

# CPC – eine komplett neue Betonbauweise



# Die Carbonbewehrung ist zentral



Unglaubliche Zugkraft ohne Ermüdung

# Die Carbonbewehrung ist zentral



Keine Korrosion

# Die Carbonbewehrung ist zentral



Einfach zu verarbeiten (sehr gut zu sägen, kein Hindernis beim bohren)

# Die Carbonbewehrung ist zentral



Stahlbewehrung  
Bsp. Durchmesser 10mm

Carbonbewehrung  
Durchmesser 1mm

Dank Vorspannung kann die volle Zugkraft genutzt werden

# CPC-Grossplatte



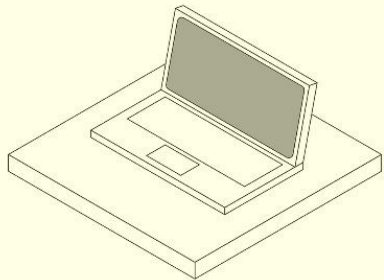
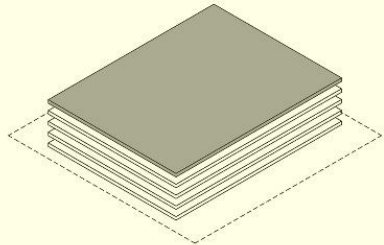
# Produktionsprozess CPC-Bauweise

.Arbeitsverlagerung von der Baustelle ins Werk

.Automatisierungsgrad der Arbeitsschritte für Bauten wird stark angehoben

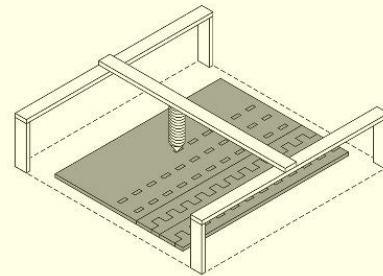
## 1. CPC GROSSPLATTEN

CPC-Platten werden grossformatig hergestellt und sind in verschiedenen Stärken und Grössen ab Werk verfügbar.



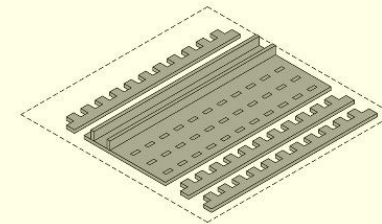
## 1. DATENTRANSFER

Die CAD Dateiformate der gewünschten Bauteile werden an die CPC AG übermittelt.



## 2. ZUSCHNITT

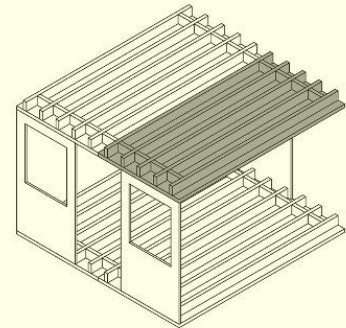
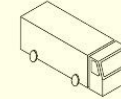
Die Platten werden konfektioniert, zum Beispiel mit einer CNC-Maschine, Wasserstrahl, etc. zugeschnitten. Es sind fast beliebige Formen möglich.



## 3. VORMONTAGE

Die CPC-Teile werden im Werk hochpräzise vorbereitet und zusammengebaut.

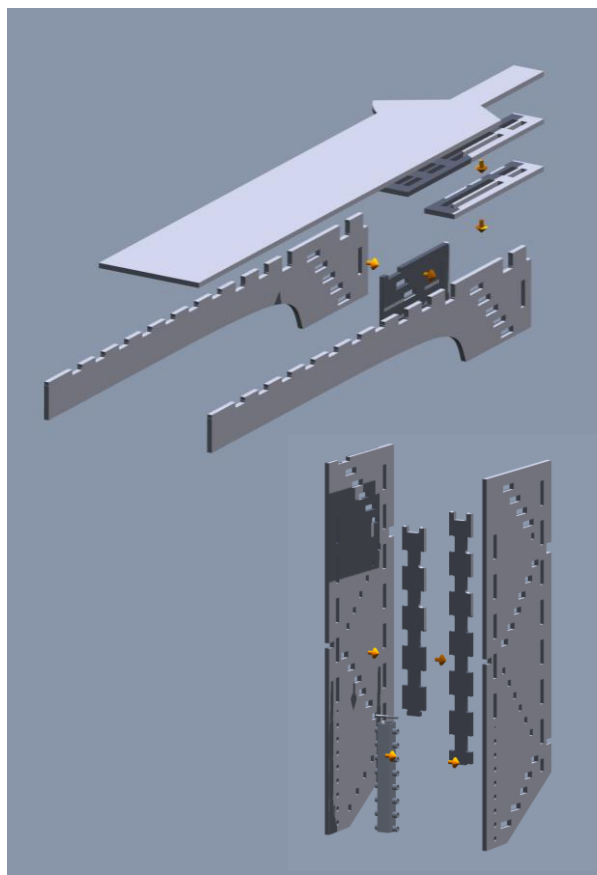
Die fertig bearbeiteten Bauteile werden sortiert gelagert und just-in-time geliefert.



