

**BFS-Richtlinie:
Leitfaden CO₂-optimierter Hallen-
und Geschossbau**

**Teil 1: Nachhaltigkeit bei der Baustahlbestellung
– Produktauswahl und Nachweis von CO₂-
Emissionen**

BFS-RL 01-101

Leitfaden CO₂-optimierter Hallen- und Geschossbau

**Teil 1:
Nachhaltigkeit bei der Baustahlbestellung
– Produktauswahl und Nachweis von CO₂-Emissionen**

**Empfehlungen der bauforumstahl
Fachgemeinschaft Werkstoffe**

BFS-Leitfaden CO₂-optimierter Hallen- und Geschossbau
Teil 1: Nachhaltigkeit bei der Baustahlbestellung – Produktauswahl und Nachweis von CO₂-Emissionen

Diese Empfehlung wurde von einer Expertengruppe aus bauforumstahl Mitgliedern und der Geschäftsstelle erstellt.

Inhaltsverzeichnis

Zielsetzungen des Leitfadens.....	4
1 Einleitung	5
2 CO₂-Emissionen nachweisen durch Umwelt-Produktdeklarationen (EPD).....	5
3 Herstellrouten und CO₂-Emissionen.....	7
4 Dokumentation und Berichtswesen.....	10
5 Allgemeine Hinweise für Transport und Logistik	12
6 Allgemeine Hinweise für Zusammenarbeit und Schulung.....	13
7 Fazit	13

Copyright-Klausel mit Haftungsausschluss

© Copyright - Klausel

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Autoren, der Verlag und der Hersteller können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen keine Haftung übernehmen. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind daher ausgeschlossen. Für alle Hinweise und Verbesserungsvorschläge sind Herausgeber und Verlag stets dankbar. Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung von elektronischen Medien.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, besonders die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Bildentnahme, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg und der Nachspeicherung und Auswertung von Datenverarbeitungsunterlagen, bleiben auch bei Verwendung von Teilen des Werkes, der Verlag vorbehalten. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind ausgeschlossen. Bei gewerblichen Zwecken dienender Vervielfältigung ist an den Verlag gemäß § 54 UrhG eine Vergütung zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

Herausgeber:
bauforumstahl e. V., Düsseldorf

Vertrieb:
Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Düsseldorf

Zielsetzungen des Leitfadens

Der vorliegende BFS-Leitfaden „CO₂-optimierter Hallen- und Geschossbau Teil 1: Nachhaltigkeit bei der Baustahlbestellung – Produktauswahl und Nachweis von CO₂-Emissionen“ soll in erster Linie Stahlbauunternehmen als Arbeitshilfe dienen, um umweltbewusstere Entscheidungen bei der Baustahlbestellung zu treffen. Aber auch Projektentwicklern, Planern, Architekten und Bauherren werden die Hebel zur CO₂-Optimierung verdeutlicht.

Vor dem Hintergrund, dass Nachhaltigkeit und Umweltschutz einen beachtlichen Stellenwert in der heutigen Gesellschaft einnehmen, ist es unerlässlich, dass auch die Bauindustrie ihren Beitrag leistet. Umfassende politische und gesetzlichen Rahmenbedingungen auf europäischer und nationaler Ebene, zielen darauf ab, den CO₂-Ausstoß erheblich zu reduzieren. Der European Green Deal, ein zentraler Baustein der europäischen Umweltpolitik, setzt ambitionierte Ziele für die Klimaneutralität bis 2050 und fordert eine drastische Reduktion der Treibhausgasemissionen. Zu den zentralen Maßnahmen gehört die Revision der Bauproduktenverordnung (CPR - Construction Products Regulation). Die erneuerte Verordnung soll die Marktzulassung von Bauprodukten harmonisieren und die Nachhaltigkeit fördern. Durch die Einführung werden Angaben zu Umweltwirkungen von Bauprodukten zur Pflicht.

