

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 19.12.2023 Geschäftszeichen:
I 11-1.71.3-1/23

**Nummer:
Z-71.3-42**

Geltungsdauer
vom: **19. Dezember 2023**
bis: **15. November 2026**

Antragsteller:
Richard Staubli
CPC AG
Niederfelstraße 5
8450 ANDELFINGEN
SCHWEIZ

Gegenstand dieses Bescheides:
**Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem
Beton**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und drei Anlagen mit zehn Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-71.3-42 vom 15. November 2021.

Der Gegenstand ist erstmals am 15. November 2021 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind werksmäßig hergestellte CPC-Großplatten und daraus geschnittene und endbearbeitete CPC-Maßplatten.

Die CPC-Groß- und Maßplatten bestehen aus einem orthogonal in beiden Plattenrichtungen mit Carbonbewehrung zentrisch vorgespanntem Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton.

Die CPC-Maßplatten dürfen bei überwiegender Querkraft- und Biegebeanspruchung – wie z. B. bei Treppenstufen, Beläge, Balkonplatten und Außenwandbekleidungen – verwendet werden.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Bauteilen unter Verwendung von CPC-Maßplatten.

Die Bauteile dürfen nur durch statische und quasi-statische Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12, 1.5.3.11 und 1.5.3.13 im Sinne von vorwiegend ruhenden Einwirkungen gemäß DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NA 1.5.2.6 beansprucht werden.

Die Bauteile dürfen im Innen- und Außenbereich in den Expositionsklassen X0, XC1 bis XC4 sowie XF4 gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 4.2, Tabelle 4.1 und die Bauteile aus selbstverdichtendem Beton zusätzlich in den Expositionsklassen XD3, XS3 sowie XM2 ausgeführt werden.

Bauteil, deren Versagen die Standsicherheit der Haupttragstruktur (Primärkonstruktion) gefährden – wie z. B. tragende Wände, Bauteile mit überwiegender Scheibenbeanspruchung – sowie Bauteile, an die Anforderungen zum Feuerwiderstand gestellt werden, sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

Die carbonbewehrten Betonplatten aus Verguss- oder selbstverdichtendem Beton dürfen als nichtbrennbarer Baustoff im Sinne der Landesbauordnung eingebaut werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 CPC-Großplatten

Die CPC-Großplatten müssen Dicken von mindestens 20 mm und kleiner 70 mm aufweisen.

Die Carbonbewehrung besteht aus nicht rezyklierten Carbon-Rovings, welche mit einem Harzsystem (Matrix) getränkt sind. Die Carbon-Rovings sind vollständig gestreckt und orthogonal über die gesamte Platte mit einem konstanten Bewehrungsgehalt je Richtung angeordnet. Die sich kreuzenden Bewehrungslagen dürfen sich berühren, siehe Anlage 1. Der Achsabstand der Carbon-Rovings in einer Lage beträgt im Mittel 15 mm. Der Achsabstand des äußeren Carbon-Rovings zum Außenrand beträgt ≥ 5 mm.

Es sind je x- und y-Richtung (Definition siehe Anlage 1) ein bis vier Lagen Carbonbewehrung orthogonal zueinander anzuordnen, die stets eine zentrische Vorspannung in beiden Richtungen erzeugen. Bezogen auf den Plattenquerschnitt muss die Gesamtvorspannung pro Richtung ≥ 1 N/mm² bzw. ≤ 5 N/mm² betragen. Pro Richtung ist die Vorspannung der Carbon-Rovings konstant. Die Vorspannung vor dem Ablassen beträgt 2000 MPa (+/-5 %), die planmäßige elastische Vordehnung der Rovings zum Zeitpunkt der Vorspannung entspricht 8,7 ‰ (Toleranzbereich 8,3 ... 9,1 ‰).

Die Mindestbetondeckung zur Verbundsicherung c_{\min} beträgt 5 mm.

Der Vergussbeton, der selbstverdichtende Beton und die mechanischen Eigenschaften der Carbon-Rovings müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) hinterlegten Angaben entsprechen.

2.1.2 CPC-Maßplatten

Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der CPC-Maßplatten ist in jedem Einzelfall nach Anlage 2 zu erbringen.

Die CPC-Maßplatten müssen in ihren Abmessungen und der Anordnung der Bewehrung den statischen Nachweisen und Konstruktionszeichnungen entsprechen.

Folgende Mindestabmessungen sind für CPC-Maßplatten einzuhalten:

- min. Länge: $\geq 0,40$ m
- min. Breite: $\geq 0,15$ m
- Dicke: ≥ 20 mm und < 70 mm.

Die CPC-Maßplatten dürfen werkmäßig hergestellte Öffnungen mit folgenden geometrischen Eigenschaften enthalten:

- Es darf in einer CPC-Maßplatte nur ein Durchbruch mit maximaler Öffnung von 60×60 [mm] und in einer maximalen Breite von 20 % der Gesamtbreite in Tragrichtung ausgeführt werden.
- Ein Mindestabstand zum Plattenrand von 40 mm bzw. h (der größere Wert ist maßgebend) ist einzuhalten. In diesem müssen mindestens zwei Carbonrovings je Lage vorhanden sein.
- Die verbleibende Breite in Tragrichtung muss mindestens 150 mm betragen.
- Die Eckbereiche der Öffnungen müssen mit einem Mindestausrundungsradius $R_{\min} = 10$ mm ausgerundet sein.

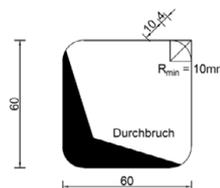


Abbildung 1. Öffnungen

Die Auswirkung der Oberflächenprofilierung muss statisch nach Anlage 2, Abschnitt 1 (4) nachgewiesen werden.

Bei Oberflächenprofilierungen darf die Oberfläche der CPC-Maßplatten vom Sollmaß der Plattendicke maximal 2 mm durch nachträgliches Abtragen abweichen und die Mindestbetondeckung von $c_{\min} = 5$ mm muss auch nach Bearbeitung an jeder Stelle der CPC-Maßplatte eingehalten sein. Die Auswirkung der Oberflächenprofilierung muss statisch nach Anlage 2, Abschnitt 1 (4) nachgewiesen werden.

2.1.3 Brandverhalten

Der mit den harzgetränkten Carbon-Rovings bewehrte Vergussbeton oder selbstverdichtende Beton, der zur Herstellung der Platten nach Abs. 2.1.1 und 2.1.2 verwendet wird, erfüllt bei Einhaltung der Anforderungen an die Ausführung der Carbonbewehrung gemäß Abschnitt 2.1.1 die Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen der Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1¹.

