



# Haltung zeigen

## Umweltauswirkungen des Planen und Bauens

Elise Pischetsrieder, Architektin BDA

Geschäftsführende Gesellschafterin weberbrunner berlin GvA mbH

Impulsvortrag

Bayerischer Fachtag am 24. Oktober 2024, Haus der Architektur München

Veranstalterin

Bayerische  
Architektenkammer



*Hagmann Areal, weberbrunner architekten, Foto: Georg Aerni*

# 01 Klima- und ressourcengerechtes Bauen

«Nachhaltiges Planen und Bauen  
ist ein Grundsatz und kein Zusatz»

# 01 Klima- und ressourcengerechtes Bauen

Auszug Bayerische Bauordnung (ebenfalls in der MBO, LBO Berlin, Bremen, Hamburg, NRW, Saarland):

## **Art. 3**

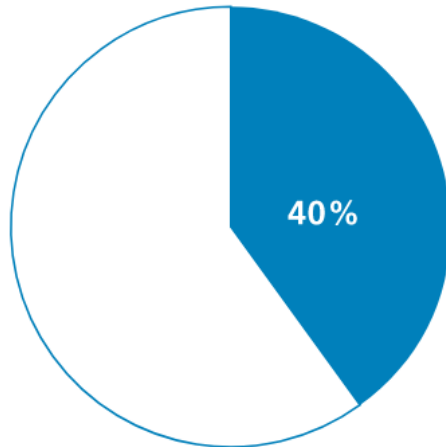
### **Allgemeine Anforderungen**

Bei der Anordnung, Errichtung, Änderung, Nutzungsänderung, Instandhaltung und Beseitigung von Anlagen sind die Belange der Baukultur, insbesondere die anerkannten Regeln der Baukunst, so zu berücksichtigen, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.

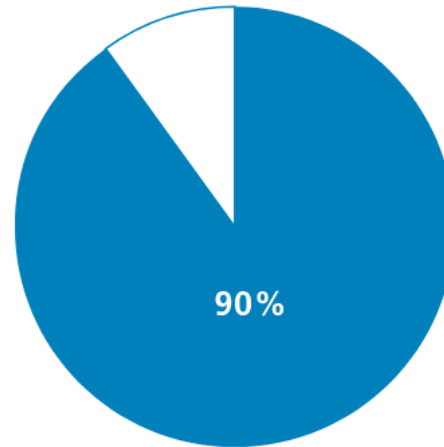
## 02 Klima- und ressourcengerechtes Bauen

Anteil Bausektor\* am deutschen Gesamtverbrauch/ Gesamtaufkommen

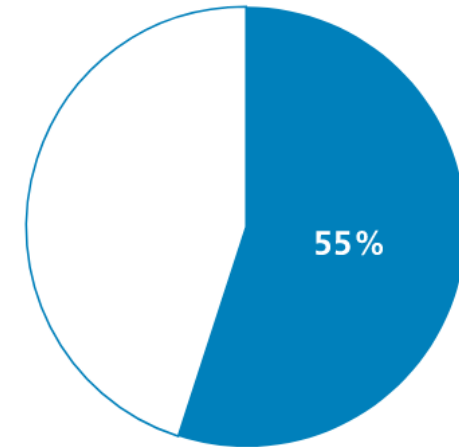
CO<sub>2</sub>-Emissionen



Mineralischer  
Rohstoffverbrauch



Abfall-Aufkommen



CO<sub>2</sub>-Emissionen, Quelle: Umweltfußabdruck von Gebäuden in Deutschland, BBSR-Online-Publikation Nr. 17/2020

Mineralischer Rohstoffverbrauch, Quelle: F. Pichlmeier, Ressourceneffizienz im Bauwesen – von der Planung bis zum Bauwerk, VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH, Mai 2019

Abfallaufkommen, Quelle: Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz, Wiesbaden, 2019

