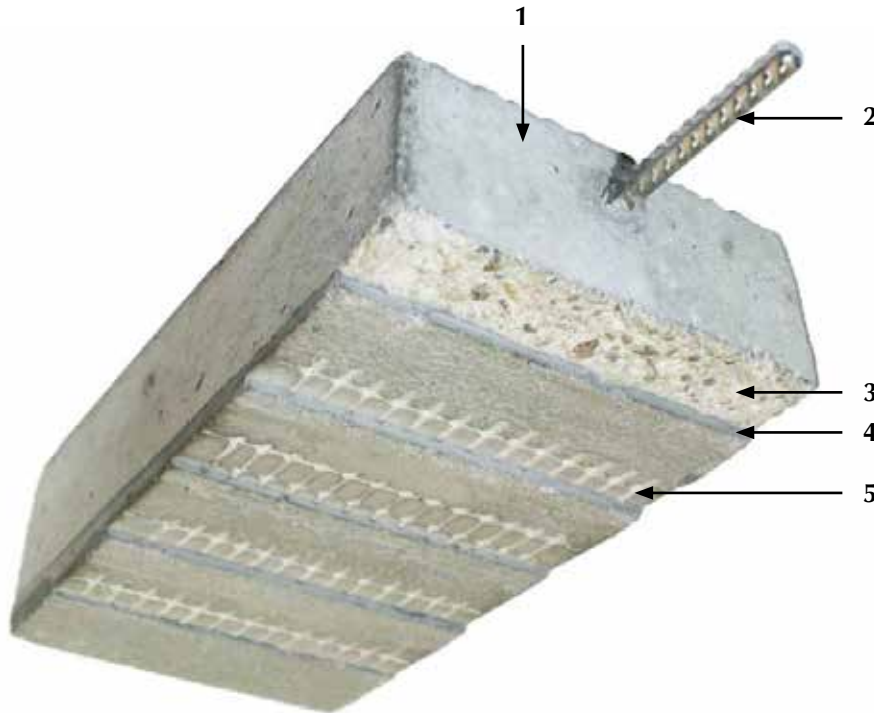


4. Konstruktion und Verfahren für Verstärkungen mit Textilbeton nach abZ

4.1 Konstruktion

Nachfolgend wird anhand von Prinzipdarstellungen die Konstruktion einer Verstärkung mit textilen Carbonbewehrungen gezeigt. Die Anforderungen an die Ausführung einer Verstärkung werden unter 4.2 im Detail behandelt; ein Bemessungsbeispiel enthält Kapitel 5.



- 1 Bestandsbauteil
 - 2 Stahlbewehrung des Bestandsbauteils
 - 3 Vorbereitete Altbetonoberfläche
 - 4 Feinbetonlage
 - 5 Textilbewehrung (max. 4 Lagen)
- Achtung: Bild zeigt AR-Glasbewehrung

Bild 4.1 Untersicht eines 4lagig textilbetonverstärkten Stahlbetonbauteils (Prinzipausführung; hier: AR-Glas-Bewehrung)

Foto: IMB/TU Dresden

Erläuterungen

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Bestandsbauteil <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Erfassen des Ist-Zustands <input type="checkbox"/> Anforderungen an das zu verstärkende Bauteil 2 Betondeckung der Stahlbewehrung des Bestandsbauteils 3 Oberflächenvorbereitung des Altbetons 4 Feinbeton <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Allgemein <input type="checkbox"/> Detailangaben 6 Textilbewehrung aus Carbongarnen <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Allgemein <input type="checkbox"/> Detailangaben <input type="checkbox"/> Endverankerung | <p>nach Abschnitt 4.2 AbZ
nach Abschnitt 4.3 AbZ
mindestens 10 mm
nach Abschnitt 4.5 AbZ</p> <p>nach Abschnitt 4.4 AbZ
nach Abschnitt 4.6 AbZ</p> <p>nach Abschnitt 4.4 AbZ
nach Abschnitt 4.6 AbZ
nach Kapitel 5, Punkt 2
vorliegender Planermappe</p> |
|---|---|

