



Bildungswerkstatt für
Nachhaltige
Entwicklung



Eine Bauwende einleiten

(Perspektive aus der besten Praxis)

Michael Burchert ([BIWENA e.V.](#))

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

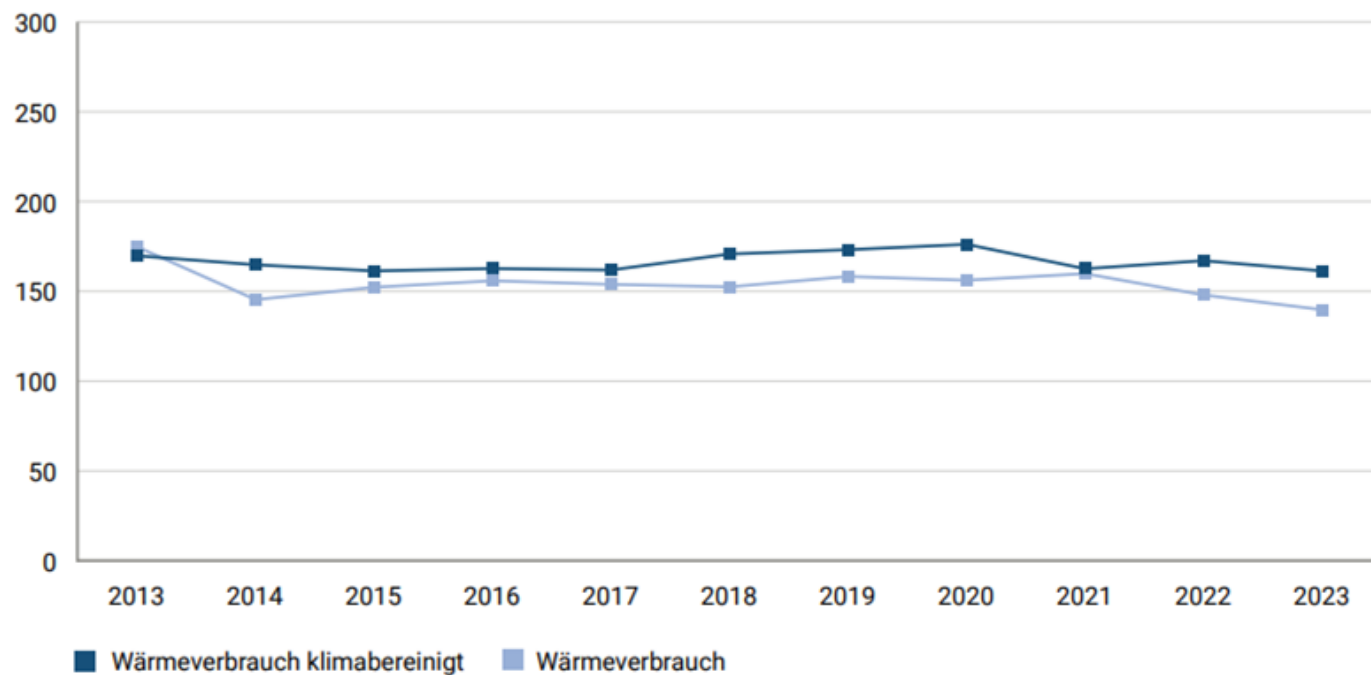
„Im europäischen Gebäudebestand entfallen **55 %** der jährlichen grauen Emissionen auf den Bau **neuer Gebäude**, obwohl der Neubau weniger als **2 % der Nutzfläche** des EU-Gebäudebestands ausmacht in einem bestimmten Jahr. Wartung, Reparatur, Renovierung oder Abriss verursachen den restlichen Anteil.“

<https://c.ramboll.com/reducing-whole-life-carbon>

<https://7520151.fs1.hubspotusercontent->

<na1.net/hubfs/7520151/Towards%20a%20whole%20life%20carbon%20policy%20for%20the%20EU> Ramboll KULeuven Jun2023.pdf

Abb. 91 – Entwicklung des Wärmeverbrauchs pro m² beheizter Wohnfläche
In kWh/m²



Quelle: AGEb 2024a, Destatis 2024i, Destatis 2024j, DWD 2024, eigene Berechnung

BauKlima kommunal - Beispiel: Ergebnisse Ökobilanzierung Grundschule Lübeck



Rückansicht der Elisabeth-Haseloff-Grundschule (© Hansestadt Lübeck, GMHL)

BauKlima kommunal - Beispiel: Ergebnisse Ökobilanzierung Grundschule Lübeck

Geplante Sanierung: Fenstertausch, Modernisierung und Erweiterung Sanitärer Anlagen

Jährliche Treibhausgas Emissionen	Geplante Sanierung	Zusätzlich Innen-dämmung (konventionell)	Zusätzlich Innen-dämmung (NaWaRo)	Zusätzlich Außen-dämmung (konventionell)	Zusätzlich Außen-dämmung (NaWaRo)
Graue Emissionen	-*	0,14	0,09	0,79	0,19
Operative Emissionen	14,96	11,87	11,87	10,65	10,65
Gesamt	14,96	12,02	11,96	11,44	10,84

Abb. 2: Ergebnisse der Ökobilanzierung aufgeteilt in graue und operative THG-Emissionen in kg CO₂e / (m²*a)

BauKlima kommunal - Beispiel:
Ergebnisse Ökobilanzierung
Grundschule Lübeck

Alle Varianten mit
Dämmung sind incl.
Umweltfolgekosten
wirtschaftlich besser über
50 Jahre.
Zunächst teurer: NawaRo
(Holzweichfaser) schneidet
am besten ab.

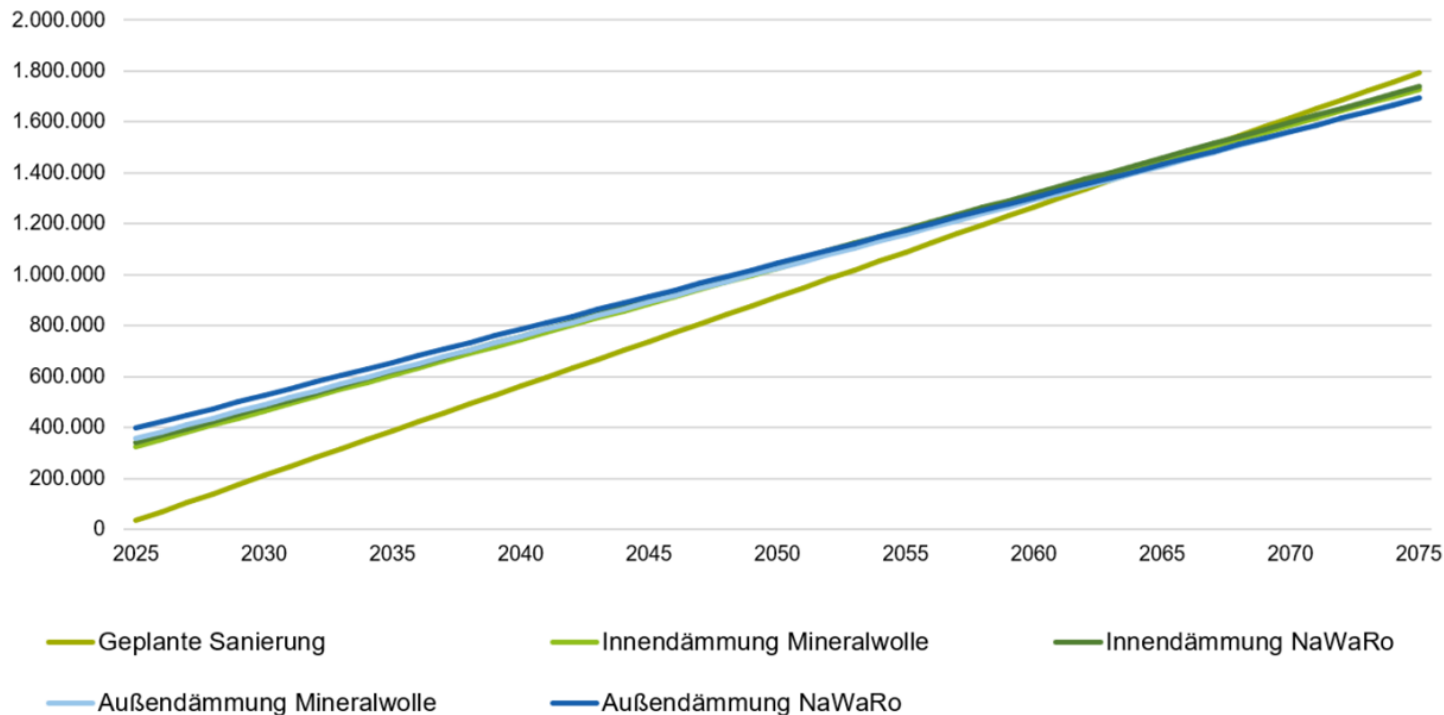


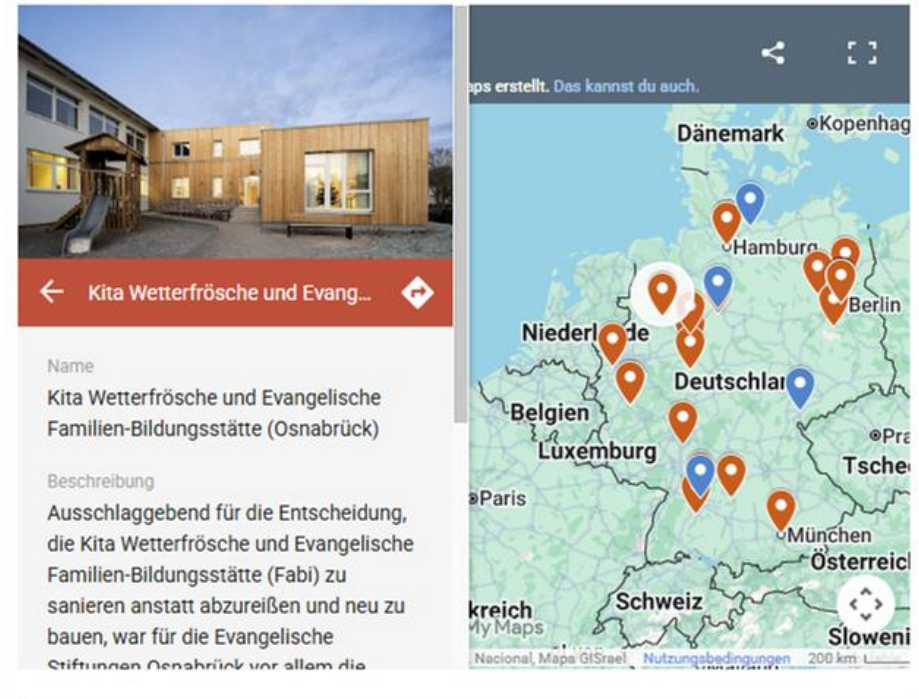
Abb. 3: Kostenverlauf für die betrachteten Maßnahmen in EUR