\* Bausektor: Errichtung und Nutzung von Hochbauten



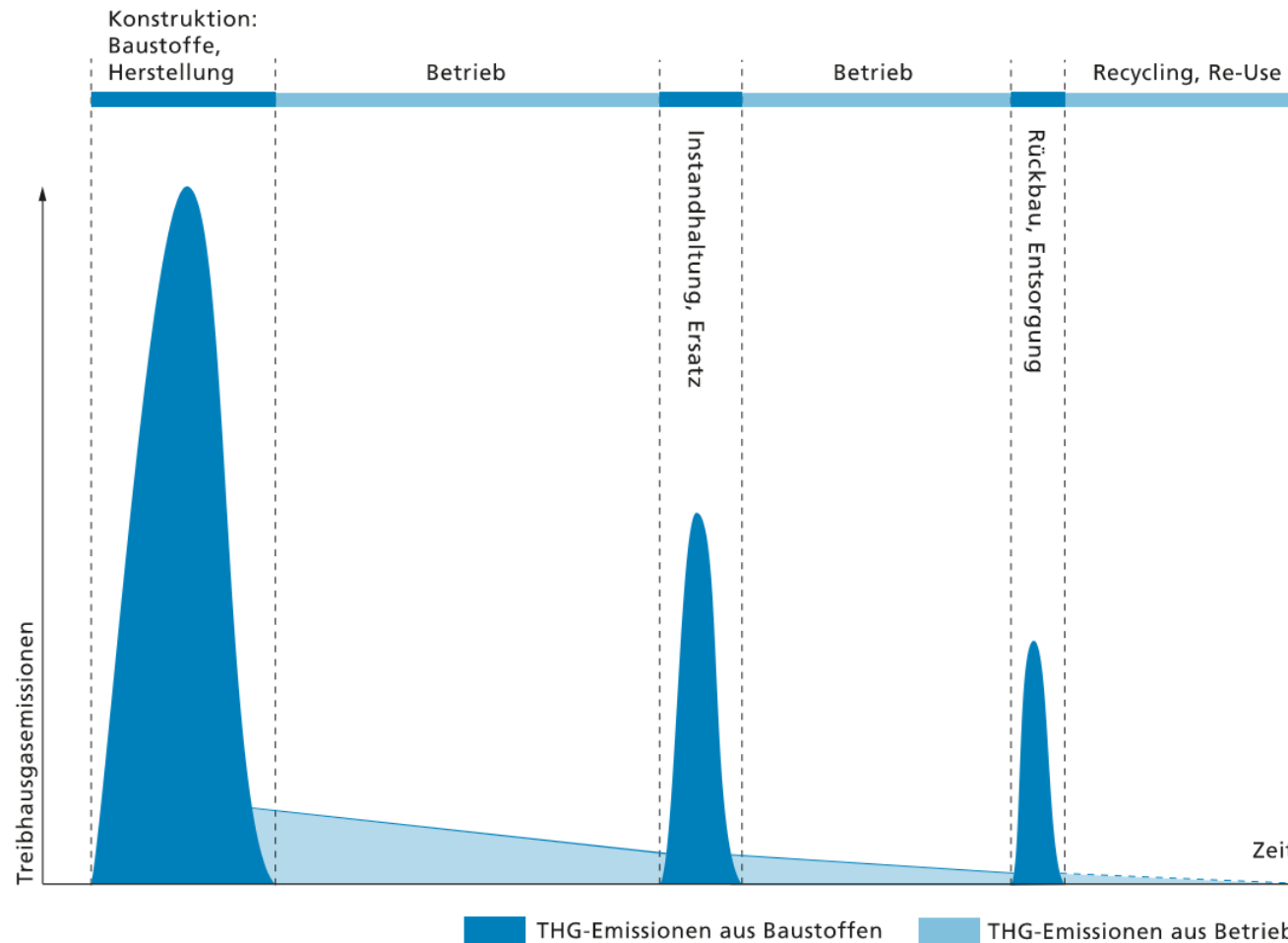
# 02

## Umweltauswirkungen durch LCA sichtbar machen

Hagmann Areal Winterthur, weberbrunner architekten zürich & berlin

# 02 Lebenszyklusanalyse (LCA)

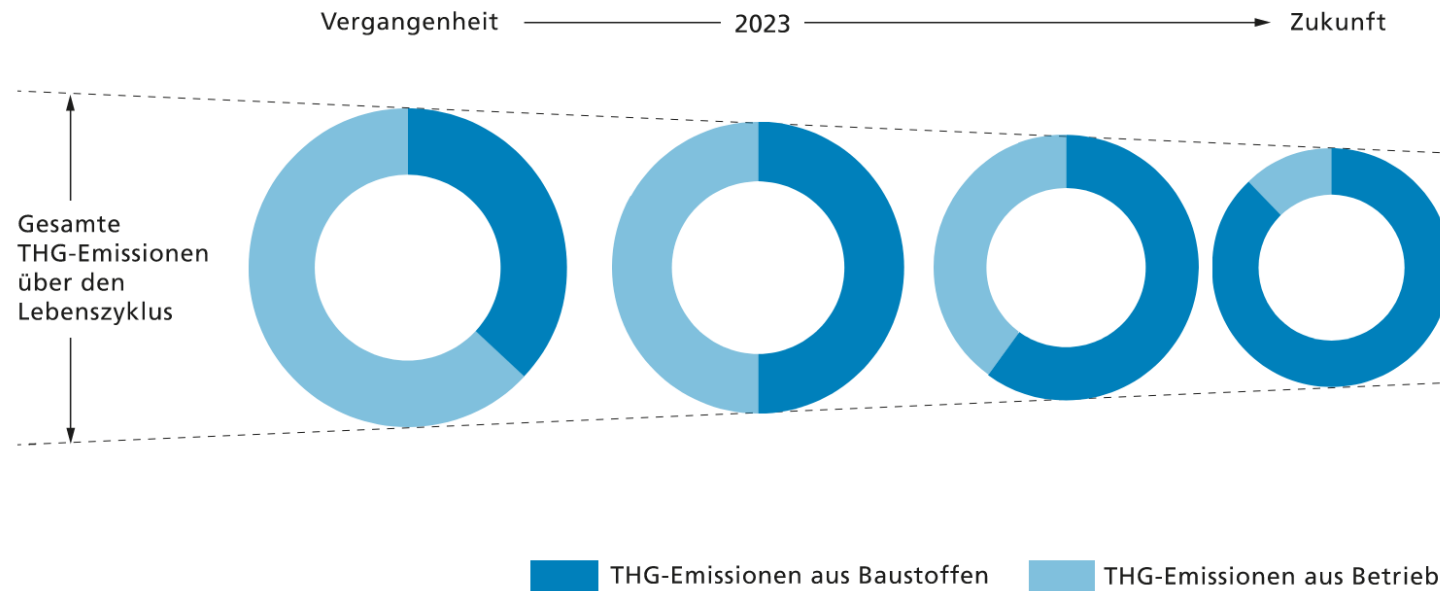
Peaks der kumulierten THG-Emissionen im Lebenszyklus eines konventionellen Gebäudes



Quelle: Espazium, *Die Peaks der kumulierten Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus eines Gebäudes, Netto-Null: Handlungsoptionen für ein klimaneutrales Bauen*, Zürich, transfer Nr. 1/2022 (Beilage zu TEC 21 Nr. 11/2022), S. 13

## 02 Lebenszyklusanalyse (LCA)

Trend der Treibhausgas-Emissionen im Lebenszyklus von Gebäuden, aufgeteilt nach Betrieb, Erstellung und Erhalt



