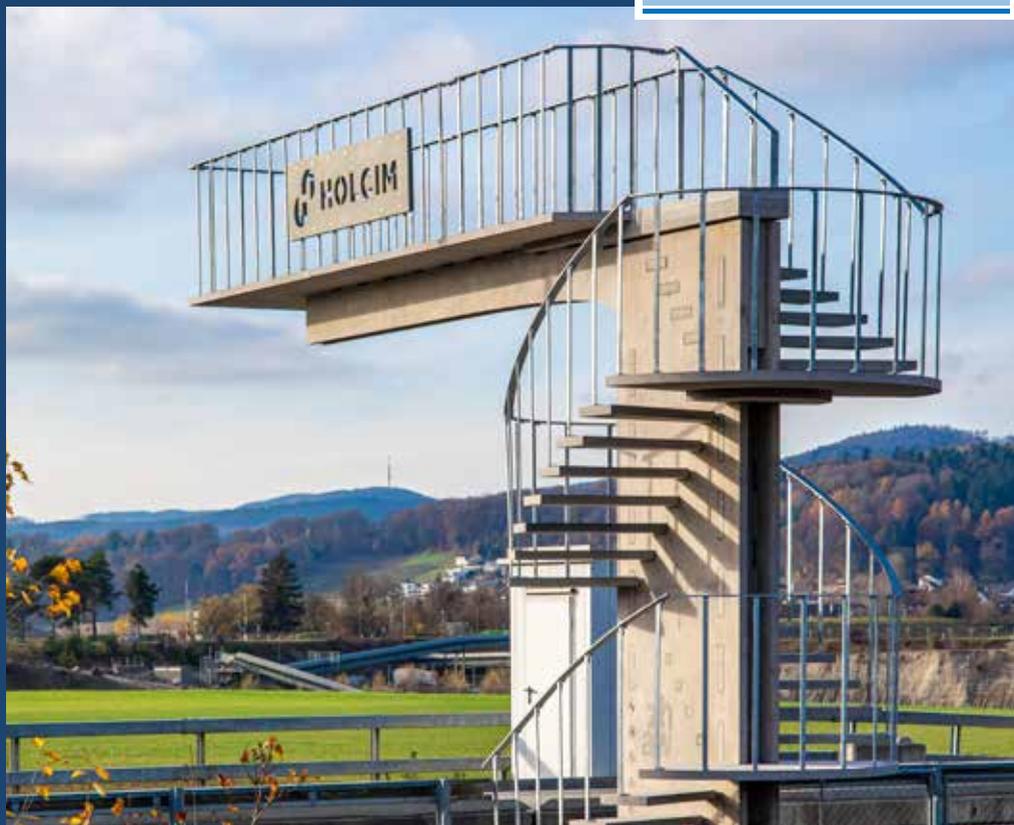


# CPC TECHNOLOGIE.

VORGESPANNTER CARBONBETON

GEWINNER DES:

**bauma**  
Innovationspreis 2022



 **HOLCIM**

# CPC BETONELEMENTE. FILIGRAN UND HOCH BELASTBAR.



CPC Betonelemente sind robust und leicht, aber hoch belastbar. Sie sind einfach zu montieren, ökologisch und langlebig.

- 03** Allgemeine Infos CPC
- 04** Planungshinweise
- 06** Planungsdetails
- 12** Planung von CPC Balkonen
- 16** Planung von CPC Brücken
- 22** Pflege und Reinigung
- 23** Transport und Montage
- 25** Referenzen
- 36** Artikelübersicht
- 38** Ausschreibungstext

# CPC TECHNOLOGIE

## VORGESPANNTER CARBONBETON - DIE NEUE BETONBAUWEISE

CPC-Betonplatten basieren auf der «carbon prestressed concrete»-Technologie, die aus einem langjährigen Forschungsprojekt der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Winterthur (ZHAW) und der Silidur AG, Andelfingen, hervorging und mittlerweile zur Markteinführung gebracht wurde. Zahlreiche Referenzprojekte haben bereits die Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit dieses Ansatzes unter Beweis gestellt.

Seit November 2021 verfügen die CPC-Betonplatten über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt): abZ Nr. Z-71.3-42. In der Zulassung ist eine komplette statische Bemessung der CPC-Betonplatten enthalten. Damit lassen sich verschiedene Bauteile, wie Treppenstufen, Beläge, Balkonplatten und Außenwandbekleidungen

individuell bemessen. Aber auch Modulbrücken können mit CPC-Betonplatten einfach und ressourcenschonend erstellt werden.

### Anwendungsgebiete

Die filigranen und dennoch belastbaren Platten eignen sich für zahlreiche Anwendungen im Bauwesen und im Landschaftsbau. Mit CPC-Platten können zahlreiche Bauprodukte realisiert werden:

- Fuß- und Radwegbrücken
- Brückenbeläge
- Balkonplatten
- Treppen
- Bodenplatten
- Fassadenelemente
- Betonmöbel

In Kombination mit anderen innovativen Ansätzen wie Lichtbeton sind vielfältige Ansätze denkbar. Sprechen Sie uns gerne an.



**JETZT NEU**  
mit Allgemeiner  
bauaufsichtlicher  
Zulassung

Link zum Download  
der kompletten  
Zulassung:



# PLANUNGSHINWEISE

Werksmäßig hergestellte CPC-Elemente dürfen für Bauteile mit überwiegender Querkraft- und Biegebeanspruchung wie z.B. Treppenstufen, Beläge, Balkonplatten und Außenwandbekleidungen eingesetzt werden. Die Verwendung der CPC Elemente ist gemäß der gültigen Zulassung Nr. Z-71.3-42 vom DIBt geregelt und zu beachten.

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 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, werden nicht durch die Zulassung erfasst. CPC-Elemente müssen Dicken von mindestens 20 mm und kleiner 70 mm aufweisen.

Die CPC Elemente sind mit endlos Carbon-Rovings bewehrt. Die Carbon-Rovings sind vollständig gestreckt und orthogonal über die gesamte Platte mit einem konstanten Bewehrungsgehalt je Richtung angeordnet. Der Achsabstand der Carbon-Rovings in einer Lage beträgt im Mittel 15 mm. Der Achsabstand des äußeren Carbon-Rovings zum Außenrand beträgt  $\geq 5$  mm. Pro Richtung ist die Vorspannung der Carbon-Rovings

konstant. Die Vorspannung pro Richtung beträgt 2000 MPa (+/-5 %).

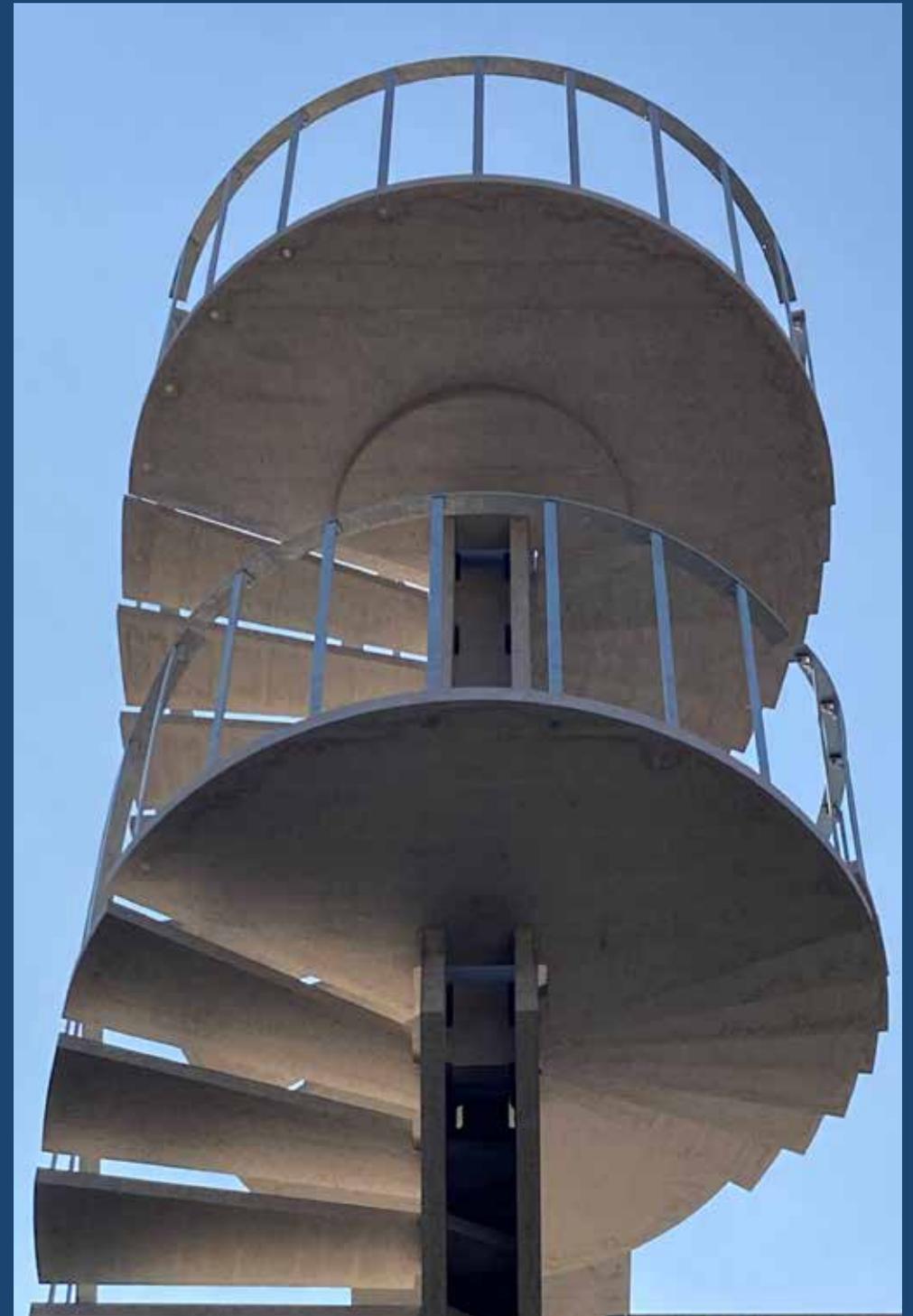
Bei Anforderungen an das Brandverhalten erfüllen die CPC-Großplatten mindestens die Anforderungen an Baustoffe der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1.

Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der CPC-Elemente ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Die CPC-Elemente 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:  $\geq 20$  mm und  $< 70$  mm. Bei der Herstellung von Oberflächenprofilierungen sind die Vorgaben des Herstellers der CPC-Großplatten zu beachten.