## 4. FERTIGES BAUTEIL

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

# Konfektionieren



Daten direkt aus dem 3D Modell (BIM)

enorm präzise Bauteile



# Verpacken und Transportieren



# CPC - Bauweise Zusammenbau



CPC - Bauweise

# Ausmörteln der Verbindungen







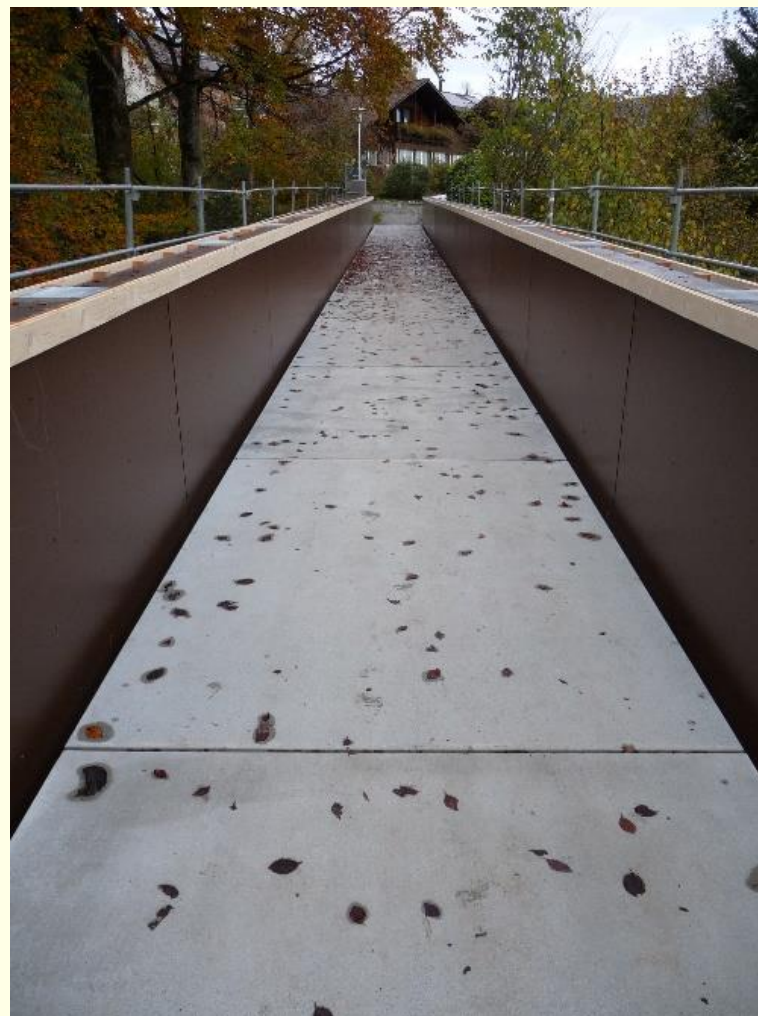


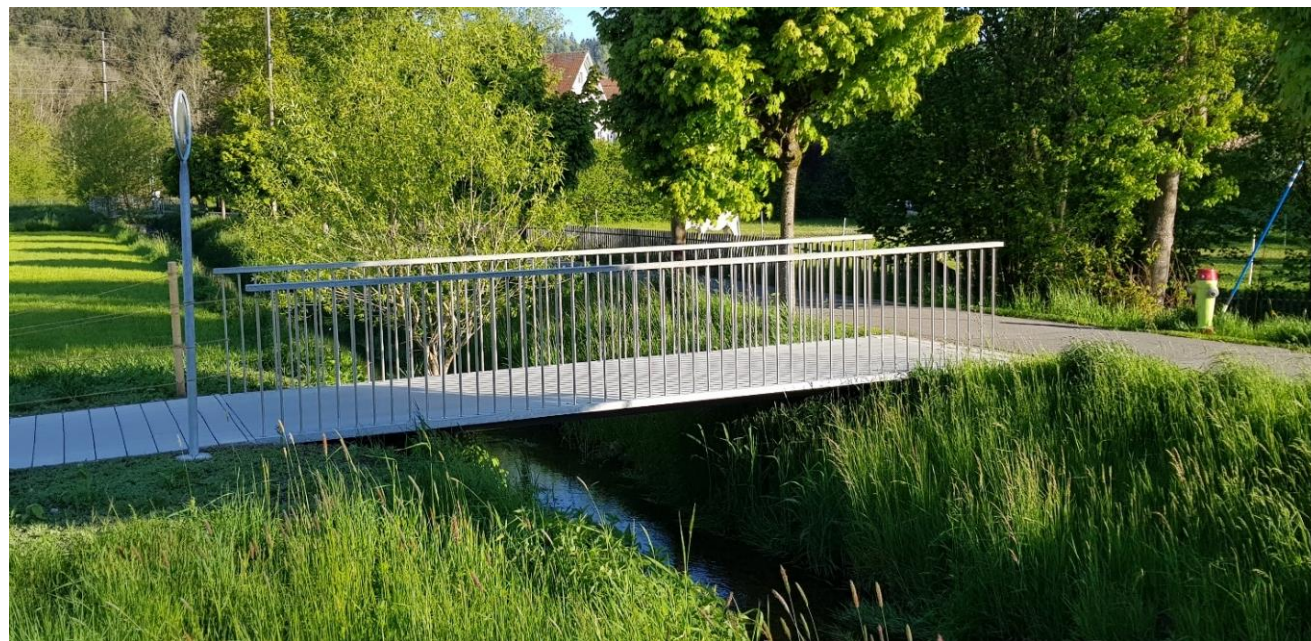






# Anwendungen heute









Waeber Dickenmann Architekten

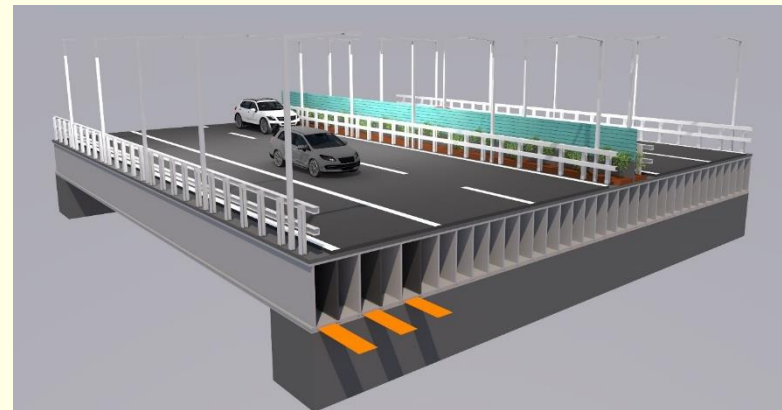
# Nächste Schritte mit der CPC-Bauweise

Hoch – und Tiefbau

Tragstruktur von Gebäuden