Quelle: Espazium, *Entwicklung und Trend der THG-Emissionen im Lebenszyklus von Gebäuden, aufgeteilt nach Betrieb und Erstellung, Netto-Null: Handlungsoptionen für ein klimaneutrales Bauen*, Zürich, transfer Nr. 1/2022 (Beilage zu TEC 21 Nr. 11/2022), S. 13

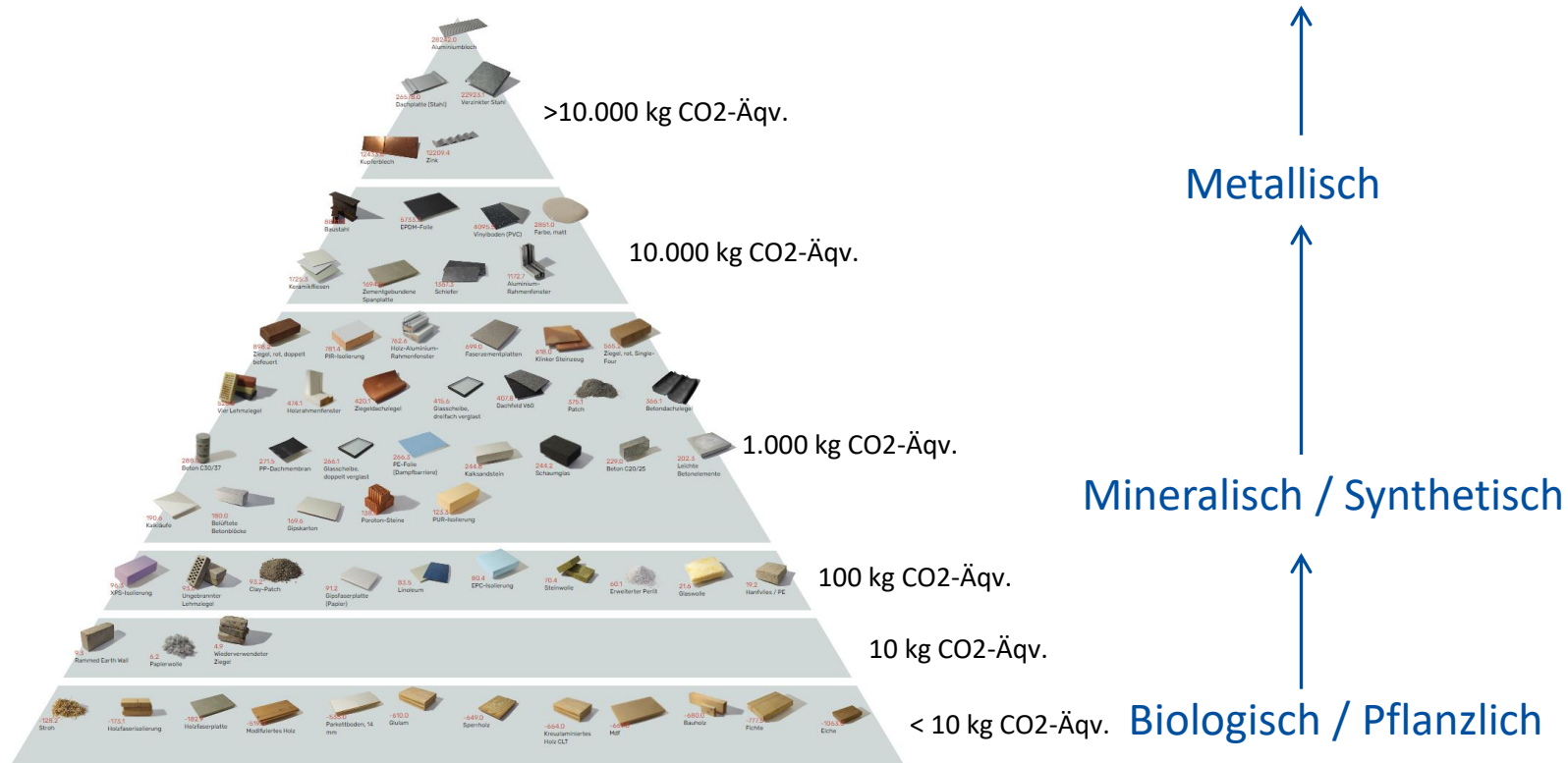
## 02 Klima- und Ressourcenschutz durch LCA

In Zukunft werden wir nicht entwerfen und dann festlegen,  
welche Materialien wir verwenden, sondern wir werden die THG-  
Emissionen der Bauweisen kennen und bewusst entscheiden,  
womit wir planen und bauen.



# 02 Klima- und Ressourcenschutz durch LCA

## Vergleich der Treibhausgasemissionen von Baumaterialien\*



Materialien, die hohe THG-Emissionen haben, sollten so wenig wie möglich und immer wieder verwendet werden.

Ein sortenreines Trennen aller Baustoffe sowie ein maximaler Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und Sekundärbau-  
stoffen ist die Prämisse.