¹ DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe - Begriffe, Anforderungen, Prüfungen

Der verwendete Beton muss dabei die Anforderungen nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 4.5.1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA erfüllen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

2.2.1.1 CPC-Großplatten

Für die Herstellung der CPC-Großplatten darf Vergussbeton oder selbstverdichtender Beton verwendet werden. Die Verwendung beider Betone für die Herstellung einer CPC-Großplatte ist auszuschließen.

Die CPC-Großplatten sind mit den Materialien Carbonbewehrung und den benannten Betonen nach den beim DIBt hinterlegten verfahrenstechnischen Parametern des Herstellungsprozesses in dem beim DIBt hinterlegten Herstellwerk zu fertigen. Die Fertigungsgröße der CPC-Großplatte darf 65 x 10 [m] nicht überschreiten.

Die Herstellung der CPC-Großplatten bei Verwendung von Vergussbeton darf den Grundsätzen der Herstellung und Verwendung von Vergussbeton nach der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel", Fassung Juli 2019 und bei der Verwendung von selbstverdichtendem Beton den Grundsätzen der Herstellung und Verwendung von selbstverdichtendem Beton nach DAfStb-Richtlinie "Selbstverdichtender Beton", Fassung September 2012 sowie DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 nicht widersprechen.

Die Carbonbewehrung darf nur aus den gemäß Abschnitt 2.1.1 beim DIBt hinterlegten Bestandteilen (Carbonroving und Matrixsystem) gefertigt werden, deren Herstellwerke der Hinterlegung beim DIBt entsprechen müssen. Die Herstellung hat nach den beim DIBt hinterlegten verfahrenstechnischen Parametern des Herstellungsprozesses zu erfolgen.

Die getränkte Carbonbewehrung muss gerade oder auf Rollen mit einem inneren Mindestrollendurchmesser von 100 cm gelagert werden. Auch kurzfristig (weniger als 60 Minuten) darf ein Mindestrollendurchmesser von 30 cm nicht unterschritten werden.

Beim Transport und der Lagerung muss die Carbonbewehrung gegen Witterung (Regenwasser/Kondensationsfeuchte) und vor Verschmutzung und UV-Strahlung wirksam geschützt werden.

Beschädigte Carbonbewehrung darf nicht verwendet werden. Sie ist auszusortieren und als schadhaft zu kennzeichnen.

Bei temporären Transport- und Lagerungsprozessen während der Herstellung ist unter Beachtung der aus diesen Zuständen erwachsenden Einwirkungen sicherzustellen, dass keine Risse auftreten.

2.2.1.2 CPC-Maßplatten

Die CPC-Maßplatten sind aus den CPC-Großplatten mit festbetonbearbeitenden, erschütterungsarmen Verfahren, die auf Schneiden, Fräsen, Bohren (kein Schlagbohren), Schleifen, Sägen, Bürsten und Strahlen basieren, zu fertigen. Klopfende Verfahren, die zum Beispiel auf Stocken, Meißeln und Hämmern basieren, dürfen nicht angewendet werden.

Wenn die Bewehrungsrichtung der CPC-Großplatten oder Anschnitten von CPC-Großplatten nicht sicher festgestellt werden kann und die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3.1 sowie Anlage 3, Abschnitte 2 und 3 unvollständig sind, dürfen diese für die Fertigung der CPC-Maßplatten nicht verwendet werden.

Bei der Herstellung von Oberflächenprofilierungen nach Abschnitt 2.1.2 sind die Vorgaben des Herstellers der CPC-Großplatten zu beachten. Die Herstellverfahren müssen mechanisch und erschütterungsarm sein.

Öffnungen nach Abschnitt 2.1.2 in den CPC-Maßplatten sind mittels mechanischer, erschütterungsarmer Verfahren herzustellen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

2.2.2.1 CPC-Großplatten

Die CPC-Großplatten sind bis zur Erhärtung nach 28 Tagen auf Linienlagern mit einem Abstand von max. einem Meter zu lagern.

Die CPC-Großplatten dürfen frühestens 28 Tage nach Herstellung an den Hersteller (hier: Weiterverarbeiter) zur Herstellung von CPC-Maßplatten ausgeliefert werden.

Die CPC-Großplatten dürfen mit Maximalabmessungen von 20 x 4,5 [m] konfektioniert und ausschließlich rissefrei ausgeliefert werden.

Die CPC-Großplatten sind beim Transport und der Lagerung so zu sichern, dass keine Risse im Beton auftreten. Transport- und Lagerzustände sind statisch nachzuweisen.

2.2.2.2 CPC-Maßplatten

Die CPC-Maßplatten sind beim Transport und der Lagerung so zu sichern, dass keine Risse im Beton auftreten. Transport- und Lagerzustände sind statisch nachzuweisen.

Die CPC-Maßplatten sind bis zum Einbau auf Linienlagern mit einem Abstand von max. einem Meter zu lagern. Das ist auch für nichtendbearbeitete Zwischenprodukte einzuhalten.

2.2.3 Kennzeichnung

2.2.3.1 CPC-Großplatten

Die CPC-Großplatten müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3.1 erfüllt sind.

Die Kennzeichnung an den CPC-Großplatten muss im Abstand von 2 m an den Längsrändern witterungsbeständig und gegen mechanische Verletzungen geschützt erfolgen und die Informationen gemäß Anlage 3, Abschnitt 2 enthalten. Die Spannrichtung der Bewehrung ist auf den CPC-Großplatten im Abstand von 2 m dauerhaft zu kennzeichnen. An den Längsrändern sind die Richtungen x und y mit Pfeil und Buchstaben x oder y nach Anlage 3 zu kennzeichnen.

Die Produktspezifikation jeder CPC-Großplatte und deren Ergebnisse aus der WPK müssen für deren gesamte Nutzungsdauer beim Hersteller der CPC-Großplatten und der CPC AG einsehbar und verfügbar sein.

2.2.3.2 CPC-Maßplatten

Die CPC-Maßplatten müssen vom Hersteller (Weiterverarbeiter) mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3.2 erfüllt sind.

Nicht endbearbeitete CPC-Maßplatten, die länger als 1 Tag zwischengelagert werden sind entsprechend der Hinweise in Anlage 3, Abschnitt 3 zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnung an den CPC-Maßplatten erfolgt entsprechend der Hinweise in Anlage 3, Abschnitt 4 witterungsbeständig durch Klebetikette und gegen mechanische Verletzungen geschützt.

