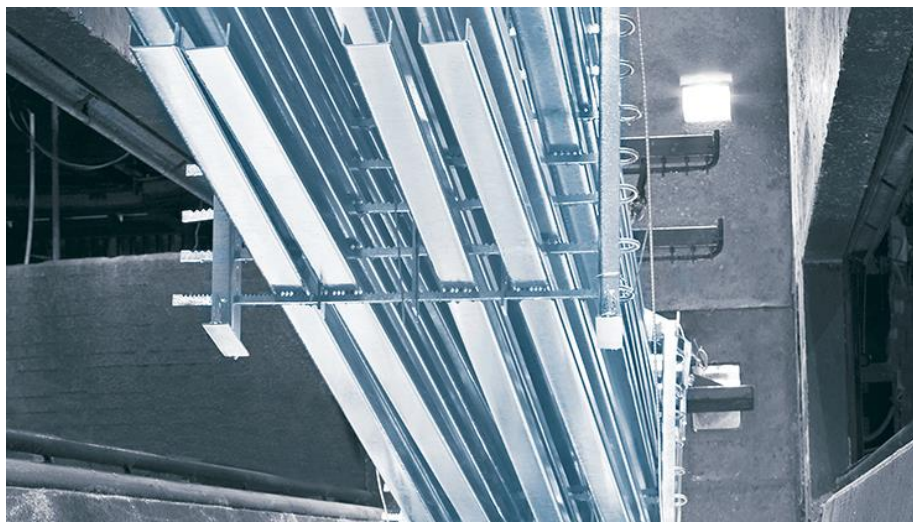


Deklarationsinhaber:	ECO-Refit GmbH
Herausgeber:	Kiwa-Ecobility Experts
Programmbetrieb:	Kiwa-Ecobility Experts
Registrierungsnummer:	EPD-Kiwa-EE-000355-DE
Ausstellungsdatum:	27.11.2023
Gültig bis:	27.11.2028



Feuerverzinkter Stahl

Diese EPD bezieht sich auf 1 Tonne feuerverzinkten Stahl, die nach dem „klassischen“ Verfahren für diese Art von Stahl hergestellt wird. Die Ökobilanz wurde auf Basis eines nach Produktionsmengen gewichteten Durchschnitts repräsentativer Standorte berechnet und repräsentiert somit die Produktion und deren Mengen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser EPD.



1. Allgemeine Angabe

ECO-Refit GmbH

Programhalter:

Kiwa-Ecobility Experts
Wattstraße 11-13
13355 Berlin
Germany

Registrierungsnummer:

EPD-Kiwa-EE-000355-DE

Diese Deklaration basiert auf den folgenden Produktkategorieregeln:

PCR A – Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht;
PCR B – Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Umweltproduktdeklarationen - EN 15804 ergänzende Produktkategorieregeln für tragende Produkte aus Stahl, Aluminium und Metall für den Einsatz in Bauwerken; Deutsche und Englische Fassung prEN 17662:2021

Ausstellungsdatum:

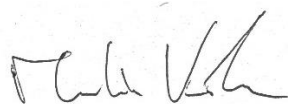
27.11.2023

Gültig bis:

27.11.2028



i.V. Raoul Mancke
(Leiter des Programmbetriebs, Kiwa-Ecobility Experts)



i.A. Martin Koehler
(Verifizierungsstelle, Kiwa-Ecobility Experts)

Feuerverzinkter Stahl

Deklarationsinhaber:

ECO-Refit GmbH
Steinstr. 5
57072 Siegen
Deutschland

Deklarierte Einheit:

1 Tonne feuerverzinkter Stahl

Gültigkeitsbereich:

Diese EPD bezieht sich auf 1 Tonne feuerverzinkten Stahl, die nach dem „klassischen“ Verfahren für diese Art von Stahl hergestellt wird. Die Ökobilanz wurde auf Basis eines nach Produktionsmengen gewichteten Durchschnitts repräsentativer Standorte berechnet und repräsentiert somit die Produktion und deren Mengen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser EPD.

Der Referenzraum ist Deutschland.

Kiwa-Ecobility Experts übernimmt keine Haftung für Herstellerangaben, Ökobilanzdaten und Nachweise.

Verifizierung:

Die Norm EN 15804:2012+A2:2019 dient als Kern-PCR.