Quelle: <https://materialepyramiden.dk/> \* bez. auf die Module A1-A3, pro m3 Material

# 02 LCA - Grundlagen

## Begriffe

**Lebenszyklusanalyse = angewandte Ökobilanzierung**

KLIMAWIRKUNG

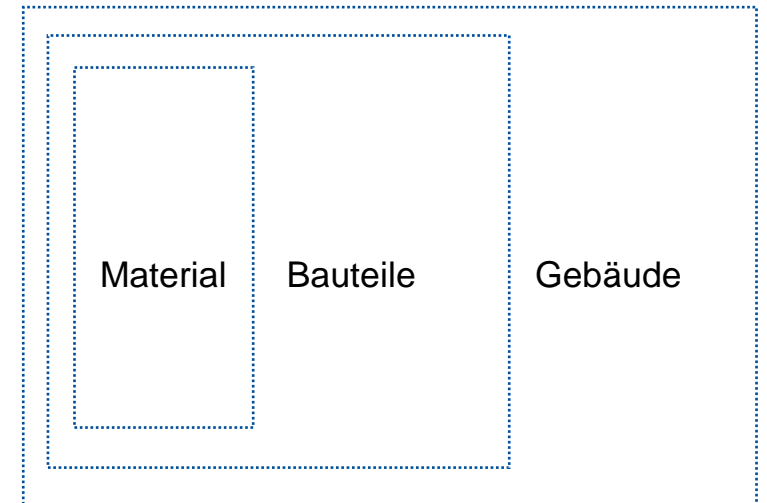
**GWP** – Global Warming Potential

RESSOURCEN-  
INANSPRUCHNAHME

**Modul D1** – Wiederwendungs- und Wiederwertungspotenzial

GRAUE ENERGIE

**PENRT** – Primärenergie, nicht erneuerbar





# 03

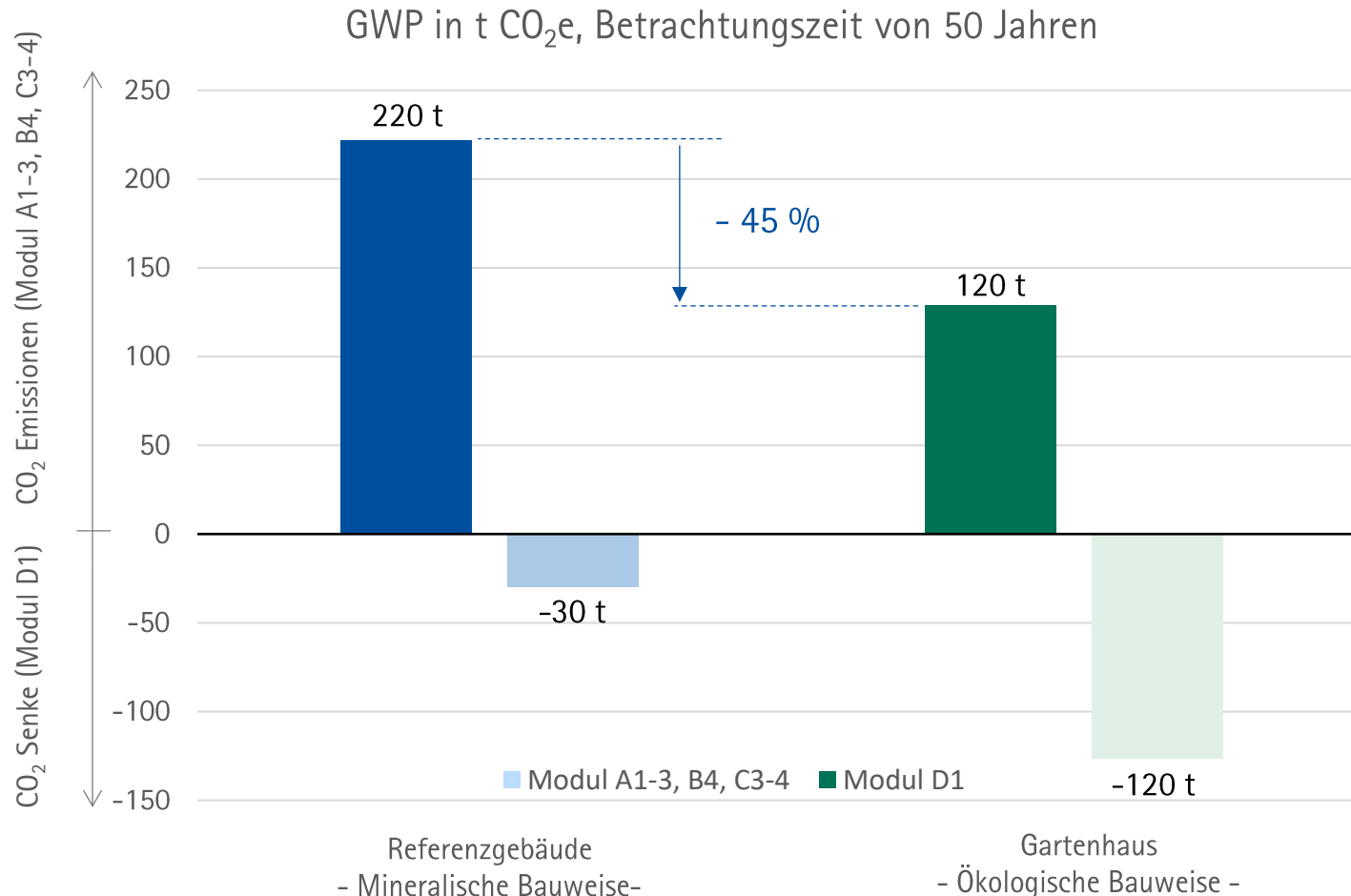
## Angewandte Ökobilanzierung Gebäude

## Klima- und Ressourcen- schutz in der Praxis

Zementfreier Wohnungsbau,  
Berlin-Treptow

# 03 Klima- und Ressourcenschutz in der Praxis

## Vergleich mineralische und ökologische Bauweise



### Zementfreies Haus

Konsequente Substitution mineralische Baustoffe durch nachwachsende Rohstoffe und kreislauffähige Konstruktionsweisen: Holz, Lehm, Wiederverwendung

### Klimaschutz

Es können fast die Hälfte der THG-Emissionen durch die Bauweise reduziert werden.