Die Spannrichtung der Bewehrung ist auf den CPC-Maßplatten nach Anlage 3, Abschnitt 4 zu kennzeichnen.

Die Produktspezifikation jeder CPC-Maßplatten und zugeordnete Ergebnisse aus der WPK müssen für deren gesamte Nutzungsdauer beim Hersteller der CPC-Maßplatten einsehbar und verfügbar sein.

Bei Verwechslungsgefahr bei der Montage ist auf der CPC-Maßplatte die vorgesehene Einbaulage nach Anlage 3, Abschnitt 4 anzugeben.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 CPC-Großplatten

2.3.1.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der CPC-Großplatten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der CPC-Großplatten eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der CPC-Großplatte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Prüf- und Überwachungsplan aufgeführten Maßnahmen umfassen. Der Prüf- und Überwachungsplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Überwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung der CPC-Großplatte bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.1.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die im hinterlegten Prüf- und Überwachungsplan angegebenen Prüfungen durchzuführen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der CPC-Großplatte durchzuführen, sind Proben nach dem hinterlegten Prüf- und Überwachungsplan zu entnehmen und zu prüfen und

- können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle, die nach PÜZ-Stellenverzeichnis für Fertigteile aus textilbewehrtem Beton anerkannt ist.
- Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

2.3.2 CPC-Maßplatten

2.3.2.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der CPC-Maßplatte mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung der CPC-Maßplatte durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.3.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Prüfung, ob die Kennzeichnung auf der CPC-Großplatte nach 2.2.3.1 oder des Anschnitts der CPC-Großplatte nach Anlage 3, Abschnitt 3 vollständig und die Bewehrungslage eindeutig bestimmbar ist.
- Beim Zuschnitt der CPC-Maßplatten ist an den Schnittflächen zu kontrollieren, dass kein Einziehen der Rovings als Anzeichen für unkontrollierten Verankerungsschlupf und Verlust der Vorspannung unerwartet eingetreten ist.
- Nach Endbearbeitung der CPC-Maßplatten sind diese auf Rissefreiheit zu kontrollieren

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung der CPC-Großplatte bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Die Bauteile unter Verwendung von CPC-Maßplatten sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die CPC-Maßplatten dürfen nur bei überwiegender Querkraft- und Biegebeanspruchung – wie z. B. Treppenstufen, Beläge, Balkonplatten und Außenwandbekleidungen – verwendet werden.

Die CPC-Maßplatten dürfen nur auf Linienlagern verwendet werden. Kontaktkorrosion ist zu vermeiden. Eine punktgestützte Auflagerung der CPC-Maßplatten ist durch diesen Bescheid nicht erfasst.

Bei Verwechslungsgefahr bei der Montage ist auf der CPC-Maßplatte die vorgesehene Einbaulage nach Anlage 3, Abschnitt 4 vorzusehen.

Die carbonbewehrten Betonplatten nach Abschnitt 2.1.1 und 2.1.2 sind nichtbrennbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A2) und dürfen in Bereichen angewendet werden, in denen nach bauaufsichtlichen Vorschriften die Anforderung "nichtbrennbar", "schwerentflammbar" oder "normalentflammbar" an die eingesetzten Baustoffe gestellt wird.

Bei der Anwendung der carbonbewehrten Betonplatten als Außenwandbekleidung mit geschossübergreifenden Hohl- oder Lufträumen, an die die bauaufsichtliche Anforderung "nichtbrennbar" oder "schwerentflammbar" gestellt wird, gilt zusätzlich Folgendes:

- Die Technischen Baubestimmungen über besondere Brandschutzmaßnahmen bei hinterlüfteten Außenwandbekleidungen² sind zu beachten.
- Die Anwendung muss auf Wänden aus massiven mineralischen Baustoffen (Mauerwerk oder Beton) mit nachgewiesenem Feuerwiderstand erfolgen.
- Der Abstand zwischen den carbonbewehrten Betonplatten und dem Untergrund bzw. einer nichtbrennbaren Wärmedämmung muss dabei die Mindestanforderung an die Hinterlüftungsspalttiefe gemäß DIN 18516-1 erfüllen.

Werden die vorstehenden Bedingungen nicht eingehalten, darf die hinterlüftete Außenwandbekleidung nur in Bereichen eingesetzt werden, wo die bauaufsichtliche Anforderung "normalentflammbar" an die Außenwandbekleidung gestellt wird.

3.2 Bemessung

Die Bauteile unter Verwendung von CPC-Maßplatten sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Der statische Nachweis der Tragfähigkeit der CPC-Maßplatten ist in jedem Einzelfall unter Beachtung von Abschnitt 2.1.2 und Anlage 2 zu erbringen.

3.3 Ausführung

Die Bauteile unter Verwendung von CPC-Maßplatten sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

² s. Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV-TB), Abschnitt A 2.2, lfd. Nr. A 2.2.1.6 (Anhang 6), unter www.dibt.de bzw. deren Umsetzung in den Ländern.

Wenn die Einbaulage der CPC-Maßplatten nicht sicher bestimmt und zugeordnet werden kann, weil die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3.2 in Verbindung mit Anlage 3, Abschnitt 4 unvollständig ist oder den Projektangaben und Anforderungen nicht entspricht, darf die CPC-Maßplatte nicht eingebaut werden.

CPC-Maßplatten die Beschädigungen, Risse, Abplatzungen oder Verformungen aufweisen dürfen nicht eingebaut werden. Bei Montage und Einbauarbeiten ist sicherzustellen, dass keine Risse in den CPC-Maßplatten entstehen.

Vom bauausführenden Unternehmen ist zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO³ abzugeben. Diese Übereinstimmungserklärung ist den Bauunterlagen beizufügen.

