

Ökobilanzielle Ziele im Wohnungsbau

Wie wird in der ökologischen Bewertung die Konstruktion und die Lebensdauer mit einbezogen?
Von der Optimierung bis zur Förderung

Februar 2024

Dipl. Ing. Architekt Holger König

Das Nachhaltigkeitsdreieck - Transparenz

Soziales - Gesundheit



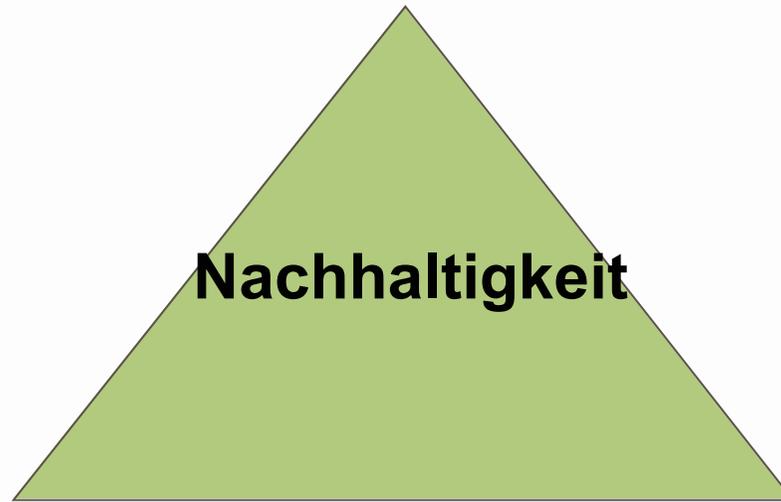
Nachhaltigkeit

Wirtschaft - Ökonomie

Umwelt - Ökobilanz

Das Nachhaltigkeitsdreieck - Transparenz

Gesundheit – REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) Inhaltsstoffe vollständige Deklaration



Kosten – LCC

Ökologie – EPD/LCA

Funktionalität, Technik

Die 2000er Jahre

■ Gesundheit und Komfort

Zertifizierungssysteme für Gebäude - Risiken



REACH – europäisches Chemikaliengesetz

Decopaint- Richtlinie für Lösemittel- EU

Zertifizierungen,

Verordnungen, Gesetze

1970 1980 1990 2000

2010 2020 2030

EnEV

Erneuerbare Energiegesetz

CEN-Normung für Nachhaltige Gebäude



Zertifizierungssysteme für Gebäude - LCA

Software LEGEP für Ökobilanzen

■ Ökologie und Umwelt

Entwicklung der Nachhaltigkeitsnormen

1994



ISO/TC 59/SC 17: *Sustainability in building construction*
ISO/TC 59/SC 14: *Design life*

2004



CEN/TC350 *Sustainability of construction works*

2011

EN 15804 Building products
EN 15978 Building

2013



DIN EN 15804 Bauprodukte
DIN EN 15978 Gebäude



Zertifizierungssysteme für Gebäude

DGNB/BNB: Systeme der 2. Generation
LCA ed LCC



Zertifizierungssysteme in Deutschland– 2006-2009-2015



Performance orientierte Systeme
Kalkulation und Grenz- und Zielwerte für die Einstufung
Lebenszykluskosten, Ökobilanz, Risikoprodukte

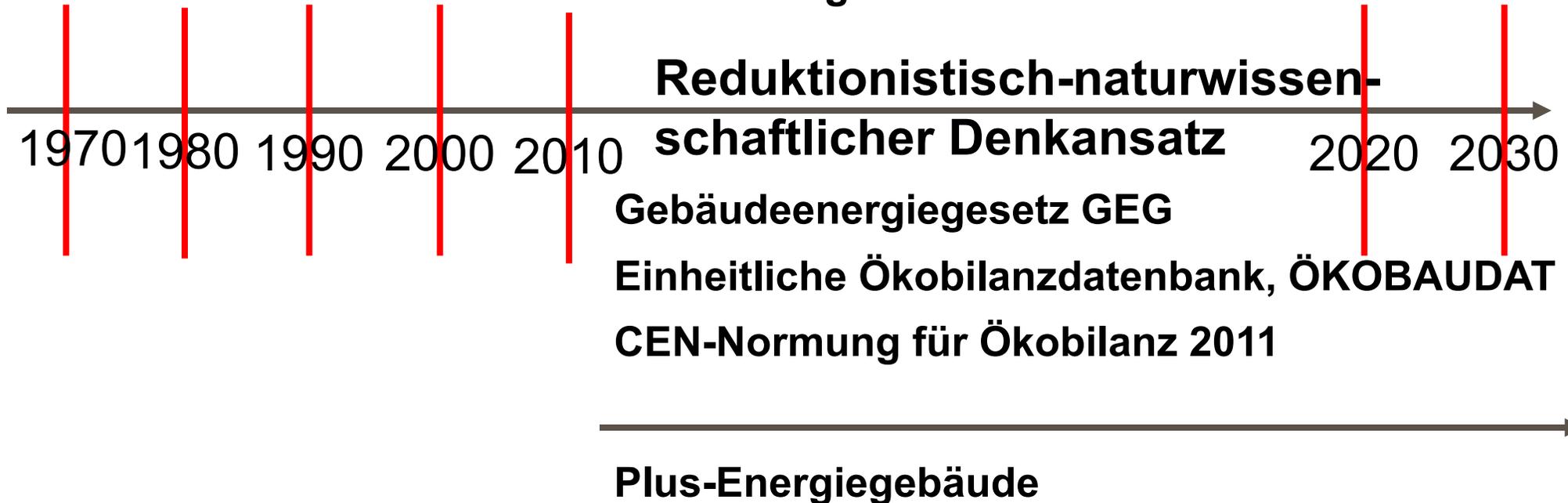
Die 2010er Jahre

■ Gesundheit und Komfort

Kandidatenstoffliste in REACH

Harmonisierte Messvorschriften in der EU TC 351

Verschärfung der Innenraumluftindikatoren



■ Ökologie und Umwelt

Musterhaus: Einfamilienhaus 2-geschossig



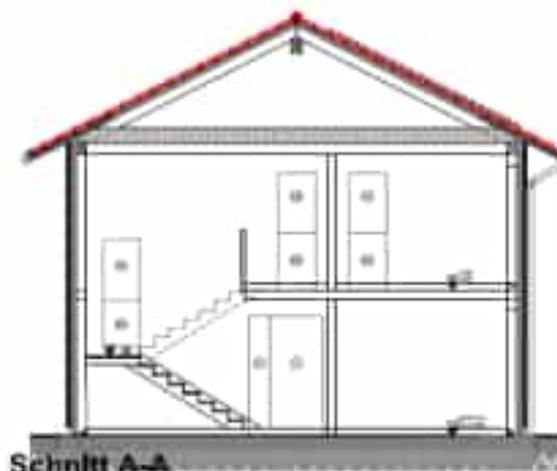
Ansicht OST



Ansicht SÜD



Ansicht WEST



Schnitt A-A



□ FFB Fertigschalung
▼ HTS Hochdruck
qm m²



Alternative Variantenbildung

Bauweise (6 Materialkonzepte):

- Ziegel (Z), Kalksandstein (Ks), Porenbeton (P),
- Hybrid (Hy),
- Holzrahmen (Hr), Massivholz (Mh)

Energieniveau (3 Niveaus):

- EnEV 2016 (PE)
- 30 kWh (HW)
- 15 kWh (HW)

Heizungstechnik (4 Varianten):

- Gas-Brennwert (Gbw)
- Holzpellet (H)
- Wärmepumpe Luft-Wasser (LW) und Wasser-Wasser (WW)

The diagram illustrates the process of alternative variant formation. It features three main categories on the left: 'Bauweise' (Building Type) with 6 material concepts, 'Energieniveau' (Energy Level) with 3 levels, and 'Heizungstechnik' (Heating Technology) with 4 variants. Red arrows from each category point towards a central box labeled 'Modellierung' (Modeling). Below this box, the text 'von 72 Varianten' (from 72 variants) is displayed, indicating the total number of combinations generated. A red arrow also points from the 'Modellierung' box down to this text.

Modellierung

von 72

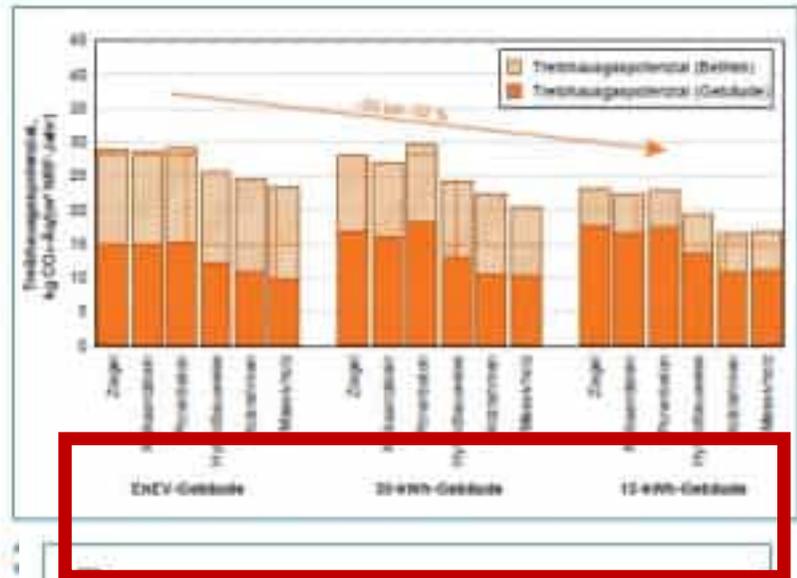
Varianten

Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Energie und Technologie
Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Treibhausgas CO₂



Primärenergie nicht
erneuerbar MJ

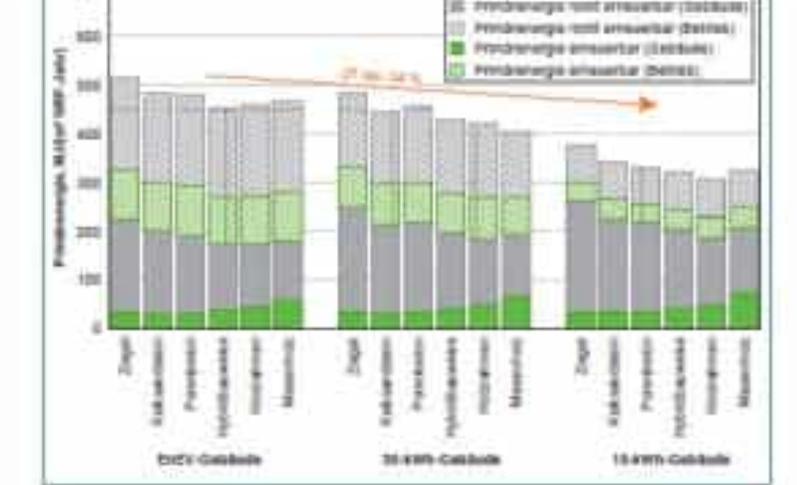
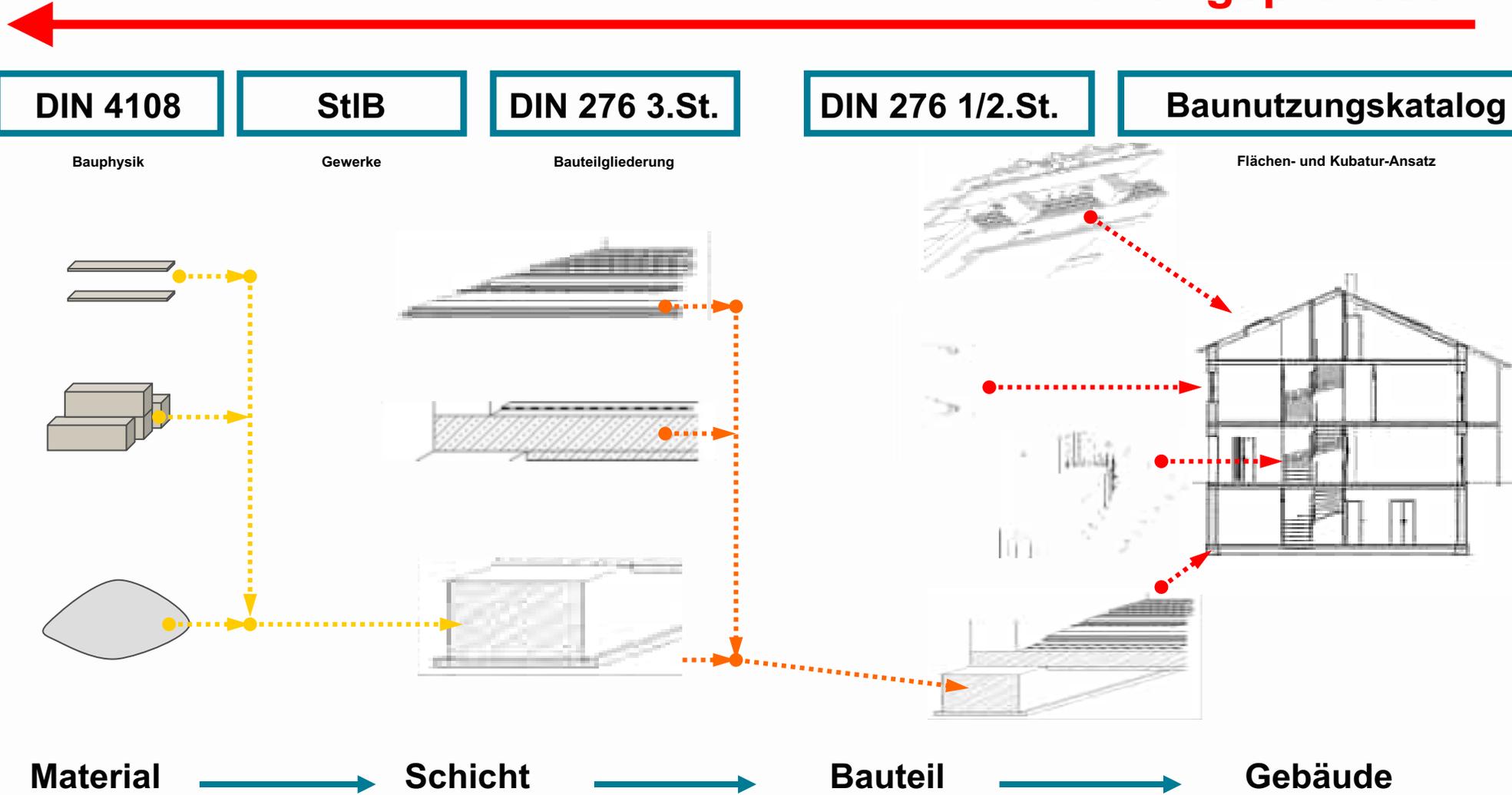