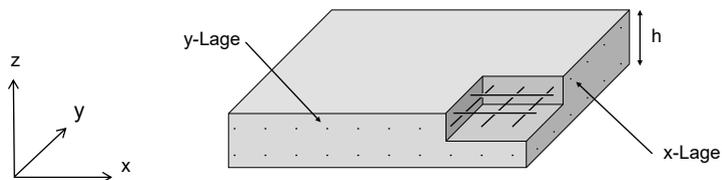
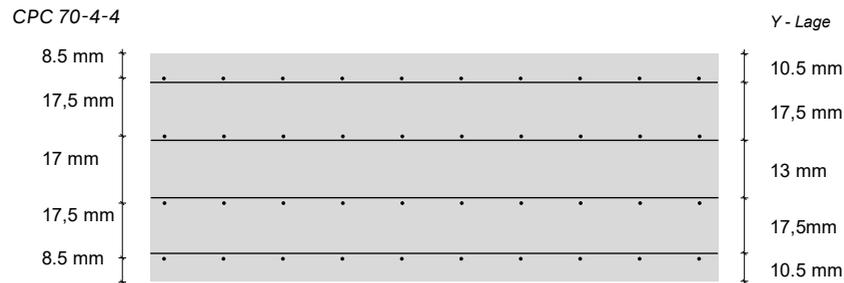
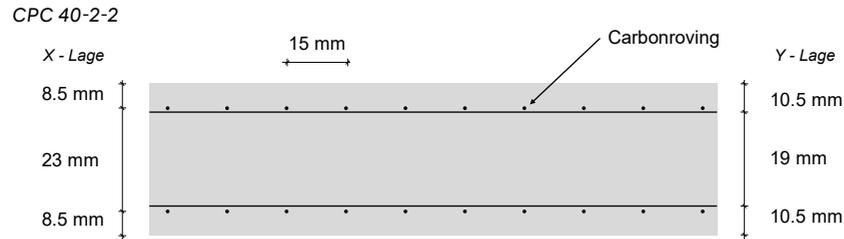
Die Bauteile unter Verwendung von CPC-Elemente sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen zu planen. Die maximale Abmessung eines CPC Elementes beträgt 3,5m x 17,0m (Achtung Sondertransport). Die CPC-Elemente dürfen bei überwiegender Querkraft- und Biegebeanspruchung – wie z. B. Treppenstufen, Beläge, Balkonplatten und Außenwandbekleidungen – verwendet werden. Die CPC-Elemente dürfen nur auf Linienlagern verwendet werden. Kontaktkorrosion ist zu vermeiden. Eine punktgestützte Auflagerung der CPC-Elemente ist durch die Zulassung nicht erfasst.

Hinweis: Alle Berechnung in dieser Broschüre basieren auf die Bemessungswerte die in der Zulassung stehen und gelten nur für Deutschland.



# AUFBAU DER CPC PLATTEN

Die Höhenlage der Carbonrovings ist für den Tragsicherheitsnachweis der Biegebelastung relevant. Auf der sicheren Seite liegend wurde dieser Bemessungswert jeweils mit den Rovings der Querlage berechnet (kleinere statische Höhe).



## Plattenbezeichnungen

Den Plattenbezeichnungen kann die Plattenstärke sowie die Anzahl Bewehrungslagen je Richtung entnommen werden.

Beispiel: **CPC 40 – 2 – 2**

- └─ Anzahl Bewehrungslagen in y-Richtung
- └─ Anzahl Bewehrungslagen in x-Richtung
- └─ Plattenstärke [mm]

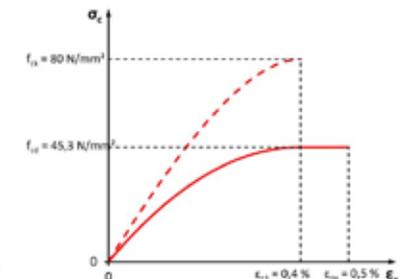
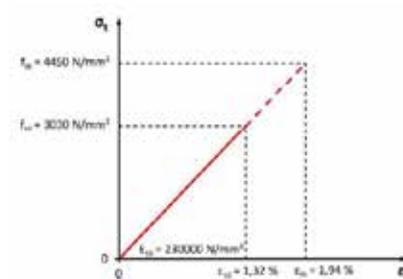
# MATERIALKENNWERTE

## Carbonbewehrung

$d_t$	=	1 mm	Durchmesser eines Rovings
$A_t$	=	0.445 mm <sup>2</sup>	Carbonnettofläche eines Rovings
$f_{tk}$	=	4.450 N/mm <sup>2</sup>	Charakteristische Zugfestigkeit des Rovings
$E_{t0m}$	=	230.000 N/mm <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul des Rovings
$\gamma_t$	=	1,25 -	Teilsicherheitsfaktor
$\alpha_t$	=	0,85 -	Beiwert zur Berücksichtigung der Langzeitauswirkungen
$f_{td,100a}$	=	3.030 N/mm <sup>2</sup>	Bemessungswert der Zugfestigkeit des Rovings
$\epsilon_{tk0}$	=	1,94 %	Charakteristische Dehnung eines Rovings
$\epsilon_{td}$	=	1,32 %	Dehnung bei Erreichen des Bemessungswert des Rovings
$\sigma_{p0m}$	=	2.000 N/mm <sup>2</sup>	Spannung im Roving zum Zeitpunkt t=0 nach Absetzen der Vorspannkraft
$\sigma_{p0,fav}$	=	1.800 N/mm <sup>2</sup>	Vorspannkraft, günstig wirkend unter Berücksichtigung der Langzeitverluste
$\sigma_{p0,unfav}$	=	2.100 N/mm <sup>2</sup>	Vorspannkraft, ungünstig wirkend unter Berücksichtigung der Langzeitverluste

## Vergussbeton

$f_{ck}$	=	80 N/mm <sup>2</sup>	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons
$f_{cd}$	=	45,3 N/mm <sup>2</sup>	Bemessungswert der Betondruckfestigkeit
$f_{ctm}$	=	4,5 N/mm <sup>2</sup>	Mittelwert der zentrischen Betonzugfestigkeit
$E_{c0m}$	=	31.000 N/mm <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul als Tangente im Ursprung der Spannung-Dehnungs-Linie (Beton)
$\epsilon_{c1}$	=	0,4 %	Dehnung beim Höchstwert der Betondruckspannung
$\gamma_c$	=	1,5 -	Teilsicherheitsfaktor des Betons
$\alpha_{ct}$	=	0,85 -	Beiwert zur Berücksichtigung der Langzeitauswirkungen auf den Beton
$f_{ctk,0.05}$	=	3,40 N/mm <sup>2</sup>	5% fraktile der charakteristischen Betonzugfestigkeit
$f_{ctk,0.05;85\%}$	=	2,89 N/mm <sup>2</sup>	85% der 5% fraktile der charakteristischen Betonzugfestigkeit



## Abkürzungen und Begriffe

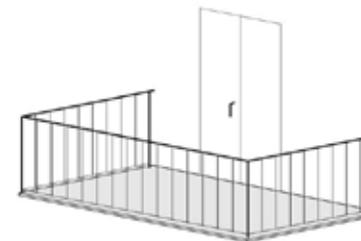
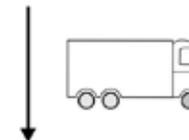
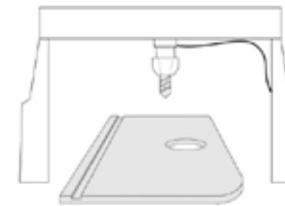
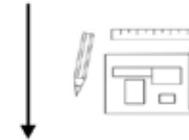
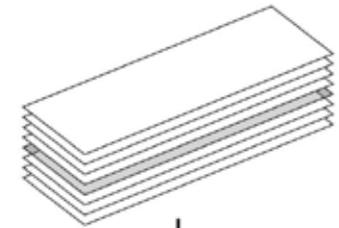
$b_w$	[mm]	Kleinste Querschnittsbreite
$h$	[mm]	Plattenstärke
$N$	[-]	Anzahl Bewehrungsdrähte in Haupttragrichtung
$L$	[-]	Anzahl Bewehrungslagen in Haupttragrichtung
$\sigma_{cp}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	Betondruckspannung infolge Vorspannung

# BEMESSUNGSWERTE DEUTSCHLAND

Plattentyp		CPC 40-2-2			CPC 70-4-4		
Plattenbreite cm		20-50	>50-100	>100	20-50	50-100	>100
Festigkeit	Bemessungswerte des Biegemoments [kNm/m]						
	Lastkombination						
	Tragsicherheit $m_{Rd}^*$	2.40	2.56	2.60	8.00	8.65	8.67
	Selten $m_{cr}^*$	1.30	1.39	1.41	4.30	4.52	4.52
	Häufig $m^*$	nicht massgebend					
	Quasi-ständig $m_{0d}^*$	0.64	0.68	0.69	2.17	2.39	2.39
	Bemessungswerte des Querkraftwiderstandes [N/mm <sup>2</sup> ]						
	Senkrecht zur Platte $v_{z,Rd} = v_{zy,Rd}^*$	0.75	0.78	0.79	0.65	0.69	0.69
	In der Plattenebene $v_{xy,Rd}^*$	2.40	2.56	2.60	2.86	3.06	3.10
	Bemessungswerte der Normalkräfte [N/mm <sup>2</sup> ]						
rein Zug $n_{x,Rd} = n_{y,Rd}^*$	4.05	4.31	4.38	5.76	6.13	6.24	
rein Druck $n_{x,Rd} = n_{y,Rd}^*$	42.50	42.31	42.26	42.00	41.75	41.69	
Betondruck infolge Vorspannung $\sigma_{\varphi}^*$	2.40	2.56	2.60	2.86	3.06	3.10	
Steifigkeit	Bemessungswerte des Elastizitätsmoduls [N/mm <sup>2</sup> ]						
	Querschnitt ungerissen (für Gebrauchstauglichkeitsnachweise erlaubt) $E_{cm}$	31'000					
	Querschnitt gerissen $E_{cm}$	1860					
Dichte	Charakteristische Eigenschaften						
	Rohdichte $\rho_s$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2300					
	Gewicht $g$ [kg/m <sup>2</sup> ]	100			150		

\*Die tabellierten Bemessungswerte liegen auf der sicheren Seite. Für genaue Berechnung siehe Kap. 3 und 4 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

# AUFTRAGSABLAUF



## CPC Großplatten

CPC Platten werden großformatig hergestellt und sind in verschiedenen Dicken ab Lager verfügbar.

## Datentransfer

Die CAD Dateiformate der gewünschten Bauteile werden vom Kunden an die Vetra Betonfertigteilwerke GmbH übermittelt.

