



TECHNISCHE HOCHSCHULE  
OSTWESTFALEN-LIPPE  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES  
AND ARTS



NAW.NRW

Nachhaltigkeitsallianz  
für angewandte Wissenschaften  
in NRW

# Herzlich willkommen

NAW.NRW Ringvorlesung „Gemeinsam nachhaltig“

Prof.'in Dr.-Ing. Yvonne-Christin Knepper-Bartel | Detmold, 10. Dezember 2025

# „Gemeinsam nachhaltig“

Seit Mai 2023 lädt die **Nachhaltigkeitsallianz für angewandte Wissenschaften NRW (NAW.NRW)** während der Vorlesungszeit jeden zweiten Mittwoch im Monat von 17:15 – 18:30 Uhr zur Ringvorlesung „GEMEINSAM NACHHALTIG“ ein. Es beteiligen sich inzwischen **zwölf Hochschulen**:

DENKEN  
DISKUTIEREN  
HANDELN

## Mitwirkende Hochschulen:



**Hochschule Niederrhein**  
University of Applied Sciences

**FH AACHEN**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



**Hochschule  
Bonn-Rhein-Sieg**  
University of Applied Sciences

 **Rheinische  
Hochschule  
Köln**

**HSD**

**Hochschule Düsseldorf**  
University of Applied Sciences



**Technische  
Hochschule  
Georg Agricola**



**HOCHSCHULE  
HAMM-LIPPSTADT**

**katho**  
Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen  
Catholic University of Applied Sciences

**Fachhochschule  
Südwestfalen**

University of Applied Sciences

**TH  
OWL**  
TECHNISCHE HOCHSCHULE  
OSTWESTFALEN-LIPPE  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES  
AND ARTS



**Westfälische  
Hochschule**

**Fachhochschule  
Dortmund**  
University of Applied Sciences and Arts

# Von der Energiewende zur Bauwende: Bauen ohne Ende

Prof.'in Dr.-Ing. Susanne Schwickert



TECHNISCHE HOCHSCHULE  
OSTWESTFALEN-LIPPE  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES  
AND ARTS

# NAW.NRW Ringvorlesung: Von der Energie- zur Bauwende

**Warum sich das Bauen verändern muss**

10.12.2025 | Kreativ Campus Detmold & Online

# Energiewende

Energie wird kostbar

Es gibt mehr als nur  
die Nutzungsphase

# Bauwende

Bauen ohne Ende



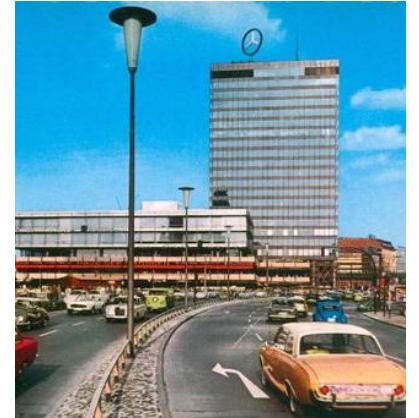
# Energiewende

## Energie wird kostbar



# Bauen im Wirtschaftswunder

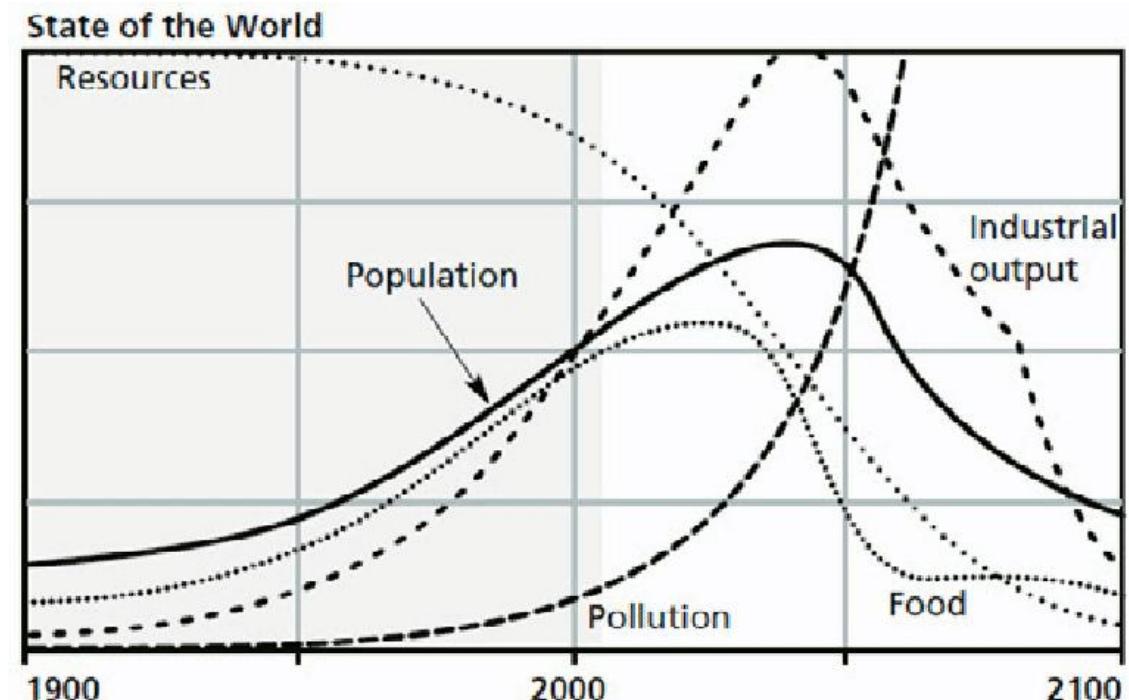
- Geringe oder keine Dämmung, Undichtheiten üblich
- Heizenergie war extrem günstig: Heizöl wurde 1960–1970 real sogar billiger
- Durchschnittlicher Heizenergiebedarf von Wohngebäuden 300–400 kWh/m<sup>2</sup>a (Altbau 1950–1978).
- Fensterflächenanteile von 40–50 % waren nicht untypisch (Architekturmoderne)
- Komfortverständnis: warme Räume = viel Heizen, kaum Effizienzdenken



Quelle: <https://www.ebay.com/item/264495907429>; <https://www.goethe.de/ins/in/en/cul/mag/20668421.html>

# Erste ökologische Warnsignale

- Club of Rome (1972): Endlichkeit von Öl & Gas
- „Faktor 4“ (1995) zeigt: Wohlstand verdoppeln, Ressourcen halbieren, heute Basis moderner Effizienzstrategien
- Beginn: Ressourcenschonung als Thema – aber noch kein breiter politischer „Wende“-Begriff

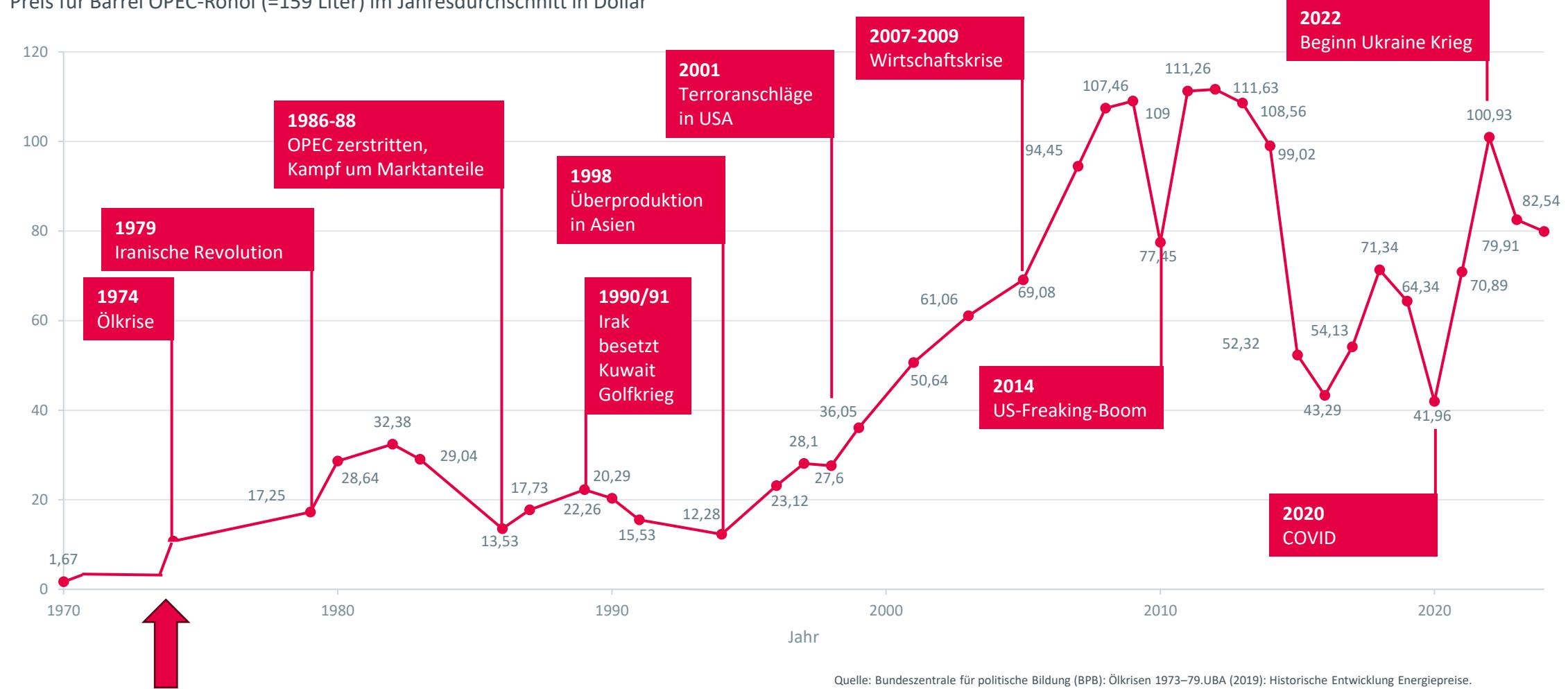


„Limits to Growth“ war erstes globales Modell, das Ressourcen & Emissionen systemisch betrachtete

Quelle: <https://www.issuesofsustainability.org/helpndoc-content/ClubofRomeLimitstoGrowth1972.html>

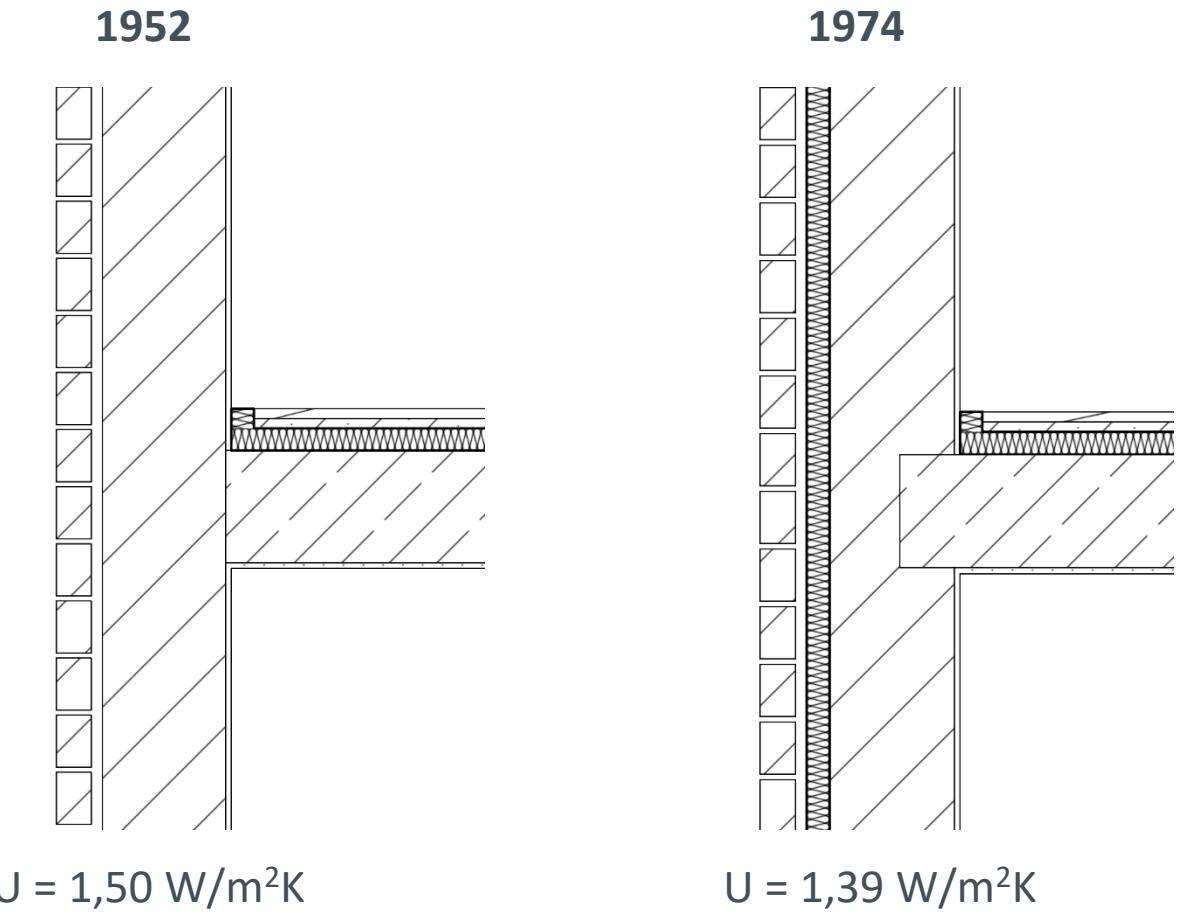
# Ölkrise und politische Reaktion (1970er)

Preis für Barrel OPEC-Rohöl (=159 Liter) im Jahrsdurchschnitt in Dollar



# Erste gesetzliche Antwort: EnEG & WSchV für den Neubau

- Einführung Energieeinsparungsgesetz (EnEG) 1976
- Wärmeschutzverordnung 1977 (WSchV 1):
- Begrenzung des Wärmedurchgangs
- Einführung von max. k- / U-Werten
- Begrenzung von Wärmeverlusten durch Undichtheiten
- Paradigmenwechsel: Wärmeschutz wird regulierter Bestandteil der Bauordnung mit energetischer Zielsetzung (Heizwärmeeinsparung)



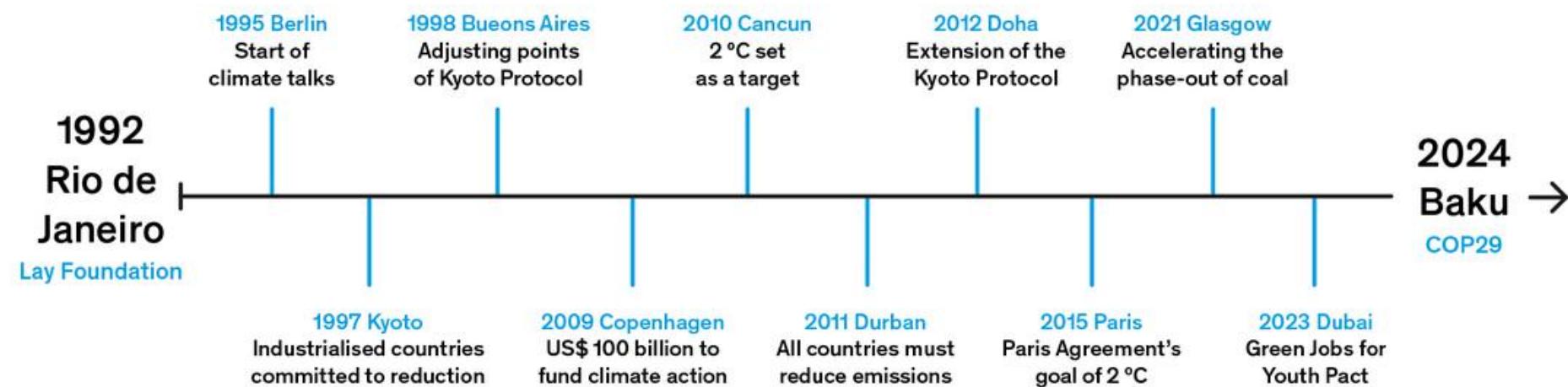
Quelle: Eigene Darstellung

# Klimapolitik & globale Rahmensexzung

- Rio 1992: Start der globalen Klimapolitik (UNFCCC).
- Kyoto 1997: Industrieländer verpflichten sich zu –5 % CO<sub>2</sub> bis 2012.
- Gebäudesektor 36 – 40 % des deutschen Endenergieverbrauchs.