Strassenbrücken



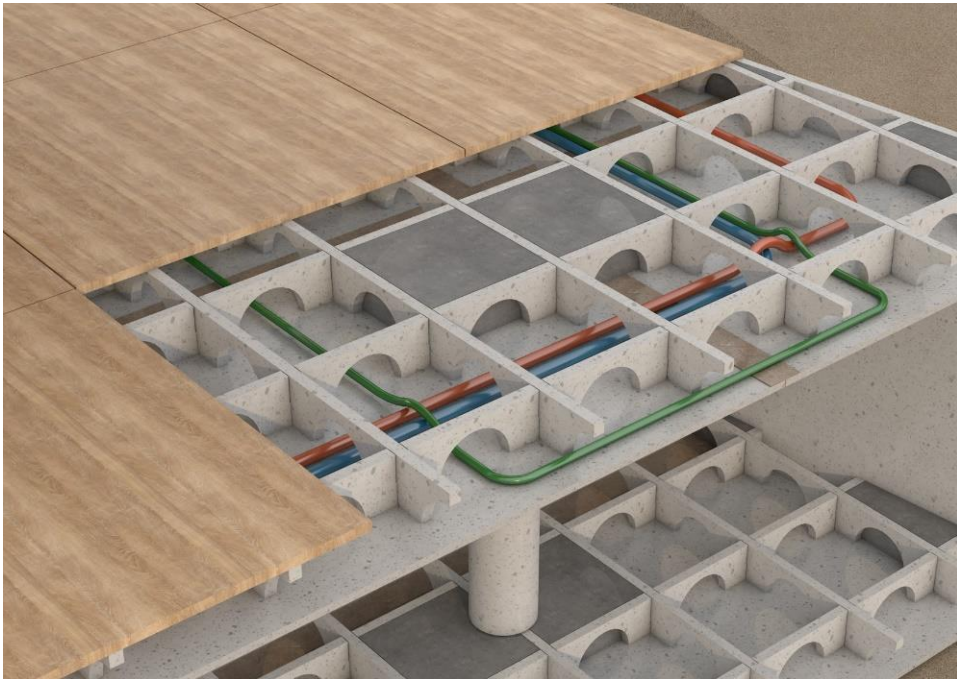
Stützmauern



# Tragstruktur von Gebäuden

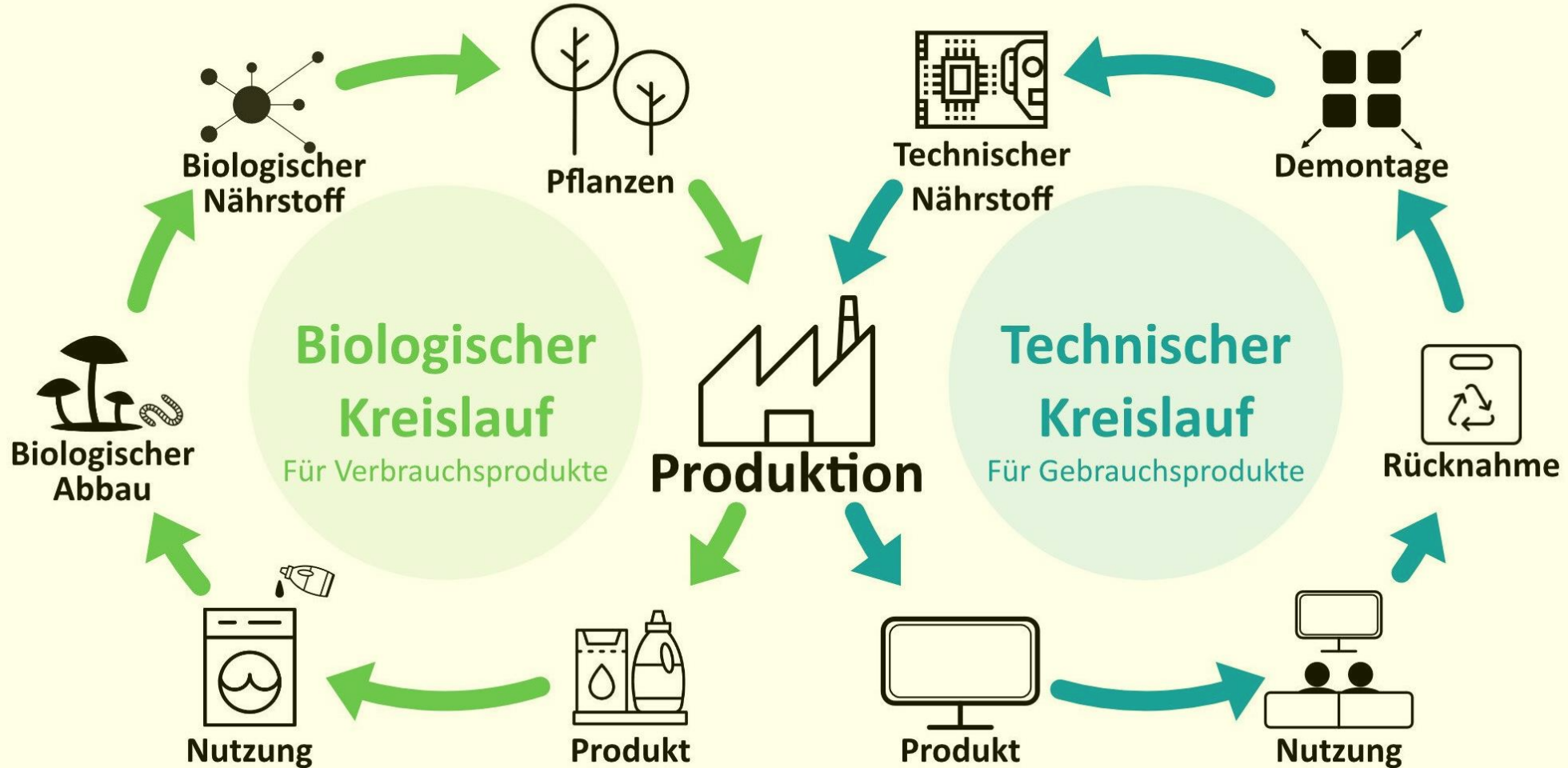


# Trennen der Baugewerke



# Nachhaltigkeit

«Cradle to Cradle»





# Nachhaltigkeit vorgespannte Carbonbewehrung

	UBP/kg aktuell	Roh- gewicht kg/m <sup>3</sup>	Festigkeit N/mm <sup>2</sup>	Steifigkeit N/mm <sup>2</sup>	UBP bei gleicher Festigkeit	UBP bei gleicher Steifigkeit <b>heute</b>	<b>Zukunft</b>
<b>Stahlbewehrung</b>	2'430*	8'000	460	210'000	100%	<b>100%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gute Wiederverwendbarkeit</li> <li>• Zusatzressourcen müssen abgebaut werden</li> </ul>
<b>Schlaffe Carbon- bewehrung</b>	13'100*	1'500	3'000	210'000	35% Nicht nutzbar, zu weich	<b>225%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisch</li> <li>• Bindet C</li> <li>• Potential zu nachhaltiger Herstellung</li> </ul>
<b>Vorgespannte Carbonbewehrung</b>	13'100*	1'500	5'000	210'000 35'000	<b>20%</b>	<b>15%</b> Dank Aktivierung des Betons nutzbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisch</li> <li>• Bindet C</li> <li>• Potential zu nachhaltiger Herstellung</li> </ul>