Folgende Normen, sofern nicht anders angegeben, werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

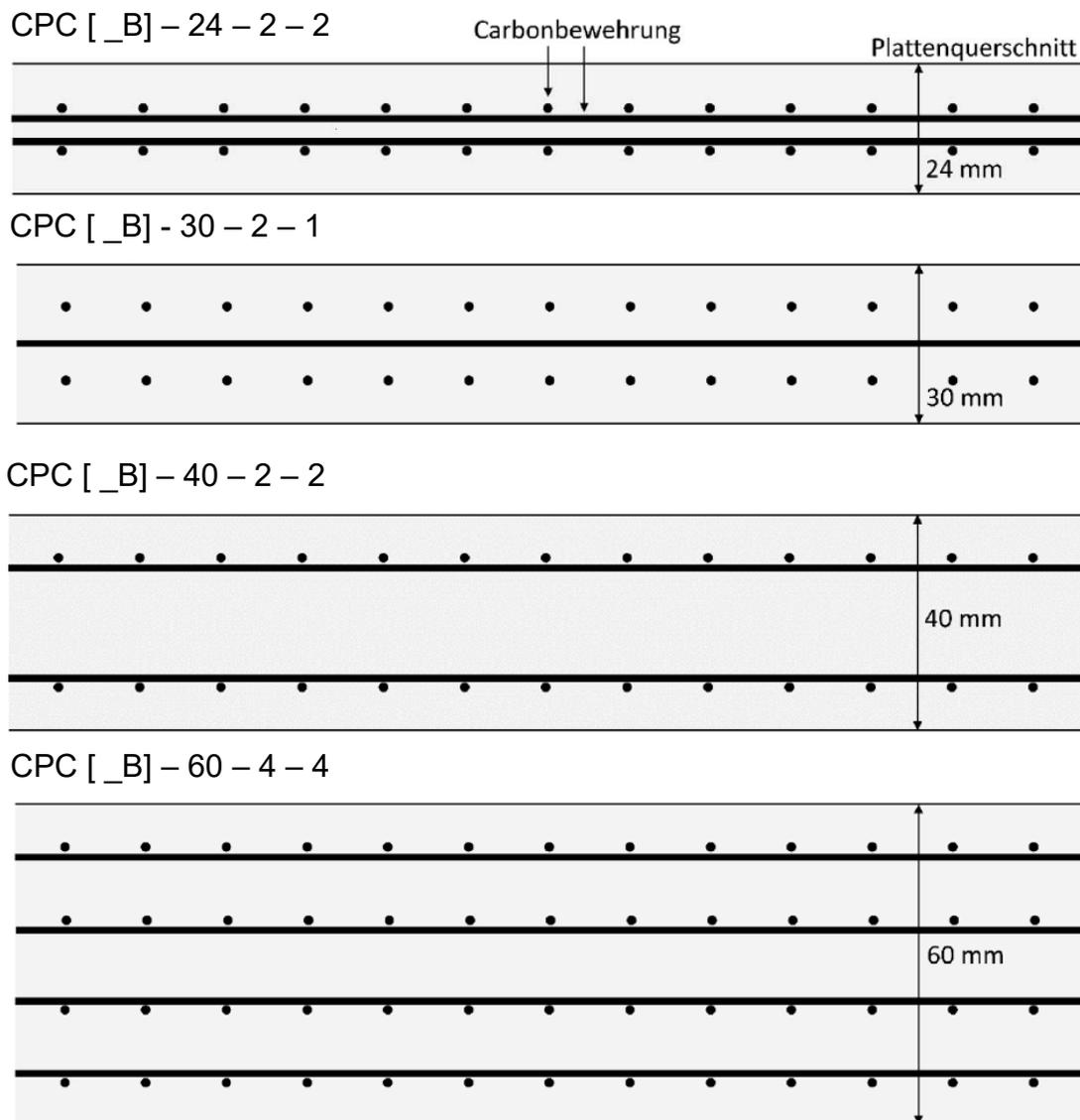
DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN 4102-1:1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 206-1:2001-07	Beton Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Deutsche Fassung EN 206-1:2000
DIN 18516-1:2010-06	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010
DIN EN 1991-1-1:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009
DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004+AC:2008

³ bzw. deren Umsetzung in den Landesbauordnungen

DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
DAfStb-Richtlinie – VeBMR –:2019-07	Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Verguss- beton und Vergussmörtel
DAfStb-Richtlinie – SVBR –: 2012-09	Selbstverdichtender Beton
DAfStb-Heft 631:2019-05	Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt
Wittig



Erläuterungen zur Querschnittsbezeichnung:

CPC; [Beton ("VB" für Vergussbeton oder "SB" für selbstverdichtenden Beton)]; [Dicke der Platte]; [Anzahl Bewehrungslagen in x-Richtung]; [Anzahl Bewehrungslagen in y-Richtung],

wobei die Bewehrungslagen in x-Richtung näher zur Plattenober- und Plattenunterseite liegen und die Bewehrungslagen in y-Richtung orthogonal zur x-Richtung und näher zur Plattenachse angeordnet sind.

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Beispielhafte Plattenquerschnitte

Anlage 1
 Seite 1 von 1

Tragfähigkeit der CPC-Maßplatten

1 Nachweisbedingungen

- (1) Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der CPC-Maßplatten ist in jedem Einzelfall zu erbringen.
(2) Plastizitäts- oder Bruchlinientheorie und nichtlineare Berechnungsverfahren sowie punktgestützte Lagerung dürfen nicht berücksichtigt werden.
(3) Um die Streuung des Rovingabstands bei der Herstellung und die Ungenauigkeiten beim Zuschnitt zu berücksichtigen, ist die Anzahl der ungeschnittenen bzw. nicht angeschnittenen Rovings n_{vorh} in jeder Lage um 1 Roving gegenüber der rechnerischen Sollanzahl der Rovings n_{soll} in der CPC-Maßplatte abzumindern.

$$n_{\text{vorh}} = n_{\text{soll}} - 1 = \frac{b_w}{0,015\text{m}} - 1 \quad (\text{der Wert ist immer abzurunden}) \quad (\text{A2.1})$$

Dabei ist

- b_w die kleinste Querschnittsbreite der CPC-Maßplatte nach dem Schneiden in [m],
0,015m der planmäßige Achsabstand der Rovings in einer Lage in [m]
 n_{soll} der sich aus Breite und Rovingabstand ergebende theoretische Wert der Rovinganzahl, auf Ganze Zahlen abgerundet.

