
Präzisierung zur Berechnung des Zirkularitätsindex CI-C

Konzept zur technischen Umsetzung des Leitfadens für die Messung der Materialzirkularität auf Baumaterialebene «Zirkularität messbar machen, ZMM 1.1» von ecobau, C33 und der Circular Building Charta.

Version 1.0

Herausgeber

Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich

Mit Inputs der Fachgruppe und des Soundingboards der Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich.

Bern und Zürich, 1. September 2026

Impressum

Titel	Präzisierung zur Berechnung des Zirkularitätsindex CI-C, Version 1.0
Auftraggeber	Verein ecobau, Röntgenstrasse 44, 8005 Zürich, www.ecobau.ch Verein C33 Schweizer Koordinationsstelle für zirkuläres Bauen, Josefstrasse 53, 8005 Zürich, www.circularconstructioncatalyst.ch Charta Kreislauforientiertes Bauen c/o Switzerland Innovation Park Central, Suurstoffi 18b, 6343 Rotkreuz, www.cbcharta.ch
Herausgeber	Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich
Autoren	Luc Subal, Livia Ramseier (EBP Schweiz AG) Dominik Osterwalder, Nick Spitzhofer, Tina Stürzinger (Umtec Technologie AG)
Haftungserklärung	Die hierin enthaltenen Informationen wurden aus Quellen zusammengestellt, die als zuverlässig gelten. Dennoch übernehmen weder der Autor noch seine Organisation keine Haftung für Verluste oder Schäden, die aus der Verwendung dieser Informationen entstehen. Die Verwendung der Informationen erfolgt auf eigene Verantwortung.
Zitierung	Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich (Hrsg.) 2026, Präzisierungen zur Berechnung des Zirkularitätsindex CI-C, Version 1.0, Bern und Zürich

Änderungen

1.0	Neu erstelltes Dokument
-----	-------------------------

Inhalt

1	AUSGANGSLAGE	1
2	SACHBILANZINDIKATOREN	1
2.1	Einsatz von Sekundärstoffen	2
2.2	Biogener Kohlenstoff	2
3	NUTZEN, GRENZEN UND RISIKEN VON ZIRKULARITÄTSINDIKATOREN	3
4	EINORDNEN DES CI-C	4
4.1	Komponenten des Indikators	4
4.2	F_R – Recycelte Inputs	5
4.2.1	Definition und Berechnung	5
4.2.2	Technische Umsetzung	5
4.3	F_{RR} – Erneuerbare Inputs	5
4.3.1	Definition und Berechnung	5
4.3.2	Herausforderung und technische Umsetzung	6
4.4	F_U – Wiederverwendete Inputs	6
4.4.1	Definition und Berechnung	6
5	ALLGEMEINE METHODISCHE SETZUNGEN	7
6	ANWENDUNGSBEISPIELE	8
6.1	Hochbaubeton ohne Bewehrung (ID 01.002)	8
6.2	Betonfertigteil, hochfester Beton, ab Werk (ID 01.041)	9
6.3	Fensterrahmen, Holz (ID 05.030)	10
7	EINORDNUNG VON ZIRKULARITÄT UND UMWELTWIRKUNG	11
	LITERATUR	13
A	ANHANG: ÜBERSICHT DER SEKUNDÄRSTOFFE	14

1 Ausgangslage

Im Rahmen der Aktualisierung und Weiterentwicklung der KBOB/ecobau-Liste werden Sachbilanzdaten erneuert und neue, sowie aktualisierte herstellerspezifische Daten integriert. Gleichzeitig werden die Angaben zu den Umweltauswirkungen erweitert und an die Anforderungen der neuen EU-Bauprodukteverordnung (CPR:2024 Ahang II) sowie an Umweltproduktedeklarationen (EPD) gemäss der europäischen Norm SN EN 15804+A2:2019 angenähert.

Im Bauwesen fehlt bislang eine belastbare Grundlage für die quantitative Bewertung der Materialzirkularität und Ressourceneffizienz. Ein Konsortium aus ecobau, C33 und der Circular Building Charta (CBC) haben einen ersten Entwurf eines Leitfadens für die Messung der Materialzirkularität auf Baumaterialebene entworfen (Zirkularität messbar machen, ZMM 1.1). Die EBP Schweiz AG und die Umtec Technologie AG sind von diesem Konsortium beauftrag worden ein Konzept zur technischen Umsetzung dieses Leitfadens zu erstellen. Als Datengrundlage dienen die bisherigen und ergänzten Sachbilanzindikatoren der aktualisierten KBOB/ecobau-Liste.

2 Sachbilanzindikatoren

Tabelle 1 listet die Sachbilanzindikatoren gemäss SN EN 15804+A2:2019 und die jeweilige Verfügbarkeit in der KBOB/ecobau-Liste auf. Auch wird der Zusammenhang zwischen den Sachbilanzindikatoren und der jeweiligen Anwendung zur Berechnung der Zirkularitätsindikatoren (CI-C und CI-EoL) aufgezeigt.

Tabelle 1: Auflistung der Sachbilanzindikatoren gemäss SN EN 15804+A2:2019, ihrer Verfügbarkeit in der KBOB/ecobau-Liste und der jeweiligen Anwendung zur Berechnung der Zirkularitätsindikatoren (CI-C und CI-EoL).