## Zuschnitt

Die Platten werden mit einem CNC-Bearbeitungszentrum zugeschnitten. Es sind fast beliebige Formen möglich.

## Lieferung

Die fertig bearbeiteten Bauteile werden just-in-time geliefert. Entweder zum Kunden oder direkt auf die Baustelle.

## Fertiges Bauteil

Die fertigen Bauteile können innerhalb kurzer Zeit auf der Baustelle montiert werden.



**NACHHALTIG INFORMIEREN.**

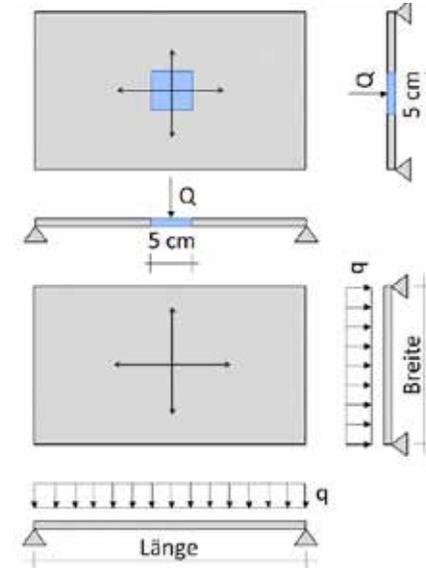
<https://www.holcim.de/cpc>



# PLANUNG VON CPC-BALKONEN

## Abmessungen

Die Platten dürfen beliebige Formen aufweisen. Maximale Produktionsgröße: 17 m x 3.5 m / Minimale Plattenabmessung 15 cm x 40 cm.



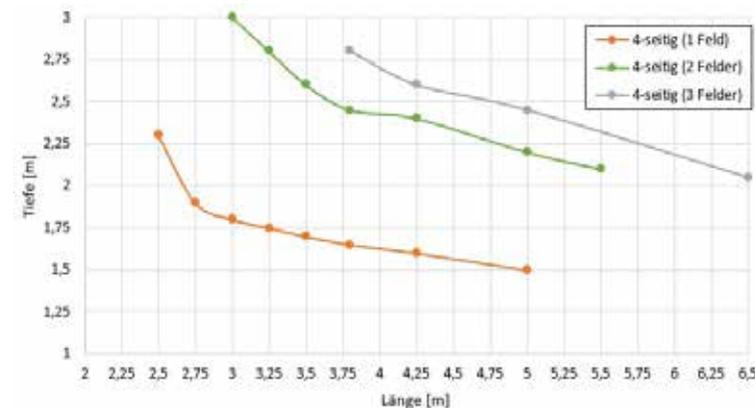
## Aussparungen

Bei Aussparungen darf von folgenden Annahmen ausgegangen werden:

- Im Abstand von 83 mm zum Schnitttrand ist die volle Zugfestigkeit der Rovings verankert.
- Bei grösseren Aussparungen am Plattenrand müssen die entsprechenden Bereiche als nichttragen angenommen werden.

## Bemessungshilfe\* Balkonplatte

- flächige Auflast
- vierseitig gelagert (frei aufgelegt)
- Plattendicke 40 mm
- $q_k = 4 \text{ kN/m}^2$
- $Q_k = 2 \text{ kN}$  (5 cm x 5 cm)
- $w \leq l/350$  (Lastfall häufig)
- Diagramme gültig für Bemessung gem. Eurocode.



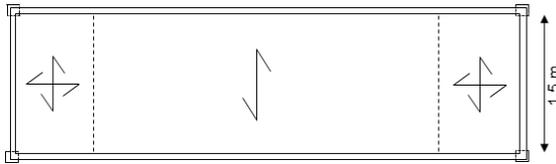
\*Die Bemessungshilfe stellt einen Leitfadendat und ist mit keinerlei Haftung verbunden. Die statische Bemessung ist vom sachkundigen Planer nach den objektspezifischen Anforderungen und Gegebenheiten anzupassen und auf Eignung zu prüfen.

# PLANUNGSBEISPIEL

## BERECHNUNGSBEISPIEL EINER BALKONPLATTE MIT CPC 40-2-2 PLATTEN

### System und Belastung

4-seitig gelagerte Balkonplatte auf Eckstützen  
Statisches System und Belastung:



Belastung:

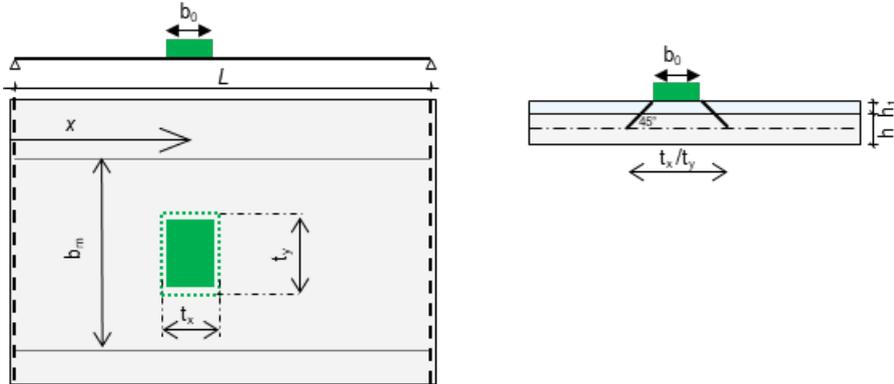
$$\begin{aligned}g_k &= 0,92 \text{ kN/m}^2 \text{ (CPC-Platte)} \\q_k &= 4,0 \text{ kN/m}^2 \text{ } (\psi_z = 0,30) \\Q_k &= 2,0 \text{ kN (Aufstandsfläche } 10 \times 10 \text{ cm)}\end{aligned}$$

Die überwiegend einachsig spannende Platte wird als 1,0 m breiter Plattenstreifen bemessen. Schnittgrößenermittlung infolge der Flächenlast:

$$M_{\text{Ed}} = (1,35 \cdot 0,92 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 4,0 \text{ kN/m}^2) \cdot 1,0 \text{ m} \cdot (1,5 \text{ m})^2 / 8 = 2,04 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = (1,35 \cdot 0,92 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \cdot 4,0 \text{ kN/m}^2) \cdot 1,0 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} / 2 = 5,4 \text{ kN}$$

Die Biegetragfähigkeit unter Einzellastbeanspruchung wird gemäß DAfStb Heft 631 über den Ansatz einer effektiven mitwirkenden Breite  $b_m$  nachgewiesen. Alternativ kann die Schnittgrößenermittlung auch mit Hilfe eines geeigneten FE Modells erfolgen.



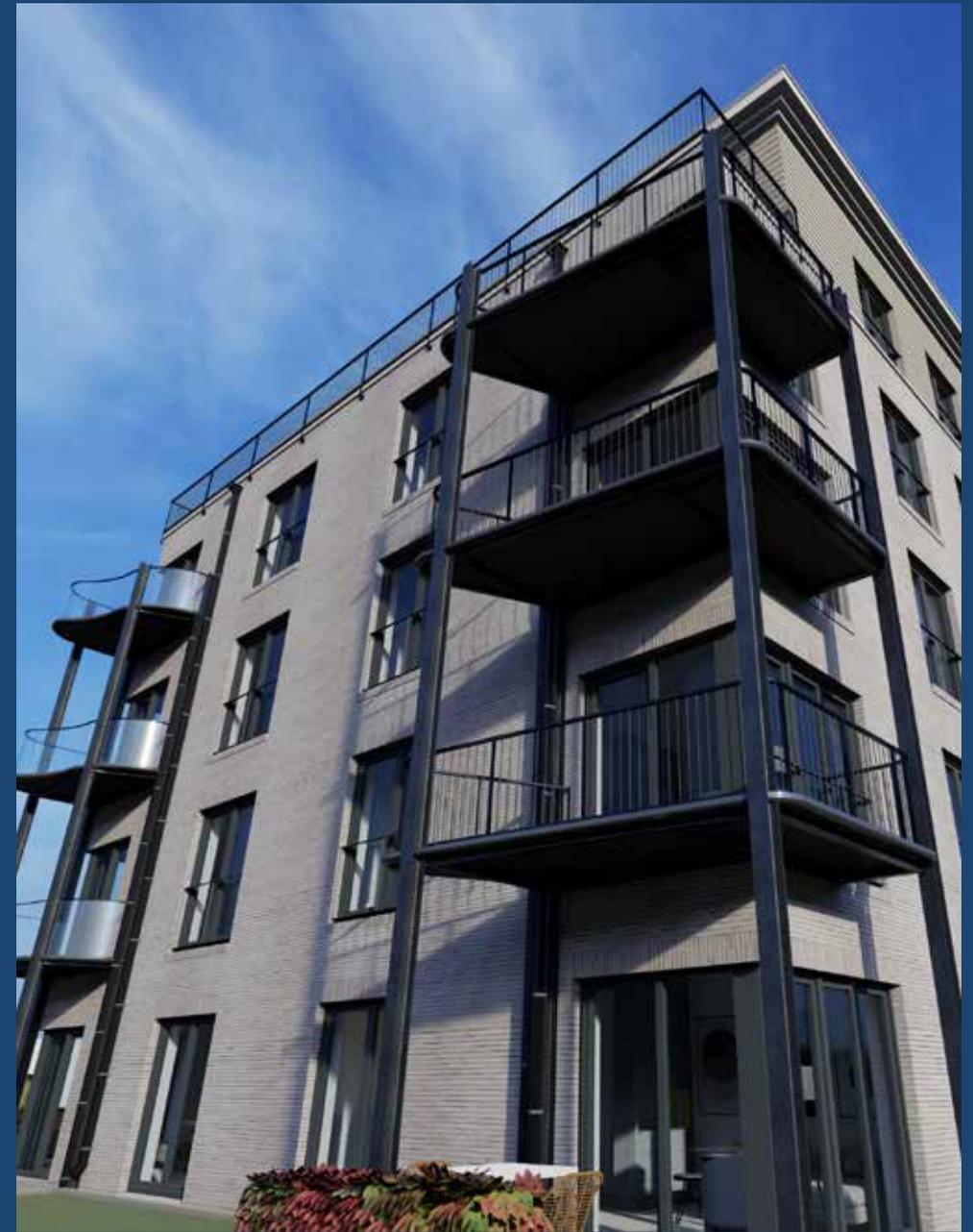
Die effektive mitwirkende Breite für Biegung beträgt für einen beidseitig gelenkig gelagerten Einfeldträger unter mittlerer Laststellung:

$$b_m = t_y + 2,5 \cdot x \cdot (1 - x/L) = (0,10 \text{ m} + 0,04 \text{ m}) + 2,5 \cdot 0,75 \text{ m} \cdot (1 - 0,75 \text{ m} / 1,5 \text{ m}) = 1,08 \text{ m}$$

Hieraus ergibt sich folgendes Biegemoment:

$$m_{\text{Ed}} = (1,35 \cdot 0,92 \text{ kN/m}^2) \cdot (1,5 \text{ m})^2 / 8 + 1,5 \cdot 2 \text{ kN} \cdot 1,5 \text{ m} / 4 / 1,08 \text{ m} = 1,4 \text{ kNm/m}$$

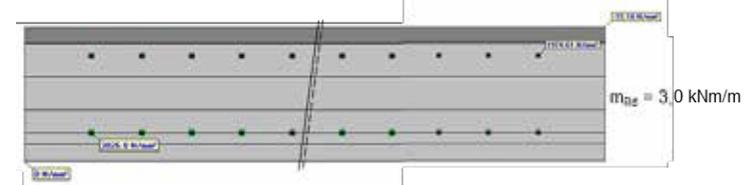
Maßgebend für die Biegebemessung ist die Beanspruchung durch die Flächenlast.





## Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegung

Erreichen der Zugspannung ( $f_{td,100a} = 3.030 \text{ N/mm}^2$ ) in der untersten Bewehrungslage.



Nachweisführung:

$$M_{Ed} = 2,04 \text{ kNm} < M_{Rd} = 3,0 \text{ kNm}$$

## Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft

Der Querkraftwiderstand beträgt:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot (E_{tm}/E_c) \cdot f_{ck})^{2/3} + 0,12 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot h$$

$$V_{Rd,c} = [0,10 \cdot 2,0 \cdot (100 \cdot 1,446 \cdot 10^{-3} \cdot (230.000/200.000) \cdot 80 \text{ N/mm}^2)^{2/3} + 0,12 \cdot 2,6 \text{ N/mm}^2] \cdot 1,0 \text{ m} \cdot 0,04 \text{ m} \cdot 1000$$

$$V_{Rd,c} = 31,4 \text{ kN}$$

$$\text{mit: } C_{Rd,c} = 0,15 / 1,5 = 0,10$$

$$k = 2,0$$

$$\rho_l = n \cdot A_{Roving} / (b_w \cdot h) = 130 \cdot 0,445 \text{ mm}^2 / (1.000 \text{ mm} \cdot 40 \text{ mm}) = 1,446 \cdot 10^{-3}$$

$$\sigma_{cp} = 0,445 \text{ mm}^2 \cdot 1.800 \text{ N/mm}^2 \cdot 130 / (1.000 \text{ mm} \cdot 40 \text{ mm}) = 2,6 \text{ N/mm}^2$$

Nachweisführung:

$$V_{Ed} = 5,4 \text{ kN} < V_{Rd,c} = 31,4 \text{ kN}$$

Der Nachweis für die Querkraftbeanspruchung infolge der konzentrierten Einzellast gilt gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung unter Einhaltung der dortigen Randbedingungen als erfüllt.

## Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissfreiheit

Unter der charakteristischen Einwirkungskombination ist sicherzustellen, dass die Platten nicht reißen. Hierbei ist die charakteristische Zugfestigkeit des Betons mit  $0,85 \cdot f_{ctk}$  anzusetzen. Das maßgebende Biegemoment beträgt:

$$M_{Ed,char.} = (0,92 \text{ kN/m}^2 + 4,0 \text{ kN/m}^2) \cdot 1,0 \text{ m} \cdot (1,5 \text{ m})^2 / 8 = 1,38 \text{ kNm}$$

Die resultierende Zugspannung am Querschnittsrand infolge äußerer Lasten und Vorspannung beträgt:

$$\sigma_{Ed} = \sigma_{cp} + M_{Ed,char.} / W_c = -2,60 \text{ N/mm}^2 + 1,38 \text{ kNm} / (1,0 \text{ m} \cdot (0,04 \text{ m})^2 / 6) / 1.000 = 2,58 \text{ N/mm}^2$$

Die zulässige Zugspannung am Querschnittsrand beträgt:  $\sigma_{Rd} = 2,68 \text{ N/mm}^2$ .

Der Nachweis ist erfüllt.

## Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Dekompressionsnachweis

Unter der quasi-ständigen Einwirkungskombination ist nachzuweisen, dass der Querschnitt an der Randfaser gerade spannungslos ist. Das maßgebende Biegemoment beträgt:

$$M_{Ed,quasi-ständig} = (0,92 \text{ kN/m}^2 + 4,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,3) \cdot 1,0 \text{ m} \cdot (1,5 \text{ m})^2 / 8 = 0,60 \text{ kNm}$$

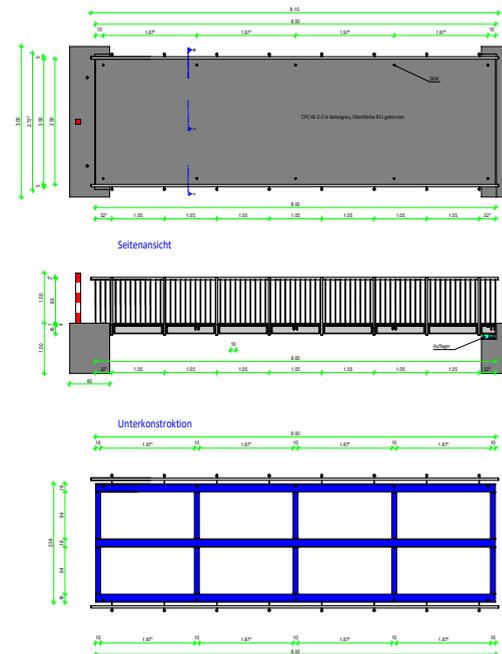
Die resultierende Spannung am Rand beträgt:

$$\sigma_{Ed} = \sigma_{cp} + M_{Ed,quasi-ständig} / W_c = -2,6 \text{ N/mm}^2 + 0,6 \text{ kNm} / (1,0 \text{ m} \cdot (0,04 \text{ m})^2 / 6) / 1.000 = -0,35 \text{ N/mm}^2 < 0$$

Der Nachweis ist erfüllt.



# PLANUNG VON CPC-BRÜCKEN



## Modulbrücke Ferro Light

CPC-Modulbrücken sind eine kostengünstige und robuste Lösung für den Neubau von Brücken. Dank des geringen Gewichts und des beständigen CPC-Betons können die Widerlagerbereiche einfach und kostengünstig ausgeführt werden.

## Bemessungsbeispiel: Fußgänger- und Radwegbrücke

### 1. Statisches System

Das Längssystem einer 8,0 m langen und 2,4 m breiten Fußgängerbrücke besteht aus drei Stahlträgern. Quer dazu spannen 70 mm dünne CPC-Platten als Zweifeldträger mit einer effektiven Stützweite von  $L = 0,9 \text{ m}$ . Die Bemessung der einachsig spannenden Carbonbetonplatten erfolgt für einen 1,0 m breiten Streifen.

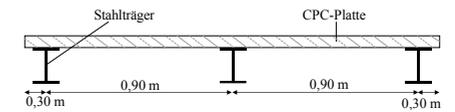


Abbildung 6: Querschnitt der Fußgängerbrücke

### 2. Lastannahmen

Die ständigen Lasten ergeben sich aus dem Eigengewicht der 70 mm dünnen CPC-Platte mit einer Wichte von  $23 \text{ kN/m}^3$  zu:

$$g_k = 1,59 \text{ kN/m}^2$$

Die veränderliche Nutzlast gemäß DIN EN 1991-2/NA beträgt:

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

Zusätzlich ist eine Einzellast von  $Q_k = 10 \text{ kN}$  mit einer Aufstandsfläche von  $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  zu berücksichtigen. Beide veränderlichen Lasten sind unabhängig voneinander

anzusetzen. Für die Bemessung im GZG und GZT ergeben sich die Flächenlasten:

$$p_k = 1,59 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} + 5,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} = 6,59 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$p_d = 1,35 \cdot 1,59 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} + 1,5 \cdot 5,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} = 9,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

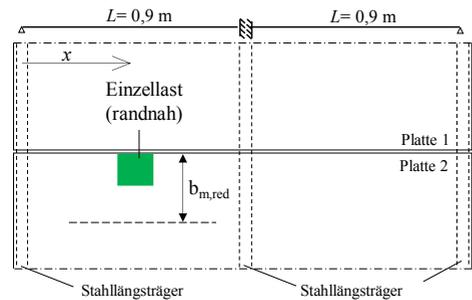
### 3. Schnittgrößenermittlung

Die Bemessungsschnittgrößen infolge der Flächenlast sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Bemessungswerte (GZG)	
Stützmoment am mittigen Auflager:	
$M_{Ed,char} = -0,125 \cdot p_k \cdot L^2 = -0,125 \cdot 4,92 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (0,9 \text{ m})^2$	
$M_{Ed,char} = -0,5 \text{ kNm}$	
Bemessungswerte (GZT)	
Querkraft am mittigen Auflager:	
$V_{Ed} = -0,625 \cdot p_d \cdot L = -0,625 \cdot 9,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 0,9 \text{ m} = -5,34 \text{ kN}$	
Stützmoment am mittigen Auflager:	
$M_{Ed} = -p_d \cdot \frac{L^2}{8} = -9,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{(0,9 \text{ m})^2}{8} = -0,98 \text{ kNm}$	

**Tabelle 4:** Schnittgrößenermittlung infolge Gleichstreckenlast

Für die Schnittgrößenermittlung unter Einzellast wird analog zum Bemessungsbeispiel in Kapitel 4 vorgegangen. In diesem Beispiel werden zwei einzelne CPC-Platten als Brückenbelag verwendet. In Brückenmitte ist eine schmale Fuge ohne zusätzlichen Stahlquerträger vorhanden. Maßgebend für die Bemessung unter Einzellast ist die randnahe Laststellung am freien Plattenrand, da sich die mitwirkende Breite hierdurch deutlich reduziert (siehe Abbildung 7).



**Abbildung 7:** Draufsicht CPC-Platten – Maßgebende Laststellung am freien Plattenrand (grün) / reduzierte mitwirkende Breite  $b_{m,red}$

Gemäß DAfStb Heft 631 wird das statische System hierbei zu zwei einseitig eingespannten Einfeldträgern gewählt. Die Lasteintragungsbreite  $t_y$  beträgt:

$$t_y = 0,20 \text{ m} + 0,069 \text{ m} = 0,269 \text{ m}$$

Die reduzierte mitwirkende Breite  $b_{m,red}$  ergibt sich gemäß [2] für die Nachweisstelle im Feldbereich:

$$b_{m,MF,red} = \frac{b_m}{2} + \frac{b_0}{2} = \frac{1}{2} \cdot \left( t_y + 1,5 \cdot x \cdot \left( 1 - \frac{x}{L} \right) \right) + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ m}$$

$$b_{m,MF,red} = \frac{1}{2} \cdot \left( 0,269 \text{ m} + 1,5 \cdot 0,45 \text{ m} \cdot \left( 1 - \frac{0,45 \text{ m}}{0,90 \text{ m}} \right) \right) + 0,1 \text{ m}$$

$$b_{m,MF,red} = 0,41 \text{ m}$$

und für das Stützmoment:

$$b_{m,MS,red} = \frac{b_m}{2} + \frac{b_0}{2} = \frac{1}{2} \cdot \left( t_y + 0,5 \cdot x \cdot \left( 2 - \frac{x}{L} \right) \right) + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ m}$$

$$b_{m,MS,red} = \frac{1}{2} \cdot \left( 0,269 \text{ m} + 0,5 \cdot 0,45 \text{ m} \cdot \left( 2 - \frac{0,45 \text{ m}}{0,90 \text{ m}} \right) \right) + 0,1 \text{ m}$$

$$b_{m,MS,red} = 0,41 \text{ m}$$

Die Bemessungswerte der Biegemomente im GZT betragen an den entsprechenden Nachweisstellen:

$$m_{Ed,Stütze} = -1,35 \cdot 1,59 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{(0,90 \text{ m})^2}{8} - 0,188 \cdot 1,5 \cdot 10 \text{ kN} \cdot \frac{0,9 \text{ m}}{0,41 \text{ m}} = -6,4 \text{ kNm/m}$$

$$m_{Ed,Feld} = 0,07 \cdot \left( 1,35 \cdot 1,59 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right) \cdot (0,90 \text{ m})^2 + 0,203 \cdot 1,5 \cdot 10 \text{ kN} \cdot \frac{0,90 \text{ m}}{0,41 \text{ m}} = 6,8 \text{ kNm/m}$$

Für die charakteristische Einwirkungskombination beträgt das Biegemoment in Feldmitte:

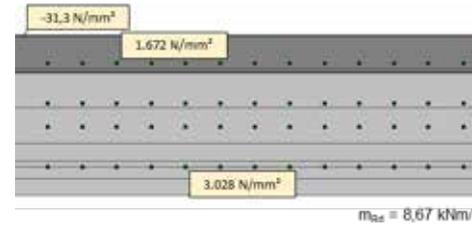
$$m_{Ed,char} = 0,07 \cdot 1,59 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot (0,9 \text{ m})^2 + \frac{0,203 \cdot 10 \text{ kN} \cdot 0,9 \text{ m}}{0,41 \text{ m}}$$

$$m_{Ed,char} = 4,5 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

## 4. Grenzzustand der Tragfähigkeit

### 4.1 Biegebemessung

Die Biegetragfähigkeit  $m_{Rd}$  der 70 mm dünnen Platte wird mit dem Programm INCA, unter Eingabe der Materialkennwerte von Beton und Bewehrung aus Kapitel 2, berechnet.



**Tabelle 8:** Auszug aus dem Programm INCA – Biegetragfähigkeit bei Erreichen der Carbonzugfestigkeit

Die Biegetragfähigkeit der 1,0 m breiten Platte beträgt  $m_{Rd} = 8,67 \text{ kNm/m}$ . Der Biegenachweis ist erfüllt. Es gilt:

$$m_{Ed} = 6,8 \text{ kNm/m} < m_{Rd} = 8,67 \text{ kNm/m}$$

### 4.2 Querkraftbemessung

In der 70 mm dünnen Platte sind doppelt so viele Rovings (260 Stück) vorhanden wie in der 40 mm dünnen Platte. Die Querkrafttragfähigkeit kann gemäß nachstehender Gleichung bestimmt werden.

$$V_{Rd,c} = \left[ C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt{100 \cdot \rho_l \cdot \left( \frac{E_{t0m}}{E_s} \right) \cdot f_{ck} + 0,12 \cdot \sigma_{cp}} \right] \cdot b_w \cdot h$$

mit:

$$C_{Rd,c} = 0,10/1,5 = 0,067 \text{ (siehe Zulassung); } k = 2,0$$

$$E_{t0m} = 230.000 \text{ N/mm}^2 \text{ und } E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\sigma_{cp} = -1,800 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot \frac{260 \cdot 0,445 \text{ mm}^2}{1.000 \text{ mm} \cdot 69 \text{ mm}} = -3,02 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\rho_l = \frac{n \cdot A_{Roving}}{(b_w \cdot h)} = \frac{260 \cdot 0,445 \text{ mm}^2}{1.000 \text{ mm} \cdot 69 \text{ mm}} = 1,68 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{Rd,c} = \left( 0,067 \cdot 2 \cdot \sqrt{100 \cdot 1,68 \cdot 10^{-3} \cdot \left( \frac{230.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{200.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \right) \cdot 80 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} + 0,12 \cdot 3,02 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \right) \cdot 1.000 \text{ mm} \cdot 69 \text{ mm} = 48 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 5,34 \text{ kN} < V_{Rd,c} = 48 \text{ kN}$$

Der Querkraftnachweis ist erfüllt. Bei der Ermittlung der Querkraftbeanspruchung unter Einzellast empfiehlt sich die Anwendung der FE-Methode.

## 4.3 Verankerungsnachweis

Die Verankerungslänge eines Rovings im Bruchzustand  $l_{pt,CPC}$  kann wie folgt bestimmt werden:

$$l_{pt,CPC} = \frac{\left( \frac{f_{tk}}{\gamma_t} - \sigma_{p0} \right) \cdot 0,445 \text{ mm}^2}{1 \cdot \pi \cdot f_{bpt}} + l_{pt2}$$

mit:

$$\sigma_{p0} = 2,000 \text{ N/mm}^2; f_{tk} = 4,450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bpt} = 5,2 \text{ N/mm}^2; f_{bptk} = 8,6 \text{ N/mm}^2; \gamma_t = 1,25$$

$$l_{pt2} = 1,2 \cdot \frac{\sigma_{p0} \cdot 0,445 \text{ mm}^2}{1 \cdot \pi \cdot f_{bptk}} = 1,2 \cdot \frac{2,000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 0,445 \text{ mm}^2}{\pi \cdot 8,6 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}$$

$$l_{pt2} = 39,55 \text{ mm}$$

Die erforderliche Verankerungslänge beträgt:

$$l_{pt,CPC} = \frac{\left( \frac{4,450 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1,25} - \frac{2,000 \text{ N}}{\text{mm}^2} \right) \cdot 0,445 \text{ mm}^2}{1 \cdot \pi \cdot 5,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} + 39,55 \text{ mm}$$

$$l_{pt,CPC} = 82 \text{ mm}$$

Die vorhandene Verankerungslänge beträgt 300 mm (vgl. Abbildung 6). Der Verankerungsnachweis ist somit erfüllt.

## 5 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

### 5.1 Nachweis der Rissfreiheit

Die resultierende Zugspannung am unteren Querschnittsrand infolge der veränderlichen Einzellast berechnet sich wie folgt:

$$\sigma_{Ed} = \sigma_{cp} + \frac{M_{Ed,char}}{W_c} = -3,02 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} + \frac{\frac{4,5 \text{ kNm}}{1 \text{ m} \cdot (0,069 \text{ m})^2}}{1.000} = 2,65 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

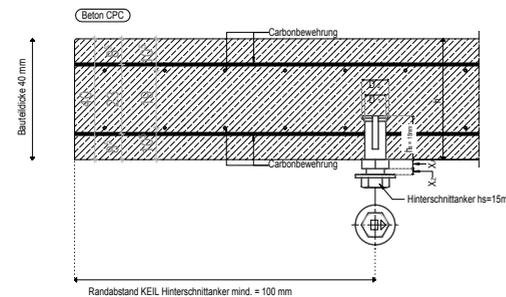
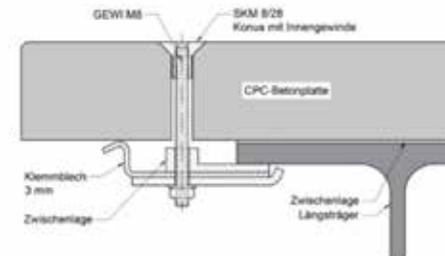
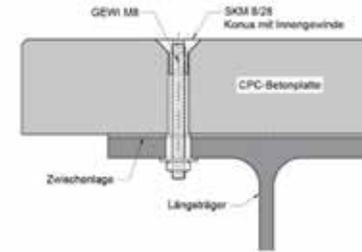
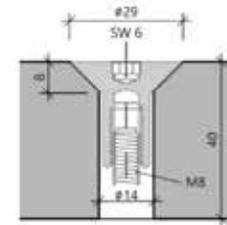
Die zulässige Zugspannung beträgt  $f_{ct} = 2,68 \text{ N/mm}^2$ . Der Nachweis der Rissfreiheit ist erfüllt. Es gilt:

$$\sigma_{Ed} = 2,65 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < 2,68 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = f_{ct}$$

### Autoren:

Dr.-Ing. Larissa Krieger, Erik Brendel  
CARBOCON GMBH  
info@carbocon-gmbh.de

# DETAILLÖSUNGEN



## Befestigung mit der Senkkopfmutter SKM

Die Senkkopfmutter SKM 8/28 aus Chromstahl (V2A / 1.4301) kann auf jedes Gewinde M8 – ob Schraube oder Gewindestahl – aufgeschraubt werden. Sie ist korrosionsarm, langlebig wie die CPC-Platte und dient der kraftschlüssigen Verbindung von CPC-Platten mit verschiedenen Materialien.

## Technische Details

- Maximal zulässige Zugkraft:  $N_{Rd} = 15 \text{ kN}^{1)}$
- Minimaler Randabstand: 55 mm
- Empfohlene Stahlqualität des kundenseitig verwendeten Gegenstücks (Gewindestange/ Schraube): V2A / 1.4301
- Eine Schraubensicherung mit Loctite wird empfohlen.

## Anwendungsbeispiele

- Verschrauben von mehreren CPC Bauteilen
- Verschrauben auf Stahlkonstruktion
- Befestigung Geländer

## Befestigung mit Hinterschnittanker

Auf der Rück- bzw. Unterseite wird in das Element ein Loch gebohrt. In die Bohrung wird der KEIL Hinterschnittanker gesetzt, welcher eine formschlüssige und spreizdruckfreie Befestigung garantiert. Der Hinterschnittanker besteht aus einer Ankerhülse, einem Gewindestift und einer Sperrzahnmutter.

<sup>1)</sup> Der angegebene Wert wurde durch Versuche verifiziert.

# PFLEGE & REINIGUNG

Die hier aufgeführte Pflegeanleitung gilt als Hilfsmittel zum Umgang mit den CPC-Platten.

Die CPC-Platten sollten mit warmen Seifenwasser und eines Schrubbers mehrmals im Jahr gereinigt werden. Vor der Reinigung sind immer zuerst lose Schmutzreste mit einem Besen zu entfernen. Säure- und chlorhaltige Reinigungsmittel sollten gemieden werden. Das gründliche Nachspülen muss mit klarem Wasser erfolgen.



## Regelmäßig abfegen

Laub z.B. auf der Platte sollte mit einem Besen entfernt werden. Das Laub enthält Gerbsäuren, welche bräunliche Flecken verursachen können. Diese Flecken werden im Laufe der Zeit wieder verschwinden.

Allgemein wird eine Nachbehandlung oder Versiegelung ohne Rücksprache mit der Firma Vetra Betonfertigteilewerke GmbH nicht empfohlen. Durch eine unsachgemäße Nachbehandlung oder Versiegelung, können die Platten in Mitleidenschaft gezogen werden. Sollte eine Versiegelung vorgenommen werden, ist immer die ganze Platte (oben und unten) zu versiegeln.



**Es wird empfohlen, keine elektrischen Bürstgeräte und keine Hochdruckgeräte zur Reinigung zu verwenden, da diese die Oberflächen abtragen und verändern können.**

Die CPC-Platten sollten vor Säuren oder Fetten geschützt werden. Die Säuren und Fette werden von der Platte aufgesaugt und sind über eine längere Zeit sichtbar. Die Fette arbeiten sich mit der Zeit wieder aus der Platte heraus. Kommen die Platten mit den Säuren in Kontakt, kann dies zu Oberflächenveränderungen führen.

# TRANSPORT & MONTAGE

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



Die CPC-Maßplatten sind bis zum Einbau auf Linienlagern mit einem Abstand von max. einem Meter zu lagern.



Transport und Montage ist mit einem Vakuumheber vorgesehen. Die Art des Vakuumhebers richtet sich nach Zulassung und Herstellerangaben.

In jedem Fall gilt:

- Bedienung nur durch eingewiesenes Personal
- Den Vakuumheber nur bestimmungsgemäß verwenden
- Betriebsanleitungen, Eigengewicht und max. Lasten beachten
- Persönliche Schutzausrüstung tragen
- Bei eingeschaltetem Vakuumsauger die Steuereinheit entfernt vom Körper halten, nicht unter die Saugfläche fassen oder schauen
- Lasten nur senkrecht anheben, nicht schräg oder vertikal
- Nur geeignete Lastaufnahmemittel mit ausreichender Saugfläche verwenden
- Hub und Senkbewegungen nicht mit manueller Kraft beeinflussen
- Bauteile vorab auf Sauberkeit und Beschädigungen prüfen

# REFERENZEN UND AUSFÜHRUNG

Die Bauteile unter Verwendung von CPC-Elemente sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen auszuführen. Wenn die Einbaulage der CPC-Elemente nicht sicher bestimmt und zugeordnet werden kann, weil die Kennzeichnung unvollständig ist oder den Projektangaben und Anforderungen nicht entspricht, darf das CPC-Element nicht eingebaut werden. CPC-Elemente 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 MBO abzugeben. Diese Übereinstimmungserklärung ist den Bauunterlagen beizufügen. Der Einbau ist durch vom Hersteller zertifiziertes Fachpersonal gemäß den Vorgaben der Planung, der gültigen Zulassung Nr. Z-71.3-42 und der Verarbeitungsvorgaben des Herstellers durchzuführen. Vor Beginn und nach Abschluss des Einbaus ist das gesamte Werk im Rahmen einer Qualitätssicherung (Checkliste CPC Elemente) zu überprüfen.





# BALKON- ELEMENTE

Durch das geringe Eigengewicht und die filigrane Optik ergibt sich eine besondere Eignung für Balkonplatten bei Umbauten oder Neubauten.



## MFH Bahnhofstrasse

**Standort:** Linthal, GL  
**Ausführung:** Metallbauer Innox-Steel AG  
**Produkt:** CPC 40-2-2 Balkonplatte  
**Abmessung:** 6.280 mm x 2.280 mm  
**Leistungen:** Fabrikation und Lieferung



## MFH Saalsstraße

**Standort:** Winterthur, ZH  
**Ausführung:** Blaser Metallbau AG  
**Produkt:** CPC 40-2-2 Balkonplatte  
**Abmessung:** 3.078 mm x 1.728 mm  
**Leistungen:** Fabrikation und Lieferung



## MFH Oberseenerstraße

**Standort:** Winterthur, ZH  
**Ausführung:** R & G Metallbau AG  
**Produkt:** CPC 24-2-2 Balkonplatte  
**Abmessung:** bis 6.039mm x 1.080 mm  
**Leistungen:** Fabrikation und Lieferung



# BELAG- PLATTEN

Durch die Witterungsbeständigkeit eignen sich CPC Platten sehr gut als Beläge im Außenbereich.



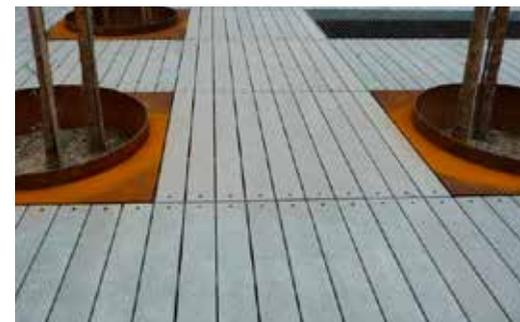
## Steg Sihluferweg - Brückenbelag

**Standort:** Langnau am Albis, ZH  
**Bauherr:** Baudirektion Kanton Zürich  
**Produkt:** CPC 40-2-2 Bohlenbelag,  
**Abmessung:** 3.000 mm x 380 mm  
**Leistungen:** Unterstützung Planung, Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung



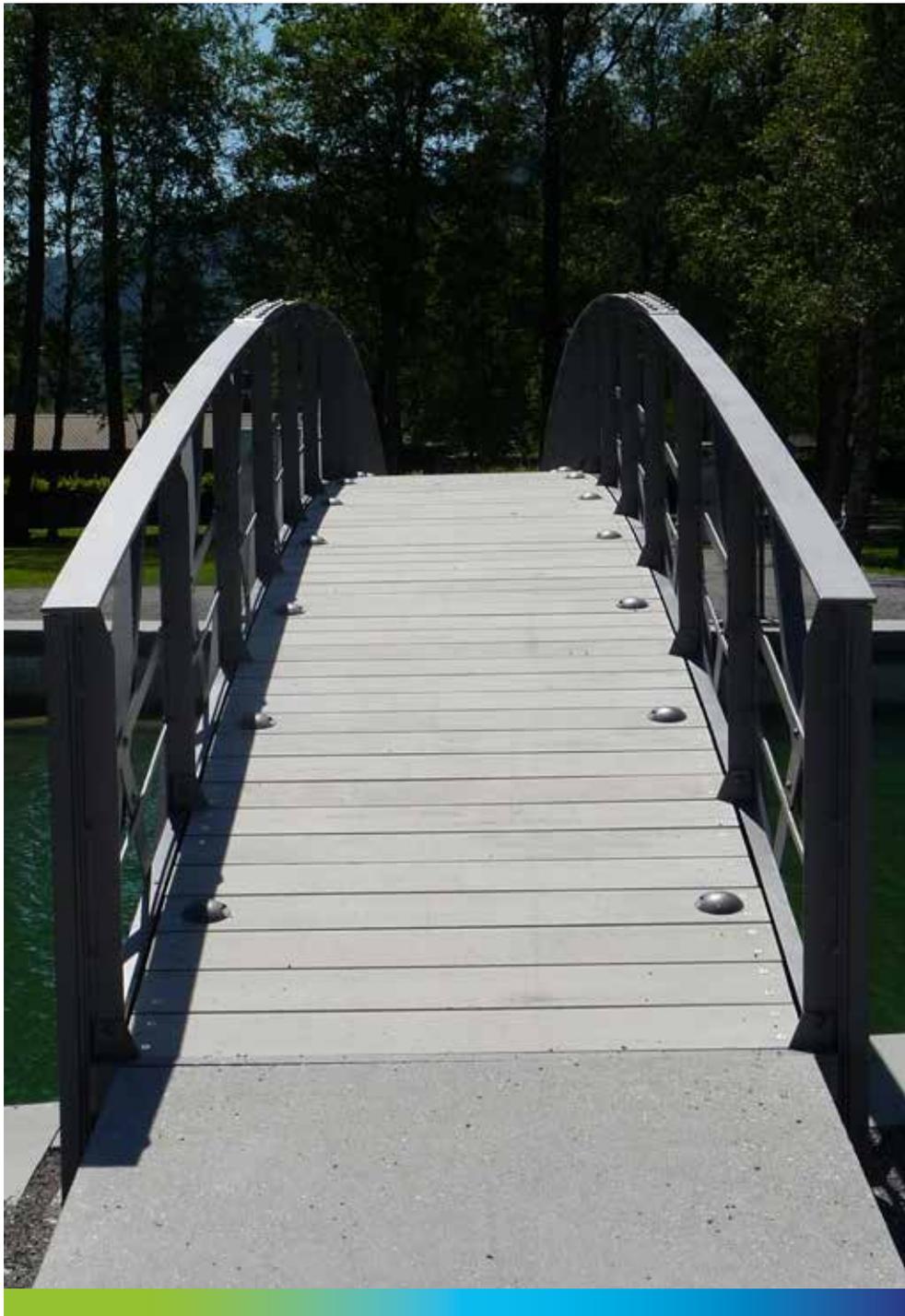
## MFH Strittackerstrasse - Treppenbeläge

**Standort:** Winterthur, ZH  
**Planer:** OMG Projekt AG  
**Produkt:** CPC 40-2-2 Treppenstufen  
**Abmessung:** 1.160 mm x 300 mm  
**Leistungen:** Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung



## Geschäftshaus am Schiffbauplatz - Belag

**Standort:** Zürich, ZH  
**Unternehmer:** Spross Ga-La-Bau AG  
**Produkt:** CPC 40-2-2 Bohlenbelag  
**Abmessung:** 1.490 mm x 140 mm  
**Leistungen:** Fabrikation und Lieferung



# MODUL- BRÜCKEN

Durch die filigrane Bauweise der Modulbrücken wird das Durchflussprofil nur minimal beeinträchtigt. Durch die Vorfertigung verringert sich zudem die Einbauzeit stark.



## Brücke über Katzenbach

**Standort:** Turbenthal, ZH  
**Bauherr:** Gemeinde Turbenthal  
**Produkt:** CPC Modulbrücke Carbo  
**Länge:** 6.7 m / **Breite:** 2.2 m  
**Leistungen:** Planung, Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung, Begleitung und Ausführung



## Brücke über Dorfbach

**Standort:** Zürich, ZH  
**Ausführung:** Holzbau und Bauunternehmung Greil AG  
**Produkt:** CPC Modulbrücke Optima, mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen befahrbar  
**Leistungen:** Planung, Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung



## Eulachbrücke

**Standort:** Winterthur, ZH  
**Ausführung:** Silidur AG  
**Produkt:** CPC Modulbrücke Robusta  
**Länge:** 7.82 m / **Breite:** 2.37 m  
**Leistungen:** Planung, Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung



## MODULBRÜCKEN

Durch die filigrane Bauweise der Modulbrücken wird das Durchflussprofil nur minimal beeinträchtigt. Durch die Vorfertigung verringert sich zudem die Einbauzeit stark.



### Modulbrücke Optima

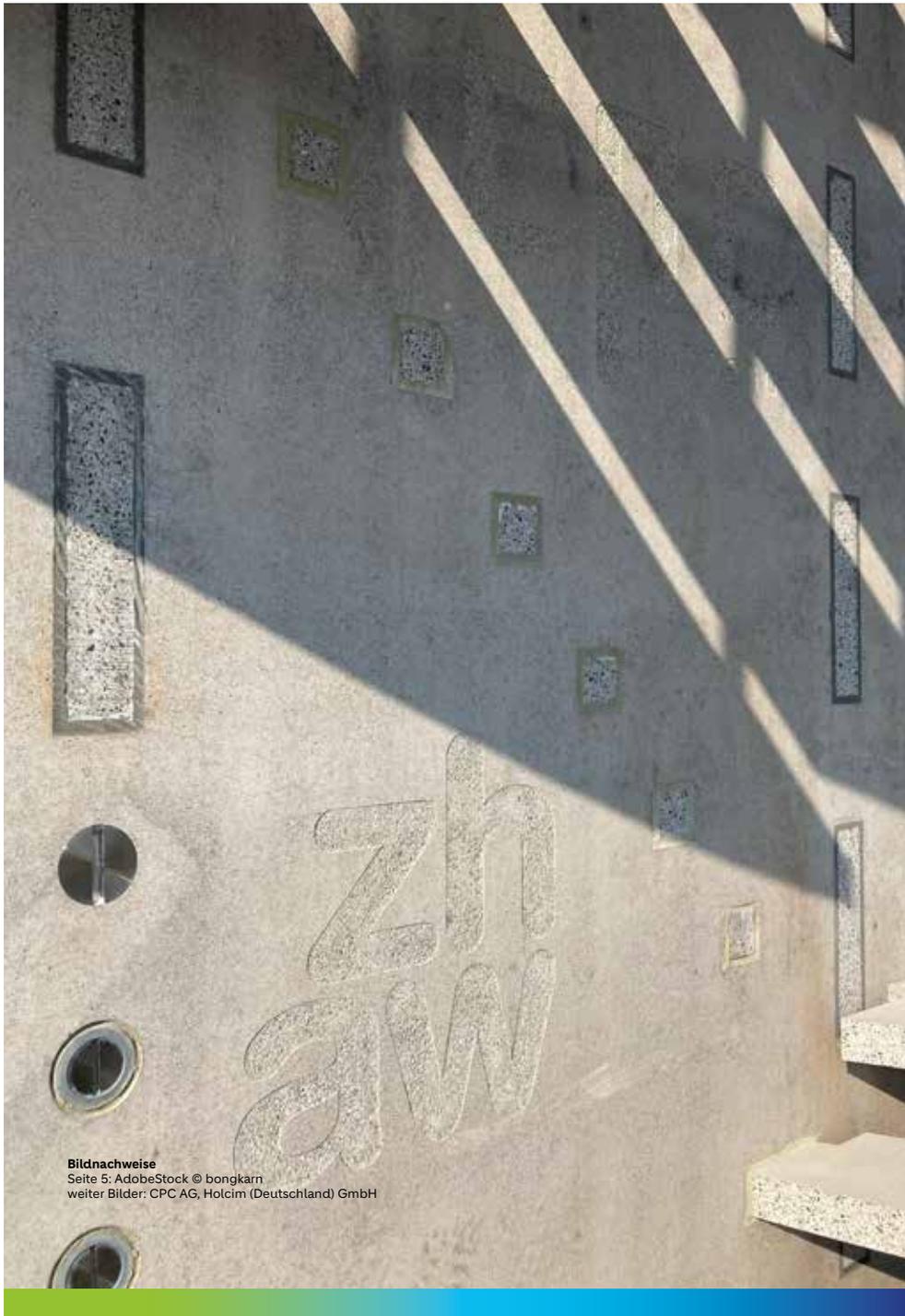
Das Modulbrückensystem CPC-OPTIMA ist ein Fuß- und Fahrradbrückensystem. Es handelt sich um eine Trogbrücke, welche aus einer Fahrbahnplatte und zwei seitlichen Stegen besteht. Stege und Brückenplatte wirken im Verbund und sind beide aus CPC Elementen gefertigt.



### Stahlseilhängebrücke Andelfingen

An der Stahlseilhängebrücke in Andelfingen nagte der Zahn der Zeit und schlussendlich musste sie dringend saniert werden. Zum Einsatz kamen die CPC Elemente. Die Brücke in Andelfingen ist eine der ersten, die für die Sanierung mit diesen Platten bestückt worden ist.





**Bildnachweise**  
 Seite 5: AdobeStock © bongkarn  
 weitere Bilder: CPC AG, Holcim (Deutschland) GmbH

# SPEZIAL- LÖSUNGEN

Der Anwendung von CPC Platten sind kaum Grenzen gesetzt. Für Speziallösungen lohnt sich die direkte Kontaktaufnahme mit Ihrem Ansprechpartner (siehe Rückseite).



## Veloparking Schulhaus

**Standort:** Neukirch - Egnach, TG  
**Ausführung:** Strabag AG  
**Produkt:** CPC 40-2-2 Platten, Oberfläche gebürstet, Untersicht  
**Leistungen:** Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung



## Sprungturm Ägeribad - Treppenbeläge

**Standort:** Oberägeri, ZG  
**Ausführung:** Metallbauer Gysi AG  
**Produkt:** CPC 24-2-2 Treppentritte, abgerundet, konisch  
 CPC 40-2-2 Podeste  
**Leistungen:** Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung



## Kontrollturm

**Standort:** Hüntwangen, AG  
**Ausführung:** CPC AG  
**Bauherr:** Holcim Schweiz AG  
**Produkt:** Kompletter Turm in CPC Bauweise, CPC 60-4-4  
**Leistungen:** Detaillösungen, Fabrikation und Lieferung, Begleitung und Ausführung

# ARTIKELÜBERSICHT

## CPC-Elemente



**Artikel CPC040**  
CPC-Element 40-2-2  
Dicke: 40 mm  
Gewicht: 100 kg/m<sup>2</sup>

**Artikel CPC070**  
CPC-Element 70-4-4  
Dicke: 69 mm  
Gewicht: 150 kg/m<sup>2</sup>

## Kantenbehandlung



**Artikel CPC100**  
Kantenbehandlung  
3mm gefast einseitig

**Artikel CPC102**  
Kantenbehandlung  
vollkantig, standard

**Artikel CPC101**  
Kantenbehandlung  
3mm gefast beidseitig

## Oberflächenbehandlung



**Artikel CPC111**  
Oberflächenbehandlung  
grau glatte Schalungsseite  
in R 11

**Artikel CPC110**  
Oberflächenbehandlung  
grau gebürstet, R12

**Artikel CPC112**  
Oberflächenbehandlung  
grau kalibriert/gefräst in  
R13 mit Frässpuren

## Bohrungen



**Artikel CPC120**  
Bohrung >d14  
ohne Senkung

**Artikel CPC121**  
Bohrung >d14  
mit Senkung



**Artikel CPC122**  
Bohrung <d14 >d40  
ohne Senkung

**Artikel CPC123**  
Bohrung <d14 >d40  
mit Senkung

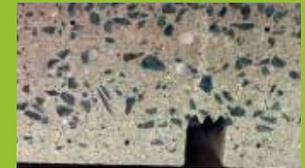
## Fräsungen



**Artikel CPC150**  
Fräsung  
individuelle Ausschnitte

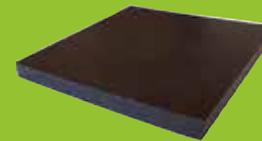


**Artikel CPC140**  
Fräsung  
Wasserrinne



**Artikel CPC130**  
Tropfkante  
max. 3,5m x 3,5m  
max. 10cm vom Rand

## Zubehör



**Artikel CPC150**  
Elastomerstreifen



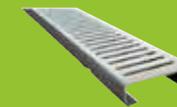
**Artikel CPC0006**  
Senkkopf Hülsenmutter  
SKM 8/28 (10 Stück)



**Artikel CPC007**  
KEIL Hinterschnittanker  
KH Typ BH  
Anker-Setztiefe  
hs=15,0mm inkl.  
Gewindestift, M6x35 A4 \*  
Mutter mit Sperrverzahnung A4



**Artikel CPC151**  
Edelstahlabdeckung  
Quadratlochung für Abdeckung der Wasserrinne  
20x40mm



**Artikel CPC152**  
Edelstahlabdeckung  
Schlitzdesign für Abdeckung der Wasserrinne  
20x40mm

# CPC AUSSCHREIBUNG

## 1. - Holcim (Deutschland) GmbH

Holcim ist einer der führenden Baustoffhersteller Deutschlands und gehört zum weltweit führenden Baustoffkonzern Holcim Ltd. Ob große oder kleine Projekte: Die Mitarbeiter der Unternehmen der Holcim Deutschland Gruppe entwickeln passgenaue Lösungen für Handwerker, Bauherren, Architekten und Ingenieure - verbunden mit einem klaren Blick für soziale und ökologische Nachhaltigkeit.

Mit Produkten wie Zement, Gesteinskörnungen, Transportbeton und Betonfertigteilen sowie weiteren Services liefert Holcim Lösungen für einige der größten Herausforderungen unserer Gesellschaft: Schaffung von Räumen zum Leben und Arbeiten, Aufbau von Infrastruktur, Erleichterung von Mobilität, Sichern der Energieversorgung und Realisierung von Innovationen. Die Unternehmensgruppe beschäftigt rund 2.100 Mitarbeiter an über 150 Standorten in Deutschland sowie in den Niederlanden.

Holcim Deutschland hat zur Fertigstellung vieler Leuchtturmprojekte beigetragen, wie z.B. dem Elbtunnel und der Elbphilharmonie in Hamburg, dem Tiefwasserhafen JadeWeserPort in Wilhelmshaven, der Schiersteiner Brücke in Hessen/Rheinland-Pfalz, der Vodafone Hauptverwaltung in Düsseldorf, dem Thyssenkrupp Testturm in Rottweil oder der Autobahn A7 in Schleswig-Holstein. Die nachfolgenden Produkt- und Leistungsbeschreibungen zur Erstellung von Leistungsverzeichnissen stellen unverbindliche Vorschläge für Textbausteine dar. Diese ersetzen nicht die Planungsleistung des Fachplaners. Die Holcim (Deutschland) GmbH übernimmt keine Haftung für die Verwendbarkeit und Vollständigkeit der einzelnen Positionen sowie für die Ausführung der genannten Leistungen.

### Herstellerinformation:

VETRA Betonfertigteilewerke GmbH  
Industriestraße 6  
26802 Neermoor  
Telefon 004915123876944  
mail: andreas.borgstaedt@holcim.com  
www.vetra.de

Die Vetra Betonfertigteilewerke GmbH ist ein 100-prozentiges Tochterunternehmen der Holcim (Deutschland) GmbH, einem der führenden Baustoffhersteller Deutschlands mit Sitz in Hamburg. Kerngeschäft von Vetra ist die Herstellung und der Vertrieb von individuell geplanten und qualitativ hochwertigen Betonfertigteilen für den Industrie-, Hausbau sowie den Agrarbau. Die Vetra Betonfertigteilewerke GmbH hat ihren Verwaltungssitz in Neermoor und beschäftigt insgesamt rund 200 Mitarbeiter. Das Unternehmen betreibt drei Produktionsstandorte im nordwestlichen Niedersachsen: Essen (Old.), Neermoor sowie Oldenburg und beliefert verschiedenste Kunden im In- und Ausland. Vetra arbeitet eng mit den niederländischen Schwesterunternehmen Holcim Bouw

& Infra B.V. (Massiv- und Leichtbetonwandplatten) aus der Provinz Nordbrabant und Holcim Coastal (Betonlemente für Küstenschutz und Wasserbau) aus der Provinz Zuid-Holland zusammen.

## 1.1 - CPC-Betonlemente

### 1.1.1 - Vorbemerkungen

Werksmäßig hergestellte CPC-Elemente dürfen für Bauteilen mit überwiegender Querkraft- und Biegebeanspruchung wie z. B. Treppenstufen, Beläge, Balkonplatten und Außenwandbekleidungen eingesetzt werden. Die Verwendung der CPC Elemente ist gemäß der gültigen Zulassung Nr. Z-71.3-42 vom DIBT geregelt und zu beachten. Download der Zulassung hier: <https://www.dibt.de/de/service/zulassungsdownload/detail/z-713-42>. 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 Expositionsclassen X0, XC1 bis XC4 sowie XF4 gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 4.2, Tabelle 4.1 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 nicht durch die Zulassung erfasst. CPC-Elemente müssen Dicken von mindestens 20 mm und kleiner 70 mm aufweisen. Die CPC Elemente sind mit endlos Carbon-Rovings bewehrt. Die Carbon-Rovings sind vollständig gestreckt und orthogonal über die gesamte Platte mit einem konstanten Bewehrungsgehalt je Richtung angeordnet. Der Achsabstand der Carbon-Rovings in einer Lage beträgt im Mittel 15 mm. Der Achsabstand des äußeren Carbon-Rovings zum Außenrand beträgt  $\geq 5$  mm. Pro Richtung ist die Vorspannung der Carbon-Rovings konstant. Die Vorspannung pro Richtung beträgt 2000 MPa (+/-5 %) Bei Anforderungen an das Brandverhalten erfüllen die CPC-Großplatten mindestens die Anforderungen an Baustoffe der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1. Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der CPC-Elemente ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Die CPC-Elemente 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:  $\geq 20$  mm und  $< 70$  mm. Bei der Herstellung von Oberflächenprofilierungen sind die Vorgaben des Herstellers der CPC-Großplatten zu beachten. Die Herstellverfahren müssen mechanisch und erschütterungsarm sein.

### Planung:

Die Bauteile unter Verwendung von CPC-Elemente sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen zu

planen. Die maximale Abmessung eines CPC Elementes beträgt 3,5m x 17,0m (Achtung Sondertransport). Die CPC-Elemente dürfen bei überwiegender Querkraft- und Biegebeanspruchung – wie z. B. Treppenstufen, Beläge, Balkonplatten und Außenwandbekleidungen – verwendet werden. Die CPC-Elemente dürfen nur auf Linienlagern verwendet werden. Kontaktkorrosion ist zu vermeiden. Eine punktgestützte Auflagerung der CPC-Elemente ist durch die Zulassung nicht erfasst.

### Ausführung:

Die Bauteile unter Verwendung von CPC-Elemente sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen auszuführen. Wenn die Einbaulage der CPC-Elemente nicht sicher bestimmt und zugeordnet werden kann, weil die Kennzeichnung unvollständig ist oder den Projektangaben und Anforderungen nicht entspricht, darf das CPC-Element nicht eingebaut werden. CPC-Elemente 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 MBO abzugeben. Diese Übereinstimmungserklärung ist den Bauunterlagen beizufügen. Der Einbau ist durch vom Hersteller zertifiziertes Fachpersonal gemäß den Vorgaben der Planung, der gültigen Zulassung Nr. Z-71.3-42 und der Verarbeitungsvorgaben des Herstellers durchzuführen. Vor Beginn und nach Abschluss des Einbaus ist das gesamte Werk im Rahmen einer Qualitätssicherung (Checkliste CPC Elemente) zu überprüfen. Haftungsausschluss

Dieses Leistungsverzeichnisses stellt einen Leitfaden in Form von Textbausteinen dar und ist mit keinerlei Haftung der Vetra Betonfertigteilewerke GmbH verbunden. Die statische Bemessung ist vom sachkundigen Planer nach den objektspezifischen Anforderungen und Gegebenheiten anzupassen und auf Eignung zu prüfen.

### 1.1.2 Liefervon CPC Betonlementen:

CPC Element CPC 40-2-2 liefern gemäß den Herstellervorgaben sowie der gültigen Zulassung Nr. Z-71.3- 42. Farbe betongrau, Maßtoleranzen nach DIN 18202,

Materialstärke: 4 cm  
Gewicht: ca. 100 kg/m<sup>2</sup>  
Maße: \_\_\_\_\_cm x \_\_\_\_\_cm  
Anzahl: \_\_\_\_\_ Stück

CPC Element CPC 70-4-4 liefern gemäß den Herstellervorgaben sowie der gültigen Zulassung Nr. Z-71.3- 42. Farbe betongrau, Maßtoleranzen nach DIN 18202

Materialstärke: 7 cm  
Gewicht: ca. 150 kg/m<sup>2</sup>  
Maße: \_\_\_\_\_cm x \_\_\_\_\_cm  
Anzahl: \_\_\_\_\_ Stück  
0,000 m<sup>2</sup> 0,00 € 0,00 €

### 1.1.3 Einbau von CPC Betonlementen:

Einbau und Befestigung der CPC Elemente gemäß Hersteller- und Planungsvorgabe  
0,000 m<sup>2</sup> 0,00 € 0,00 €

### 1.1.4 Oberflächenbearbeitung der CPC Elemente:

( ) kalibriert/gefräst (mit Frässpuren, R13)  
( ) gebürstet (R12)  
( ) schalungsglatt (R11)  
0,000 m<sup>2</sup> 0,00 € 0,00 €

### 1.1.5 Kantenbearbeitung der CPC Elemente:

( ) scharfkantig  
( ) einseitig 3mm gefast  
( ) zweiseitig 3mm gefast  
( ) Gehrungsschnitt \_\_\_\_\_ °Grad  
0,000 lfm 0,00 € 0,00 €

### 1.1.6 Bohrung der CPC Elemente:

( ) für Keil Hinterschnittanker, nur unterseitig Setztiefe: hs = 15 mm  
Bohrloch : zylindrisch  $\varnothing$  7 mm Hinterschnitt  $\varnothing$  9 mm  
( ) <d14 ohne Senkung  
( ) <d14 mit Senkung (für die SKM Verbindung)  
( ) >d14 <d40 ohne Senkung  
( ) >d40 <d40 mit Senkung  
0,000 Stk. 0,00 € 0,00 €

### 1.1.7 Fräsungen:

( ) unterseitige Tropfkante 0,000 lfm 0,00 € 0,00 €  
( ) oberseitige Wasserrinne (2x4cm) 0,000 lfm 0,00 € 0,00 €  
( ) Freie Form gemäß Vorgaben 0,000 lfm 0,00 € 0,00 €

### 1.1.8 Lieferung von Zubehör:

( ) Schraubverbindung SKM 8/28 (VE 20 Stück)  
( ) Keil Hinterschnittanker KH Typ BH  
0,000 Stk. 0,00 € 0,00 €

Gesamt Netto 0,00 €  
MwSt. 19,00% 0,00 €  
Gesamt Brutto 0,00 €



## **Holcim (Deutschland) GmbH**

Tropowitzstraße 5  
20529 Hamburg  
[www.holcim.de/cpc](http://www.holcim.de/cpc)

## **Ansprechpartner**

Andreas Borgstädt  
Geschäftsfeldentwicklung Betonfertigteile  
Mobil: +49 151 23876944  
E-mail: [andreas.borgstaedt@holcim.com](mailto:andreas.borgstaedt@holcim.com)

Stephan Ahlers  
Vertriebsinnendienst  
Telefon: +49 5434 944089  
E-mail: [stephan.ahlers@holcim.com](mailto:stephan.ahlers@holcim.com)



Klimafreundlicher Druck auf FSC-zertifiziertem (Blauer Engel) Papier, zusätzliche CO<sub>2</sub>-Ausgleichszahlung für klimaneutralen Druck

Aufgrund der nationalen Regelwerke und Vorgaben ist diese Unterlage ausschließlich für Deutschland gültig. Die Bemessungs- und Planungshilfe stellt einen Leitfaden dar und ist mit keinerlei Haftung verbunden. Die statische Bemessung ist vom sachkundigen Planer nach den objektspezifischen Anforderungen und Gegebenheiten anzupassen und auf Eignung zu prüfen.