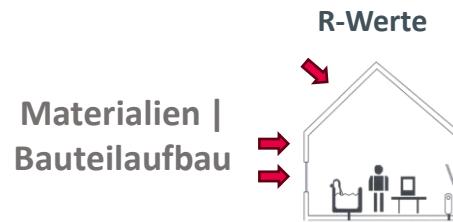
## Erkenntnis:

- Für unsere Zukunft ist Klimaschutz / CO<sub>2</sub> maßgeblich
- Bauunterktor spielt große Rolle bei Emissionen



Quelle: <https://www.myclimate.org>

# Entwicklung der Gesetzgebung



DIN 4108

**1974**

**1977**

**1. WSchVO**

**Wärmedurchgang**

Materialien |  
Bauteilaufbau |  
Bauteiltyp



**3. WSchVO**

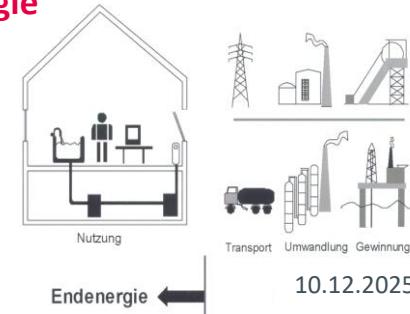
**1995**

**Heizenergie / Primärenergie**

Materialien | Bauteilaufbau |  
Bauteiltyp | Gebäudegeometrie |  
Standort | Gebäudetyp |  
Nutzung | Außenklima |  
Anlagentechnik | Energieträger

**2002**

**EnEV**



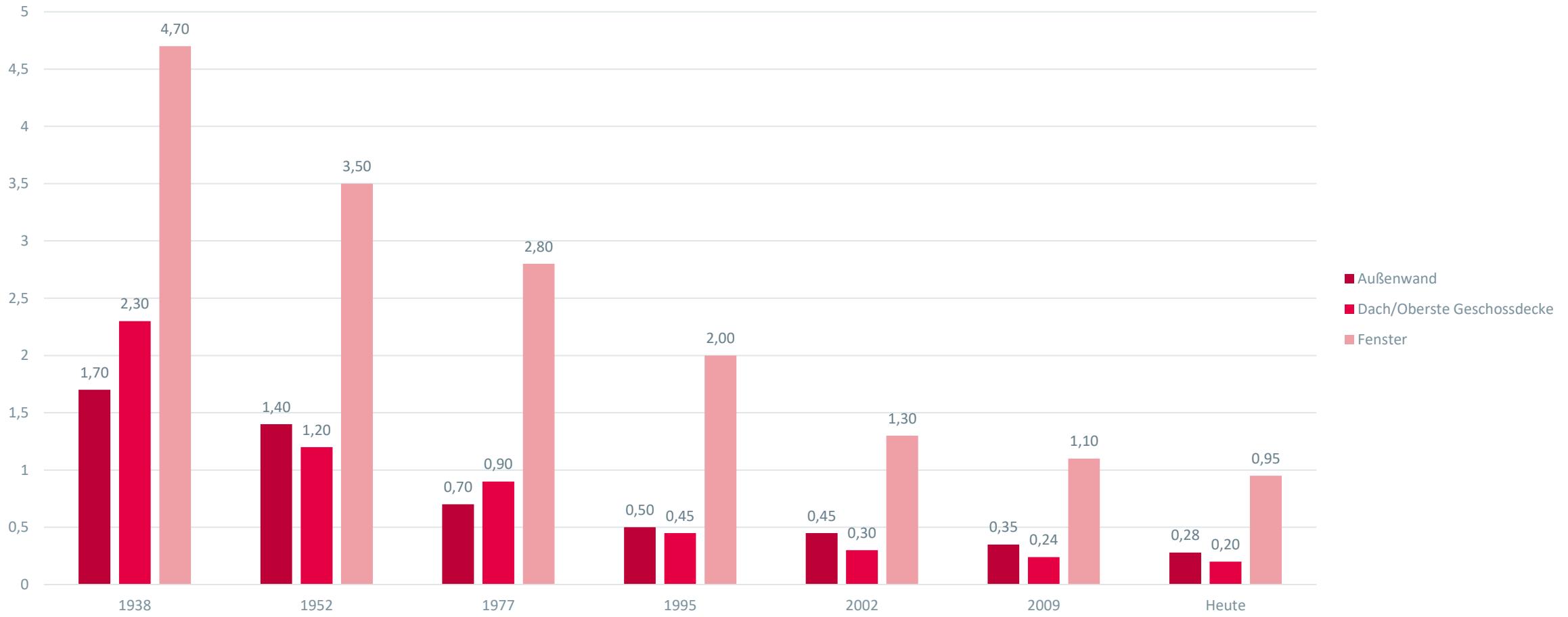
Materialien | Bauteilaufbau |  
Bauteiltyp |  
Gebäudegeometrie | Standort |  
Gebäudetyp | Nutzung |  
Außenklima | Anlagentechnik |  
Energieträger |  
Zirkularität | Lebenszyklus |  
Emissionen | Ökobilanzierung |  
Ressourcenschonung

**Zusätzlich Nachhaltigkeit (freiwillig!)**

**GEG**

**2020 - Heute**

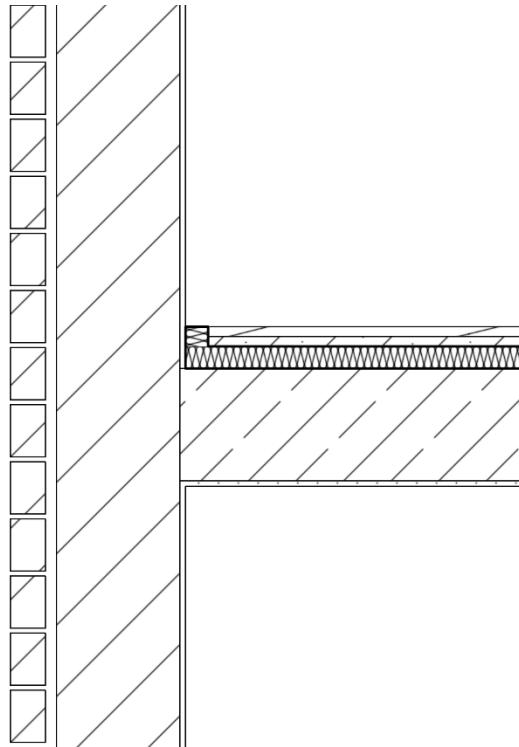
# Entwicklung des baulichen Wärmeschutzes



Quelle: BBSR (2020): Geschichte der Wärmeschutzverordnungen. EnEV-Kompendium (DENA 2009). GEG 2024

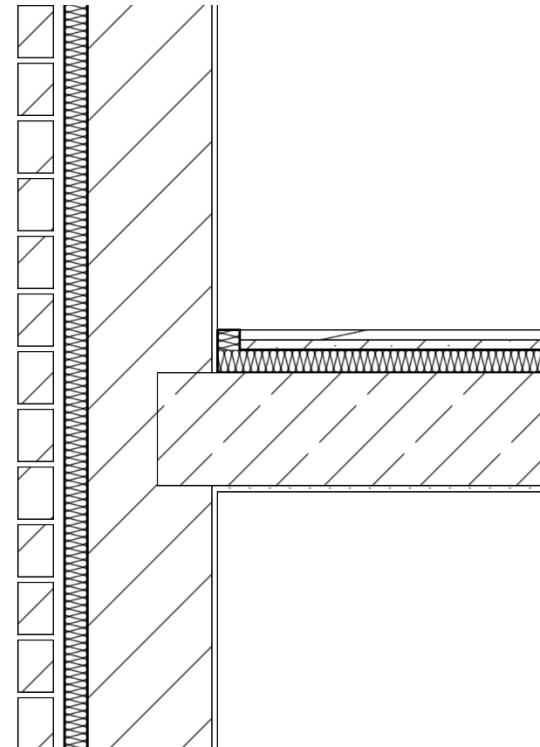
# Entwicklung des baulichen Wärmeschutzes

1952



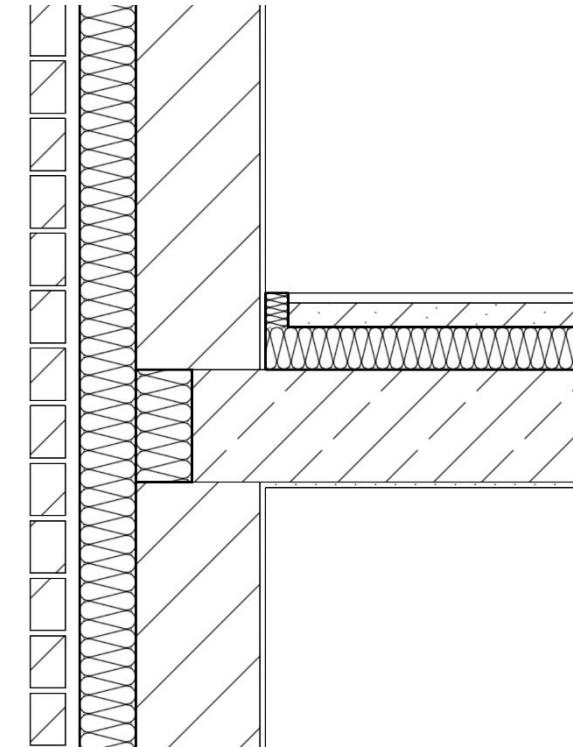
$U = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

1974



$U = 1,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

2003



$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Quelle: Eigene Darstellung

# Passivhaus als Konsequenz

- 1991 erstes PH Deutschlands in Darmstadt
- Neue Philosophie des Bauens:
  - dicht, Lüftungsanlage mit WRG, ggf. Erdreichwärmetauscher
  - hoch gedämmt, Wärmebrücken minimiert
  - Haushaltsstrom reduziert,
  - solare Gewinne nutzen
- Passivhaus-Kriterium:  
 $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  Heizwärmebedarf,
- Pioniere: Feist/Werner/PHI Darmstadt.



Quelle: [www.passiv.de](http://www.passiv.de), H.G. Esch, sowie [www.co2online.de](http://www.co2online.de)

# Best Practice

# Energie-Effizienz-Experten Ausbildung



Einführung in die Blower Door  
Messung in einer Hands-On Vorführung im  
Vorlesungssaal



Wärmebrücken werden auch gemeinsam  
untersucht

# EnOB: passPART2 Verbrauchsreduktion ohne Sanierung im Kreishaus Lippe



Quelle: Kreis Lippe



Quelle: Kreis Lippe

Kontrollboard  
der  
Gamification  
Plattform

Startseite der  
Gamification  
Plattform



Quelle: Kreis Lippe



Quelle: Kreis Lippe

Steuereinheit

Elektronischer  
Ventilregler

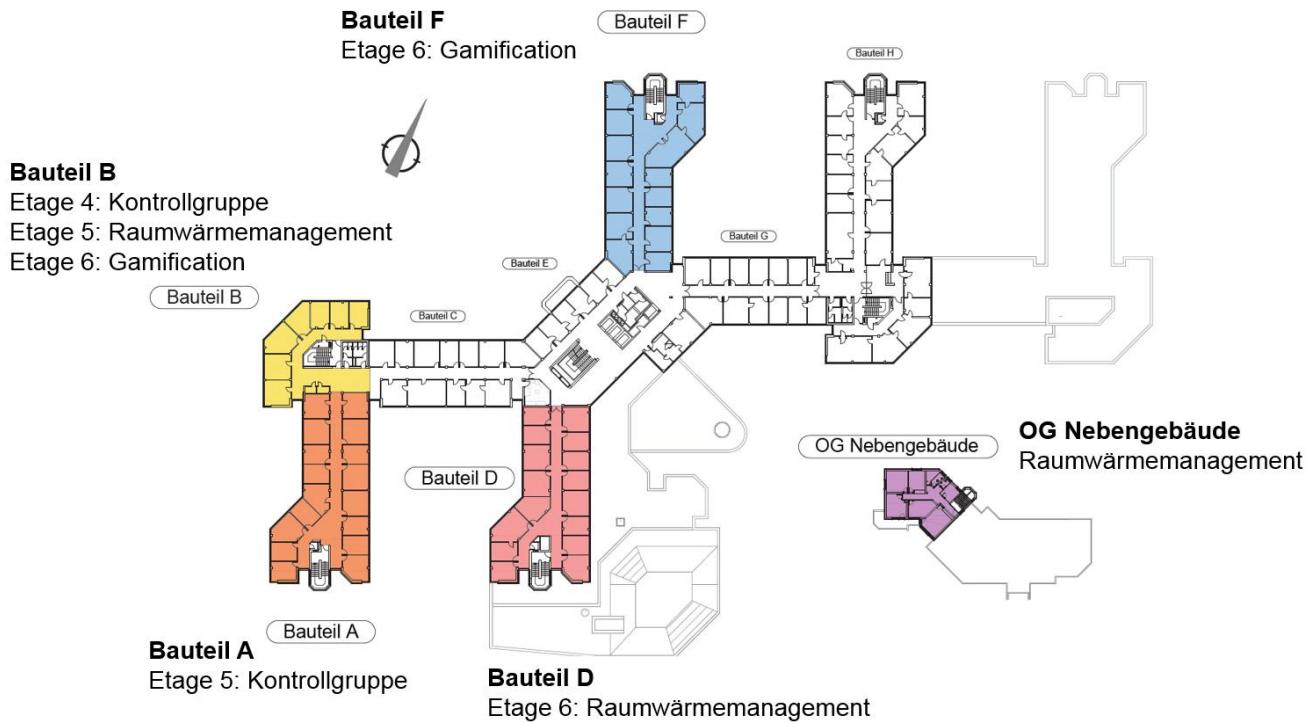


Quelle: Kreis Lippe

Kreishaus Lippe Luftbild zur Bauzeit

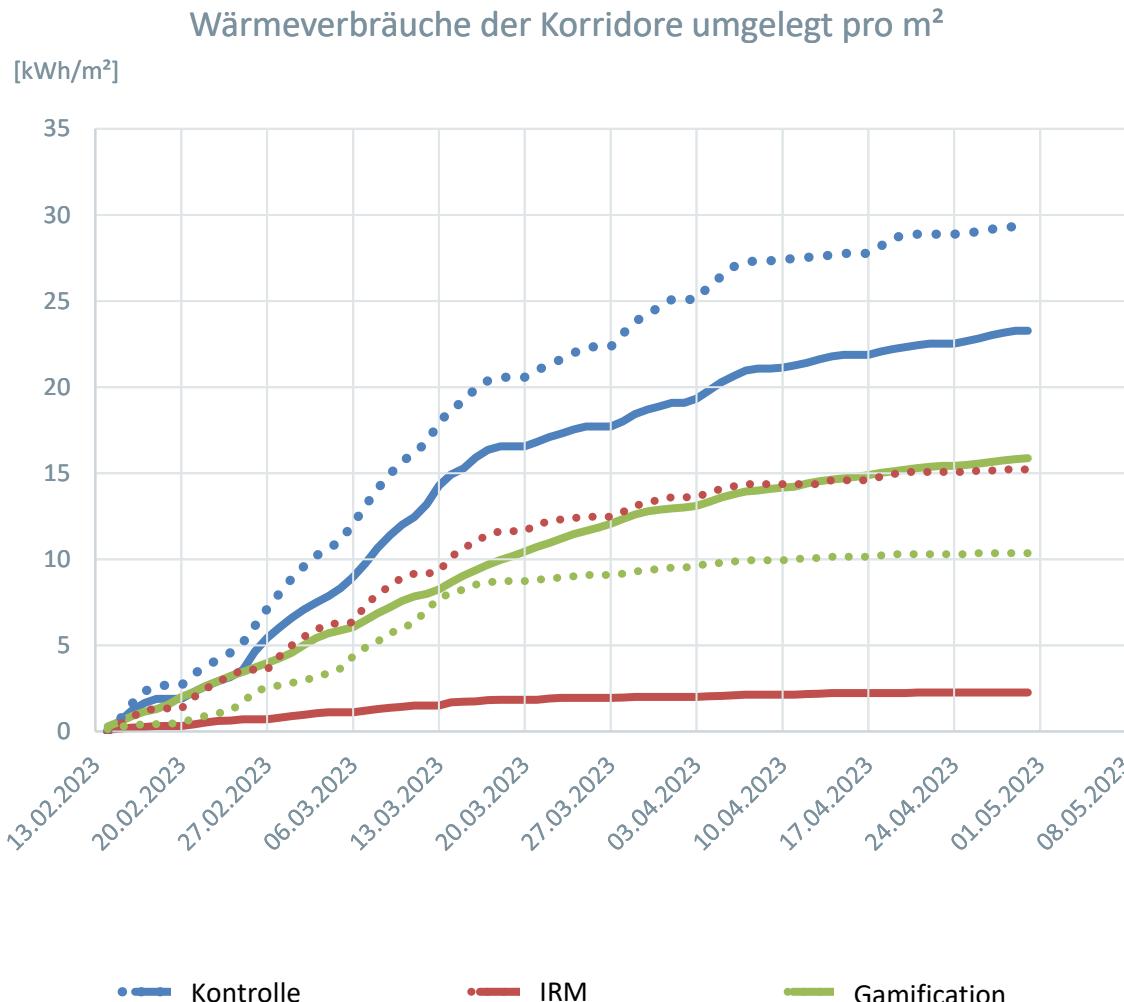
# Messkonzept EnOB: passPART2 Gamification und Intelligentes Raumwärmemanagement (iRWM)

- 7 Korridore
  - Energieverbräuche (Strom/Wärme)
- 7 Referenzbüros
  - Raumklima
  - Verhalten
  - Energieverbräuche (Strom/Wärme)
- Berechnungen/Simulationen Wärmebedarf
  - Sozialwissenschaftliche Untersuchung
  - Zufriedenheit mit dem Raumklima
  - Nutzererfahrung mit beiden Maßnahmen

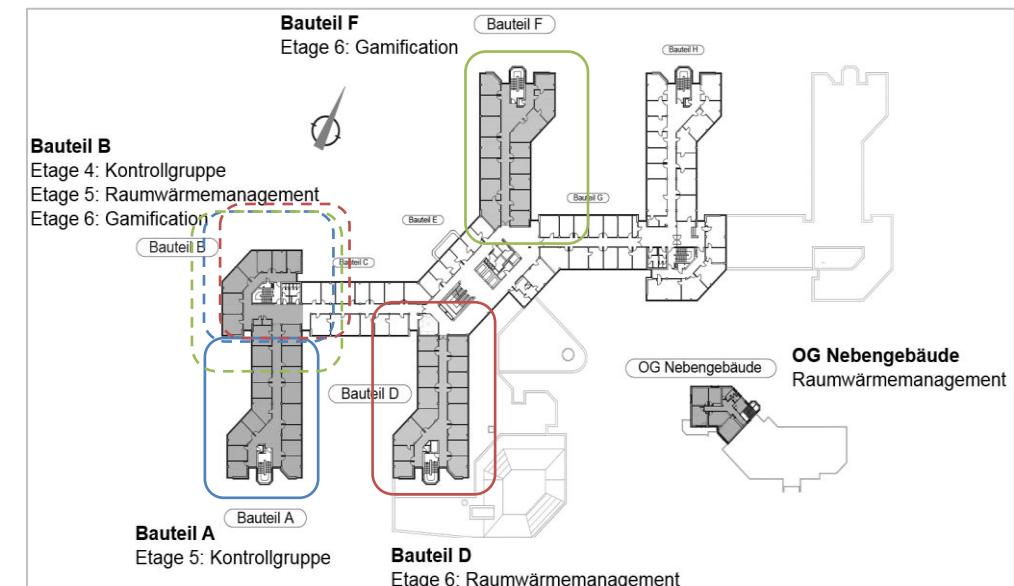


Quelle: Eigene Darstellung?