Indikatoren	EN 15804+A2	KBOB/ecobau-Liste:2026	CI-C & CI-EoL
Einsatz von Sekundärstoffen [kg]	aufgeführt	enthalten	M _R (CI-C)
Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen [MJ]	aufgeführt	nicht enthalten	nein
Nettoeinsatz von Süsswasserressourcen [m3]	aufgeführt	nicht enthalten	nein
Deponierter gefährlicher Abfall [kg]	aufgeführt	nicht enthalten	nein
Deponierter nicht gefährlicher Abfall [kg]	aufgeführt	nicht enthalten	nein
Radioaktiver Abfall [kg]	aufgeführt	nicht enthalten	nein

Komponenten für die Weiterverwendung [kg]	aufgeführt	In BAFU:2026-Datenbank immer 0	C_U (CI-C)
Stoffe zum Recycling [kg]	aufgeführt	enthalten	C_R (CI-EoL)
Stoffe für die Energierückgewinnung [kg]	aufgeführt	nicht enthalten	nein
Exportierte Energie [MJ]	aufgeführt	nicht enthalten	nein
Biogener Kohlenstoff [kg]	aufgeführt	enthalten	Datengrundlage für M_{RR} (CI-C)

2.1 Einsatz von Sekundärstoffen

Stoffflüsse werden als Sekundärstoffe gemäss SN EN 15804+A2:2019 klassifiziert, bzw. wenn eines der zwei Kriterien zutrifft:

- Stoff- oder Materialfluss aus einem Abfall- oder Recyclingprozess aus dem vorherigen System, welches ein Primärmaterial ersetzt
- Stoff- oder Materialfluss kommt als Nebenprodukt ohne Belastung aus dem vorherigen System und ersetzt ein Primärmaterial

Abfälle aus Fertigungsprozessen desselben Systems werden nicht als Sekundärstoffe klassifiziert.

Eine Liste mit Sekundärstoffen und deren Sekundärmaterialanteil ist im Anhang A aufgeführt. Sollten Hersteller Stoffe oder Materialien einsetzen, die eines der oben aufgeführten Kriterien erfüllen und nicht im Anhang A aufgeführt sind, ist deren Klassifizierung als Sekundärstoff durch die Fachgruppe der Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich zu prüfen.

Die Berechnung dieses Sachbilanzindikators geschieht auf den in der BAFU:2026-Datenbank hinterlegten Sachbilanzen der einzelnen Materialien / Produkte.

2.2 Biogener Kohlenstoff

Die Modellierung und Bewertung des biogenen Kohlenstoffs soll gemäss Kapitel 8.19 der Regeln für die Ökobilanzierung von Baumaterialien und Bauprodukten in der Schweiz, Version 9 vollzogen werden. Dieser Wert wird für die Berechnung des erneuerbaren Inputs verwendet (siehe Kapitel 4.3).

3 Nutzen, Grenzen und Risiken von Zirkularitätsindikatoren

Der CI-C für die Herstellung von Baumaterialien bringt sowohl Chancen als auch methodische Grenzen mit sich.

Nutzen und mögliche Anwendungen des CI-C (Herstellung):

- Der Indikator kann Anreize schaffen, den wiederverwendeten, recycelten und/oder erneuerbaren Anteil an der Gesamtmasse in einem Produkt zu erhöhen.
- Mögliche Anwendungsbeispiele sind:
 - Vergleich von Produkten mit unterschiedlichem Anteil an Sekundärmaterial: beton A hat einen CI-C von 40%, Beton B hat einen CI-C von 10%.
 - Festlegung von Mindestanforderungen: Definition eines Mindestanteils an Recyclinggesteinskörnung für Beton in einem Produkt.
 - KPI für Steigerung des Sekundärstoffanteils: Variante A hat 5% Recyclinggips (CI-C = 5%), Variante B hat 30% Recyclinggips (CI-C = 30%).

Limitationen des CI-C (Herstellung):

- Es handelt sich um einen reinen massenbasierten Materialfluss-Indikator, auf dessen Basis keine Aussagen zu Umweltauswirkungen eines Produktes / Materials gemacht werden können
- Mehr «Zirkularität» bedeutet nicht automatisch weniger Umweltbelastung oder weniger Treibhausgasemissionen (bspw. aufgrund von sinkender Materialqualität, höherem Einsatz von Material oder Bindemitteln, zusätzlichem Energieaufwand von Recyclingprozessen oder zusätzlichen Transporten)
- Einsatz von erneuerbarer Energie in der Produktion fließt nicht mit ein und Energieeffizienz der Herstellung wird nicht bewertet.
- Bei den erneuerbaren Inputs (F_{RR}) wird nicht zwischen nachhaltiger und nicht-nachhaltiger Bewirtschaftung unterschieden, aufgrund von Limitationen in der Hintergrunddatenbank.
- Es wird keine Unterscheidung bzgl. Open-Loop Recycling (Downcycling) oder Closed Loop Recycling gemacht.

Ein Zirkularitätsindikator eignet sich daher nicht als alleinige Messgrösse, da er Umweltwirkungen nicht direkt abbildet und isoliert zu irreführenden Schlussfolgerungen bezüglich Nachhaltigkeit führen kann. Ökobilanzindikatoren, insbesondere Umweltbelastungspunkte und Treibhausgasemissionen, bleiben daher die zentralen Kenngrößen, die immer in Kombination mit einem Zirkularitätsindikator angewendet werden müssen.

4 Einordnen des CI-C

Der Circularity Index Construction (CI-C) ist als Sachbilanzindikator konzipiert. Er erfasst ausschliesslich die stoffliche Zirkularität eines Produkts in der Herstellungsphase und zeigt, welcher Anteil der Gesamtmasse aus recycelten, erneuerbaren oder wiederverwendeten Inputs stammt. Der Indikator nimmt Werte zwischen 0 % und 100 % an; ein höherer Wert steht für einen höheren Grad an stofflicher Zirkularität in der Herstellung.

$$CI_{Construction-M} = F_R + F_{RR} + F_U$$

In der Logik des Konzepts setzt sich der CI-C aus drei Teilkomponenten zusammen: F_R für recycelte Inputs, F_{RR} für erneuerbare Inputs und F_U für wiederverwendete Inputs. Während die Anteile für Recycling und Wiederverwendung direkt über die jeweiligen Inputmassen im Verhältnis zur Gesamtmasse der Inputs bestimmt werden, erfolgt die Herleitung des erneuerbaren Anteils materialbezogen und gegebenenfalls über den biogenen Kohlenstoff sowie den materialspezifischen Kohlenstoffgehalt.