Unabhängige Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025:2006

intern

extern



Anne Kees Jeeninga, Advieslab
(Unabhängiger, dritter Prüfer)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung & Anwendung

Feuerverzinkte Baustähle werden in Form von Stahlbauprofilen, Stabstählen, Blechen, und Bauteile aus profilierten Flachprodukten hergestellt. Ausgangsprodukte sind Grobbleche und Walzprofile, die anschließend feuerverzinkt werden.

Feuerverzinkter Stahl kann für Bauwerke, Brücken, Schranken und andere Konstruktionen verwendet werden.

2.2 Technische Daten

Diese EPD ist gültig für Bauteile (Bleche und Profile) unterschiedlicher Stahlsorten und Lieferformen aus profilierten Flachprodukten, die entsprechend /DIN EN ISO 1461/, /DIN EN ISO 1090/ und /DAST-Richtlinie 022/ feuerverzinkt wurden.

2.3 Rohstoffe

Das Produkt besteht in erster Linie aus den folgenden Rohstoffen: Baustahl, Zink (primär und sekundär), Nickel und Aluminium.

Das Produkt enthält keine Stoffe aus der "Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe für die Zulassung" (SVHC).

2.4 Herstellung

Das klassische Verfahren zur Herstellung von feuerverzinktem Stahl ist das folgende:

„Durch Eintauchen von Stahl in geschmolzenes Zink bei ca. 450 °C bildet sich bei der Feuerverzinkung als Folge einer wechselseitigen Diffusion des flüssigen Zinks mit der Stahloberfläche auf dem Stahlteil ein Überzug verschiedenartig zusammengesetzter Eisen-Zink-Legierungsschichten und darüber eine sehr fest anhaftende reine Zinkschicht.

Nach durchgeführter Wareneingangsprüfung werden die Bauteile entsprechend ihrer Form und Art mit Hilfe von Vorrichtungen chargiert. In der darauffolgenden nass-chemischen Vorbehandlung werden alle Verunreinigungen entfernt und die Stahloberfläche mit einer Flussmittellösung für die darauf folgende Verzinkung aktiviert. Ein zügiger, steiler Abtauchprozess, eine produktabhängige kurze Tauchzeit, die Reinigung der Badoberfläche vor und während des langsamen, steilen Ausziehvorganges und ein Entfernen von Zinknächläufern runden den Prozess der Verzinkung erfolgreich ab.“ (<https://www.coatinc.com/de/verfahren/feuerverzinkung/>)

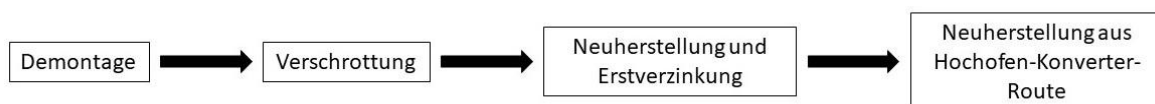


Abbildung 1: Prozessflussbild „klassisches“ Verfahren

2.5 Verpackung

Es wird keine Verpackung benötigt und somit auch nicht berücksichtigt.

2.6 Referenz-Nutzungsdauer (Reference Service Life, kurz: RSL)

Die Referenz-Nutzungsdauer hängt von der Korrosivitätskategorie des Stahls ab. Sie kann zwischen 20 und 100 Jahren liegen.

Der Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung ermöglicht langlebige Stahlteile unter atmosphärischer Korrosionsbelastung. Eine Schutzdauer von vielen Jahrzehnten ohne die Notwendigkeit von Wartung und Reparatur ist die Regel.

Da jedoch die Module B (Nutzungsphase) in dieser Ökobilanz nicht berücksichtigt wird, wird die Referenzlebensdauer bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

2.7 Sonstige Informationen

Für weitere Informationen siehe <https://www.coatinc.com/de/verfahren/feuerverzinkung/>.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit, gemäß „PCR B – Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Umweltproduktdeklarationen - EN 15804 ergänzende Produktkategorieregeln für tragende Produkte aus Stahl, Aluminium und Metall für den Einsatz in Bauwerken“, besteht aus 1 Tonne (t) feuerverzinktem Stahl.

Die Ökobilanz wurde auf Basis eines nach Produktionsmengen gewichteten Durchschnitts repräsentativer Standorte berechnet und repräsentiert somit die Produktion und deren Mengen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser EPD. Wie in der Sensitivitätsanalyse in Abschnitt 6.2 erläutert, hat die Gewichtung basierend auf den Produktionsmengen einen deutlichen Einfluss auf die Ergebnisse.