# Messkonzept EnOB: passPART2



- Beide Maßnahmen zeigen deutliche Energieeinsparungen:
  - IRM 50 ... 80%
  - Gamification 30...60%



Quelle: Eigene Darstellung?

Energie wird kostbar

Bauwende

Es gibt mehr als nur  
die Nutzungsphase

# Life-Cycle-Analyses-Indikatoren

## • Indikatoren der Sachbilanz / Inputs

- Summe Primärenergieverbrauch [MJ]
- davon Summe Primärenergie aus nicht reg. Ress. [MJ]
- davon Summe Primärenergie aus regenerierbaren Quellen [MJ]
- Abiotischer-Ressourcen-Verbrauch (ADP) [kg Sb-Äq.]

## • Indikatoren der Sachbilanz / Outputs

- Abraum und Erzaufbereitungsrückstände [kg]
- Hausmüll und Gewerbeabfälle [kg]
- Sonderabfälle [kg]

## • Indikatoren der Wirkbilanz

- Treibhauspotenzial (GWP) [kg CO2-Äq.]
- Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äq.]
- Versauerungspotenzial (AP) [kg SO2-Äq.]
- Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO4-Äq.]
- Bodennahe Ozonbildung (POCP) [kg C2H4-Äq.]

Quelle: [www.Mining-technology.com](http://www.Mining-technology.com)



Diamantenmine

Quelle: <https://mwk-natursteinhandel.de/natursteinlexikon/weichgesteine/marmor-lexikon/>



Marmorabbau Carrara



Müll im Meer

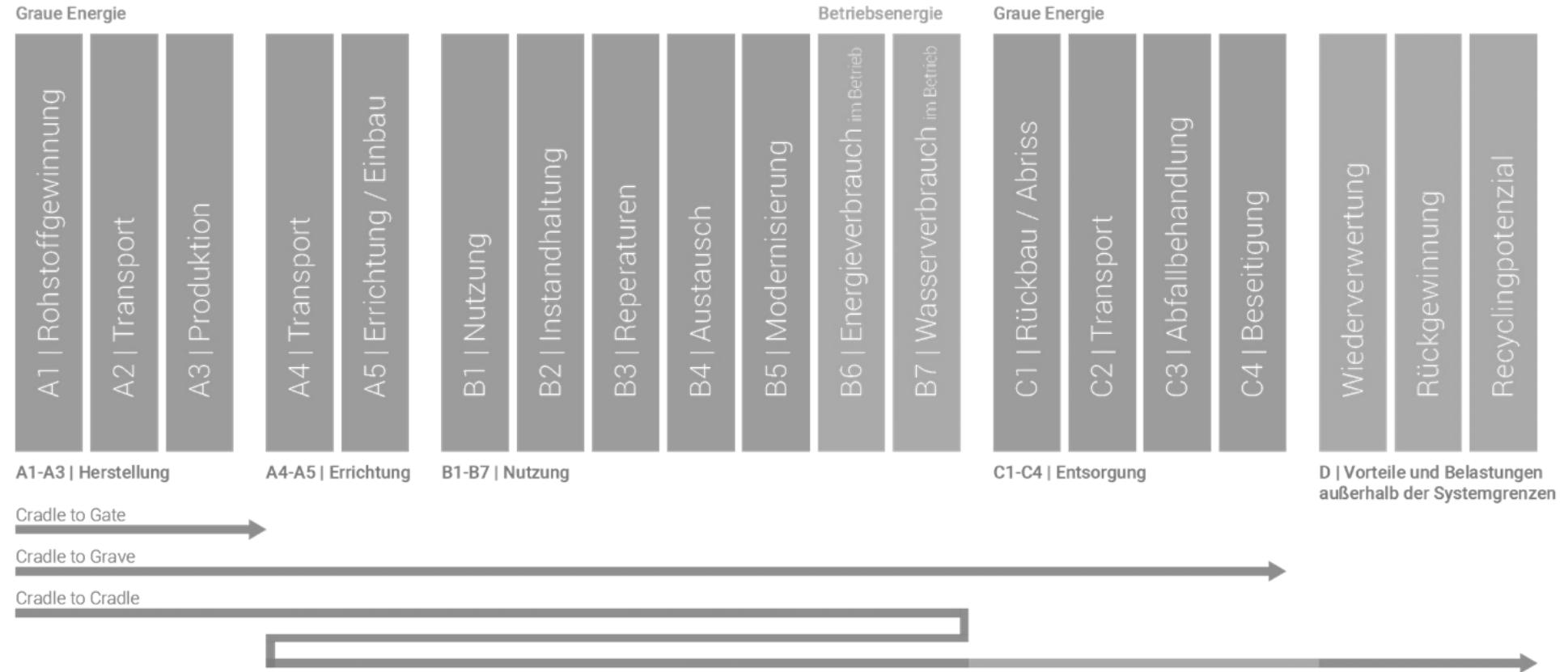
Quelle: unsplash | Naja Bertolt Jensen



Braunkohletagebau Jüchen

Quelle: Klaus Erdmann, Wikipedia

# Module einer Ökobilanz



Quelle: Eigene Darstellung

# Best Practice

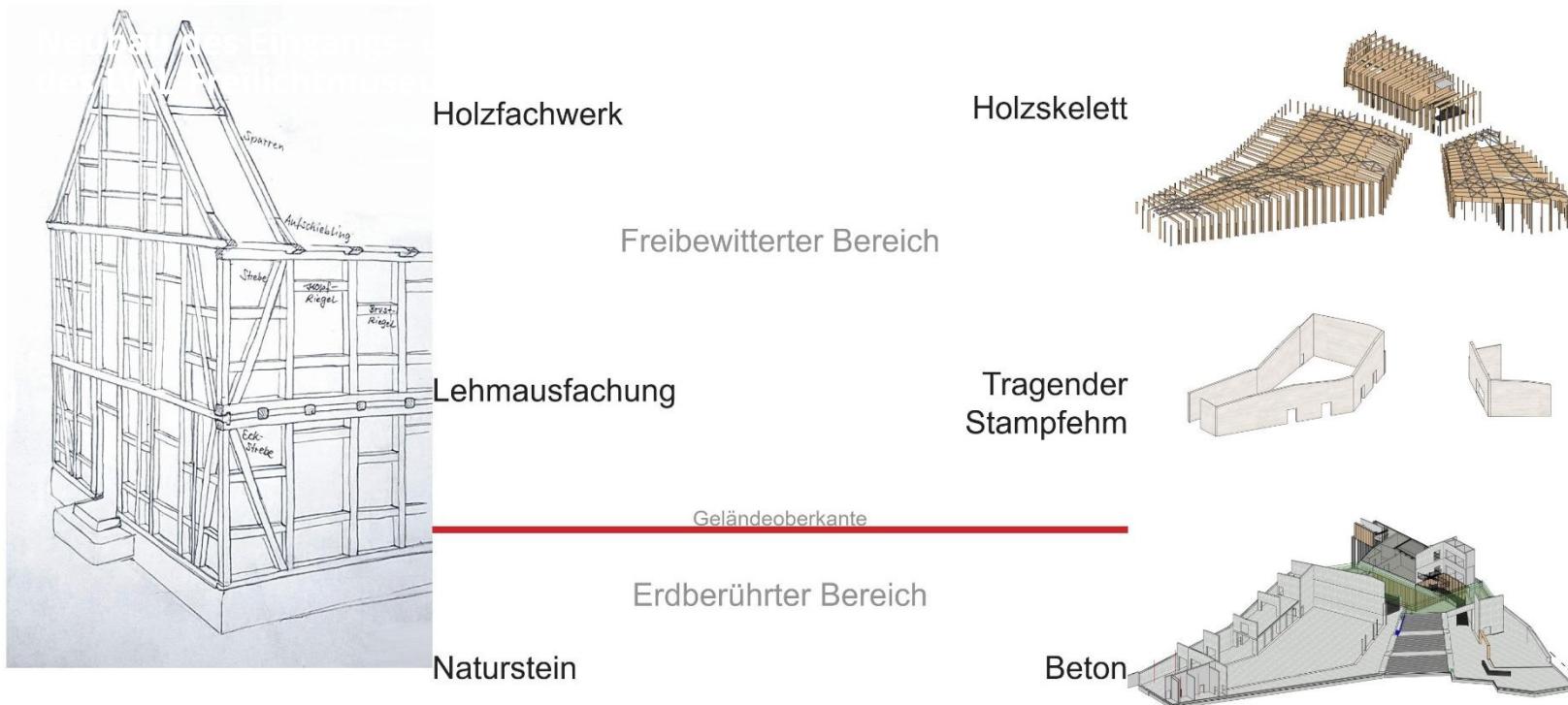
# ECOsights – Neubau LWL-Freilichtmuseum Detmold

Neubau des Eingangs- und Ausstellungsgebäudes  
des LWL-Freilichtmuseums Detmold



Wettbewerbsvisualisierung für das neue Foyer und Empfangsgebäude des Freilichtmuseums Detmold (Bildquelle: acms-Architekten, Wuppertal)

# ECOsights – Neubau LWL-Freilichtmuseum Detmold



## Holz

ca. 1.012 m<sup>3</sup> Konstruktionsholz  
(Tragwerk + Wand/Fassade).

## Beton

2004,5 m<sup>3</sup> Ökobeton,  
1.290,75 m<sup>3</sup> Recyclingbeton.

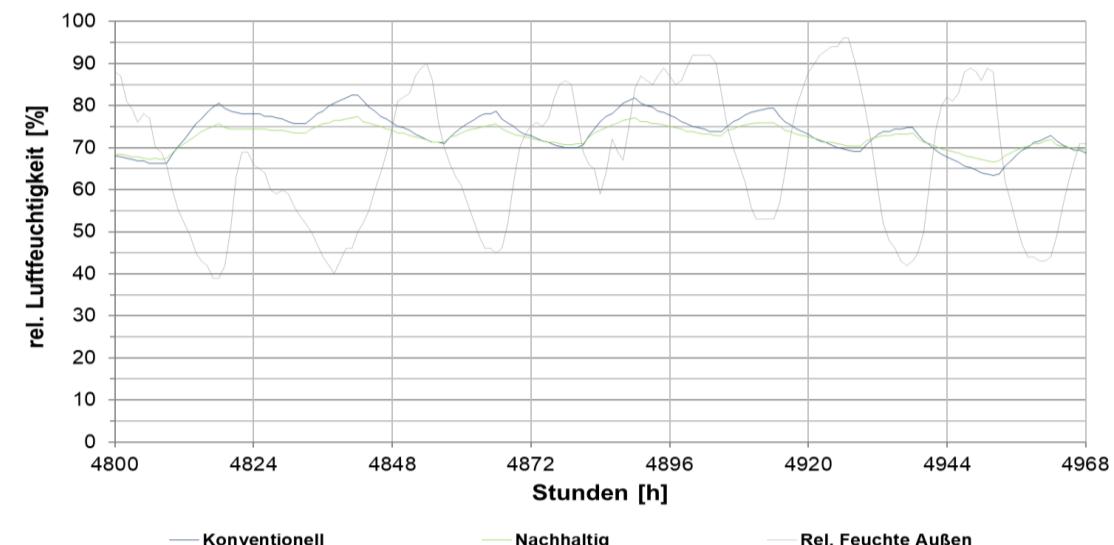
**Bewehrungsstahl**  
ca. 440 t.

**Stampflehm**  
762 m<sup>3</sup> (1.524 t).

Quelle: acms-Architekten, Wuppertal

# Potenzial des Lehms - Bauklimatik

- Besucher und Außenluftwechsel verursachen Klimaschwankungen im Museum
- Lehm zur Klimatisierung?
- Raumklimasimulationen mit Wufi Plus
- Parameterstudie zu konventioneller (Beton) und nachhaltiger (Lehm, Holz) Bauweise
- Ergebnisse:
  - Nachhaltige Variante mit deutlich geringeren hygrischen Schwankungen
  - Lehm wirkt raumklimaausgleichend
  - großes Potenzial in cleverer Steuerung der Haustechnik

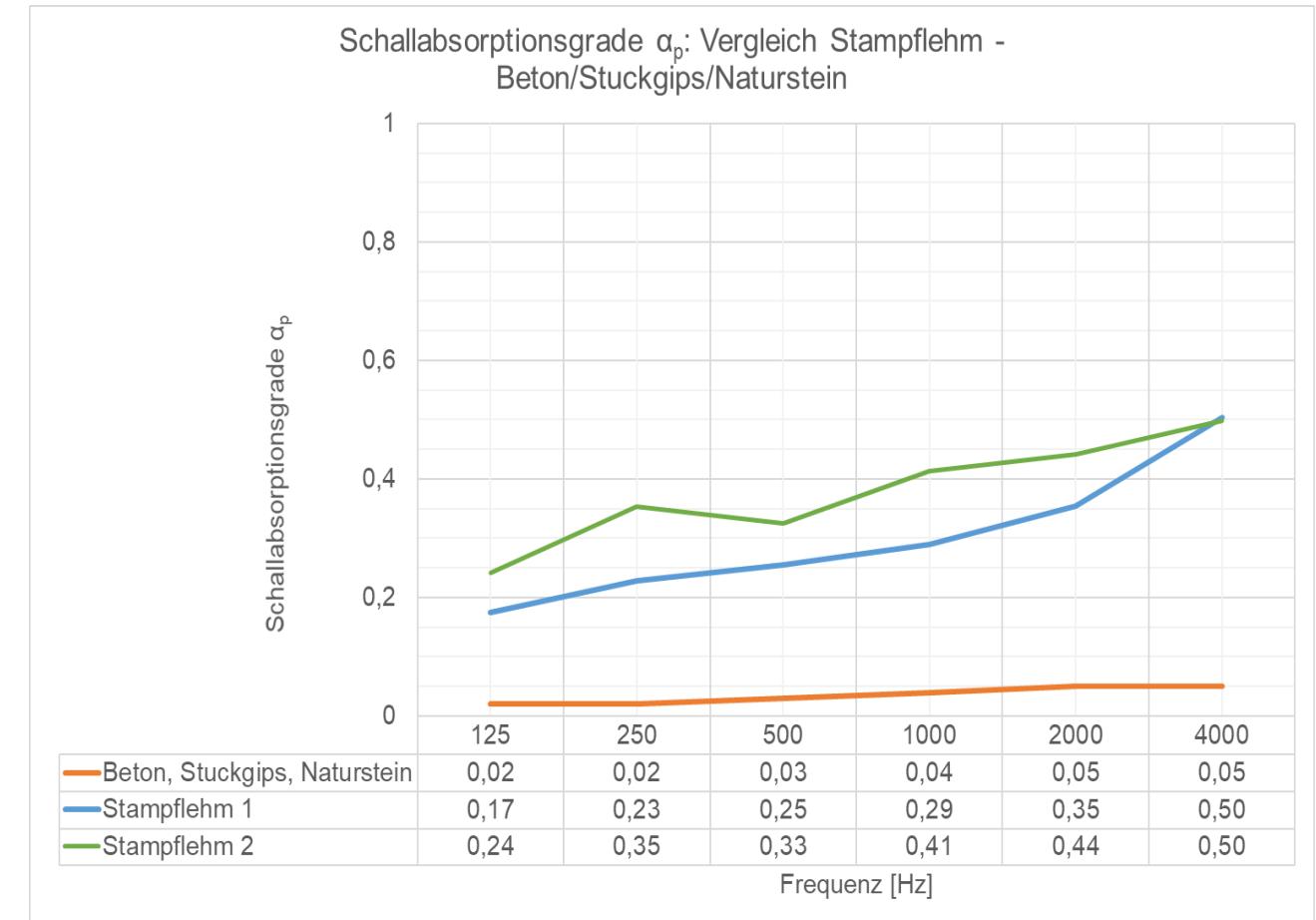


Wochenverlauf vom 19.07. bis zum 25.07. der resultierenden relativen Luftfeuchte im Innenraum für nachhaltige und konventionelle Bauweise