\*: grobe Abschätzung

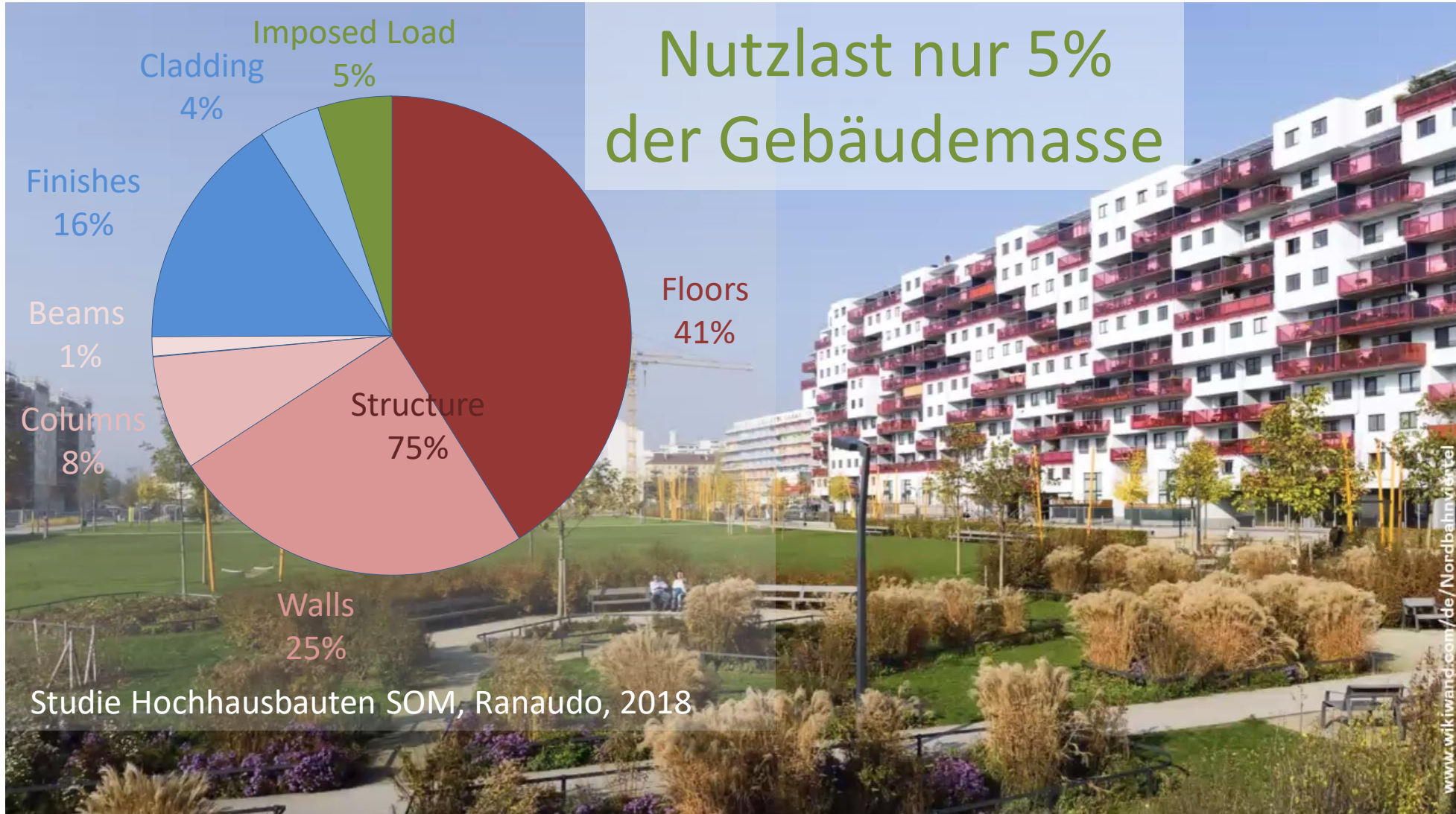
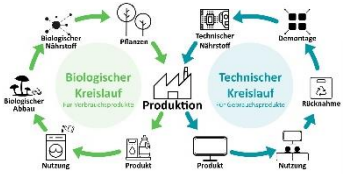
# CO2 – Bilanz für Fuss- und Fahrradbrücken



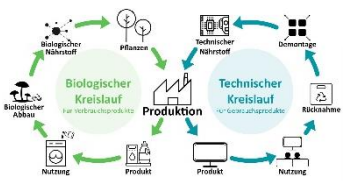
kg – CO2	Brücke mit neuen Widerlagern		Brücke auf bestehende Widerlagern	
	kg	%	kg	%
Stahlbeton	10210	100%	7830	100%
Stahl mit swissfiber Belag	8840	85%	6680	85%
Stahl mit Gitterrost	6080	60%	3890	50%
Holz	5600	55%	2070	25%
CPC	1440*	15%	1130	15%

\* : bei der CPC-Brücke mit neuen Widerlagern ist berücksichtigt, dass die Brücke 2m länger wird als konventioneller Bauweise.

