

 Kanton Zürich Baudirektion Tiefbauamt Projektieren und Realisieren Kunstbauten	Fachhandbuch Kunstbauten TBA ZH	C2-8
	Brückenbelag CPC Platten	Datum: 01.07.2023
		Ersetzt: V. 01.03.19
		Seite 1 von 4

1 Zweck

Das vorliegende Dokument enthält Hinweise zur Bemessung und konstruktiven Ausbildung und Ausführung eines Brückenbelags mit CPC Platten.

2 Produktbeschreibung

CPC Platten sind Betonplatten, die kreuzweise, engmaschig, mit endlosen Carbondrähten bewehrt und vorgespannt sind. Für den Einsatz auf kantonalen Fuss- und Radwegbrücken können folgende Typen unterschieden werden:¹

1) CPC 40-2-2

- CPC Platten mit einer Stärke $t = 40$ mm mit 2-lagiger Carbonbewehrung $s = 15$ mm in beide Hauptrichtungen und einer max. Abmessung von 17×3.5 m.

2) CPC 69-4-4

- CPC Platten mit einer Stärke $t = 69$ mm mit 4-lagiger Carbonbewehrung $s = 15$ mm in beide Hauptrichtungen und einer max. Abmessung von 17×3.5 m.

3 Anwendungsbereich

Die CPC Platten dürfen für Fuss- und Radwegbrücken bzw. Wanderwegbrücken angewendet werden, die für den Strassenverkehr nicht zugänglich sind. Leichte Unterhaltsfahrzeuge sind in Abhängigkeit der Geometrie und Spannweite entsprechend Kap. 5 zugelassen. Die Angaben in Kap. 4 sind zu berücksichtigen.

4 Lastannahmen

4.1 Fuss- und Radwegbrücken

In der Regel ist ein 5.5 t schweres Unterhaltsfahrzeug zu berücksichtigen mit einer Einzellast von 20 kN (quadratische Aufstandsfläche mit $a = 20$ cm) in ungünstigster Stellung. Ist das vom Unterhalt eingesetzte Fahrzeug schwerer, ist dieses ebenfalls abzuklären unter Berücksichtigung eines dynamischen Beiwerts von $\phi = 1.3$.

4.2 Wanderwegbrücken

Wanderwegbrücken, die für Unterhaltsfahrzeuge nicht zugänglich sind, dürfen allein für das LM1 des nicht-motorisierten Verkehrs gemäss SIA 261 bemessen werden.

¹ Gemäss «CPC Bemessungsgrundlage Schweiz» [1]

5 Bemessung

5.1 Allgemeine Modellierung und Schnittkraftberechnung

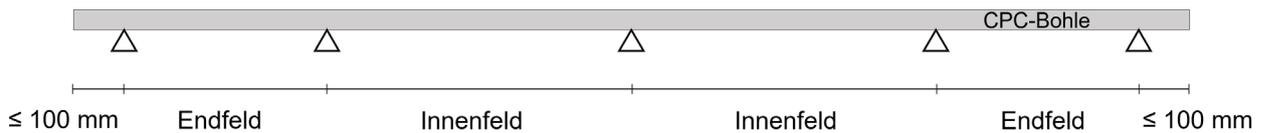
Die Bemessung der CPC Platten für den Einsatz als Brückenbelag erfolgt nach der allgemeinen Bemessungsgrundlage [1], die von der CPC AG erhältlich ist.

5.2 CPC-Bohlenbeläge

In Tabelle 1 sind für verschiedene Standardfälle die zulässigen max. Einzellasten Q_k , basierend auf Versuchsdaten², aufgeführt:

	Plattenstärke	Plattenbreite	Innenfeld	Endfeld	LM1 $q_k = 4\text{kN/m}^2$	LM2 $Q_k = 10\text{kN}$ 10 x 10 cm	LM2 $Q_k = 20\text{kN}$ 20 x 20 cm
CPC 40-2-2	40 mm	≥ 300 mm	≤ 1300 mm	≤ 1100 mm	zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
CPC 40-2-2	40 mm	≥ 400 mm	≤ 600 mm	≤ 400 mm	zulässig	zulässig	nicht zulässig
CPC 40-2-2	40 mm	≥ 500 mm	≤ 600 mm	≤ 400 mm	zulässig	zulässig	zulässig

Tabelle 1: Zulässige Lasten bei CPC-Bohlenbelägen



Wenn die geometrischen Rahmenbedingungen für Durchlaufträger gemäss Tabelle 1 erfüllt sind, sind keine weiteren Nachweise für die CPC-Bohlen erforderlich. Dies gilt sowohl für die Tragsicherheit als auch für die Gebrauchstauglichkeit. Es ist jedoch erforderlich, dass mindestens die Endauflager der Bohle auf Zug nach unten verankert werden, wobei mindestens eine Schraube pro Endauflager in der Bohlenmitte angeordnet sein sollte.

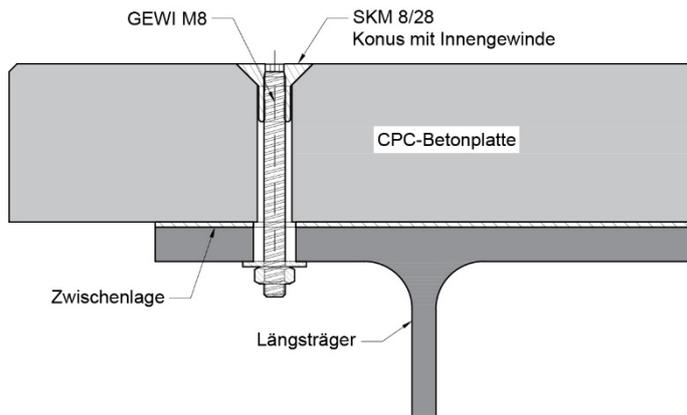
6 Konstruktive Ausbildung

Für die Befestigung der CPC Platten auf der Unterkonstruktion aus Stahl stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

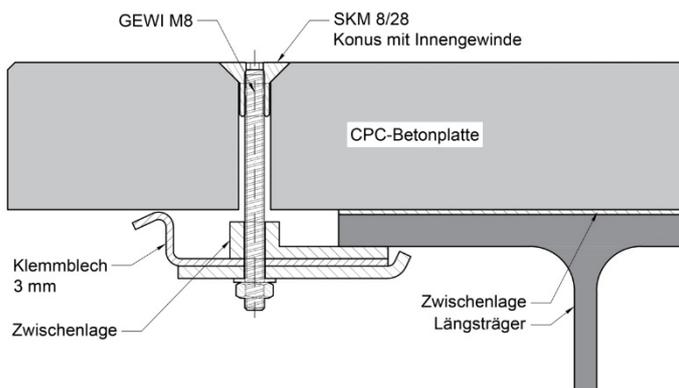
- 1) Direkte Verbindung mit dem Flansch der Stahlträger mit versenkten, rostfreien Schrauben und einer Zwischenlage (2 mm Hartgummimatte). Vorzugsweise ist eine Schraube mit einem speziellen Kegelpfopf zu verwenden. Zusätzlich sollten die Schrauben mit Silikon abgedichtet und mit Schraubensicherungskleber gesichert werden.

Aus Gründen der Dauerhaftigkeit sind die Anzahl Schraubverbindungen auf ein Minimum zu reduzieren. Bei Einbau des Belags auf bereits bestehende Objekte (z.B. Ersatz eines Holzbohlenbelags) ist das Bohren neuer Löcher in bestehende Stahlträger, wenn möglich, zu vermeiden (Bewahren Korrosionsschutz).

² Gemäss Versuchsbericht «Bauteilversuch CPC-Bohlen» [2] und «Punktlasten auf CPC Bohlen» [3]



- 2) Indirekte Verbindung mit dem Flansch der Stahlträger mit dem sogenannten K-Fix-System, bei dem die CPC Platten mit einem speziellen Klemmblech an die Flansche der Stahlträger geklemmt werden. Der Vorteil dieser Lösung gegenüber Variante 1) besteht darin, dass von oben eindringendes Wasser sich nicht auf dem Flansch des Stahlträgers sammelt und so der Stahlträger weniger korrosionsgefährdet ist.



Eine Auflagerbreite von 45 mm pro Auflager sollte nicht unterschritten werden.

7 Ausschreibung

Bei der Ausschreibung und Erstellung des Leistungsverzeichnisses sind zusätzlich zu den üblichen Anforderungen folgende Aspekte und Prinzipien besonders zu beachten und klar festzuhalten:

- Gewährleisten des Korrosionsschutzes des Stahlunterbaus (allenfalls Wiederherstellung):
 - je nach Wahl von Lagerung und Befestigung der Bohlen
 - während Einbau und Betrieb
- CPC Platten müssen produktspezifisch ausgeschrieben werden. Dabei muss die Bezeichnung CPC 40-2-2 oder CPC 69-4-4 verwendet werden.

8 Anweisung für den betrieblichen Unterhalt

Da das Unterhaltsfahrzeug für die CPC Platten in der Regel die massgebende Einwirkung für die Tragsicherheit ist, ist ein Wechsel auf ein schwereres Unterhaltsfahrzeug nicht ohne weiteres möglich. Eine erneute Abklärung der Tragsicherheit ist in einem solchen Fall immer erforderlich.

9 Referenzen

- [1] Kurath J., Rusch M., Brunner M. (2023), CPC (carbon prestressed concrete) Bemessungsgrundlage Schweiz, Broschüre, CPC AG, Andelfingen.
- [2] Kurath J., Sydow A., Cecchettin F. (2015), Bauteilversuch CPC-Bohlen, Brückenbelag Steg Langnau, Versuchsbericht, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur.
- [3] Kurath J., Török B., Lowiner C. (2021), Punktlasten auf cpc-Bohlen, Stempelversuch Kt. ZH 20cm x 20cm, Versuchsbericht, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur.