



# Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber:	Lech-Stahlwerke GmbH
Herausgeber:	Kiwa – Ecobility Experts
Programmbetrieb:	Kiwa – Ecobility Experts
Registrierungsnummer:	EPD-LSW-237-DE-(Rev.2_11.12.2023)
Ausstellungsdatum:	28.07.2022
Gültig bis:	28.07.2027



## Betonstahl in Stäben

Diese EPD basiert auf der Ökobilanzierung des Betonstahls in Stäben von der Lech-Stahlwerke GmbH, welcher am betriebseigenen Produktionsstandort hergestellt wird.

## 1. Allgemeine Angaben

### Lech-Stahlwerke GmbH

**Programmbetrieb:**

Kiwa – Ecobility Experts  
Voltastr. 5  
13355 Berlin  
Deutschland

**Registrierungsnummer:**

EPD-LSW-237-DE-(Rev.2\_11.12.2023)

**Ausgabedatum:**

28.07.2022

**Gültigkeitsbereich:**

Diese EPD basiert auf der Ökobilanzierung des Betonstahls in Stäben von der Lech-Stahlwerke GmbH, welcher am betriebseigenen Produktionsstandort im Elektrostahlwerk mit angeschlossenem Warmwalzwerk in 86405 Meitingen hergestellt wird.

EPD Typ: von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen, den Modulen C1 bis C4 und Modul D.

Für die zugrunde liegenden Informationen und Nachweise haftet der Deklarationsinhaber. Kiwa - Ecobility Experts haftet nicht für Herstellerangaben, Ökobilanzdaten und Nachweise.



Frank Huppertz  
(Leiter Kiwa-Ecobility Experts)



Prof. Dr. Frank Heimbecher  
(Vorsitzender des unabhängigen Sachverständigenrat  
von Kiwa-Ecobility Experts)

### Betonstahl in Stäben

**Deklarationsinhaber:**

Lech-Stahlwerke GmbH  
Industriestraße 1  
86405 Meitingen  
Deutschland

**Deklariertes Produkt / deklarierte Einheit:**

1 kg Betonstahl in Stäben

**Gültig bis:**

28.07.2027

**Produktkategorieregeln:**

Product Category Rules (PCR) B construction steel products 2020-03-13 (draft)

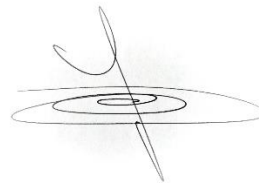
**Verifizierung:**

Als Kern-PCR dient die CEN-Norm EN 15804+A2.

Unabhängige Prüfung der Deklaration und Daten nach ISO 14025

intern

extern



Anne Kees Jeeninga – Adviselab V.o.f  
(Uabhängiger Prüfer)

## 2. Angaben zum Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

Bei dem zu deklarierenden Produkt handelt es sich um Betonstahl in Stäben von der Lech-Stahlwerke GmbH, welcher im betriebseigenen Elektrostahlwerk mit angeschlossenem Warmwalzwerk hergestellt wird.

### 2.2 Anwendung

Betonstahl in Stäben wird unter anderem als Bewehrung von diversen Bauwerken, Häusern oder Brücken verwendet.

### 2.3 Technische Daten

Die folgenden technischen Daten wurden von Lech-Stahlwerke GmbH zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1: Technische Angaben zu Betonstahl in Stäben

Parameter	Wert
Stahlsorte	Betonstahl B 500 in der Duktilitätsklasse B
Streckgrenze	500 bis 550 MPa
Verhältnis $R_m/R_e$	mindestens 1,15 (Klasse B)
Produktionsweg	EAF, Warmwalzwerk
Standard/Norm	u. a. DIN 488, NF A 35-060-1, NEN 6008, BRL 0501, SIA 262:2013, ÖNORM B4707
Durchmesserbereich	8 bis 32 mm

### 2.4 Herstellung

Betonstahl wird warmgewalzt und aus der Walzhitze wärmebehandelt (Tempcore-Verfahren). Das Produkt wird in unterschiedlichen Längen als technisch gerader gerippter Stab geliefert.

### 2.5 Rohstoffe

In Tabelle 2 sind die Rohstoffe für die Knüppel, aus denen der Betonstahl in Stäben hergestellt wird, mit den durchschnittlichen Anteilen in Massenprozent aufgelistet. Um Geschäftsgeheimnisse zu wahren, werden die Werte in Intervallen angegeben, die die Verteilung der Anteile der Roh- und Zuschlagstoffe darstellen.