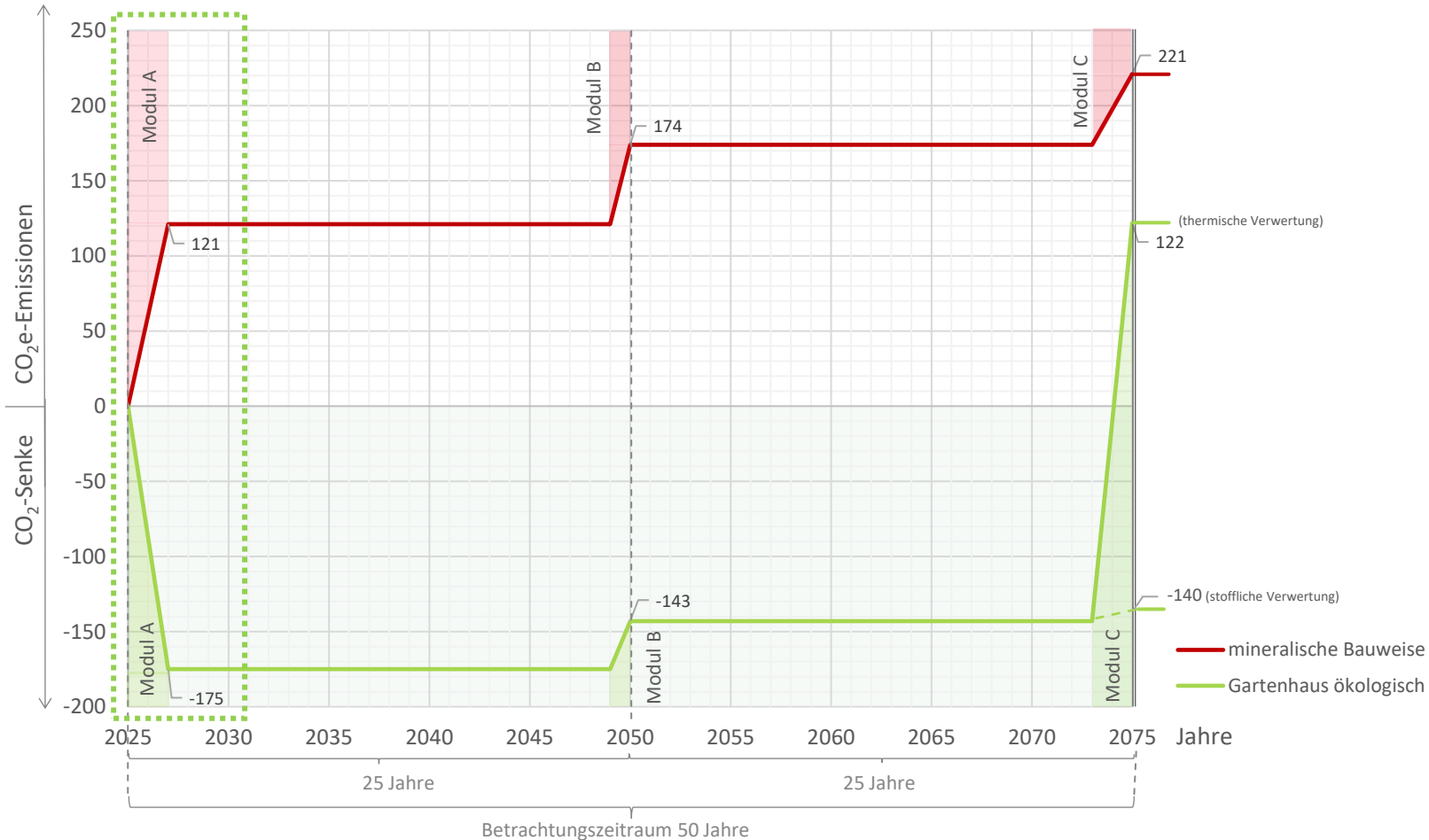
### Ressourcenschutz

Der Modul D1 zeigt auf, dass die mineralische Bauweise ein Wiederverwendungs- und Wiederverwertungspotenzial von etwa 15 % hat. In der ökologischen Bauweise liegt dieses bei 100%.

# 03 Klima- und Ressourcenschutz in der Praxis

## Treibhausgasemissionen KG 300 auf Zeitachse von 50 Jahren

GWP<sub>KG300</sub> in t CO<sub>2</sub>e (LCA nach DIN 15978: Module A1-A3, B4, C3-C4)