BauKlima
kommunal

Interaktive Karte mit Best Practice-Beispielen:

<https://www.duh.de/informieren/waermewende-und-gebaeude/bauklima-kommunal/#c116429>



Was bedeutet Nachhaltigkeit für Dich:

B R D baut alle

öff. Gebäude

Nur mit

Mawaro

*Es gibt 3 Billionen Bäume auf der
Welt und 3 Milliarden Tonnen
Getreide pro Jahr*

[nature.com/articles/nature14967](https://www.nature.com/articles/nature14967) & Eigene Berechnung



Junge Architekt*innen zur Weiterbildung am Veranstaltungszentrum und Bildungsort NZNB, Verden, Deutschland



NZNB, Norddeutsches Zentrum für Nachhaltiges Bauen <http://nznbn.de> Höchster direktverputzter Strohbau in Europa.
Entwurfsverfasser: Architekten für Nachhaltiges Bauen, Dirk Scharmer, Thomas Isselhard, Frido Elbers

Pflanzen entziehen der Atmosphäre Kohlendioxid und lagern es als Kohlenstoff in sich ein, mit einem **tollen Verhältnis**:

Aus 3,67 kg CO₂ (Kohlendioxid) entstehen 1 kg C (Kohlenstoff) ohne jegliche Technologie.



NZNB, Vorfertigung der Elemente direkt vor Ort durch <https://Baustroh.de> GmbH Baudokumentation:
<https://www.youtube.com/watch?v=ZHI8n42AJzE>



NZNB, Norddeutsches Zentrum für Nachhaltiges Bauen <http://nzn.de> Höchster direktverputzter Strohbau in Europa.
Entwurfsverfasser: Architekten für Nachhaltiges Bauen, Dirk Scharmer, Thomas Isselhard, Frido Elbers



NZNB, Norddeutsches Zentrum für Nachhaltiges Bauen <http://nznbn.de> Aufbau. Entwurfsverfasser: Architekten für Nachhaltiges Bauen, Dirk Scharmer, Thomas Isselhard, Frido Elbers

Build Video: <https://www.youtube.com/watch?v=ZHI8n42AJzE>



Schon die richtige Höhe für die gewünschte Dichte?
NZNB, Baudokumentation: <https://www.youtube.com/watch?v=ZHI8n42AJzE>



NZNB, Norddeutsches Zentrum für Nachhaltiges Bauen <http://nzn.de> Aufbau. Entwurfsverfasser: Architekten für Nachhaltiges Bauen, Dirk Scharmer, Thomas Isselhard, Frido Elbers Build Video: <https://www.youtube.com/watch?v=ZHI8n42AJzE>

Graue
Graue
Embodied Carbon
Embodied
Upfront Emissions

Carbon

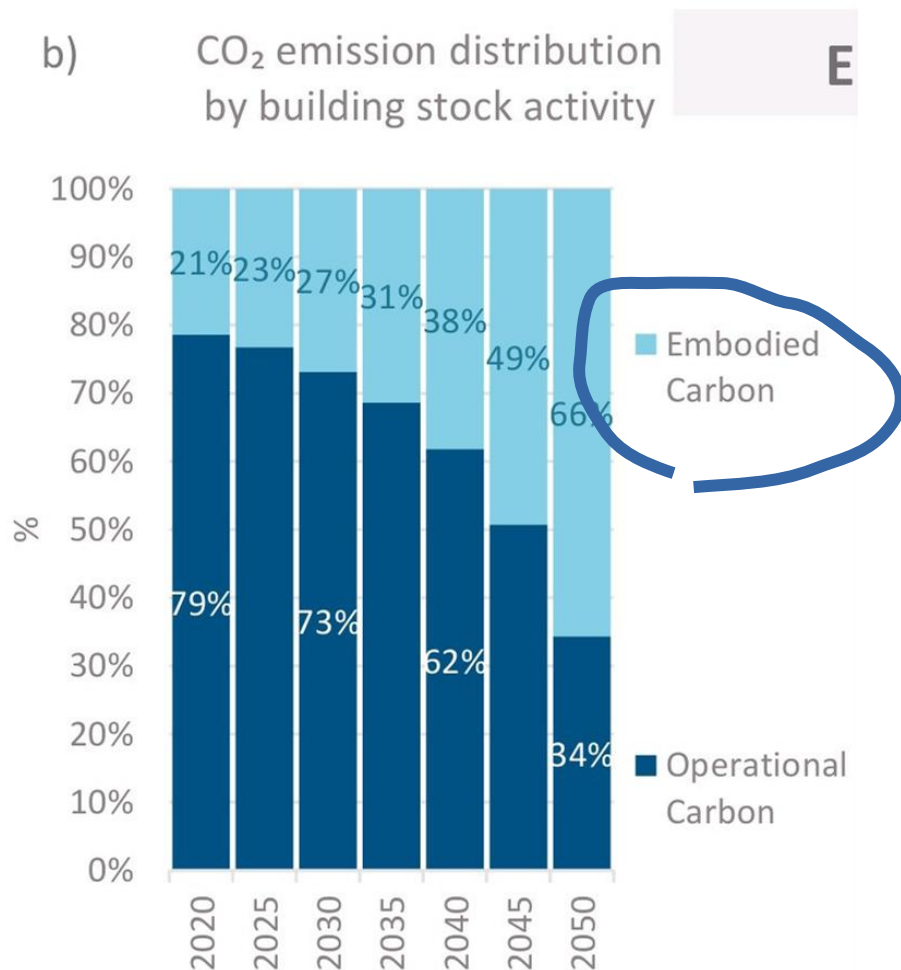
Emissionen
Energie
Emissionen

Wie es heißt ist eigentlich egal, wichtig ist, dass die Treibhausgase sofort explosionsartig, im wesentlichen durch Materialproduktion direkt ins Klima gehen und nicht mehr rückholbar sind.

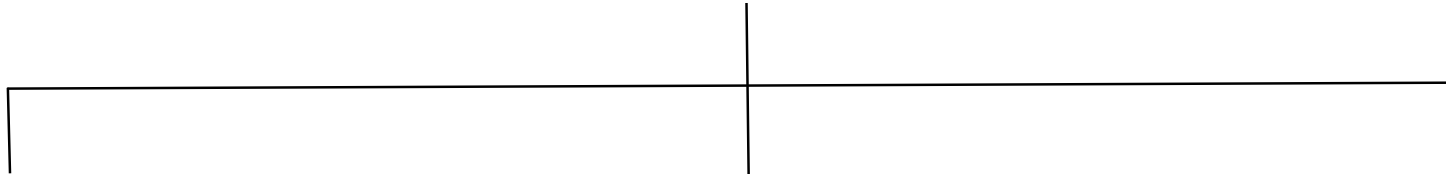
Selbst unter den besten Annahmen dominieren die grauen Emissionen bald die Klimaschädlichkeit der Gebäude.

<https://c.ramboll.com/reducing-whole-life-carbon>

<https://7520151.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/7520151/Towards%20a%20whole%20life%20carbon%20policy%20for%20the%20EU> Ramboll KULEuven Jun2023.pdf



3-Säulen-Modell der Bauwende



Effizienz

“besser”

-
-
-

Konsistenz

“anders”

-
-
-

Suffizienz

“weniger”

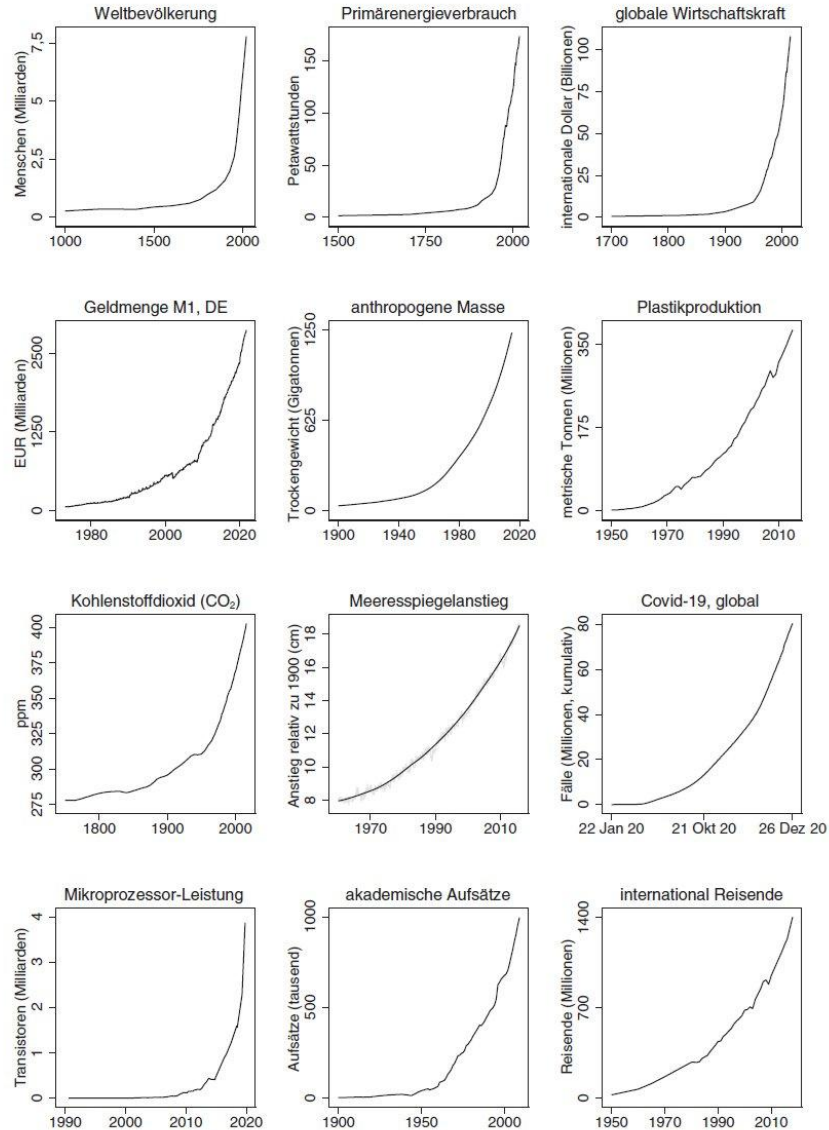
-
-
-

Das Problem der Exponentialität.

Exponentialität.

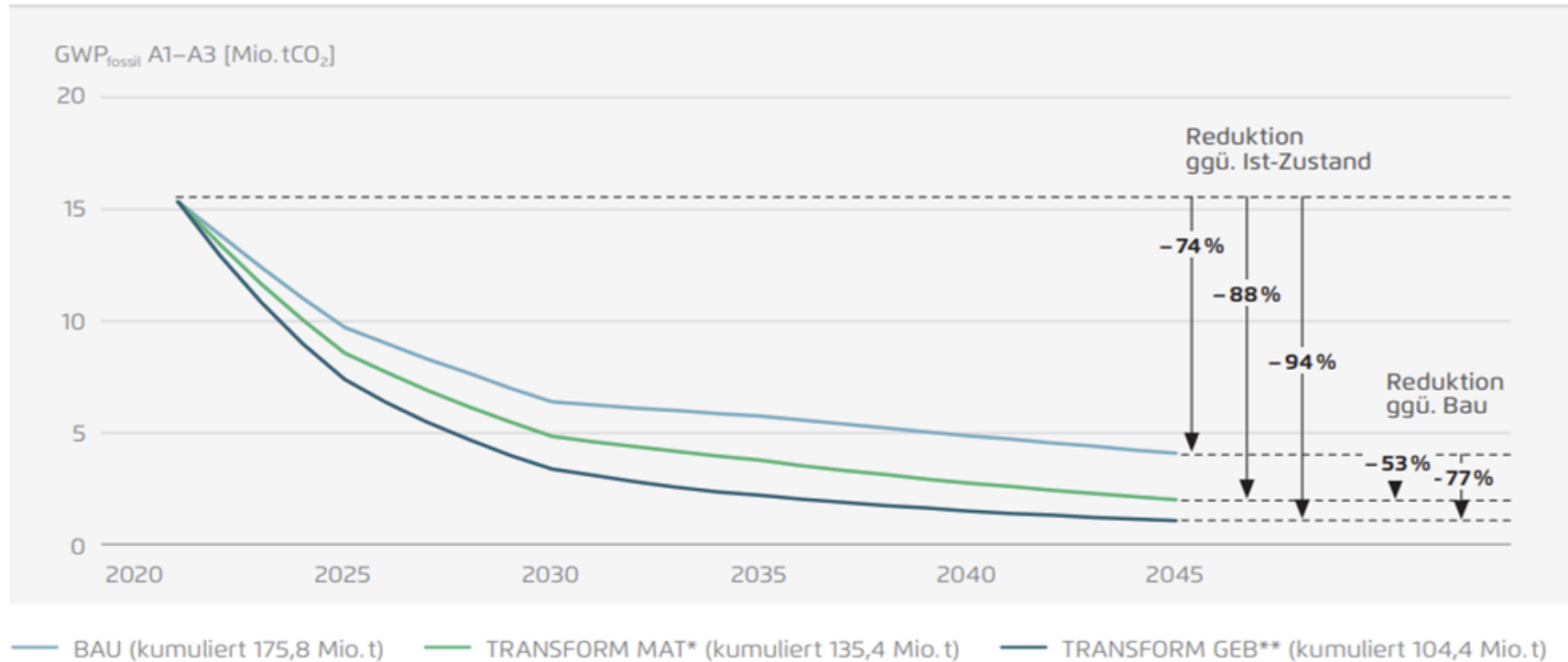


Emanuel Deutschmann
Die Exponentialgesellschaft
Vom Ende des Wachstums zur Stabilisierung der Welt
Suhrkamp Verlag, Berlin 2023
ISBN 9783518432235



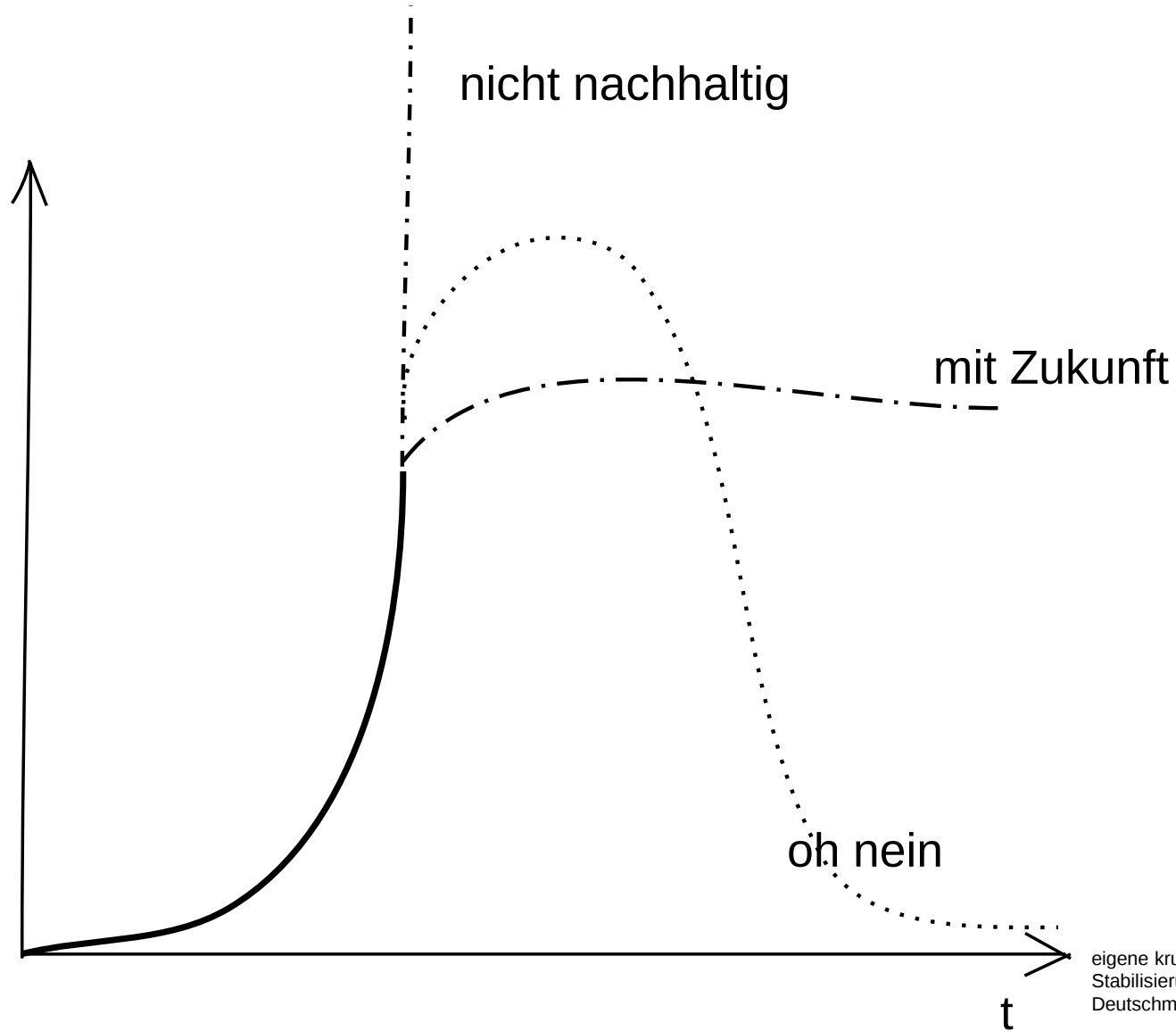
Dekarbonisierungsszenarien für Embodied-Carbon-Emissionen im Neubau bis 2045 – jährliche gesamte Treibhausgasemissionen

→ Abb. C



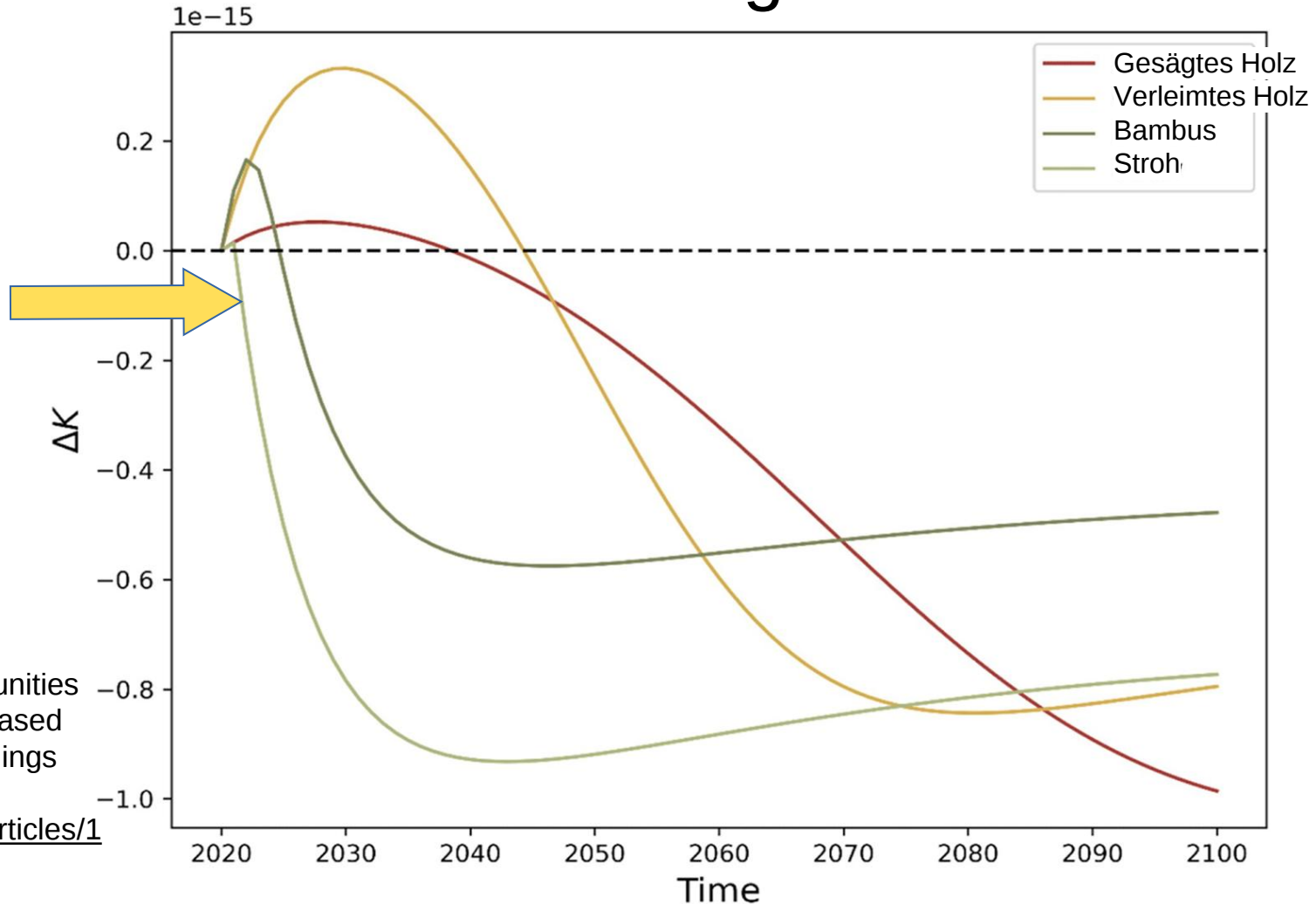
Agora Industrie, ifeu, RISE und Ramboll (2024): Reduktion und Regulierung von Embodied-Carbon-Emissionen im deutschen Gebäudesektor: Schaffung von Leitmärkten für klimafreundliche Grundstoffe. https://www.agora-industrie.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-10_IND_Embodied_Carbon/A-IN_341_Embodied_Carbon_WEB.pdf