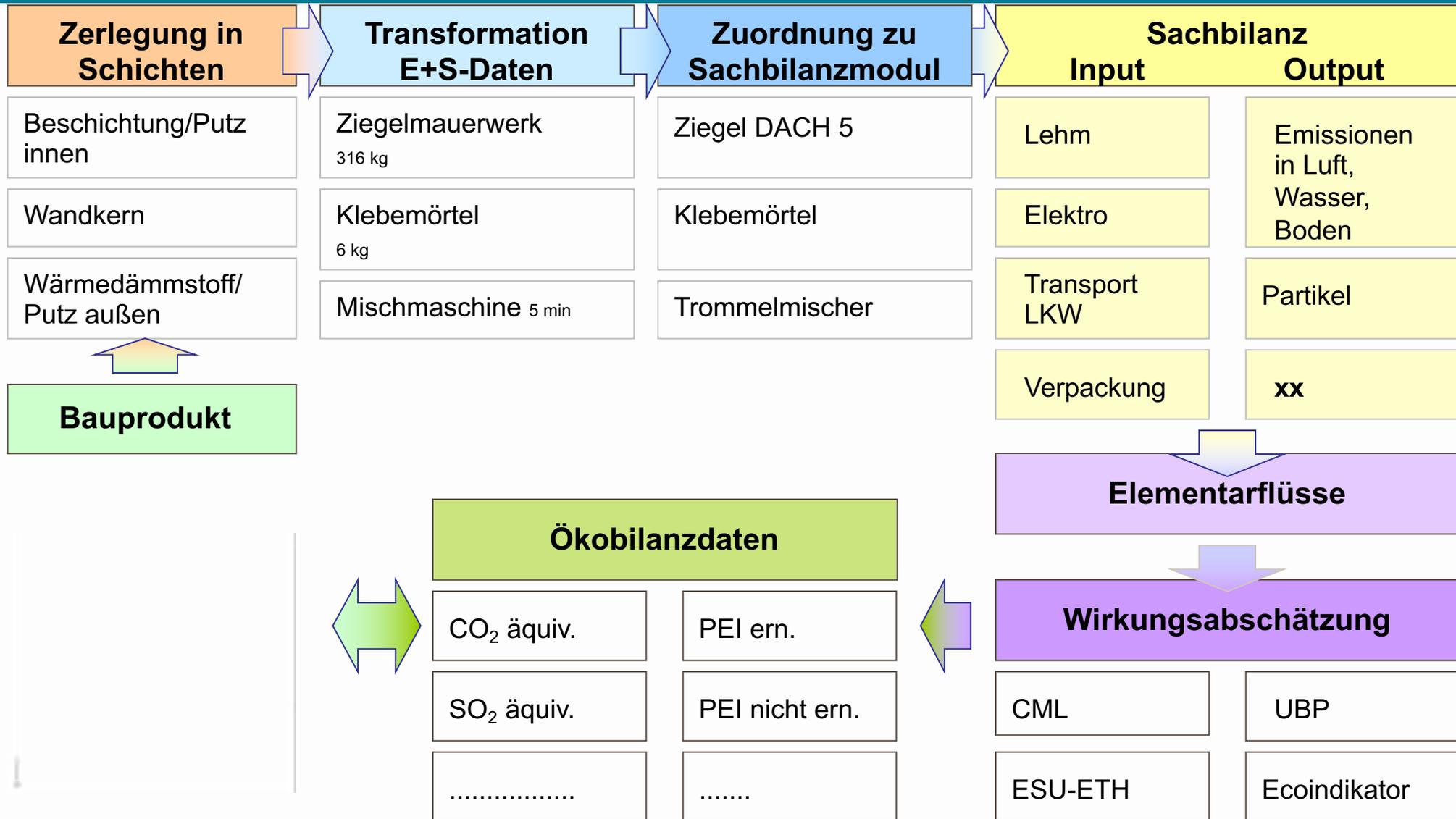
Abb. 12: Primärenergieverbräuche (Gebäude + Betrieb) der einzelnen Bauteile und Bauteilgruppen pro Bauteil der Luft-Wasser-Wärmepumpe

Systematik der Planung: TOP-DOWN

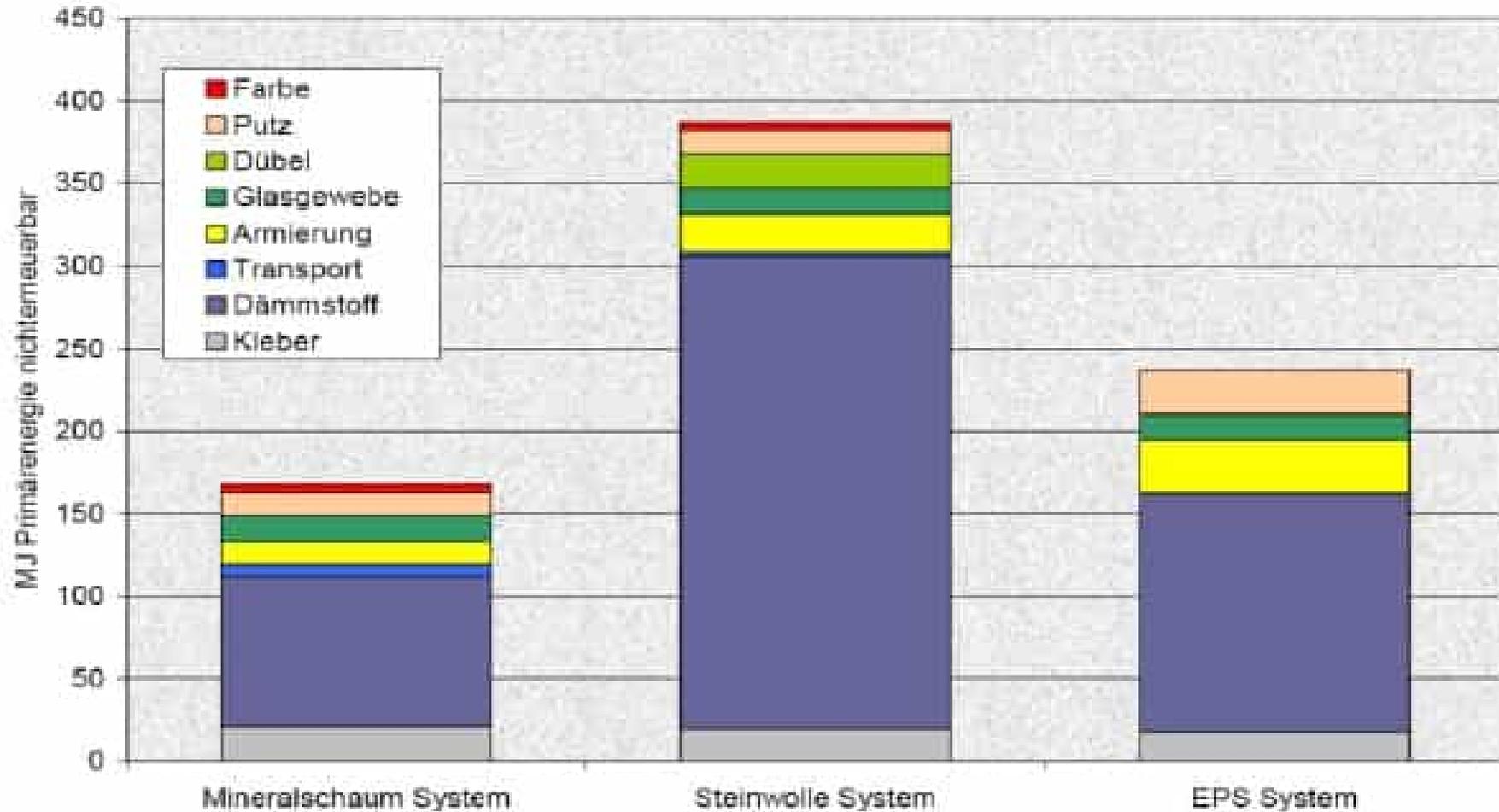
Planungsprozess



LCA-Bilanzmodellierung, Bauteil Außenwand

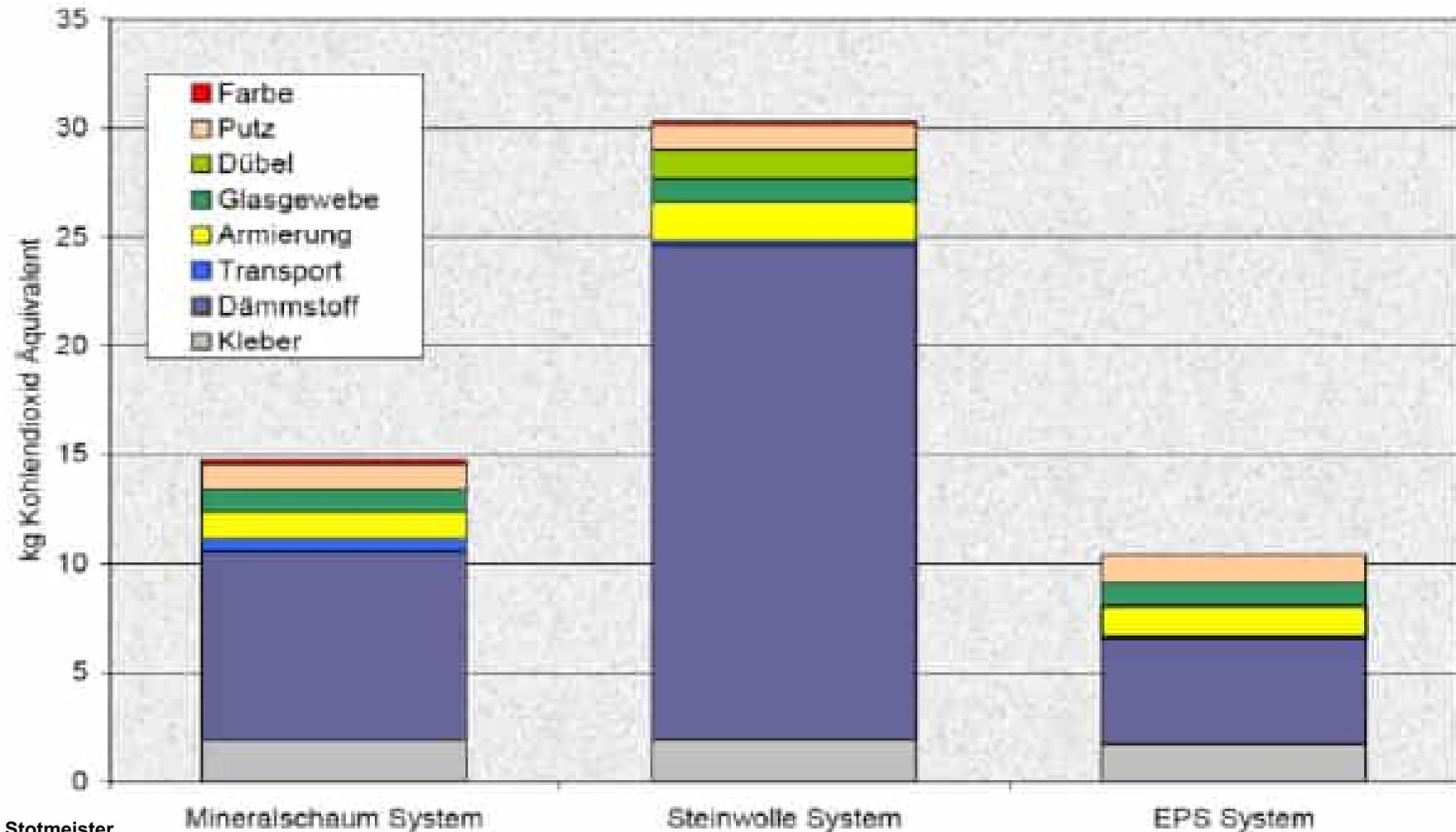


PE-nicht erneuerbar MJ/kg



Quelle: Stotmeister

Klimagaspotenzial kg CO₂ äquiv./ kg



Quelle: Stotmeister

2. Schritt: Folgeelemente ermitteln



(Betrieb)

(Reinigung)

(Wartung)

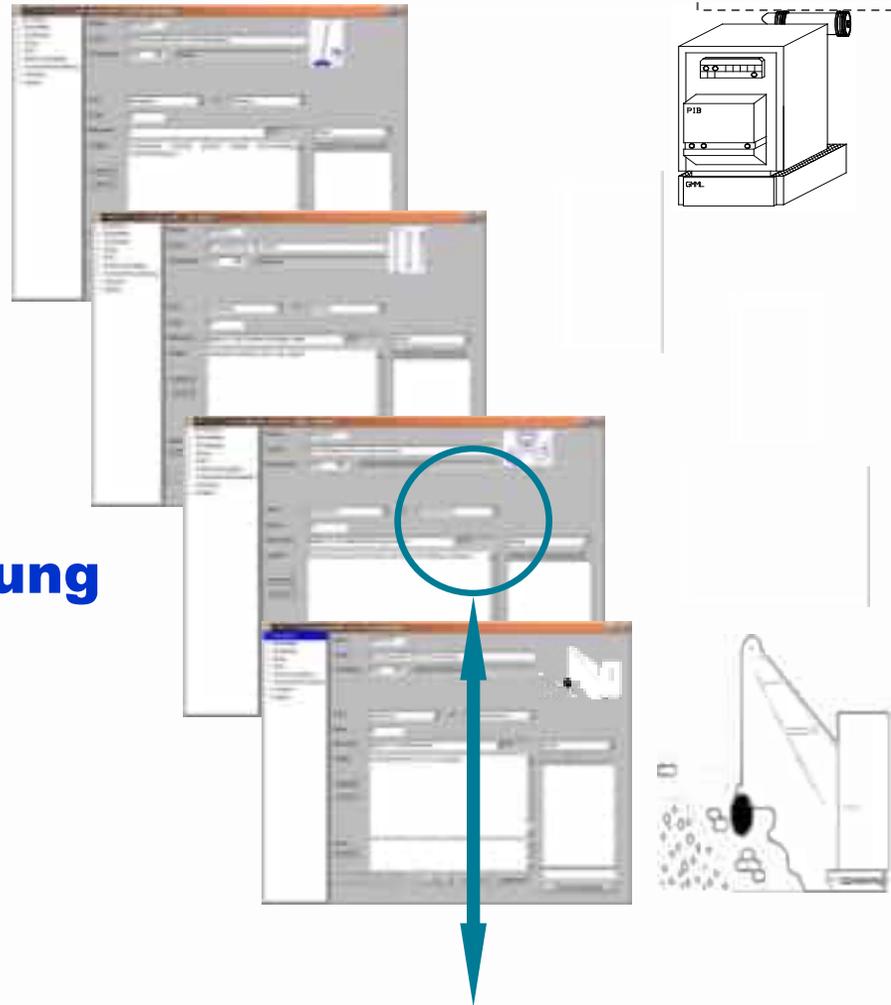
Instandsetzung

**(Rückbau) -
EoL**

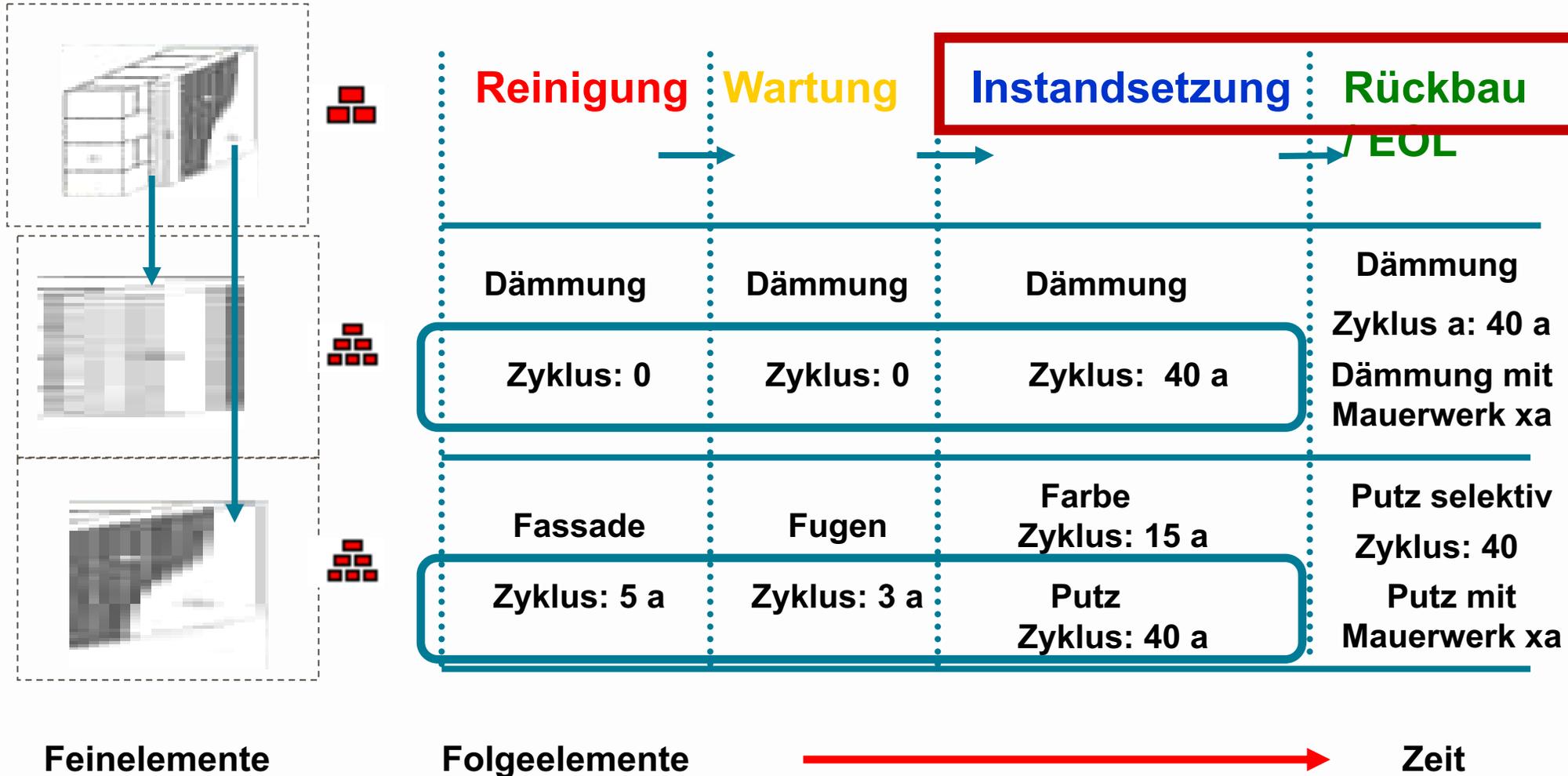
Generisch

Spezifisch

Ökoindikator pro m^2 /Zyklus



LEGEP- Datenbank mit Lebenszykluselementen



Datengrundlagen für Dauerhaftigkeit

Nutzungsdauern von Bauteilen

Minikarte Erste Schritte Offizelles

auf Grund von Experten-Konferenzungen wurde einige wichtige Angaben zu Nutzungsdauern von Bauteilen mit Stand vom 12.02.12

Nutzungsdauern von Bauteilen - Stand: 04.02.2012

- 2000 Nutzungsdauern von Bauteilen (2012) (947 KB)
- 2000 Nutzungsdauern von Bauteilen (2012) (120 KB)
- Änderungsprotokoll 2000 Nutzungsdauern von Bauteilen (2012) (294 KB)
- ISO Code 200-100 vom 04.02.2012 (34 KB)

Nutzungsdauern von Bauteilen - Stand: 05.11.2011

- 2000 Nutzungsdauern von Bauteilen (294 KB)
- 2000 Nutzungsdauern von Bauteilen (109 KB)
- Änderungen zur 2000-Tabelle Nutzungsdauern von Bauteilen (220 KB)
- Änderprotokoll 2000-Tabelle Nutzungsdauern (294 KB)

Erläuterungen zur BRSR-Tabelle "Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse"

Anzahl/Einheit innerhalb der ersten 60 Jahre

Nutzungsdauer BBSR 2016 www.nachhaltiges-bauen.de



BBSR

Nutzungsdauern von Bauteilen

Stand: 07.07.2011

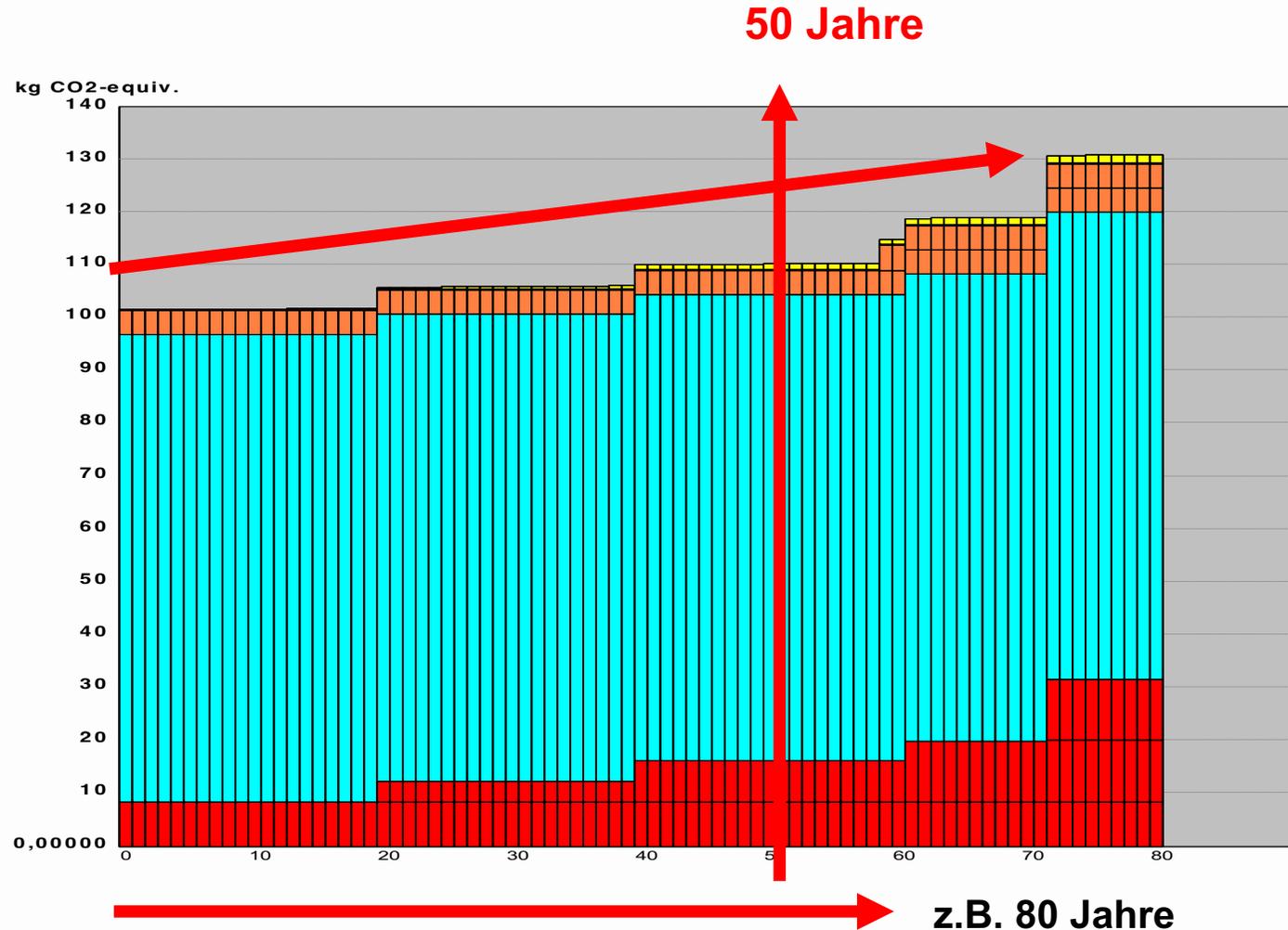
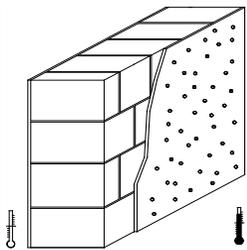
für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)

Code Nr.	KG - 2. Ebene	KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatz in 50a
335.141			Abdichtungen erdberührt: Abdichtungsschutz aus Schutzmauern (Beton, Ziegel, Hartbrandklinker)	≥ 50	0
335.142			Abdichtungen erdberührt: Abdichtungsschutz aus Hartschaumplatten Polystyrol, Noppenbahnen (Polyethylen Polypropylen), Wellplatten faserverstärkt auf Zementbasis	40	1
335.143			Abdichtungen erdberührt: Abdichtungsschutz aus Granulatmatten, Wellplatten	30	1
335.151			Wärmedämmung erdberührter Bauteile: Perimeterdämmung Schaumglas	≥ 50	0
335.152			Wärmedämmung erdberührter Bauteile: Perimeterdämmung Extrudiertes Polystyrol	40	1
	330 Außenwände	335 Außenwandbekleidungen, außen	Oberflächenbehandlung		
335.211			Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Dispersionsfarbe, Dispersions-Silikatfarbe, Weißzementfarbe, Kunststoffbeschichtungen auf Beton	30	0
335.212			Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Silikonharzfarbe, Silikatfarbe, Polymerharzfarben	15	0
335.213			Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Kaseinfarbe	10	0
335.214			Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Kalkfarbe	5	0
335.215			Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Imprägnierung auf Mauerwerk	15	0
335.216			Außenanstriche, mineralischer Untergrund: Lasur, Graffitienschutz	10	0
335.221			Holzschutzanstriche, außen: Holzlasur, Holzöle	5	0
335.222			Holzschutzanstriche, außen: Holzöl/wachse	5	0
335.223			Holzschutzimprägnierungen, außen: Druckimprägnierung	15	0
	330 Außenwände	335 Außenwandbekleidungen, außen	Putz		
335.311			Putz auf monolithischer Tragschicht: hochhydraulischer Kalkmörtel, Mörtel mit Putz- und Mauerbinder, Kalkzementmörtel, Zementmörtel mit Zusatz von Luftkalk, Zementmörtel, Luftkalkmörtel, Hydraulischer Kalkmörtel, Wasserkalkmörtel	45	1

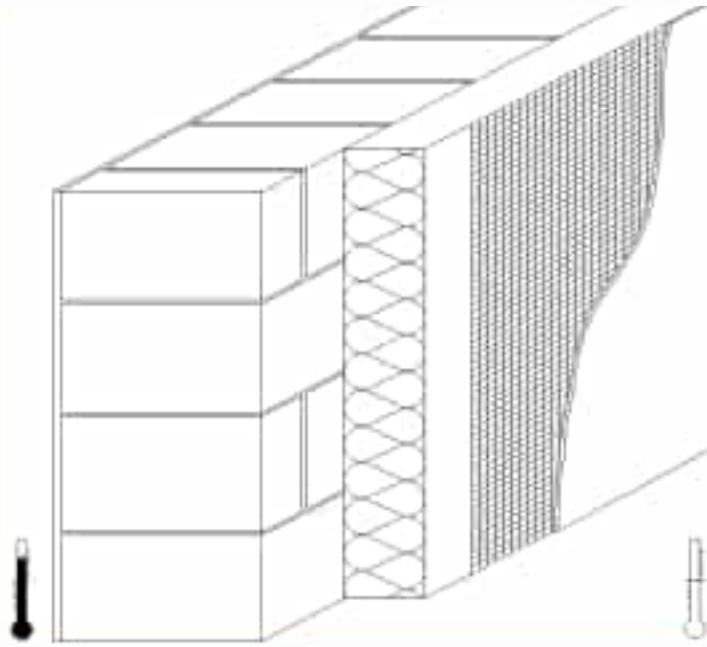
Umwelteintrag (Indikator GWP kg CO₂) 80 Jahre

Instandsetzungs-ZYKLEN

- Farbe innenseitig
- Putz innenseitig
- Wandkern Stein
- Außenputz und Beschichtung



Konstruktionen und Information



Außenwandkonstruktion aus Kalksandstein, d=24 cm, Wärmedämmverbundsystem Mineralwolle 100 mm mit Silikatbeschichtung, innen Gipsputz mit Tapete

Erstellung

pro m²

Folgephasen

pro m²/Zyklus

-Reinigung

-Wartung

-Instandsetzung

-Rückbau/EOL

Bauphysik

U-Wert: W/m²K

Umwelt

LCA: CO₂-äq, SO₂-äq, PEI /m²

Deponieklasse

Gesundheit

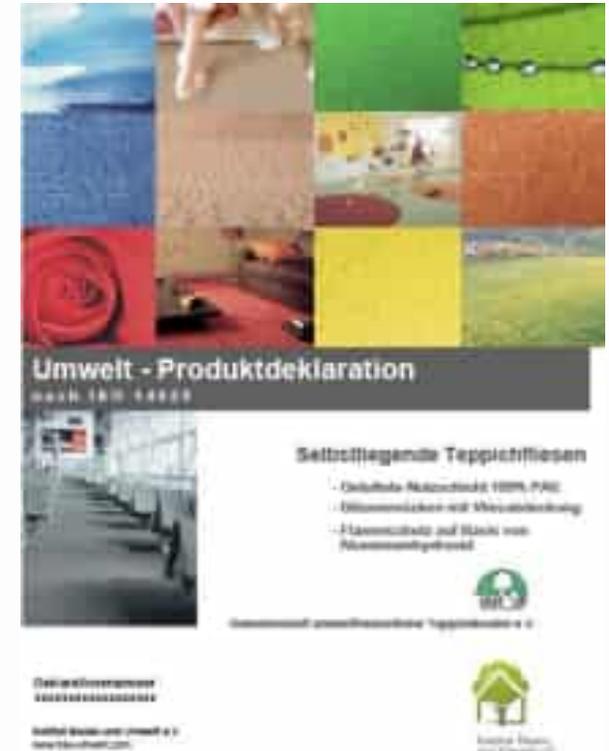
**Risiken/
Inhaltsstoffe**

Umweltproduktdeklaration (engl. EPD)

- **EPD (Umwelt-Produktdeklarationen) sind Informationsträger für Produkteigenschaften, zukünftig BPV --> CE-Zeichen**
- **EPD-Datensätze sind Informationsmodule (ISO 14025, 14040) für die quantitative und qualitative Beschreibung**
 - der Umweltqualität eines Gebäudes
 - Ressourcen, Energie, Klima, Überdüngung, Wasser- & Bodenverschmutzung
 - der gesundheitlichen Qualität eines Gebäudes
 - Schadstoffe in der Innenraumluft..
 - der Behaglichkeit der Nutzer
 - Thermischer Komfort, Schallschutz...
 - der Sicherheit
 - Brandschutz..

Inhalte einer EPD des deutschen Programmhalters (IBU)

- **Produkt Beschreibung,**
 - Funktion, Lebensdauer
 - Zusammensetzung: Grundstoffe, Hilfsstoffe
 - Produktionsprozess
- **Ökobilanzindikatoren**
 - Ressourcen, Energie, Abfälle
 - Umweltauswirkungen, u.a. Klimawandel
- **Zusätzliche Angaben zu den Lebenszyklusstadien**
 - Baustadium:
 - Einbauprozesse, Baustellenabfälle, **Gesundheit (Arbeit) qualitativ**
 - Technische Angaben zum Nutzungsstadium:
 - Angaben zur Nutzung im Gebäude
 - Pflegevorgaben, Reparaturzyklen
 - Emissionen in die **Innenraumluft** (Nutzung)
 - nach AgBB Schema,
 - in Wasser und Boden
 - Entsorgungsstadium:
 - Recycling, Entsorgung, **Gesundheit (Arbeit) qualitativ**



Quelle: Schmincke E. Treffen der Umweltverbänden 2010

Ökodaten > ÖKOBAUDAT



Internationale Aktivitäten von

Das Thema Ökobilanzierung von Ba
EU-Mitgliedstaaten wurden EPD-Pro
ÖKOBAUDAT-Team in ein internatio

Internationale Anwendung und Ve

Die ÖKOBAUDAT wird weltweit für C
Gebäudebewertungssystemen sind

Unter den anerkannten Lieferanten v
ansässige Bau EPD GmbH, weitere
Programmbetriebe, der ECO-Plattfor

2-Schicht-Parquet	en de	3.3.02 Holz / Holzböden / Parkett	RER	2027	average dataset	Hamburger Flooring GmbH & Co. KG	Institut Bauen und Umwelt e. V.
3- und 5-Schicht Massivholzplatte (Durchschnitt DE)	en de	3.2.01 Holz / Holzwerkstoffe / 3- und 5-Schichtplatten	DE	2026	representative dataset	Thünen-Institut für Holzforschung	Thünen-Institut für Holzforschung
3- und 5-Schicht Massivholzplatte (Durchschnitt DE)	en de	3.2.01 Holz / Holzwerkstoffe / 3- und 5-Schichtplatten	DE	2026	representative dataset	Thünen-Institut für Holzforschung	Thünen-Institut für Holzforschung
3-Schicht-Parquet	en de	3.3.02 Holz / Holzböden / Parkett	RER	2027	average dataset	Hamburger Flooring GmbH & Co. KG	Institut Bauen und Umwelt e. V.
A2-Belohnpflaster - Standardstein grau mit Vorsatz	en de	1.3.05 Mineralische Baustoffe / Steine und Elemente / Betonfertigteile und Betonwaren	DE	2026	average dataset	Betonverband Straße, Landschaft, Garten e. V.	Institut Bauen und Umwelt e. V.
Abwasserrohr ABS	en de	6.1.02 Kunststoffe / Rohre / Abwasserrohre	DE	2024	generic dataset	Sphera Solutions GmbH	
Abwasserrohr GFK	en de	6.1.02 Kunststoffe / Rohre / Abwasserrohre	DE	2024	generic dataset	Sphera Solutions GmbH	
Abwasserrohr PE-HD	en de	6.1.02 Kunststoffe / Rohre / Abwasserrohre	DE	2024	generic dataset	Sphera Solutions GmbH	

<https://www.oekobaudat.de>

Ökodaten > Bauprodukt funktionales Äquivalent z.B. 1 m³

Mauerziegel (ungef.)

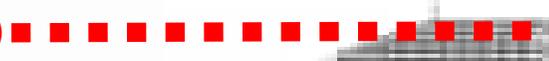
Vormauerziegel

Gliederungsnummer	1.3.02																																																								
Klassifizierung	Klassenname : Hierarchiebäume <ul style="list-style-type: none"> - OEKOBAU.DAT: 1.3.02 Mineralische Baustoffe / Steine und Elemente / Ziegel - IBUCategories: 02 Bauprodukte / Mauerwerk und Mörtel / Ziegel 	titul Bauen d Umwelt e. V.																																																							
Allgemeine Anmerkungen zum Datensatz	Mauerziegel sind Bauprodukte aus gebranntem Ton. Es wird unterschieden in Hochlochziegel und Formteile für tragendes und nichttragendes Mauerwerk (Mauerziegel / Plattenziegel als Montageweile) jeweils Es werden Ziegel für in dieser EPD behan 550–2000 kg/m ³ . Bei Porosierungsmittel in können zusätzlich mit verschiedenen Dämmstoffen verfüllt werden. Diese Ziegel werden in einer eigenen EPD behandelt. <i>Conditione der Abfallzusammensetzung in dieser EPD ist eine</i>																																																								
Szenarien	Szenario: 01 - 1																																																								
Copyright	JA																																																								
Eigentümer des Datensatzes	Bundesverband der D																																																								
Quantitative Referenz																																																									
Referenzfluss (t/GJ)	Mauerziegel (575 kg																																																								
Materialgleichheiten des Referenzflusses	<ul style="list-style-type: none"> - Rindichte: 575 - Umrechnungsf 																																																								
<p>Kennindikatoren für die Umweltwirkung</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator #</th> <th>Einheit #</th> <th>Herleitung #1.43</th> <th>Transport #4</th> <th>Einbau #6</th> <th>Altmarkt #7</th> <th>Abtransport #8</th> <th>Abfallbehandlung #9</th> <th>Recycling #10</th> <th>Recyclinggehalt #11</th> <th>Recyclinganteil #12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)</td> <td>kg CO₂-Äq</td> <td>112</td> <td>4.13</td> <td>0.004</td> <td>0.002</td> <td>0.040</td> <td>-10.1</td> <td>0.2</td> <td>-1.45</td> <td>-1.06</td> </tr> <tr> <td>Globale Ozonabnahme (ODP global)</td> <td>kg CFC-11-Äq</td> <td>0.15</td> <td>0.00160</td> <td>-0.0038</td> <td>-0.0055</td> <td>0.000077</td> <td>-11.5</td> <td>-0.0429</td> <td>-0.00006</td> <td>-0.00439</td> </tr> <tr> <td>Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)</td> <td>kg CO₂-Äq</td> <td>112.8</td> <td>4.13</td> <td>0.004</td> <td>0.005</td> <td>0.038</td> <td>-10.4</td> <td>0.241</td> <td>-1.45</td> <td>-1.05</td> </tr> <tr> <td>Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)</td> <td>kg CO₂-Äq</td> <td>0.0015</td> <td>0.0173</td> <td>-0.00132</td> <td>0.00147</td> <td>0.00380</td> <td>0.00029</td> <td>0.00106</td> <td>-0.00484</td> <td>-0.00137</td> </tr> </tbody> </table>			Indikator #	Einheit #	Herleitung #1.43	Transport #4	Einbau #6	Altmarkt #7	Abtransport #8	Abfallbehandlung #9	Recycling #10	Recyclinggehalt #11	Recyclinganteil #12	Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)	kg CO ₂ -Äq	112	4.13	0.004	0.002	0.040	-10.1	0.2	-1.45	-1.06	Globale Ozonabnahme (ODP global)	kg CFC-11-Äq	0.15	0.00160	-0.0038	-0.0055	0.000077	-11.5	-0.0429	-0.00006	-0.00439	Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)	kg CO ₂ -Äq	112.8	4.13	0.004	0.005	0.038	-10.4	0.241	-1.45	-1.05	Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)	kg CO ₂ -Äq	0.0015	0.0173	-0.00132	0.00147	0.00380	0.00029	0.00106	-0.00484	-0.00137
Indikator #	Einheit #	Herleitung #1.43	Transport #4	Einbau #6	Altmarkt #7	Abtransport #8	Abfallbehandlung #9	Recycling #10	Recyclinggehalt #11	Recyclinganteil #12																																															
Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)	kg CO ₂ -Äq	112	4.13	0.004	0.002	0.040	-10.1	0.2	-1.45	-1.06																																															
Globale Ozonabnahme (ODP global)	kg CFC-11-Äq	0.15	0.00160	-0.0038	-0.0055	0.000077	-11.5	-0.0429	-0.00006	-0.00439																																															
Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)	kg CO ₂ -Äq	112.8	4.13	0.004	0.005	0.038	-10.4	0.241	-1.45	-1.05																																															
Globale Erwärmungspot. bis 2100 (GWP 100a)	kg CO ₂ -Äq	0.0015	0.0173	-0.00132	0.00147	0.00380	0.00029	0.00106	-0.00484	-0.00137																																															

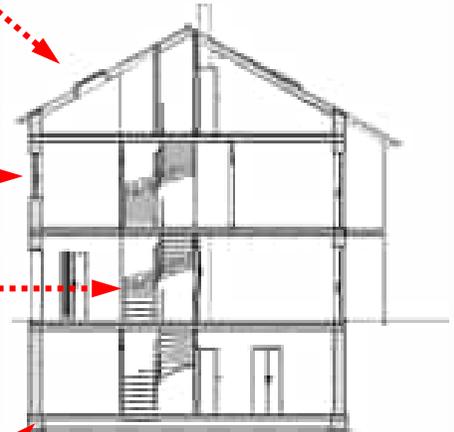
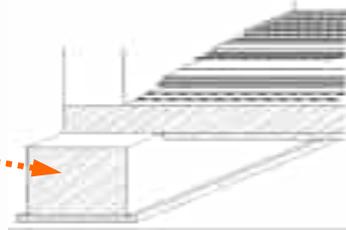
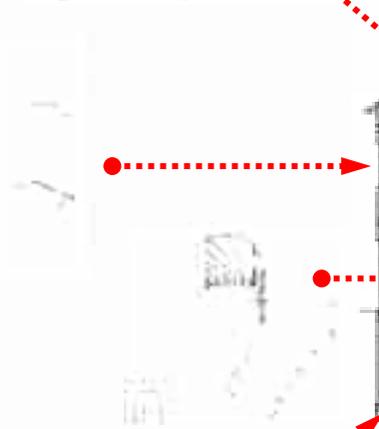
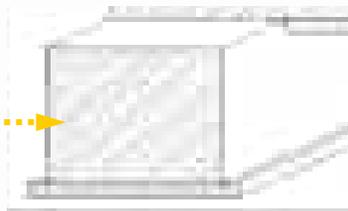
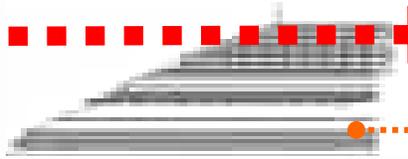
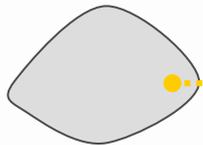
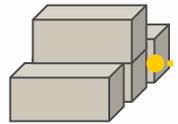
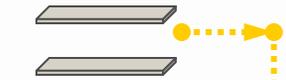
Gebäude Erfassungsmethodik 1. Schritt

Legep

Ökobau.dat



eLCA, SBS,
Bauphysikprogramme



Sachbilanz

Material
Bauprodukt

Element

Gebäude



Musterhaus: Einfamilienhaus 2-geschossig



Ansicht OST



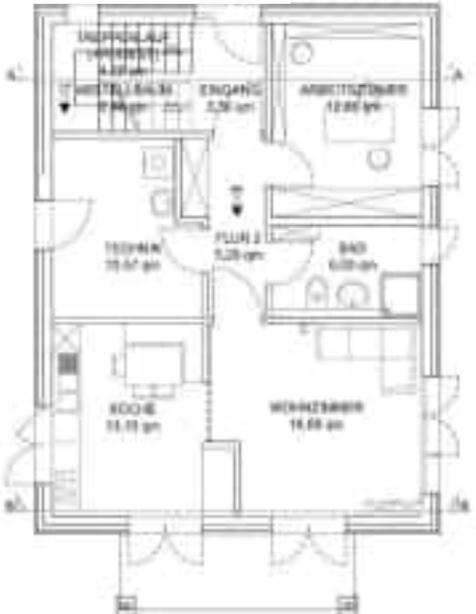
Ansicht SÜD



Ansicht WEST



Schnitt A-A



FFB Fertigelemente
HTS Holztafel
qm



BRI-BGF-NGF

Gruppe A

EFH 2-geschossig	Wohn- fläche (m ²)	NRF (m ²)	a	A _N (m ²)	KGF (m ²)	BGF (m ²)	a	BRI (m ³)	BRI beheizt (m ³)
Massivholz 30 kWh	134,3	150,2		176,31	33,4	183,6		596,9	551,0

Gruppe B

EFH 2-geschossig	Wohn- fläche (m ²)	NRF (m ²)	a	A _N (m ²)	KGF (m ²)	BGF (m ²)	a	BRI (m ³)	BRI Be-heizt (m ³)
Porenbeton monolithisch 30 kWh	134,3	150,2		191,81	49,6	199,8		649,4	599,4

Materialkonzepte-Primärkonstruktion

Primär- konstruktion	Ziegel	Kalksand- stein	Poren- beton	Hybrid	Holz- ständer	Massiv- holz
Bodenplatte KGR 321	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton	Beton
Außenwand KGR 331	Ziegel	Kalksand- stein	Porenbeton	Holz- rahmenbau	Holz- rahmenbau	Massivholz
Innenwand KGR 341	Ziegel	Kalksand- stein	Porenbeton	Beton	Trockenbau- wände, Holzstützen	Massivholz
Geschoßdecke KGR 351	Ziegel- decke	Beton- decke	Betondecke	Betondecke	Holzbalken- decke	Massivholz
Dach KGR 361	Holzkon- struktion	Holzkon- struktion	Holzkon- struktion	Holzkon- struktion	Holzkon- struktion	Holzkon- struktion

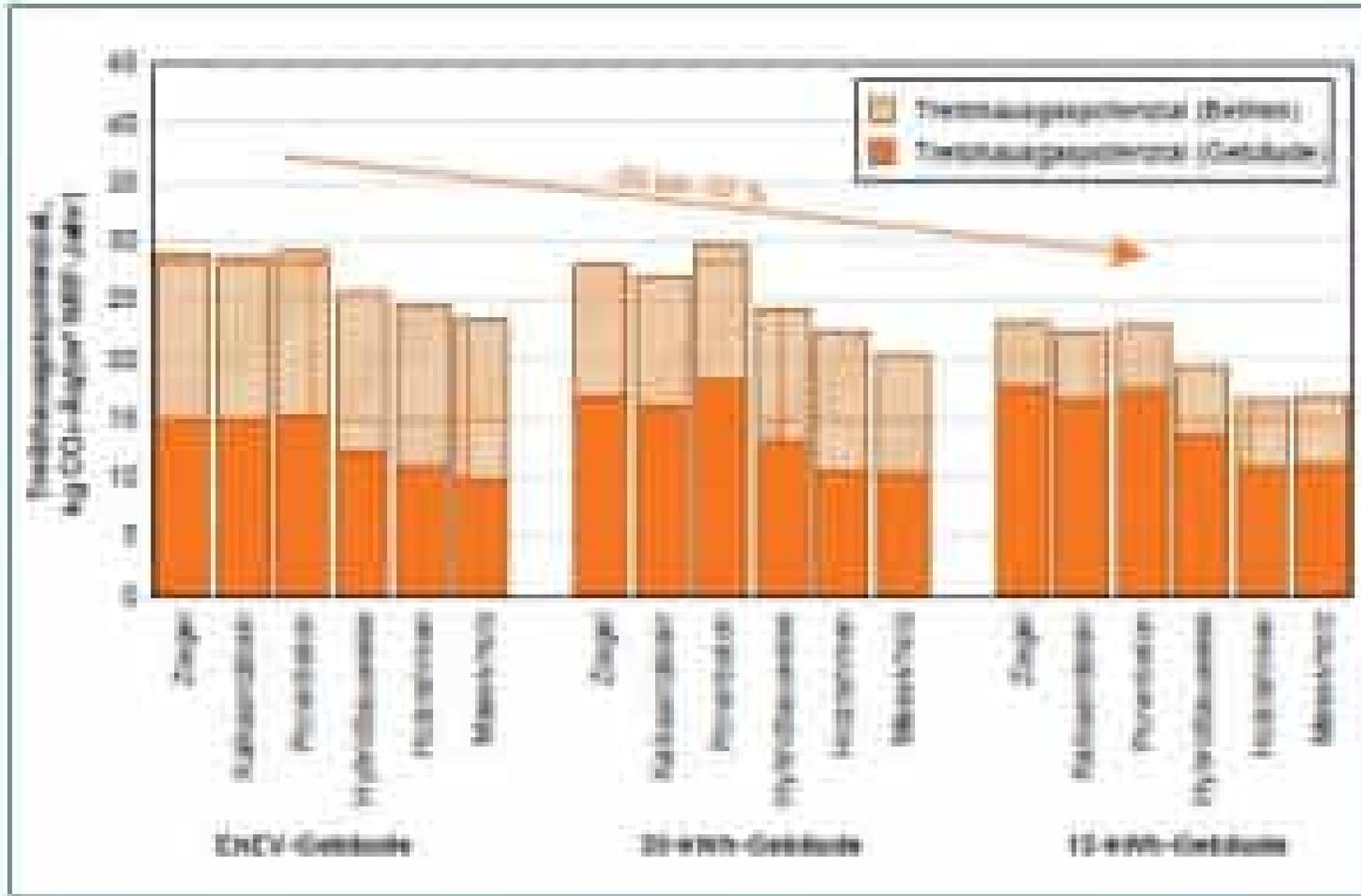
Materialkonzept - Ausbau

Primär- konstruktion	Ziegel	Kalksand- stein	Porenbeton	Hybrid	Holzständer	Massiv-holz
Bodenplatte: Dämmung	Schaumglas	Schaumglas	Schaumglas	Schaumglas	Schaumglas	Schaumglas
Bodenbelag KGR 325	Massivholz, Zementestr., Fliesen	Massivholz, Zementestr., Fliesen	Massivholz, Zementestr., Fliesen	Massivholz, Zementestr., Fliesen	Massivholz, Zementestr., Fliesen	Massivholz, Zementestr., Fliesen
Außenwand- bekleidung KGR 335	Kalkzement- putz, Silikatfarbe	WDVS Polystyrol, Dickputz	Kalkzement- putz, Silikatfarbe	WDVS Holzfaser, Dickputz	Stegträger, Zellulose, Dickputz	WDVS Holzfaser, Dickputz
Fenster	Holzfenster	Holzfenster	Holzfenster	Holzfenster	Holzfenster	Holzfenster
Bodenbelag OG KGR 352	Trockenestr., Fertigparkett	Trockenestr. Fertigparkett	Trockenestri. Fertigparkett	Trockenestr. Fertigparkett	Betonplatten, Trockenest. Fertigparkett	Lehmsteine, Trockenestr.. Fertigparkett

Basisdaten zur Gebäudeökobilanz

1. Mengenermittlung gemäß DIN 276 des Bauwerks inkl. Anlagentechnik und Berechnung der Ökobilanzwerte der Herstellung
 2. Mengenermittlung gemäß DIN 18960 des Bauwerks inkl. Anlagentechnik und Berechnung der Ökobilanzwerte der Entsorgung sowie Instandhaltung
 3. Mengenermittlung gemäß DIN 276 gegliedert nach Verwertungs- und Entsorgungswegen des Bauwerks inkl. Anlagentechnik und Berechnung der Ökobilanzwerte des End of Life-Szenarios
 4. Ermittlung des Endenergiebedarfs für Strom- und Wärme an Hand der GEG-Berechnung und Berechnung der Ökobilanzwerte der Versorgung
- 

Musterhaus: Ergebnis



**Betrieb:
nimmt ab**



**Gebäude:
nimmt zu**

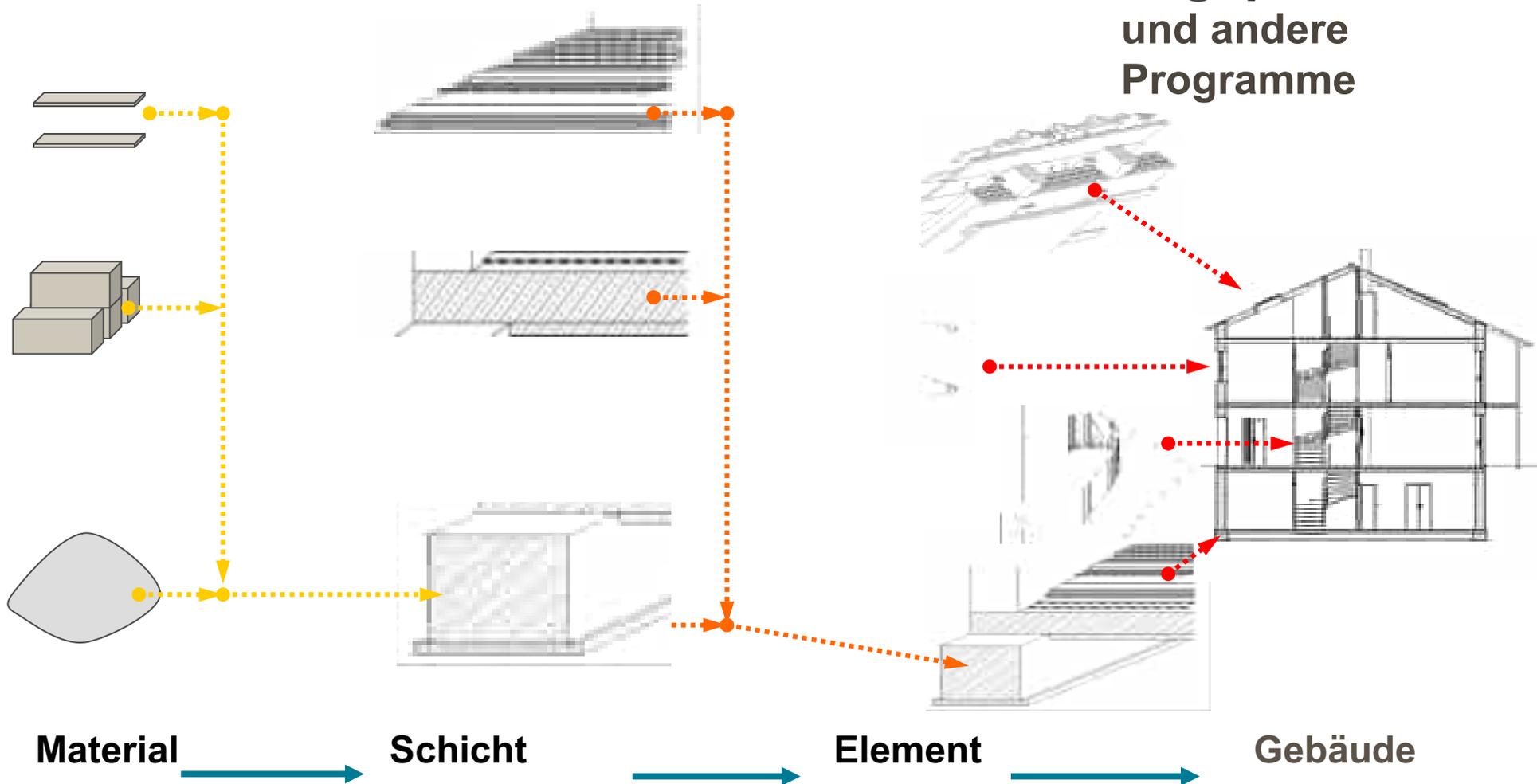


Abb. 13: Thermalenergiepotenziale bei maximaler Erwärmung und Energieverbrauch im Vergleich zur Luft-Wasser-Wärmepumpe

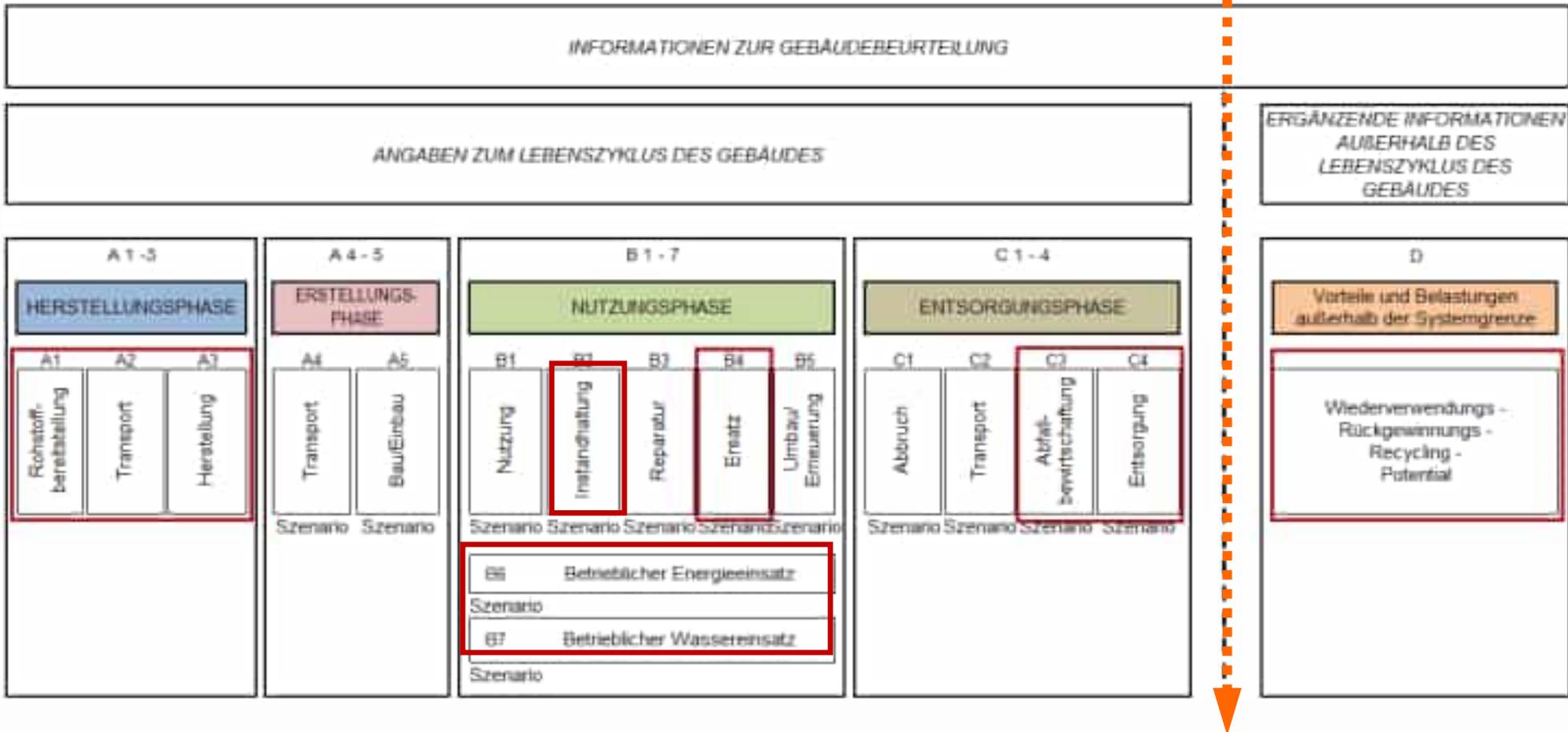
Vollständige Beschreibung des Gebäudes

Ökobaudat

Legep
und andere
Programme



Ökobilanz: Alle Lebenszyklusphasen erfassen



Nur nachrichtlich

Die 2020er Jahre

■ Gesundheit und Komfort

Sanfte Chemie und Korrektur
der Strukturformel ?

Neubewertung der
Innenraumluftwerte ?

Volldeklaration ?