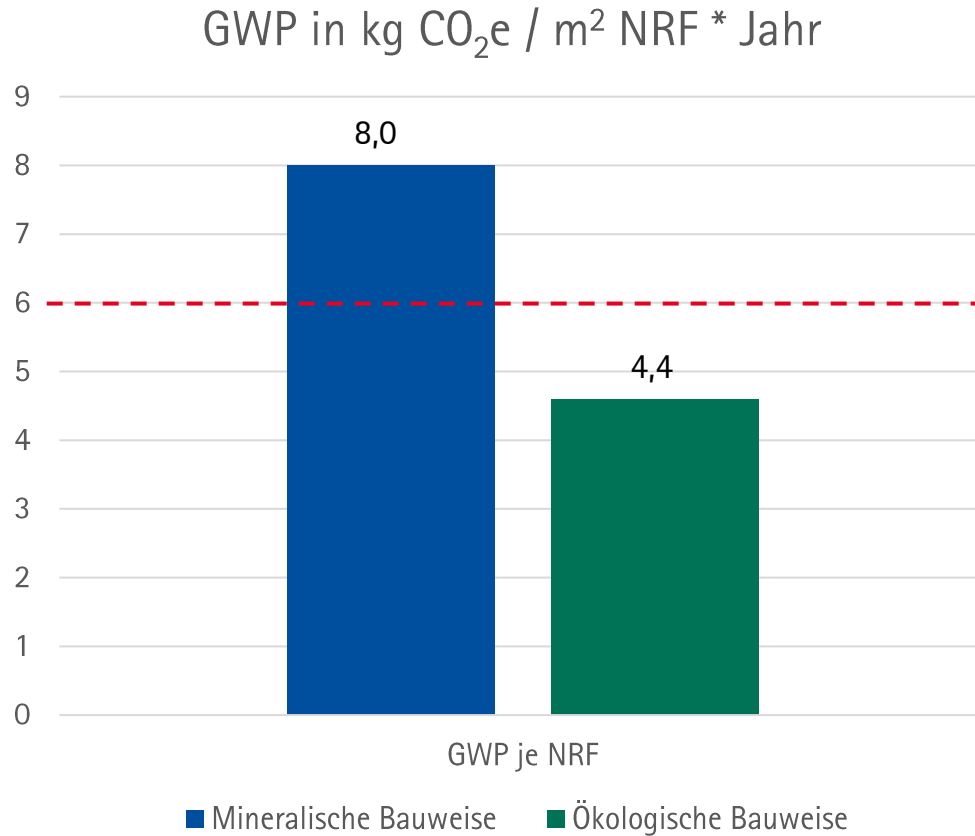


Exemplarisch sind die Instandhaltungs- und Ersatzmaßnahmen (Modul B4) einmal nach 25 Jahren dargestellt. Je nach Konstruktionsart und Materialwahl splitten sich diese in mehrere Intervalle.

Die betriebsbedingten THG-Emissionen (Modul B6) sind horizontal dargestellt. Diese sind maßgeblich u.a. von den CO<sub>2</sub>-Faktoren der Betriebs- und Nutzungsenergien abhängig und PV-Erträgen etc.

# 03 Klima- und Ressourcenschutz in der Praxis

## Vergleich mineralische und ökologische Bauweise (Wohnungsbau)



1.5°C-Budget<sub>2020</sub> = QNG  
Premium

Es ist eine Vergleichbarkeit in **Referenz-, Grenz- und Zielwerte** möglich:

Entwurfsqualität, Bestellung oder Bauordnungsrecht

## 03 Klima- und Ressourcenschutz in der Praxis

*«Ökobilanzierung wirkt wie gute Kostenplanung:  
Am Anfang kann am meisten beeinflusst werden  
und dadurch hohe Summen am Ende vermieden»*



# 04

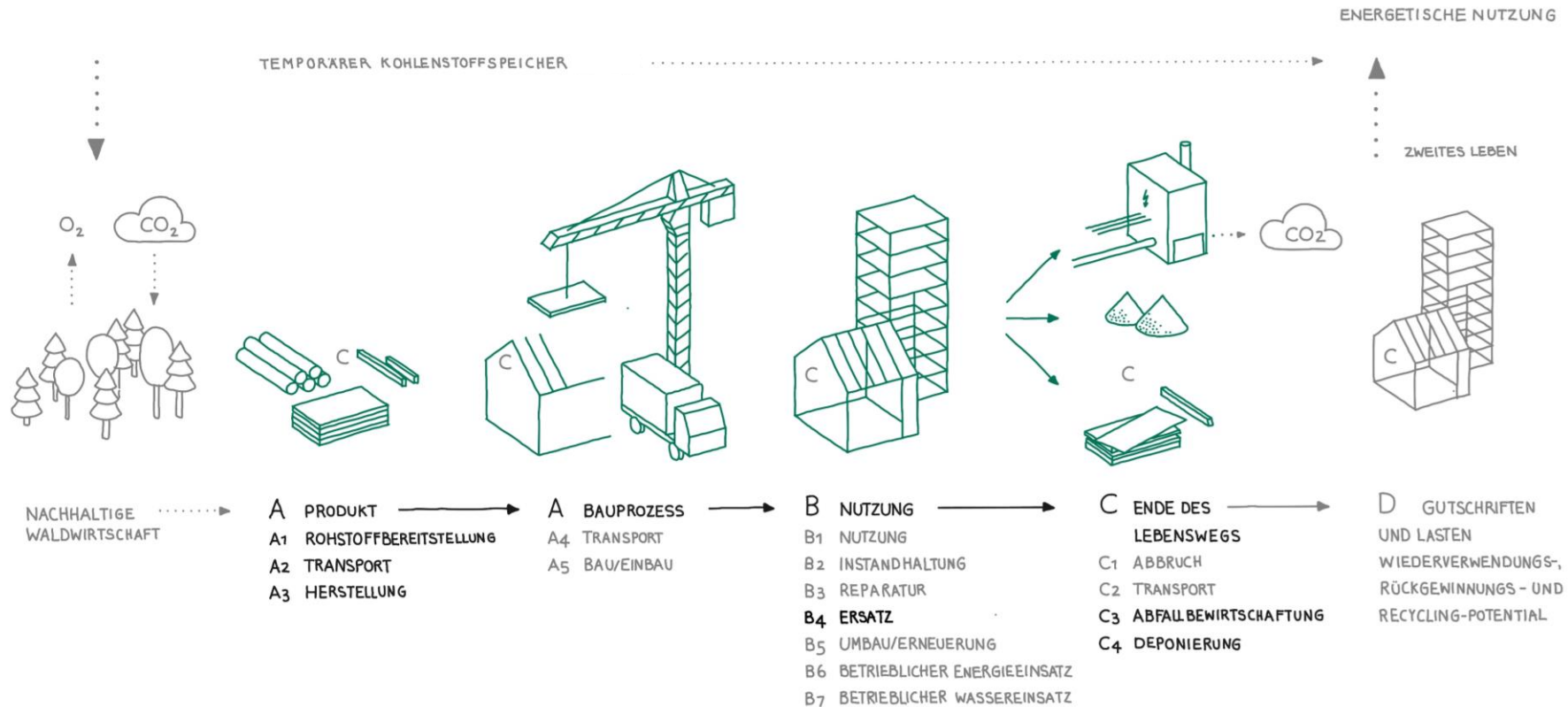
## Ökobilanzierung Bauteile

Aufstockung Lernlandschaft Schulhaus Hellwies, Foto: Beat Bühler



# 04 Ökobilanzierung auf Bauteilebene

## Erläuterung Module



Lebenszyklus eines Gebäudes nach DIN EN 15978-1, Quelle: S. Djahanschah et al., DBU Bauband 4, Wohnquartier in Holz