Das Gute: *Es ist lediglich eine Stabilisierungsfrage*.



eigene krude Darstellung von
Stabilisierung nach Conolly vgl.
Deutschmann

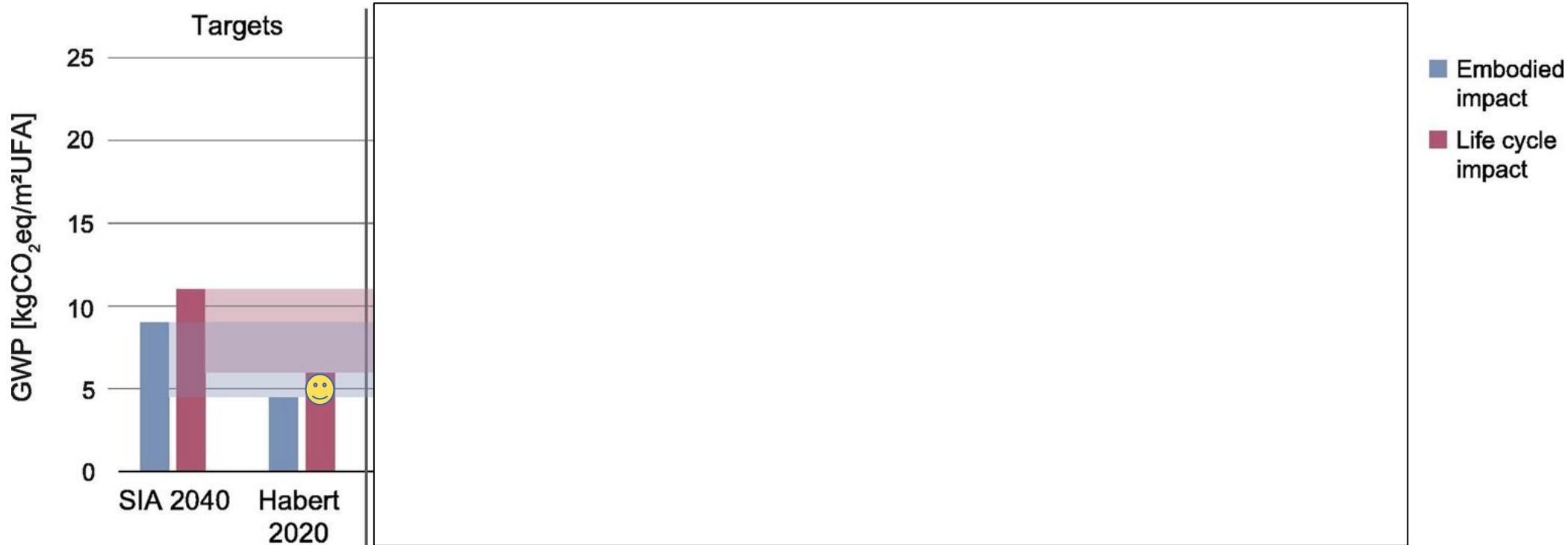
Klimaentlastung? Wann?



Göswein et al 2023,
Barriers and opportunities
of fast-growing biobased
material use in buildings
<https://journal-buildingscities.org/articles/10.5334/bc.254>

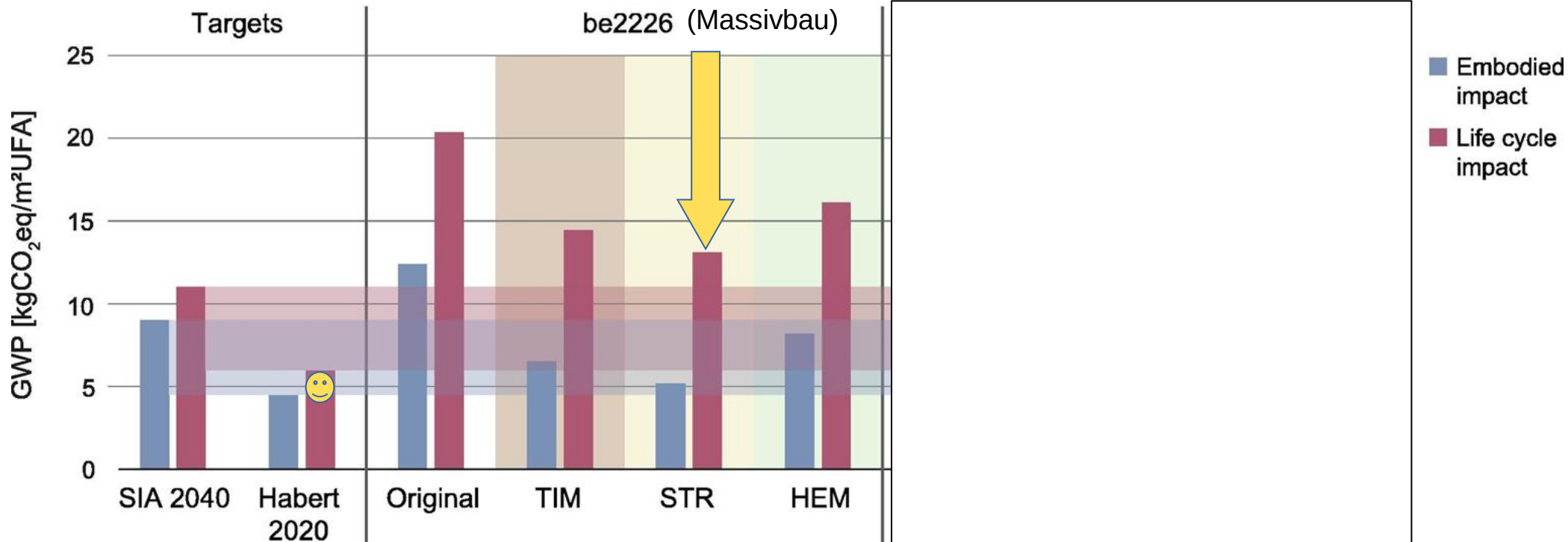
Sind unsere besten Gebäude innerhalb nachhaltiger Grenzen?

Contextualisation of embodied and life cycle GWP results with climate targets for buildings from literature



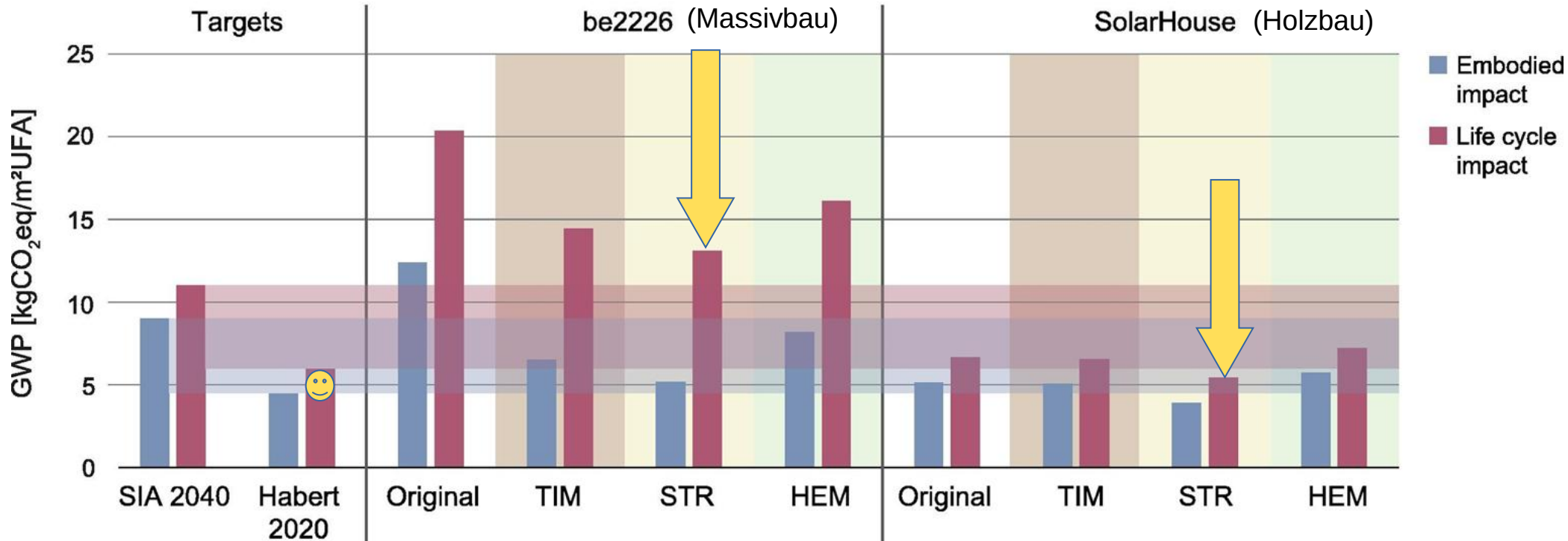
Sind unsere besten Gebäude innerhalb nachhaltiger Grenzen?

Contextualisation of embodied and life cycle GWP results with climate targets for buildings from literature



Sind unsere besten Gebäude innerhalb nachhaltiger Grenzen?

Contextualisation of embodied and life cycle GWP results with climate targets for buildings from literature

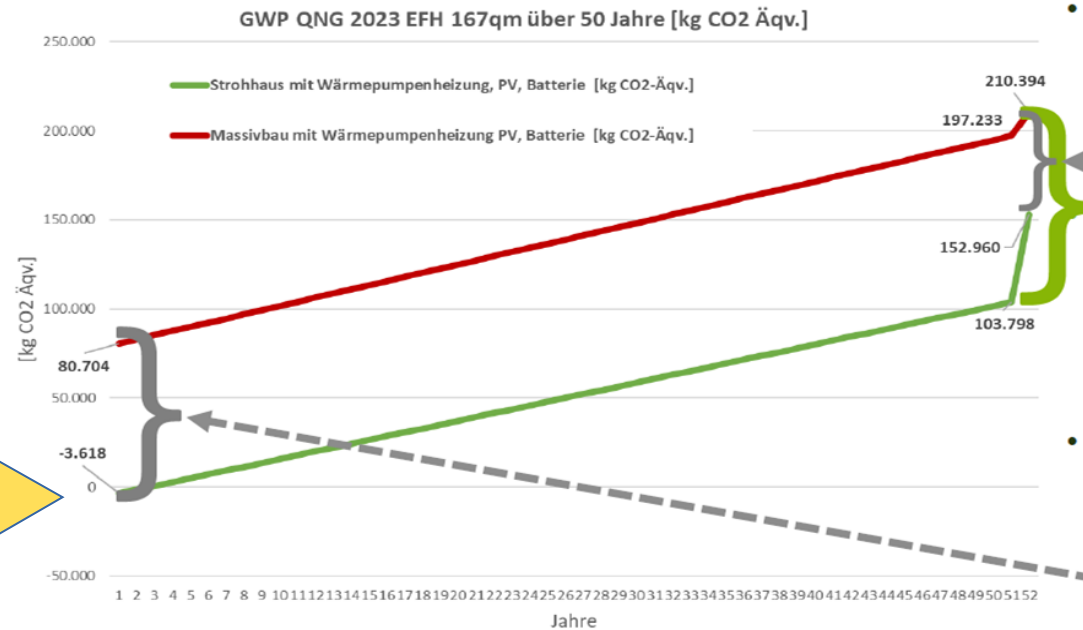




NACHHALTIGES
GEBÄUDE 

!?

Treibhauspotential Gesamt auf Zeit



- Differenz S-WP-PV-BT zu M-WP-PV-BT am Ende: 57t CO₂-Äqv. $\triangleq$ 475.000km mit Verbrenner-KfZ
 $\triangleq$ 12 mal Erdumfang

Alternative Bewertung ohne C3/C4: 106t CO₂-Äqv. $\triangleq$ 888.000km mit Verbrenner-KfZ
22 mal Erdumfang

- Differenz am Anfang: 83t CO₂-Äqv. $\triangleq$ 692.000km mit Verbrenner-KfZ
 $\triangleq$ 17 mal Erdumfang

Quelle: Dirk Scharmer

Biomasseheizung (Pelletkessel + Solarthermie)
Wärmepumpe mit 6,75 kWp-PV und 6,75 kWh-Batterie
Stromdirektheizung mit 9,45 kWp-PV und 9,45 kWh-Batterie
Jahr „1“= Erstellungsjahr, Jahr „52“=„Entsorgungs“zeitpunkt

BauKlima kommunal - Studie, wie sehen Grenzwerte für Deutschland aus, innerhalb des 1,7° Budgets?

Jahr	Betriebs-Budget (kg CO ₂ e/m ² ·a)	Graue Emissionen (kg CO ₂ e/m ² ·a)	Gesamtbudget
2025	6,86	6,41	13,27
2045	1,05	0,79	1,84

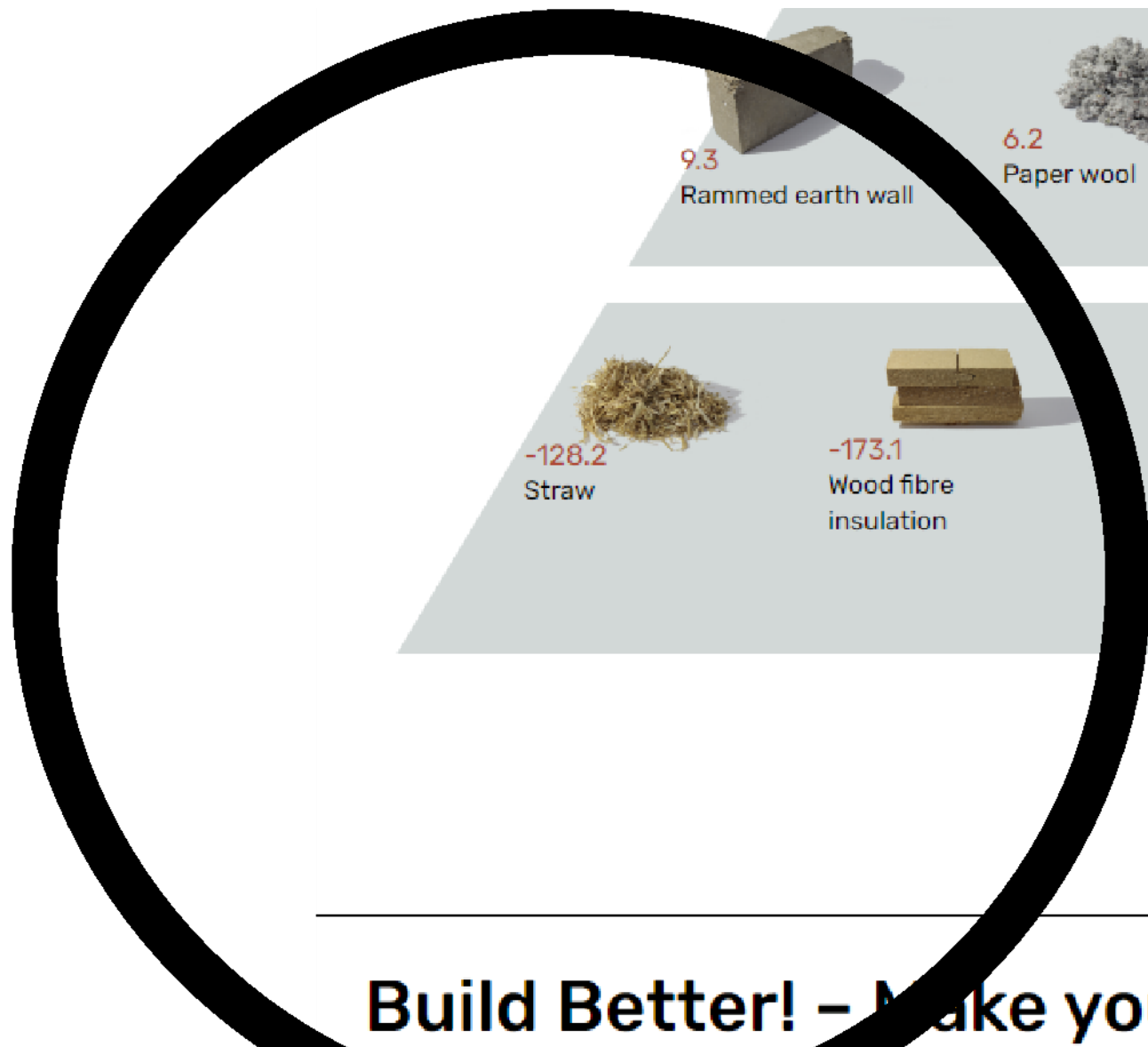
Erklärung der Tabelle: <https://biwena.de/index.php/bauklimate-kommunal/die-kommunale-bauwende/#:~:text=Welche%20Grenzwerte%20soll%20ich%20setzen%3F>

Siehe: Woytowicz et al, 2025:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1554/1/012121>

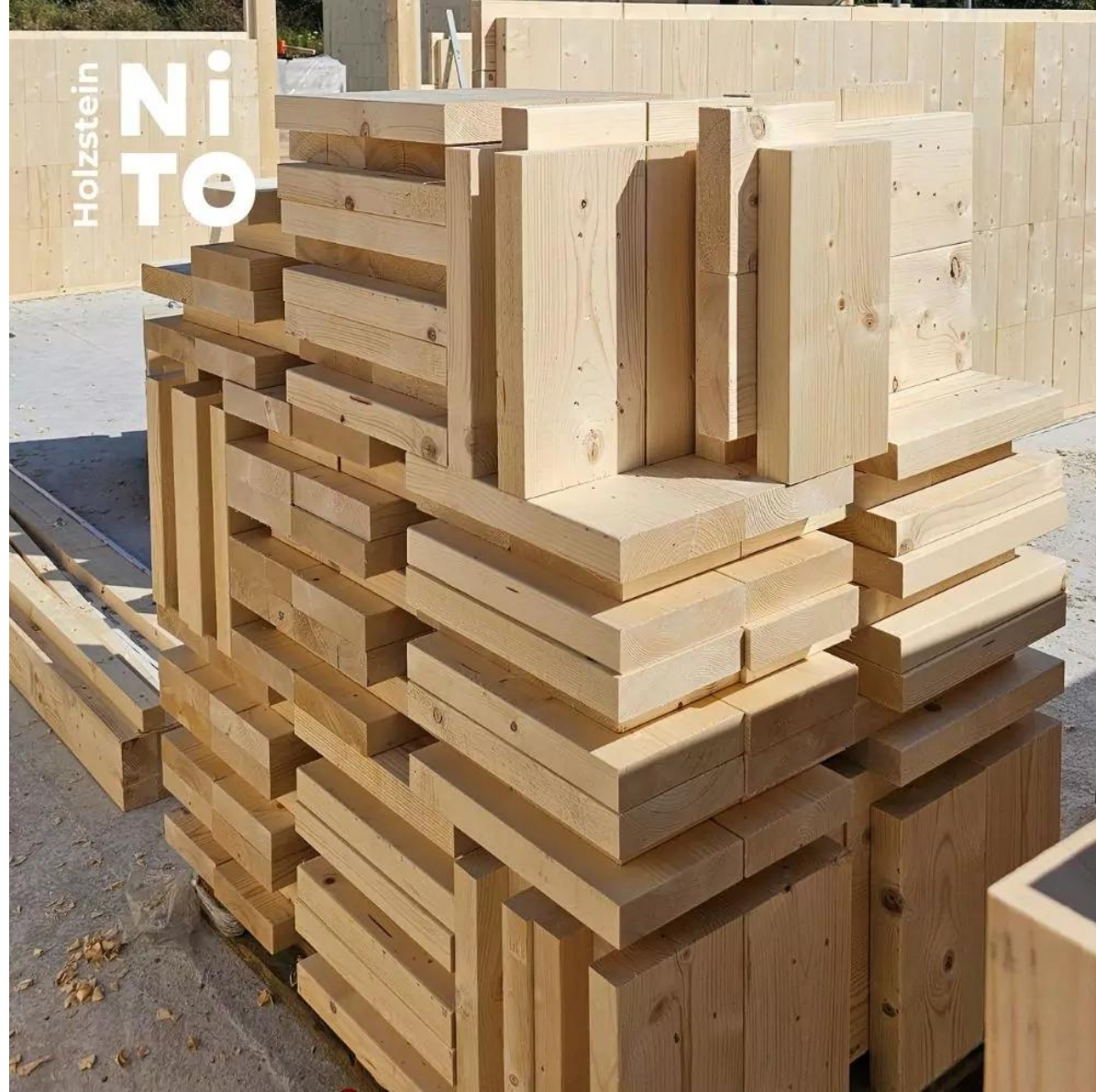
Gut, dass es Erneuerbare gibt.





Build Better! – Make you

<https://www.materialepyramiden.dk/>



Nito Holzstein,
Kreuzvernagelte Bohlen mit
Holznägeln
<https://nitoholzstein.de/>

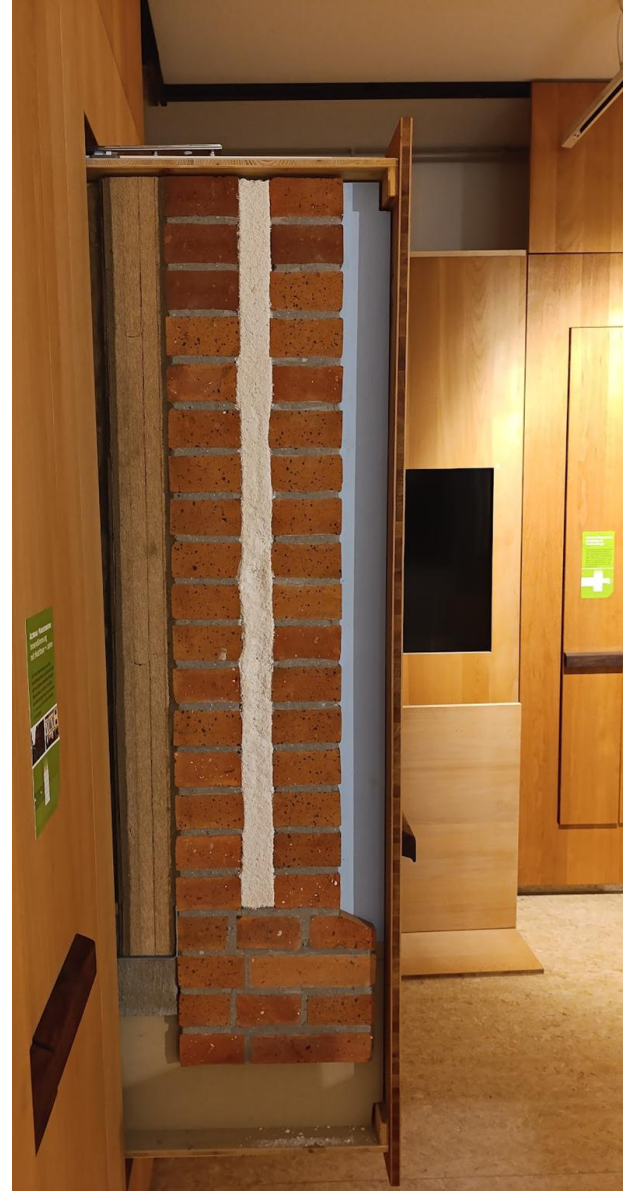
Holzstein
**Ni
TO**



Zellulose,
Holzweichfaser
Wandschnitte mit
verschiedenen
Fassaden in der
Ausstellung am
<https://nzn.de>



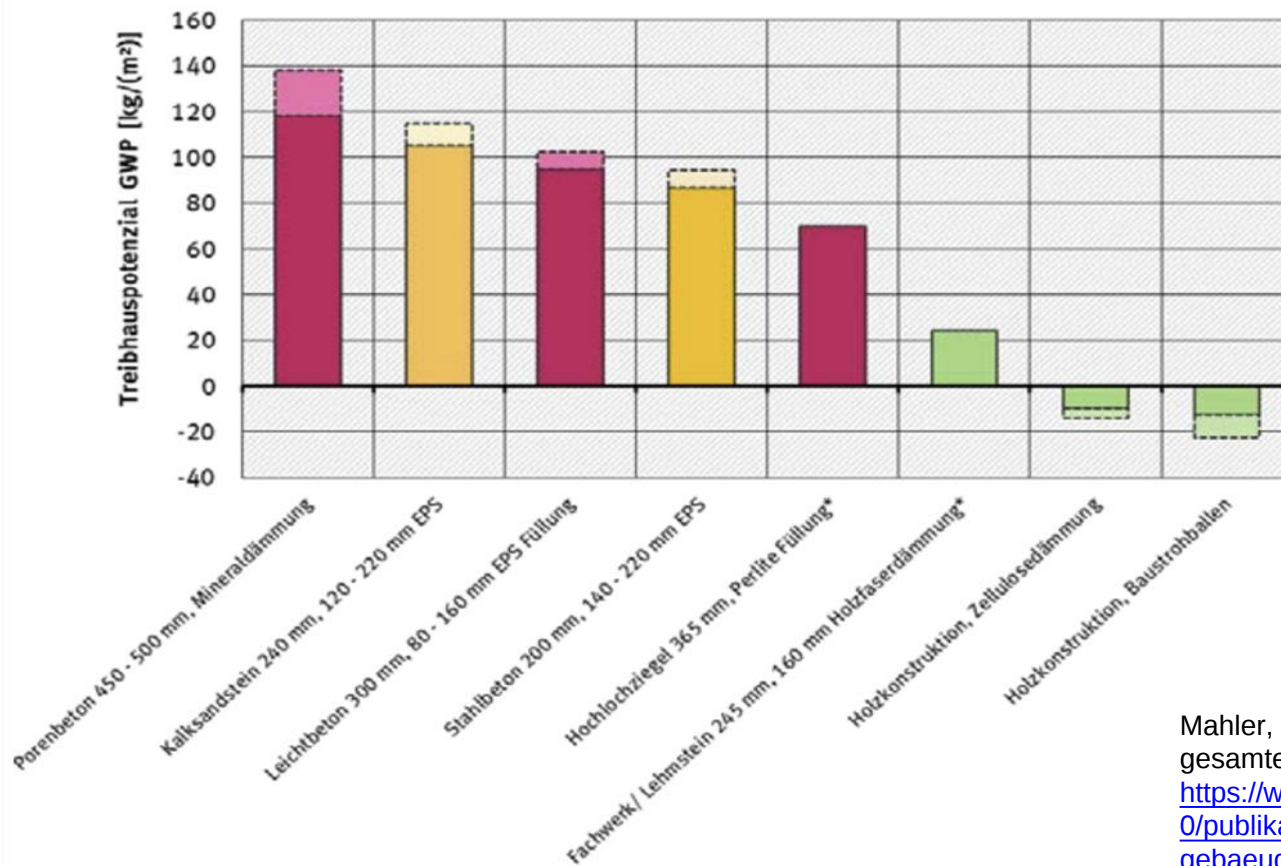
Innendämmung,
Holzweichfaser,
Perlite, Lehm
Wandschnitte in
der Ausstellung am
<https://nznbn.de>





Beispiel: Holzrahmenbau mit Hanfkalk „Hempcrete“ und Hanffaser, Innenwand mit Hanflehm-trockenbau, Holzfassade Modell: <https://hanfbaukollektiv.com>

Abbildung 12: CO₂-Emissionen von Außenwandkonstruktionen (Bezug: Außenwandfläche)



Mahler, 2019 Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus S.43

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-10-29_texte_132-2019_energieaufwand-gebaeudekonzepte.pdf

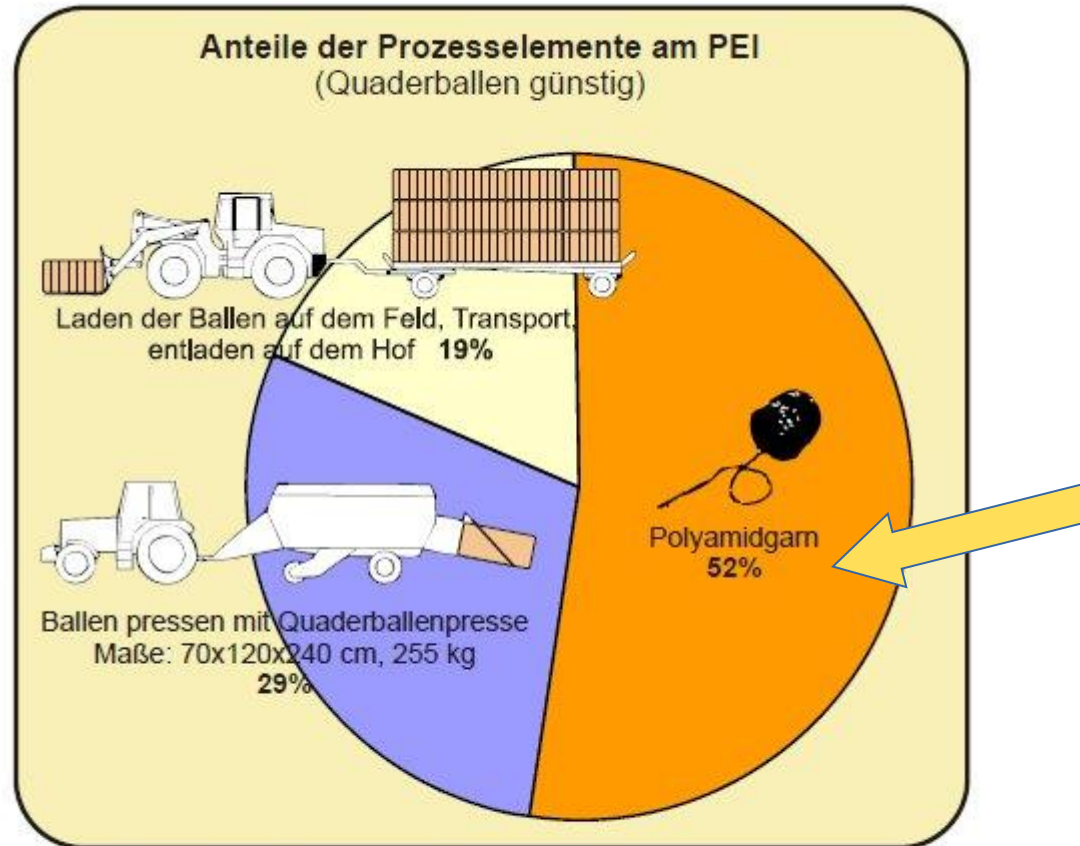


Abbildung 5.3: Anteile der Prozesselemente am PEI bei Quaderballen im Szenario 4

Wo liegen die Grenzen der Transportierbarkeit?

Schlecht fürs Klima.

„CO₂- Senke“

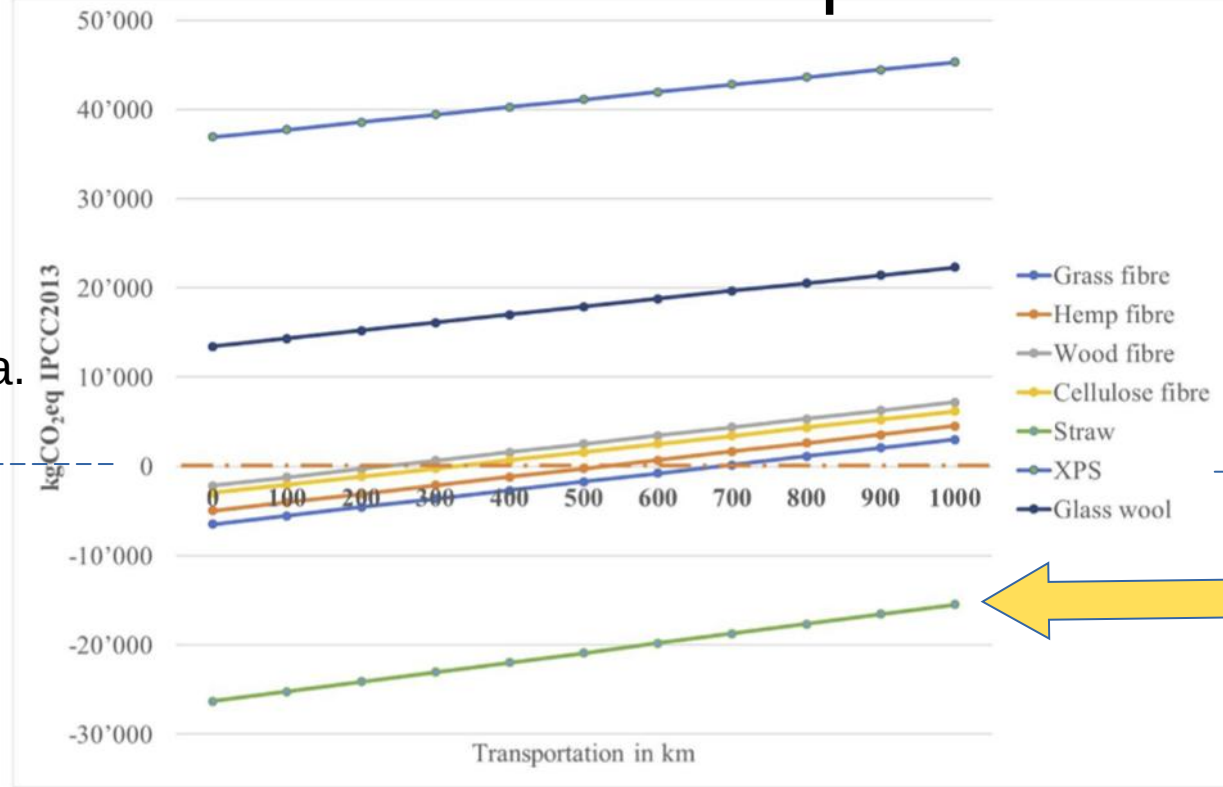


Figure 4. LCA Results - CO₂ balance under transportation regimes



Herausforderungen

- „85–95 % der heute existierenden Gebäude werden auch im Jahr 2050 noch stehen.“



- „Bis 2050 müssen in der EU 9,4 Milliarden m² an Wänden und Dächern gebaut oder renoviert werden.“
- <- nur nicht so.

Chance



- „Bis 2030 könnten durch eine Renovierungswelle im Bausektor der EU zusätzlich 160.000 grüne Arbeitsplätze geschaffen werden.“

Blühende Landschaften, mit Jobs, durch Bioökonomie dort, wo es passiert.

Ökologische Innovationspolitik – Mehr
Ressourceneffizienz und Klimaschutz
durch nachhaltige stoffliche Nutzungen
von Biomasse, Carus et al. 2014

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_02_2014_kf_deutsch_druckfassung_23.1.2014.pdf

Tabelle 2: Ergebnisse der in der Metaanalyse ausgewertete Studien zu Wertschöpfung und Beschäftigung durch energetische und stoffliche Nutzung sowie eigene Berechnungen (s. Anhang 9.2)

Studie	Inhalt	Studie mit Berechnung der Faktoren	Faktor der direkten Brutto-beschäftigung *	Faktor der direkten Bruttowertschöpfung*
Fallstudie: Gothe/Hahne (2005), nach Neuberechnung	Regionale Wertschöpfung am Beispiel eines deutschen Holzclusters	Carus et al. (2010)	-	4 bis 9
I-O-Analyse: Pöyry (2006)	Wertschöpfung und Beschäftigung in der Papier- und Zellstoffindustrie gegenüber energetischer Nutzung	Carus et al. (2010)	ca. 10	ca. 6
I-O-Analyse: CEPI & Pöyry (2011)	Wertschöpfung und Beschäftigung in der Papier- und Zellstoffindustrie gegenüber energetischer Nutzung	Dobroschke et al. 2013 (im Rahmen dieses Projekts)	ca. 7	ca. 5
I-O-Analyse: Nusser et al. (2007)	Makroökonomische Effekte des Anbaus und der Nutzung nachwachsender Rohstoffe	Carus et al. (2010)	(3-5) bis 19	-
Clusterstudie Forst und Holz: Seintsch (2008)	Makroökonomische Effekte des Clusters Forst und Holz in Deutschland	Dobroschke et al. 2013 (im Rahmen dieses Projekts) <i>Carus et al. (2010)</i>	ca. 6 <i>ca. 7</i>	-
Fallstudie: Hanfdämmstoff gegenüber Pflanzenölkraftstoff (Raps), Carus et al. (2010)	Vergleich von 1 ha Hanf für Dämmstoff mit 1 ha Raps für Pflanzenölkraftstoff	Carus et al. (2010)	ca. 8	-
Industriedaten (eigene Berechnungen)	Beschäftigung und Umsätze in deutschen Industrien	Dobroschke et al. 2013 (im Rahmen dieses Projekts), <i>Carus et al. (2010)</i>	ca. 5 ≥ 6	ca. 7,5 ≥ 8-9

„Die Umstellung auf biobasierte Lösungen würde 14–37 Millionen Tonnen Bioproducte pro Jahr erfordern.“

Foto: <https://ecococon.eu>

Verena Göswein, Jana Reichmann, Guillaume Habert, Francesco Pittau, Land availability in Europe for a radical shift toward bio-based construction, Sustainable Cities and Society, Volume 70, 2021, 102929, ISSN 2210-6707, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102929>



Diese Menge könnte annähernd in Deutschland als Stroh geerntet werden, in der Ukraine sind es sogar mehr, 50Mt Stroh. Vor dem Krieg.

Darstellung: Höchstes Strohhaus der Welt gerade im Bau, Hylle, Malmö by <https://Kaminsky.se>
Mit <https://ecococon.eu> Strohmodulen.





Höchstes Strohhaus derzeit 2026, Malmö - Hyllie, Sweden. <https://ecococon.eu> straw panels. Foto: Dan Hill

Stand in Deutschland

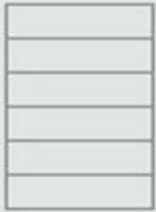
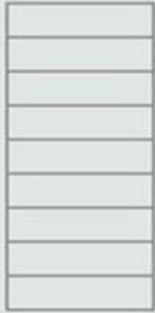


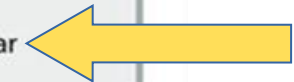
Foto: <https://Lorenzsysteme.de>

- Ausfachender Strohbau über ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) P-3048/817/08-MPA BS
- Europäische Technische Bewertung (ETA) für Baustrohballen ETA-17/0247
- Normalentflammbar nach §26 MBO (3)... wie Holz

- bis GK3
- darüber:
Sonderbau

Tabelle 1 Brandschutzanforderungen in den Gebäudeklassen

Gebäude- klasse	1	2	3	4	5
	freistehend $OKF \leq 7\text{ m}$ $\leq 2\text{ NE}$ $\leq 400\text{ m}^2$	$OKF \leq 7\text{ m}$ $\leq 2\text{ NE}$ $\leq 400\text{ m}^2$	$OKF \leq 7\text{ m}$	$OKF \leq 13\text{ m}$ je $NE \leq 400\text{ m}^2$	sonstige Gebäude ($\leq 22\text{ m}$)
					
tragende und aussteifende Bauteile	feuerhemmend			hoch- feuerhemmend	feuer- beständig
Gefach- dämmung	normalentflammbar			nichtbrennbar	

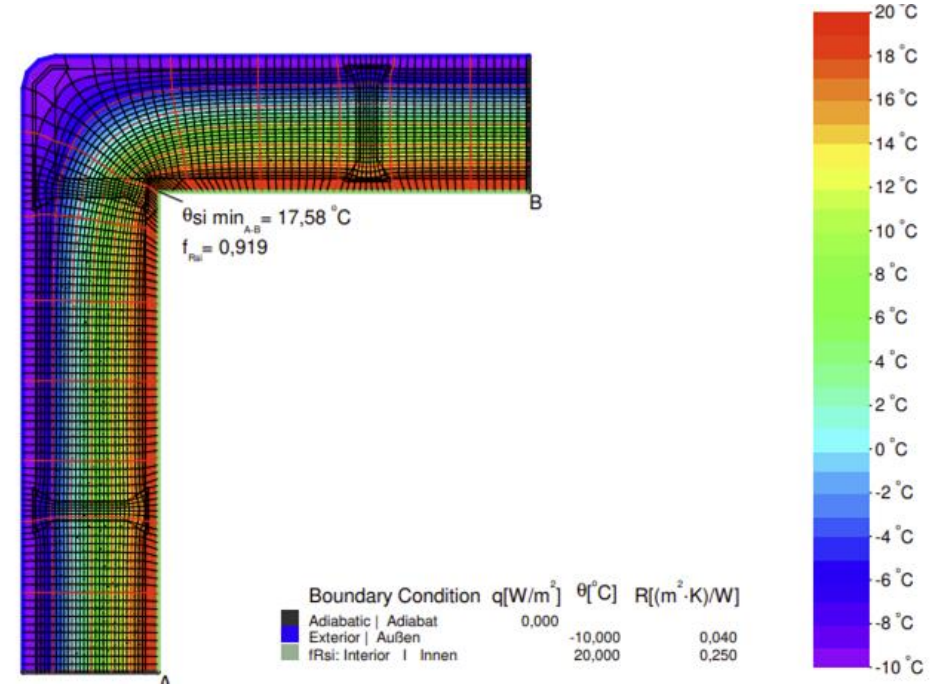
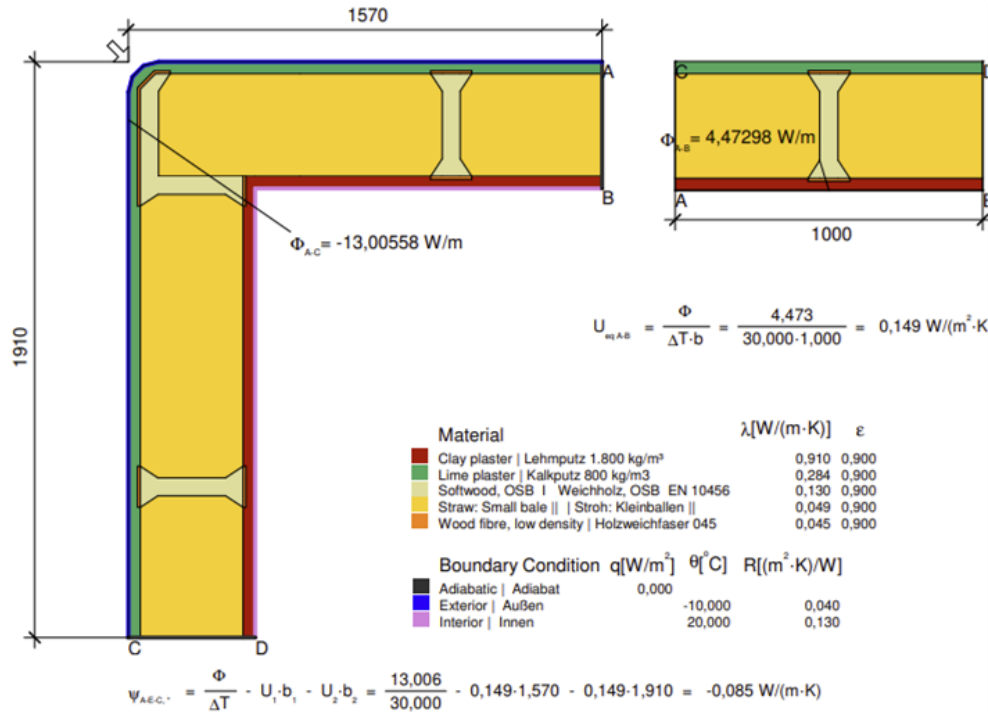


Wie viel ist möglich?

Gebäudeklasse 5-ready?

„nawaRo-Dämmstoffe können im Rahmen der vorgestellten Musterbrandschutzkonzepte als Gefachdämmung für Gebäude in Holztafelbauweise in den Gebäudeklassen 4 und 5 eingesetzt werden. Eine thermische Zersetzung des nawaRoDämmstoffs in diesen Bauteilen sollte konstruktiv ausgeschlossen werden.“

Passivhaus-ready

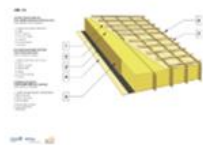


BIM-ready

ESBA EUROPEAN STRAW BUILDING ASSOCIATION

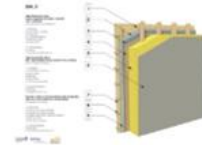
ESBA ▾ News ▾ Training ▾ Straw Bale Houses ▾ Research ▾ Skills  

SBR10 – Straw Bale Infill Roof 10



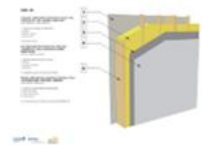
Archicad Model / Sketchup Model other models on bimobject.com

SBW01 – Straw Bale Infill Wall 01



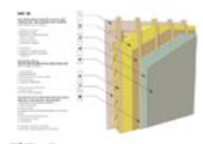
Archicad Model / Sketchup Model other models on bimobject.com

SBW06 – Straw Bale Infill Wall 06

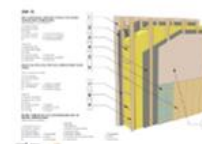


Archicad Model / Sketchup Model other models on bimobject.com

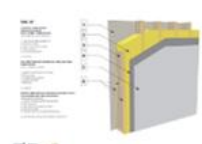
SBW02 – Straw Bale Infill Wall 02



SBW03 – Straw Bale Infill Wall 03

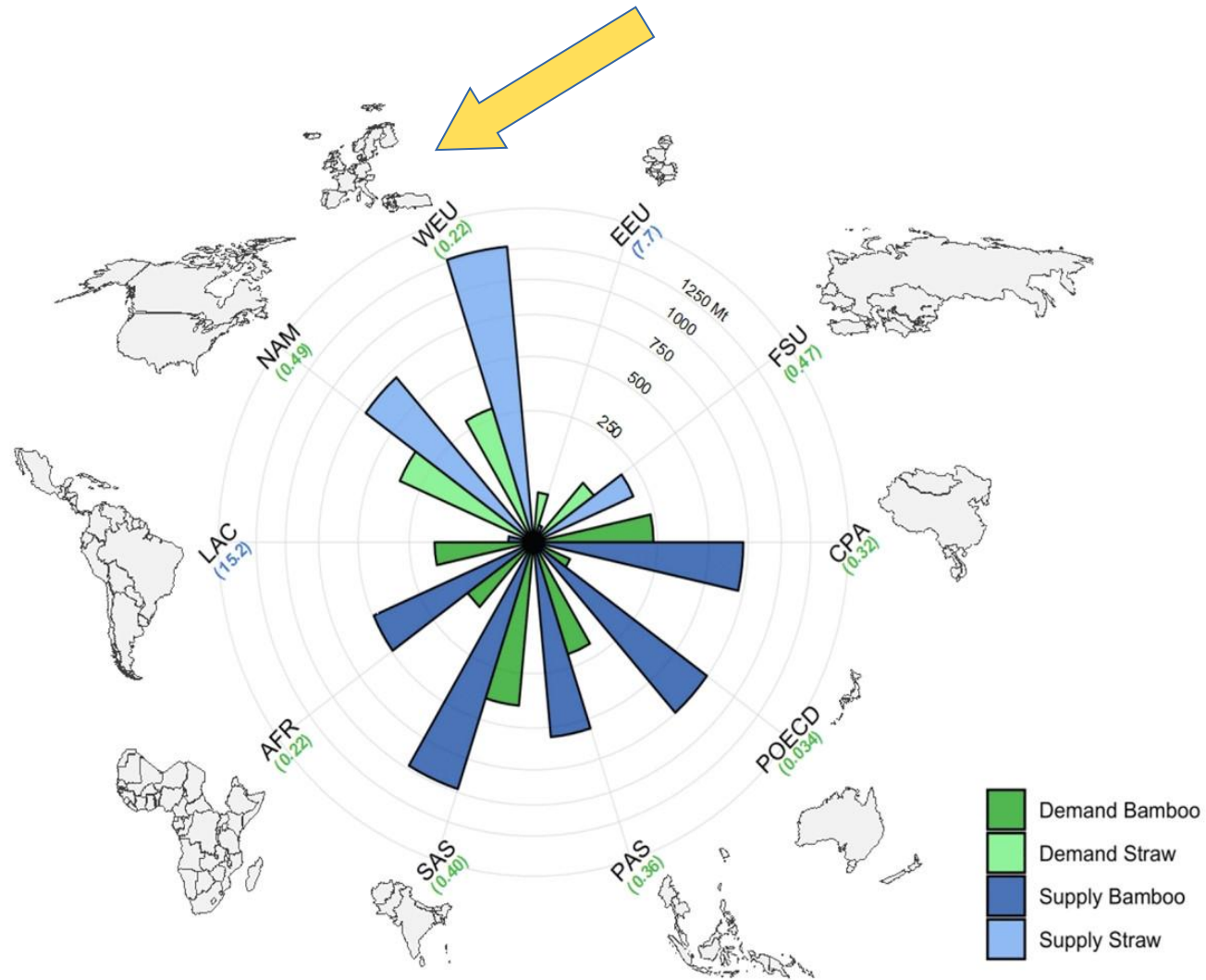


SBW07 – Straw Bale Infill Wall 07



#THERMAL INSULATION #trainer
#UP STRAW Project
#WRAPPING & RENOVATION

Technische Unterlagen verfügbar, Strohbaurichtlinie, BIM Modelle uvm. <https://strawbuilding.eu/bim-models-for-straw-bale-building/>



Empfohlener Zeitplan zur Einführung von Anforderungswerten an Embodied-Carbon-Emissionen

→ Abb. 24

	2025	2026	2027	2028	2029	ab 2030
EU Vorgaben aus <i>Energy Performance of Buildings Directive</i>	Delegierter Rechtsakt zur Methodenharmonisierung		Nationale Fahrpläne für Grenzwerte für Neubauten	Berechnungs- und Transparenzpflicht für neue Gebäude > 1.000 m ²		Berechnungs- und Transparenzpflicht für alle neuen Gebäude
Deutschland Allgemein	Studie zur Bestimmung der Anforderungswerte	Erarbeitung und Veröffentlichung eines Fahrplans				
Deutschland Neue öffentl. Gebäude und neue Gebäude > 1.000 m ²			Berechnungs- und Transparenzpflicht		Verpflichtende Anforderungswerte	
Deutschland Neue Gebäude < 1.000 m ²			Berechnungs- und Transparenzpflicht			Verpflichtende Anforderungswerte

Agora Industrie, ifeu und Ramboll (2024). *Die EPBD betrachtet Lebenszyklusemissionen, für eine pragmatische Umsetzung bieten sich separate Anforderungen für Embodied-Carbon-Emissionen (ECE) und Betriebsphase an.



<https://www.biwena.de/index.php/bauklima-kommunal/>

**#SO GEHT
KLIMASCHUTZ**



www.klimaschutz.de



**BauKlima
kommunal**

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages