

Benchmarks für das österreichische Umweltzeichen

Materialökologie

Auftragsgegenstand

Überarbeitung der Grundlagen und Grenzwerte der ökologischen Kennwerte für die Umweltzeichensrichtlinie UZ 79 Wärmedämmverbundsysteme

Auftraggeber

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Verfasser

DI Philipp Boogman, DI (FH) DI DI Sarah Richter

Wien, 25.3.2025

Version 1.1



Inhaltsverzeichnis

1	Motivation und Zielsetzung	5
2	Methodenbeschreibung	6
3	Analyse der bestehenden Umweltzeichen-Richtlinien für Dämmprodukte.....	7
3.1	Stand der Richtlinie UZ 79 Wärmedämmverbundsysteme	7
3.2	UZ43 für Hartschaum-Dämmstoffe aus polymeren Rohstoffen.....	8
3.3	UZ44 für Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	8
3.4	UZ 45 für mineralische Wärmedämmstoffe	8
3.5	Darstellung der prüfbaren Dämmprodukte und ihrer Anwendungen.....	9
4	Datenquellen.....	10
4.1	Spezifische EPDs von ECO Platform Programmbetreibern	10
4.2	Generische Daten.....	11
4.2.1	ecoinvent.....	11
4.2.2	GaBi	11
4.3	Übersichtstabelle Eingangsdaten.....	11
5	Methode der Auswertung.....	14
5.1	Funktionseinheit	14
5.2	Strommixes und Doppelzählung:	14
5.3	Bauprodukte mit sehr hohem Recycling-Anteil	15
5.4	EPDs mit virtuellen Massenbilanzierungsansätze.....	15
5.5	Einrechnung von generischen Daten	15
5.6	Nennwerte von Lambda-Werten (Wärmeleitfähigkeit)	15
6	Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Indikatoreauswahl, Nachweisführung, Prüfrahmen und Bilanzierungsmethodik	16
6.1	Indikatorenauswahl	16
6.1.1	Beschreibung der Abweichung.....	16
6.1.2	Empfehlungen und weitere Schritte	16
6.2	Nachweisführung	17
6.2.1	Beschreibung der Abweichung.....	17
6.2.2	Empfehlung und weitere Schritte	17
6.3	Anwendungsbereich	17
6.3.1	Anwendungsbereich WDVS.....	17
6.3.2	Anwendungsbereich Haustechnik.....	18
6.3.3	Anwendungsbereich Schalldämmung	18
6.3.4	Weitere verwandte Produktgruppen	18
6.4	Methodische Fragestellungen	18

6.4.1	Normversionen der EN 15804	18
6.4.2	Datenbankversionen	21
6.5	Weitere methodische Fragestellungen.....	21
7	Benchmark-Empfehlungen für Dämmstoffe.....	22
7.1	Vorgehensweise zur Festlegung der Benchmarks	22
7.2	Benchmarks für Dämmstoffe	22
7.2.1	Richtlinie UZ43 Hartschaum-Dämmstoffe aus polymeren Rohstoffen	22
7.2.2	Richtlinie UZ44 Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.....	24
7.2.3	Richtlinie UZ45 Mineralische Dämmstoffe	25
8	Literatur	27

1 Motivation und Zielsetzung

Die /UZ-Richtlinie 79/ Wärmedämmverbundsysteme ist die erste Richtlinie des Vereins für Konsumenteninformation (VKI), in welcher Daten aus Umweltproduktdeklarationen (EPD) gebenchmarkt werden. Die Benchmark-Findung wurde von mehreren Stakeholdern (Wissenschaft, Industrie...) hinterfragt, auch mangelnde Transparenz bezüglich der Eingangsdaten wurde kritisiert.

Weiters wurde in Sitzungen mit TeilnehmerInnen des VKI, BMK, IBO, UBA und der Bau EPD GmbH beschlossen, dass die Richtlinie 79, in welcher bisher nur EPD-Daten für die Dämmstoffkomponenten (nicht jedoch die übrigen Komponenten des WDVS) gebenchmarkt werden, mit den Richtlinien für Einzeldämmstoffe abgestimmt werden soll. Das heißt, die Benchmark-Werte werden in die /Richtlinien 43, 44 und 45/ übernommen bzw. wenn ein Hersteller das Umweltzeichen für einen Einzeldämmstoff erhält, kann er es auch automatisch für sein WDVS-System erhalten, solange alle anderen Anforderungen der RL 79 nachgewiesen werden können.

Für die Berechnung von Ökobilanzen von Bauprodukten (EPD) wird auf die generischen Datenbanken von GaBi oder ecoinvent zurückgegriffen. Leider sind die in den Datenbanken GaBi und ecoinvent hinterlegten Sachbilanzen nicht ident und Berechnungen auf Basis von GaBi führen zu anderen Ergebnissen als Berechnungen mit ecoinvent. Die Unterschiede in den Ergebniswerten sind mitunter beträchtlich und eine seriöse Vergleichbarkeit ist nicht gegeben. Deshalb sollten Benchmark-Werte für jede Datenbank spezifisch erstellt werden.

Als zusätzliche Herausforderung wurde 2019 die den Umweltdeklaration für Bauprodukte zu Grunde liegende Norm /EN 15804:2012+A1 zu +A2:2019/ aktualisiert und in einem Korrigendum als Version 2022 publiziert. Da EPD, die als Nachweis akzeptiert werden, eine Laufzeit von 5 Jahren haben, können auch Produktbilanzen nach der älteren Norm akzeptiert werden. Deshalb wurde die Notwendigkeit von Benchmark-Werten für beide Varianten überprüft.

Informationen zum GWP Global Warming Potential-Wert:

Bei einem Benchmark-Wert- für den Klimaschutz werden die Beiträge der Treibhausgase über einen Zeitraum von 100 Jahren in kg CO₂-Äquivalenten betrachtet (GWP 100). Für die Berechnung werden die Charakterisierungsfaktoren gemäß /EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021/, Anhang C herangezogen. Das GWP 100 wird oft in Unterkategorien aufgeteilt angegeben. Beim GWP-fossil werden alle Treibhausgasemissionen und -bindungen in allen Medien, die durch die Oxidation oder Reduktion von fossilen Brennstoffen oder fossilen Kohlenstoff enthaltenden Stoffen entstehen (z. B. Verbrennung, Lagerung auf Deponien usw.) inkludiert. Dieser Indikator beinhaltet außerdem die Bindung oder Emission von Treibhausgasen in anorganischen Materialien (z. B. Kalzinierung und/oder Karbonatisierung von Baustoffen auf Zement- oder Kalkbasis). Der Indikator „GWP-biogenic“ berücksichtigt die während des Wachstums von Biomasse aus der Atmosphäre aufgenommene und über die Lebensdauer des Materials gebundene Menge an CO₂ sowie biogene Emissionen in die Luft durch Oxidation oder Zerfall von Biomasse (z. B. Verbrennung). Übergänge von biogenem Kohlenstoff aus früheren Produktsystemen in das zu untersuchende Produktsystem bzw. Übergänge in nachfolgende Produktsysteme (z.B. bei Holzrecycling) sind ebenso zu berücksichtigen. Die Aufnahme von biogenem CO₂ in Biomasse und Übergänge von früheren Produktsystemen müssen in der Ökobilanz als negativer Wert (-1 kg CO₂-equ./kg CO₂) dargestellt werden, Emissionen von biogenem CO₂ aus Biomasse und Übergänge von Biomasse in nachfolgende Produktsysteme als positiver Wert (+1 kg CO₂-equ./kg CO₂) charakterisiert werden. GWP-luluc (luluc: landuse and landuse change) berücksichtigt Treibhausgasemissionen und Bindungen (CO₂, CO und CH₄), die durch Veränderungen des festgelegten Kohlenstoffbestandes infolge der Landnutzung und Landnutzungsänderung in Zusammenhang mit der deklarier-

ten/funktionalen Einheit entstehen. Dieser Indikator schließt den Austausch von biogenem Kohlenstoff infolge von z. B. Abholzung oder sonstigen mit dem Boden verbundenen Aktivitäten (einschließlich Kohlenstoffemissionen aus dem Boden) ein. Das gesamte Treibhauspotenzial (GWP-gesamt) ist die Summe (siehe /EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021/, Anhang C.2) aus GWP-fossil, - biogenic und - luluc.

Damit die Vergleichbarkeit gegeben ist, werden die Benchmark-Werte gesondert nach Produktkategorien und einer Deklarationseinheit gleicher Funktion erstellt. Wenn Produkte getrennt nach eigenen Benchmark-Werten innerhalb nachwachsender, mineralischer oder fossiler Gruppen verglichen werden, genügt grundsätzlich ein Vergleich mit dem GWP-fossil. Da jedoch nicht alle für die Benchmark-Findung erhobenen Daten die GWP-Anteile bereits getrennt ausweisen, wurde der GWP-Gesamtwert für die Benchmark-Findung herangezogen, siehe unten.

2 Methodenbeschreibung

Als Ausgangsposition dienen die Richtlinien

- UZ 43 - Hartschaum-Dämmstoffe aus polymeren Rohstoffen (Version 6, vom 1. Jänner 2020)
- UZ 44 - Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (Version 6, vom 1. Jänner 2020)
- UZ 45 - mineralische Wärmedämmstoffe (Version 6, vom 1. Jänner 2019)

Es wurde analysiert, ob in den genannten Richtlinien alle am Bau verwendeten Dämmstoffarten bzw. Anwendungen abgedeckt sind (s. Abschnitt 3).