4.1 Komponenten des Indikators

Die nachfolgend beschriebenen Komponenten bilden die methodische Grundlage des CI-C und zeigen, aus welchen stofflichen Beiträgen sich der Zirkularitätswert eines Produkts zusammensetzt.

Tabelle 2: Übersicht der Komponenten des Zirkularitätsindikator CI-C.

Komponente	Bedeutung	Methodische Umsetzung
F_R	Recycelte Inputs	Umfasst Sekundärmaterialien, die aus früherer Nutzung oder aus Abfällen durch stoffliche Verwertung gewonnen wurden. Die Berechnung erfolgt als Anteil dieser Materialien an der Gesamtmasse der Inputs.
F_{RR}	Erneuerbare Inputs	Umfasst nachwachsende oder sich natürlich erneuernde Ressourcen, sofern sie im Sinne des Konzepts als erneuerbar eingestuft werden. Die Herleitung erfolgt auf Materialebene; in der vorliegenden Methodik wird dabei insbesondere auf biogenen Kohlenstoff Bezug genommen.
F_U	Wiederverwendete Inputs	Umfasst Materialien, die ohne stoffliche Aufbereitung in einen neuen Nutzungszyklus eingehen. In der aktuellen BAFU:2025-Datenbank gibt es derzeit keine Datensätze, die wiederverwendete Inputs haben.

Die drei Komponenten sind so definiert, dass sie gemeinsam den stofflichen Zirkularitätsgrad eines Produkts in der Herstellung abbilden. Entscheidend ist dabei, dass ein Material nicht mehrfach angerechnet wird. Die weitere methodische Logik des Konzepts sieht deshalb eine klare Zuordnung der Materialien zu jeweils nur einer Komponente vor.

4.2 F_R – Recycelte Inputs

4.2.1 Definition und Berechnung

Definition: Als recyceltes Material gilt ein Material, das aus einer früheren Nutzung oder aus Abfällen als Sekundärmaterial eingesetzt wird. Recycling umfasst alle Inputs, die durch stoffliche Verwertung gewonnen werden. (CBC, C33 & ecobau, 2026) (SN EN 15643:2021) (SIA 2032:2020) Siehe Kapitel 2.1 für die Kriterien zur Klassifizierung von Sekundärmaterial.

Berechnung: F_R beschreibt den Anteil an Sekundärmaterial M_R aus früherer Nutzung oder aus Abfällen, das durch stoffliche Verwertung gewonnen wurde, bezogen auf die Gesamtmasse M . Als Resultat ergibt sich der Anteil recycelter Inputs an der Gesamtmasse mit einem Wert zwischen 0 % und 100 %.

$$F_R = \frac{\sum M_R}{M} * 100\%$$

wobei: M_R = Input aus Recycling (kg)

M = Gesamtmasse der Inputs (kg)

4.2.2 Technische Umsetzung

Der Massefluss M_R entspricht dem Sachbilanzindikator Einsatz von Sekundärstoffen gemäss SN EN 15804+A2:2019 (siehe Kapitel 2.1) und kann zukünftig auf Materialebene der KBOB/ecobau-Liste entnommen werden. Die Normierung mit der Gesamtmasse und die Skalierung auf Produkte- oder Gebäudeebene kann ausserhalb der KBOB/ecobau-Liste vollzogen werden.

4.3 F_{RR} – Erneuerbare Inputs

4.3.1 Definition und Berechnung

Definition: Ressource, die im menschlichen Zeithorizont nachwächst oder auf natürliche Art erneuert oder gereinigt werden kann. (ISO 21930:2017) (SN EN 15804+A2:2019) Es gilt die Anforderung der nachhaltigen Bewirtschaftung, sodass die Ressource «dauerhaft bereitgehalten werden» kann. (CBC, C33 & ecobau, 2026)

Berechnung F_{RR} und M_{RR} : Als pragmatischer Vorschlag wird der erneuerbare Materialanteil auf Materialebene über den ausgewiesenen biogenen Kohlenstoff und den materialspezifischen Kohlenstoffgehalt hergeleitet.

$$F_{RR} = \frac{\sum M_{RR}}{M} * 100\%$$

wobei: M_{RR} = Erneuerbare Inputs (kg)

M = Gesamtmasse der Inputs (kg)

Der erneuerbare Input wird in dieser Form nicht in der KBOB/ecobau-Liste:2026 publiziert. M_{RR} kann jedoch über den biogenen Kohlenstoff und dem C-Gehalt der biogenen Inhaltsstoffe¹ auf Materialebene hergeleitet werden.

$$M_{RR} = \text{biogener Kohlenstoff in kg} \times \frac{1}{C - \text{Gehalt der biogenen Inhaltsstoffe}}$$

4.3.2 Herausforderung und technische Umsetzung

Die Anforderung einer nachhaltigen Bewirtschaftung stellt bei der Berechnung von $F_{\text{erneuerbar}}$ eine zentrale Herausforderung dar. Aus den Datensätzen und Sachbilanzen ist in der Regel nicht ersichtlich, wie die betreffenden Materialien bewirtschaftet werden. Neben Holz betrifft dies unter anderem Pflanzenkohle, Hanf, Flachs, Zellulosefasern, Kork und Kautschuk. In der Datenbank wird Holz – und potenziell auch weitere pflanzliche Materialien) auf Grundlage der Arbeiten von Frank Werner (Werner, 2017) technisch als erneuerbar klassifiziert. Da auch beim biogenen Kohlenstoff nicht zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren pflanzlichen Materialien (bspw. Holz aus einem nicht nachhaltig bewirtschafteten Wald) unterschieden wird, ist eine konsistente Begriffsverwendung angezeigt. Im vorliegenden Konzept werden Holz und weitere pflanzliche Materialien deshalb grundsätzlich als erneuerbar angerechnet.

Wasser wird bei der Bewertung der Zirkularität als Primärrohstoff berücksichtigt. (CBC, C33 & ecobau, 2026)

4.4 F_U – Wiederverwendete Inputs

4.4.1 Definition und Berechnung

Definition: Material, welches ohne eine stoffliche Aufbereitung in einem neuen Nutzungszyklus wieder eingesetzt werden kann. (CBC, C33 & ecobau, 2026)

¹ Faktor wird in der KBOB/ecobau-Liste 2027 für alle Materialien / Produkte in Spalte DG zu finden sein.

Berechnung: F_U wird als prozentualer Anteil des wiederverwendeten Inputs M_U an der Gesamtmasse der Inputs M berechnet.

$$F_U = \frac{\sum M_U}{M} * 100\%$$

wobei: F_U = Inputs, wiederverwendet (kg)

M = Gesamtmasse der Inputs (kg)

In der aktuellen Datenbank ist F_U stets gleich 0. Bei spezifischen Projekten kann dieser Anteil jedoch berücksichtigt werden, etwa wenn Stahlträger aus einem früheren Gebäude direkt wiederverwendet werden.

5 Allgemeine methodische Setzungen

Für die Anwendung des CI-C gelten die folgenden methodischen Grundregeln.

- Cut-off: Die Datensätze bestehen z. T. aus mehreren Ebenen von Subprozessen und Loops. Der Cut-off begrenzt den Umfang der berücksichtigten Subprozesse. Es wird als Grenze 1 % der Gesamtmasse, unabhängig von Prozessebene gewählt. Die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse darf höchstens 5 % des Masseinsatzes betragen (angelehnt an EN 15804).
- Systemprozesse: keine Berechnung des CI-C möglich, daher mit 0 bewertet. Ausser das Material ist zu 100% ein Rezyklat oder Nebenprodukt ohne Belastung und als solches erkennbar.
- Keine Doppelzählung: Ein Material darf nicht gleichzeitig in mehreren Summanden auftauchen. Vorgeschlagen wird die Reihenfolge Wiederverwendung → Erneuerbar → Recycling (basierend auf VVEA VP19). Diese Reihenfolge hat keine Implikationen auf die Ergebnisse und dient lediglich zur Vermeidung von Doppelzählungen.
- Gesamtmasse M : Als 100 % gilt die manuell klassierte Gesamtmasse der Inputs. Betriebs- und Hilfsmittel sowie Infrastruktur werden nicht berücksichtigt; es werden nur Inhaltsstoffe berücksichtigt.

6 Anwendungsbeispiele

6.1 Hochbaubeton ohne Bewehrung (ID 01.002)²

Products	
concrete for building construction, unspecified	1 m ³
Materials/fuels	
electricity, medium voltage, at grid/kWh/CH U	4.3 kWh
diesel, burned in building machine, average/MJ/CH U	0.4 MJ
tap water, at user/kg/CH U	145 kg
light fuel oil, burned in boiler 10kW condensing, non-modulating/MJ/CH U	8.2 MJ
Gravel, round, at mine/CH U	1072.9 kg
Sand, at mine/CH U	605.13 kg
Synthetic rubber, at plant/RER U	0.12 kg
natural gas, burned in industrial furnace 1MW/MJ/CH U	5.7 MJ
transport, freight, lorry 32-40 metric ton, fleet average/tkm/CH U	43.122 tkm
transport, freight, rail, electricity with shunting/tkm/CH U	29.336 tkm
Lubricating oil, at plant/RER U	0.02 kg
CEM II/B cement, at plant/kg/CH U	130 kg
CEM II/A cement, at plant/kg/CH U	130 kg
CEM I cement, at plant/kg/CH U	30 kg
recycling aggregate from mixed demolition, dry, at plant/CH U	93.225 kg
recycling aggregate from concrete demolition, dry, at plant/CH U	93.225 kg
Polycarboxylates, 40% active substance, at plant/RER S	0.2 kg
Concrete mixing plant/CH/I U	4.17E-07 p
Waste to treatment	
disposal, concrete, 5% water, to construction waste landfill/kg/CH U	5.38 kg
disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to municipal incineration/kg/CH U	0.05 kg

Inputs aus Recycling:

$$M_R = 93.225 \text{ kg} + 93.225 \text{ kg} = 186.45 \text{ kg}$$

Dichte Beton = 2300 kg/m³

$$F_R = \frac{M_R}{M} * 100 = \frac{186.45 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3 \times \frac{2300 \text{ kg}}{\text{m}^3}} * 100$$

$$= 8.1\%$$

$$CI_{\text{Construction}} = F_R + F_{RR} + F_U$$

$$= 8.1\% + 0\% + 0\% = 8.1\%$$

M_R

Anmerkung: Der Zement CEM II/A enthält einen Anteil an Hochofenschlacke. Dieser wird aber aufgrund des Cut-offs <1% nicht berücksichtigt.

² Datengrundlage Beispiel: BAFU:2025-Datenbank, «concrete for building construction, unspecified, at plant {CH}»

6.2 Betonfertigteil, hochfester Beton, ab Werk (ID 01.041)³

Products	
precast concrete, high performance concrete, at plant/m3/CH U	1 m3
Materials/fuels	
electricity, medium voltage, at grid/kWh/CH U	45.266 kWh
diesel, burned in building machine, average/MJ/CH U	70.953 MJ
tap water, at user/kg/CH U	343.44 kg
light fuel oil, burned in boiler 10kW condensing, non-modulating/MJ/CH U	231.06 MJ
Gravel, round, at mine/CH U	850 kg
Sand, at mine/CH U	750 kg
reinforcing steel, at regional storage/kg/CH U	300 kg
transport, freight, lorry 32-40 metric ton, fleet average/tkm/CH U	51.366 tkm
transport, freight, rail, electricity with shunting/tkm/CH U	262.16 tkm
transport, barge/tkm/RER U	36.791 tkm
Lubricating oil, at plant/RER U	0.10625 kg
reinforcing steel, at regional storage/kg/CH U	8 kg
CEM I cement, at plant/kg/CH U	575 kg
Polycarboxylates, 40% active substance, at plant/RER S	3 kg
Concrete mixing plant/CH/I U	4.8E-7 kg
Solvents, organic, unspecified, at plant/GLO U	8.1E-3 kg
Waste to treatment	
Treatment, sewage, to wastewater treatment, class 3/CH U	0.03394 m3
disposal, concrete, 5% water, to construction waste landfill/kg/CH U	43.487 kg
disposal, municipal solid waste, 22.9% water, to municipal incineration/kg/CH U	18.113 kg

Inputs aus Recycling:

$$M_R = (8 \text{ kg} + 300 \text{ kg}) * 80\% = 246.4 \text{ kg}$$

$$\text{Dichte Beton} = 2770 \text{ kg/m}^3$$

$$F_R = \frac{M_R}{M} * 100 = \frac{246.4 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3 \times \frac{2770 \text{ kg}}{\text{m}^3}} * 100$$

$$= 8.9\%$$

$$CI_{\text{Construction}} = F_R + F_{RR} + F_U$$

$$= 8.9\% + 0\% + 0\% = 8.9\%$$

Anmerkung: Der Zement enthält einen Anteil an Hochofenschlacke. Dieser wird aber aufgrund des Cut-offs <1% nicht berücksichtigt.

³ Datengrundlage Beispiel: BAFU:2025-Datenbank, «precast concrete, high performance concrete, at plant {CH}»

6.3 Fensterrahmen, Holz (ID 05.030)⁴

Products		
Window frame, wood, U=1.2 W/m2K, market mix, wall opening, at plant {CH} U		1 m2
Inputs 1. Ebene		
Window frame, wood, natural/varnished, U=1.2 W/m2K, wall opening, at plant {CH}		0.2 m2
Window frame, wood, opaquely painted, U=1.2 W/m2K, wall opening, at plant {CH}		0.8 m2
Inputs 2. Ebene		
Window frame, wood, w/o surface treatment, wall opening, at plant {CH} U		1 m2
Surface treatment, wood window, natural/varnished, wall opening, at plant {CH} U		0.2 m2
Surface treatment, wood window, opaquely painted, wall opening, at plant {CH} U		0.8 m2
Inputs 3. Ebene		
Materials/fuels		
Scantling, softwood, average, at plant {CH} U		0.0063808 m3
Scantling, softwood, average, at plant {RER} U		0.043552 m3
Sawnwood, lath, softwood, dried (u=10%), planed, at sawmill {CH} U		0.0002558 m3
Sawnwood, lath, softwood, dried (u=10%), planed, at sawmill {RER} U		0.00059687 m3
Aluminium profile, uncoated, SZFF 2014, recycling share 52%, at plant {CH} U		0.64746 kg
Anodising, aluminium sheet {RER} U		0.16046 m2
Aluminium profile, uncoated, SZFF 2014, recycling share 52%, at plant {CH} U		0.28392 kg
Powder coating, aluminium sheet {RER} U		0.070129 m2
Steel, low-alloyed, at plant {RER} U		1.2504 kg
Section bar rolling, steel {RER} U		1.2504 kg
Zinc, primary, at regional storage {RER} U		0.1536 kg
Casting, brass {CH} U		0.1536 kg
Steel, low-alloyed, at plant {RER} U		0.058056 kg
Aluminium, production mix, cast alloy, at plant {RER} U		0.023383 kg
Nylon 6, at plant {RER} U		0.0058918 kg
.....		...

Inputs aus Recycling (pro m²):

Aluminiumprofil = $9.2\% \cdot (0.64 + 0.28) \text{ kg} = 0.09 \text{ kg}$

Stahl, niedriglegiert = $44\% \cdot (1.25 + 0.06) \text{ kg} = 0.58 \text{ kg}$

Aluminium, Produktionsmix = $44.5\% \cdot 0.02 \text{ kg} = 0.01 \text{ kg}$

$M_R = 0.09 \text{ kg} + 0.58 \text{ kg} + 0.01 \text{ kg} = 0.67 \text{ kg}$

Erneuerbarer Input (pro m²):

C-Gehalt = 7.5 kg C (aus KBOB/ecobau-Liste ID05.030)

$M_{RR} = 7.5 \text{ kgC} \cdot 2.22 \text{ kg biogenes Material/kgC} = 16.6 \text{ kg biogenes Material}$

Mit der Flächenmasse von 21.1 kg/m² kann der CI-C berechnet werden:

$$CI - C = \frac{M_R}{M} + \frac{M_{RR}}{M} = \frac{0.67 \text{ kg} + 16.6 \text{ kg}}{21.1 \text{ kg}} = 81.8\%$$

⁴ Datengrundlage Beispiel: BAFU:2025-Datenbank, «window frame, U=1.2 W/m2K, market mix, wall opening, at plant {CH}»

7 Einordnung von Zirkularität und Umweltwirkung

Der CI-C ist bewusst von Umweltwirkungsindikatoren abzugrenzen. Die dargestellten Betonbeispiele zeigen, dass eine Verbesserung der stofflichen Zirkularität nicht zwingend mit einer Verbesserung der Klimabilanz oder der gesamten Umweltleistung einhergeht.

Tabelle 3: Beispiel Resultate des Circularity Index am Beispiel Beton (Quelle: Betonrechner für Planende, basierend auf KBOB/ecobau-Liste 2022, Version 6.2 und Frischknecht: Ökobilanzdaten von Baumaterialien: Grundlagen, Bedeutung und Hilfsmittel in der Anwendung Erfahrungs-Workshop Charta Kreislauforientiertes Bauen, 18. März 2025)

	nachhaltiger- neuerbare Roh- stoffe (CI-C)	Sekundär-roh- stoffe (CI-C)	Recycling (CI-EoL)	Treibhausgas- emissionen	Umwelt- belastungs- punkte (UBP/kg)
Primärbeton, CEM I	0.0%	0.0%	67.2%	257	385'000
Beton, RC-C 50, CEM I	0.0%	31.6%	67.2%	257	374'000
Pflanzkohlebe- ton, CEM I	4.6%	0.0%	67.2%	279	461'000
Primärbeton, H- UKR	0.0%	0.0%	67.2%	137	378'000

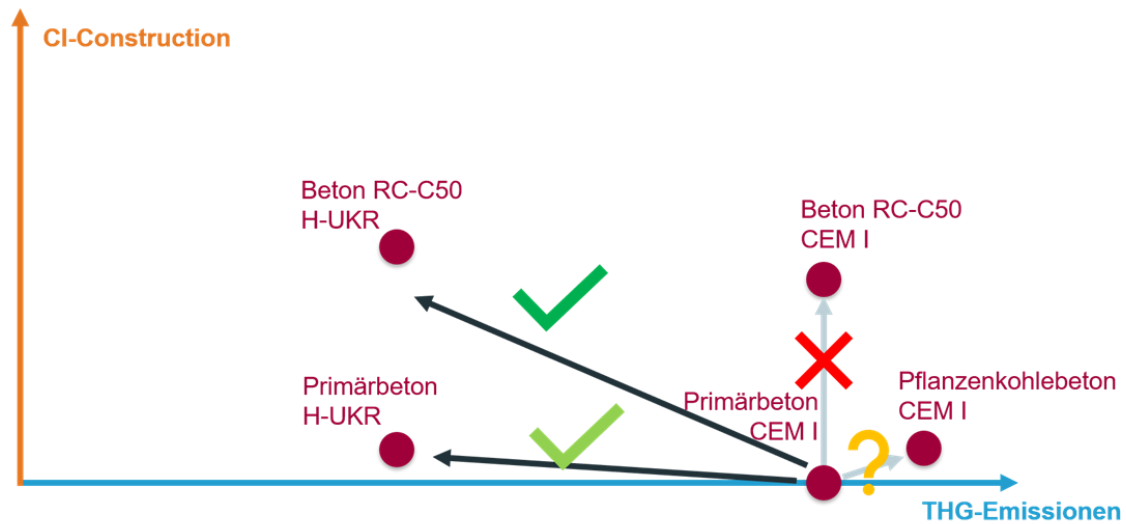


Abbildung 1: Zielkonflikte und Synergien CI-C. Mehr "Zirkularität" bedeutet nicht automatisch weniger Treibhausgasemissionen und eine geringere Umweltbelastung. (Quelle: Frischknecht, 2026) Für diese Grafik wird Hüttensand als Nebenprodukt klassifiziert und somit als Sekundärmaterial im CI-C berücksichtigt.

Ein Produkt kann zirkulärer sein, ohne ökologisch besser abzuschneiden; umgekehrt kann ein Produkt ökologisch günstiger sein, obwohl sein CI-C nicht steigt. Für die Anwendung in Beschaffung, Planung und Bewertung bedeutet dies, dass der CI-C immer zusammen mit Umweltindikatoren interpretiert werden muss.

Literatur

- CBC, C33 & ecobau. (2026). *ZMM Leitfaden 1.1 Materialfluss-Indikator, Zirkularität Messbar Machen; Der Weg zu einem Schweizer Zirkularitäts-Indikator. V0.5*. Zürich.
- ISO 21930:2017. (kein Datum). *Sustainability in buildings and civil engineering works - Core rules for environmental product declarations of construction products and services*. International Organization for Standardization.
- SIA 2032:2020. (kein Datum). *Graue Energie - ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden*. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein.
- SN EN 15643:2021. (kein Datum). *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Allgemeine Rahmenbedingungen zur Bewertung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken*. Schweizer Ingenieur- und Architektenverein.
- SN EN 15804+A2:2019. (kein Datum). *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte*. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein.
- Werner, F. (2017). *Background report for the life cycle inventories of wood and wood-based products for updates of ecoinvent 2.2*.

