

# Kohlenstoff binden im urbanen Raum: BAUEN MIT HOLZ

## Bauindustrie - Schlüsselsektor für CO2-Neutralität

Im Jahr 2021 entfielen weltweit auf den Gebäude- und Bausektor rund 37 % der energie- und prozessbedingten CO2-Emissionen (UNEP 2022):

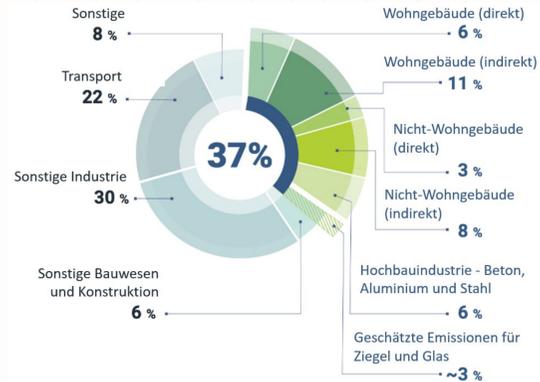


Abbildung 1: Weltweiter Anteil der CO2-Emissionen aus dem Gebäude- und Bausektor 2021 (UNEP 2022)

CO2-sparende Bauweisen sind daher für die Erreichung der Klimaziele von zentraler Bedeutung. Auch für die Stadt Freiburg, die ihre CO2-Emissionen bis 2030 um 60 % (Basiswert 1992) reduzieren will. Eine Zunahme von Gebäuden in mineralischer Bauweise aufgrund von Bevölkerungswachstum und Urbanisierung verursacht jedoch erhebliche CO2-Emissionen bei der Herstellung der Baustoffe und über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes (UNEP 2022). Durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen wie Holz im Gebäudesektor kann hingegen CO2 langfristig in hohem Maße gebunden werden.

## Rohstoff, Verarbeitung, Holzbau - ein Plus für die Regionalität

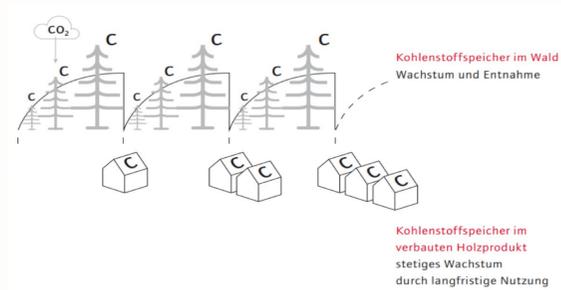


Abbildung 2: Kohlenstoff, Wald und verbautes Holzprodukt (proHolz Austria 2017)

Die direkte Anbindung an den Schwarzwald und die gute Vernetzung entlang der Wertschöpfungskette gewährleisten ein hohes Maß an Regionalität:

- Mit der FSC-Zertifizierung bestehen hohe Standards bei der Bewirtschaftung des ca. 5.500 ha großen Stadtwaldes.
- Durch die periodische und vor allem nachhaltige Entnahme des Holzzuwachses wird in den Wäldern kontinuierlich CO2 aus der Atmosphäre gebunden.
- Die Verarbeiter in der Holzbaukette, wie z.B. Sägewerke, Dämmplattenhersteller, Holzbauunternehmen kommen aus der Region.
- Mit dem Quartier Dietenbach wird ein externer CO2-Speicher aus den umliegenden Wäldern geschaffen: Urbane Holzbauten werden zu Kohlenstoffspeichern

**Quellen:**  
 Churkina, Galina; Organschi, Alan; Reyer, Christopher P.O.; et al. (2020). Buildings as a global carbon sink. Nature sustainability (3), 269–276. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0462-4>  
 proHolz Austria (2017): Zuschnitt 65.2017 Kreislauf Holz, Zuschnitt Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz, März 2017 Nr. 65, 17. Jahrgang ISBN 978-3-902926-21-0  
 UNEP (2022): Tracking progress – 2022 Global Status Report for buildings and construction. globalabc. Online verfügbar unter: <https://globalabc.org/our-work/tracking-progress-global-status-report> (Stand 18.10.2023)  
 MBPK Architekten und Stadtplaner. Online verfügbar unter: <https://mbpk-architekten.de/de/projekt-detail/Schulcampus-Dietenbach/268> (Stand 26.2.2024)

## Kohlenstoff binden im urbanen Bau

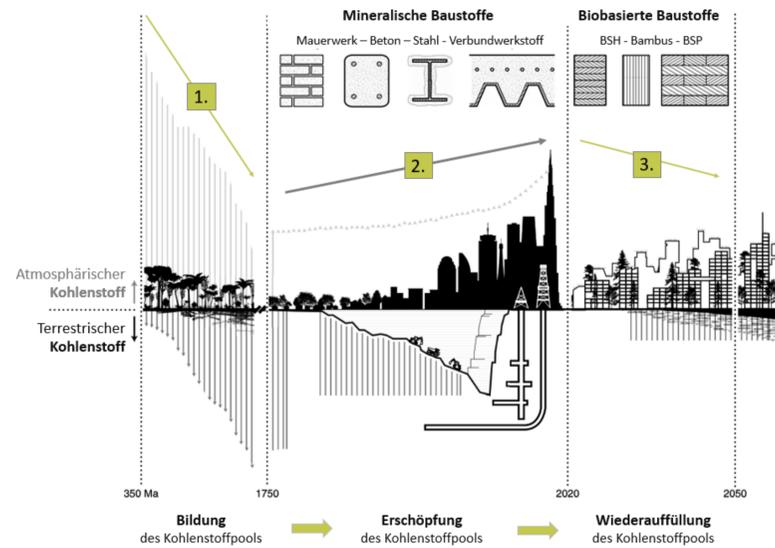


Abbildung 3: Bildung, Erschöpfung und potenzielle Wiederauffüllung des Kohlenstoffspeichers (Churkina et al. 2020, verändert)

Durch das Bauen mit fossilen Rohstoffen und die intensive Nutzung mineralischer Baustoffe wird langfristig gespeicherter terrestrischer Kohlenstoff (1) in kurzen Zeiträumen freigesetzt. Dadurch wird der Anteil des atmosphärischen Kohlenstoffs (2) deutlich erhöht. Gelingt der Einsatz organischer Materialien im urbanen Holzbau durch die Verwendung von Holz, z.B. in Form von Brettsperrholz (BSP) und Brettstichholz (BSH), so kann insbesondere in Ballungsräumen ein gegenläufiger Prozess eingeleitet und atmosphärischer Kohlenstoff wieder langfristig gebunden werden (3).

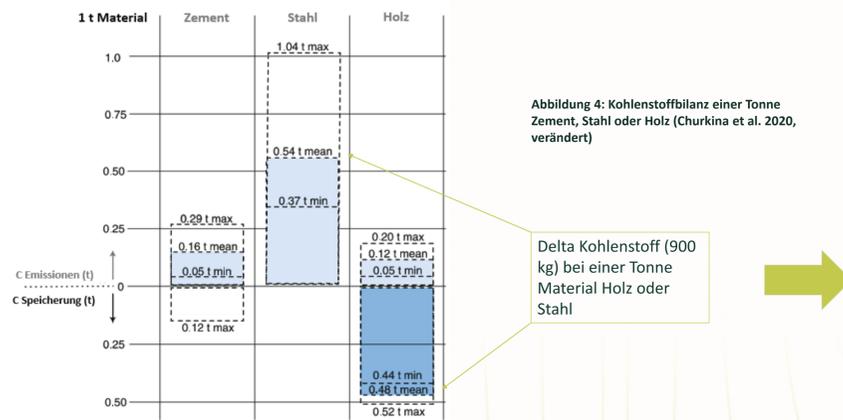


Abbildung 4: Kohlenstoffbilanz einer Tonne Zement, Stahl oder Holz (Churkina et al. 2020, verändert)

Ursache ist die negative C-Bilanz biogener Materialien. Diese binden aufgrund ihres organischen Ursprungs während des Pflanzenwachstums Kohlenstoff. Im Gegensatz zu mineralischen Baustoffen sind diese Materialien in der Bereitstellung emissionsärmer und weisen durch die Kohlenstoffbindung eine negative Bilanzierungskomponente auf.

## Umsetzung im Stadtteil Dietenbach



Abbildung 5: Visualisierung Schulcampus Dietenbach (Bild: MBPK Architekten und Stadtplaner)

Dem Stadtteil Dietenbach kommt mit 6.900 Wohneinheiten für ca. 16.000 Menschen eine besondere Skalierungswirkung zu. Bei einer vollständigen Errichtung des Stadtteils Dietenbach in Stahlbetonbauweise würde bis 2042 insgesamt ein CO2-Ausstoß von 212.800 Tonnen entstehen. Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die Gegenüberstellung der CO2-Bindung und -Emission verschiedener Baustoffe bzw. für verschiedene prozentuale Holzbauteile.

**25 % Holzbau** ersetzt über 50 % der Emissionen durch Vermeidung oder Kompensation (111.897 t CO2).

+ 159.600 t CO2 Emissionen durch Stahlbeton  
 + 15.580 t CO2 Emissionen durch Holzständerbau  
 - 74.277 t CO2 durch CO2-Speicherung

= 100.903 t CO2 Emissionen gesamt

**50 % Holzbau** speichert bereits mehr CO2 als es an CO2 emittiert.

+ 106.400 t CO2 Emissionen durch Stahlbeton  
 + 31.160 t CO2 Emissionen durch Holzständerbau  
 - 148.554 t CO2 durch CO2-Speicherung

= - 10.994 t CO2 Emissionen gesamt

**90 % Holzbau** vergrößert nochmals deutlich die CO2-Speicherung.

+ 21.280 t CO2 Emissionen durch Stahlbeton  
 + 56.088 t CO2 Emissionen durch Holzständerbau  
 - 267.397 t CO2 durch CO2-Speicherung

= - 190.029 t CO2 Emissionen gesamt

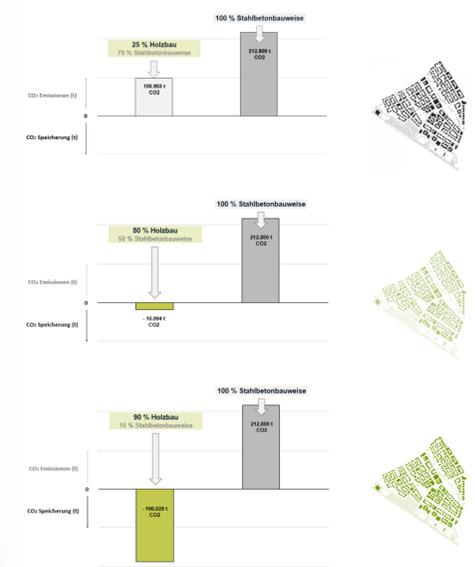


Abbildung 6: Visualisierung der CO2-Emissionen/-Speicherung verschiedener Holzbausanarien (Bild Dietenbach Grundriss: MBPK Architekten und Stadtplaner, verändert)

Das Projekt „Urbane Holzbaue im Quartiersmaßstab“ im Rahmen der Holzbaueffensive des Landes Baden-Württemberg zielt darauf ab, die Ressource Holz verstärkt in Bauvorhaben der Stadt Freiburg und in städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen (SEM) zu integrieren. Damit werden Impulse für lokale Wertschöpfungsketten, nachhaltige Baustoffe und einen stetig wachsenden Kohlenstoffspeicher gesetzt.