Tabelle 2: Rohstoffe und Zuschlagstoffe in Massenprozent für das Referenzjahr 2020

Rohstoff/ Zuschlagstoffe	Anteil in m%
Aluminium	0-2
Ferrosilicium	0-2
Kalk	3-5
Kohle	1-2
Schrott	93-95
Siliziummangan	0-2



## **2.6 Referenz-Nutzungsdauer (RSL = reference service life)**

Da die Nutzungsphase von Betonstahl nicht berücksichtigt wird, muss keine Referenz-Nutzungsdauer angegeben werden.

## **2.7 Inverkehrbringung**

Die Konvektionierung erfolgt mit einer vier- bis sechsfachen Abbindung mit Draht je nach Länge. Je Bund gibt es ein Standardetikett mit Stahlsorte, Nenndurchmesser und Chargennummer. Weitere Informationen sind auf dem Werkszeugnis zu finden.

### 3. LCA: Rechenregeln

#### 3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit beträgt gemäß PCR B für Baustahlprodukte (construction steel products; draft; 2020-03-13) 1 kg Betonstahl in Stäben.

Parameter	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg

Für die Berechnung der potenziellen Umweltauswirkungen wurden prozessspezifische Daten für das betrachtete Produkt erfasst. Ermittelt wurden alle zur Gewinnung notwendigen Energie- und Materialaufwände, Daten zur Berechnung der Hilfsstoffe und anfallenden Nebenprodukte.

Es handelt sich hier um eine Durchschnitts-EPD für die Produktgruppe Betonstahl in Stäben, wobei Betonstahl in Stäben mit einer Durchmesserstärke von 8mm bis 32 mm berücksichtigt wird. Bei der Berechnung des Durchschnitts wurde die Produktionsmenge für das Referenzjahr 2020 berücksichtigt.

#### 3.2 Systemgrenzen

Die EPD wurde in Anlehnung an die DIN EN 15804+A2 erstellt und berücksichtigt die Herstellungsphase und Teile der Entsorgungsphase sowie die Vorteile und die Belastungen außerhalb der Systemgrenzen. Dies entspricht nach DIN EN 15804 den Produktphasen A1-A3, C1-C4 und D. Der Typ der EPD ist daher "von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen". Dabei ist anzumerken, dass das Modul C1 zu deklarieren ist. Im Falle von Bewehrungsstahl sind für das Modul C1 keine Daten hinterlegt, da diese beispielsweise für bewehrten Beton hinterlegt werden.

Bei dieser ökobilanziellen Betrachtung gemäß der ISO 14025 werden folgende Phasen des Produktlebenszyklus betrachtet:

- A1: Rohstoffgewinnung und -verarbeitung und Verarbeitungsprozesse von als Input dienenden Sekundärstoffen, (z. B. Recyclingprozesse)
- A2: Transport zum Hersteller
- A3: Herstellung
- C1: Abbruch
- C2: Transport zur Abfallbehandlung
- C3: Abfallbehandlung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling
- C4: Beseitigung
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotenziale, als Nettoflüsse und Vorteile angegeben

Für die deklarierten Lebensphasen wurden sämtliche Inputs (Rohstoffe, Vorprodukte, Energie und Hilfsstoffe) sowie die anfallenden Abfälle betrachtet.

In Abbildung 1 ist das vereinfachte Prozessfließbild am betriebseigenen Produktionsstandort der Lech-Stahlwerke GmbH für die Produktgruppe Betonstahl in Stäben dargestellt. Die Herstellung der verwendeten Rohstoffe, Hilfsstoffe und Energie sind Teil des Hintergrundsystems, ebenso wie die Behandlung der anfallenden Produktionsabfälle. Das Zwischenprodukt „Rohknüppel“ wird im Stahlwerk hergestellt und im Walzwerk zum Endprodukt „Betonstahl in Stäben“ weiterverarbeitet.