- (4) Öffnungen und Oberflächenperforierungen sind statisch nachzuweisen.
Bei Öffnungen dürfen im statischen Nachweis die ausgefallenen Rovings für die Tragfähigkeit nicht in Ansatz gebracht werden.
Bei Oberflächenprofilierungen ist die vom Hersteller angegebene Biegetragfähigkeit ($m_{\text{Rd},x}$, $m_{\text{Rd},y}$ lt. Kennzeichnung gemäß Abschnitt 2.2.3.1 der Besonderen Bestimmungen der Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassung/Allgemeinen Bauartgenehmigung) mit dem zusätzlichen Teilsicherheitsfaktor $\gamma_{\Delta} = 1,1$ anzupassen.

$$m_{\text{rd,res}} = \frac{m_{\text{rd}}}{\gamma_{\Delta}} \quad (\text{A2.2})$$

2 Eingangsgroßen für die Bemessung

2.1 Beton

- (1) Für die Bemessung und Nachweise der CPC-Maßplatten dürfen folgende Festigkeits- und Formänderungswerte für den Vergussbeton oder den selbstverdichtenden Beton nach 2.1.1 der besonderen Bestimmungen berücksichtigt werden:

		Vergussbeton	Selbstverdichtender Beton
Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	80 N/mm ²	80 N/mm ²
Mittelwert der zentrischen Betonzugfestigkeit	f_{ctm}	4,5 N/mm ²	5,2 N/mm ²
Charakteristische Zugfestigkeit	f_{ctk}	(0,7 · f_{ctm})	
Elastizitätsmodul als Tangente im Ursprung der Spannungs-Dehnungs-Linie	E_{c0m}	31.000 N/mm ²	43.000 N/mm ²
Dehnung beim Höchstwert der Betondruckspannung	ϵ_{c1}	0,40 %	0,35 %

- (2) Die Spannungs-Dehnungs-Linie des Betons darf analog zu DIN EN 1992-1-1 wie folgt angenommen werden:

$$\frac{\sigma_c}{f_c} = - \frac{k \cdot n - n^2}{1 + (k-2) \cdot n} \quad (\text{A2.3})$$

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Statische Nachweise und Bemessungsspezifikationen der CPC-Maßplatten

Anlage 2
Seite 1 von 7

Dabei ist:

$$k = E_{c0m} \cdot \frac{\epsilon_{c1}}{f_c}$$

$n = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_{c1}}$ Verhältnis zwischen aktueller Dehnung und Dehnung beim Höchstwert der Betondruckspannung

(3) Mit einem Teilsicherheitsfaktor von $\gamma_c = 1,5$ und einem Dauerstandfaktor von $\alpha_{ct} = 0,85$ sind die anzuwendenden Arbeitslinien für die Querschnittsbemessung in Abbildung A2-1 angegeben.

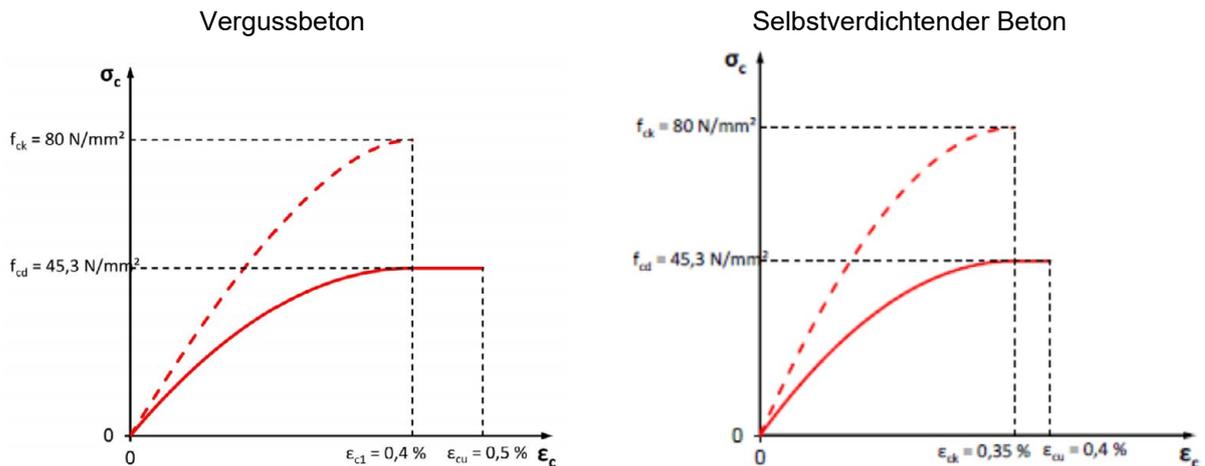


Abbildung A2-1: Arbeitslinien des Vergussbetons und des selbstverdichtenden Betons für den Nachweis der CPC-Maßplatten

2.2 Carbonbewehrung

(1) Für die Bemessung und Nachweise der CPC-Maßplatten dürfen folgende Rechenwerte für die Carbonbewehrung berücksichtigt werden:

Durchmesser eines Rovings	d_t	=	1	mm
Carbonnettofläche eines Rovings	A_t	=	0,445	mm ²
Charakteristische Zugfestigkeit des Rovings	f_{tk}	=	4450	N/mm ²
Teilsicherheitsfaktor	γ_t	=	1,25	
Beiwert zur Berücksichtigung von Langzeitauswirkungen	α_t	=	0,85	
Bemessungswert der Zugfestigkeit des Rovings	$f_{td,100a}$	=	3030	N/mm ²
Elastizitätsmodul	E_{t0m}	=	230.000	N/mm ²
Charakteristische Dehnung	ϵ_{tk0}	=	1,94	%
Dehnung bei Erreichen des Bemessungswertes des Rovings	ϵ_{td}	=	1,32	%
Spannung im Roving zum Zeitpunkt $t = 0$ nach Absetzen der Vorspannkraft – siehe Kennzeichnung der CPC-Großplatten	σ_{p0m}	=	2.000	N/mm ²

(2) Die Verbundspannungen und die Aufnahme der Verankerungskräfte beim Vorspannen und Zuschnitt sind im Zulassungsverfahren grundsätzlich nachgewiesen und nicht separat nachzuweisen.

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Statische Nachweise und Bemessungsspezifikationen der CPC-Maßplatten

Anlage 2
Seite 2 von 7

(3) Anrechenbarer Wert der Vorspannung:

- In der Einwirkungskombination günstig wirkend: $\sigma_{p0,fav} = \sigma_{p0,100a,fav} = 1800 \text{ N/mm}^2$
- In der Einwirkungskombination ungünstig wirkend: $\sigma_{p0,unfav} = \sigma_{p0,100a,unfav} = 2100 \text{ N/mm}^2$

(4) Die Arbeitslinie eines Rovings ist in Abbildung A2-2 dargestellt.

Der Bemessungswert der Zugfestigkeit ist mit einem Teilsicherheitsfaktor von $\gamma_t = 1,25$ und einem Dauerstandfaktor von $\alpha_t = 0,85$ ermittelt. Die aufnehmbare Zugkraft im Bruchzustand beträgt 1,35 kN.

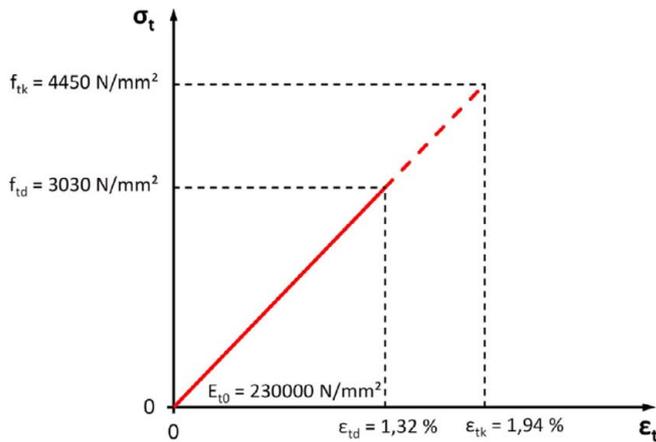


Abbildung A2-2: Arbeitslinie der Rovings für die Bemessung der CPC-Maßplatten

2.3 Mitwirkende Breite bei Einzellasten

- (1) Die mitwirkende Breite bei Einzellasten darf nach DAfStb-Heft 631 ermittelt werden, wobei für Durchlaufsysteme die mitwirkende Breite für Stützmomente zugrunde zu legen ist.
- (2) Alternativ kann die mitwirkende Breite anhand einer FE-Berechnung ermittelt werden. Hierbei werden die CPC-Maßplatten unter Berücksichtigung ihres statischen Systems und der Lastanordnung abgebildet, wobei die im Modell angesetzten Abmessungen der Lastplatte um die Höhe der CPC-Maßplatte vergrößert werden darf.
- (3) Für die Biegebemessung kann das Moment am Rand der im Modell angesetzten Lastplatte zugrunde gelegt werden.
- (4) Für die Querkraftbeanspruchung wird eine Breite entsprechend dem Verhältnis zwischen mittlerem Moment über die gesamte Breite der CPC-Maßplatte und dem angesetzten Moment für die Bemessung ermittelt. Unter Berücksichtigung der Querkraftverteilung sollte die so ermittelte Breite mit dem Faktor 0,7 reduziert werden.

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Statische Nachweise und Bemessungsspezifikationen der CPC-Maßplatten

Anlage 2
 Seite 3 von 7

3 Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

3.1 Tragfähigkeit unter Biegung mit Normalkraft

(1) Nachweise erfolgen in Abhängigkeit der Rovingorientierung zum Auflager.

(2) Orientierung der Hauptbewehrung $\alpha = 90^\circ$ zum untersuchten Schnitt/Auflager:

Die Biegetragfähigkeit der CPC-Maßplatten kann unter Annahme eines Ebenbleibens des Querschnitts sowie unter Vernachlässigung der Betonzugfestigkeit des Vergussbetons oder des selbstverdichteten Betons ermittelt werden.

Die statische Höhe d der einzelnen Rovinglagen ist mit einem additiven Sicherheitselement $\Delta d = 1,5$ mm als Abzugswert und lagenweise zu ermitteln. Abgeleitet aus dem ebenen Dehnungszustand, ist jeder Lage zur Ermittlung der Biegetragfähigkeit eine Spannung zuzuordnen. Die Bemessungsfestigkeit $f_{td,100a}$ für die äußerste Bewehrungslage mit d_{max} darf nicht größer als 3030 N/mm² angesetzt werden.

Die Auswirkung der Vorspannung ist für alle zu betrachtenden Bemessungszustände mit den günstigen als auch ungünstigen Werten zu prüfen.

(3) Lage der Hauptbewehrung $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ zum untersuchten Schnitt/Auflager:

In Abhängigkeit des Winkels α sind die Nachweise wie folgt im Zustand I zu führen. Eventuelle Tragreserven des Zustand II dürfen für den Nachweis nicht eingesetzt werden:

- Für $55^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ gilt:

$$M_{Rd(I)} = \left(f_{ctk;0,05,fl} + \sigma_{p0,100a,fav} \cdot (n - 2) \cdot \frac{A_{Roving}}{A_c} \right) \cdot \frac{W_c}{\gamma_{ct,\infty}} \quad (A2.4)$$

- Für $45^\circ \leq \alpha < 55^\circ$ gilt:

$$M_{Rd(I)} = 0,85 \cdot \left(f_{ctk;0,05,fl} + \sigma_{p0,100a,fav} \cdot (n - 2) \cdot \frac{A_{Roving}}{A_c} \right) \cdot \frac{W_c}{\gamma_{ct,\infty}} \quad (A2.5)$$

Dabei ist in Gl. (A2.4) und (A2.5) für die untersuchte Richtung:

A_c untersuchte Betonquerschnittsfläche (Brutto) in der Haupttragrichtung

A_{Roving} Querschnitt des einzelnen Rovings = $0,445$ mm²

W_c untersuchtes Betonwiderstandsmoment (Brutto) zum Querschnitt der Haupttragrichtung

n Anzahl der Rovings in der Haupttragrichtung

$\sigma_{p0,100a,fav}$ Vorspannkraft, günstig wirkend unter Berücksichtigung der Langzeitverluste = 1800 MPa

$\gamma_{ct,\infty}$ Teilsicherheitsbeiwert:

$$\gamma_{ct,\infty} = \frac{\gamma_c}{\alpha_{ct}}$$

Dabei ist:

γ_c Teilsicherheitsbeiwert für Beton nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 2.4.2.4 (1), Tabelle 2.1DE:

Für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen ist γ_c mit $1,5$ und für außergewöhnliche Bemessungssituationen ist γ_c mit $1,3$ anzusetzen

$\alpha_{ct} = 0,85$

$f_{ctk;0,05,fl}$ anrechenbarer unterer Quantilwert der Biegezugfestigkeit in Abhängigkeit der Plattendicke:

$$f_{ctk;0,05,fl} = 0,7 \cdot \left(1,6 - \frac{h}{1000} \right) \cdot 4,44 \text{ N/mm}^2$$

Dabei ist:

h Plattendicke der CPC-Maßplatte in [mm]

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Statische Nachweise und Bemessungsspezifikationen der CPC-Maßplatten

Anlage 2
Seite 4 von 7

3.2 Querkrafttragfähigkeit

Für den Nachweis der CPC- Maßplatten gilt DIN EN 1992-1-1, 6.2.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, wobei die Gleichungen (6.2a) und (6.2b) wie folgt zu ersetzen sind:

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l (E_{t0m}/E_S) \cdot f_{ck})^{1/3} + 0,12 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot h \quad (A2.6)$$

Dabei ist:

$$C_{Rd,c} = (f / \gamma_c)$$

mit:

Plattendicke h [mm]	20 ≤ h ≤ 40	50	60 ≤ h ≤ 70
f für Rovingorientierung 90° zur Auflagerkante	0,150	0,125	0,100
f für Rovingorientierung 75° zur Auflagerkante	0,128	0,107	0,086
f für Rovingorientierung 45° zur Auflagerkante	0,108	0,090	0,072

Zwischenwerte zwischen 40 und 60 mm Plattendicke sowie für die Rovingorientierung können linear interpoliert werden.