A Anhang: Übersicht der Sekundärstoffe

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Alteisen	Iron scrap, from concrete demolition, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Alteisen	Iron scrap, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Alteisen	Iron scrap, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Aluminium	Aluminium scrap, recovered from c-Si PV module treatment {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Aluminium	Aluminium scrap, old, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Aluminium	Aluminium scrap, new, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Aluminium	Aluminium, secondary, from new scrap, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Aluminium	Aluminium, secondary, from old scrap, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Aluminium	Aluminium profile, uncoated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Aluminium	Aluminium sheet, uncoated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Aluminium	Aluminium profile, uncoated, SZFF 2014, recycling share 52%, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.09	ja
Aluminium	Aluminium profile, uncoated, SZFF 2014, recycling share 52%, with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.09	ja
Aluminium	Aluminium, production mix for aluminium profiles, SZFF 2014, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.09	ja
Aluminium	Aluminium, production mix, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.18	ja
Aluminium	Aluminium, production mix, cast alloy, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.45	ja
Aluminium	Aluminium, production mix, wrought alloy, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.08	ja
Aluminiumdichtungsbahn	Sealing sheet, aluminium, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Aluminiumdichtungsbahn	Sealing sheet, aluminium, recycling share 2000 (32% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.18	ja
Anhydrit	Anhydrite from FDG gypsum, at plant {DE} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Asphalt	Reclaimed Asphalt Pavement RAP, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Blasstahlschlacke	Basic oxygen furnace slag, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Blei	Lead, secondary, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Blei	Lead, at regional storage {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.75	ja
Blei	Lead, at regional storage, with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.75	ja
Cadmiumschlamm	Cadmium sludge, recovered from CdTe PV module treatment {DE} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Cadmiumschlamm	Cadmium sludge, from zinc electrolysis, at plant/GLO U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Gusseisen	Cast iron, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.35	ja
Gusseisen	Cast iron, at plant, with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.35	ja
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel 18, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel 18, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel sheet 18, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel sheet 18, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel sheet 18, recycling share 2000 (37% Rec.), with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel sheet 18, tin-coated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel sheet 18, tin-coated, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel sheet 18, tin-coated, recycling share 2000 (37% Rec.), with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromstahl	Chromium steel 18, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Chromstahl	Chromium steel sheet 18, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Chromstahl	Chromium steel 18, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromstahl	Chromium steel sheet 18, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Chromstahl	Chromium steel sheet 18, recycling share 2000 (37% Rec.), with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromstahl	Chromium steel sheet 18, recycling share 70 %, with resource correction, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.33	ja
Chromstahl	Chromium steel sheet 18, tin-coated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Chromstahl	Chromium steel sheet 18, tin-coated, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromstahl	Chromium steel sheet 18, tin-coated, recycling share 2000 (37% Rec.), with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Chromstahl	Chromium steel 18, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.17	ja
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, unalloyed, at plant {CH} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, low-alloyed, at plant, worst plants (max. values) {RER} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, low-alloyed, at plant, best plants (min. values) {RER} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, low-alloyed, at plant {CH} U	kg	Nebenprodukt	1	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, at plant {RER} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, alloyed, 44FMn28, at plant {CH} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, alloyed, 42CrMoS4, at plant {CH} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Elektrostahlschlacke	Electric arc furnace slag, alloyed, 23MnCrSi-MoF66, at plant {CH} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Flachsfaserbündel	Fireproofed flax tows from scutching {BE} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Flachsfaserbündel	Flax straw scutching, long fibers {FR} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Flachsfaserbündel	Flax straw scutching, seeds for fodder {FR} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Flachsfaserbündel	Flax straw scutching, shives {FR} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Flachsfaserbündel	Flax straw scutching, tows from scutching {FR} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Gesteinskörnung	Recycling aggregate from mixed demolition, dry, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Gesteinskörnung	Recycling aggregate from concrete demolition, dry, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, A, NPK A, 34% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.27	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, A, NPK A, 91% RC-M, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.71	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, A, NPK B, 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.53	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, A, NPK B, 91% RC-M, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.71	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, A, NPK C, 34% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.27	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, B, NPK A, 34% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.27	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, B, NPK A, 91% RC-M, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.71	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, B, NPK B, 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.53	ja
Beton	Concrete for building construction, CEM III, B, NPK B, 91% RC-M, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.71	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Beton	Concrete for building construction, CEM III, B, NPK C, 34% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.27	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM I, NPK H (P1), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.56	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM I, NPK I (P2), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.54	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM II, A, NPK H (P1), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.56	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM II, A, NPK I (P2), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.54	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM II, B, NPK H (P1), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.56	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM II, B, NPK I (P2), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.54	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM II, B-LL, NPK H (P1), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.55	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM II, B-LL, NPK I (P2), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.53	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM III, A, NPK H (P1), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.56	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Beton	Concrete for drilled piles, CEM III, A, NPK I (P2), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.54	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM III, B, NPK H (P1), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.56	ja
Beton	Concrete for drilled piles, CEM III, B, NPK I (P2), 66% RC-C, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.54	ja
Glas	Glass cullets, recovered from CdTe PV module treatment {DE} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Glas	Glass cullets, recovered from c-Si PV module treatment {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Glas	Glass cullets, sorted, at sorting plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Glas	Glass, from public collection, unsorted {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Gold	Gold, secondary, at precious metal refinery {SE} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Gold	Gold, at regional storage {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.31	ja
Hanfstroh	Hemp straw scutching, dusts {FR} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Hanfstroh	Hemp straw scutching, fibers {FR} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Hanfstroh	Hemp straw scutching, hurds {FR} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Hochofenschlacke	Blast furnace slag, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Holzabfälle	Waste wood chips, mixed, from industry, u=40%, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Hüttensand	Ground granulated blast furnace slag, no burdens, at plant {RER} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Hüttensand	Ground granulated blast furnace slag, with burdens, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Industrieholzabfälle	Industrial residue wood, softwood, air, kiln dried, u=6%, holzpur, at plant {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Industrieholzabfälle	Industrial residue wood, softwood, plant-debarked, u=70%, holzpur, at plant {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Jute	Jute fibers, recycled {FR} S	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Jute	Fireproofed jute fibers, recycled {BE} S	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Kupfer	Copper scrap, recovered from c-Si PV module treatment {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Kupfer	Copper scrap, recovered from CdTe PV module treatment {DE} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Kupfer	Copper sheet, uncoated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Kupfer	Copper sheet, uncoated, high recycling share (85% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.85	ja
Kupfer	Copper sheet, uncoated, recycling share 2000 (44% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.44	ja
Kupfer	Copper sheet, uncoated, recycling share 2000 (44% Rec.), with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.44	ja
Kupfer	Copper, secondary, at refinery {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Kupfertelluridzementat	Copper telluride cement, recovered from CdTe PV module treatment {DE} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Laugungsrückstände	Leaching residues, indium rich, from zinc circuit, at smelter {GLO} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Gebrannter Ölschiefer	Burnt shale, at plant {DE} S	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Palladium	Palladium, secondary, at refinery {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Papier	Paper, recycling, with deinking, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Papier	Paper, recycling, no deinking, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Papier	Paper, recycling, average, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Platinum	Platinum, secondary, at refinery {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Polystyrolplatte	Polystyrene foam slab, 45% recycled, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.45	ja
Polystyrene	Polystyrene scrap, old, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
REA-Gips	Gypsum a-hemihydrate from FDG gypsum, at plant {DE} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
REA-Gips	Gypsum β -hemihydrate from FDG gypsum, at plant {DE} U	kg	Nebenprodukt	1	ja
Restholz	Residual wood, dry, from fibreboard production, hard, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from fibreboard production, soft, from wet & dry processes, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Restholz	Residual wood, dry, from glued laminated timber production, for indoor use, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from glued laminated timber production, for outdoor use, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from laminated timber element production, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from medium density fibre board production, uncoated, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from oriented strand board production, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from particle board production, uncoated, average glue mix, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from plywood production, for indoor use, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Restholz	Residual wood, dry, from plywood production, for outdoor use, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from three layered laminated board production, for outdoor use, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, from wood wool production, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, dry, production mix, from industry, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Restholz	Residual wood, softwood, under bark, u=140%, holzpur, at forest road {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rhodium	Rhodium, secondary, at refinery {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Rinde	Bark, hardwood, after debarking, at sawmill {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rinde	Bark, softwood, after debarking, at sawmill {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rinde	Bark, softwood, after debarking, at sawmill {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rinde	Bark, hardwood, after debarking, at sawmill {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Rindenschnitzel	Bark chips, hardwood, wet, measured as dry mass, at sawmill {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, hardwood, wet, measured as dry mass, at sawmill {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, production mix, wet, measured as dry mass, at sawmill {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, production mix, wet, measured as dry mass, at sawmill & plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, softwood, u=140%, holzpur, at plant {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, softwood, wet, measured as dry mass, at sawmill {CH} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, softwood, wet, measured as dry mass, at sawmill {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, wet, from hard fibreboard production, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, wet, from oriented strand board production, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Rindenschnitzel	Bark chips, wet, from particle board production, uncoated, average glue mix, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Rindenschnitzel	Bark chips, wet, from soft fibreboard production, from wet & dry processes, measured as dry mass, at plant {RER} U	kg	Kuppelprodukt	0	nein
Schwefel	Secondary sulphur, at refinery {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Schwefel	Secondary sulphur, at refinery {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Silber	Silver, secondary, at precious metal refinery {SE} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Silber	Silver, at regional storage {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.28	ja
Siliziumkarbid	Silicon carbide, recycling, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Stahl	Reinforcing steel, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.73	ja
Stahl	Reinforcing steel, at regional storage {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja
Stahl	Reinforcing steel, at regional storage, with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja
Stahl	Reinforcing steel, import to CH, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Stahl	Reinforcing steel, converter, at plant {RER} U	kg	Primärprodukt	0.11	ja
Stahl	Reinforcing steel, electric, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Stahl	Steel profile, tin-coated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja
Stahl	Steel profile, tin-coated, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Stahl	Steel profile, uncoated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja
Stahl	Steel profile, uncoated, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Stahl	Steel profile, uncoated, recycling share 2008 (98% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.98	ja
Stahl	Steel sheet, uncoated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja
Stahl	Steel sheet, uncoated, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Stahl	Steel sheet, uncoated, recycling share 2000 (37% Rec.), with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Stahl	Steel sheet, zinc-coated, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Stahl	Steel sheet, zinc-coated, recycling share 2000 (37% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Stahl	Steel sheet, zinc-coated, recycling share 2000 (37% Rec.), with resource correction {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.37	ja
Stahl	Steel, converter, low-alloyed, at plant {RER} U	kg	Primärprodukt	0.11	ja
Stahl	Steel, electric, alloyed, 23MnCrSiMoF66, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.97	ja
Stahl	Steel, electric, alloyed, 42CrMoS4, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.98	ja
Stahl	Steel, electric, alloyed, 44FMn28, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.98	ja
Stahl	Steel, electric, chromium steel 18/8, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.47	ja
Stahl	Steel, electric, low-alloyed, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.99	ja
Stahl	Steel, electric, low-alloyed, at plant, best plants (min. values) {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Stahl	Steel, electric, low-alloyed, at plant, worst plants (max. values) {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Stahl	Steel, electric, un- and low-alloyed, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja

Materialkategorie	Prozessname (aus BAFU:2025 Datenbank)	Funktionelle Einheit	Bemerkung	Sekundäranteil [kg/kg]	Sekundärstoff
Stahl	Steel, electric, unalloyed, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Stahl	Steel, low alloyed, secondary production (100% Rec.) {CH} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Stahl	Steel, low-alloyed, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.44	ja
Triethylene glycol	Triethylene glycol, recycling, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	1	ja
Wellpappe	Corrugated board, recycling fibre, double wall, at plant {RER} U	kg	Recyclingprodukt	0.83	ja
Wellpappe	Corrugated board, recycling fibre, double wall, at plant {CH} U	kg	Recyclingprodukt	0.83	ja