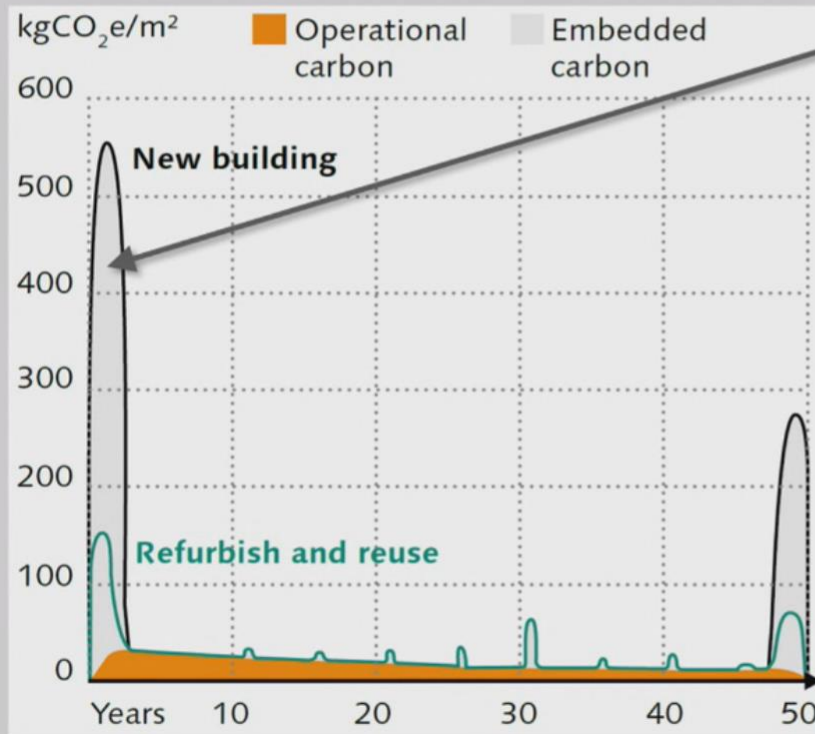
# Massenbilanz Gebäude



# CO<sub>2</sub>-Belastung Gebäude



## Best Impact: Refurbish & Reuse



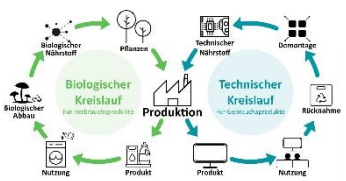
**Neues Gebäude:** ~1.000 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

**Betrieb:** ~25-50 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>a

Die verbauten Emissionen entsprechen Emissions aus 25-50 Jahren der Nutzung!

**Refurbishment and Weiternutzung:** 60-80% Gebäudestruktur und deren Emissions können wiedergenutzt werden → Einsparungen entsprechen 25-35 Nutzungsjahren!

<https://www.leti.london/ecp>



# Massenbilanz Deckentragwerke

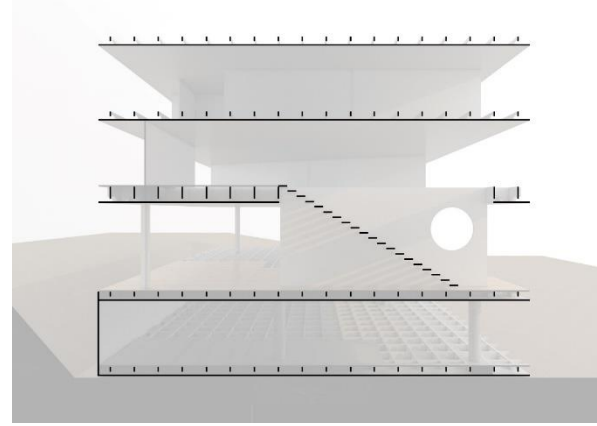
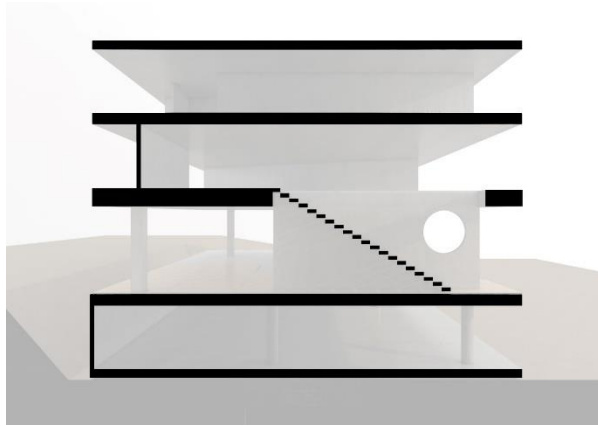
übliche Betondecke