Quelle: Eigene Darstellung

# Potenzial des Lehms - Raumakustik

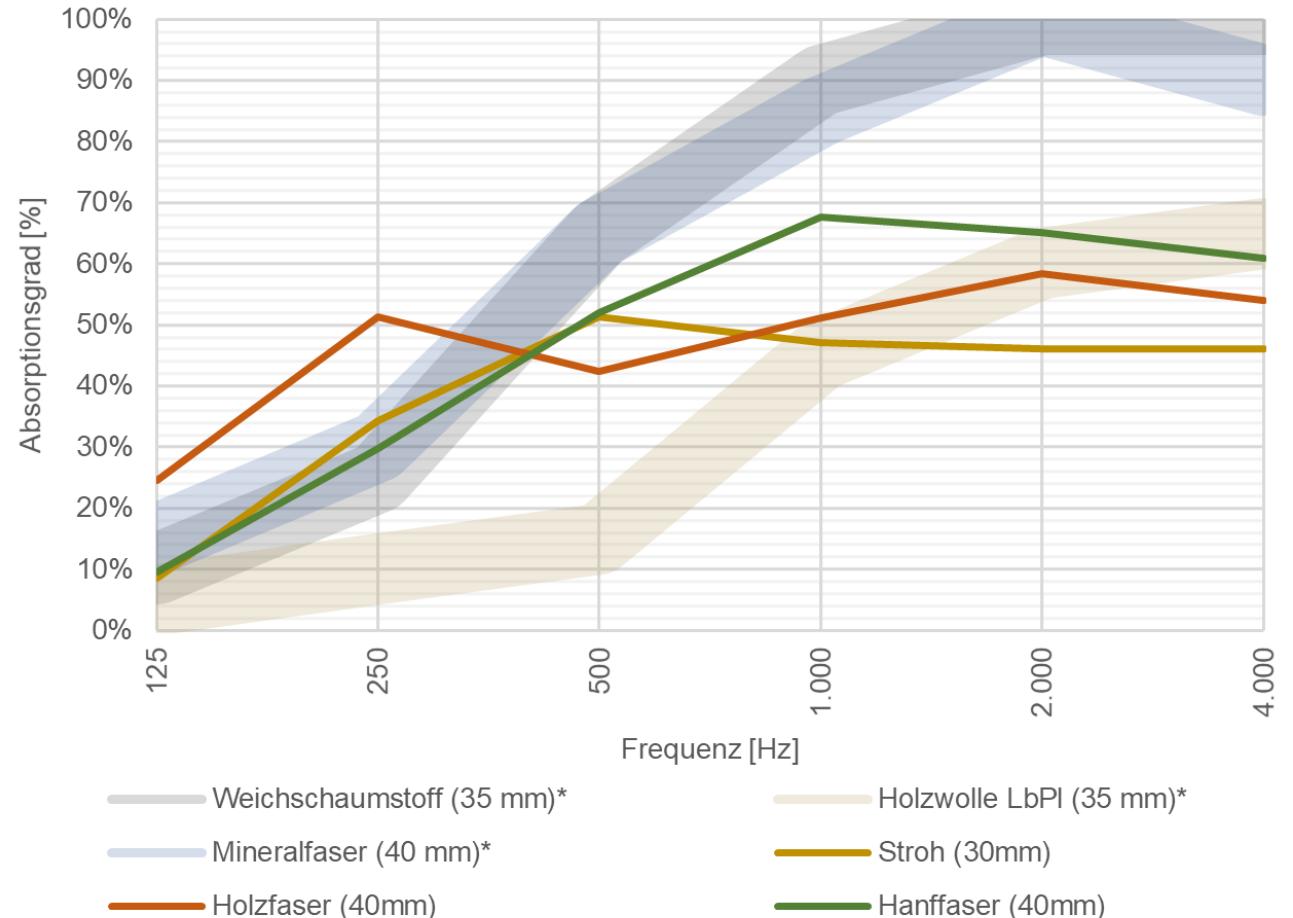
## Schallabsorption von Stampflehm und Beton



Quelle: Eigene Darstellung

# Nachhaltige Absorber - Nachhallmessungen

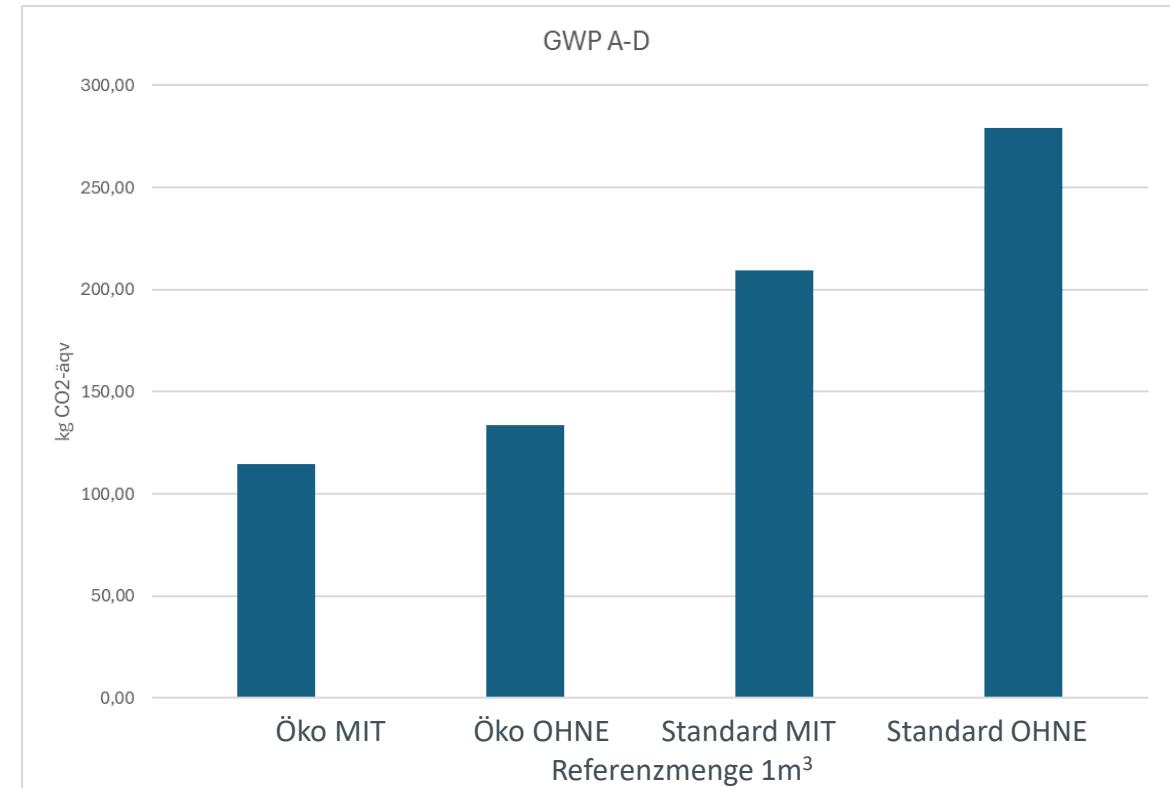
1 Holzfaserplatte, 2 Strohplatte, 3 Hanffasermatte  
4 Messaufbau im Hallraum



Quelle: Eigene Darstellung

# Ökobilanz ECOsights – Beispiel Beton

Vergleich GWP Total zwischen verschiedenen Betonvarianten mit Hohlkörpereinsätzen



Quelle: Abschlussbericht ECOsights, acms-Architekten, Wuppertal

# Ökobilanz ECOsights – Gesamtbilanz A1-A3, A4, D

## Holz

ca. 1.012 m<sup>3</sup> Konstruktionsholz  
(Tragwerk + Wand/Fassade).

## Beton

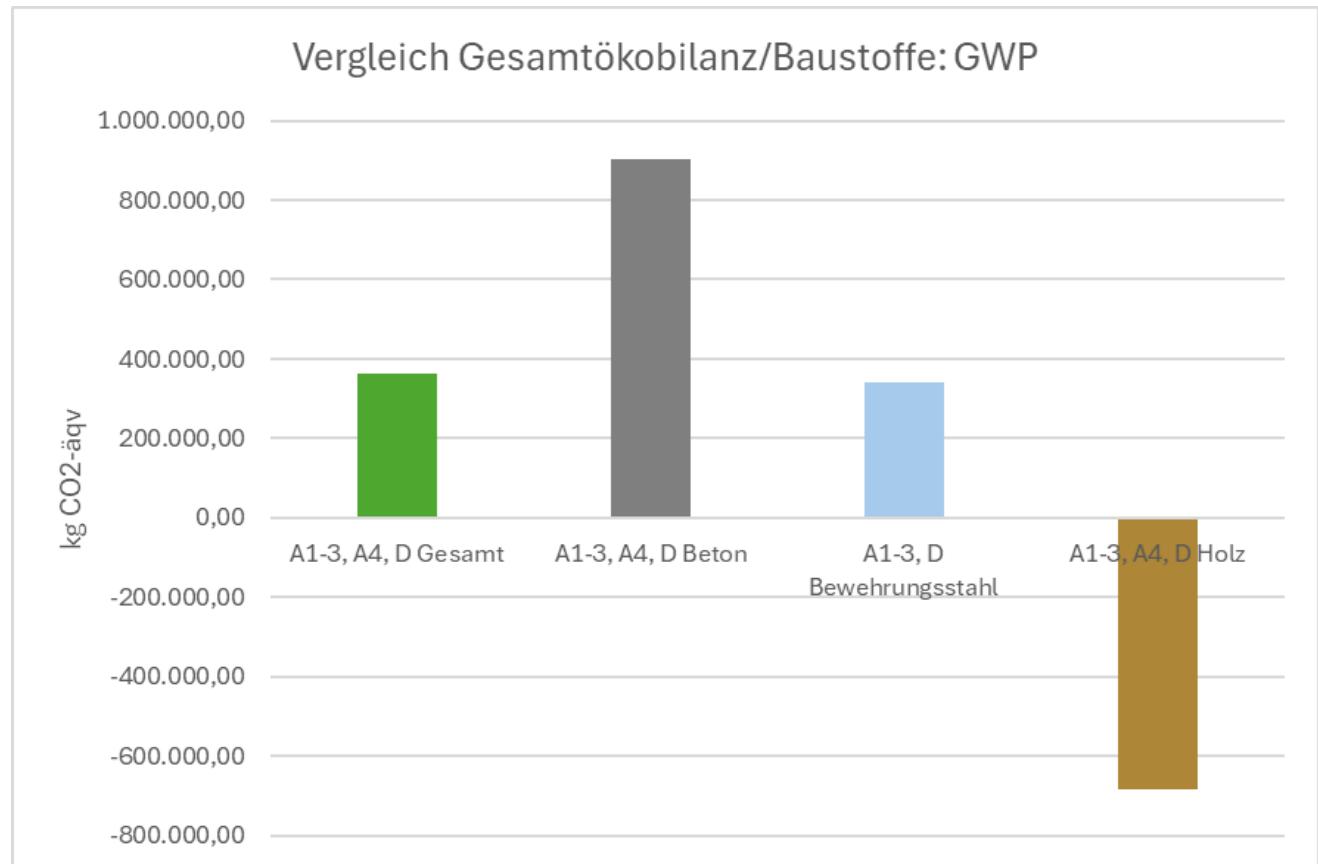
2004,5 m<sup>3</sup> Ökobeton,  
1.290,75 m<sup>3</sup> Recyclingbeton.

## Bewehrungsstahl

ca. 440 t.

## Stampflehm

762 m<sup>3</sup> (1.524 t).

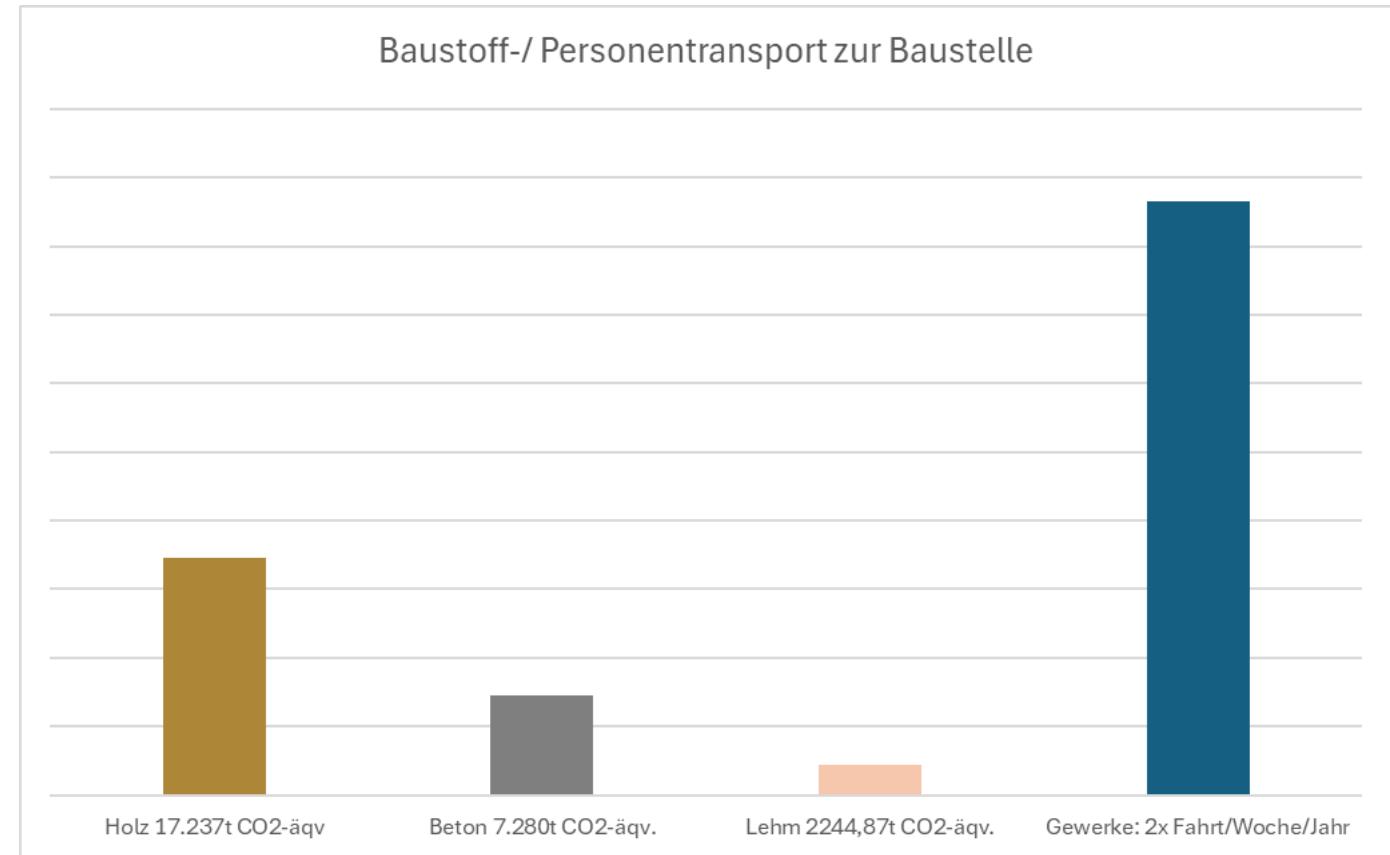
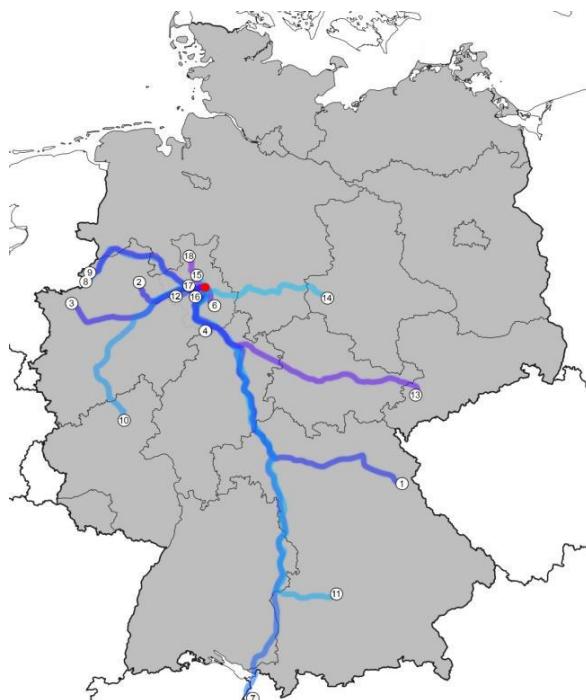


Größenordnung der verbauten Primärbaustoffe für das Gebäude (A1-A3, A4, D)

Quelle: Abschlussbericht ECOsights, acms-Architekten, Wuppertal

# Ökobilanz ECOsights – Vergleich A4 Transport

Vergleich der Baustofftransporte mit der Anreise der Bauschaffenden insgesamt



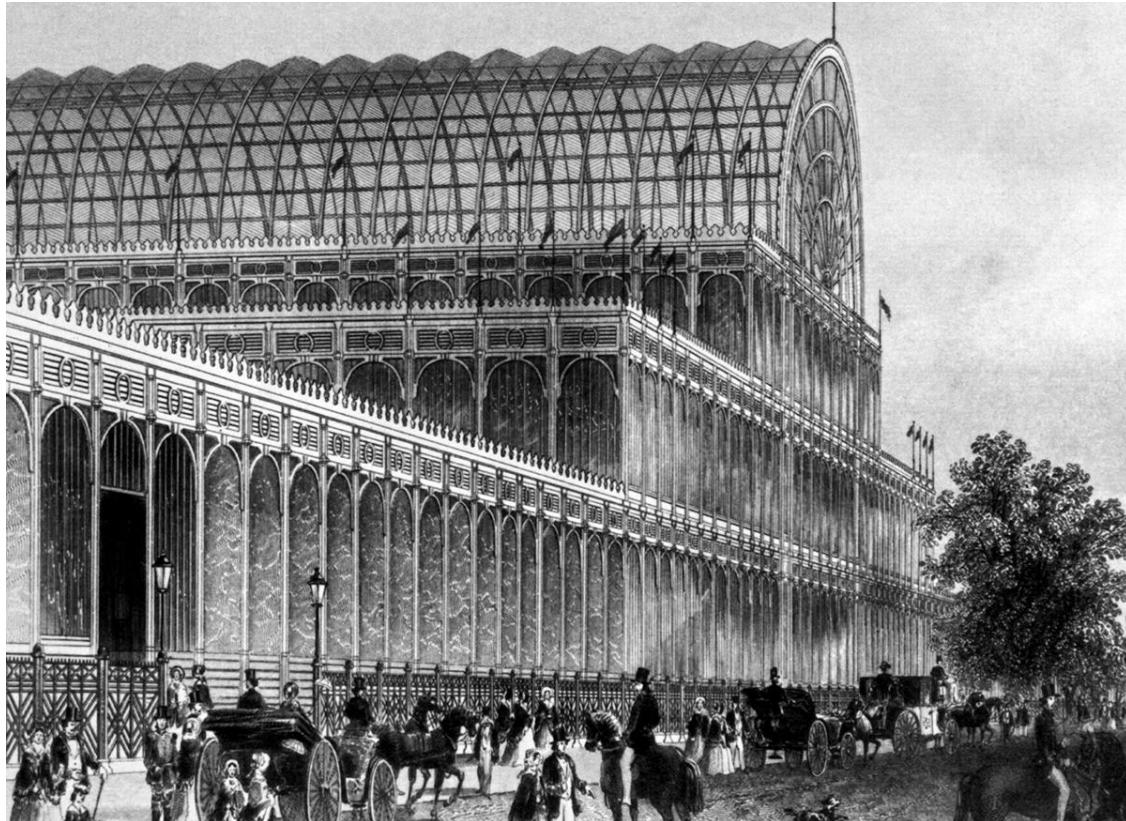
Es gibt mehr als nur  
die Nutzungsphase

Bauwende

Bauen ohne Ende

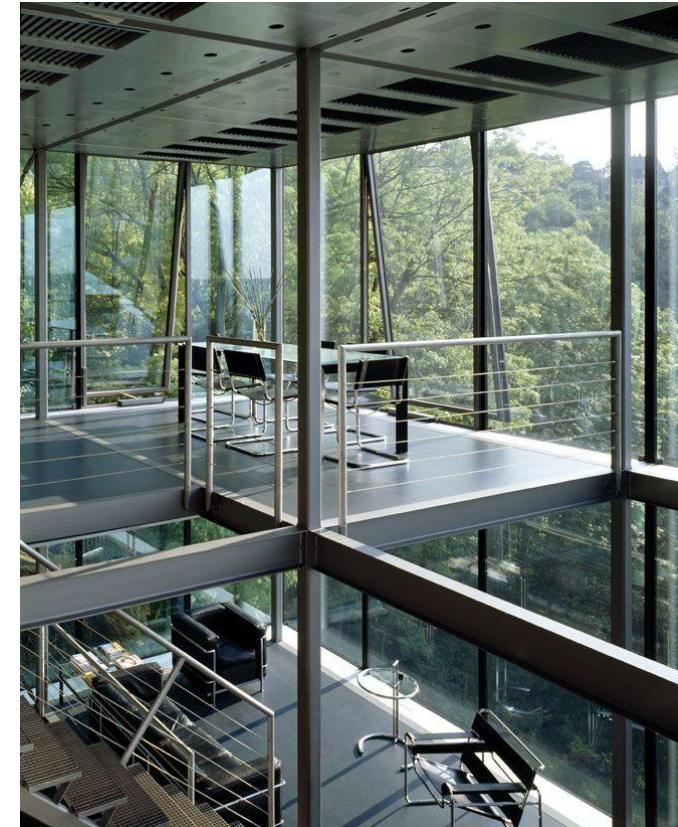
# Kein neues Konzept!

Quelle: <https://www.planet-schule.de/mm/nie-wieder-keine-ahnung/architektur/baustoffe/gusseisen/>



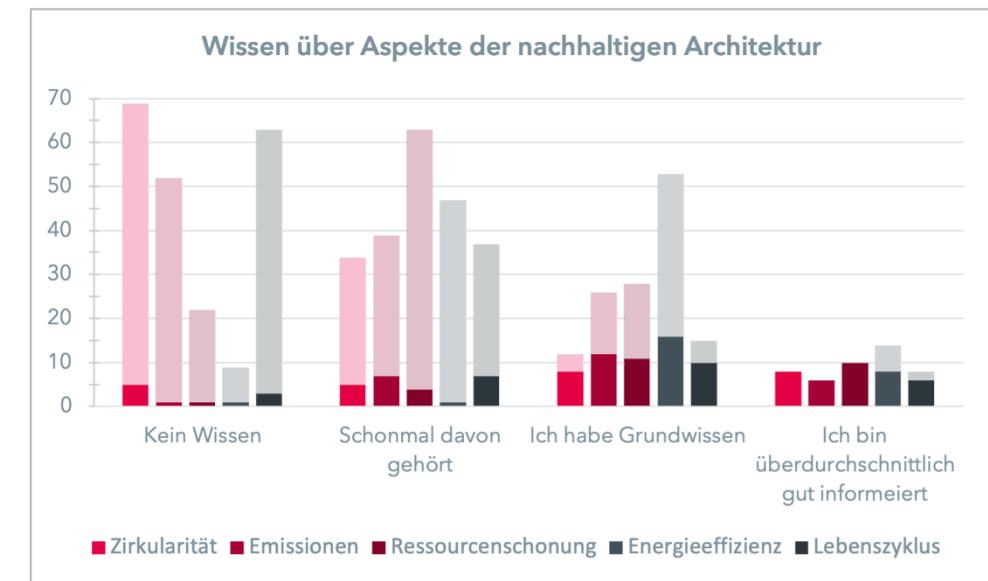
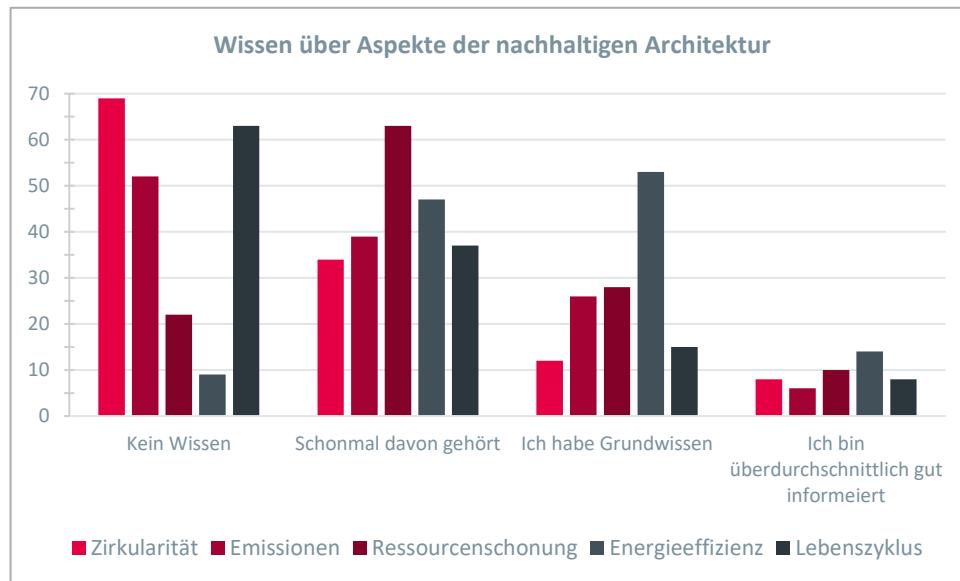
Crystal Palace im Zeichen der Demontierbarkeit (1851)

Quelle:  
[https://www.dbz.de/artikel/dbz\\_Nachhaltiges\\_Bauen\\_darf\\_nichts\\_mit\\_Entsagung\\_zu\\_tun\\_haben\\_Interview\\_mit-1404618.html](https://www.dbz.de/artikel/dbz_Nachhaltiges_Bauen_darf_nichts_mit_Entsagung_zu_tun_haben_Interview_mit-1404618.html)



Werner Sobek mit R128 als Pionier  
der zirkulären  
Konstruktionsweise (2000)

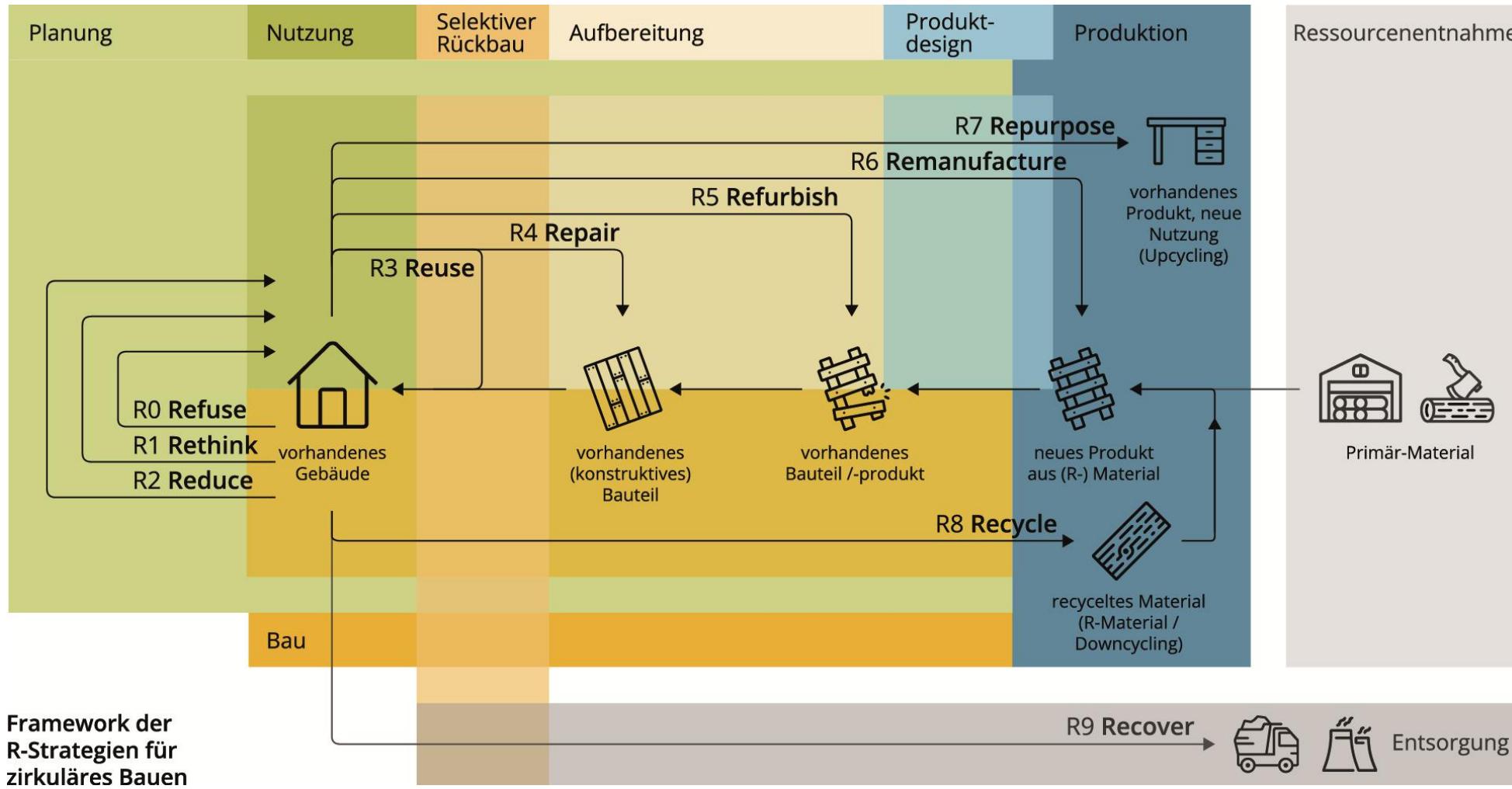
# Wie gut schätzt du dein Wissen über nachhaltige Architektur ein?



■ Zirkularität ■ Emissionen ■ Ressourcenschonung ■ Energieeffizienz ■ Lebenszyklus

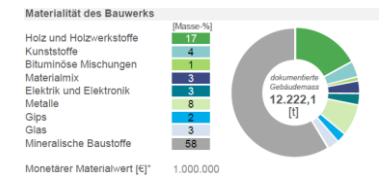
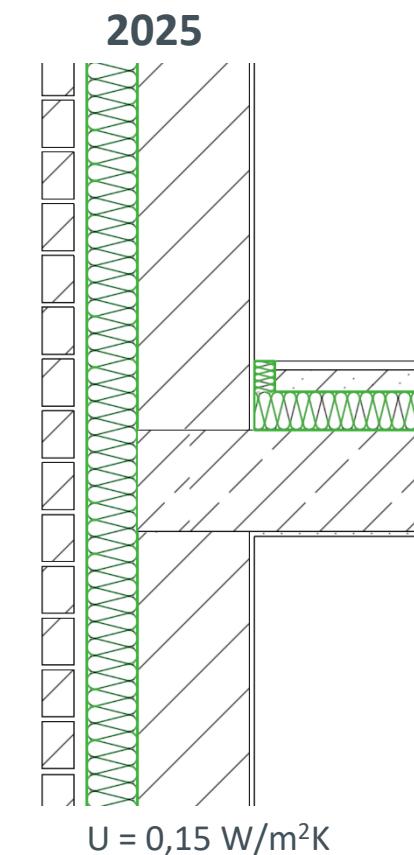
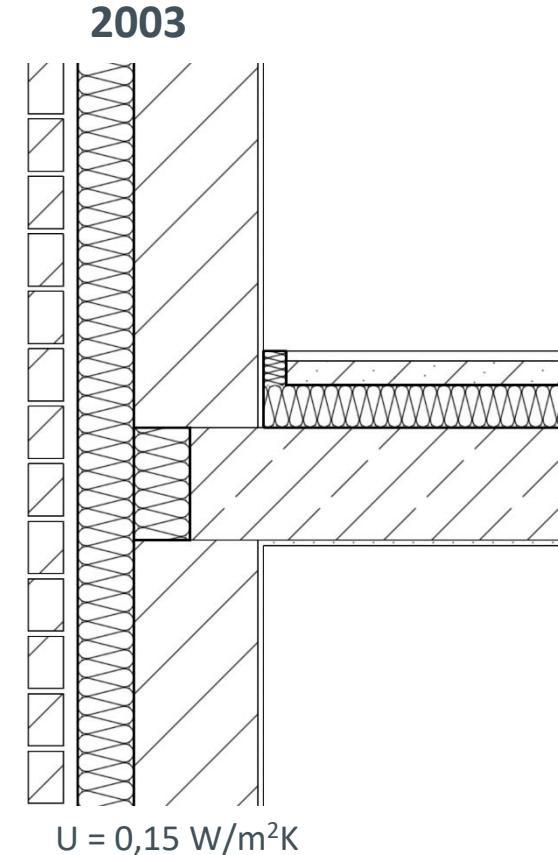
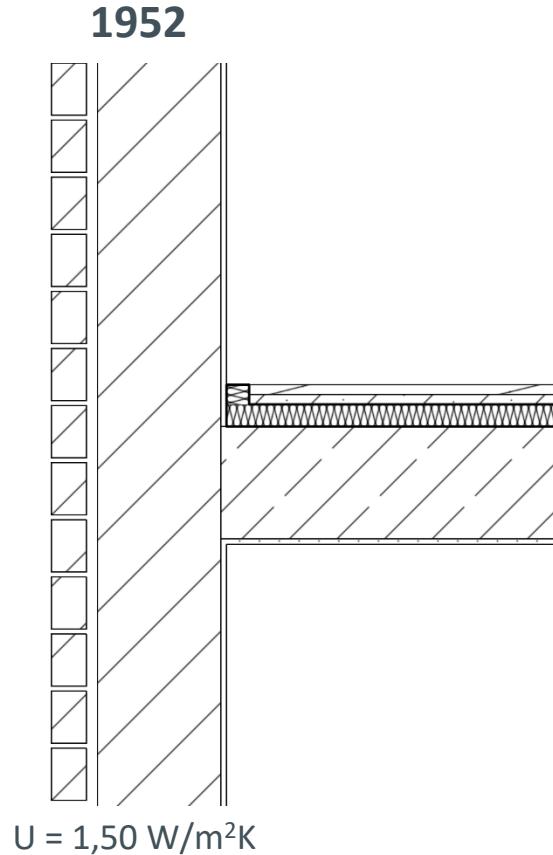
Quelle: Master Thesis Laura Regehr

# Zirkuläres Bauen I Framework



Quelle: Eigene Darstellung Lisa Pusch

# Was bedeutet ZIRKULÄR für die Konstruktions-Entwicklung?



## Digitale Dokumentation



## Wiederverwendung



## Trennbarkeit

Quelle: (1)Gebäuderessourcenpass  
(2)https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/immobilien-wohnen/die-architektin-ute-dechantsreiter-baut-seit-jahrzehnten-mit-gebrauchten-materialien-18869312.html  
(3)Conwerk

# Best Practice

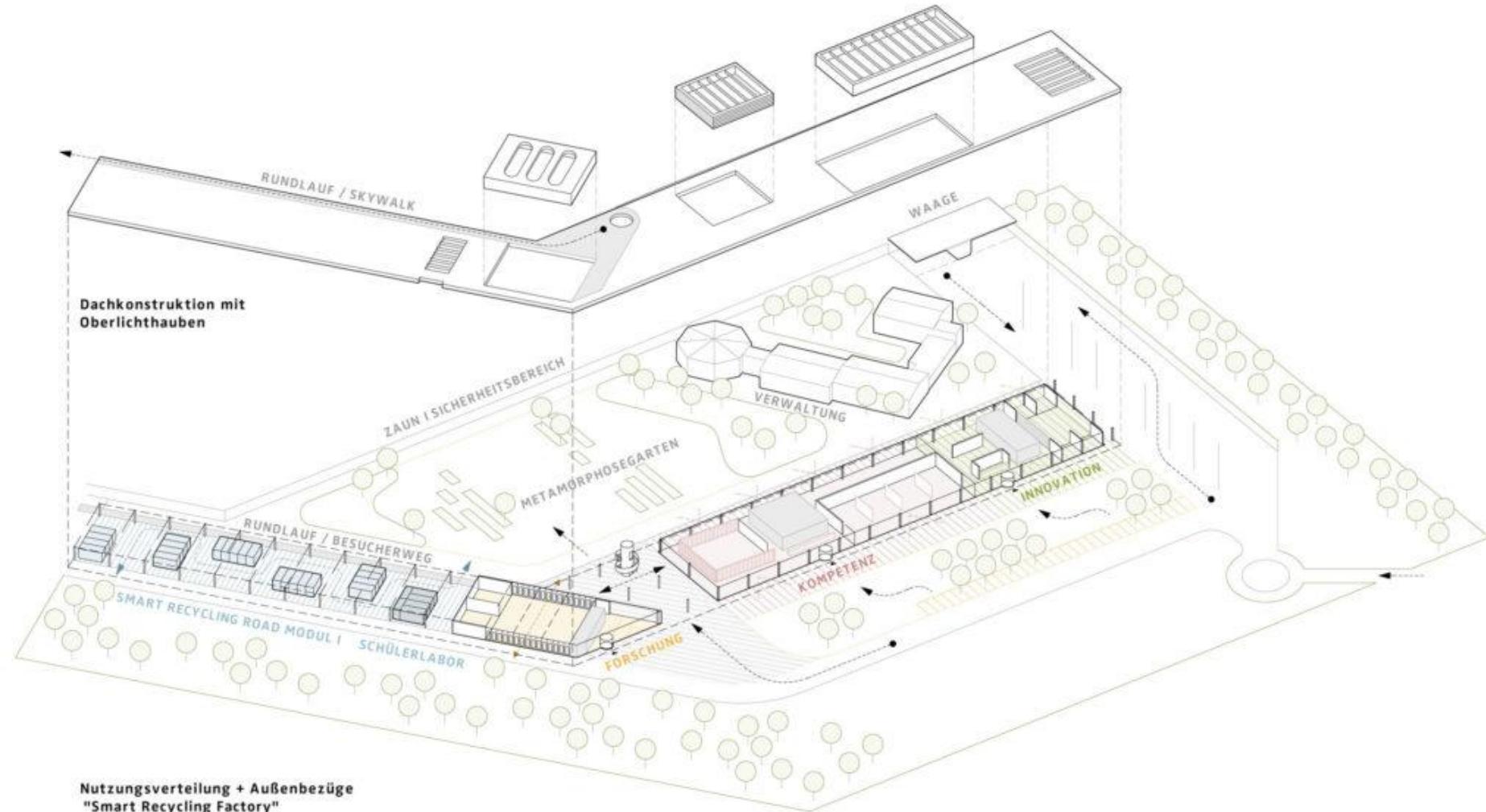
# Smart Recycling Factory

Gefördert durch:  
Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen

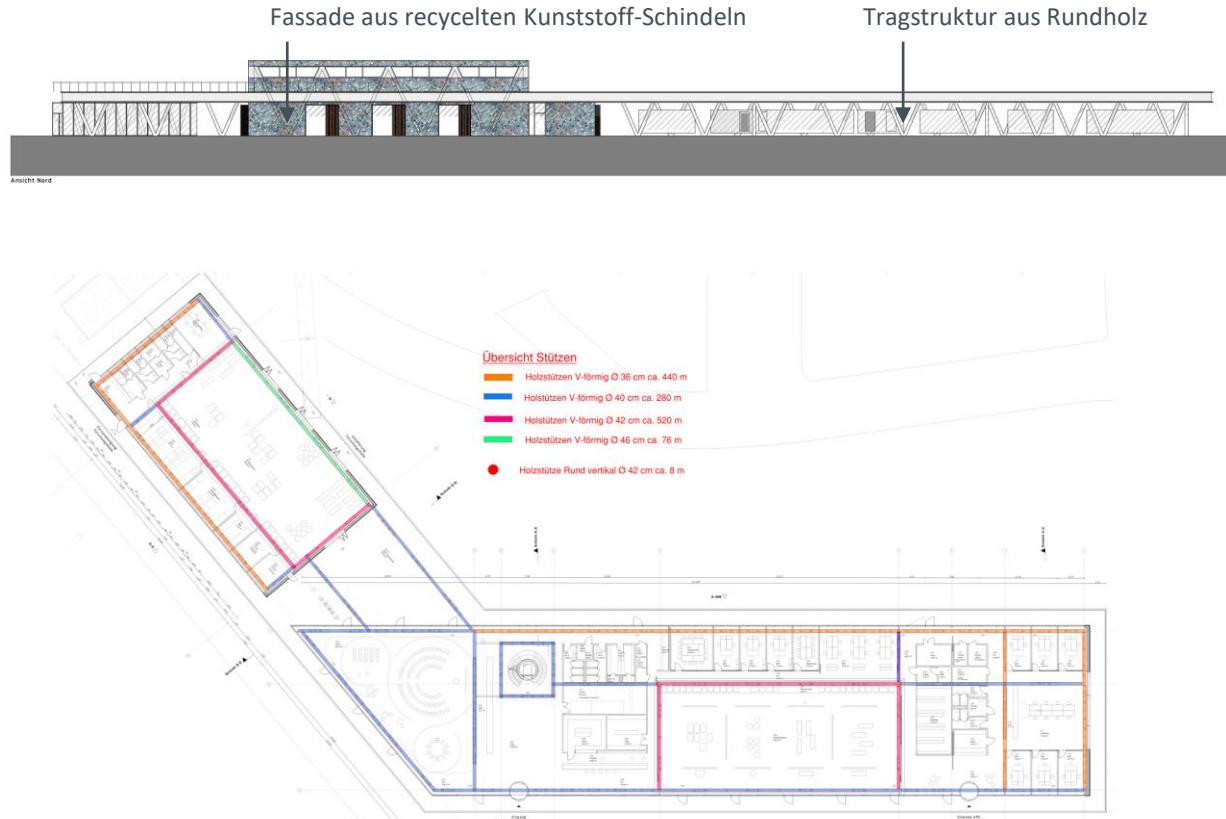


Quelle: kklf kleyer.koblitz.letzel.freivogel architekten & bbz landschaftsarchitekten

# Nutzungsverteilung

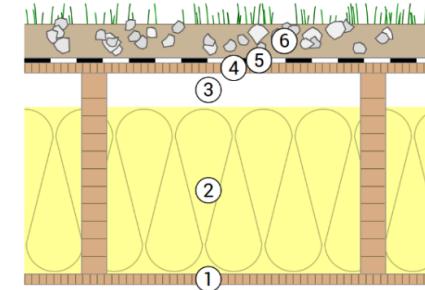


# Detail-Entscheidungen



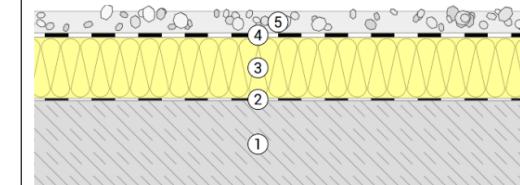
## 1. Ausführung – SRF

Flachdach mit extensiver Begrünung



## 2. Ausführung – Konventionell

Flachdach mit Kiesschüttung



	[mm]	[Aufbau von innen nach außen]		[mm]	[Aufbau von innen nach außen]
1-4	662	Deckentragelement, Hohlkasten- oder Rippenelement, ausgedämmt	1	200	Beton armiert (1%)
2	500	Wärmedämmung, Zellulose eingeblasen	2	-	Dampfsperre, $sd=100$
5	15	Polymerbitumenschweißbahn (zweilagig)	3	140	Hartschaum, XPS
6	100	Gründachsystemaufbau (Vegetations- schicht, PP-Filtervlies, Dränschicht, Wurzelschutzbahn, Trennlage)	4	10	Dichtbahn, Bitumen (zweilagig)
			5	50	Kies (16/32)
	777	<b>Gesamt</b>		400	<b>Gesamt</b>

Quelle: kklf kleyer.koblitz.letzel.freivogel architekten & bbz landschaftsarchitekten

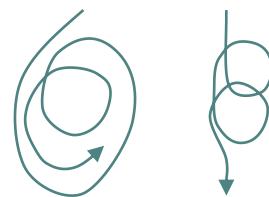
# Ausblick

Digitale  
Dokumentation

# Bewertungstools und Analyseprozess (CQ OWL+)



Digitales Materialkataster



Inwertsetzung von  
Liegenschaften

Zirkularitätsindikator



Berechnungsmethode für  
Zirkularität



Urban-Mining-  
Potenzial

Urban Mining Index

# Concular

Digitale Plattform für  
Weiterverwendung

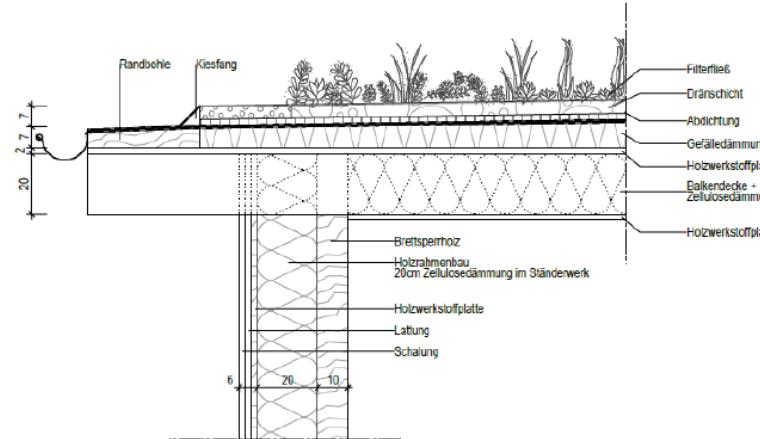


Weiterverwendungs-  
potenzial

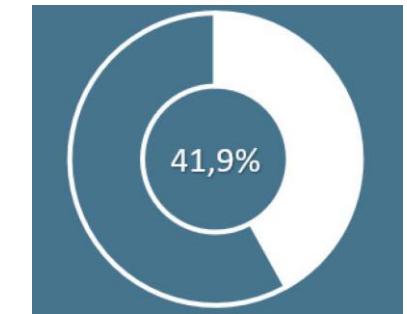
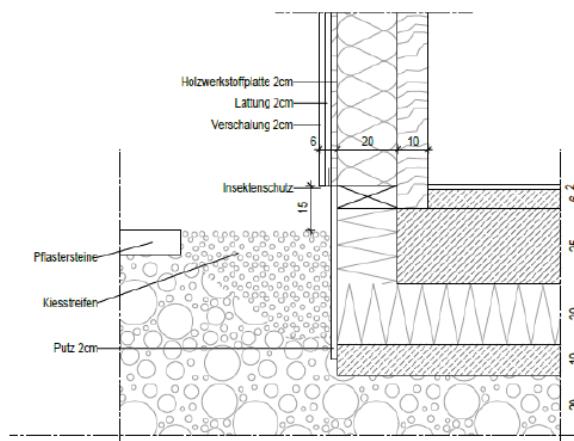
Circularity Performance Index

# Beispiel: Forstbetriebshof Oerlinghausen

- Untersuchungsmethode: Urban Mining Index (UMI), Analyse je 1 m<sup>2</sup> Bauteil
  - Bewertete Bauteile: Gründung, Außenwand, Dach
  - Ziel: Auswahl der ökologisch und zirkulär besten Konstruktion
- Gesamtfazit
  - Holzbasierte, reversible Konstruktionen klar im Vorteil
  - Mineralische Bauteile sind Hauptlimitierung für Closed-Loop
  - Frühe zirkuläre Bewertung beeinflusst Material- & Konstruktionsentscheidungen maßgeblich



Dachabschluss mit Umlaufender Regenrinne M 1:10



# Was ist der Gebäuderessourcenpass?

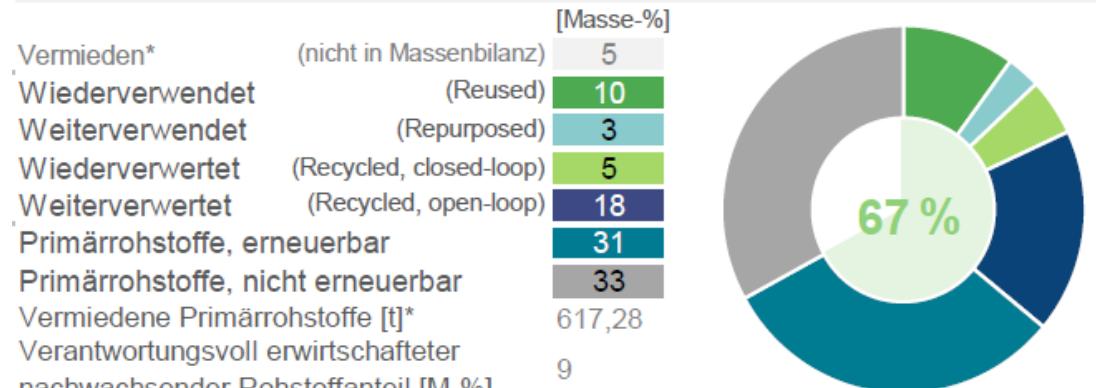
## Materialität des Bauwerks



## Gesamtergebnis

Zirkularitätsindex ZI = (GESAMTBEITRAG)	0,52	(von 1,00)
Teil-Zirkularitätsindex ZI <sub>(H)</sub> = (H = HEUTIGER BEITRAG)	0,31	(von 0,65)
Teil-Zirkularitätsindex ZI <sub>(Z)</sub> = (Z = ZUKÜNTIGER BEITRAG)	0,21	(von 0,35)

## Materialherkunft - Umgesetzte Kreislaufführung



# Ausblick

## Wiederverwendung



# End of Life Szenarien

↓

Wertstoff	Re-Use	End-of-Life-Szenarien		
		Recycling	Downcycling	Energy Recovery
		renewable	fossil	
Beton		■	□	
Ziegel	■	■	□	
Fliesen und Keramik		■□		
Naturstein	■	■□		
Lehmbaustoffe		■	□	
Holz A1 und A2 nach AltholzV	■	■	□	
biologische Faserstoffe (Kompost)		■	□	
Glas		■	□	
Kunststoff		■	□	□
Bitumengemische		■	□	
Schrott, nach Metallart	■	■□		
Hersteller-/ Verbandsrücknahme (z.B. Mineralwolle, Gipsbaustoffe)		■		

■ hochwertigstes End-of-Life-Szenario: nur Baustoffe, für die ein etablierter Gebrauchtmärkt existiert oder absehbar ist (z.B. hochwertige Klinker, großformatige Natursteine, Eichenbalken), Demontage erforderlich

■ hochwertiges End-of-Life-Szenario, selektiver Rückbau erforderlich

□ übliches End-of-Life-Szenario (siehe MEoL, Abb. B 2.4, S. 64), selektiver Abbruch

Re-Use: wiederverwendbare Baustoffe

Recycling: stofflich wiederverwertbare Baustoffe

Downcycling: stofflich weiterverwertbare Baustoffe

Energy Recovery: energetisch verwertbare Baustoffe

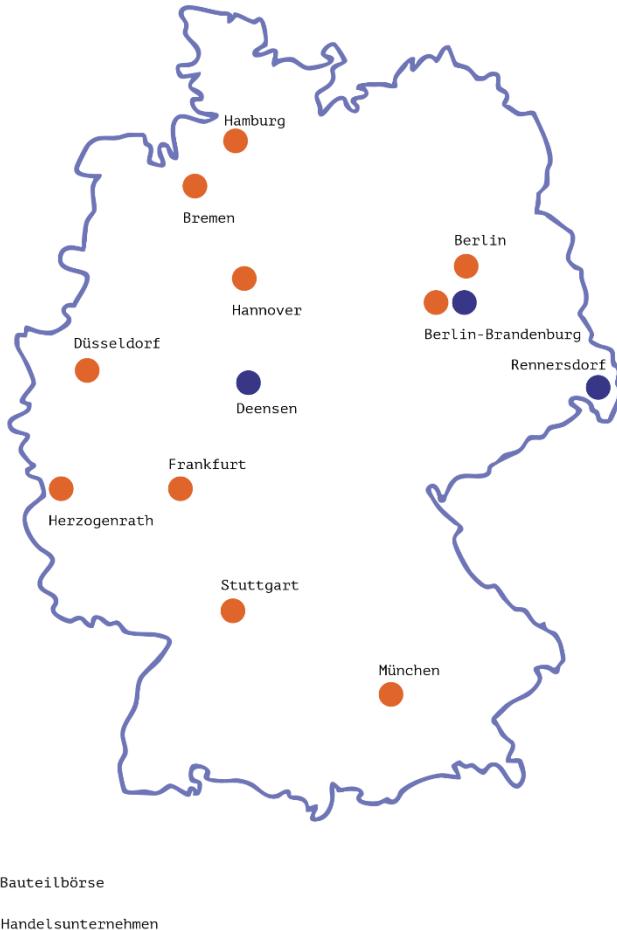
- renewable: aus nachwachsenden Rohstoffen

- fossil: aus fossilen Rohstoffen

B 5.4

# Best Practice

# Bauteilbörsen



## Fenster

In der Detailsuche können Sie nach bestimmten Fensterformaten suchen, in den Unterkategorien nach bestimmten Fenstertypen. Schicken Sie uns gern eine email oder rufen Sie uns an, wenn Sie weitere Fragen haben.

[Außenfenster \(207\)](#) [Beschläge \(17\)](#) [Dachfenster \(19\)](#) [Fensterbänke \(2\)](#) [Fensterläden \(11\)](#) [Glas \(19\)](#) [Oberlichter \(15\)](#)  
[Sonstige Fenster \(35\)](#) [Vorsatzfenster \(3\)](#) [Zubehör \(10\)](#)

1 bis 15 von insgesamt 267 Bauteile gefunden

Höhe   
 Breite   
 Tiefe/Länge   
 Preis



Deko- Fenster	Glasbausteine	Dachflächenfenster
Artikel Nr. 20253	Artikel Nr. 20240	Artikel Nr. 20239
Preis 50,00 € Stück	Preis 4,00 € / Gesamt	Preis 80,00 € / Gesamt
<a href="#">weitere Details</a>	<a href="#">weitere Details</a>	<a href="#">weitere Details</a>

Quelle: Master Thesis Christin Schäfers

# Ansatz: Circular Construction Hub Detmold

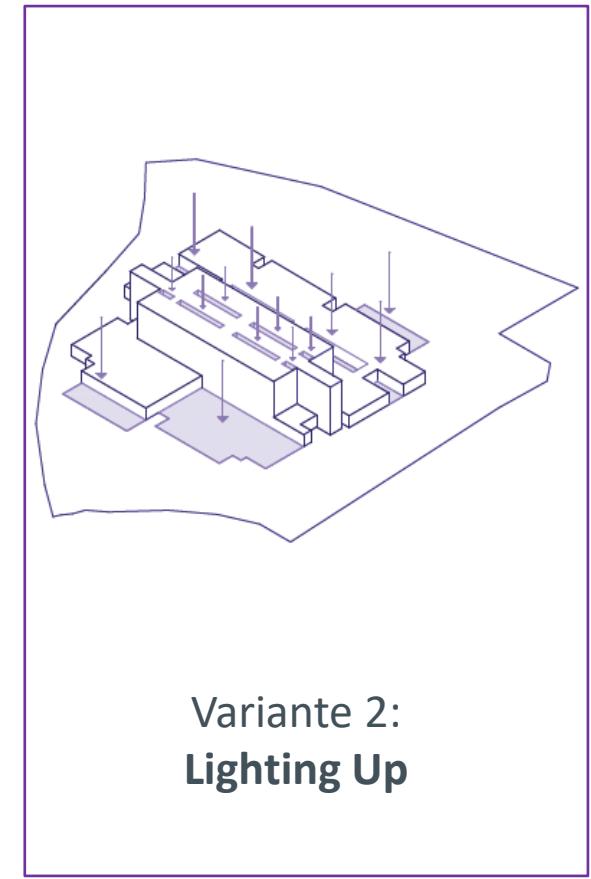
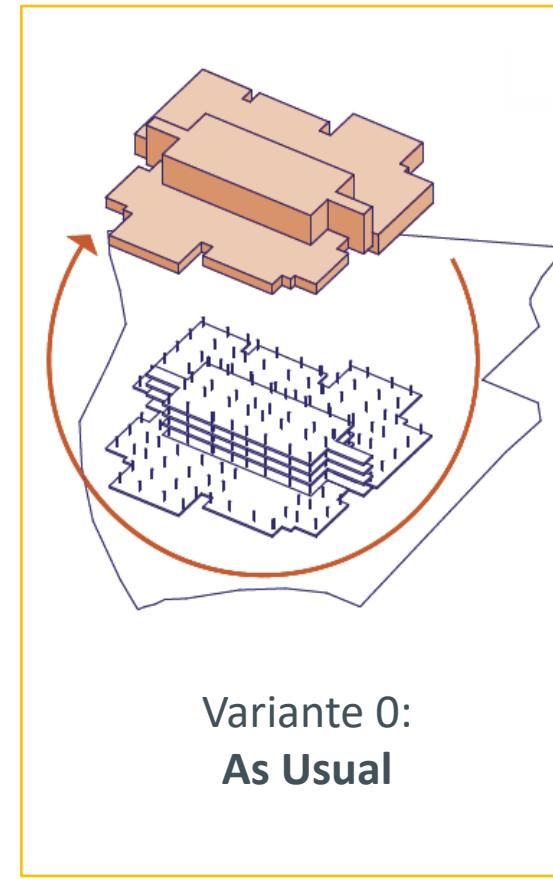


Kofinanziert von der  
Europäischen Union

Ministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Verkehr  
des Landes Nordrhein-Westfalen



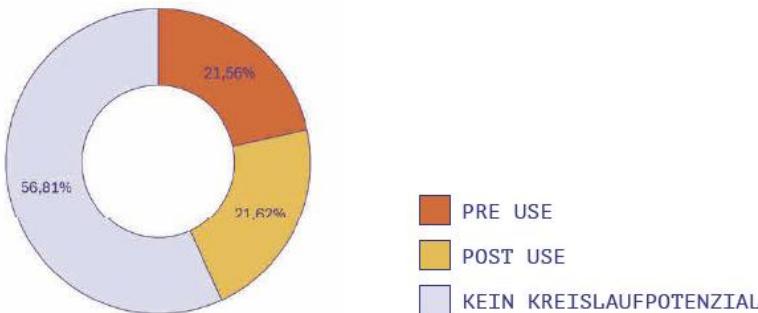
# Zirkuläre Transformation ökologisch & ökonomisch Analyse mit Concular



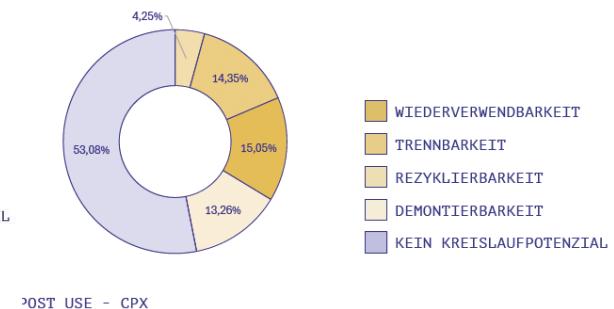
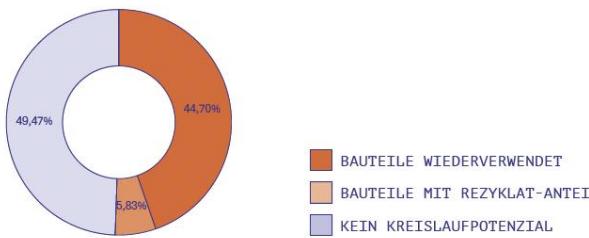
Quelle: Master Thesis Christin Schäfers

# Sanierungs-Variante: Bestand konventionell

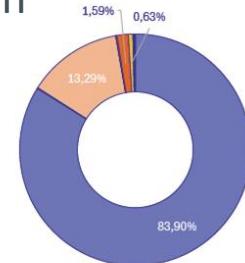
## Zirkularität



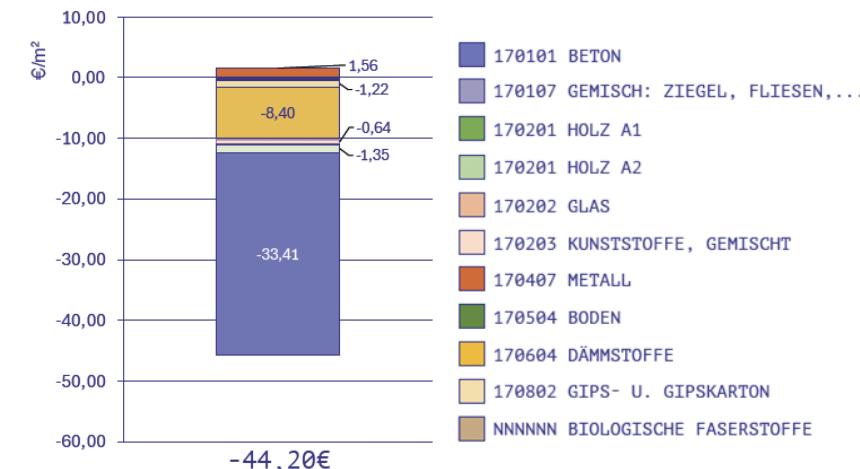
KREISLAUPOTENZIAL DES GESAMTEN GEBÄUDES



## Kosten

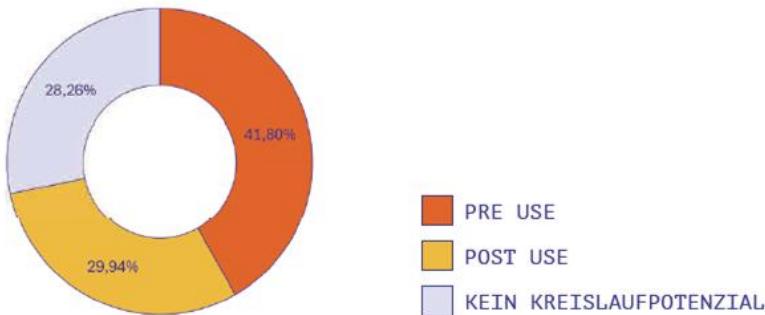


MASSEN NACH ABFALLKATEGORIEN

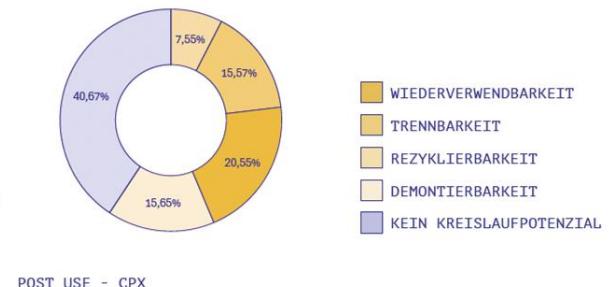
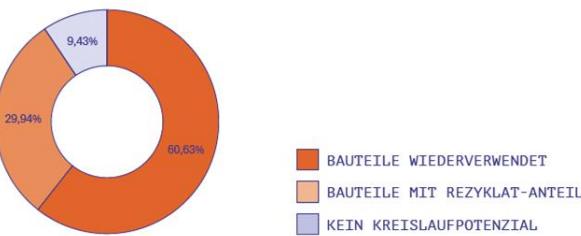


# Sanierungs-Variante 2: Lighting Up

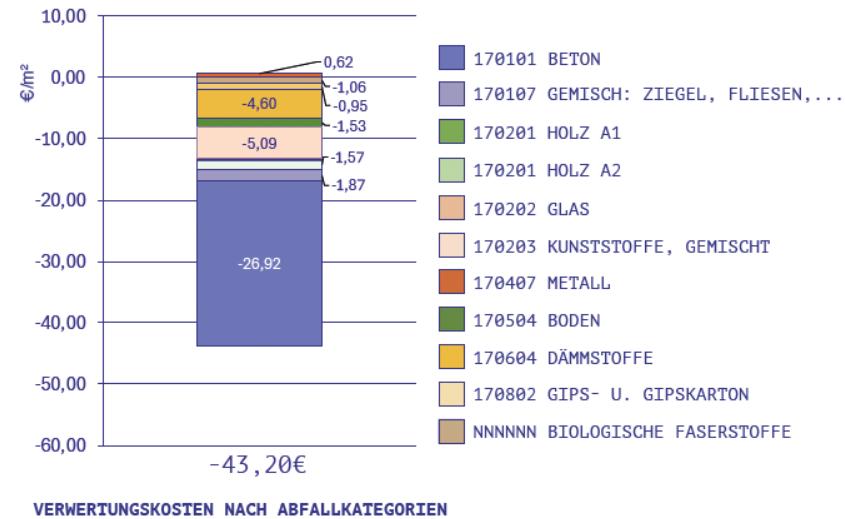
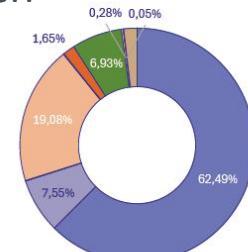
## Zirkularität



KREISLAUPOTENZIAL DES GESAMTEN GEBÄUDES



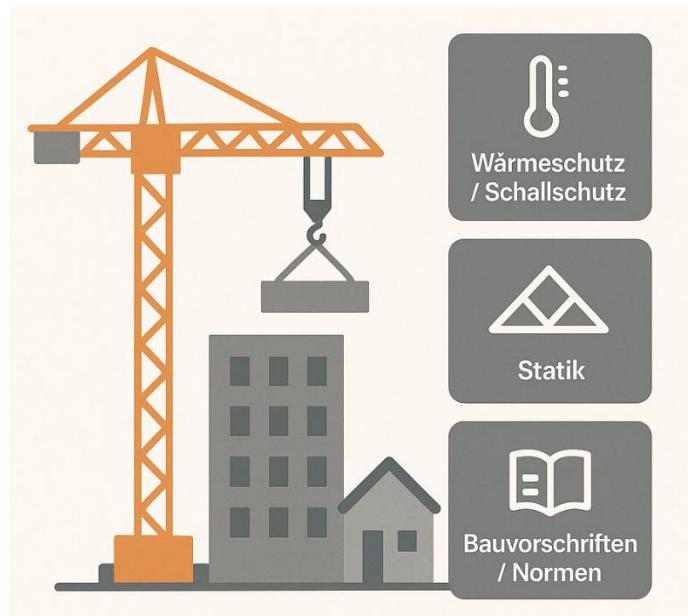
## Kosten



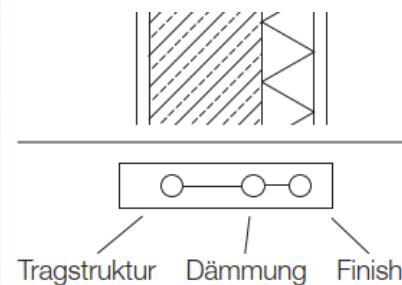
# Ausblick

## Trennbarkeit

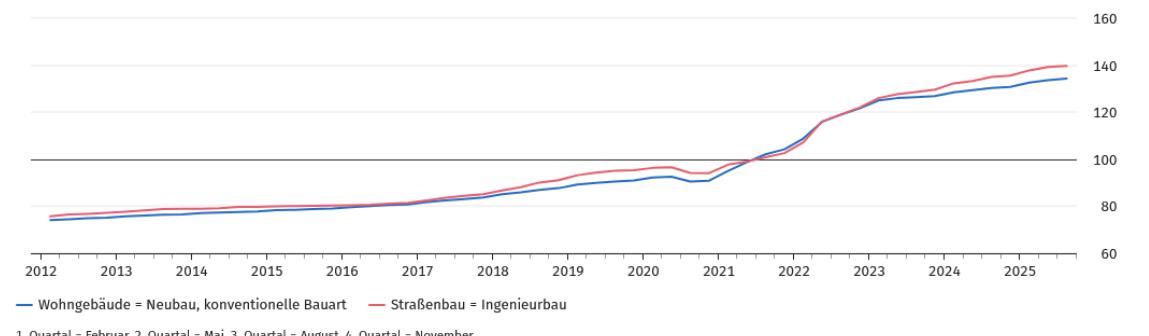
# Gegenwärtige Situation



indirekte Auswirkung:  
verklebte Bauteilschichten  
z.B. WDVS



- Zeitraum 2015-2025  
Anstieg Baukosten um ca. 75%
- Anstieg baurelevanter Normen um ca. 15%



Quelle: Quelle Bild: Statistisches Bundesamt, 2025 ; Hillebrandt, Riegler-Floors, Rosen & Seggewies, 2018 und eigene Darstellung

# Best Practice

# ModulMehrwegHaus: Conwerk

- Reuse gebrauchter Überseecontainer als Rohbaumodul für Wohngebäude
- Zirkulärer Ausbau der Containermodule
  - ca. 85% der Bauteile (Boden, Wand, Fassade, Dach, etc.) werden vollständig trennbar hergestellt



Kofinanziert von der  
Europäischen Union

Die Landesregierung  
Nordrhein-Westfalen

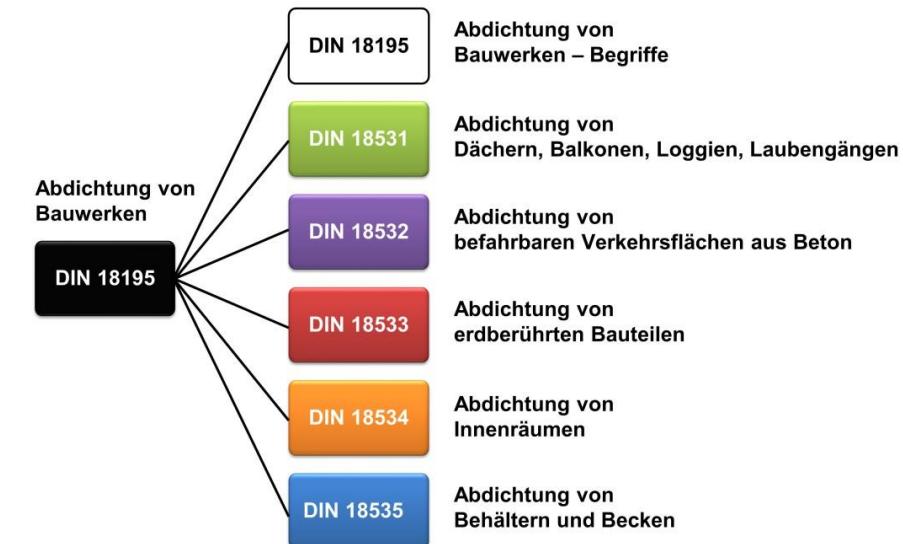


Quelle: Conwerk

# Bewertung der Planung

## Einfache Realisierbarkeit der Schichtentrennung

- Fassade
  - Hinterlüftete Fassade aus recyceltem Aluminium
  - Aluminiumfenster Innenwände
  - Holzständerwerk mit ESB- und Lehmbauplatten
- Fußboden
  - Heizestrich: trockenverlegte, vorgefräste Lavasteinplatten



## Herausforderungen in der Planung und Ausführung

- Abdichtungen
  - Anschlüsse an aufgehende Bauteile
  - Abdichtung der Fugen zwischen den Containermodulen
  - Innenraumabdichtungen im Sanitärbereich

# Ausblick

Neue Rollen der  
Planenden



# Zirkulär neu geplant

## Digitale:r Planer:in

nutzt zirkuläre Methoden und Werkzeuge sowie digitale Methoden, z. B. Urban Mining Index, Madaster, Building Information Modelling.

## Materialexpert:in

nutzt vorhandene Materialien auf innovative Weise, entwickelt neue Materialien (z. B. Recycling, Urban Mining).

## Circularity Consultant

erstellt Nachhaltigkeits-/Kreislaufwirtschaftsberichte, gibt Einblicke in zirkuläre Geschäftsmodelle und Ansätze



## Bauteil-“Jäger:in”

oder Materialscout: recherchiert Komponenten, vernetzt sich mit Firmen und Baustellen in der Region.

## Zirkuläre:r Planer:in

Nutzen Sie die vorhandenen Gebäude und Materialien, entwickeln Sie flexible Gebäude und planen Sie diese so, dass sie wieder abgebaut werden können.

# Best Practice

# Ausbildung des Nachwuchses



Workshop  
Form Follows Verfügbarkeit  
Bauen mit „geretteten“ Materialien

Transfermodul  
Make it circular  
RC-Materialien in den Kreislauf bringen

Workshop  
Circular Material World  
Bauteile bewerten und bilanzieren

# Solar Decathlon Europe 21/22, Wuppertal



Quelle: livinglabnrw.uni-wuppertal.de

# Forschungskolleg LivingLab NRW - accessLIVINGLAB



- Ziel: Entwicklung einer dynamischen, medienbasierten Lernumgebung, die nachhaltige Baupraktiken vermittelt.
- Praxisnahes Lernen für Ingenieure und Architekten durch Kombination von realen Gebäuden und digitalen Tools.
- Vergleich verschiedener Lernansätze: digitale Modelle vs. klassische Lehrmaterialien.

Medienbasierte Methoden (Digitaler Zwilling)		Analoge Methode
3D- Gebäudescan	Simulationen	Schriftliches Material
3D-Scan Kamera, Matterport Software	IDA ICE Simulationssoftware	Texte, Rechenaufgaben

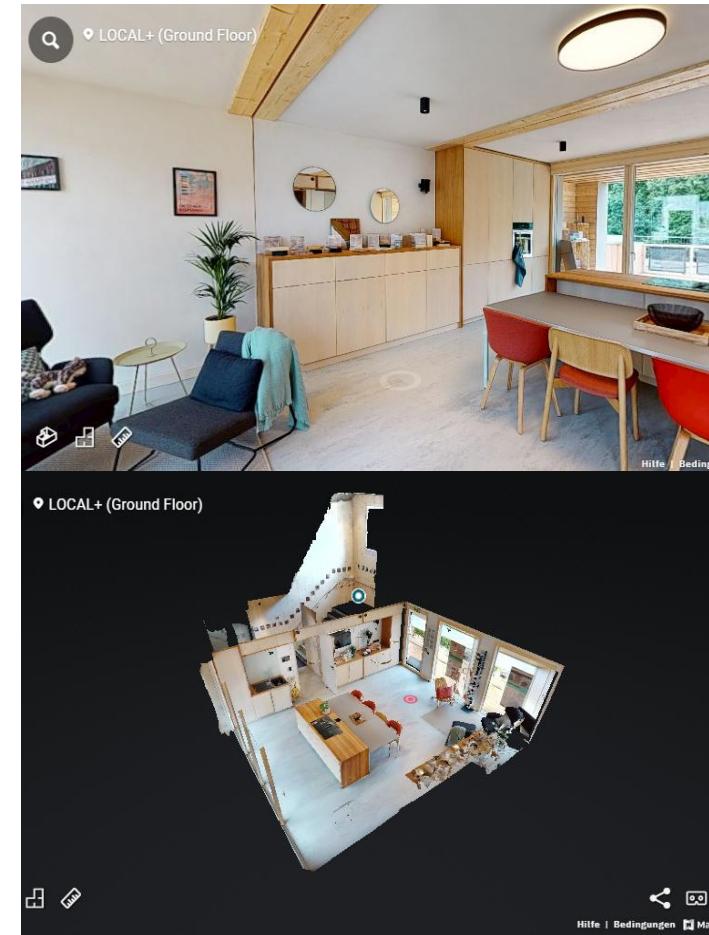


Quelle: [livinglabnrw.uni-wuppertal.de](http://livinglabnrw.uni-wuppertal.de)

# Methode 1: 3D-Scan mit Tags

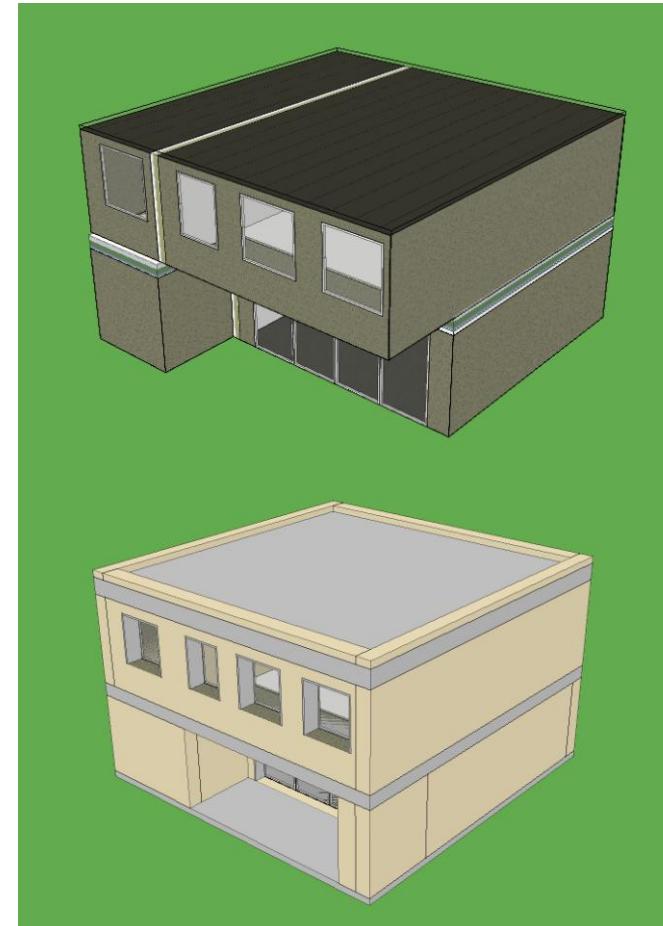
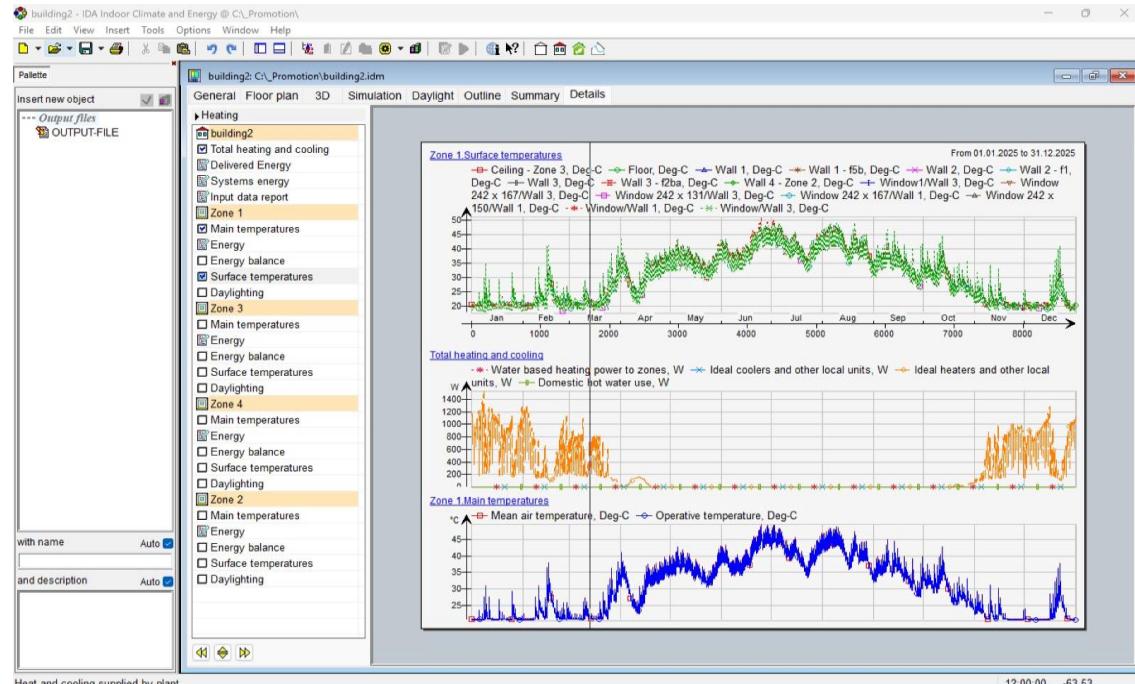
- Ziel: Entwicklung einer dynamischen, medienbasierten Lernumgebung, die nachhaltige Baupraktiken vermittelt.
- Praxisnahes Lernen für Ingenieure und Architekten durch Kombination von realen Gebäuden und digitalen Tools.
- Vergleich verschiedener Lernansätze: digitale Modelle vs. klassische Lehrmaterialien.

Medienbasierte Methoden (Digitaler Zwilling)		Analoge Methode
3D- Gebäudescan	Simulationen	Schriftliches Material
3D-Scan Kamera, Matterport Software	IDA ICE Simulationssoftware	Texte, Rechenaufgaben



Quelle: Tatiana Zuchowska und livinglabnrw.uni-wuppertal.de

# Methode 2: Simulation mit IDA ICE



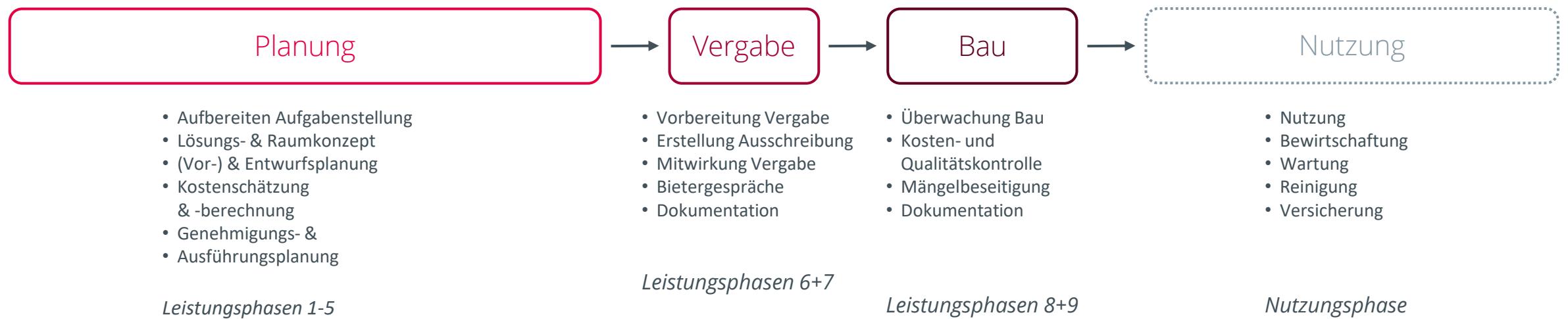
Quelle: eigene Darstellung und livinglabnrw.uni-wuppertal.de

# Ausblick

Prozessketten  
zirkulär denken



# Planen und Bauen entlang der HOAI<sup>1</sup>

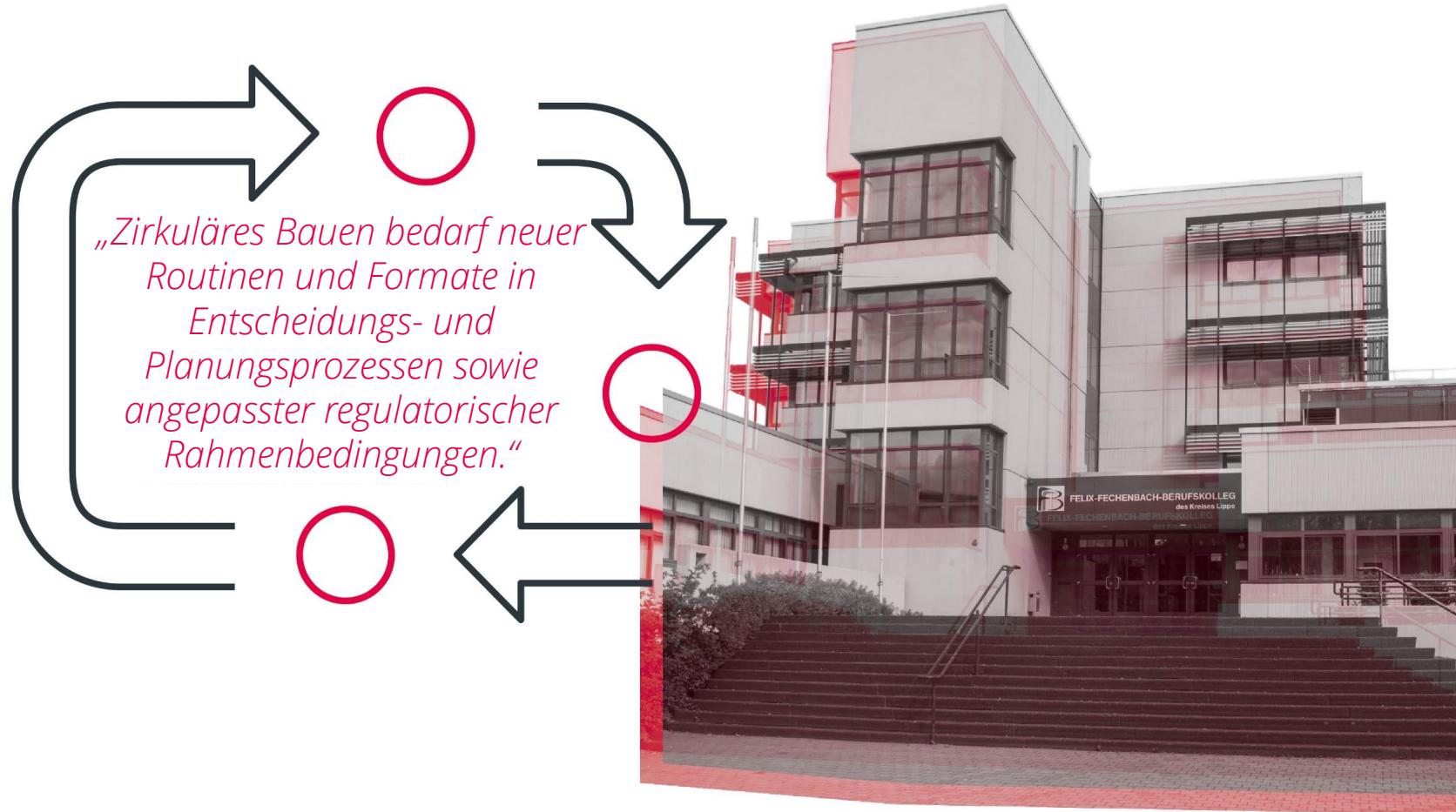


<sup>1</sup>Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen

\* Bisher nicht in der HOAI verankert

# Best Practice

# ProZirkulär | Kommunales Bauen: Prozessketten neu denken



Quelle: ProZirkulär

# Umsetzung von zirkulären Ansätzen

„Wie kann Zirkularität in Entscheidungs- und Planungsprozessen berücksichtigt und später im Bau (Sanierung, Anbau, Umbau, Neubau etc.) umgesetzt werden?“

**Zirkuläre Kriterien / Maßnahmen**

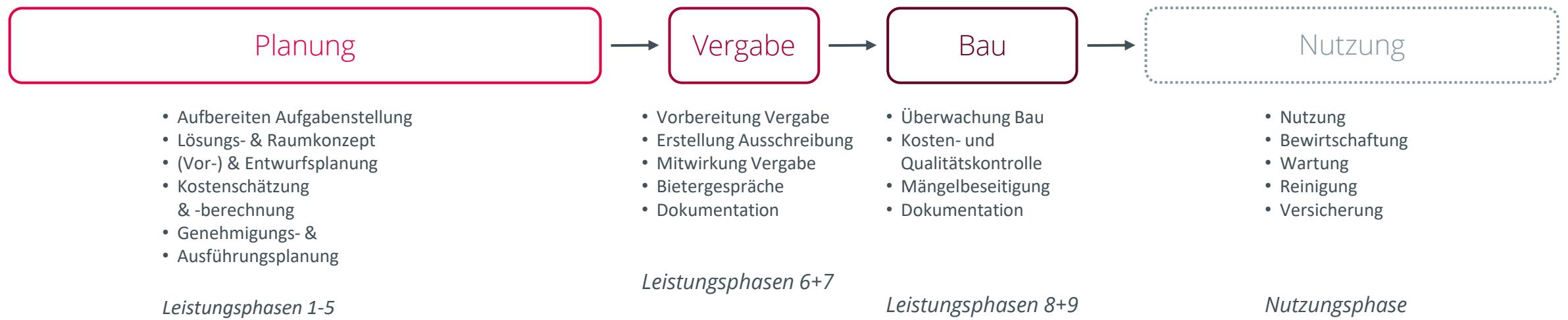


„Wann und wo können diese Kriterien und/oder Maßnahmen entlang der Prozesskette eingebracht werden?“

**Wer** bringt dieser Kriterien in welcher Form (Idee, Entscheidung, Strategie, Dokument, etc.) ein?

**Ansatzpunkte / Verortungen**

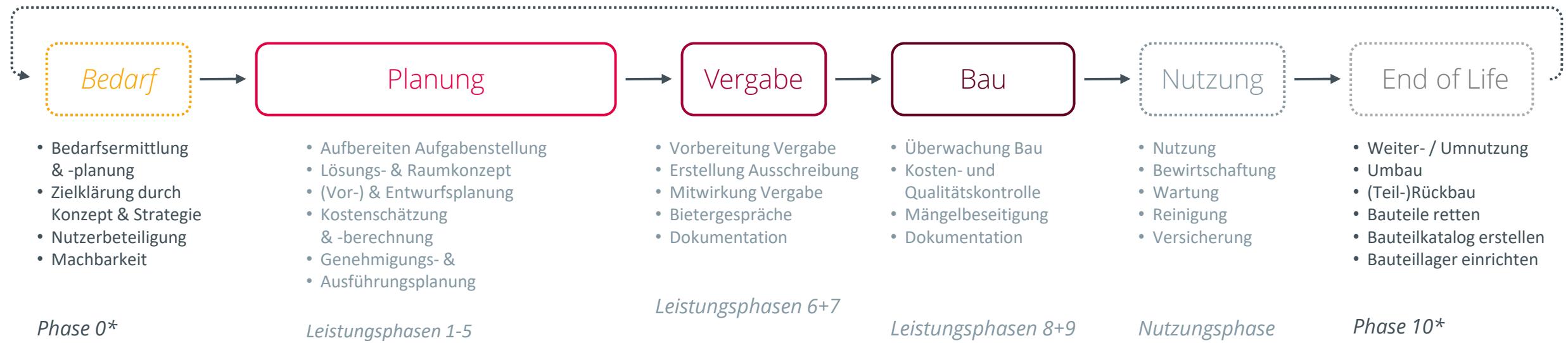
# Planen und Bauen entlang der HOAI<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen

\* Bisher nicht in der HOAI verankert

# Zirkuläres Bauen entlang der HOAI<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen

\* Bisher nicht in der HOAI verankert

# Energiewende

Energie wird kostbar

Es geht mehr als um  
die Nutzungsphase

# Bauwende

Bauen ohne Ende



# Zirkulär als Team



FACHBEREICH  
**BAUPHYSIK UND  
TECHNISCHER  
AUSBAU**



# Vielen Dank!

Prof.'in Dr.-Ing.  
Susanne Schwickert



[+49 5231 769 6182](tel:+4952317696182)



[susanne.schwickert@th-owl.de](mailto:susanne.schwickert@th-owl.de)



**Zusammen zirkuläre  
Projekte fördern:**  
<https://www.ife-owl.de/forschung/forschungsfelder/circular-lab>



**CIRCULAR LAB**