# 04 Ökobilanzierung auf Bauteilebene

Mineralische Bauweise	Reduktion	Ökologische Bauweise
<b>Dach</b> 158 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	- 65%	56 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
<b>Außenwand</b> 119 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	- 72%	33 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
<b>Decke</b> 151 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	- 60%	59 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
<b>Wohnungstrennwand</b> 81 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	- 47%	43 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
<b>Innenwand tragend</b> 68 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	- 75%	16 kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>



BKI Konstruktionsatlas KA1

Fachbuch  
ca. 550 Seiten  
ISBN 978-3-948683-49-8

Bauteile mit Ökobilanzen, CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und Baupreisen 2023 für die nachhaltige und wirtschaftliche Planung

Art.-Nr. 2017

## 05 BIG FIVE

# STRATEGIEN ZUM KLIMA- GERECHTEREN BAUEN

weberbrunner architekten

- . je Bauteil sollte **so wenig wie möglich CO<sub>2</sub>** verursacht werden
- . es sollte so viel wie möglich **Kohlenstoff eingelagert** werden
- . es sollten **so wenig wie nötig (endliche) Primärrohstoffe** verwendet werden:  
nicht nachwachsende Materialien wie Metalle, Glas, Sand, Kunststoffe sind  
sparsam einzusetzen, sie sind durch **Re- und Upcycling im Kreislauf** zu halten
- . alle Konstruktionen sollten **sortenrein** trennbar sein, Reparierbarkeit und gute  
Austauschbarkeit sind Kriterien für zukünftige Planungsqualität
- . es ist der **ganze Lebenszyklus** in Bezug auf Treibhausgasemissionen und graue  
Energie in der Planung auszuwerten



**Dank guter Zusammenarbeit**  
Team weberbrunner

Büro-Reise Belgien 2023

Plädoyer für einen nachhaltigen Architekturkodex – ab sofort:

*„Die Umweltauswirkungen des Planen und Bauens umfassend erkennen, bilanzieren und einbeziehen – auf allen Ebenen:  
Im Entwurf, Ordnungsrecht, in der Vergabe und der Ausbildung!“*



## Kontakt

weberbrunner architekten

info @weberbrunner.de

weberbrunner berlin Gesellschaft von Architekten mbH

Chausseestraße 49

10115 Berlin

www.weberbrunner.eu

# Elise Pischetsrieder, Architektin BDA



## Dipl. Ing. Architektin BDA SIA AKB Architektur, Bauhaus-Universität Weimar

Geschäftsführende Gesellschafterin weberbrunner berlin Gesellschaft von Architekten mbH

2008	Diplom Architektur Bauhaus Universität Weimar
seit 2008	weberbrunner architekten ag, Zürich
seit 2013	Mitglied der Architektenkammer Berlin
2016	Bürogründung weberbrunner berlin GvA mbH
2021	Berufenes Mitglied des BDA Berlin

## Mitgliedschaften / Gremien / Verbände u.a.

Mitglied BDA sowie Mitglied des Arbeitskreises Holzbau & Nachhaltigkeit des BDA Berlin

Mitglied der Vertreterversammlung (VV) der Architektenkammer Berlin (AKB)

Stellvertretende Vorsitzende AK Nachhaltiges Planen + Bauen der AKB

Mitglied des Architekturbeirat Berlin

Mitglied im Wissenschaftsbeirat KoBI (Klimaoptimierte Bau- und Infrastruktur) öffentlicher Auftraggeber

Stellvertretendes Mitglied des Klimaschutzrat Berlin (f. Theresa Keilhacker)

Mitglied des Vorstands Landesbeirat Holz Berlin/Brandenburg

Beratung QNG Basis, Bundesministerium für BMWSB (Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen)

Mitglied Planerinnen-Netzwerk Berlin

Mitglied Deutsche Stiftung Baukultur, Mietglied Freunde der Nationalgalerie, Mitglied im Kulturvolk Berlin

Baumpatin Berlin

## Publikationen und Ausstellungen u.a.

2025 Fachautorin TUM Kompendium Nachhaltigkeit von Bauwerken im Lebenszyklus (i.B.)

2023/4 Fachautorin BKI Konstruktionsatlas Ökobilanzierung KA1+2

2023 Strategien zum klimagerechteren Bauen, weberbrunner

2023 Maßnahmenkatalog zum nachhaltigen und zirkulären Bauen in Berlin, SenUVK

2022 Sichtbar - Frauen in der Architektur, Anke Illies

2019 / 2020 Ausstellung und Dialogreihe HOLZGESCHICHTEN im Aedes Architekturforum, inkl. Publikation HOLZGESCHICHTEN

2021 Women in Architecture – Ausstellung und Holzbau-Abend  
Nachwachsende Häuser

## Jurymitgliedschaften u.a.

Heinze Architektur Award 2024

Deutscher Hochschulbaupreis 2024

Laborgebäude Robert Koch Institut, Berlin 2023

Checkpoint Charlie Ost „Wohnen in Berlins historischer Mitte“, 2023

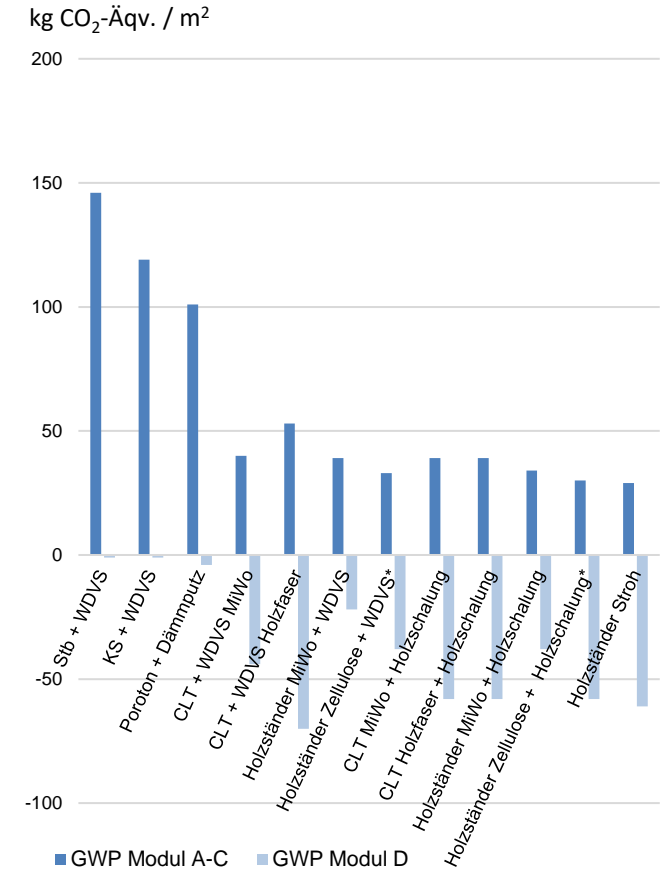
BDA Calls Ideenwettbewerb für ein Postwachstum im Bauen, 2022-23

FNR Bundeswettbewerb HolzbauPlus: Klimaschutz + Innovation, 2022

# 04 Ökobilanzierung auf Bauteilebene

## Bauteilaufbauten Außenwand – Treibhausgasemissionen (GWP)

Außenwand (von innen nach außen)	Bauteil- dicke	Treibhausgasemissionen (GWP) in kg CO <sub>2</sub> -Äqv. pro m <sup>2</sup> Bauteil	
		Module A-C	Modul D
Wärmeschutz < 0,15 W/(m <sup>2</sup> K), Brandschutz R 90, Schallschutz R <sub>w,res</sub> ≥ 30 dB	in cm		
<b>Stahlbeton + WDVS (Mineralwolle)</b> Gipsputz 1,5cm, Stb 20cm, MiWo (0,035) 25cm, Wärmedämmputz 1,5cm	48,0	146 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. 122%	-1 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Ausgangsvariante Kalksandstein + WDVS (Mineralwolle)</b> Gipsputz 1,5cm, KS 20cm, MiWo (0,035) 25cm, Wärmedämmputz 1,5cm	48,0	119 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. 100%	-1 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Poroton + Wärmedämmputz</b> Gipsputz 1,5cm, Poroton mit Dämmstoff gefüllt 49cm, Wärmedämmputz 1,5cm	52,0	101 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. -15%	-4 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Kreislauffähige Konstruktionen:</b>			
<b>Brettsperrholz (CLT) mit MiWo + Holzschalung hinterlüftet, inkl. Vorwandinstallation</b> GKF 1,25cm, Holzständer+Mineralwolle 4cm, CLT 12cm, Mineralwolle 16cm, MDF 1,5cm, Holzlattung 3cm, Holzschalung 2,4cm	40,2	39 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. -67%	-58 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Brettsperrholz (CLT) mit Holzfaser + Holzschalung hinterlüftet, inkl. Vorwandinstallation **</b> GF 2,5cm, Holzständer+Holzfaserdämmung 4cm, CLT 12cm, Holzfaserdämmung 18cm, MDF 1,5cm, Holzlattung 3cm, Schalung 2,4cm	43,4	55 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. -54%	-82 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Holzständer mit Mineralwolle + Holzschalung hinterlüftet, inkl. Vorwandinstallation</b> GKF 1,25cm, Holzständer+MiWo 4cm, 2xGKF 1,8cm, Dampfbremse, Holzständer+MiWo 22cm, GKF 1,25cm, Windbremse, Holzlattung 3cm, Holzschalung 2,4cm	37,5	34 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. -71%	-38 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Holzständer mit Zellulose + Holzschalung hinterlüftet, inkl. Vorwandinstallation * **</b> GKF 1,25cm, Holzständer+Zellulose 6cm, OSB 1,5cm, Holzständer+Zellulose 24cm, MDF 1,25cm, Windbremse, Holzlattung 3cm, Holzschalung 2,4cm	39,4	30 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. -75%	-58 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Holzständer mit Zellulose + Holzschalung hinterlüftet, excl. Vorwandinstallation * **</b> GKF 1,25cm, Dampfbremse, Holzständer+Zellulose 30cm, MDF 1,25cm, Windbremse, Holzlattung 3cm, Holzschalung 2,4cm	37,9	26 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. -78%	-54 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Holzständer mit Strohballen (tragend) **</b> Kalkzementputz 3cm, Holzfaserplatte 1cm, Holzständer+Strohballen 36cm, Holzfaserplatte 1cm, Kalkzementputz 3cm	44,0	29 kg CO <sub>2</sub> -Äqv. -76%	-61 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.



Die Aufbauten sind projektspezifisch durch die entsprechenden Fachplaner zu prüfen. \*Ei30 nicht tragend/ aussteifend \*\*abweichend von der MHolzBauRL Okt. 2020

### Relativer Vergleich zur Ausgangsvariante:

■ > +15%  
 ■ +15 bis -10%  
 ■ -10 bis -35%  
 ■ -35 bis -60%  
 ■ > -60%