γ_c Teilsicherheitsbeiwert für Beton nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 2.4.2.4 (1), Tabelle 2.1DE:

Für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen ist γ_c mit 1,5 und für außergewöhnliche Bemessungssituationen ist γ_c mit 1,3 anzusetzen

$k = 2$

$f_{ck} = 80 \text{ N/mm}^2$

ρ_l effektiver Längsbewehrungsgrad = $n \cdot A_{Roving} / (b_w \cdot h)$

mit:

n Anzahl der Rovings in der Haupttragrichtung, die mindestens ($l_{pd} + h$) über den betrachteten Querschnitt hinaus geführt wird

A_{Roving} Querschnitt des einzelnen Rovings = $0,445 \text{ mm}^2$

b_w kleinste Querschnittsbreite in [mm]

h Dicke der CPC-Maßplatte in [mm]

$E_{t0m} = 230.000 \text{ N/mm}^2$

$E_S = 200.000 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{cp} = A_{Roving} \cdot \sigma_{p0,100a,fav} \cdot n / (b_w \cdot h)$

mit:

A_{Roving} Querschnitt des einzelnen Rovings = $0,445 \text{ mm}^2$

$\sigma_{p0,100a,fav} = 1800 \text{ N/mm}^2$

n Anzahl der Rovings in der Haupttragrichtung

b_w kleinste Querschnittsbreite in [mm]

h Dicke der CPC-Maßplatte in [mm]

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Statische Nachweise und Bemessungsspezifikationen der CPC-Maßplatten

Anlage 2
Seite 5 von 7

3.3 Querkrafttragfähigkeit bei punktueller Lasteinleitung

Der Nachweis für die Querkraftbeanspruchung infolge einer konzentrierten Einzellast Q_k nach DIN EN 1991-1-1 im Zusammenhang mit DIN EN 1991-1-1/NA, Tabelle 6.2 1DE gilt unter folgenden Randbedingungen als erfüllt, wenn:

- eine Mindestaufstandsfläche mit 50 x 50 mm vorhanden ist,
- die Rovinglagen mit einem lichten Achsabstand der Rovings von maximal 15 mm vorhanden und die zentrische Betondrucknormalspannung nicht kleiner 1 N/mm² je Richtung ist,
- die Mindestplattendicken nach Tabelle A.2-1 verbunden mit der Mindestanzahl von Rovinglagen eingehalten sind:

Tabelle A.2-1: Mindestplattendicken, abhängig von der einwirkenden Einzellast Q_k

Einzellast Q_k [kN]	Plattendicke [mm]	Anzahl der Rovinglagen je Richtung
2	20	1
3	24	2
4	30	2
5	40	2
7	50	3

3.4 Ermittlung der Verankerungslänge

Die Verankerungslänge eines Rovings im Bruchzustand darf wie folgt ermittelt werden und ist neben der Kontrolle der Auflagerpressung maßgeblich für die Ermittlung der Mindestauflagerlänge:

$$l_{pt_CPC} = \frac{(\frac{f_{tk}}{\gamma_t} - \sigma_{p0}) \cdot 0,445 \text{mm}^2}{\pi \cdot 1 \cdot f_{bpt}} + l_{pt2} \quad (A2.7)$$

Dabei ist

σ_{p0} Spannung im Roving zum Zeitpunkt $t = 0$ nach Absetzen der Vorspannkraft auf den Beton nach Angaben des Herstellers der CPC-Großplatten – siehe Kennzeichnung

f_{tk} Charakteristische Zugfestigkeit des Rovings $f_{tk} = 4450 \text{ N/mm}^2$

γ_t Teilsicherheitsfaktor $\gamma_t = 1,25$

f_{bpt} Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bpt} = 5,2 \text{ N/mm}^2$

l_{pt2} oberer Bemessungswert der Übertragungslänge

$$l_{pt2} = 1,2 \cdot \frac{\sigma_{p0} \cdot 0,445 \text{mm}^2}{1 \cdot \pi \cdot f_{bptk}}$$

Dabei ist

σ_{p0} Spannung im Roving zum Zeitpunkt $t = 0$ nach Absetzen der Vorspannkraft auf den Beton nach Angaben des Herstellers der CPC-Großplatten – siehe Kennzeichnung

f_{bptk} Rechenwert der charakteristischen Verbundspannung [N/mm²], $f_{bptk} = 8,6 \text{ N/mm}^2$

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Statische Nachweise und Bemessungsspezifikationen der CPC-Maßplatten

Anlage 2
Seite 6 von 7

4 Gebrauchstauglichkeitsnachweise zur dauerhaften Sicherung der Funktion

4.1 Spannungsnachweise

- (1) Unter charakteristischer Lastkombination ist nachzuweisen, dass die CPC-Maßplatten nicht reißen werden. Hierbei soll die charakteristische Zugfestigkeit f_{ctk} des Vergussbetons oder des selbstverdichteten Betons zusätzlich mit dem Faktor 0,85 berücksichtigt werden.
- (2) Der Nachweis der Dekompression ist für den Vergussbeton für die quasi-ständige und für den selbstverdichtenden Beton für die häufige Lastkombination am Plattenrand zu führen.
- (3) Für die Begrenzung der Betonspannung gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 7.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA. Unter charakteristischer Lastkombination darf die Betonspannung nicht größer als 60 % und unter quasi-ständigen Lastkombination nicht größer als 45 % der Druckfestigkeit sein.
- (4) Die Spannung der Rovings unter häufiger Lastkombination darf nicht größer als 70 % der charakteristischen Zugfestigkeit sein.
- (5) Der Einfluss der Vorspannung $P_{m0}(x)$ ist in die Spannungsnachweise mit den Grenzwerten $\sigma_{p0,100a,fav}$ einzubeziehen. Darin sind die im Zulassungsverfahren erfassten Spannkraftverluste infolge Kriechen, Relaxation und Schwinden nicht jedoch aus Eigengewicht und Nutzlast enthalten.