Decke in CPC

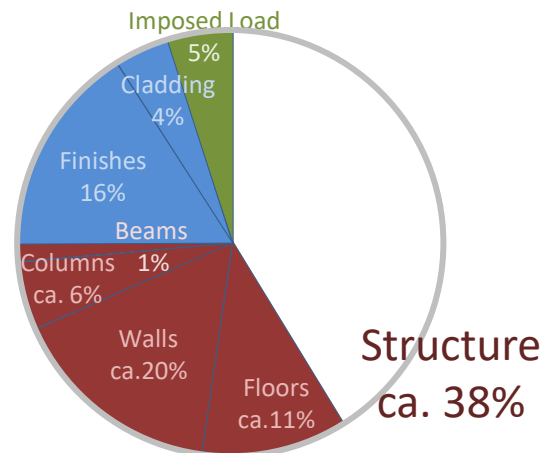
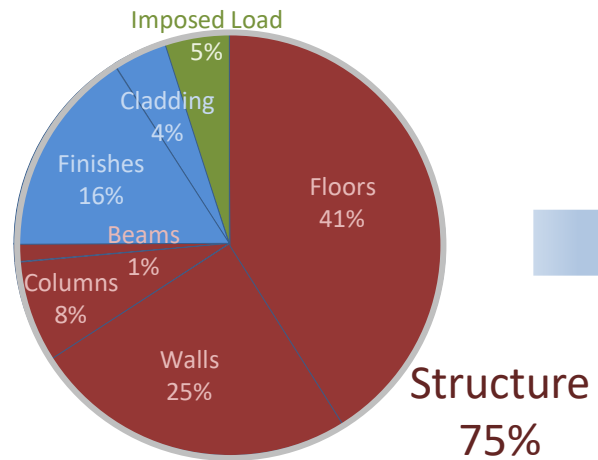


Reduktion um 75% mit der CPC-Bauweise

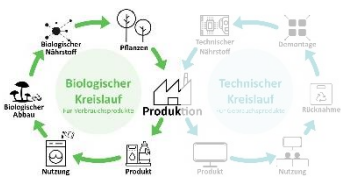
# Massenbilanz Haus mit CPC-Tragstruktur



- Deckengewicht  
um ca. 75% reduziert
- Strukturgewicht  
(Betonmasse)  
um ca. 50% reduziert
- Gesamtgewicht  
um ca. 37% reduziert



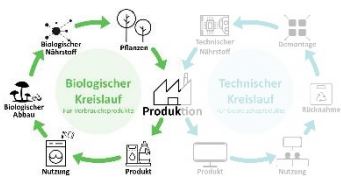
# Biologischer Kreislauf Beton



Besteht aus Rohstoffen, die auf der Erdkruste zu den Häufigsten zählen

In nächster Zeit wird bezüglich CO2 Reduktion viel passieren

# Biologischer Kreislauf Carbondrähte



heute



Potential  
Dauerhafte  
Bindung  
von C



Die Masse ist zwar klein...



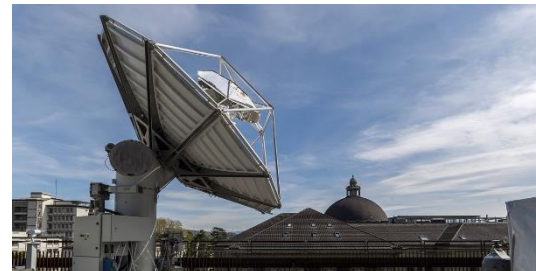
WERKSTOFFE 19. Juli 2019

## Grüner Werkstoff: Hier entstehen Carbonfasern aus Algen TU München



Das EU-finanzierte Projekt [CARBOPREC](#) hat sich dieser Herausforderung angenommen und kostengünstige Vorläuferprodukte für nanostrukturierte Kohlenstofffasern aus nachwachsenden Rohstoffen entwickelt, die in Europa

reichlich vorhanden sind. „**Lignin und Zellulose**, verstärkt durch Kohlenstoffnanoröhren, werden zur Herstellung von kostengünstigen Kohlenstofffasern mit mittlerer Leistung für Massenmarktanwendungen wie etwa Fahrzeuge und Rotorblätter für Windkraftanlagen eingesetzt“, erläutert Dr. Célia Mercader, Forscherin bei CANOE, einem Forschungs- und Entwicklungszentrum, das sich auf die Entwicklung von Fertig- und Halbfertigerzeugnissen im Bereich Verbundwerkstoffe und moderne Materialien spezialisiert hat.



(Foto: ETH Zürich / Alessandra Della Bella)

## CO2-neutraler Treibstoff aus Luft und Sonnenlicht

Forschende der ETH Zürich haben die Technologie entwickelt, die aus Sonnenlicht und Luft flüssige Treibstoffe herstellt. Zum ersten Mal weltweit demonstrieren sie die gesamte thermochemische Prozesskette unter realen Bedingungen. Die neue solare Mini-Raffinerie steht auf dem Dach des Maschinenlaboratoriums der ETH Zürich.

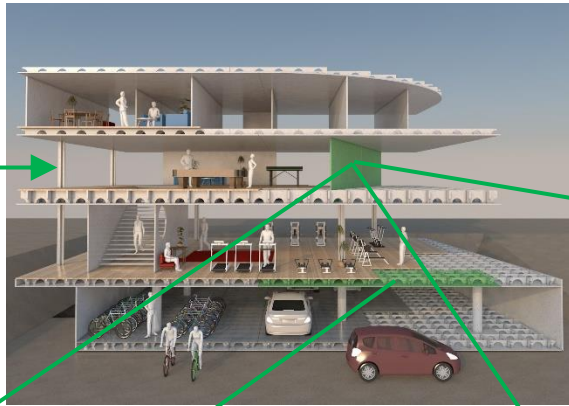
17.07.2019



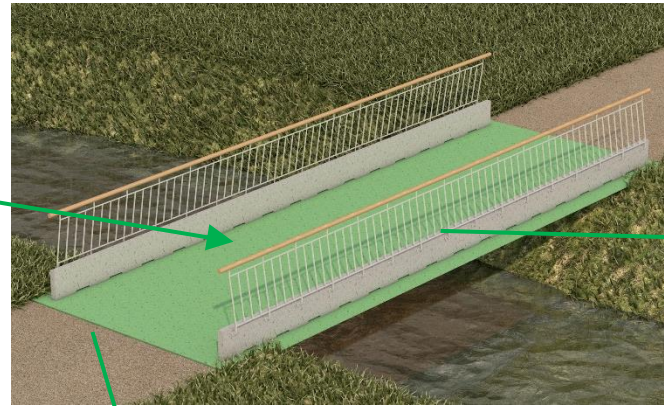
# Nutzung der CPC Platte



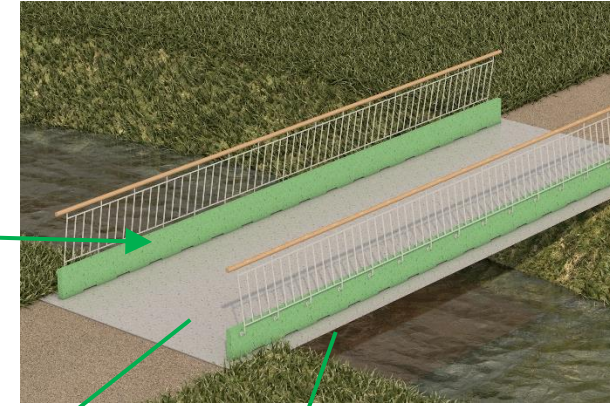
Erstnutzung im Gebäude  
50 Jahre



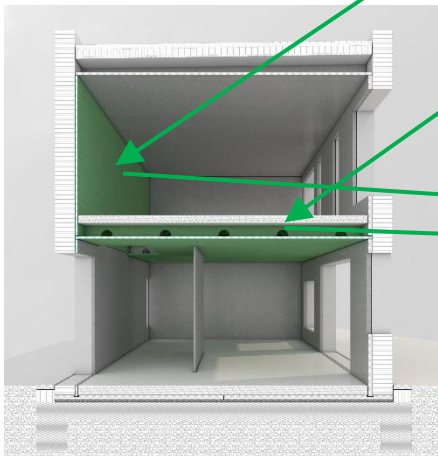
Umnutzung in Hauptstruktur  
50 Jahre



Nutzung der Wände als Fußgängerbrücke  
100 Jahre



Nutzung der Fahrbahnplatte  
als Brückensteg 100 Jahre



Gebäude mit kleineren Spannweiten  
50 Jahre



Stützmauer  
100 Jahre



Balkonplatte  
80 Jahre



Bohlenbelag  
80 Jahre

Prof. Josef Kurath

Lebensdauer der CPC-Platte bis zu **500 Jahre** 😊

Department Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen

Fachgruppe Faserverbundkonstruktionen



ZHAW Fachgruppe FVK

oder

<https://www.cpc-betonplatten.ch>

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit