

Lebenszyklusanalyse: Variantenstudie von Betonfertigteiltreppen

Zielsetzung

In der vorliegenden Lebenszyklusanalyse nach DIN EN 15804+A2 wird die Herstellung von zwei Arten von Betontreppen im Fertigteilwerk Neermoor der Firma Vetra Betonfertigteile miteinander verglichen. Abweichend von der DIN EN 15804+A2 und den Produktrechenregeln des Instituts für Bauen und Umwelt e.V. für Betonfertigteile ist diese Ökobilanzierung auf den Typ "Wiege bis Werkstor" begrenzt und umfasst nur die Module A1 - A3. Dies beinhaltet:

Modul A1: Gewinnung und Aufbereitung der Rohstoffe.

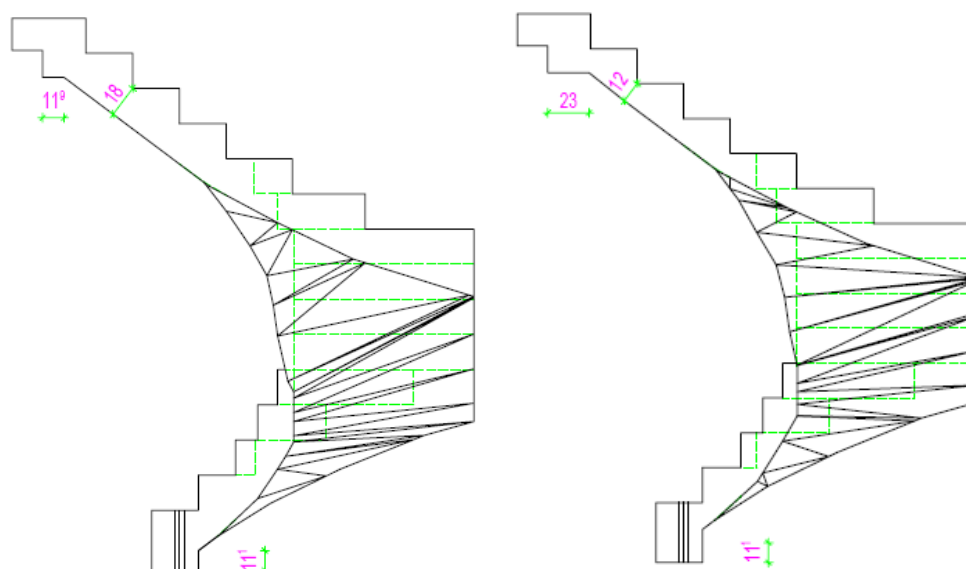
Modul A2: Transport der Rohstoffe zum Fertigteilwerk.

Modul A3: Herstellung des Betonfertigteils im Werk.

Produktion

Es handelt sich dabei um eine halbgewendelte Treppe, die als Betonfertigteile hergestellt wird. Hinsichtlich der Art der Bewehrung wird die Variante 1 ausschließlich mit herkömmlicher Stabstahlbewehrung ausgeführt. Die Bewehrung der Variante 2 wird in einer Kombination aus Stabstahl und Stahlfasern erstellt.

Die Seitenansicht der Stahlbetontreppe ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.



Seitenansicht Betonfertigteiltreppe -

links: Beton mit Standardbewehrung ; rechts: Beton mit Kombibewehrung Stabstahl und Stahlfasern

Als Stahlfaser wird eine Faser der Unternehmensgruppe Bilstein eingesetzt. Die Faser SB 60/70 - 2000 wird aus hochfestem Stahl erzeugt und erreicht eine Zugfestigkeit von 2000 MPa.

Die Bemessung der durch Kombination bewehrten Treppe wurde durch die König und Heunisch Planungsgesellschaft mbH Leipzig durchgeführt. Diese ergibt einen Stahlfasergehalt von 30 kg/m³ zusätzlich zu einer reduzierten Stabstahlbewehrung.

Zur Herstellung der Betontreppe wird ein Beton der Druckfestigkeitsklasse C35/45 (Betonrezeptur 1783209518) eingesetzt. Dies gilt gleichermaßen für die Varianten 1 und 2.

Annahmen zur Lebenszyklusanalyse

Die deklarierte Einheit ist 1 Stück Betonfertigteiltreppe.

Als Software wird das Industry EPD Tool for Cement and Concrete der Global Cement and Concrete Association in Version 3.2 verwendet.

Die zur Produktion der Betonfertigteiltreppen benötigten Materialien, Rohstoffe, Energieverbräuche, etc. wurden von der Firma Vetra Betonfertigteilterwerke bereitgestellt. Etwaige Datenlücken wurden durch im Markt gebräuchliche Annahmen ergänzt.

Der spezifische CO₂-Fußabdruck der Stahlfasern wurde von der Firma Bilstein bereitgestellt. Da ein spezifischer Datensatz für diese Stahlfasern in der Software zur Ökobilanzierung nicht vorliegt, wurde der Einfluss des CO₂-Fußabdrucks durch die Kombination von zwei bestehenden Datensätzen modelliert. Dazu wird ein Verhältnis der Datensätze "Fibers, steel (100% primary)" und "Fibers, steel (100% recycled)" von ca. 4 % und 96 % gewählt.

Zur Modellierung des Stabstahls steht die Umweltproduktdeklaration des Lieferanten Badische Stahlwerke zur Verfügung (EPD-BSW-20210265-CBA1-DE).

Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse

Deklarierte Einheit	GWP [kg CO ₂ -Äq / Treppe]
Deklarierte Module	A1-A3
Variante 1 - Treppe Vetra Standard	604
Variante 2 - Treppe Vetra Kombi-Bewehrung Bilstein	490
Einsparung	19 %

Bei der Verwendung einer kombinierten Bewehrung aus Stahlfaser und Stabstahl wird im Vergleich zur herkömmlichen Bewehrung eine CO₂-Einsparung von 19 % erreicht.

gez. Christopher Vogl, 24.03.2023