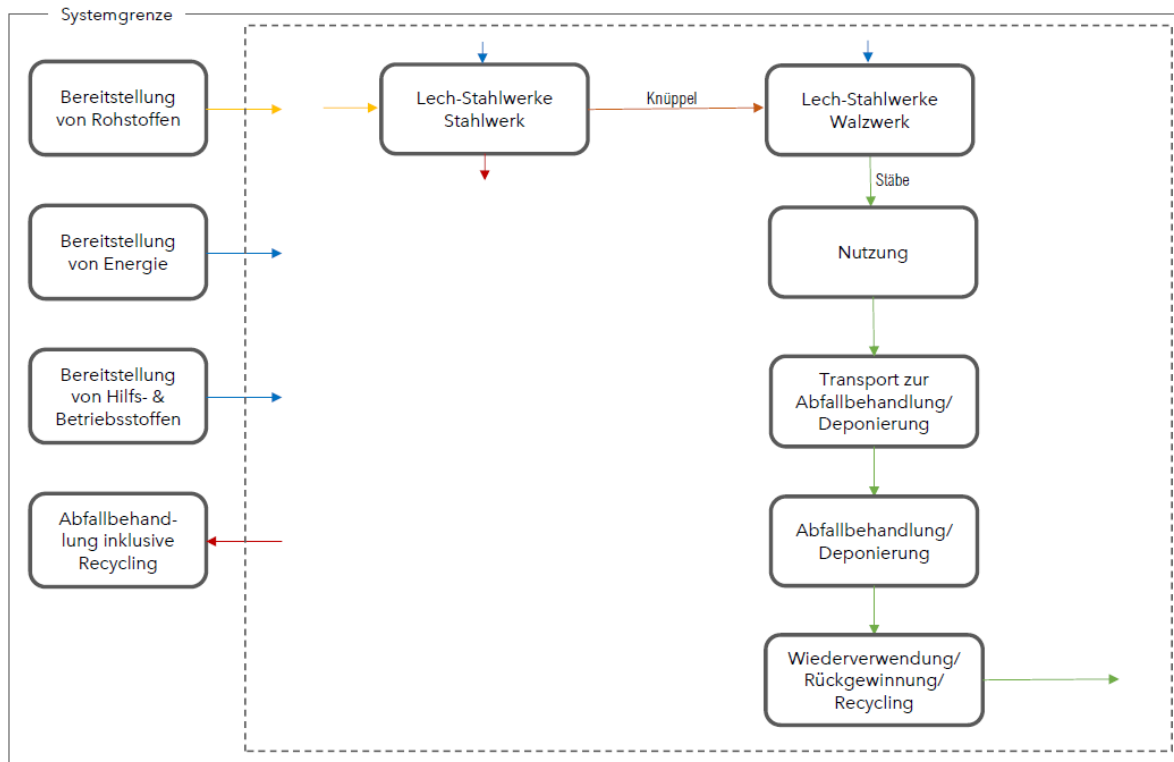


Abbildung 1: Vereinfachtes Prozessfließbild

### 3.3 Annahmen und Abschätzungen

Die Abfallszenarien für die Produktion und die Abfallszenarien für die Lebensende-Phase wurden auf Grundlage einer detaillierten Abfrage erstellt. Die Hintergrunddaten zur Modellierung der Abfallszenarien wurden von der Lech-Stahlwerke GmbH zur Verfügung gestellt und sind im Hintergrundbericht erläutert und dargestellt.

### 3.4 Betrachtungszeitraum

Alle produkt- und prozessspezifischen Daten wurden für das Betriebsjahr 2020 erhoben und sind somit aktuell.

### 3.5 Abschneidekriterien

Für die Prozessmodule A1 bis A3 wurden alle prozessspezifischen Daten erhoben. Den Stoffströmen wurden potenzielle Umweltauswirkungen auf Grundlage der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 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.

### 3.6 Anforderungen an die Datenqualität

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich konsistente Hintergrunddaten der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 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).



Nahezu alle in der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online Dokumentation eingesehen werden.

Die Daten beziehen sich auf den Jahresdurchschnitt der Betriebsphase 01/2020 – 12/2020 verbrauchten Inputs (Energie, Betriebsmittel etc.) und wurden in Referenzflüsse (Input / Output 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 des Ökobilanz wurde mit Hilfe des Online-EPD-Tools „R<THiNK“ von Nibe durchgeführt.

### **3.7 Allokationen**

Die Allokation bezüglich der Produktionsabfälle wird im Hintergrundbericht erläutert. Spezifische Informationen über Allokationen innerhalb der Hintergrunddaten sind in der Dokumentation der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 enthalten.

### **3.8 Vergleichbarkeit**

Grundsätzlich ist ein Vergleich oder eine Bewertung der Umweltauswirkungen verschiedener Produkte nur möglich, wenn diese nach 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 die 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).

### **3.9 Datenerhebung**

Bei der Datenerhebung wurde die ISO 14044 Abschnitt 4.3.2 berücksichtigt.

Das Ziel und der Untersuchungsrahmen wurden in Absprache mit der Lech-Stahlwerke GmbH festgelegt. Die Datenerhebung fand mithilfe einer Excel-Datenerhebungsvorlage, welche von der Kiwa GmbH zur Verfügung gestellt wurde, statt. Die gesammelten Daten wurden von der Kiwa GmbH geprüft, indem beispielsweise überprüft wurde, inwiefern die Stoffbilanz eingehalten wird. Anschließend wurden die Jahreswerte mithilfe entsprechender Berechnungen auf die deklarierte Einheit von einem Kilogramm Betonstahl in Stäben bezogen.

### **3.10 Berechnungsverfahren**

Für die Ökobilanzierung wurden die in der ISO 14044 Abschnitt 4.3.3 beschriebenen Berechnungsverfahren angewandt. Die Auswertung erfolgt anhand der in den Systemgrenzen liegenden Phasen und der darin enthaltenen Prozesse.

#### 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Tabelle 3: C2 – Transport zur Abfallbehandlung

Abfallszenario	Abfallbehandlungsart	Transportprofil	Transportdistanz [km]
Metals, others (i.a. fasteners, fittings) (NMD ID 49)	Deponierung	Lorry (Truck), unspecified (default)	100
	Verbrennung	Lorry (Truck), unspecified (default)	150
	Recycling	Lorry (Truck), unspecified (default)	50
Steel, reinforcement (NMD ID 72)	Deponierung	Lorry (Truck), unspecified (default)	100
	Verbrennung	Lorry (Truck), unspecified (default)	150
	Recycling	Lorry (Truck), unspecified (default)	50
finishes (adhered to wood, plastic, metal) (NMD ID 1)	Deponierung	Lorry (Truck), unspecified (default)	100
	Verbrennung	Lorry (Truck), unspecified (default)	150
	Recycling	Lorry (Truck), unspecified (default)	50
concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 7)	Deponierung	Lorry (Truck), unspecified (default)	100
	Verbrennung	Lorry (Truck), unspecified (default)	150
	Recycling	Lorry (Truck), unspecified (default)	50
wood 'clean', via residue (NMD ID 35)	Deponierung	Lorry (Truck), unspecified (default)	100
	Verbrennung	Lorry (Truck), unspecified (default)	150
	Recycling	Lorry (Truck), unspecified (default)	50
Treatment of slag, unalloyed electric arc furnace steel, residual material landfill	Deponierung	Lorry (Truck), unspecified (default)	100
	Verbrennung	Lorry (Truck), unspecified (default)	0
	Recycling	Lorry (Truck), unspecified (default)	0



Tabelle 4: C4 – Anteile der Abfallbehandlungsarten

Abfallszenario	Anteile der Abfallbehandlungsarten [%]		
	Deponierung	Recycling	Verbrennung
Metals, others (i.a. fasteners, fittings) (NMD ID 49)	5	90	5
Steel, reinforcement (NMD ID 72)	5	95	-
finishes (adhered to wood, plastic, metal) (NMD ID 1)	-	-	100
concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 7)	1	99	-
wood 'clean', via residue (NMD ID 35)	10	5	85
Treatment of slag, unalloyed electric arc furnace steel, residual material landfill	25	75	0
no waste (empty scenario) (NMD ID 26)	0	0	0

Tabelle 5: D – Verwendete Umweltprofile für Lasten

Abfallszenario	Verwendetes Umweltprofil für Lasten		
	Deponierung	Recycling	Verbrennung
Metals, others (i.a. fasteners, fittings) (NMD ID 49)	Scrap tin sheet {CH}  treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U	Materials for recycling, no waste processing taken into account	Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, municipal incineration   Cut-off, U
Steel, reinforcement (NMD ID 72)	Scrap steel {Europe without Switzerland}   treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off	Materials for recycling, no waste processing taken into account	-
finishes (adhered to wood, plastic, metal) (NMD ID 1)	-	-	Waste paint {Europe without Switzerland}  treatment of waste paint, municipal incineration   Cut-off
concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 7)	Waste concrete {Europe without Switzerland}  treatment of waste concrete, inert material landfill   Cut-off	Crushing, per kg stoney material	-
wood 'clean', via residue (NMD ID 35)	Waste wood, untreated {Europe without Switzerland}  treatment of waste wood, untreated, sanitary landfill   Cut-off	Wood chipping, industrial residual wood, stationary electric chipper {GLO}  market for   Cut-off	Waste wood, untreated {CH}  treatment of, municipal incineration   Cut-off
Treatment of slag, unalloyed electric arc furnace steel, residual material landfill	Treatment of slag, unalloyed electric arc furnace steel, residual material landfill (CH)	Treatment of slag, unalloyed electric arc furnace steel, residual material landfill (CH)	-
no waste (empty scenario) (NMD ID 26)	-	-	-

Tabelle 6: D – Verwendete Umweltprofile für Gutschriften

Abfallszenario	Verwendetes Umweltprofil für Gutschriften		
	Deponierung	Recycling	Verbrennung
Metals, others (i.a. fasteners, fittings) (NMD ID 49)	-	Pig iron   production (GLO)	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)
Steel, reinforcement (NMD ID 72)	-	Benefits module D   World Steel method (Steel production, electric, low-alloyed - Steel production, converter, unalloyed)	-
finishes (adhered to wood, plastic, metal) (NMD ID 1)	-	-	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)
concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 7)	-	Gravel, round (RoW)	-
wood 'clean', via residue (NMD ID 35)	-	Wood chips, dry, measured as dry mass (EU)	Avoided energy production in-cinerator, based on RENEWABLE raw materials, 18% electrical and 31% thermal (per MJ LHV)
Treatment of slag, unalloyed electric arc furnace steel, residual material landfill	-	-	-

## 5. LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Ökobilanzierung, genauer für die Umweltwirkungsindikatoren, den Ressourcenverbrauch, die Outputströme und die Abfallkategorien. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die deklarierte Einheit von 1 kg Betonstahl in Stäben.

Die Ergebnisse der Umweltwirkungsindikatoren ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP, ADP-f, ADP-mm und WDP müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

Die Wirkungskategorie IRP 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.

Angabe der Systemgrenzen (X = Modul deklariert; MND = Modul nicht deklariert)																
PRODUKTIONS-PHASE			ERRICH-TUNGS-PHASE		NUTZUNGSPHASE							ENTSORGUNGSPHASE				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau / Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau / Erneuerung	Betrieblicher Energieeinsatz	Betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recycling-Potenzial
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

Ergebnisse der Ökobilanz – Umweltwirkungsindikatoren: 1 kg Betonstahl in Stäben									
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
AP	mol H <sup>+</sup> -Äq.	3,90E-04	1,34E-04	1,48E-03	0,00E+00	3,81E-05	1,78E-06	2,86E-06	2,00E-04
GWP-total	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	8,19E-02	2,23E-02	5,21E-01	0,00E+00	6,57E-03	1,97E-04	3,05E-04	5,14E-02
GWP-b	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	1,45E-03	1,86E-05	-7,07E-04	0,00E+00	3,03E-06	1,30E-06	9,07E-07	-5,41E-04
GWP-f	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	8,03E-02	2,22E-02	5,22E-01	0,00E+00	6,57E-03	1,96E-04	3,04E-04	5,20E-02
GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	9,94E-05	9,51E-06	5,45E-05	0,00E+00	2,41E-06	4,96E-08	8,31E-08	-3,84E-05
ETP-fw	CTUe	2,11E+00	3,02E-01	7,59E+00	0,00E+00	8,83E-02	2,19E-01	7,75E-02	1,74E+00
PM	Auftreten von Krankheiten	1,77E-08	1,97E-09	1,23E-08	0,00E+00	5,91E-10	3,35E-11	5,52E-11	3,01E-09
EP-m	kg N-Äq.	7,90E-05	4,72E-05	3,58E-04	0,00E+00	1,34E-05	6,04E-07	9,81E-07	3,72E-05
EP-fw	kg PO <sub>4</sub> -Äq.	4,68E-06	2,75E-07	1,78E-05	0,00E+00	6,62E-08	1,80E-08	8,67E-09	1,83E-06
EP-t	mol N-Äq.	9,08E-04	5,21E-04	4,07E-03	0,00E+00	1,48E-04	6,68E-06	1,08E-05	4,34E-04
HTP-c	CTUh	7,78E-10	1,05E-11	2,87E-09	0,00E+00	2,86E-12	2,00E-09	6,66E-10	6,72E-12
HTP-nc	CTUh	1,11E-09	3,31E-10	8,27E-09	0,00E+00	9,66E-11	6,74E-12	5,32E-12	-1,01E-08
IRP	kBq U235-Äq.	5,59E-03	1,43E-03	5,06E-02	0,00E+00	4,15E-04	3,25E-05	3,82E-05	-8,88E-04
SQP	-	4,40E-01	2,86E-01	9,25E-01	0,00E+00	8,59E-02	3,04E-02	2,41E-02	8,02E-02
ODP	kg CFC11-Äq.	9,84E-09	4,77E-09	5,20E-08	0,00E+00	1,45E-09	1,12E-10	1,36E-10	1,27E-09
POCP	kg NMVOC-Äq.	3,00E-04	1,48E-04	1,29E-03	0,00E+00	4,22E-05	1,96E-06	3,15E-06	2,95E-04
ADP-f	MJ	1,35E+00	3,35E-01	1,01E+01	0,00E+00	9,90E-02	7,60E-03	9,21E-03	3,63E-01
ADP-mm	kg Sb-Äq.	4,80E-07	5,35E-07	8,95E-07	0,00E+00	1,66E-07	2,23E-09	2,93E-09	3,51E-08
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	1,06E-02	1,32E-03	1,67E-02	0,00E+00	3,54E-04	2,68E-05	3,08E-04	9,91E-03

AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung (Acidification potential, accumulated exceedance);  
 GWP-total = Treibhauspotenzial insgesamt (Global warming potential, total);  
 GWP-b = Treibhauspotenzial biogen (Global warming potential, biogenic);  
 GWP-f = Treibhauspotenzial fossiler Energieträger und Stoffe (Global warming potential, fossil);  
 GWP-luluc = Treibhauspotenzial der Landnutzung und Landnutzungsänderung (Global warming potential, land use and land use change);  
 ETP-fw = Ökotoxizität, Süßwasser (Ecotoxicity potential, freshwater);  
 PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (Particulate matter emissions);  
 EP-m = Eutrophierungspotenzial, in das Salzwasser gelangende Nährstoffanteile (Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine saltwater end compartment);  
 EP-fw = Eutrophierungspotenzial, in das Süßwasser gelangende Nährstoffanteile (Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment);  
 EP-t = Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung (Eutrophication potential, accumulated potential);  
 HTP-c = Humantoxizität, kanzerogene Wirkung (Human toxicity potential, cancer effects);  
 HTP-nc = Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkung (Human toxicity potential, non-cancer effects);  
 IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (Ionizing radiation potential, human health);  
 SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex (Soil quality potential);  
 ODP = Potenzial des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht (Depletion potential of the stratospheric ozone layer);  
 POCP = Troposphärisches Ozonbildungspotenzial (Formation potential of tropospheric ozone);  
 ADP-f = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Energieträger (Abiotic depletion potential for fossil resources);  
 ADP-mm = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (Abiotic depletion potential for non-fossil resources, minerals and metals);  
 WDP = Wasser-Entzugspotenzial, entzugsgewichteter Wasserverbrauch (Water deprivation potential, deprivation-weighted water consumption)

Ergebnisse der Ökobilanz – Ressourcenverbrauch, Outputströme & Abfallkategorien: 1 kg Betonstahl in Stäben									
Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,60E-01	5,91E-03	1,29E-01	0,00E+00	1,24E-03	1,51E-04	6,64E-04	1,42E-04
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,63E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,60E-01	5,91E-03	1,40E-01	0,00E+00	1,24E-03	1,51E-04	1,04E-04	-1,05E-02
PENRE	MJ	1,04E+00	3,55E-01	1,03E+01	0,00E+00	1,05E-01	8,07E-03	1,42E-02	5,92E-03
PENRM	MJ	3,89E-01	0,00E+00	1,97E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	1,43E+00	3,55E-01	1,05E+01	0,00E+00	1,05E-01	8,07E-03	9,78E-03	3,76E-01
SM	kg	8,97E-01	0,00E+00	1,97E-01	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
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
FW	m <sup>3</sup>	5,04E-04	4,89E-05	2,04E-03	0,00E+00	1,21E-05	9,91E-06	1,04E-05	1,88E-04
HWD	kg	5,99E-07	8,33E-07	8,16E-06	0,00E+00	2,51E-07	6,68E-09	1,22E-08	6,23E-06
NHWD	kg	2,53E-02	2,00E-02	7,70E-02	0,00E+00	6,28E-03	3,19E-02	5,59E-02	5,09E-03
RWD	kg	5,82E-06	2,19E-06	6,66E-05	0,00E+00	6,50E-07	5,07E-08	6,07E-08	-3,07E-07
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
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,80E-01	0,00E+00	0,00E+00	8,61E-01	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
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	4,78E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,78E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

PERE = Einsatz von erneuerbarer Primärenergie ohne erneuerbare Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden (Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials);  
 PERM = Einsatz von erneuerbaren Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden (Use of renewable primary energy resources used as raw materials);  
 PERT = Gesamteinsatz von erneuerbaren Primärenergieressourcen (Total use of renewable primary energy resources);  
 PENRE = Einsatz von nicht-erneuerbarer Primärenergie ohne nicht-erneuerbare Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden (Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials);  
 PENRM = Einsatz von nicht-erneuerbaren Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden (Use of nonrenewable primary energy resources used as raw materials);  
 PENRT = Gesamteinsatz von nicht-erneuerbaren Primärenergieressourcen (Total use of non-renewable primary energy resources);  
 SM = Einsatz von Sekundärmaterial (Use of secondary material);  
 RSF = Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (Use of renewable secondary fuels);  
 NRSF = Einsatz von nicht-erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (Use of non-renewable secondary fuels);  
 FW = Einsatz von Nettofrischwasser (Use of net fresh water);  
 HWD = Entsorgter gefährlicher Abfall (Hazardous waste disposed);  
 NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (Non-hazardous waste disposed);  
 RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall (Radioactive waste disposed);  
 CRU = Komponenten zur Wiederverwendung (Components for re-use);  
 MFR = Materialien zur Wiederverwertung (Materials for recycling);  
 MER = Materialien zur Energierückgewinnung (Materials for energy recovery);  
 EET = Exportierte thermische Energie (Exported energy, thermic);  
 EEE = Exportierte elektrische Energie (Exported energy, electric)

## 6. LCA: Interpretation

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

Abbildung 2 zeigt den prozentualen Anteil der Produktphasen an den Umweltwirkungskategorien für die EPD-Berechnung von 1 kg Betonstahl in Stäben.

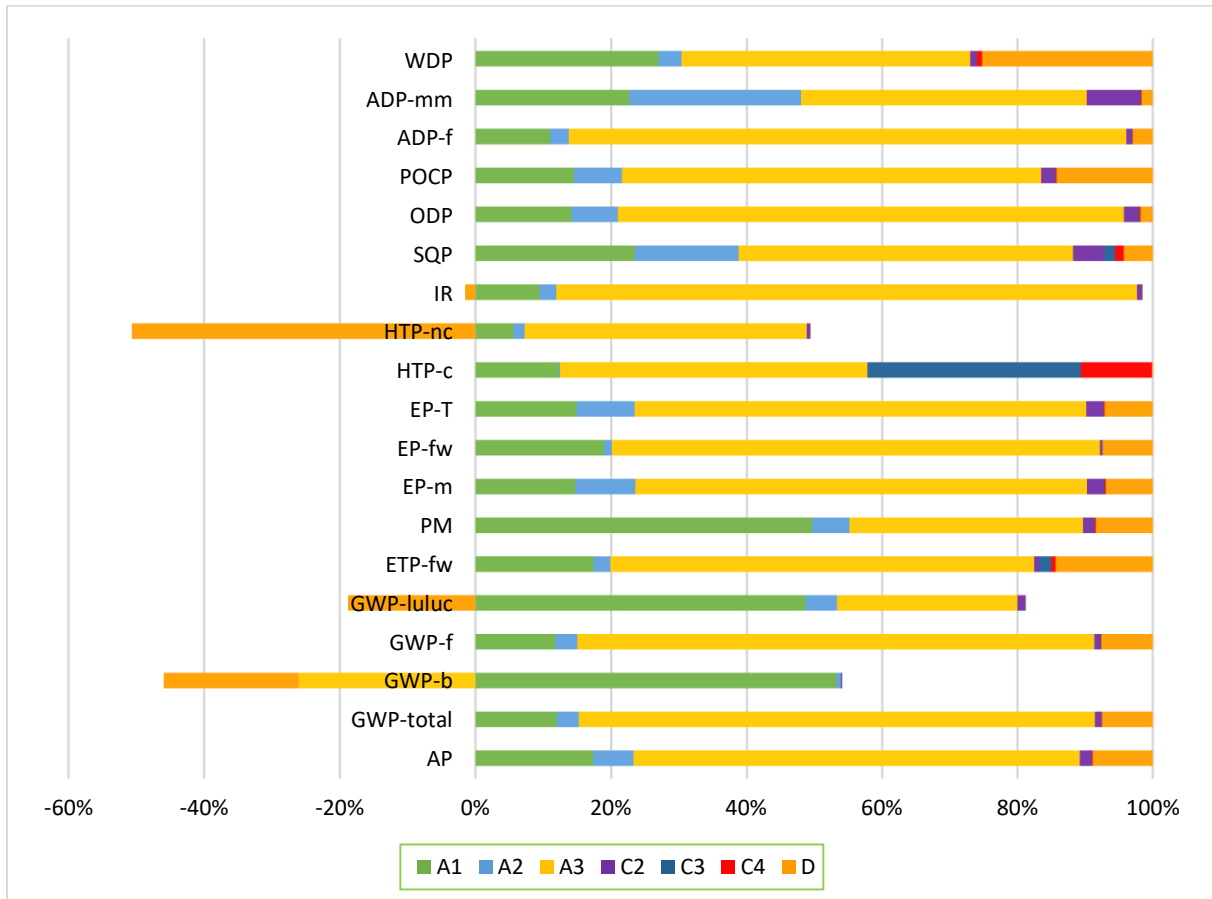


Abbildung 2: Anteile der Produktlebensphasen an den Umweltwirkungskategorien für Betonstahl in Stäben

In Abbildung 2 ist deutlich zu erkennen, dass in fast allen Umweltwirkungskategorien die Herstellung A3 den größten Anteil hat, gefolgt von der Rohstoffbereitstellung A1. Der große Anteil der Herstellungsphase A3 hängt mit dem hohen Stromverbrauch bei der Stahlherstellung durch das Elektrostahlverfahren (EAF) zusammen.

## 7. Literatur

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 14025	DIN EN ISO 14025:2011-10: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
ISO 14040	DIN EN ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework; EN ISO 14040:2006
ISO 14044	DIN EN ISO 14044:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines; EN ISO 14040:2006
PCR A	General Program Category Rules for Construction Products from the EPD programme of Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts; Version 2.0
PCR B	Product Category Rules for steel construction products from the EPD programme of Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts; Requirements on the Environmental Product Declarations for steel construction products; Version 2020-03-13 (draft)
R<THiNK, 2022	R<THiNK; Online-EPD-Tool von Nibe; 2022
SBK, 2019	SBK-verification protocol – inclusion data in the Dutch environmental database, Final Version 3.0, January 2019, SBK





	<b>Herausgeber:</b> Kiwa–Ecobility Experts Voltastr. 5 13355 Berlin Deutschland	Mail Web	DE.Ecobility.Ex- perts@kiwa.com <a href="https://www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/">https://www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/</a>
	<b>Programmbetrieb:</b> Kiwa-Ecobility Experts Voltastr. 5 13355 Berlin Deutschland	Mail Web	DE.Ecobility.Ex- perts@kiwa.com <a href="https://www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/">https://www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/</a>
	<b>Ersteller der Ökobilanz:</b> Kiwa GmbH Voltastr. 5 13355 Berlin Deutschland	Tel Fax Mail Web	+49 30 467761 43 +49 30 467761 10 Anna.Menegazzi@kiwa.com www.kiwa.com
	<b>Deklarationsinhaber:</b> Lech-Stahlwerke GmbH Industriestraße 1 86405 Meitingen Deutschland	Tel Mail Web	Tel. +49 (0) 82 71 / 82 – 0 info@lech-stahlvertrieb.de www.lech-stahlwerke.de

## Anhang: Modellierung einer Grünstromproduktion

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Simulationsrechnung zur Modellierung einer Grünstromproduktion für das deklarierte Produkt Betonstahl in Stäben dargestellt.

Für die Simulationsrechnung werden alle Werte aus der ökobilanziellen Betrachtung des Dokumentes mit der Registrationsnummer EPD-LSW-237-DE-(Rev.2\_11.12.2023) für das deklarierte Produkt Betonstahl in Stäben mit der einzigen Änderung des Strommixes für die Herstellungsphase (Modul A3) übernommen.

Statt dem Strommix vom Produktionsstandort der Lech-Stahlwerke GmbH wird in der Simulationsrechnung beispielhaft 100% Wasserkraft für das Land Österreich verwendet.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse für das Global Warming Potential für die Simualtionsrechnung zur Modellierung einer Grünstromproduktion und die Ergebnisse für das Global Warming Potential aus dem Dokument mit der Registrierungsnummer EPD-LSW-237-DE-(Rev.2\_11.12.2023) dargestellt.

Die Ergebnisse für das Global Warming Potentials sind in der Einheit kg. CO<sub>2</sub>-Äq. angegeben und beziehen sich auf eine Tonne des deklarierten Produktes Betonstahl in Stäben. Für die Simulationsrechnung zur Modellierung einer Grünstromproduktion wird der Datensatz für 100% Wasserkraft für das Land Österreich aus der Ecoinvent Datenbank Version 3.6 verwendet.

Art der Betrachtung	Strommix	Global Warming Potential in kg CO <sub>2</sub> -Äq. (Summe A1-A3)
Ökobilanzielle Betrachtung des Dokumentes mit der Registrationsnummer EPD-LSW-237-DE-(Rev.2_11.12.2023)	Strommix vom Produktionsstandort der Lech-Stahlwerke GmbH	<b>625.2 kg CO<sub>2</sub>-Äq.</b>
Simulationsrechnung Modellierung einer Grünstromproduktion	100% Wasserkraft für das Land Österreich	<b>281.9 kg CO<sub>2</sub>-Äq.</b>

Die Simulationsrechnung zur Modellierung einer Grünstromproduktion ergibt nach der einzigen Änderung des Strommixes für die Herstellungsphase (Modul A3) eine Verbesserung des Global Warming Potentials von 343.3 kg CO<sub>2</sub>-Äq..

Die Ergebnisse der Simulationsrechnung Modellierung einer Grünstromproduktion darf nicht als Ersatz des vorliegenden EPD-Datensatzes mit der Registrierungsnummer EPD-LSW-237-DE-(Rev.2\_11.12.2023) verwendet werden.