Es wurden alle wichtigen EPD-Plattformen in Europa nach EPD für Dämmstoffe durchsucht und deren Resultate in eine Excel Matrix getrennt nach ecoinvent und GaBi zusammengestellt (s. Abschnitt 4). Zusätzlich wurden diesen Daten die generischen Daten für Dämmstoffen aus ecoinvent und GaBi sowie IBO-Richtwerten aus baubook gegenübergestellt. Damit alle diese Daten einen höheren ökologischen Anspruch repräsentieren, wurde der enthaltene Strom durch einen „österreichischen Ökostrom“ ersetzt.

Des Weiteren gibt es am Markt auch spezifische EPD für WDVS-Gesamtsysteme. Da noch offen ist, ob in der Richtlinie UZ 79 eines Tages mehr als Dämmstoffe abgefragt werden sollen, wurden diese Daten vorerst einmal gesammelt und für spätere Zwecke gespeichert. Derzeit soll der Aufbau so erfolgen, dass die Benchmarks aus den einzelnen Dämmstoffrichtlinien für das Gesamtsystem gelten sollen und in der Richtlinie UZ 79 NUR die Dämmung abgefragt wird.

3 Analyse der bestehenden Umweltzeichen-Richtlinien für Dämmprodukte

3.1 Stand der Richtlinie /UZ 79/ Wärmedämmverbundsysteme

Die Richtlinie UZ79 legt derzeit Dämmstoffen die in Abbildung 1 dargestellte Funktionseinheit zu Grunde.

2.3.1 Funktionseinheit FE

Als Funktionseinheit (FE) für die Bewertung von Wärmedämmstoffen wird jene Masse an Dämmstoff herangezogen, die notwendig ist um einen thermischen Widerstand von $R_0 = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$ zu leisten. Der Wärmedurchlasswiderstand ist gleich dem Quotienten aus der Dicke d und der Wärmeleitfähigkeit λ_D : $R_0 = d/\lambda_D$

Wird dieser Quotient, wie es für die Funktionseinheit gefordert wird, gleich 1 gesetzt, so ergibt sich daraus, dass die notwendige Dicke in [m] gleich der Wärmeleitfähigkeit in [W/mK] ist. Da sich der Wärmedurchlasswiderstand auf eine Fläche von $A_0 = 1 \text{ m}^2$ bezieht, ist das Gewicht an Dämmstoff gleich der Rohdichte ρ multipliziert mit der Wärmeleitfähigkeit λ_D .

Für $R_0 = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $A_0 = 1 \text{ m}^2$ ergibt sich als Funktionseinheit:

$$\text{Funktionseinheit [kg]} = \rho \text{ [kg/m}^3\text{]} * \lambda_D \text{ [W/mK]} * R_0 \text{ [m}^2\text{K/W]} * A_0 \text{ [m}^2\text{]}$$

Abbildung 1: Funktionseinheit nach UZ 79

Die folgenden Abbildungen enthalten Auszüge aus dem dazugehörigen Prüfprotokoll, in denen die Berechnung und Anforderungen erläutert werden. Dabei gilt es hervorzuheben, dass die für EN 15804: 2014+A1 und A2 angeführten Benchmark-Werte von 4,9 und 5 für GaBi bzw. 5 und 5,1 ecoinvent lediglich anhand einer groben Abschätzung weniger Glaswolle-EPDs zustande kamen und daher nicht für alle Dämmstoff-Produktgruppen repräsentativ sind.

Punkt 3.2.1 Funktionseinheit

Art des Dämmstoffes:

Funktionseinheit (FE) [kg] = ρ [kg/m³] * λ_D [W/mK]

FE ist die Masse [kg] eines Dämmstoffes von 1 m² mit der Dicke des Wertes von λ_D (Nennwert der Wärmeleitfähigkeit gemäß CE-Kennzeichnung) in Meter.

Beispiel. geg: $\lambda_D = 0,04 \text{ W/mK}$ → Dicke $d = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$; Dichte $\rho = 34 \text{ kg/m}^3$ ⇒ Volumen = $1 \text{ m}^2 * 0,04 \text{ m} = 0,04 \text{ m}^3$ → Masse $m = \text{Funktionseinheit (FE)} = V * \rho = 0,04 * 34 = 1,36 \text{ kg}$.

Würde sich also bei einer EPD der GWP-Wert der Module A1-A3 auf m² oder auf 1 kg beziehen, müsste auf 1,36 kg = FE umgerechnet werden. Ein Ergebnis < 4,9 kg CO₂-Äquiv auf Basis GaBi Daten bzw. < 5,0 auf Basis Ecoinvent Daten (jeweils gemäß EN 15804:2014+A1) wäre konform.

Abbildung 2: Auszug Prüfprotokoll. Abfrage der Funktionseinheit nach UZ 79

Punkt 3.2.2 Klimaschutz

Das GWP₁₀₀ des im Wärmedämmverbundsystem eingesetzten Dämmstoffes beträgt [] [kg/FE CO₂-Äquiv] gemäß EPD nach ISO 14025, Berechnung nach EN 15804 für die Module A1 bis A3, ohne Berücksichtigung von Herkunftsnachweisen für Strom.

Nachweise sind nach zwei Normversionen (EN 15804:2014+A1; EN 15804:2019+A2) und zwei Hintergrunddatenbanken (ecoinvent, GaBi) mit jeweils korrespondierenden Grenzwerten möglich (nicht zutreffendes kann gestrichen werden):

EN 15804: 2014+A1

- GaBi: Kann der angegebene GWP-Wert produktspezifisch mit Sicherheit als kleiner 4,9 [kg/FE CO₂-Äquiv] bewertet werden? ja nein
- Ecoinvent: Kann der angegebene GWP-Wert produktspezifisch mit Sicherheit als kleiner 5 [kg/FE CO₂-Äquiv] bewertet werden? ja nein

EN 15804: 2019+A2

- GaBi: Kann der angegebene GWP-Wert produktspezifisch mit Sicherheit als kleiner 5 [kg/FE CO₂-Äquiv] bewertet werden? ja nein
- Ecoinvent: Kann der angegebene GWP-Wert produktspezifisch mit Sicherheit als kleiner 5,1 [kg/FE CO₂-Äquiv] bewertet werden? ja nein

Normversion der EPD _____ (bitte eintragen)

Version der Hintergrunddatenbank _____ (bitte eintragen)

Datenqualität

Entspricht die Berechnung der vorgelegten EPD-Daten, die dem GWP-Wert zugrunde liegen, dem Standard, der durch die im Anhang C enthaltene Checkliste vorgegeben ist? ja nein

Anmerkung: Antragsteller können bei dieser Version der Checkliste an der Konkretisierung für die Praxistauglichkeit mitwirken

Abbildung 3: Auszug Prüfprotokoll. Abfrage der Daten zum Klimaschutz nach UZ 79

Weiters ist der Indikator Primärenergie für manche Baustoffe relevant, sowie der Anteil an Rezyklat:

Der Einsatz polymerisierter, halogenerter Flammschutzmittel ist bis zu einem Masseanteil von 3 % möglich, wenn

- der Massenanteil polymerisierter Recyclate mindestens 15 % beträgt,

oder

- erneuerbare Primärenergie (PERE) einen Anteil von 10 % an der gesamten Primärenergie⁷ (als Energieträger, ohne den als Rohstoff zur stofflichen Nutzung verwendeten Teil), entsprechend der ÖNORM_EN 15804 [8], übersteigt.

Die Verwendung von innerbetrieblich anfallenden Reststoffen gilt nicht als Recyclateinsatz.

Abbildung 4: Auszug Richtlinie UZ 79. Einsatz polymerisierter, halogenerter Flammschutzmittel

3.2 UZ43 für Hartschaum-Dämmstoffe aus polymeren Rohstoffen

Die Funktionseinheit und die Datenabfrage in Richtlinie UZ 43 entspricht UZ79.

3.3 UZ44 für Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Die Funktionseinheit und die Datenabfrage in Richtlinie UZ 44 entspricht UZ79.

3.4 UZ 45 für mineralische Wärmedämmstoffe

UZ45 fragt noch keine EPD-Daten ab. Achtung: Es gibt noch kein Kapitel für Mineralfaserbaustoffe.

3.5 Darstellung der prüfbaren Dämmprodukte und ihrer Anwendungen

In Tabelle 1 sind die gemäß UZ Richtlinien prüfbaren Dämmmaterialien mit ihren Anwendungsbereichen und den abgefragten Umweltindikatoren dargestellt.

Richtlinie	Produktart	Anwendung	Abgefragte Indikatoren
UZ 43 polymere Hart-schäume	EPS-Platten	Produktart derzeit nicht erfasst, aber notwendig für UZ 79	
	XPS-Platten	Flachdach, Kelleraußenwand, Sockel-dämmungen oder unter der Bodenplatte, die der Feuchtigkeit ausgesetzt sind: Produktgruppendefinition gemäß Kap. 1 UZ43: Wärmedämmstoffe aus polymeren Rohstoffen mit einer Wärmeleitfähigkeit gemäß EN ISO 10456 [1] λ_d von 0,035 W/mK, die ohne halogenierte organische Verbindungen mit einem GWP > 1 geschäumt sind und die wasserabweisende Eigenschaften (siehe Punkt 3) aufweisen. Die Anwendung ist auf Sockel, Perimeter, Umkehrdach, unter der Fundamentplatte und Bereiche erhöhter Druckbelastung (z. B. bei Parkdecks) beschränkt.	<ul style="list-style-type: none"> – Globale Erwärmung gesamt – Ozonabbau – Photosmog – Versauerung von Boden und Wasser – Eutrophierung – Verknappung von fossilen Energieträgern – Verknappung von abiotischen Ressourcen <p>Grenzwerte auf Datenbasis GaBi</p>
	PU-Platten	Produktart derzeit nicht erfasst, aber notwendig für UZ 79	
	PIR-Platten	Produktart derzeit nicht erfasst, aber notwendig für UZ 79	
	PF-Platten	Produktart derzeit nicht erfasst, aber notwendig für UZ 79	
UZ 44 Dämmstoffe aus Nawaros	<90kg/m3		<ul style="list-style-type: none"> – Globale Erwärmung gesamt – Primärenergiebedarf – Ozonabbau – Photosmog – Versauerung von Boden und Wasser – Eutrophierung <p>Grenzwerte auf Datenbasis ecoinvent</p>
	>90kg/m3		Siehe oben
UZ 45 Mineralische Dämmstoffe	Schaumglas	Produktart derzeit nicht erfasst, aber notwendig für UZ 79	
	Glaswolle	Produktart derzeit nicht erfasst, aber notwendig für UZ 79	
	Steinwolle	Produktart derzeit nicht erfasst, aber notwendig für UZ 79	
	Mineralische Platten	Faserförmige Dämmstoffe werden von dieser Richtlinie nicht erfasst.	Indikatoren fehlen

	Mineralische Schäume in-situ	Können bis zu einer sinnvollen Wärmeleitfähigkeits-Kennzahl als Dämmstoffe gelten	Indikatoren fehlen
UZ 79 WDVS	WDVS-Gesamtsysteme inkl. Systemkomponenten die keine Dämmung sind	WDVS	Für Dämmstoffe, nicht das WDVS: – Globale Erwärmung gesamt – Primärenergiebedarf

Tabelle 1: Produktgruppen, Anwendungsbereiche und Indikatoren der Richtlinien UZ43, UZ44, UZ45 und UZ79

4 Datenquellen

4.1 Spezifische EPDs von ECO Platform Programmbetreibern

Als Ausgangspunkt für die Wahl von EPDs entsprechender Qualität wurde eine Verifizierung nach den Regeln der ECO Platform vorausgesetzt. Mit Stand November 2022 sind folgende Programmbetreiber Mitglied der ECO Platform. Die Sortierung erfolgt in absteigender Reihenfolge nach Anzahl der veröffentlichten EPD für alle Baustoffkategorien, wobei der erste Block Dämmstoffprodukte publiziert hat und der zweite Block keine Dämmstoffprodukte vorweisen konnte:

4.1.1.1 Block 1 – Dämmstoff-EPDs publiziert:

1. IBU Deutschland www.ibu-epd.com
2. INIES Frankreich¹ www.hqegbc.org
3. The international EPD System Environdec² www.environdec.com
4. BRE Großbritannien³ www.bregroup.com
5. Stichting MRPI Niederlande⁴ www.mrpi.nl
6. The Norwegian EPD Foundation EPD Norge, Norwegen www.epd-norge.no
7. Bau EPD GmbH, Österreich www.bau-epd.at
8. EPD Danmark Dänemark www.epddanmark.dk
9. EPD Ireland Irland www.igbc.ie
10. EPD Italy Italien www.epditaly.it
11. Global EPD AENOR Spanien www.aenor.com
12. ITB EPD Programm Polen www.itb.pl
13. RTS EPD Finnland www.cer.rts.fi/en/rts-epd/
14. Dap Habitat Portugal www.daphabitat.pt

¹ Baustoffe aus Frankreich und somit EPDs aus Frankreich werden selten nach Österreich importiert, daher wurden EPDs von HQE nur analysiert, wenn für eine Produktkategorie zu wenige EPDs vorgefunden wurden. Dies wurde für einige Produktgruppen so vorgenommen und die französischen EPDs sind repräsentativ für einen Vergleich. 4 EPDs wurden mit einer Kombination aus Ecoinvent und der französischen Datenbank DEAM gerechnet.

² Der schwedische Programmbetreiber hat sehr viele ähnliche EPDs wie der norwegische und der finnische Programmbetreiber, die Daten wiederholen sich. Das Programm wird kritisch betrachtet, weil EPD-Kunden die Verifizierer sowohl aussuchen als auch direkt bezahlen dürfen. Dies konterkariert aus Sicht von Kritikern die Unabhängigkeit und macht EPDs weniger vertrauenswürdig. Einige EPDs am Markt wurden kritisiert, dass sie nicht den gültigen ECO Platform Vorgaben entsprächen. Das Programm wurde nur punktuell analysiert, wenn in einer Produktkategorie zu wenige EPDs vorgefunden wurden. Es wurde kein ergänzendes Material gefunden.

³ Da Großbritannien kein EU-Mitglied mehr ist und wenig Importe nach Österreich erfolgen, wurde der Programmbetreiber nur analysiert, wenn in einer Produktkategorie zu wenige EPDs vorgefunden wurden.

⁴ Der Programmbetreiber geht ähnlich wie der schwedische Programmbetreiber vor, daher wurden EPDs nur gesucht, wenn in einer Produktkategorie zu wenige EPDs vorgefunden werden.

15. ZAG EPD Slowenien www.zag.si

4.1.1.2 *Block 2 – (noch) keine Dämmstoff-EPDs publiziert oder nur vor 2016 publiziert:*

1. PEP Ecopassport Frankreich www.pep-ecopassport.org
2. SÜGB Schweiz www.sugb.ch
3. DapConstruktion Portugal www.csostenible.net
4. KiWa ecobilty experts Niederlande www.kiwa.com

Anmerkung: Manche Programmbetreiber publizieren auch EPD anderer Programmbetreiber im Sinne der gegenseitigen Anerkennung von EPD. Dies ist grundsätzlich gekennzeichnet und bei genauer Recherche herausfilterbar. Doppelzählungen wurden vermieden.

4.2 Generische Daten

4.2.1 ecoinvent

Hier muss zwischen generischen Dämmstoffdaten direkt aus der ecoinvent-Datenbank und IBO-Richtwerten für baubook, bilanziert auf Basis von ecoinvent unterschieden werden.

Letztere sind Baumaterialien die nach dem IBO-Leitfaden für methodische Annahmen für die IBO-Richtwerte 2017 nach EN15804:A1 erhoben und bilanziert wurden. Sie sind öffentlich und kostenlos auf Baubook.at downloadbar.

Generische Daten für A2: Diese wurden bereits vom IBO nach obigem Leitfaden angepasst und sollen in Kürze veröffentlicht werden. Sie wurden bereits für die Analyse der Benchmarks verwendet. Für die Holzfaserdämmplatten wurden dabei 4 Bilanzen von Herstellern für den Durchschnitt verwendet. Für Mineralwolle wurde ein Herstellerdatensatz ergänzt um Best available technology (BAT)-Daten eingesetzt. Für Schafwolle und Blähton wurden Daten eines Herstellers und für alle anderen Dämmstoffe (Kork, EPS, Steinwolle, Perlite, XPS und Zellulose) der aktuelle ecoinvent-Datensatz verwendet. Generische Daten in Baubook sind zumeist schlechter als spezifische Daten, da ecoinvent-Datensätze mit europäischem Strommix verwendet werden/wurden und ev. Sicherheitsbeiwerte für Unschärfe, fehlende Datenqualität etc. eingerechnet werden.

Da in Zukunft Grünenergie-Nachweise vermehrt angewandt werden und bei manchen Dämmstoffen dadurch signifikant bessere Zahlenwerte erzielt werden, wurden die Datensätze von ecoinvent und der IBO Referenzwerte umgerechnet und Ökostrom berücksichtigt, bevor sie in die Benchmark-Tabelle für die Analyse eingefügt wurden. Für den eingesetzten „österreichischen Ökostrom“ wurden die erneuerbaren Anteile aus dem ecoinvent Datensatz „Electricity, medium voltage {AT}| market for | Cut-off, U“ auf 100 % skaliert.

Biogas ist am Markt schwierig erhältlich und wurde daher noch nicht berücksichtigt.

4.2.2 GaBi

Es wurden Dämmstoffdaten aus der GaBi-Datenbank herangezogen.

Für diese Datensätze ist eine Umrechnung bzw. Änderung der Stromdaten schwierig durchführbar. Für generische GaBi-Datensätze wurde daher die Verbesserung durch Grünstrom mittels Umrechnungsfaktoren (Schlussrechnung, Delta zwischen konventionellen Ergebnissen und Grünstrom-Ergebnissen) aus den Verbesserungswerten gemäß ecoinvent abgeleitet.

4.3 Übersichtstabelle Eingangsdaten

Es erfolgte die Erstellung der beiliegenden Übersichts-Exceltabelle. Dateinamen im Ablagesystem haben korrespondierende Nummern zur Tabelle. Die Dateinamen sind grundsätzlich wie folgt aufgebaut:

Nummer-Programmbetreiber-EPD Code-Hersteller-Jahr der Veröffentlichung-GaBi/ecoinvent-A1/A2 und wenn es erforderlich ist die genaue Baustoffart.