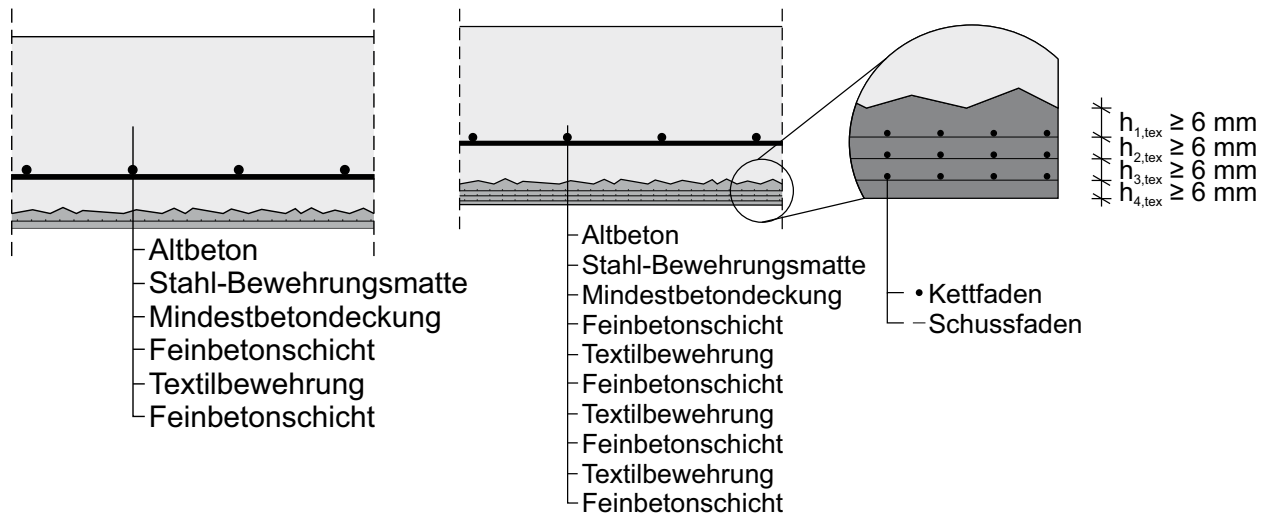
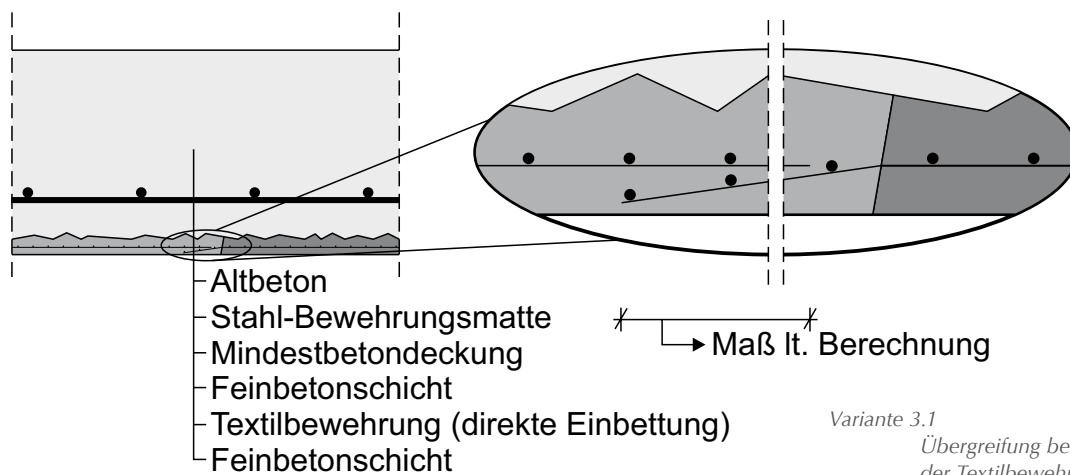


Bild 4.2 Schichtenaufbau einer einlagigen und einer mehrlagigen Carbonbetonverstärkung – Überblick (bis zu vier Lagen möglich)