4.2 Nachweis der Durchbiegung

- (1) Die Anforderungen an die Durchbiegung bestehen mindestens entsprechend DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA. Anforderungen aus der Anwendung vergleichbarer Bauteile aus Stahl- und Spannbeton oder Betonwerksteinen ergeben sich aus den einschlägigen Normen und sind ebenfalls zu beachten.
- (2) Durch die Begrenzung der Betonspannung und den Nachweis der Dekompression darf für die Ermittlung der Durchbiegung im Allgemeinen ein ungerissener Zustand (Zustand I) zugrunde gelegt werden.
- (3) Die Biegesteifigkeit darf unter Berücksichtigung der Geometrie der CPC-Maßplatte und des Elastizitätsmoduls des Vergussbetons oder des selbstverdichteten Betons ermittelt werden. Der Einfluss des Schwindens auf die Durchbiegung darf wegen der zentrischen Vorspannung und symmetrischer Rovinganordnung vernachlässigt werden. Der Einfluss des Kriechens ist gemäß DIN EN 1992-1-1 zu ermitteln, wobei ein Zement der Klasse R berücksichtigt werden darf.
- (4) Wird in besonderen Anwendungsfällen auch die Ermittlung der Durchbiegung im Zustand II notwendig, darf die Biegesteifigkeit der Bereiche der CPC-Maßplatte, die in den Zustand II übergehen, mit 6 % der Steifigkeit des Zustands I angesetzt werden.

4.3 Rissbreite

Ein Nachweis der Rissbreite ist aufgrund der Spannungsnachweise nicht erforderlich.

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Statische Nachweise und Bemessungsspezifikationen der CPC-Maßplatten

Anlage 2
Seite 7 von 7

Definitionen und Erläuterungen zur Kennzeichnung der CPC-Großplatten, Anschnitte von CPC-Großplatten und CPC-Maßplatten

1. Definition x- und y – Richtung

Die x-Richtung ist die Richtung, bei denen die äußersten Bewehrungslagen näher zu der Plattenober- respektive Plattenunterseite liegen.

Die y-Richtung liegt orthogonal zur x-Richtung und die äußersten Bewehrungslagen liegen näher zur Plattenachse als die äußersten Bewehrungslagen der x-Richtung.

Die Plattentypen sind mit vermaßten Querschnittszeichnungen (x- und y-Richtung, Bewehrungslagen, Bewehrungsabstände) beim Hersteller so hinterlegt, dass jeder Nutzer darauf Zugriff hat.

2. CPC-Großplatten

Die CPC-Großplatten sind nach Abschnitt 2.2.3.1 der Besonderen Bestimmungen der Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassung/Allgemeinen Bauartgenehmigung regelmäßig alle 2 m auf den Längsseiten dauerhaft zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnung muss folgende Informationen sichtbar enthalten und Zugang zu weiteren Eigenschaften ermöglichen:

CPC; [Name]; [Beton ("VB" für Vergussbeton oder "SB" für selbstverdichtenden Beton)]; [Dicke der Platte]; [Anzahl Bewehrungslagen in x-Richtung]; - [Anzahl Bewehrungslagen in y-Richtung]; [Richtungen x und y mit Pfeil und Buchstaben x oder y]; [Ü-Zeichen];

Biegetragfähigkeit ($m_{Rd,x}$); Querkrafttragfähigkeit ($v_{Rd,x}$); Biegetragfähigkeit ($m_{Rd,y}$); Querkrafttragfähigkeit ($v_{Rd,y}$); [Mittelwert der Vorspannkraft unmittelbar nach dem Übertragen der Vorspannkraft $P_{m0}(x)$ und $P_{m0}(y)$]; [Spannung im Roving σ_{p0} zum Zeitpunkt $t = 0$ nach Absetzen der Vorspannkraft in x- und y-Richtung]; [Bewehrungsgeometrie (Soll-Achsabstand der Carbon-Rovings in x- und y-Richtung, Nettofläche der Carbon-Rovings in x- und y-Richtung, Betondeckung der Carbon-Rovings in x- und y-Richtung)]; [Druckfestigkeitsklasse des Betons]; [Expositionsklasse]; [Herstellwerk]; [Herstelldatum]; [die fortlaufende Nummer die Reihenfolge der Herstellung]; [geprüfte Festigkeit je Platte

Herstellwerk der Carbonbewehrung

Brandverhalten: "nichtbrennbar" (Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1)

3. Anschnitte von CPC-Großplatten

Angeschnittene CPC-Großplatten sind wie CPC-Maßplatten nach Abschnitt 4 dieser Anlage zu beschriften, wenn die Kennzeichnung der CPC-Großplatten auf dem Plattenabschnitt unvollständig oder nicht mehr vorhanden ist.

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Kennzeichnung der CPC-Großplatten, Anschnitte der CPC-Großplatten und CPC-Maßbauteile

Anlage 3
 Seite 1 von 2

4. CPC-Maßplatten

Jeder Packungseinheit muss ein Lieferschein mit Packplan beigelegt werden. Die aus den CPC-Großplatten herausgeschnittenen und endbearbeiteten CPC-Maßplatten zum Einbau in Bauteile müssen mit Klebetiketten und auf dem Lieferschein gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung muss das Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) gemäß 2.2.3.2 der Besonderen Bestimmungen der Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassung/ Allgemeinen Bauartgenehmigung, den Hersteller (Weiterverarbeiter) und einen Zugang zu folgenden Informationen enthalten:

[Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen)]; [Hersteller (Weiterverarbeiter)];

Daten aus der Kennzeichnung der CPC-Großplatten; Kunde; Objekt; Beschreibung Bauteil; Verweis auf Einbauhinweise (Vorgaben aus Zulassung DIBt)

[Beschreibung des Bauteiles] Beschreibung des Bauteiles und wo es genau eingesetzt wird z. B. Haus 7, Treppenhaus A, Treppe 3, Stufe 5 welche auf dem zugehörigen Plan auch vorhanden ist.

[Bemessungsspezifikation mit statischem System, Biegetragfähigkeit im GZT ($m_{Rd,x}$ oder M_{Rd} (I)); Querkrafttragfähigkeit ($v_{Rd,c}$) im GZT; Auflagerlänge; zulässige Einzellast Q_k , usw.]

[Einbaurichtung] Bezeichnung Oberseite; Richtungspfeil wie auf dem zugehörigen Einbauplan

Brandverhalten: "nichtbrennbar" (Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1)

Carbonbewehrte, vorgespannte CPC-Platten aus Vergussbeton oder selbstverdichtendem Beton

Kennzeichnung der CPC-Großplatten, Anschnitte der CPC.-Großplatten und CPC-Maßbauteile

Anlage 3
Seite 2 von 2