Lebenszyklus, Kreislaufprozesse,

Synergien, Nawaro

Blue Economy – Folgenabschätzung
und Begrenzung

Lebenszyklusanalyse –
Von der Wiege bis zur Bahre

Deutscher Atomausstieg 2023

Neue Bauförderung - QNG

■ Ökologie und Umwelt

1970 1980 1990 2000 2010 2020 2030

Seit dem 1.3.2023 KfW-Baugeld neu geregelt

Neue Voraussetzungen für die Bauförderung der KfW und Gebäudeklasse KFN (Klimafreundlicher Neubau)

Das **Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)** ist ein Siegelsystem des Bundesministeriums des Inneren (BMI). Dieses Siegel ist die Voraussetzung, um an der Bundesförderung für effiziente Gebäude – BEG teilzunehmen. Das BEG bündelt Maßnahmen der KfW und BAFA. Das Siegel gilt für **die Nutzungskategorie Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau.**

Das Gebäude muss für QNG-Programm durch ein vom Siegelgeber **registriertes Bewertungs-System zertifiziert sein.** Dies bedeutet, dass das Gebäude die Mindestanforderungen dieser Systeme erfüllen muss. Anerkannt sind im Moment folgende Systeme:

- **DGNB Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen**
- **NaWoh Nachhaltiger Wohnungsbau**
- **BNK Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnbau.**

Seit dem 1.3.2023 KfW-Baugeld neu geregelt

KfW-Darlehen für Neubauten im Bereich Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau erhalten nur Projekte, die besondere Qualitäten für das klimafreundliche Bauen nachweisen.

Die Kredite der KfW sind besonders zinsgünstig: Zur Zeit liegen diese Zinsen bei 1 – 1,8 %. Der normale Kreditmarkt fordert Zinsen von 3,8 – 4,5 %.

Der Finanzierungsunterschied beträgt 300 %

Förderlandschaft BEG

ÖKOBI LANZ-NOTWENDIG



Quelle: <https://mkkzrmdum.rechtsuchdienst.bund.de/bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebäude-beg/>

Förderlandschaft BEG

Ökobilanz - NOTWENDIG



**Klimafreundlicher Neubau
(KfN)**

EH/EG 40 & LCA ohne QNG

oder

EH/EG 40 & QNG



Ökobilanz UND

Zertifizierung NOTWENDIG

Quelle: DGNB

Quelle: <https://www.dgnb.com/de/ueber-uns/aktuelle-und-zukunftsnahe-projekte>

Förderlandschaft BEG

Klimafreundliches WG/NWG

- THG Grenzwert der Stufe QNG Plus (24 kg CO₂/qm)
- EH/EG 40 Standard
- Keine fossilen Energieträger für Wärme

Max. 100.000 €/WE

Max. 2.000 €/qm NGF (10 Mio. Limit)



Klimafreundliches WG/NWG mit QNG

- QNG Siegel
- EH/EG 40 Standard
- Keine fossilen Energieträger für Wärme

Max. 150.000 €/WE

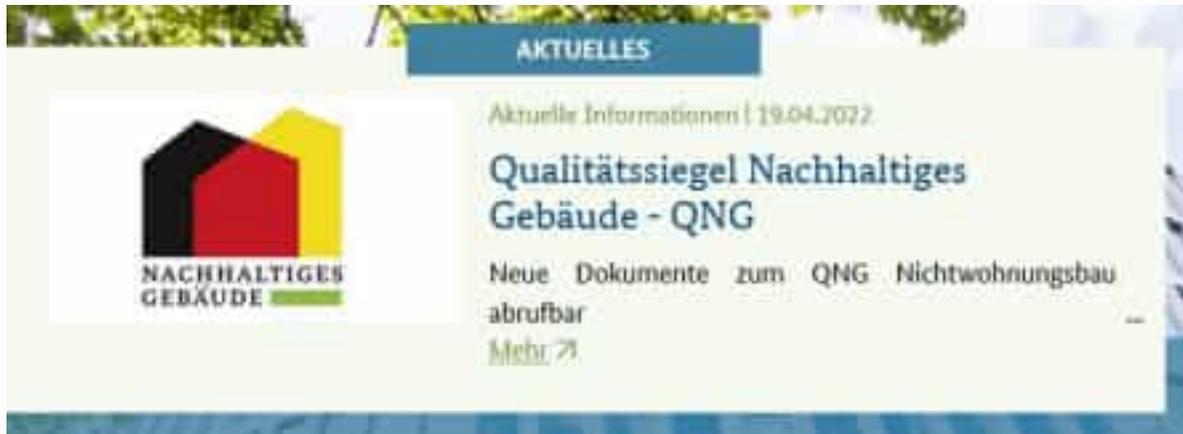
Max. 3.000 €/qm NGF (15 Mio. Limit)

Quelle: DGNB

Quelle: <https://www.dgnb.com/ressourcen/vermittlung/waermeeffizienz/waermeeffizienz-gaebaeude-beg/>

Information über QNG

<https://www.nachhaltigesbauen.de>



<https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/beg/>

Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)

Der Bund fördert im Rahmen der BEG seit 1. Juli 2021 Nachhaltigkeitsaspekte durch eine eigene „NH-Klasse“. Der erforderliche Nachweis für die Förderung erfolgt über die Vergabe des gebäudebezogenen QNG.

Was ist das QNG - WB?

Das **Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)** ist ein Siegelssystem des Bundesministeriums des Inneren (BMI). Dieses Siegel ist die Voraussetzung, um an der Bundesförderung für effiziente Gebäude – BEG teilzunehmen. Das BEG bündelt Maßnahmen der KfW und BAFA. Das Siegel WB gilt für **die Nutzungskategorie Wohnungsbau**. Es wird unterschieden zwischen

- Wohngebäude mit bis zu 5 Nutzungseinheiten (QNG-K)
- Wohngebäude jeder Größe (QNG-W)

1. Stufe KFN. Das Gebäude weist seine Klimafreundlichkeit mit einer Ökobilanz nach.

2. Stufe QNG: Das Gebäude wird durch ein vom Siegelgeber **registriertes Bewertungssystem zertifiziert** und weist in fünf Aspekten besondere Leistungen nach. Anerkannt sind im Moment folgende Systeme :

- **DGNB Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen**
- **NaWoh Nachhaltiger Wohnungsbau**
- **BNK Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnbau.**

Das Qualitätssiegel hat bei vier Kriterien eigene Anforderungen, die erfüllt werden müssen:

- **Ökobilanz**
- **Barrierefreiheit**
- **Schadstoffvermeidung in Baumaterialien**
- **Nachhaltige Materialgewinnung**

Folgende **Regeln** sind in der **Ökobilanz** zu berücksichtigen:

- Es wird ein **Nutzerstrom mit 20 kWh/m²*a** pro m² beh. Fläche angesetzt.
- Es wird ein **Sockelbetrag für die Grundinstallation der Haustechnik** angesetzt.
- Die **Effizienz der PV-Anlage** wird standortgerecht berücksichtigt. **Nur der Eigenverbrauch** des erzeugten Stroms wird berücksichtigt.
- **Kältemittel** der Wärmepumpen

Es gilt die Erfüllung der Anforderungen für zwei Bewertungsniveaus nachzuweisen:

- **QNG-Plus**
- **QNG-Premium**

Technische Großanlagen Austauschzyklen nach QNG

Anhang 3.1.1 zur ANLAGE 3

Bilanzierungsregeln des QNG für Wohngebäude, Stand 01.03.2023

Ölheizkessel (100 kW)
Ölheizkessel (120 kW)
Ölheizkessel (120 kW) (Standgerät)
Ölheizkessel (120 kW) (Standgerät)

Tabelle 9: KG 421 Komponenten für Wärmezeugungsanlagen die nicht

KG 421 Lüftungsanlagen

Komponente
Lüfter, zentral mit WRG (Wand & Decke) 60 m³/h
Lüfter, zentral (Wand & Decke) 60 m³/h
Lüfter, zentral mit WRG 1000 m³/h
Lüfter, zentral mit WRG 1000 m³/h
Lüfter, zentral mit WRG 1000 m³/h
Lüfter, zentral 1000 m³/h
Lüfter, zentral 1000 m³/h
Lüfter, zentral 1000 m³/h
Elmagerer (Dübelverankerung) (je 1 kW)

Tabelle 9: KG 421 Komponenten für Lüftungsanlagen die nicht an

KG 442 Eigenwärmepumpen

Komponente
Photovoltaiksystem 100 kWp (je 1 kWp Stromerzeugung)
Photovoltaiksystem 100 kWp (je 1 kWp Stromerzeugung)
Lithium-Ionen-Akku (LFP, Betriebstemp. 100% Speicherkapazität)

Tabelle 10: KG 442 Komponenten für Eigenwärmepumpen die nicht

KG 461 Aufzuganlagen

Komponente
Fahrgast - Grundkomponenten (zweckbestimmte)
Fahrgast - Komponenten (zweckbestimmte)

Anhang 3.1.1 zur ANLAGE 3

Bilanzierungsregeln des QNG für Wohngebäude, Stand 01.03.2023

KG 421 Wärmezeugungsanlagen

Komponente	CODE ¹⁶	Austauschzyklus ¹⁷
Gas-Brennwertgerät < 20 kW (Wandgerät)	10.1	2
Gas-Brennwertgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.3	2
Gas-Brennwertgerät 120-400 kW (Standgerät)	10.2	2
Gas-Niedertemperaturgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.4	2
Öl-Brennwertgerät < 20 kW (Wandgerät)	10.8	2
Öl-Brennwertgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.10	2
Öl-Brennwertgerät 120-400 kW (Standgerät)	10.9	2
Öl-Niedertemperaturgerät 20-120 kW (Standgerät)	10.11	2
Pelletkessel < 20 kW	10.12	3
Pelletkessel 20-120 kW	10.13	3
Hackschnitzelkessel < 20 kW	10.5	3
Hackschnitzelkessel 20 - 120 kW	10.7	3
Hackschnitzelkessel 120 - 400 kW	10.6	3
Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 7kW	10.17	2
Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 10 kW	10.15	2
Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 14kW	10.26	2
Rohre für Stromwärmepumpe (Sole-Wasser, Erdkollektor) 10 kW	10.14	0
Stromwärmepumpe (Sole-Wasser, Erdkollektor) 10 kW	10.18	2

QNG_Handbuch_Anlage-3_Anhang-311_LCA_Bilanzregeln-WNG_v1-3.pdf

F-Gase der Wärmepumpen (UBA-Broschüre)



Tabelle 1

Übersicht über häufig eingesetzte Kältemittel und wichtige Eigenschaften

Kältemittel	Zusammensetzung	Typ	GWP ₁₀₀	Sicherheitsgruppe nach EN 378-1	Werkstoff
R 20	Difluoräthan	HFCW	1.810	A1	nicht brennbar, nicht explosiv
R 32	Difluoräthan	HFCW	675	A1	brennbar, explosiv (UEP = 12,2%)
R 134a	1,1,1,1-Tetrafluoethan	HFCW	1.430	A1	nicht brennbar, nicht explosiv
R 290	Propan	SW / nat. VM	3	A3	brennbar, explosiv (UEP = 1,2%)
R 404A	Gemisch aus 44% R125, 6% R134a und 50% R143a	HFCW-Gemisch	1.811	A1	nicht brennbar, nicht explosiv
R 407C	Gemisch aus 23% R32, 25% R125 und 52% R134a	HFCW-Gemisch	1.774	A1	nicht brennbar, nicht explosiv
R 410A	Gemisch aus 50% R32 und 50% R125	HFCW-Gemisch	2.088	A1	nicht brennbar, nicht explosiv
R 600a	Isobutan	SW / nat. VM	4	A3	brennbar, explosiv (UEP = 1,3%)
R 717	Ammoniak	nat. VM	0	B2	brennbar, (UEP = 11,4%)
R 718	Wasser	nat. VM	0	A1	nicht brennbar, nicht explosiv
R 723	Gemisch aus 40% Difluoräthan und 60% Ammoniak	nat. VM	0	B2P2	brennbar, (UEP = 0,2%)
R 744	Kohlendioxid	nat. VM	1	A1	nicht brennbar, nicht explosiv
R 1234yf	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	HFCW	4	A2	nicht brennbar, (UEP = 4,2%)
R 1234ze	1,1,1,1,2-Pentafluoräthan	HFCW	6	A2	brennbar
R 1270	Propan (Propylen)	SW / nat. VM	3	A3	brennbar, explosiv (UEP = 1,8%)

Quelle: UBA-Broschüre

Die Angaben sind für die Kältemittelarten angegeben und können sich durch die Zusammensetzung des Kältemittels ändern.

Die Angaben sind für die Kältemittelarten angegeben und können sich durch die Zusammensetzung des Kältemittels ändern.

9/11

Sockelbetrag für die technischen Anlagen

TA Sanitär, Heizung, Elektro, Lüftung abgedeckt über einen Sockelbetrag /m² NRF

Ökologie

- Beschreibung
 - Datengrundlage
 - Projektelemente
 - Statistische Verbrauchsdaten
 - Produktspezifische Okodaten
 - Produktspezifische Daten...
 - Betriebsmodule
 - Kältemittel
 - Zertifizierung**
- Berechnung
- Energie- und Stofffluß

Wirkungen

- Wirkungsbilanz Gebäude
- Wirkungsbilanz grafisch
- Biogener Kohlenstoff
- Diagramme
 - Wirkungsbilanz LC-Ph...
 - Wirkungsbilanz LC-Ph...
 - Jährliche Entwicklung

Gebaudetyp: Wohnhäuser
Nutzungskategorie: Wohnungsbau WB23 (WB23)
NRF: 88,01 m²
BSI: 0,00 m²
Baujahr: 2023
Betrachtungszeitraum: 50 Jahre
Strommix: UICPTE Mix EcoWert / Deutschland Ökostromdat

Vereinfachtes Verfahren für Ökobilanz verwenden (Malus von 10% bei Gebäudewerten)

40-MFH-3-KG-FD-KS-6-WE-MAAS-KLIMA-WP-F-GASE-MIT-FV-ONG

Zertifizierung Rechenwerte 2023

Name	Treibhauspotenzial kg CO ₂ -Äq.	ht
Gebäude	295.067	
419,9 QNG- WB Sockelbetrag für Haustechnik >40 Qp in % QRef /m ² NRF*a	37.097	
Kältemittel	18.548	
Rückbau (Abbruch)		
Betriebsmittel	468.770	

Benchmark QNG - Wohnungsbau

Module		Bezugs- fläche	Niveau I PLUS		Niveau II PREMIUM	
			Normal EH 55	Gehoben EH 40 PLUS mit Speicher		
Gesamter Lebenszyklus	Primärenergie nicht erneuerbar in kWh/m²*a	NRF(R)	96	64		
	Treibhausgaspoten- zial in kg CO₂/m²*a	NRF (R)	28, reduziert auf 24 ab 1.1.2023	20		

Vollständiges Gebäude

Architekt

Pläne/Details/
Elemente

Flächen- und Massen/ Elemente/
TGA nach Fläche

Massen für Elemente +
Positionen/ TGA-Auswahl

Hüllflächenmodellierung/
Zuordnung/ Flächenermittlung/
TGA-Auswahl

Ingenieur

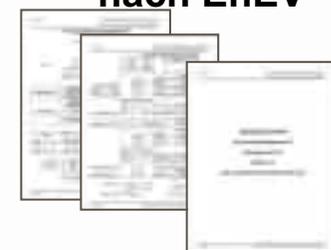
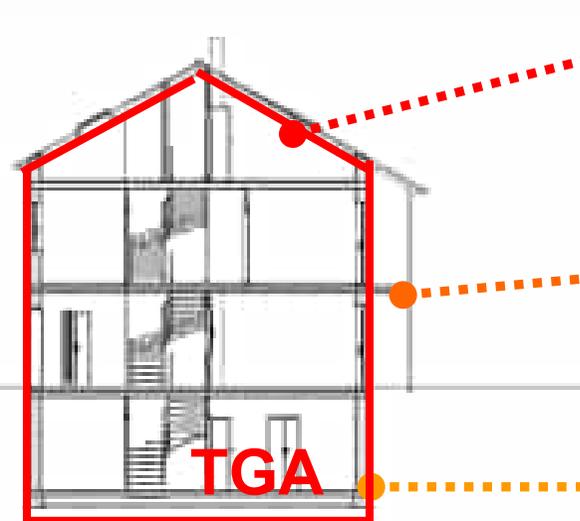
**Energie-
Programm**

**Energiebedarfsausweis
nach EnEV**

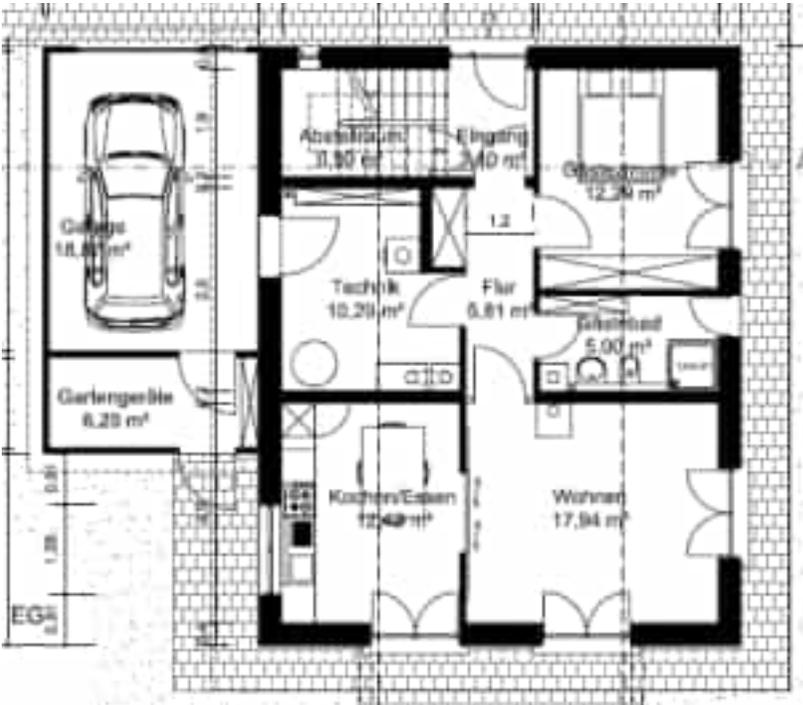
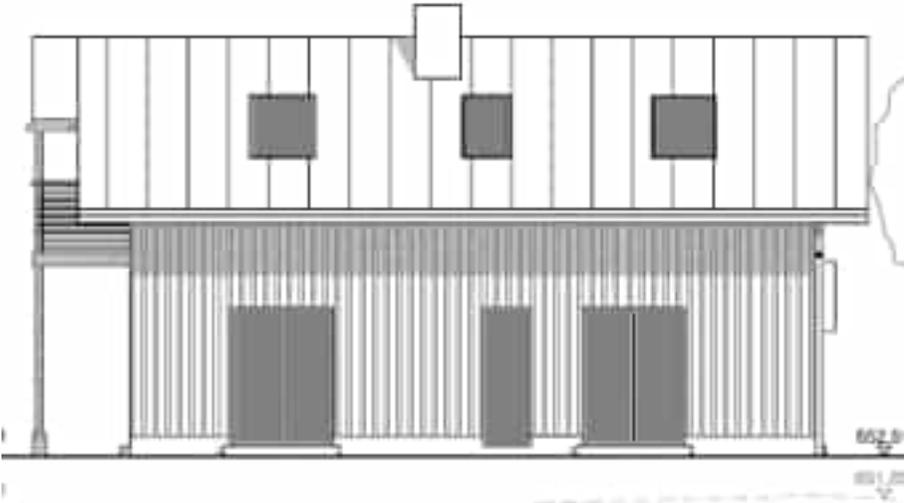
Kein vollständiges Gebäude

Wer erstellt die Ökobilanz ?

Mit welchem Hilfsmittel?

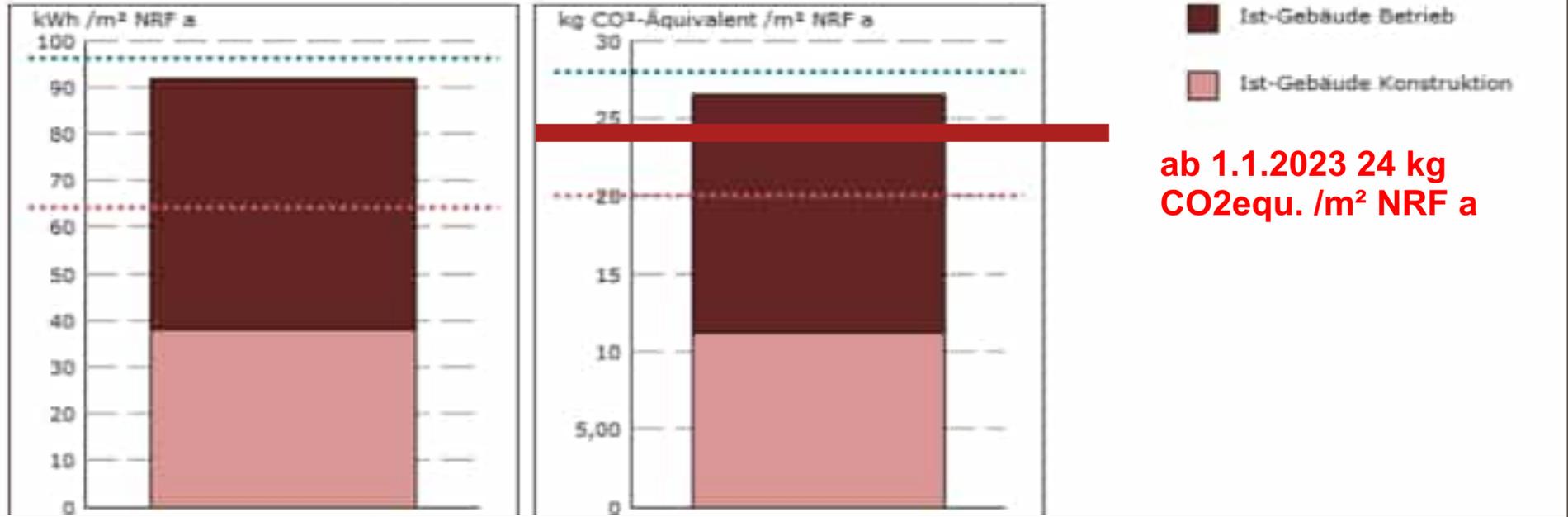


Einfamilienhaus



Einfamilienhaus, gehobene Bauweise, KfW 40, Fernwärme, gekühlt, ohne PV

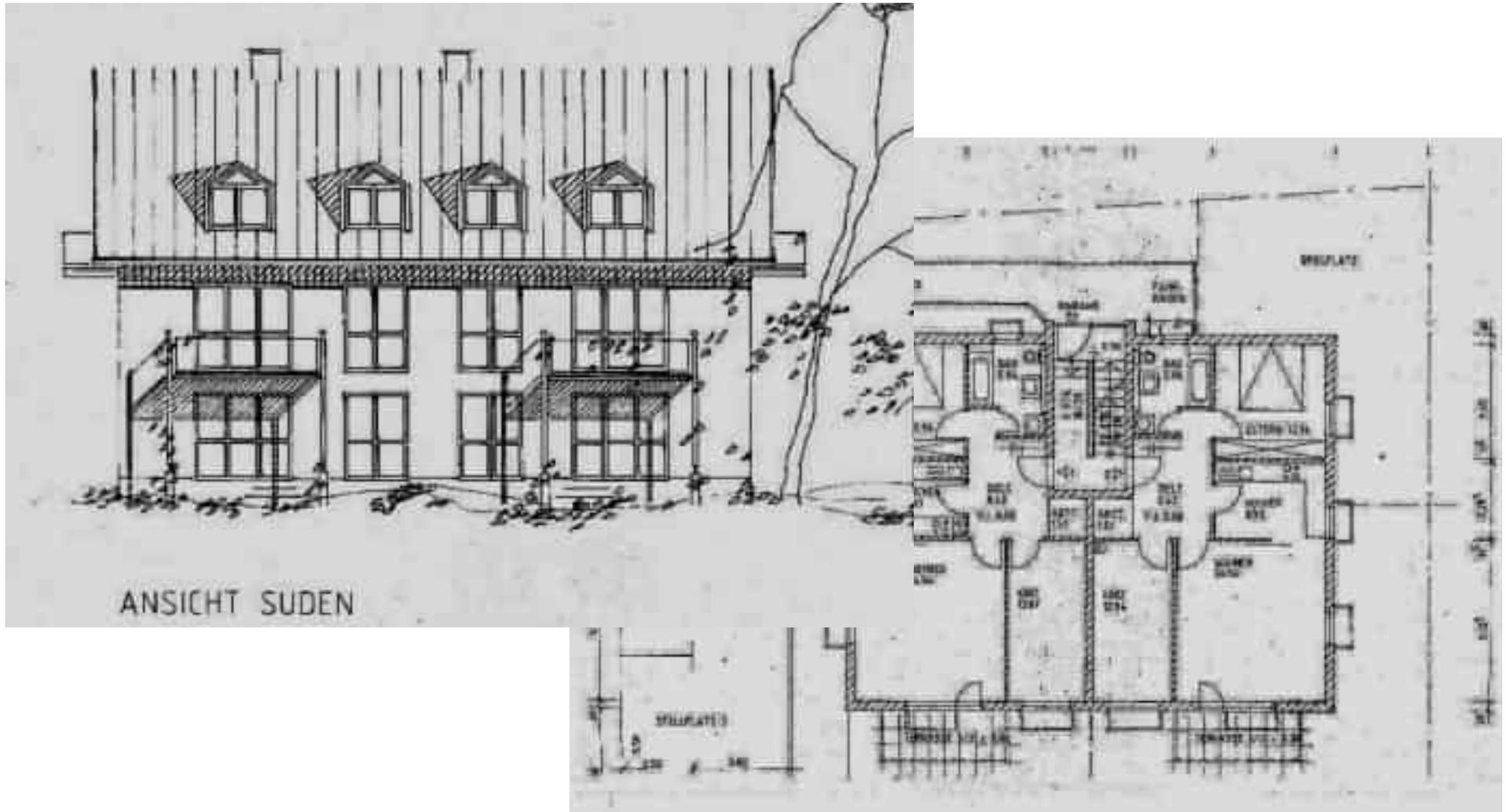
Berechneter Wert Ihres Gebäudes	38,48 kWh / m ² NRF a	11,26 kg CO ₂ äquivalent / m ² NRF a
Berechneter Wert Betrieb	53,69 kWh / m ² NRF a	15,42 kg CO ₂ äquivalent / m ² NRF a
Berechneter Wert Summe	92,17 kWh / m ² NRF a	26,68 kg CO ₂ äquivalent / m ² NRF a
Vermiedene Emissionen	0 kg CO ₂ / a	
QNG Premium Grenzwert	64,00 kWh / m ² NRF a	20,00 kg CO ₂ äquivalent / m ² NRF a
QNG Plus Grenzwert	96,00 kWh / m ² NRF a	28,00 kg CO ₂ äquivalent / m ² NRF a



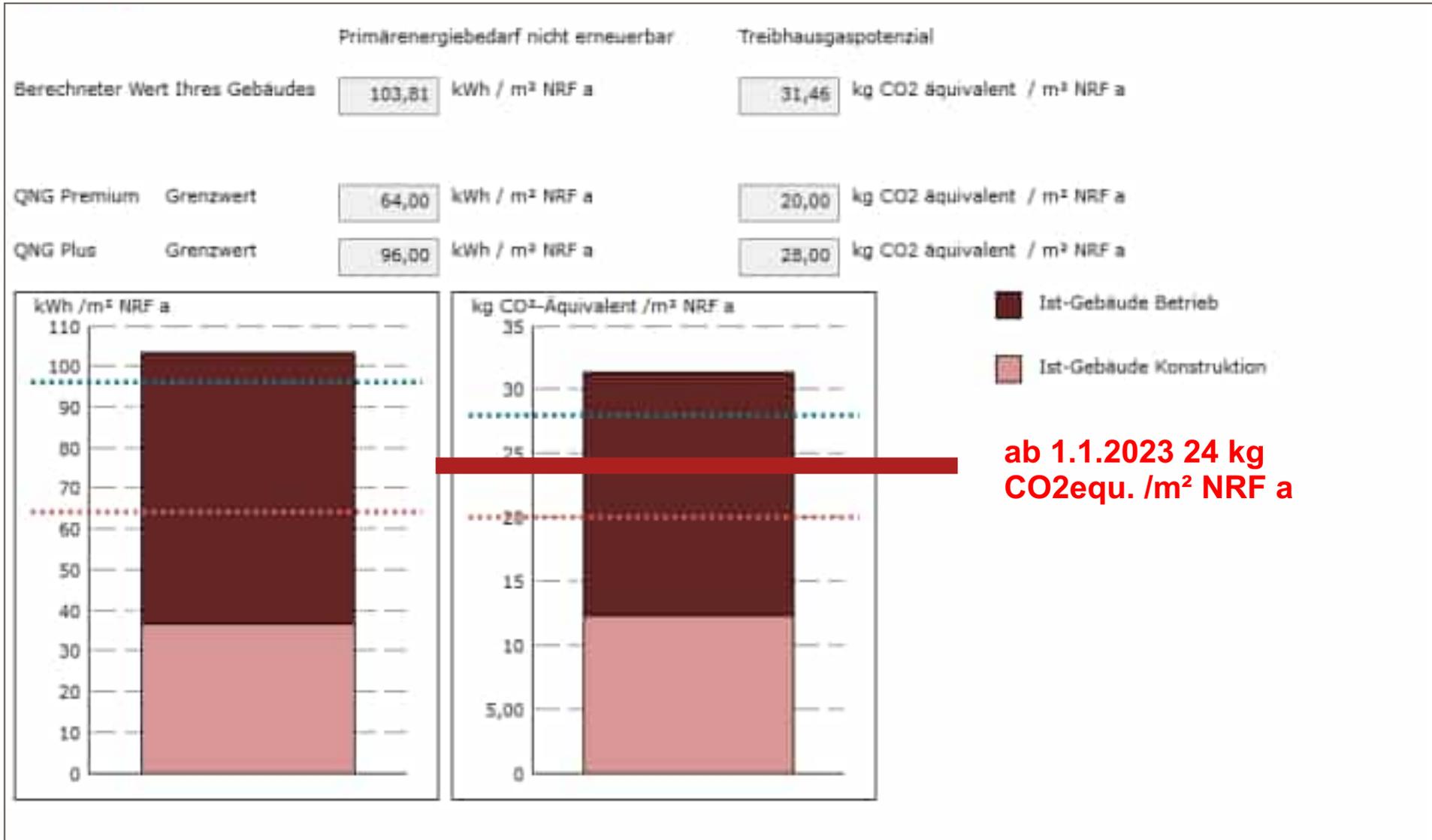
Einfamilienhaus, gehobene Bauweise, KfW 40, nicht gekühlt, WP, mittlere PV-Anlage mit Speicher



Mehrfamilienhaus



MFH Bauweise konventionell, KfW 55 – ohne PV



MFH, gehobene Bauweise, KfW 40 – mit PV



Projekt: Klimafreundlicher Wohnungsbau

Forschungsprojekt des BBR

Gefördert durch:



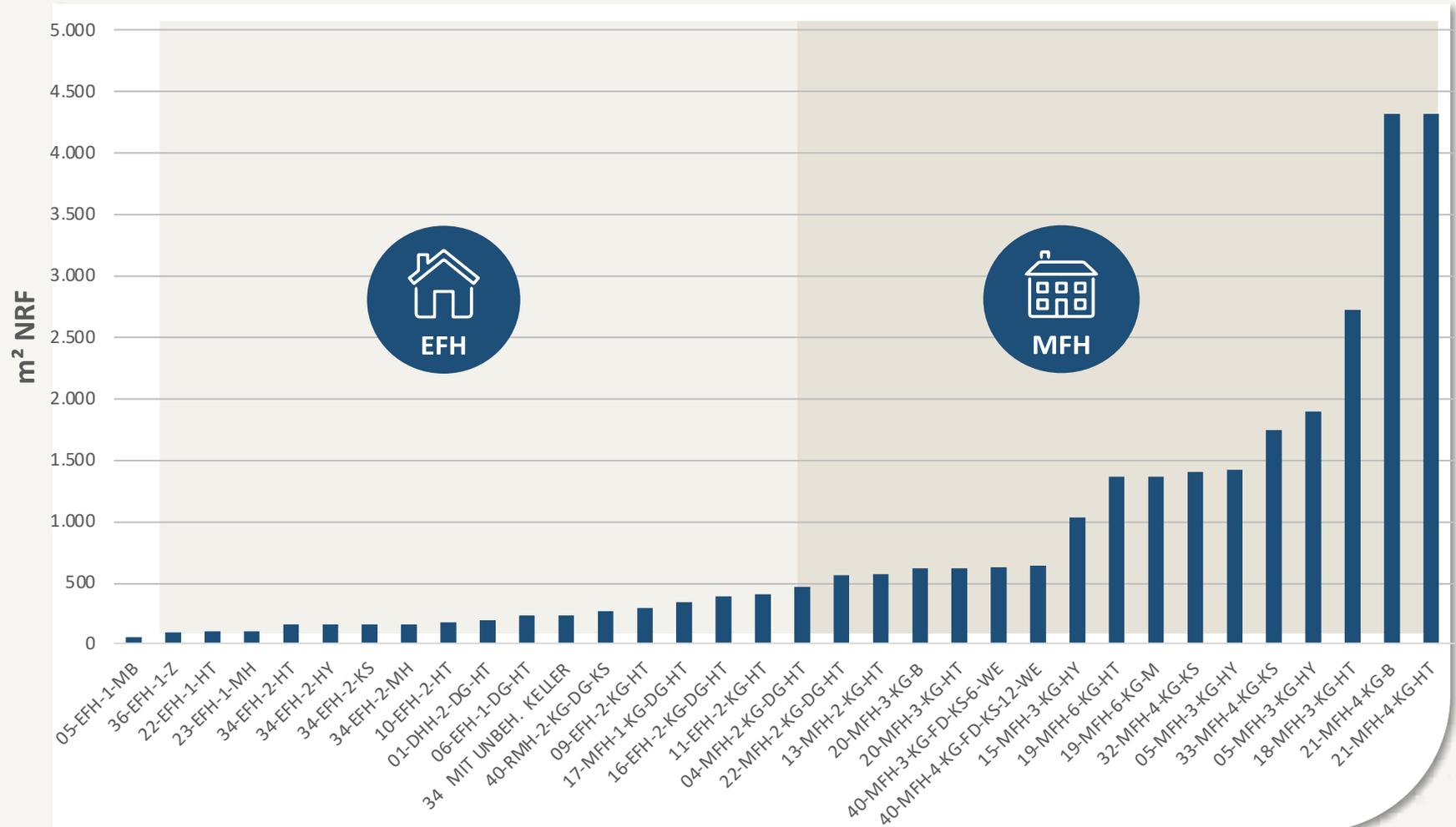
ZUKUNFT BAU
FORSCHUNGSFÖRDERUNG

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

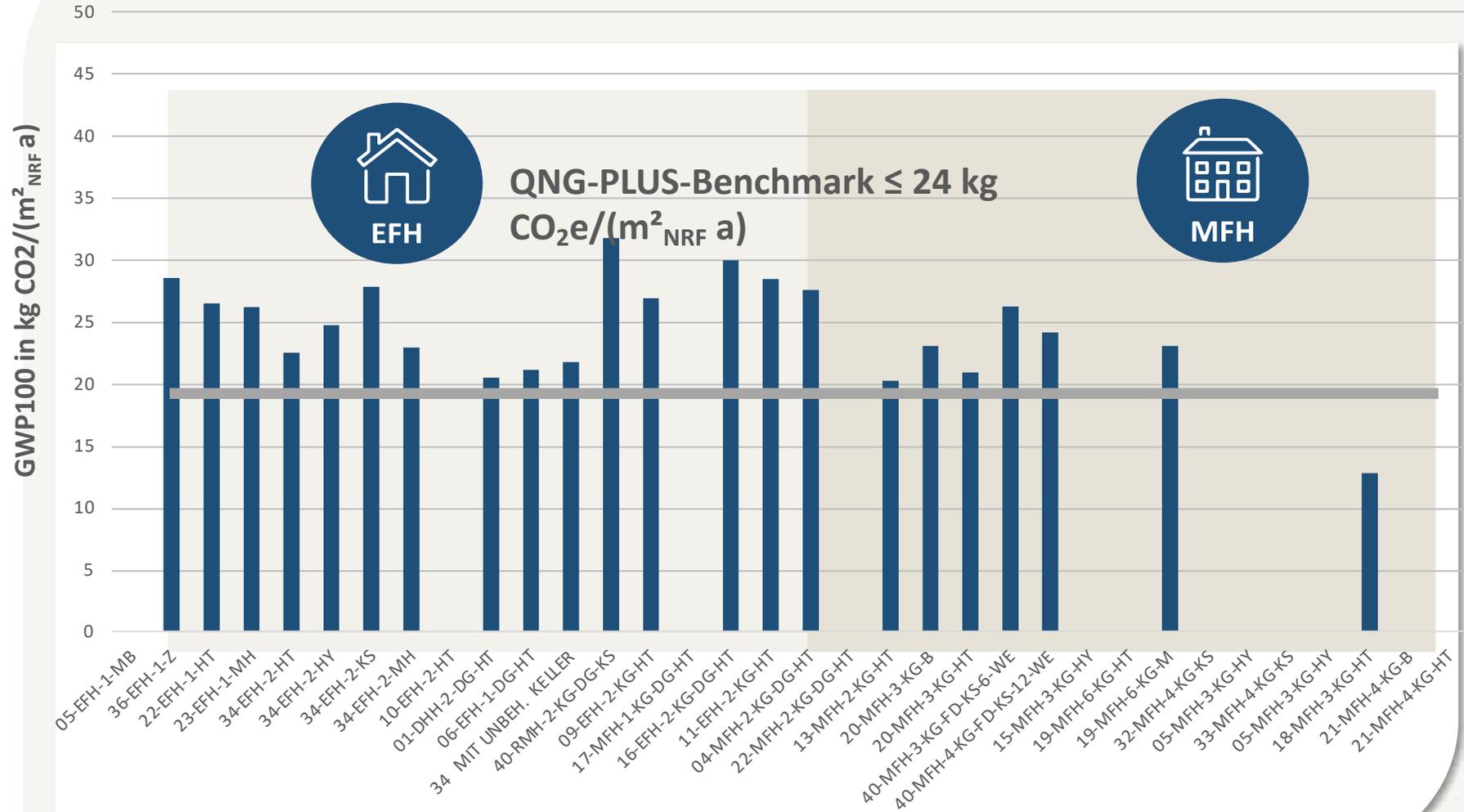


- ***Dieses Projekt wurde gefördert vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) aus Mitteln des Innovationsprogramm Zukunft Bau.***

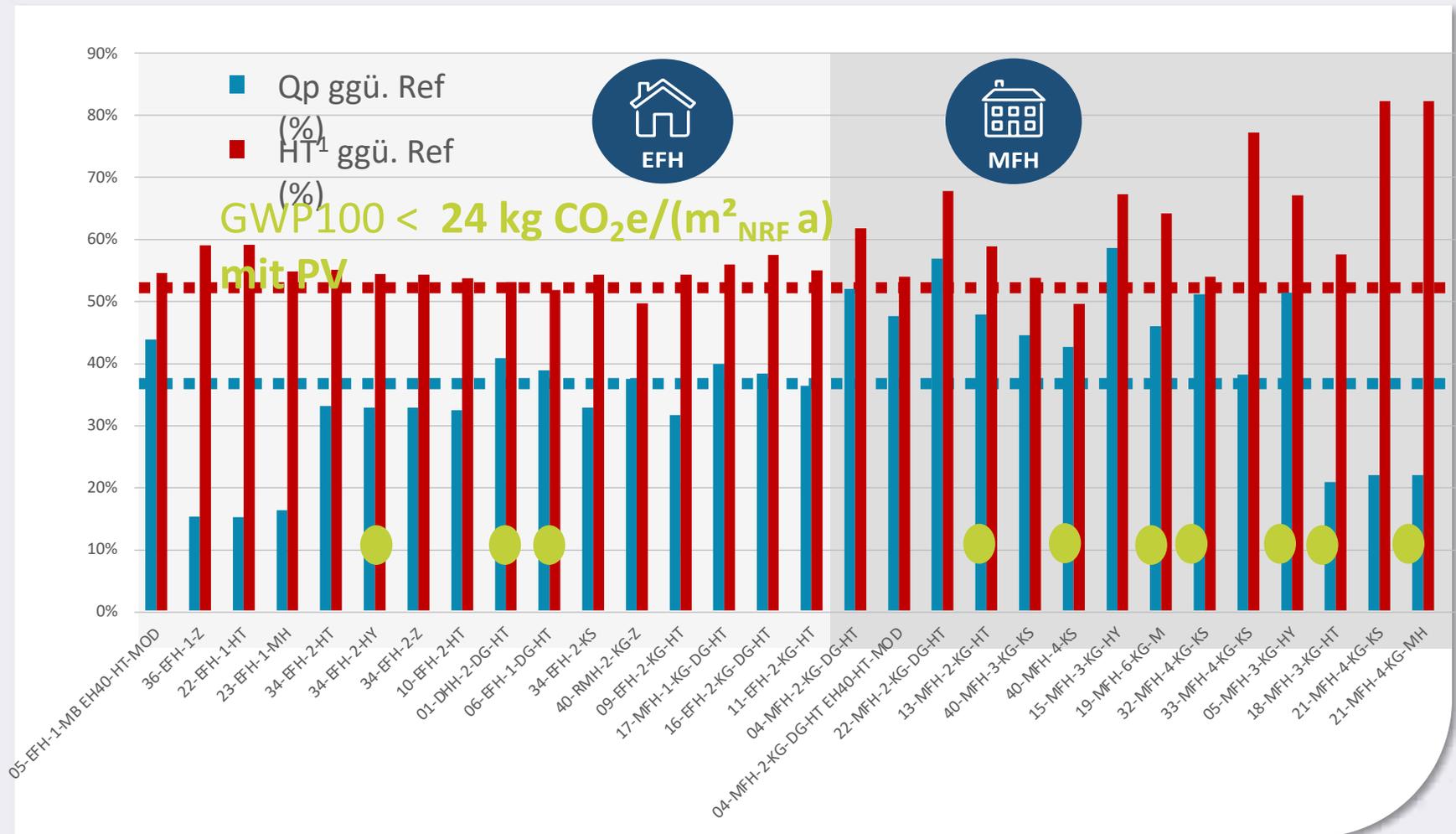
Bandbreite untersuchter Gebäude nach NRF in m²



Erreichbarkeit QNG-Anforderung GWP – Gebäude mit PV



Gebäude im Vergleich zum jew. Referenzgebäude nach GEG



Zugelassene Programme für Ökobilanzierung

Tool-Beispiele Übersicht

Informationsstand: April 2023

QNG ●
QNG in Planung ●

Bauphysiktools mit Ökobilanzierungsmodul GEG

- Hotthgenroth ●
- Dämmwerk ●
- Ökobilanz nach QNG ●
(Solar-Computer)
- ZUB Helena ●
- EVEBI ●

Ökobilanzierungstools

- CAALA Analyse Software ●
- GENERIS ●
- Ökobilanz-Bau (T.Hoinka) ●
- oneclickLCA ●
- LCA FE Software ●
- BIM&More (EPEA) ●
- LEGEP ●
- TOTEM ●

LEGEP - Lebenszyklusgebäudeplanung



Legep[®]

Planen – Berechnen – Betreiben

Programm + Datenbank
für LCC und LCA

www.legep.de
www.legep-software.de