Grafik: Egbert Müller

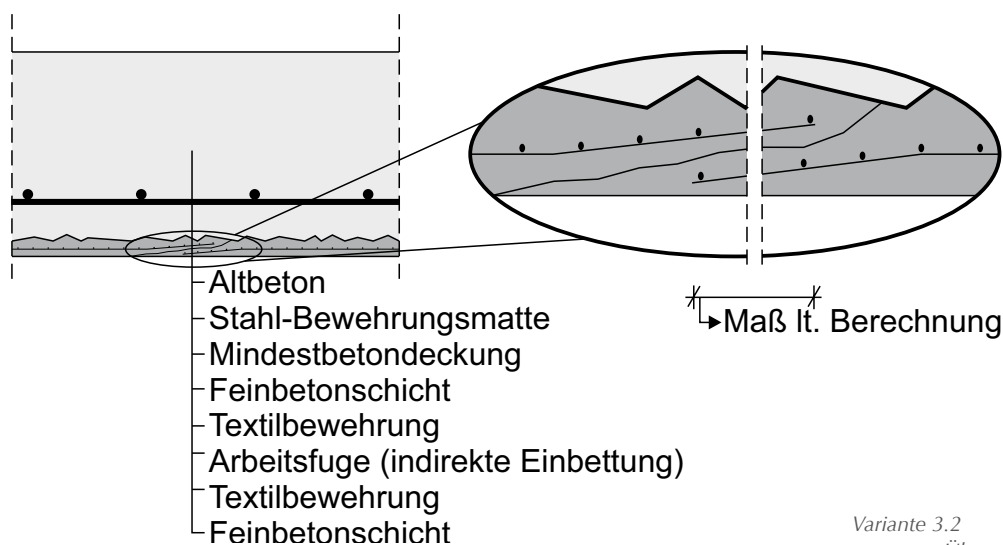


Variante 3.1

Übergreifung bei direkter Einbettung der Textilbewehrung in neuer Arbeitsschicht

Bild 4.3 Schichtenaufbau bei Übergreifung der Carbonlagen – einlagig und mehrlagig (einschließlich Legende inkl. Hinweis Zuschnitt und Verlegeplan)

Grafik: Egbert Müller



Variante 3.2

Übergreifung bei indirekter Einbettung der Textilbewehrung in neuer Arbeitsschicht

Bild 4.4 Schichtenaufbau bei Übergreifung der Carbonlagen – einlagig und mehrlagig (einschließlich Legende inkl. Hinweis Zuschnitt und Verlegeplan)

Grafik: Egbert Müller

Die nachfolgenden Prinzipdarstellungen (Bilder 4.5 bis 4.11) zeigen im Detail die Vorgehensweise für eine Carbonbetonverstärkung für das Bemessungsbeispiel im Abschnitt 5.