In der Excel-Tabelle gibt es je ein Tabellenblatt für ecoinvent-Benchmarks und eines für GaBi-Benchmarks, beide sind gleich strukturiert. Die Tabellenblätter geben folgende Informationen für alle gesammelten EPD-Datensätze in den Spalten:

A: UZ-Richtlinie

B: Nummerierungscode für Benchmarkprojekt (korrespondiert mit Ablageordner der EPDs)

C: Dämmstoffart Klassifizierung

D: Deklarationsinhaber

E: Grundlagendatenbank (GaBi oder ecoinvent)

F: EPD-Programmbetreiber

G: Datum Veröffentlichung

H: EPD-Name

I: EPD-Nummer (Anmerkung: ca. bis 2013 bei einigen Programmbetreiber keine EPD Nummern, sondern eindeutige Kennzeichnung der EPD anhand des Veröffentlichungsdatum und Firmennamens)

J: Normenversion (A1 oder A2)

K: Deklarierte/Funktionale Einheit

L: Plattenstärke wenn angegeben oder ableitbar

M: Rohdichte kg/m³ wenn angegeben oder ableitbar

N: RD-Value, wenn bereits die neue Funktionale Einheit abgebildet wurde

O: Wärmeleitfähigkeit = LamdaD Wert

P: Energiebezug Landesmix oder Marktorientiert, wenn angegeben oder ableitbar

Q: Sprache

R: Indikatorergebnisse für A1-A3 GWP Total gemäß Funktionaler Einheit im Datensatz

S: GWP fossil – wenn angegeben

T: GWP biogen – wenn angegeben

U: GWP luluc – wenn angegeben

V: GWP total in CO₂ equ. Pro FE (RD=1) gemäß UZ-Richtlinien

W: Rangierungswert nach Sortierung der Ergebnisse, aufsteigen, bestes Ergebnis erhält Wert 1

X: Prozentwerte des Rankings kumuliert

Y: UZ-Benchmark-Vorschlag erfüllt oder leer wenn nicht erfüllt

Z: Bemerkungen zur Benchmark-Bildung

AA: PERT Primärenergiebedarf Erneuerbare Energie

AB: PENRT Primärenergiebedarf Nicht Erneuerbare Energie

AC: Primärenergiebedarf Gesamt

AD-AH: Teilweise Hinweis, ob andere Module deklariert wurden bzw. Ergebnisse A4, A5, B, C,D

AI: Link zu publizierter EPD

Es wurde eine Ablage-Ordnerstruktur für verwendete EPD (Download im PDF-Format) angelegt. Die Trennung erfolgt nach Produktart gemäß vorhandener Umweltzeichenrichtlinien bzw. neuen Vorschlägen dazu und innerhalb einer Produktkategorie nach Programmbetreiber-EPD-Nummer-Produktbezeichnung. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über Produktarten und zugeordnete EPDs in der Excel-Tabelle (es gibt jeweils dazu eine Übersicht in ecoinvent und eine in GaBi).

Richtlinie	Produktgruppe	ecoinvent Nummern	GaBi Nummern
UZ43 Polymere Hartschäume	EPS	001 bis 011	012 bis 042
	PF	130 bis 132	133 bis 144
	PIR ¹	145 bis 148	Keine spezifischen Daten
	PUR	169 bis 170	149 bis 168
	XPS	124 bis 125	125 bis 129
UZ44 Nachwachsende Rohstoffe	Hanf, Jute	176 bis 178	099
	Holzfasern	092, 093, 172, 173	094 bis 098, 174, 175
	Kork	100, 101, 171	Keine spezifischen Daten
	Stroh	Keine spezifischen Daten	102
	Wolle	Keine spezifischen Daten	Keine spezifischen Daten
	Zellulose ²	105 bis 108	109 bis 112
UZ45 Mineralische Dämmstoffe	Platten	043, 179 ³	044 bis 051 ⁴
	Schäume	052, 180	053 bis 055
	Granulat	113 bis 127	Keine spezifischen Daten
	Glaswolle	056 bis 060, 103, 181	061 bis 064, 182, 183
	Steinwolle	065 bis 067, 069, 070, 104, 186 bis 189	071 bis 083, 184, 185
	Schaumglas	084 bis 086	097 bis 091

Tabelle 2: Prozentuale Abweichung der mit v.3 berechneten Dämmstoffprodukt im Vergleich zu v.2

¹ 2 EPDs Datenbank unklar ²meist Altpapier ³ Kalziumsilikat Feuerschutzplatte ⁴ 045 nicht in Benchmark eingerechnet

4.3.1.1 Anmerkung 1: Mehrere Datensätze in 1 EPD-Dokument

Manche Programmbetreiber bilden mehrere Produkte bzw. Ergebnisdatensätze in einem EPD-Dokument ab. Diese haben die gleichen EPD-Nummern und unterscheiden sich über Produktnamen, Rohdichten, Abmessungen etc.

4.3.1.2 Anmerkung 2: Unvollständige EPDs/Unklare EPDs

Einige EPD konnten nicht ausgewertet werden, da es sich um intransparente Dokumente für den Zweck des Benchmarking-Projekts handelt. Es sind entweder Durchschnittsdaten mit Bandbreiten für technische Daten oder es fehlen Eingangskarakteristika wie Rohdichte, Wärmewiderstand etc...

Aus einigen EPD geht die Haupt-Grundlagendatenbank nicht klar hervor. Diese EPDs wurden separat gesammelt, wurden jedoch nicht berücksichtigt.

4.3.1.3 Anmerkung 3: Durchschnitts-EPD

Einige Durchschnitts-EPD weisen eine zu große Bandbreite auf, um seriös zur Analyse beitragen zu können.

Beispiel: Verband-EPD für Mineralwolle sind zwar mitunter in 3 Dichteklassen eingeteilt, nicht jedoch in Steinwolle und Glaswolle getrennt. Da Steinwolle schlechtere Werte als Glaswolle aufweist, sind die Datensätze für beide Produktkategorien grob verzerrend und können nicht berücksichtigt werden.

4.3.1.4 Anmerkung 4: Verbundprodukte

Verbundprodukte wie z. B. Platten anteilig aus EPS und aus PUR wurden nicht berücksichtigt

4.3.1.5 Anmerkung 5: Ausreißer

Ausreißer mit erstaunlich niedrigen oder hohen Werten im Vergleich zu den übrigen Produkten im Ranking wurden gekennzeichnet und nicht berücksichtigt. Einzelne Produkte wurden als nicht vergleichbar mit den übrigen Produkten ausgeschieden.

Zum Beispiel ist das Startup Produkt Calostat, eine mineralische Platte aus einem Forschungsprojekt, mit anderen Produkten derselben Produktgruppe nicht vergleichbar, da es ein komplett anderes Herstellungsverfahren hat. Es wurde daher nicht berücksichtigt. Fraglich ist auch, ob es im Scope der Richtlinie liegt.

5 Methode der Auswertung

5.1 Funktionseinheit

Die EPD stammen aus den Jahren 2017 bis 2022. Die funktionalen Einheiten für diese Jahre sind nicht einheitlich und es wurden teilweise sehr unterschiedliche Angaben vorgefunden. Sie mussten auf die geforderte Funktionale Einheit umgerechnet werden. 5 verschiedene Kombinationen für Angaben in EPD wurden vorgefunden. Einige EPD mussten nicht umgerechnet werden, da sie bereits als FE den R-Value für 1 m² und 1 Kelvin enthielten. Die Berechnungsformeln für die Umrechnung sind in der Excel-Tabelle angeführt und hier an dieser Stelle nochmals angegeben.

- 1) m² und Angabe Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert, Bemessung) und Plattenstärke d:
$$\text{GWP}(\text{FE}:\text{Rd},1\text{m}^2\text{1K}) = \text{GWP}_{\text{EPD}} * \text{Lambda}/d$$
- 2) m² und Angabe Wärmedurchlasswiderstand (Rd-Wert) und Plattenstärke d:
Berechnung Lambda Wert = d/R, danach wie 1)
- 3) m³ mit Angabe Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert, Bemessung)
$$\text{GWP}(\text{FE}:\text{Rd},1\text{m}^2\text{1K}) = \text{GWP}_{\text{EPD}} * \text{Lambda}$$
- 4) m³ und Angabe Wärmedurchlasswiderstand (Rd-Wert) und Plattenstärke d:
Berechnung Lambda Wert = d/R, danach wie 3)
- 5) kg mit Angabe Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert, Bemessung) und Rohdichte
$$\text{GWP}(\text{FE}:\text{Rd},1\text{m}^2\text{1K}) = \text{GWP}_{\text{EPD}} * \text{Lambda} * \text{Rohdichte}$$

5.2 Strommixes und Doppelzählung:

In einigen Fällen kann der Landesstrommix in EPD eine Doppelzählung aufweisen. Der Umgang damit ist festzulegen. Doppelzählung bedeutet, dass die Landesstrommix Erzeugung einen hohen Anteil an erneuerbarer Energie aufweisen.

Beispiel Norwegen: Der Landesstrommix wird mit ca. 80% Wasserkraft erzeugt. Da die norwegischen Energieerzeuger viele „Grünstrom-Zertifikate“ (engl. GuOs, Guarantees of Origin) ins Ausland verkaufen, bleibt für norwegische Hersteller vor Ort nur der schlechtere Residualmix aus Norwegen (Rest+Importe) oder die Alternative, auch GuOs zu kaufen. Der Landesstrommix für Verbraucher aus

Norwegen hat dieses Faktum in den Jahren der EPD-Erstellungen mitunter nicht berücksichtigt. Daher wirken norwegische EPDs sehr „grün“ (sind sie tw. jedoch überhaupt nicht). Da davon ausgegangen werden kann, dass diese sehr guten Werte jedoch für die Benchmarks Good-Practice Werte sein können, wurden sie verwendet.

Aus über 90% der analysierten EPDs kann nicht abgeleitet werden, ob Grünstrom gekauft wurde. Es wird von der Verwendung des Landesstrom-Mixes ausgegangen.

Da für die neuen UZ-Richtlinien ab 2023 der Zukauf von GuOs = Anwendung des marktbasierten Ansatzes für die Energiemodellierung nunmehr empfohlen werden kann, ist es sinnvoller, die Benchmarks strenger zu gestalten und Endkunden zu empfehlen, nur Baustoffe mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energiemengen in der Herstellungsphase zu verwenden. Erste EPDs gemäß ISO 14067, einem Standard welcher von der EU-Kommission für die Berechnung und Anerkennung von nachhaltiger Energie empfohlen wird, sind bereits am Markt erhältlich. Die Bau EPD GmbH hat Mitte 2022 auf die Verwendung des marktbasierten Ansatzes umgestellt und erlaubt nunmehr Grünstrom-Nachweise.

Für die Benchmark-Findung wurden die generischen Werte aus ecoinvent und aus der IBO-Datenbank (Baubook) konsequenterweise auf Grünstrom umgerechnet. GaBi Daten wurden mittels Schlussrechnung analog aufbereitet. Die Benchmarks wurden aus den übrigen vorhandenen Daten abgeleitet und die Orientierung erfolgte grundsätzlich an Best-Practice Fällen.

5.3 Bauprodukte mit sehr hohem Recycling-Anteil

Beispiel EPS: Eine EPD der Firma BEWI aus Finnland mit 100 % Recycling-EPS sticht mit sehr guten Ergebnissen hervor – sie wurde berücksichtigt (rezykliert werden leere Fischboxen, vermutlich Eingangsmaterial ohne halogenierte Flammschutzmittel). Das ist bei EPS noch nicht sehr häufig. Es wäre ev. zu einem späteren Zeitpunkt sinnvoll, die Richtlinie auf einen Anteil von beispielsweise mind. 20% Recycling zu adaptieren, sofern die anzuwendenden Produktnormen dies zukünftig zulassen, und die Benchmarks dahingehend zu ziehen.

5.4 EPDs mit virtuellen Massenbilanzierungsansätze

EPD, die nachweislich mit Massenbilanzierungsmethoden, die umstritten sind und in Österreich durch eine große Mehrheit von Stakeholdern abgelehnt werden, berechnet wurden, wurden gesammelt, jedoch nicht berücksichtigt.

5.5 Einrechnung von generischen Daten

Auf die Berücksichtigung von generischen Daten wurden verzichtet, wenn ausreichend aussagekräftige und repräsentative spezifische Daten aus EPDs vorgefunden wurden oder keine generischen Datensätze in GaBi vorhanden waren. Wenn generische Daten verwendet wurden, wurde wie folgt vorgegangen: Umrechnung auf einen Strommix aus erneuerbarer Energie, siehe oben.

5.6 Nennwerte von Lambda-Werten (Wärmeleitfähigkeit)

Es wird bei Dämmstoffen zwischen dem Nennwert Lambda-N und dem Berechnungswert Lambda-B unterschieden. Aus vielen spezifischen EPD ist meist nicht ableitbar, welche Werte angegeben sind. Es wird davon ausgegangen, dass nicht alle Programmbetreiber spezifische PKR verwenden und wenn, dass nicht in allen Fällen ein Wert vorgeschrieben wird.

In Österreich ist bei der Bau EPD GmbH der Bemessungswert (schlechterer Wert) heranzuziehen. Wird in einer EPD beides angegeben, wurden etwaige Umrechnungen in die FE der UZ-Richtlinien mit

dem Bemessungswert vorgenommen. Wird ein Range angegeben, wurde der mathematische Mittelwert herangezogen. Bei Angabe von Ranges wurden grundsätzlich bis zu 3 Sprünge der 3. Komma-stelle der Lambda-Werte noch berücksichtigt und der mittlere Wert genommen. Höhere Unter-schiede wurden als zu breit ausgeschlossen.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Indikatoreauswahl, Nachweisfüh-rung, Prüfrahen und Bilanzierungsmethodik

Aus der Richtlinienanalyse und dem tabellarischen Vergleich heraus ergeben sich in Bezug auf die ab-gefragten Daten, den Anwendungsbereich der Richtlinie, die Nachweisführung, die Bilanzierungsme-thodik und die abgebildeten Indikatoren zum Teil große Unterschiede zwischen den einzelnen UZ Richtlinien. Diese sollen im folgenden Abschnitt thematisch zusammengefasst und mit Empfehlungen der Autor:innen für eine Angleichung hinterlegt werden.

6.1 Indikatorenauswahl

6.1.1 Beschreibung der Abweichung

In Richtlinie UZ43 werden derzeit nach GaBi 7 Grenzwerte abgefragt. Es ist nicht klar ersichtlich, wo-her diese Grenzwerte stammen. Zudem wird nur auf alte Normen verwiesen. Werte auf Datenbasis ecoinvent fehlen.

In Richtlinie UZ44 werden derzeit nach ecoinvent 5 Grenzwerte abgefragt. Es ist nicht klar ersichtlich, woher diese Grenzwerte stammen. Zudem wird nur auf alte Normen verwiesen. Werte auf Datenba-sis GaBi fehlen.

Zu klären ist, welche Indikatoren zukünftig abgefragt werden sollen:

- jene, für welche Benchmarks gebildet werden (GWP/CO₂),
- ergänzt um Primärenergie erneuerbar und Hinweise auf Rezyklatanteile für bestimmte Produkt-gruppen,
- ergänzt um informative Darstellung weiterer Indikatoren, die in Gebäudebewertungsprogrammen (OI3/klimaaktiv/ÖGNB bzw. DGNB/ÖGNI) berücksichtigt werden
- oder ergänzt um informative Darstellung aller Indikatoren, die gemäß EN 15804 verpflichtend bzw. freiwillig abgebildet werden können?

6.1.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Es wird empfohlen die Indikatorenabfrage und die damit zusammenhängenden Anforderungen richt-linienübergreifend weitestgehend zu vereinheitlichen.

Es sollten Benchmarks für GWP auf Datenbasis GaBi und ecoinvent eingeführt werden. Im Zusam-menhang mit dem Einsatz von polymerisierten, halogenierten Flammschutzmitteln gemäß UZ79, Ka-pitel 3.3.2, sollte außerdem der Primärenergiebedarf gebenchmarkt und ein Kriterium für Rezykla-tanteile eingeführt werden. Die entsprechende Anforderung könnte lauten:

„Der Einsatz polymerisierter, halogenierter Flammschutzmittel ist bis zu einem Masseanteil von 3 % möglich, wenn der Massenanteil polymerisierter Recyclate mindestens 15 % beträgt, oder die erneu-erbare Primärenergie (PERE) einen Anteil von 10 % an der gesamten Primärenergie (als Energieträger, ohne den als Rohstoff zur stofflichen Nutzung verwendeten Teil), entsprechend der ÖNORM_EN 15804 [8], übersteigt. Die Verwendung von innerbetrieblich anfallenden Reststoffen gilt nicht als Re-cyclateinsatz.“

Im weiteren Verlauf müssten die abgestimmten Anforderungen in Richtlinie UZ43 übertragen wer-den, entweder in Kapitel 4 Deklaration oder direkt bei den Benchmarks.

Indikatoren, die nicht mit Grenzwerten hinterlegt werden, sind aus den Richtlinien-texten zu streichen. Sollen für andere, bisher in Richtlinien UZ43 und UZ44 genannte Indikatoren Benchmarks erstellt werden, ist das nur im Rahmen eines Folgeprojekts möglich. Alternativ kann zu Infozwecken auch auf eine EPD-Datenbeilage verwiesen werden, die zumindest in Richtlinie UZ79 ohnehin als Nachweis vorzulegen ist und in der weitere Indikatoren gelistet sind.

6.2 Nachweisführung

6.2.1 Beschreibung der Abweichung

Der Nachweis der Umweltindikatoren kann aktuell in unterschiedlicher Form, unter anderem durch EPD, erbracht werden. Die in Europa auf unterschiedlichen EPD Plattformen publizierten EPD sind nicht miteinander vergleichbar.

6.2.2 Empfehlung und weitere Schritte

Die Nachweisführung anhand von EPD ist in UZ 79 geregelt. Die Anforderungen sollten jedoch aktualisiert und an die neuen Verifizierungsregeln der Bau EPD GmbH (MS-HB und Mitgeltende Dokumente in der Fassung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Richtlinien, www.bau-epd.at) angepasst werden.

Die aktualisierte Anforderung sollte anschließend in die Richtlinien UZ43, UZ44 und UZ45 übertragen werden.

6.3 Anwendungsbereich

6.3.1 Anwendungsbereich WDVS

6.3.1.1 Beschreibung der Abweichung und des Überarbeitungsbedarfs

Richtlinie UZ79 berücksichtigt derzeit noch keine Betrachtung von Gesamtsystem-EPD Daten. EPDs für Gesamtsysteme sind bereits am Markt. Sollen Benchmarks für das Gesamtsystem WDVS eingeführt werden, ist vorab über die Vorgangsweise der Aggregation der einzelnen Systemkomponenten zu entscheiden. Es ist jedoch auch möglich Benchmarks für die Einzelkomponenten einzuführen.

In UZ43 fehlen Vorgaben zur Scope-Erweiterung auf Anwendungen ohne Feuchtigkeitskontakt oder auch Anwendungen für diverse Platten und Kunststoffbahnen. Zumindest WDVS-Systeme müssten bedient werden. Daher müsste der Scope konsequenterweise auf PU und PIR bzw. PF-Platten und EPS-Platten, sofern diese nicht aus anderen Gründen vom Umweltzeichen ausgeschlossen werden sollen, erweitert werden.

In Richtlinie UZ45 fehlen Produkte aus mineralischen Fasern.

6.3.1.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Der Scope der Richtlinie UZ43 sollte auf weitere Anwendungsbereiche, wenn entsprechende Produkte keine Schadstoffe oder klimaschädliche Substanzen beinhalten, da andernfalls keine Benchmarks eingefügt werden können. Es wird angeregt, nicht mehr in Rohdichteklassen aufzuteilen, sondern nach Anwendung und ev. innerhalb dieser Gruppen nach Rohdichte zu unterscheiden.

Der Scope der Richtlinie UZ45 sollte auf Produkte aus Mineralfasern erweitert werden. Für die Produktgruppe Schaumglas wird außerdem empfohlen, Produkte mit Bitumenbeschichtung bzw. Anwendungen, die eine solche erfordern auszuschließen.

In weiterer Folge müsste dann in den Richtlinien UZ43 und UZ45 die Produktdefinition in Kapitel 1 angepasst und andere fehlenden Teile in Umweltzeichen RL 43 und 45

6.3.2 Anwendungsbereich Haustechnik

6.3.2.1 Beschreibung der Abweichung und des Überarbeitungsbedarfs

Haustechnik-Dämmung für Kessel und Rohre liegen derzeit nicht im Scope der Richtlinien.

6.3.2.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Der derzeitige Scope soll belassen werden. Es wird empfohlen, eine eigene Richtlinie für Haustechnik-Dämmungen zu erstellen.

6.3.3 Anwendungsbereich Schalldämmung

6.3.3.1 Beschreibung der Abweichung und des Überarbeitungsbedarfs

Schalldämmung wie z. B. Trittschalldämmung unter Estrich oder raumakustisch wirksame Wand- und Deckenbeläge liegen derzeit nicht im Scope der Richtlinien. Die Bewertung von Schalldämmprodukten nach den Vorgaben der Dämmstoffrichtlinien ist nicht sinnvoll, da für diese Produktgruppe statt dem R_d -Wert für Wärmeschutz eine andere Funktionseinheit erforderlich ist

6.3.3.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Der derzeitige Scope soll belassen werden. Bei Bedarf sollte eine eigene Richtlinie für Schalldämmungen erstellt werden.

6.3.4 Weitere verwandte Produktgruppen

6.3.4.1 Beschreibung der Abweichung und des Überarbeitungsbedarfs

Mineralisch gebundenes (Dämm-)Schütt- oder Fasermaterial wie Holzzementprodukte oder zementgebundene EPS-Schüttung sowie Verbundmaterialien wie Sandwichpaneele enthalten dämmendes Material oder Dämmkomponenten. Es sind jedoch Mischprodukte, die keiner der bestehenden Richtlinien eindeutig zugeordnet werden können. So werden beispielsweise Holzzementprodukte nicht für WDVS verwendet. Sie haben aufgrund der mineralischen Produktkomponenten eine höhere Dichte ($> 300 \text{ kg/m}^3$) und eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit (ca. $0,1 \text{ W/m K}$). Sie passen aufgrund der verschiedenen Einsatzstoffe weder eindeutig zu den mineralischen noch zu den Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen.

Ähnliche Abweichungen ergeben sich für zementgebundene EPS-Produkte oder für Sandwich-Paneele, deren Metallanteil hoch ist.

6.3.4.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Der derzeitige Scope soll belassen werden. Bei Bedarf sollten eigene Richtlinien für die oben genannten Produkte erstellt werden.

6.4 Methodische Fragestellungen

6.4.1 Normversionen der EN 15804

6.4.1.1 Beschreibung der Abweichung und des Überarbeitungsbedarfs

Die Erneuerung der Norm EN 15804 von +A1 zu +A2 verlangt die Berechnung sehr vieler zusätzlicher Indikatoren, hat aber in Bezug auf die betrachteten Lebensphase A1-3 nicht per se einen Einfluss auf die Berechnung des hier zentral betrachteten Indikators GWP-totals. Entscheidender sind methodische Updates der Berechnung des Indikators mit Einfluss auf die Charakterisierungsfaktoren.

In der Begleitliteratur zur SimaPro Software findet sich dazu folgende Aussage:

„The EN 15804 standard covers Environmental Product Declarations (EPDs) of Construction Products. The 2019 A2 revision of this standard has aligned their methodology with the EF 3.0 method, except for their approach on biogenic carbon. According to the EN 15804, biogenic carbon emissions cause

the same amount of Climate Change as fossile carbon but can be neutralized by removing this carbon from the atmosphere again. EF 3.0 normalization values, published November 2019, were used.

PLEASE NOTE! This implementation of this method was adapted to better correspond with the substances used in the SimaPro data libraries. This method is identical to the EF 3.0 method, except for a few characterization factors (CF) in both the Climate Change and Climate Change – Biogenic impact categories:

Substance	Compartment	Characterization factor
carbon dioxide (biogenic)	<i>Emission</i>	<i>1</i>
carbon monoxide (biogenic)	<i>Emission</i>	<i>1.57</i>
methane (biogenic)	<i>Emission</i>	<i>36.75</i>
carbon dioxide	<i>Resource</i>	<i>-1"</i>

Es stellt sich die Frage, ob getrennte Benchmarks für EPDs nach EN 15804 A1 bzw. A2 erforderlich sind. Dazu müssen die Auswirkungen der verpflichtend zu verwendenden Charakterisierungsfaktoren und Änderungen in den Datenbankversionen von GaBi und ecoinvent bzw. Softwareversionen überprüft werden. Dazu wurden verschiedener Dämmstoffe aus der ecoinvent Datenbank miteinander verglichen. Die Daten wurden mit den über die Jahre von 2011 bis 2022 verwendeten Methoden zu Grunde liegenden Charakterisierungsfaktoren zur Berechnung des GWP fossil bilanziert. Die Resultate unterscheiden sich mit zwei Ausnahmen nur geringfügig. Bei diesen wurde offenbar fälschlicherweise die CO₂-Speicherung berücksichtigt. Die Ergebnisse dieses Vergleichs sind in Abbildung 5 grafisch dargestellt.

6.4.1.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Aufgrund der Vergleichbarkeit der Bilanzierungsergebnisse mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen kommen die Autor:innen zu dem Schluss, dass für im oben genannten Zeitraum verwendete Methoden keine zusätzlichen Benchmarks erstellt werden müssen. Anmerkung: Einige Firmen ließen EPDs sowohl nach A1 und A2 erstellen. In diesem Falle wurden beide Datensätze in die Benchmarks eingerechnet.

Generell sollte geklärt werden, wie mit Normenrevisionen und methodischen Änderungen wie beispielsweise neue Charakterisierungsfaktoren umgegangen werden soll. Diese Informationen müssten zwangsläufig in den EPDs enthalten sein. Daraus ergibt sich automatisch auch ein Revisionsbedarf für die Benchmarks des Umweltzeichens.

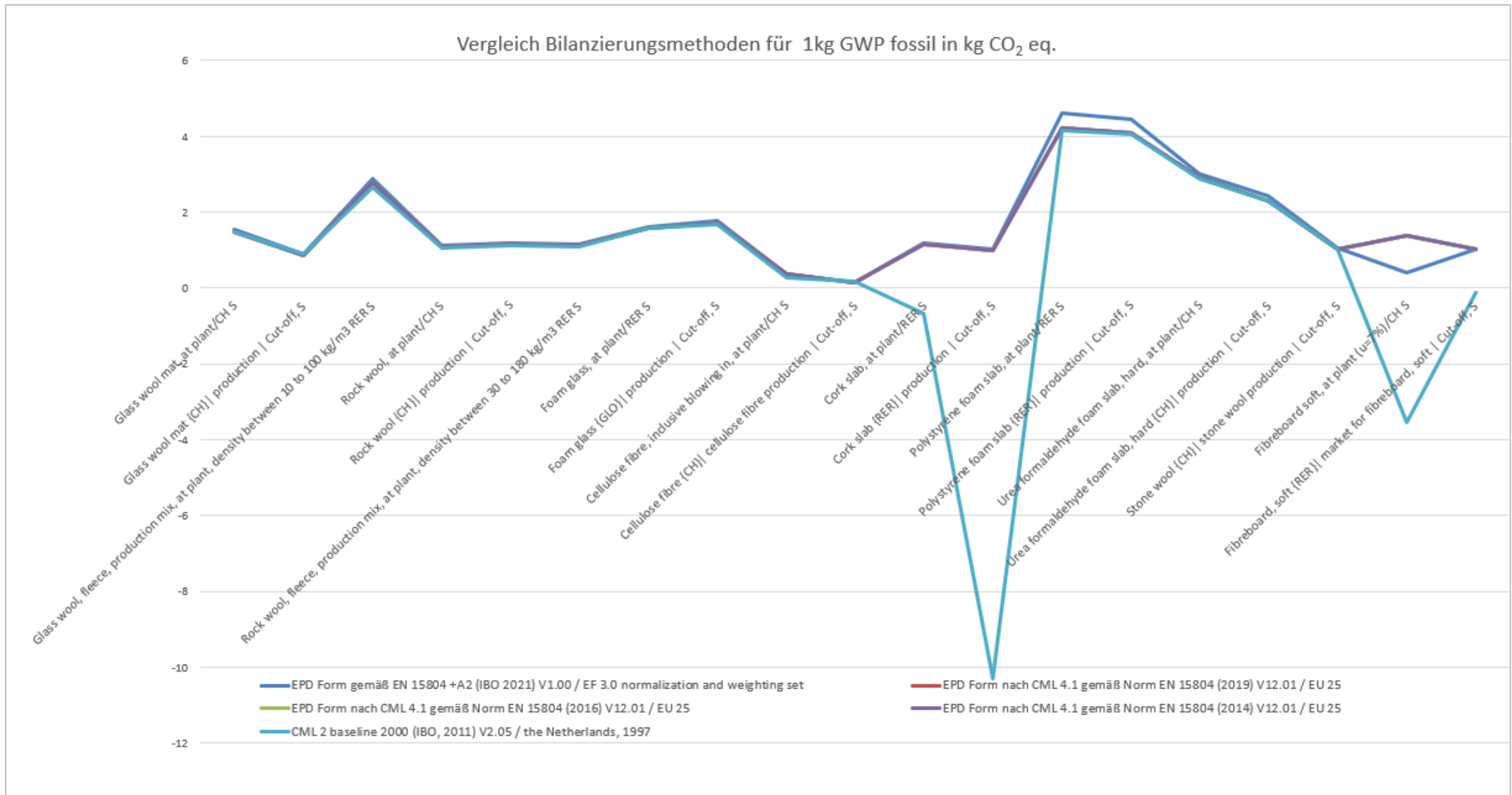


Abbildung 5: Vergleich von Bilanzierungsmethoden am Beispiel des Indikators GWP fossil

6.4.2 Datenbankversionen

6.4.2.1 Beschreibung der Abweichung und des Überarbeitungsbedarfs

Für die Festlegung von Benchmarks sind Hintergrundprozesse, vor allem Updates der verwendeten Datenbanken zu berücksichtigen. Im Hinblick auf die Datenbankversionen von ecoinvent 2.0 auf 3.0 ist insbesondere der Einfluss der Änderung der Systemgrenzen zu cut off zu berücksichtigen:

Bezüglich des Updates von ecoinvent v.2 auf v.3 wurde die Datenbank methodisch auf die LCA-Bilanzierungsmethode Cut-off (dies verlangt die EN 15804) umgestellt und einige Systemgrenzen entsprechend adaptiert. Dieser Wechsel vollzog sich offiziell im Mai 2013. Da ecoinvent v.3.0 zu Beginn einige Mängel aufwies, wurde aber erst bei der Umstellung auf die v.3.3. im August 2016 mit Cut-off bilanziert. In der Graphik oben wurden alle Dämmstoffe je einmal mit der v.2 und v.3 berechnet. Datensätze der Version v.3 sind anhand der Bezeichnung mit dem Anhängsel Cut-off erkennbar. Zu berücksichtigen ist aber auch, dass die Änderungen nicht nur auf Grund der methodischen Anpassungen, sondern auch durch eine Aktualisierung der Produktbilanz ausgelöst werden kann. Die nachfolgende Tabelle zeigt zum besseren Verständnis die prozentuale Abweichung der mit v.3 berechneten Dämmstoffprodukt im Vergleich zu v.2.

Methode	EPD Form nach CML 4.1 gemäß Norm EN 15804 (2019) V12.01 / EU 25
Wirkungskategorie	GWP-Prozess
Einheit	kg CO2 eq
Glass wool mat {CH} production Cut-off, S	-42%
Rock wool {CH} production Cut-off, S	5%
Foam glass {GLO} production Cut-off, S	10%
Cellulose fibre {CH} cellulose fibre production Cut-off, S	-57%
Cork slab {RER} production Cut-off, S	-14%
Polystyrene foam slab {RER} production Cut-off, S	-3%
Urea formaldehyde foam slab, hard {CH} production Cut-off, S	-20%
Fibreboard, soft {RER} market for fibreboard, soft Cut-off, S	-28%

Tabelle 3: Prozentuale Abweichung der mit v.3 berechneten Dämmstoffprodukt im Vergleich zu v.2

6.4.2.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Es gibt relevante Unterschiede zwischen den ecoinvent Versionen 2 und 3. Deshalb sollte für mit ecoinvent berechnete Dämmstoffe nur 1 Benchmark auf Basis von generischen Daten und EPDs, die nach dem August 2016 erstellt wurden erarbeitet werden. Für GaBi Benchmarks sollte gleichermaßen vorgegangen werden. Für die Datensammlung in Kapitel 4 deshalb EPD mit Ausstellungsdatum ab 2017 analysiert.

6.5 Weitere methodische Fragestellungen

6.5.1.1 Beschreibung der Abweichung und des Überarbeitungsbedarfs

Informationen zu Grünstrom und Sekundärmaterialien sind in EPD teilweise nicht transparent abgebildet. Zu klären ist daher, wie Grünstrom und andere Methoden wie beispielsweise Systemgrenzen in der End-of-Life Phase bei der Benchmark-Bildung berücksichtigt werden sollen.

Grünstrom wird bei EPD nach EN 15804+A1 selten verwendet. Er wurde bis Sommer 2021 auch nicht gekennzeichnet. Daher kann die Analyse diesbezüglich eine Unschärfe aufweisen.

Ausreißer-EPD wurden diesbezüglich in den Kapiteln 4 und 5 genauer analysiert. Gute Werte lassen sich in vielen Fällen von nachhaltigen Strommixes und/oder dem Einsatz von Sekundärmaterial ableiten, wobei die Verbesserungen signifikant ausfallen.

6.5.1.2 Empfehlungen und weitere Schritte

Die möglichen Abweichungen bei der Bilanzierung von unterschiedlichem Grünstrom werden als vernachlässigbar eingestuft. Andere Methodenansätze sind vermutlich kaum relevant, da nur A1-A3, nicht jedoch die End-of-Life Phase gebenchmarkt wird.

Es wird angeregt, nur Produkte zu zertifizieren, die nachweisen können, dass die Werke zu 100 % mit Ökostrom betrieben werden. Dies müsste als gesonderte Regel eingeführt werden. Als Nachweis können Strombezugs-Verträge herangezogen werden. Alternativ ist die Vorlage einer dahingehend bereits verifizierte EPD möglich.

7 Benchmark-Empfehlungen für Dämmstoffe

7.1 Vorgehensweise zur Festlegung der Benchmarks

Die Dämmstoffe wurden nach Anwendungsart klassifiziert. Bei einigen Produktgruppen ist aufgrund der Bandbreite der Rohdichte eine weitere Unterteilung in Rohdichte-Klassen sinnvoll (siehe Beilage Tabelle Rohdichte-Klasseneinteilung).

Soweit sinnvoll, wurden für Produktgruppen gleiche Benchmark-Werte mit „Wiedererkennungswert“ gewählt. Dabei wurde nur auf 1 Kommastelle eingegangen. Auf die Bildung von „strengen mathematischen Ansätzen“ wie z.B. einer „20-80-Regel“ für einzelne Produktgruppen wurde verzichtet, da die einzelnen Benchmark-Werte dann alle komplett unterschiedlich wären, und für die meisten Produktgruppen auch nicht genug Eingangsdaten für eine gemeinsame Regel vorhanden sind.

Es wurde nach dem Prinzip „Best in class“ bzw. „Anteil der besseren Ergebnisse bis zu einem sinnvollen Grenzwert“ vorgegangen. Es soll jeweils einige Hersteller geben, die die Grenzwerte nachweislich schaffen, in manchen Fällen sogar weit unterschreiten. Die Benchmarks beziehen sich auf die FE von einem Wärmedurchlasswiderstand R von 1 m²K/W und den GWP gesamt.

7.2 Benchmarks für das GWP gesamt von Dämmstoffen

7.2.1 Richtlinie UZ43 Hartschaum-Dämmstoffe aus polymeren Rohstoffen

Dämmstoffart und Anwendung	Empfohlener Benchmark-Wert ecoinvent GWP gesamt [CO ₂ -eq*W /m ² K]	Empfohlener Benchmark-Wert GaBi GWP gesamt [CO ₂ -eq*W /m ² K]	Bemerkungen zur Benchmark-Findung
EPS für Wanddämmung	< 2	< 1,8	ecoinvent: Der generische Wert mit Ökostrom und 15 % Recyclinganteil liegt noch unter 2. 30 % der EPD Ergebnisse liegen unter 2. GaBi: Die Werte weisen durchwegs niedrigere Ergebnisse auf als bei ecoinvent. Der generische Datensatz weist den niedrigsten Wert

			auf. Über 30 % der Ergebnisse von verschiedenen Firmen schaffen es unter 1,8
EPS für Dachdämmung und Bodendämmung	< 2	< 1,8	Eingangsdaten für beide Anwendungen gültig, daher benchmark wie Wanddämmung
PF Phenolharz für alle Anwendungsarten, ohne Metallbeschichtung	< 2	1,5	ecoinvent: Es liegt nur 1 EPD-Wert unter 2. Da die meisten spezifischen Eingangsdaten Kaschierungen aufweisen und deren Werte trotzdem knapp über 2 liegen, sollte das Benchmark wieder unter 2 liegen, davon ausgehend, dass unkaschierte Produkte besser sind. GaBi: Da die Ergebnisse durchwegs besser sind als bei ecoinvent und es 25% der Hersteller unter 1,5 schaffen, wurde dieser Wert gewählt
PIR für alle Anwendungsarten, ohne Metallbeschichtung	2	1,8	Für beide Datenbanken: die Werte sind etwas höher als bei EPS. Da der Werkstoff für die gleichen Anwendungen durch EPS ersetzt werden kann, wird der Grenzwert an EPS angepasst und nur äußerst umweltfreundliche PIR Produkte sollten ein Umweltzeichen bekommen.
PUR ohne Metallbeschichtung	2	1,8	Für beide Datenbanken: die Werte sind etwas höher als bei EPS. Da der Werkstoff für die gleichen Anwendungen durch EPS ersetzt werden kann, wird der Grenzwert an EPS angepasst und nur äußerst umweltfreundliche PUR Produkte sollten ein Umweltzeichen bekommen.
XPS ohne Metallbeschichtung	4	3	ecoinvent: Aufgrund der speziellen Anwendung im Sockelbereich wurde das Benchmark mathematisch ermittelt: 25% schaffen den Wert unter 4

			GaBi: hier schaffen 25 % der Ergebnisse den Wert unter 3
--	--	--	--

Tabelle 4: Benchmarks für UZ-Richtlinie 43-Hartschaum-Dämmstoffe aus polymeren Rohstoffen

7.2.2 Richtlinie UZ44 Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Dämmstoffart und Anwendung	Empfohlener Benchmark-Wert ecoinvent GWP gesamt [CO ₂ -eq*W /m ² K]	Empfohlener Benchmark-Wert GaBi GWP gesamt [CO ₂ -eq*W /m ² K]	Bemerkungen zur Benchmark-Findung
NawaRo Einblas-, Schütt-, - und Stopfdämmungen	< 1	< 1	Da nur A1-A3 gebenchmarkt wird, gibt es eine Verzerrung in den Bereich um und unter 0 („Minuswerte“) – Stichwort CO ₂ Senke/CO ₂ Storage. Die Anzahl der Eingangsdatensätze ist sehr niedrig. Da Dämmstoffe aus NaWaRos – wenn sie mit grüner Energie erzeugt werden – jedenfalls ein Umweltzeichen bekommen könnten, da alles erneuerbar ist, wäre der Vorschlag einmal alle Werte für alle NaWaRos unter 1 zuzulassen und die Herstellung mit Ökostrom verpflichtend zu machen.
NawaRo Matten- und Rollendämmstoffe	< 1	< 1	Wie oben
NawaRo Holzfaserplatten Rohdichte <230 kg/m ³ *	< 1	< 1	Wie oben
NawaRo Sonstige Platten bzw. Ballenprodukte	< 1	< 1	Wie oben

Tabelle 5: Benchmarks für UZ-Richtlinie 44-Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

* Holzfaserplatten mit einer Rohdichte von mehr als 230 kg/m³ werden nicht mehr als Dämmstoffe betrachtet.

7.2.3 Richtlinie UZ45 Mineralische Dämmstoffe

Dämmstoffart und Anwendung	Empfohlener Benchmark-Wert ecoinvent GWP gesamt [CO ₂ -eq*W /m ² K]	Empfohlener Benchmark-Wert GaBi GWP gesamt [CO ₂ -eq*W /m ² K]	Bemerkungen zur Benchmark-Findung
Mineralische Platten	< 60	< 60	Für GaBi gab es genug verschiedene Eingangsdatensätze, um das Benchmark abzuleiten. 30 % der EPD liegen unter < 60. ecoinvent Datensätze gibt es keine, daher wurde das GaBi Benchmark übernommen.
Mineralische Schäume	< 2	<1,8	Bei Lambda <0,05 wird der Werkstoff als Dämmstoff betrachtet, Bei ecoinvent soll das Benchmark sinnvoll zu EPS unter 2 liegen, GaBi analog der Ableitung bei EPS bei 1,8
Mineralisches Granulat - Blähton	< 7	< 6	ecoinvent: ca. 1 Drittel der Ergebnisse schafft Werte unter 7, das bei unterschiedlichsten Rohdichten. GaBi: Mangels Daten wurde auch hier angenommen, dass die Werte um eine ganze Zahl nach unten springen.
Mineralisches Granulat - Perlite, Vermiculite	< 1	< 1,6	Da keine qualitativ akzeptablen EPD-Daten vorliegen, wurden die Werte von den generischen Datensätzen abgeleitet.
Mineralwolle - Glaswolle - ohne Metallkaschierungen, Anwendung WDVS - schwere Rohdichteklasse (>= 70 kg/m ³)	< 2	< 1,8	ecoinvent: das Benchmark wurde mathematisch ermittelt, 25% liegen unter 2 GaBi: Generische Datensätze sind sehr ungenau, das Benchmark wurde aus der nächsten Dichteklasse abgeleitet.
Mineralwolle - Glaswolle - ohne Metallkaschierungen, zB Dachdämmung, mittlere Rohdichteklasse (>= 24 und < 70 kg/m ³)	< 2	< 1,3	ecoinvent: auch hier schaffen über 70% der Hersteller einen Wert unter 2. In Bezug auf den gleichen Grenzwert wie EPS vertretbar. GaBi: 50% der Hersteller schaffen 1,3

Mineralwolle - Glaswolle - ohne Metallkaschierungen, Anwendung Zwischensparrendämmung Wand/Decke - leichte Rohdichteklasse (< 24 kg/m³)	< 1	< 0,7	ecoinvent: 75% schaffen es unter 1 (nur wenige Daten) GaBi: 50% schaffen es unter 0,7 Strengere Grenzwerte rechtfertigen eine höhere Erfüllungsquote
Mineralwolle – Steinwolle* - ohne Metallkaschierungen - Anwendung WDVS - schwere Rohdichteklasse (>= 80 kg/m³)	< 7	< 6	ecoinvent: Eingangsdaten kaum interpretierbar, daher wurde die Mineralwolle-Tabelle in der Beilage herangezogen und ein sinnvoller Abgrenzungswert für alle Rohdichteklassen gewählt. Bei GaBi gehen wir davon aus, dass sich die Werte wie bei Glaswolle verringern.
Mineralwolle – Steinwolle* - ohne Metallkaschierungen - zB Dachdämmung, mittlere Rohdichteklasse (>= 50 und < 80 kg/m³)	< 3,5	< 2,5	Der generische Datensatz ecoinvent mit Grünstrom und die Daten in der Mineralwolle Tabelle wurden gegenübergestellt für ein ecoinvent Benchmark von 3,5 und davon abgeleitet ein GaBi Benchmark von 2,5
Mineralwolle – Steinwolle* - ohne Metallkaschierungen - Anwendung Zwischensparrendämmung Wand/Decke - leichte Rohdichte (< 50 kg/ m³)	< 2	< 1,5	Eingangsdaten kaum interpretierbar, daher wurde aus der Mineralwolle-Tabelle ein ecoinvent Benchmark von 2 und davon abgeleitet ein GaBi Benchmark von 1,5 abgeleitet
Schaumglas ohne Bitumen	< 4	< 6	Aufgrund der geringen Anzahl von Eingangsdaten wurden für beide Datenbanken mittlere Werte gewählt.

Tabelle 6: Benchmarks für UZ-Richtlinie 45-Mineralische Dämmstoffe

**Einige Datensätze weisen auf die Verwendung von „Biogas“ hin. Damit springen die Werte signifikant. Da es am Markt kaum erhältlich ist, wurden die Benchmarks nicht streng daran angepasst.*

Da für verschiedenen Rohdichteklassen unterschiedliche Benchmarks vorgeschlagen werden, wird es viele geben und etwas unübersichtlich. Das VKI hat sich deshalb entschlossen ausgehend von den hier ermittelten Benchmarks diese in Abhängigkeit zur Rohdichte umzurechnen und darzustellen.

8 Literatur

UZ43 - Hartschaum-Dämmstoffe aus polymeren Rohstoffen (Version 6, vom 1. Jänner 2020)

UZ44 - Wärmedämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (Version 6, vom 1. Jänner 2020)

UZ 45 - mineralische Wärmedämmstoffe (Version 6, vom 1. Jänner 2019)

UZ 79 – Wärmedämmverbundsysteme (Version 1, vom 1.Jänner 2021)

EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products

9 Anhang

- 1) 20230225_Übersicht Daten Dämmstoffe spezifisch und generisch, Benchmarks.xlsx
- 2) Umrechnungsfaktoren Ökostrom.XLS
- 3) Rohdichten-Klasseinteilung.xlsx
- 4) 2021_04_23-Mineralwolle-Vergleichstabelle GWP.xlsx