

Die Surfwele

Projektvorstellung

Allgemeine Informationen zum Projekt:

Der gemeinnützige Verein "Surffreunde Augsburg e.V." hat in den letzten 7 Jahren ein patentiertes Konzept zur Errichtung einer künstlichen Flusswelle entwickelt. Die Surfwele soll Wassersportlern, wie z.B. Surfern, einen Ort in Augsburg bieten, an dem sie ihren Freizeitsport ausüben können. Aus Gründen der Nachhaltigkeit soll die Welle zum einen aus Recyclingbeton und zum anderen aus Carbonbetonfertigteilen bestehen.

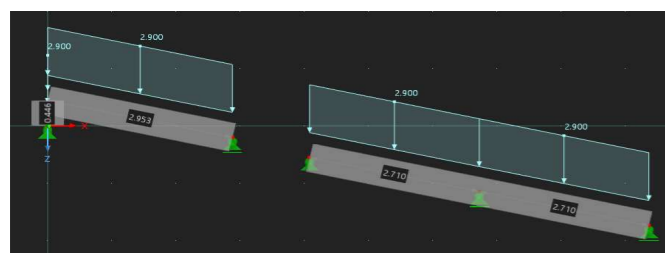
Der Einbau der Welle ist für April 2023 geplant.

bearbeitete Aufgabenbereiche des Projekts:

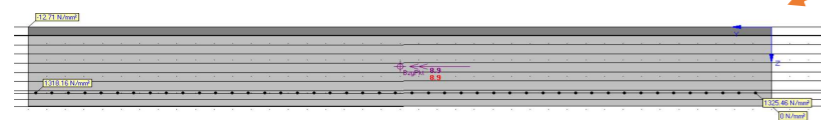
1. Erstellung einer prüffähigen Statik auf der Grundlage der bisherigen Planung
2. Erarbeitung eines Konzepts für eine klimafreundliche Betonrezeptur mit recyceltem Material
3. Herstellung einer funktionstüchtigen Schalung in Wellenform mit Betonagekonzept
4. Einbau der Carbonbewehrung und Betonage der Carbon-Beton-Fertiteile (Wände + Welle)

Statik

Die Schwierigkeit hierbei war es ein geeignetes Berechnungsverfahren zu finden, da es nur einen Vorentwurf für eine Norm von Carbonbeton-Bauteilen gibt. Wir gingen wie folgt vor:



Bestimmung der Design-Schnittgrößen in RFEM



Vergleich der tatsächlichen Zugspannung und Design-Zugfähigkeit in INCA

Ermittlung von 5%-Fraktilwerten der charakteristischen Baustoffgröße [N/mm²]

Mittelwert	$m_x =$	2976,000 N/mm ²
Anzahl der Versuche	$n =$	100 [-]
Beiwert	$k_x =$	1,73 [-]
Schätzwert f. d. Standardabweichung	$s_x =$	0,23 [N/mm ²]
Variationskoeffizient	V_x bekannt?	
	$V_x =$	0,00 [-]
	gewählt:	0,10 [-]
charakteristischer Wert	$X_k =$	2461,152 [N/mm ²]
Ermittlung von 5%-Fraktilwerten der charakteristischen Baustoffgröße		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_m =$	1,30 [-]
Bemessungswert	$X_d =$	1367,83 [N/mm ²] = 2461,152 / 1,3 * 0,85 * 0,85

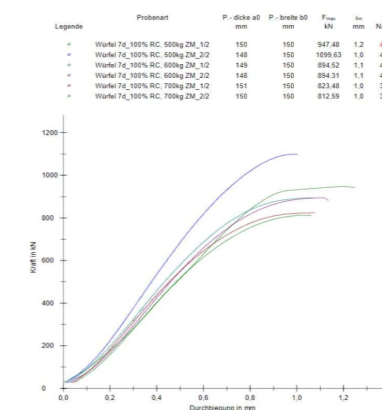
Festlegen einer Design-Zugfestigkeit von Carbon

Recyclingbeton

Passend zur Klimaneutralität des Projektes sollte auch der Beton entsprechend nachhaltig sein. Wir haben mit mehreren Versuchen einen selbstverdichtenden Recyclingbeton entwickelt, der zu 100 % aus RC-Material besteht. Es muss somit kein neues Material wie Sand und Gestein verwendet werden



Es wurden verschiedene Rezepturen getestet, mit verschiedenen w/z Werten, RC-Anteilen, Zementanteil und immer das Ausbreitmaß bestimmt, sowie ein Würfel gegossen



Final konnten wir so unseren Recyclingbeton mit einer Festigkeit von 46N/mm² entwickeln. Er enthält auf den Kubikmeter 400kg Zement, 250kg Wasser, 1289kg RC-Material, 100kg Kalksand sowie Fließmittel MC Powerflow.

Die Surfwellen

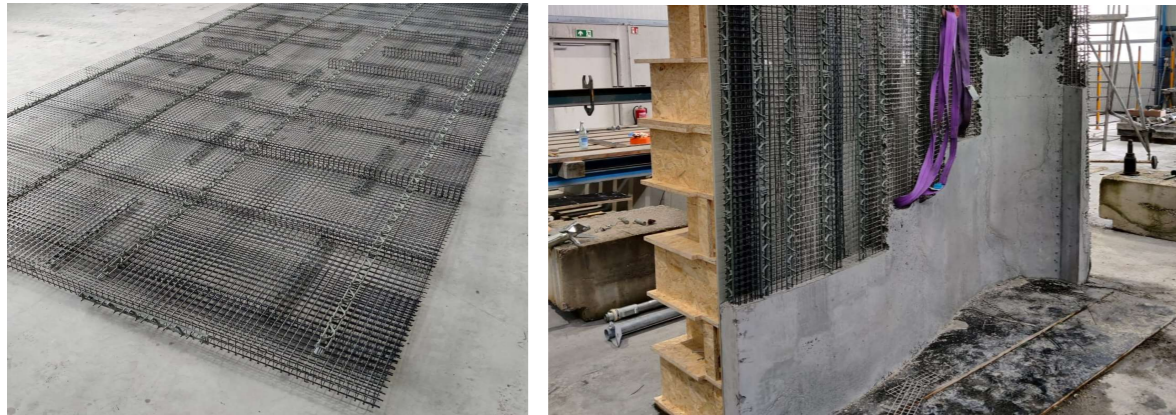
Carbonbeton

Was ist Carbonbeton?

- Carbonbeton ist sehr ähnlich zu Stahlbeton, mit dem Unterschied, dass anstatt von Stahlbewehrung Carbonbewehrung verbaut wird. Die Vorteile dadurch werden unten erklärt!

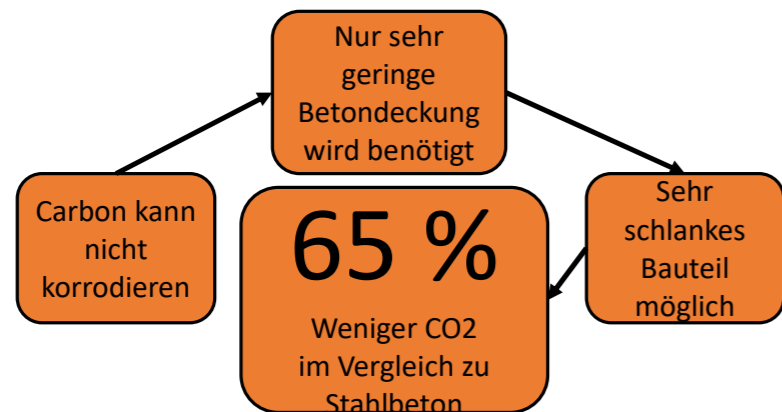
Wie sieht die Carbon-Bewehrung als Bewehrungskorb und gebogen in der Schalung aus?

- Sehen Sie sich folgende Abbildungen einfach an.



Warum haben wir uns für Carbonbeton und gegen Stahlbeton entschieden?

- Durch das Verwenden von Carbonbewehrung konnten wir unsere Bauteildicke von Anfangs geplanten 34 cm auf 12 cm reduzieren. Grund dafür ist die sehr geringe Betondeckung bei Carbonbeton. Außerdem ist das nicht korrodierende Material optimal geeignet für Bauteile im wechselnd trockenem und nassem Bereich.



Schalung

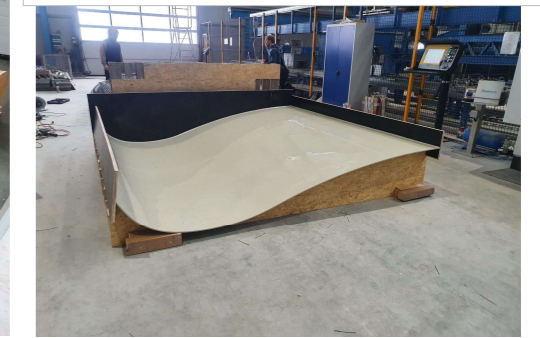
Vorgehensweise beim Schalungsbau:
1. Erstellung mehrerer "Rippen" aus OSB-Platten die miteinander verschraubt werden



2. Bepflanzung der verschraubten Rippen mit betonresistenten PVC-Bahnen (-->Anforderung: glatte Oberfläche für optimale Strömungsverhältnisse)



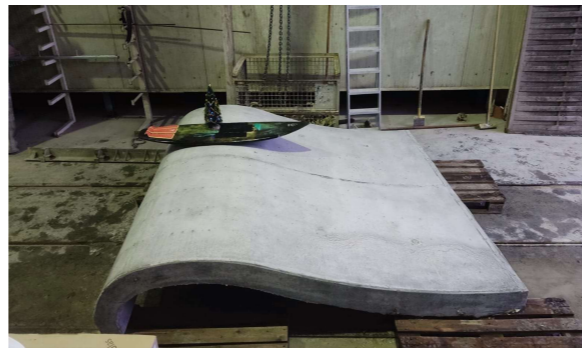
3. Schließen der Stirn- und Unterseite, Carbonbewehrung in die Form einbiegen, Betonage als stehende Wand (d = 12 cm) Abspannung mittels Bau-Bolzen auf Fertigteilfundamente



Realisierung

Ergebnis der Betonage des Wellenbauteils:

fertiger Rohbau der Welle im April 2023:



Am 24.04.2023 wurde mit dem Besuch des Bayerischen Innenminister Joachim Herrmann der Abschluss des Rohbaus gefeiert. Die Planung und Realisierung eines filigranen Betonbauteils mit recyceltem Material aus Beton ist möglich!