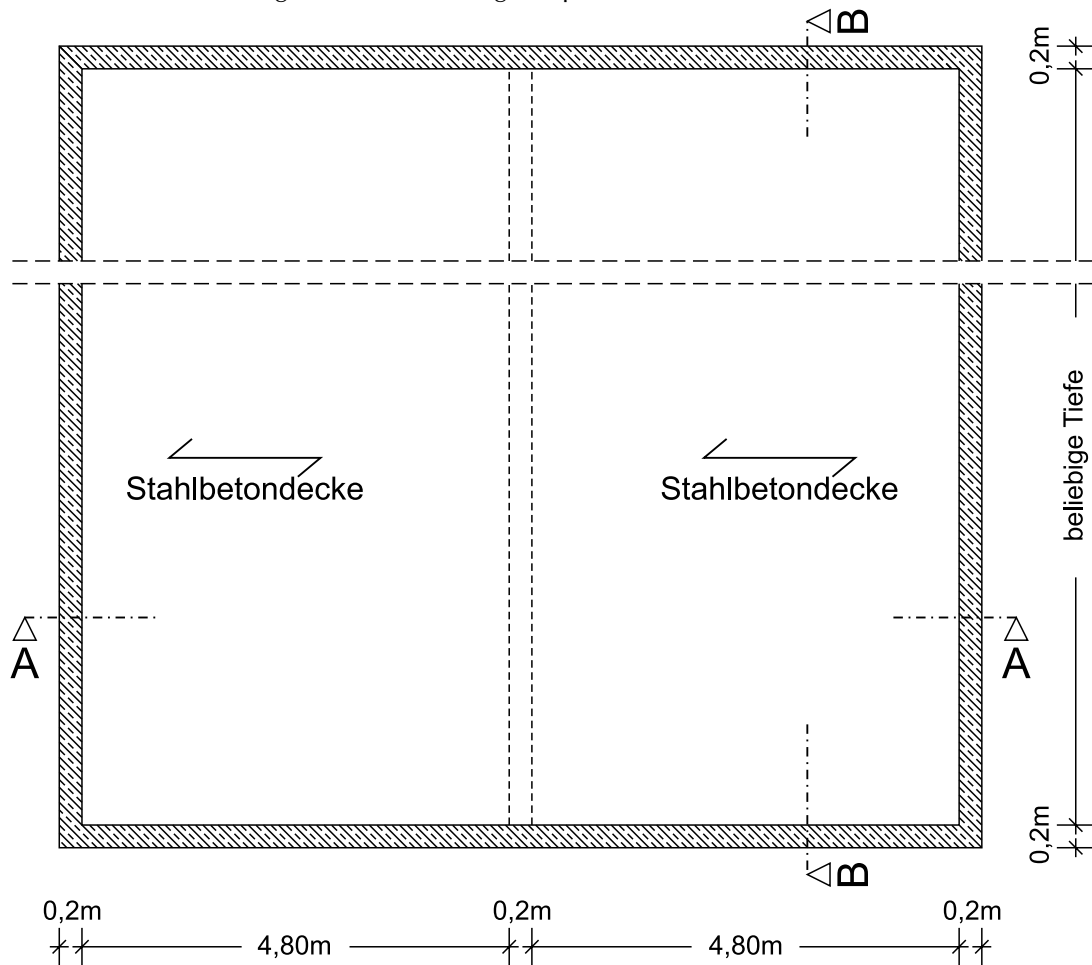


Bild 4.5 Grundriss des Bemessungsbeispiels

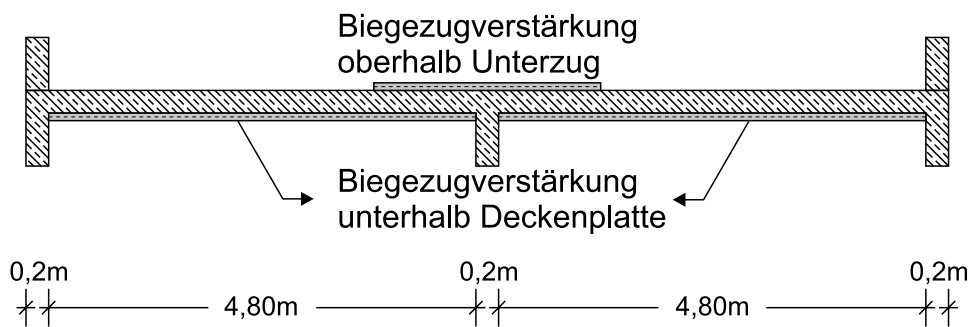


Bild 4.6 Schnitt A-A der ausgeführten Verstärkung (Prinzipdarstellung)

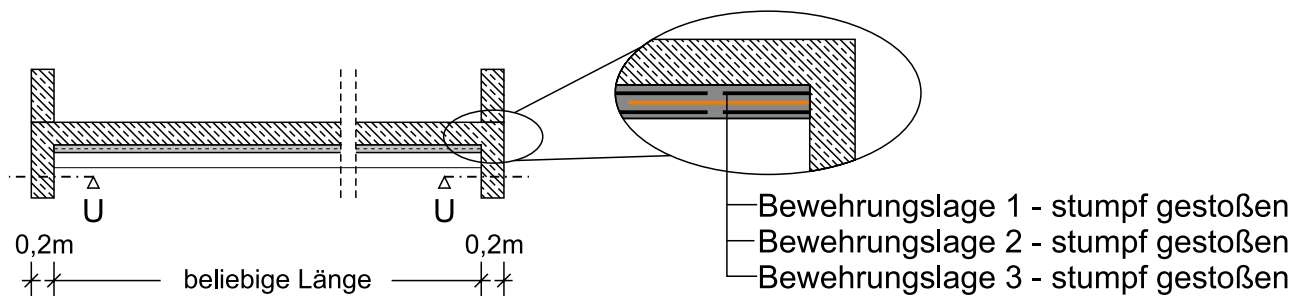


Bild 4.7 Schnitt B-B der ausgeführten Verstärkung mit Detail Randanschluss

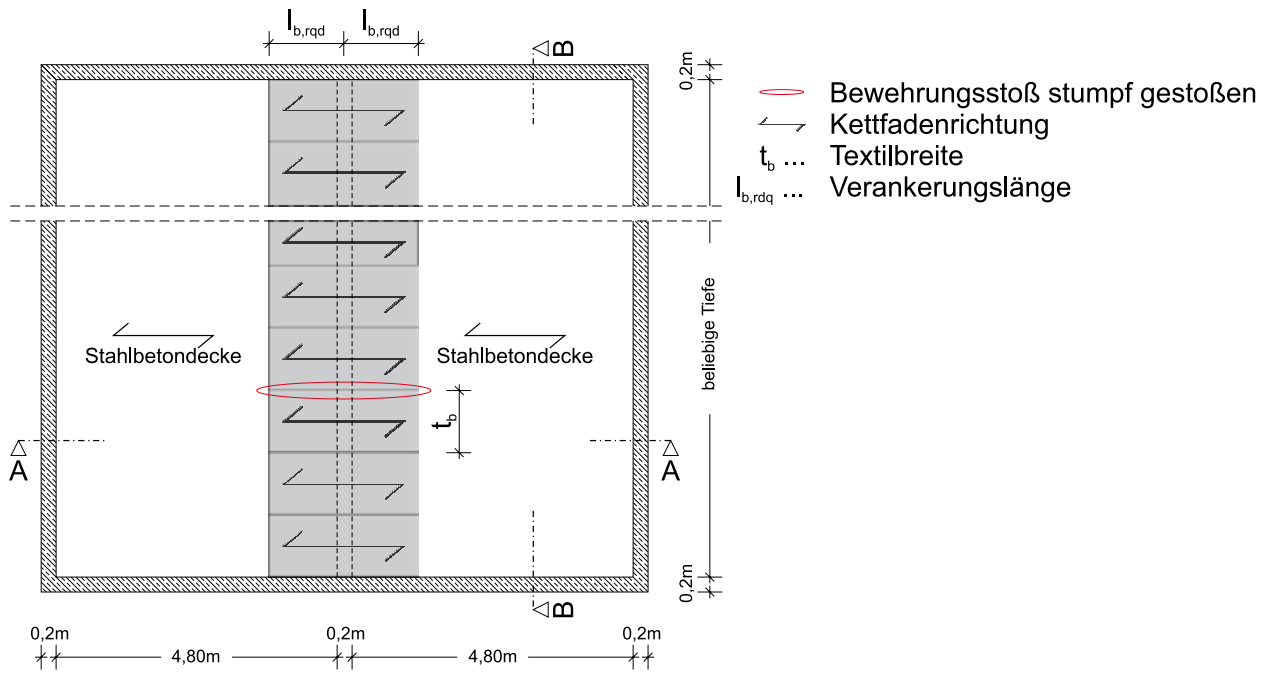


Bild 4.8 Verlegeplanung der Verstärkungslage oberhalb des Unterzuges

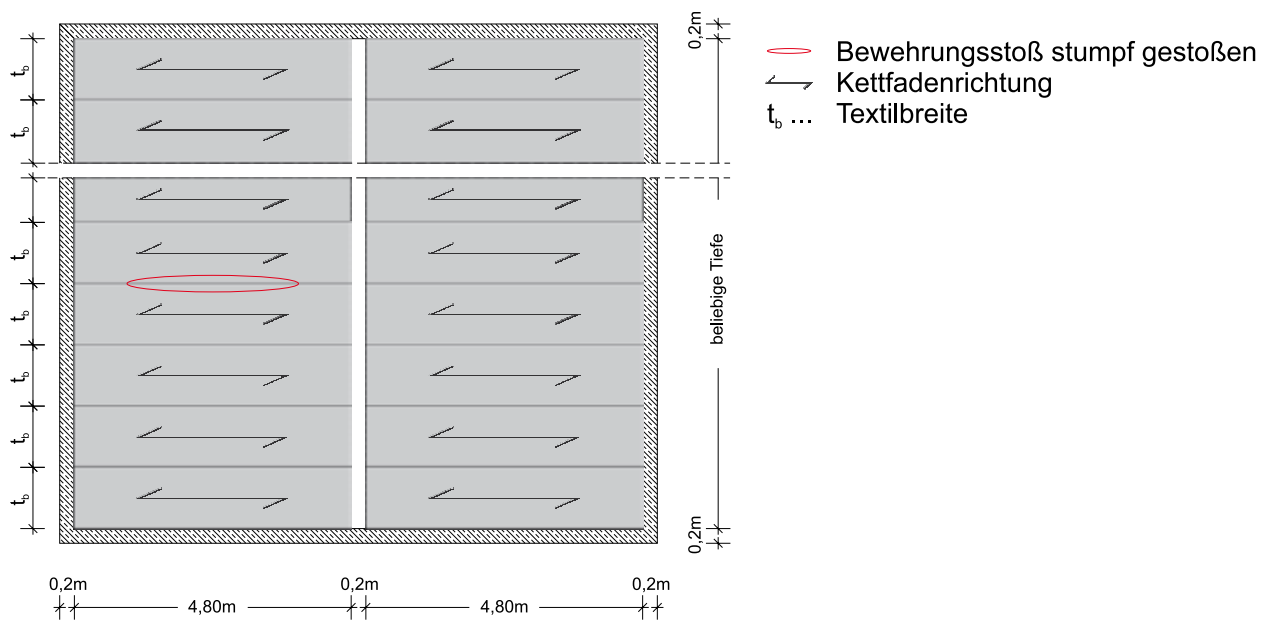


Bild 4.9 Untersicht „U“ Verlegeplanung Plattenquerschnitt Lage 1

Stand: 15. November 2016

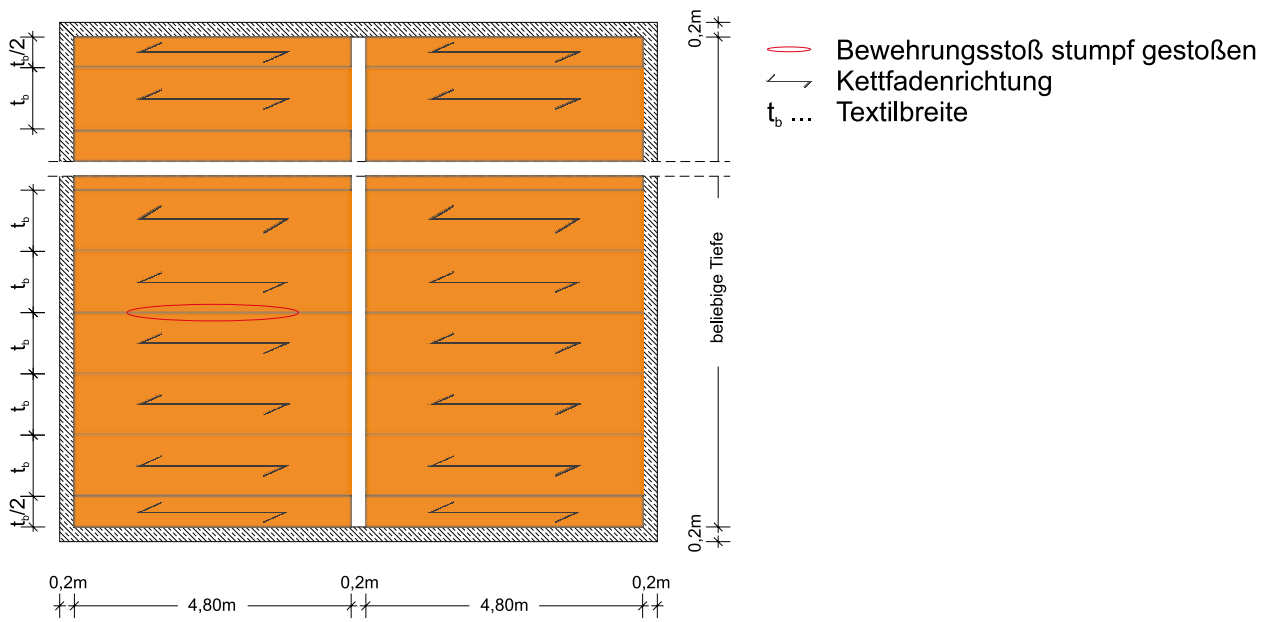


Bild 4.10 Untersicht „U“ Verlegeplanung Plattenquerschnitt Lage 2

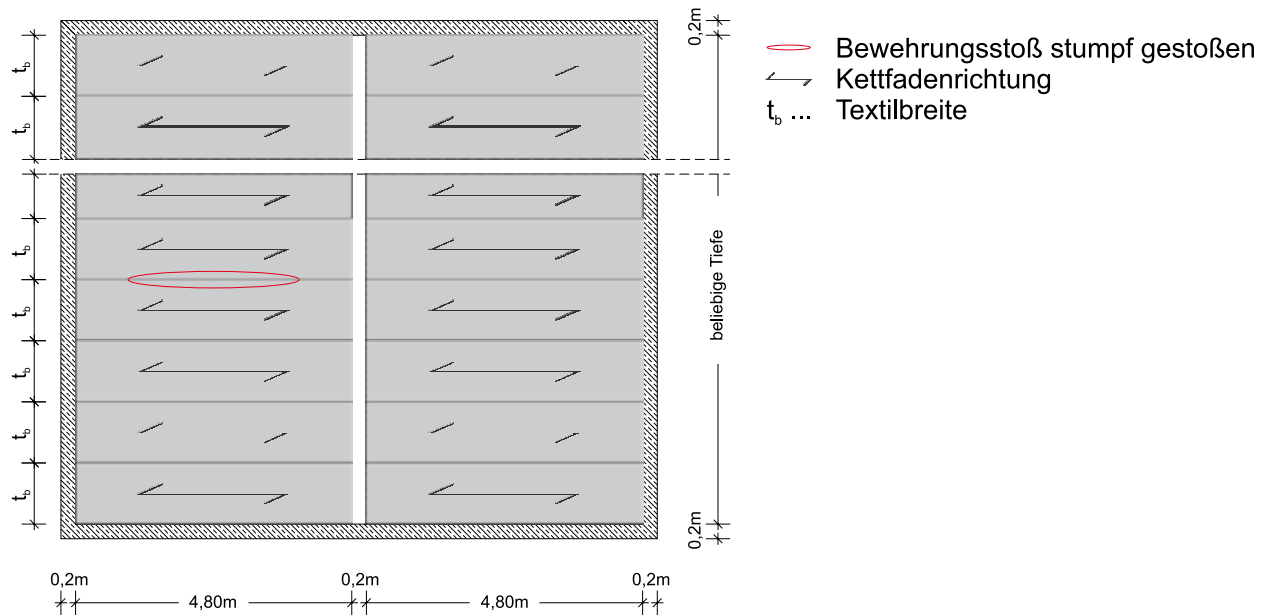


Bild 4.11 Untersicht „U“ Verlegeplanung Plattenquerschnitt Lage 3 (infolge Endverankerung)

Stand: 15. November 2016

4.2 Verfahren

Die Verstärkungsmaßnahme umfasst folgende Teilschritte:

- Herstellung einer verstärkungsfähigen Altbetonfläche nach vorheriger Istzustand-Erfassung des Bestands,
- Untergrundvorbehandlung,
- Aufbringen der Textilbewehrungslagen durch Spritzen und Laminieren,
- Nachbehandlung.

Während der Ausführung sind Prüfungen nach den Abschnitten 4.7.1 bis 4.7.3 abZ vorzunehmen. Nach der Ausführung sind die in Abschnitt 4.7.4 abZ vorgeschriebenen Kontrollen durchzuführen.

Die Verstärkungsmaßnahme ist entsprechend Abschnitt 4.8 abZ durch das ausführende Unternehmen zu überwachen und zu dokumentieren. Neben der Überwachung durch das ausführende Unternehmen besteht eine Fremdüberwachungspflicht (IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden, PÜZ-Stelle SAC 08 für Bewehrungstextil und die GÜB, Berlin, PÜZ-Stelle ÜG 010) für die Überwachung der Ausführung.

Herstellung einer verstärkungsfähigen Altbetonoberfläche – nach Abschnitt 4.5 abZ

Damit für Verstärkungsmaßnahmen mit Textilbeton an Betonbauteilen der angestrebte Erfolg nach Art, Güte und Dauer sicher erreicht werden kann, muss der betreffende Beton an seiner Oberfläche bestimmte Eigenschaften haben.

- Risse im Bereich der Verstärkungsmaßnahme, die zur Korrosion der Bewehrung führen können oder einen Flüssigkeitsdurchtritt vorweisen, müssen gemäß „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ behandelt werden.
- Die Verstärkungsfläche muss frei von losen Teilen sein.
- Es dürfen keine parallel zur Oberfläche oder schalenförmig im oberflächennahen Bereich verlaufenden Risse vorhanden sein.
- Ebenso dürfen keine Ablösungen vorhanden sein.
- Es dürfen keine artfremden Stoffe, wie z. B. Gummiabrieb, Trennmittel, ungeeignete Altbeschichtungen, Ausblühungen, Öl, Bewüchse u. ä. vorhanden sein, die den Verbund beeinträchtigen können. Vor der Verstärkungsmaßnahme sind solche Bereiche vollständig zu entfernen
- Die zu verstärkende Altbetonoberfläche muss für das Aufbringen der ersten Feinbetonschicht vorbereitet werden, bis die Gesteinskörnung mit einem Durchmesser ≥ 4 mm sichtbar ist. Die mittlere Rautiefe der Altbetonoberfläche muss mindestens 1,0 mm betragen. Unebenheiten im Altbetonquerschnitt > 3 mm bis 30 mm müssen mit Feinbeton reprofiliert werden. Bei Unebenheiten im Altbetonquerschnitt > 30 mm ist eine gesonderte Bewertung durch den Tragwerksplaner erforderlich. Ausgenommene Unebenheiten sind punktuelle Betonabplatzungen oder Kiesnester.
- Nach abgeschlossener Oberflächenvorbereitung ist die Oberflächenzugfestigkeit gemäß DIN EN 1542 mit Ringnut nachzuweisen. Der Erwartungswert des Mittelwertes der Oberflächenzugfestigkeit muss mindestens $\geq 1,00$ N/mm² betragen. Sofern in der Statik ein höherer Wert angesetzt wurde, ist dieser nachzuweisen. Es sind mindestens 5 Prüfungen vorzunehmen. Bei nicht erreichter Oberflächenzugfestigkeit ist der sachkundige Planer zu informieren (ggf. weitere Prüfungen erforderlich).

Untergrundvorbehandlung – nach Abschnitt 4.5 abZ

Zum Auftrag der Textilbetonschicht muss die Oberfläche des Altbetons „feucht“ im Sinne der DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ (Oktober 2001 und 2. Berichtigung Dezember 2005), Teil 2, Abschnitt 2.3.5 (2) sein. Dies kann durch folgendes Vorbehandlungsregime erreicht werden:

- Altbetonoberfläche erstmals mindestens 24 Stunden vor der Verstärkungsmaßnahme kräftig vornässen,
- Anschließend aller 2 Stunden tagsüber nachnässen und über Nacht mit Folie abdecken,
- Altbetonoberfläche letztmalig ca. 20 Minuten vor Aufbringen der Verstärkung vornässen.

Durchführung der Spritz- und Laminierarbeiten – nach Abschnitt 4.6 abZ

Für die Herstellung der Verstärkung gibt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung detaillierte Regeln vor:

- Luft- und Bauteiltemperatur müssen während der Verstärkungsarbeiten zwischen + 5 °C und + 30 °C liegen.
- Die Textilbewehrung muss beim Einbau staub- und fettfrei sein. Sie darf nicht abgekantet oder einer scharfen Querpressung ausgesetzt werden. Die Handhabung der Textilbewehrung darf einen Biegedurchmesser von 30 mm nicht unterschreiten.
- Beim Mischen des Feinbetons sind die Angaben des Herstellers zu beachten.
- Die Spritzarbeiten werden im Dichtstromverfahren mit der MAWO Mantelluftstromdüse ausgeführt (siehe hierzu Anlage 4 der abZ).
- Die Verstärkungsmaßnahme beginnt mit dem Aufbringen der ersten Feinbetonschichten auf den vorbereiteten Altbeton. In diese wird die erste Textilbewehrungslage eingearbeitet. Sollen Bauteile mehrlagig mit Textilbewehrung verstärkt werden, muss nach Einarbeitung einer Lage Textilbewehrung zunächst immer eine Schicht Feinbeton auflaminiert bzw. aufgespritzt werden. Anschließend wird die frisch eingearbeitete Textilbewehrung erneut mit einer Schicht Feinbeton überdeckt. Maximal dürfen vier Lagen Textilbewehrung ausgeführt werden. Eine aufgespritzte oder handlaminierte Textilbetonschicht sollte im Durchschnitt mindestens 6 mm betragen. Die Textilbetonschichten müssen im ausgehärteten Zustand eben nach Abschnitt 4.7.4 der abZ sein.
- Die Verarbeitungszeit des Feinbetons darf nicht überschritten werden.
- Bei Unterbrechung der Verstärkungsarbeiten oder geplanten Arbeitsabschnitten/-fugen muss die letzte Feinbetonschicht vor Überschreitung der Verarbeitungszeit durch Besenstrich aufgeraut werden bzw. eine entsprechende Fugenvorbereitung erfolgen.
- Während der Verstärkungsarbeiten darf das Bauteil keinen Erschütterungen und Bewegungen ausgesetzt sein.

Nachbehandlung – nach Abschnitt 4.6 abZ