Produkt	Einheit	Wert
Deklarierte Einheit	1	t
Umrechnungsfaktor zu 1kg	0,001	kg

3.2 Systemgrenze

Diese EPD wurde in Übereinstimmung mit den Anforderungen der EN 15804 erstellt und umfasst die Produktionsphase, die End-of-Life-Phase sowie die Nutzen und Lasten über die Systemgrenzen hinaus. Nach EN 15804 entspricht dies den Produktphasen A1-A3, C1-C4 und D (EPD-Typ "Cradle to gate mit Optionen, Module C1-C4 und Modul D" (Module A1-A3, C und D). Alle Inputs wie Rohstoffe, Vorprodukte, Energie und Hilfsstoffe sowie die anfallenden Abfälle werden bei der Bewertung berücksichtigt. Die Verwendung des Endprodukts liegt nicht im Einflussbereich des Herstellers. Daher wurden die Module B1-7 nicht berücksichtigt.

Die Systemgrenzen beinhalten folgenden In- und Outputs:

Modul	Modul deklariert	innerhalb der Systemgrenze	außerhalb der Systemgrenze
A1 Rohstoffbereitstellung	X	Rohstoffe	
A2 Transport	X	Transport vom Händler zum Werk	
A3 Herstellung	X	Energie, Hilfsstoffe, Verpackung	
C1 Rückbau / Abriss	X		
C2 Transport	X	Transport gemäß Abfallszenario NMD	
C3 Abfallbehandlung	X	Abfallbehandlung	
C4 Beseitigung	X	Deponierung	
D Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	X	-	Substitution von Primärmaterial

3.3 Schätzungen und Annahmen

Aus datenschutzrechtlichen Gründen sind die getroffenen Annahmen und verwendeten Daten nur in dem zu dieser EPD zugehörigen Hintergrundbericht erläutert.

3.4 Abschneidekriterien

Den Stoffströmen wurden potenzielle Umweltauswirkungen auf Grundlage der Ecoinvent-Datenbank Version 3.6 zugewiesen. Alle Flüsse, die zu mehr als 1 Prozent der gesamten Masse, Energie oder Umweltwirkungen des Systems beitragen, wurden in der Ökobilanz berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 Prozent zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

Investitionsgüter („Capital goods“) sind weniger als 1%, weshalb sie unter die Abschneidekriterien fallen. Dies wurde durch den Ecoinvent v3.6 Prozess "Zinc coating, pieces - RER - zinc coat, pieces" überprüft.

3.5 Referenzzeitraum und geografischer Referenzraum

Für das "klassische" Verfahren ist der Betrachtungszeitraum der ursprünglichen EPD 2017. Die Eingangsdaten wurden aber im Jahr 2023 für die Erstellung dieser EPD noch einmal überprüft und teilweise angepasst bzw. aktualisiert.

Der Referenzraum ist Deutschland.

3.6 Datenqualität

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden für die Ökobilanzen nur konsistente Hintergrunddaten aus der Ecoinvent-Datenbank Version 3.6 (2019) verwendet (z.B. Datensätze zu Energie, Transporten, Hilfs- und Betriebsstoffen). Die Datenbank wird regelmäßig überprüft und entspricht somit den Anforderungen der EN 15804 (Hintergrunddaten nicht älter als 10 Jahre). Fast alle konsistenten Datensätze, die in der Ecoinvent-Datenbank Version 3.6 enthalten sind, sind dokumentiert und können in der Online-Dokumentation eingesehen werden.

Die Rohstoffdaten wurden in Referenzflüsse (Input pro deklarierte Einheit) umgerechnet.

Es wurde die allgemeine Regel eingehalten, dass spezifische Daten von spezifischen Produktionsprozessen oder Durchschnittsdaten, die von spezifischen Prozessen abgeleitet sind bei der Berechnung einer LCA Priorität haben müssen. Daten für Prozesse, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, wurden mit generischen Daten belegt.

Die Berechnung der Ökobilanz wurde mit Hilfe des LCA- & EPD-Tools R<THiNK von Nibe durchgeführt.

3.7 Allokation

Die EPD, auf die sich die Ökobilanz für das „klassische“ Verfahren stützt, enthält die folgenden Informationen zur Allokation:

„Die alten Beiz- und Flussmittelbäder wurden jeweils mit einer Wiedergewinnungsrate von 30 % des Input-materials als Worst Case Annahme gegengerechnet. Für die in der Produktion anfallenden Stahl- und Zinkschrotte zur Aufbereitung werden Gutschriften in Höhe von Primärmaterial abzüglich der Lasten für die zugehörigen Aufbereitungs- und Umschmelzprozesse angesetzt.“ (IBU, 2018)

Spezifische Informationen über Allokationen innerhalb der Hintergrunddaten sind in der Dokumentation der Datensätze der Ecoinvent-Datenbank Version 3.6 enthalten.

3.8 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist ein Vergleich oder eine Bewertung der Umweltauswirkungen verschiedener Produkte nur dann möglich, wenn sie gemäß EN 15804 erstellt wurden. Für die Bewertung der Vergleichbarkeit sind insbesondere die folgenden Aspekte zu berücksichtigen: Verwendete PCR, funktionale oder deklarierte Einheit, geographischer Bezug, Definition der Systemgrenze, deklarierte Module, Datenauswahl (Primär- oder Sekundärdaten, Hintergrunddatenbank, Datenqualität), verwendete Szenarien für

Nutzungs- und Entsorgungsphasen und die Sachbilanz (Datenerhebung, Berechnungsmethoden, Zuordnungen, Gültigkeitsdauer). PCRs und allgemeine Programmanweisungen verschiedener EPDs-Programme können sich unterscheiden. Eine Vergleichbarkeit muss geprüft werden. Weitere Hinweise finden Sie in EN 15804+A2 (5.3 Vergleichbarkeit von EPD für Bauprodukte) und ISO 14025 (6.7.2 Anforderungen an die Vergleichbarkeit).

4. LCA: Szenarien und zusätzliche technische Informationen

Für Modul C1 wurde ein Szenario für Stahlschutzplatten entwickelt. Es wird angenommen, dass im Durchschnitt 300 Meter Leitplankenstahl demontiert werden. Hierfür werden ein Lieferwagen, ein Kompressor und ein kleiner Kranwagen eingesetzt. Der Gesamtverbrauch an Diesel in Litern beträgt 0,43 pro Meter. Für die Umrechnung zu einer Tonne wurde der Umrechnungsfaktor von 0,0267 m/kg aus der EPD von der Studiengesellschaft für Stahlschutzplatten e.V. (Deklarationsnummer: EPD-SSS-20150286-IBE1-DE) verwendet.

Für die Entsorgung wurden die folgenden Abfallszenarien, welche auf Informationen aus der niederländischen Umweltdatenbank NMD (Nationale Milieudatabase) basieren, verwendet.

Tabelle 1: C2 – Transport der Abfallbehandlungsarten

Bezeichnung	Einheit	Menge	Umweltprofil
Verbleibend	km	0	-
Deponierung	km	100	Lorry (Truck), unspecified (default) market group for (GLO)
Verbrennung	km	150	Lorry (Truck), unspecified (default) market group for (GLO)
Recycling	km	50	Lorry (Truck), unspecified (default) market group for (GLO)
Wiederverwendung	km	0	-

Tabelle 2: C3 – Anteil der Abfallbehandlungsarten für die Abfallszenarien

Bezeichnung	Verbleibend [%]	Deponierung [%]	Verbrennung [%]	Recycling [%]	Wiederverwendung [%]
finishes (adhered to wood, plastic, metal) (NMD ID 2)	0	0	100	0	0
Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 75)	0	5	0	95	0
Zinc / zinc coating galvanised steel (i.a. profiles, sheets, zinc coating) (NMD ID 75)	0	5	0	95	0

Tabelle 3: D – Verwendete Umweltprofile für Lasten der Abfallszenarien

Bezeichnung	Deponierung	Verbrennung	Recycling	Wiederverwendung
finishes (adhered to wood, plastic, metal) (NMD ID 2)	n.a.	Waste paint {Europe without Switzerland} treatment of waste paint, municipal incineration	n.a.	n.a.
Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 75)	Scrap tin sheet {CH} treatment of, sanitary landfill	n.a.	Materials for recycling, no waste processing taken into account	n.a.
Zinc / zinc coating galvanised steel (i.a. profiles, sheets, zinc coating) (NMD ID 75)	Scrap tin sheet {CH} treatment of, sanitary landfill	n.a.	Materials for recycling, no waste processing taken into account	n.a.

Tabelle 4: D – Verwendete Umweltprofile für Gutschriften der Abfallszenarien

Bezeichnung	Verbrennung	Recycling	Wiederverwendung
finishes (adhered to wood, plastic, metal) (NMD ID 2)	Benefits Energy recovery, fossil based raw material (eff. 18% electric, 31% Thermal) (per MJ LHV)	n.a.	n.a.
Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 75)	n.a.	Benefits module D World Steel method (Steel production, electric, low-alloyed - Steel production, converter, unalloyed)	n.a.
Zinc / zinc coating galvanised steel (i.a. profiles, sheets, zinc coating) (NMD ID 75)	n.a.	Zinc, from concentrate, 100% primary production (RoW)	n.a.

5. LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Folgenabschätzungsindikatoren, des Ressourcenverbrauchs, des Abfalls und anderer Produktionsströme. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die deklarierte Einheit von 1 Tonne.

Einschränkungshinweise zu ADP-e, ADP-f, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP: Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

Einschränkungshinweis zu IR: Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Beschreibung Systemgrenze																
Herstellungsphase			Bauphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Ergänzende Informationen Außerhalb des Lebenszyklus
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau- /Einbauprozesse	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau / Erneuerung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Rückbau, Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recycling-Potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	X

X = Modul deklariert | MND = Modul nicht deklariert

LCA Ergebnisse – Indikatoren zur Beschreibung von Umweltwirkungen auf Grundlage der Wirkungsabschätzung (LCIA): 1 t Feuerverzinkter Stahl (EN 15804+A2)

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren										
GWP-total	kg CO2 eqv.	2,23E+03	3,95E+01	2,14E+02	2,48E+03	3,77E+01	7,21E+00	0,00E+00	4,77E-01	-1,11E+03
GWP-f	kg CO2 eqv.	2,23E+03	3,94E+01	2,11E+02	2,48E+03	3,76E+01	7,20E+00	0,00E+00	4,56E-01	-1,13E+03
GWP-b	kg CO2 eqv.	8,42E-01	6,85E-02	3,10E+00	4,01E+00	1,05E-02	3,33E-03	0,00E+00	2,11E-02	1,17E+01
GWP-luluc	kg CO2 eqv.	1,09E+00	2,36E-02	1,47E-01	1,27E+00	2,97E-02	2,64E-03	0,00E+00	1,28E-04	8,32E-01
ODP	kg CFC 11 eqv.	1,20E-04	7,87E-06	2,86E-05	1,57E-04	8,13E-06	1,59E-06	0,00E+00	1,64E-07	-2,75E-05
AP	mol H+ eqv.	1,03E+01	2,58E-01	4,09E-01	1,09E+01	3,94E-01	4,18E-02	0,00E+00	3,97E-03	-4,34E+00
EP-fw	kg P eqv.	1,09E-01	6,99E-04	8,09E-03	1,18E-01	1,37E-04	7,27E-05	0,00E+00	5,87E-06	-3,97E-02
EP-m	kg N eqv.	2,00E+00	9,16E-02	8,87E-02	2,18E+00	1,74E-01	1,47E-02	0,00E+00	1,47E-03	-8,05E-01
EP-T	mol N eqv.	2,21E+01	1,01E+00	1,03E+00	2,41E+01	1,91E+00	1,62E-01	0,00E+00	1,63E-02	-9,40E+00
POCP	kg NMVOC eqv.	1,09E+01	2,83E-01	2,89E-01	1,15E+01	5,24E-01	4,63E-02	0,00E+00	4,64E-03	-6,40E+00
ADP-mm	kg Sb-eqv.	2,78E+00	8,19E-04	-8,04E-03	2,78E+00	5,77E-05	1,83E-04	0,00E+00	4,00E-06	4,89E-03
ADP-f	MJ	2,37E+04	5,88E+02	2,56E+03	2,69E+04	5,18E+02	1,09E+02	0,00E+00	1,22E+01	-7,86E+03
WDP	m3 world eqv.	7,65E+02	2,84E+00	2,79E+01	7,95E+02	6,94E-01	3,89E-01	0,00E+00	5,76E-02	-2,15E+02
Zusatzindikatoren										
PM	disease incidence	1,78E-04	3,33E-06	3,87E-06	1,85E-04	1,04E-05	6,48E-07	0,00E+00	8,19E-08	-6,52E-05
IR	kBq U235 eqv.	5,51E+01	2,66E+00	5,81E+00	6,36E+01	2,22E+00	4,55E-01	0,00E+00	6,09E-02	1,93E+01
ETP-fw	CTUe	8,62E+04	5,49E+02	1,38E+03	8,81E+04	3,12E+02	9,69E+01	0,00E+00	5,90E+01	-3,77E+04
HTP-c	CTUh	1,07E-05	2,21E-08	2,46E-07	1,10E-05	1,09E-08	3,14E-09	0,00E+00	5,66E-10	-1,44E-07
HTP-nc	CTUh	8,87E-05	5,99E-07	1,05E-05	9,98E-05	2,68E-07	1,06E-07	0,00E+00	4,62E-08	2,18E-04
SQP	Pt	6,71E+03	4,84E+02	3,27E+02	7,53E+03	6,61E+01	9,42E+01	0,00E+00	2,99E+01	-1,74E+03

ADP-mm= Abiotic depletion potential for non-fossil resources | **ADP-f**=Abiotic depletion for fossil resources potential | **AP**= Acidification potential, Accumulated Exceedance | **EP-fw** = Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment | **EP-m**= Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment| **EP-T**= Eutrophication potential, Accumulated Exceedance | **GWP-b**=Global Warming Potential biogenic | **GWP-f**=Global Warming Potential fossil fuels | **GWP-luluc**=Global Warming Potential land use and land use change | **GWP-total**=Global Warming Potential total | **ODP**=Depletion potential of the stratospheric ozone layer | **POCP**=Formation potential of tropospheric ozone | **WDP**=Water (user) deprivation potential, deprivation- weighted water consumption | **ETP-fw**=Potential Comparative Toxic Unit for ecosystems | **HTP-c**=Potential Toxic Unit for Humans toxicity, cancer | **HTP-nc**= Potential Toxic Unit for humans, non-cancer | **IRP**=Potential Human exposure efficiency relative to U235, human health | **PM**=Potential incidence of disease due to Particulate Matter emissions | **SQP**=Potential soil quality index

LCA-Ergebnisse – Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes und von aus der Sachbilanz (LCI) abgeleitete Umweltinformationen: 1 t Feuerverzinkter Stahl (EN 15804+A2)

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,48E+03	1,76E+01	1,61E+02	1,66E+03	2,80E+00	1,36E+00	0,00E+00	6,89E-01	2,29E+02
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,48E+03	1,76E+01	1,61E+02	1,66E+03	2,80E+00	1,36E+00	0,00E+00	6,89E-01	2,29E+02
PENRE	MJ	2,51E+04	6,24E+02	2,78E+03	2,85E+04	5,50E+02	1,15E+02	0,00E+00	1,30E+01	-8,16E+03
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,84E+00	7,84E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	2,51E+04	6,24E+02	2,79E+03	2,85E+04	5,50E+02	1,15E+02	0,00E+00	1,30E+01	-8,16E+03
SM	Kg	1,74E+02	0,00E+00	2,76E+00	1,77E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	M3	2,12E+01	1,20E-01	1,06E+00	2,23E+01	2,67E-02	1,32E-02	0,00E+00	1,52E-02	-4,07E+00
HWD	Kg	5,25E-01	1,41E-03	2,74E-03	5,29E-01	1,41E-03	2,75E-04	0,00E+00	1,50E-05	-1,34E-01
NHWD	Kg	5,13E+02	2,97E+01	1,35E+01	5,56E+02	6,13E-01	6,89E+00	0,00E+00	5,09E+01	-1,10E+02
RWD	Kg	5,32E-02	3,80E-03	6,19E-03	6,32E-02	3,60E-03	7,13E-04	0,00E+00	8,07E-05	6,68E-03
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	0,00E+00	0,00E+00	1,51E+01	1,51E+01	0,00E+00	0,00E+00	9,66E+02	0,00E+00	0,00E+00
MER	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,43E+00	2,43E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,41E+00	1,41E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

PERE=Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials | PERM= Use of renewable primary energy resources used as raw materials | PERT=Total use of renewable primary energy resources | PENRE= Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials | PENRM= Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials | PENRT= Total use of non-renewable primary energy resources | SM=Use of secondary material | RSF=Use of renewable secondary fuels | NRSF=Use of non-renewable secondary fuels | FW=Use of fresh water | HWD=Hazardous waste disposed | NHWD=Non-hazardous waste disposed | RWD=Radioactive waste disposed | CRU=Components for re-use | MFR=Materials for recycling | MER=Materials for energy recovery | EE=Exported energy, thermal | EE=Exported energy, electric

LCA-Ergebnisse – Informationen zum biogenen Kohlenstoffgehalt: 1 t Feuerverzinkter Stahl (EN 15804+A2)

Parameter	Einheit	Wert
biogener Kohlenstoffgehalt im Produkt	kg C	0
biogener Kohlenstoffgehalt in der zugehörigen Verpackung	kg C	0
ANMERKUNG 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO2.		

6. LCA: Interpretation

Zum leichteren Verständnis werden die Ergebnisse grafisch aufbereitet, um Zusammenhänge und Verbindungen zwischen den Daten deutlicher erkennen zu können.

6.1 Dominanzanalyse

Die folgenden Abbildungen zeigen die Anteile der verschiedenen Phasen des Produktlebenszyklus an den Umweltauswirkungen für die verschiedenen Verfahren zur Herstellung von 1 Tonne feuerverzinktem Stahl.

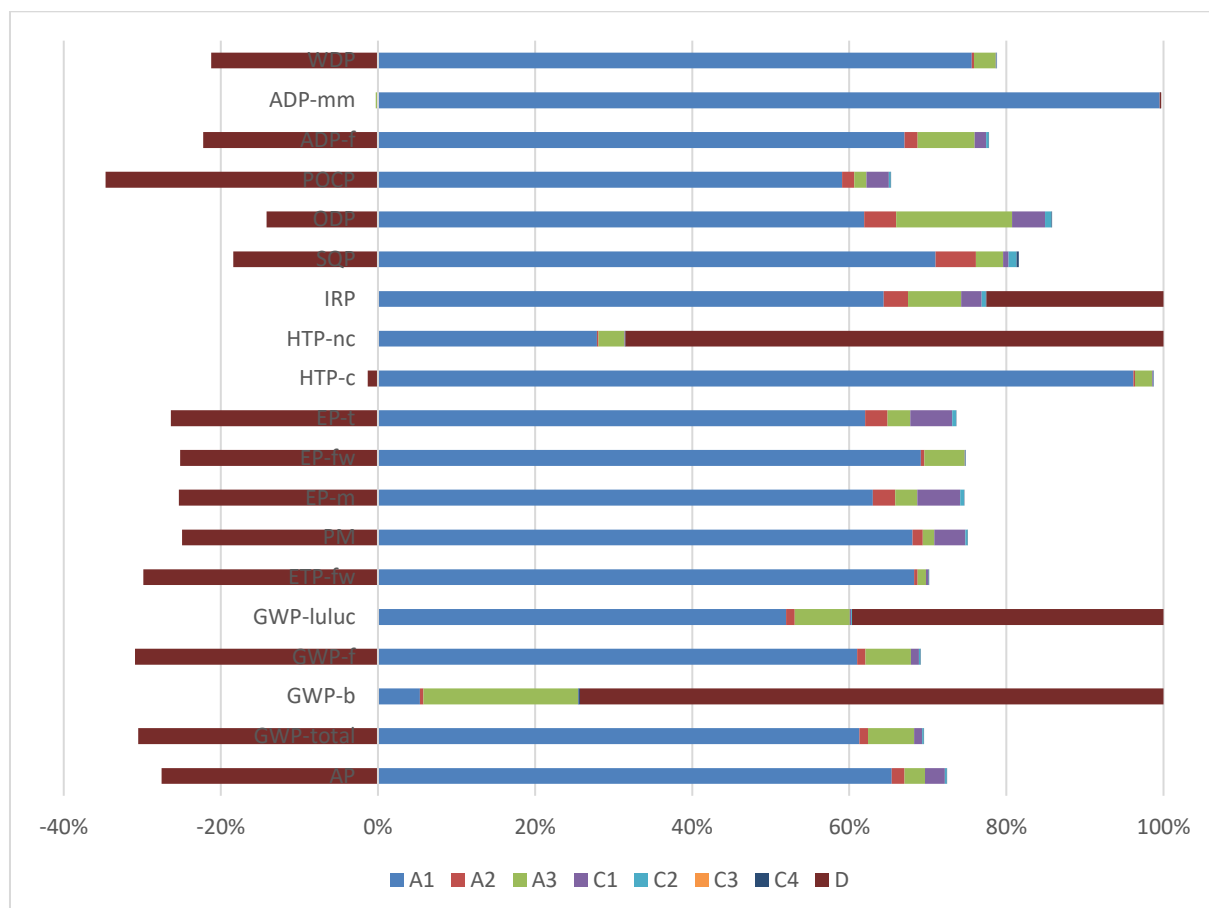


Abbildung 2: Anteile der Produktlebensphasen an den Umweltauswirkungen für 1 Tonne feuerverzinkten Stahl "klassisches" Verfahren

Es ist zu erkennen, dass die Rohstoffbereitstellung (Modul A1) in fast allen Umweltwirkungskategorien dominiert. Außerdem ist zu erkennen, dass die Gutschriften mit ihren negativen Zahlenwerten im Modul D bei fast allen Umweltwirkungskategorien dominieren.

6.2 Sensitivitätsanalyse

Es wurde eine Sensitivitätsanalyse bezüglich der sechs verschiedenen Verzinkereien (A bis F) und deren Einfluss auf das Gesamtergebnis durchgeführt. Hierfür wurde statt des gewichteten Durchschnitts (basierend auf den Produktionsmengen), auch der ungewichtete Durchschnitt (jede Verzinkerei wird zu jeweils 1/6 berücksichtigt) für GWP-total berechnet. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Sensitivitätsanalyse anhand von GWP-total (kg CO₂e) für das „klassische“ Verfahren bezüglich der sechs verschiedenen Verzinkereien (A bis F) und deren Einfluss auf das Gesamtergebnis

Beschreibung	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D	Gesamt
Gewichteter Durchschnitt	2,23E+03	3,95E+01	2,14E+02	3,77E+01	7,21E+00	0,00E+00	4,77E-01	-1,11E+03	1,41E+03
Ungewichteter Durchschnitt	1,83E+03	3,22E+01	1,76E+02	3,07E+01	5,89E+00	0,00E+00	3,90E-01	-9,09E+02	1,17E+03

Es ist deutlich zu erkennen, dass es einen Unterschied bei den Ergebnissen gibt und somit die Gewichtung der verschiedenen Verzinkereien einen Einfluss auf die Ergebnisse hat. Dies sollte bei der Interpretation der Ergebnisse für das „klassische“ Verfahren berücksichtigt werden. Da die Werte für den gewichteten Durchschnitt höher als für den ungewichteten Durchschnitt sind, können diese als konservativ angesehen werden.

6.3 Datenqualität

Die Ökobilanz wurde auf Basis eines nach Produktionsmengen gewichteten Durchschnitts repräsentativer Standorte berechnet und repräsentiert somit die Produktion und deren Mengen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser EPD. Wie in der Sensitivitätsanalyse in Abschnitt 6.2 erläutert, hat die Gewichtung basierend auf den Produktionsmengen einen deutlichen Einfluss auf die Ergebnisse.

Die Datenqualität wird als hoch eingeordnet.

7. Referenzen

Coatinc	https://www.coatinc.com/de/verfahren/feuerverzinkung/
DASt-Richtlinie 022	DASt-Richtlinie 022:2016 Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen – Guideline for hot-dip-zinc-Coating of prefabricated loadbearing steel components
Ecoinvent 2019	Ecoinvent Datenbank Version 3.6 (2019)
EN 15804	EN 15804:2012+A2:2019: Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products
ISO 1090	DIN EN 1090-1:2012-02 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile; Deutsche Fassung EN 1090-1:2009+A1:2011
ISO 14025	ISO 14025:2006 Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures EN 13249
ISO 14040	ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
ISO 14044	ISO 14044:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines
ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009
NMD 2019	NMD STICHTING NATIONAL ENVIRONMENTAL DATABASE: Environmental Performance Assessment Method for Construction; 1.1 (March 2022); Rijswijk
PCR A	Kiwa-Ecobility Experts, Berlin, 2022: PCR A – General Program Category Rules for Construction Products from the EPD programme of Kiwa-Ecobility Experts; Version 2.1
PCR B	PCR B – Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Umweltproduktdeklarationen - EN 15804 ergänzende Produktkategorieregeln für tragende Produkte aus Stahl, Aluminium und Metall für den Einsatz in Bauwerken; Deutsche und Englische Fassung prEN 17662:2021
R<THiNK 2023	R<THiNK; Online-EPD-Tool by NIBE B.V.
SimaPro Software	Industry data LCA library; website: https://simapro.com/databases/industry-data-lca-library/

	Herausgeber: Kiwa-Ecobility Experts Wattstraße 11-13 13355 Berlin Germany	Mail Web	DE.Ecobility.Experts@kiwa.com www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/
	Programmhalter: Kiwa-Ecobility Experts Wattstraße 11-13 13355 Berlin Germany	Mail Web	DE.Ecobility.Experts@kiwa.com www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/
	Ersteller der Ökobilanz: Kiwa GmbH, Ecobility Experts Wattstraße 11-13 13355 Berlin Germany	Tel. Mail Web	+49 30 46 77 61 52 de.nachhaltigkeit@kiwa.com www.kiwa.com
	Deklarationsinhaber ECO-Refit GmbH Hüttenstr. 45 57223 Kreuztal Deutschland	Tel. Mail	+49 152 01 67 33 54 hg.alff@coatinc.com

Kiwa-Ecobility Experts ist
 etabliertes Mitglied der