In Bezug auf die im August 2024 veröffentlichte DAfStb-Richtlinie „Treibhausgasreduzierte Tragwerke aus Beton, Stahlbeton oder Spannbeton“ bietet dieser Leitfaden umfassende Informationen und praktische Anleitungen zur Auswahl von Baustahlprodukten, die durch reduzierte CO₂-Emissionen gekennzeichnet sind. Er zeigt auf, wie Unternehmen den CO₂-Fußabdruck ihrer Projekte allein über den eingesetzten Baustahl erheblich reduzieren können. Mit Stahl- und Stahlverbundbauweise lassen sich so auch noch in der Zukunft liegende Treibhausgas-Minderungsklassen nach den Vorgaben der DAfStb-Richtlinie erreichen.

1 | Einleitung

Bei der Bestellung von Baustahl spielt die Herkunft der Produkte und die mögliche Reduktion von CO₂-Emissionen eine entscheidende Rolle. Dieser Leitfaden bietet eine Anleitung zur Produktauswahl und zeigt auf, wie CO₂-Emissionen nachgewiesen und im Optimalfall minimiert werden können. Ziel ist es, Bauprojekte nicht nur wirtschaftlich, sondern auch ökologisch verantwortungsvoll zu gestalten und so auf Anforderungen von Bauherren einzugehen oder selbst proaktiv z.B. in Angeboten einen Beitrag zum Klimaschutz zu implementieren.

Für Bauprodukte werden, durch die aktuelle EPD-Norm EN 15804+A2 (s. Kapitel 2) gefordert, 12 Umweltauswirkungen, 8 Parameter zum Ressourceneinsatz sowie 8 Output-Flüsse und Abfälle ausgewiesen. Im Fokus von Öffentlichkeit und Politik steht derzeit in erster Linie das Globale Erwärmungspotenzial (GWP) welches in CO₂-Äquivalenten angegeben wird. Daher wird sich dieser Leitfaden auf diese Betrachtungsebene beschränken. Es ist zu erwähnen, dass viele der übrigen Umweltwirkungen auch parallel zu den CO₂-Äquivalenten steigen oder sinken. Von den CO₂-Emissionen unabhängig sind allerdings der Wasserverbrauch, mögliche Luft- und Wasserverschmutzung und die Abfallproduktion. Darüber hinaus gewinnen in der aktuellen Situation auch zunehmend weitere Nachhaltigkeitskriterien, z.B. soziale Kriterien an Bedeutung.

Bei Betrachtung der CO₂-Äquivalente (GWP) kann für Baustahl kein einzelner allgemeingültiger Wert angegeben werden. Je nach Produktionsstandort, Stahlhersteller, Produktlinie und Herstellroute können, für die im konstruktiven Stahlbau eingesetzten Baustähle erhebliche Unterschiede in den Umweltauswirkungen entstehen und sollten daher per Umwelt-Produktdeklaration ausgewiesen werden. Um die Werte in etwaige Nachhaltigkeitszertifizierungen für Gebäude einfließen zu lassen oder Anforderungen in Ausschreibungen gerecht zu werden, müssen sie im Detail nachgewiesen werden. Diese Richtlinie soll Abhilfe schaffen und einen Überblick, geben welche Datenquellen für das Globale Erwärmungspotenzial (GWP) von Baustählen zur Verfügung stehen, als Nachweis herangezogen werden dürfen und worauf zu achten ist, wenn das Ziel verfolgt wird Baustähle mit möglichst geringen CO₂-Emissionen einzusetzen. Außerdem muss sichergestellt werden, dass die Nachweise für Umweltauswirkungen den eingesetzten Produkten lückenlos zugeordnet und dokumentiert werden.

2 | CO₂-Emissionen nachweisen durch Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)

Umwelt-Produktdeklarationen (EPD - Environmental Product Declaration) bieten transparente Informationen über die Umweltauswirkungen von Bauprodukten, einschließlich den Produkten für den konstruktiven Stahlbau. Sie umfassen den gesamten Lebenszyklus des Produkts, von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung.

Die aktuelle EN 15804+A2 legt die Grundregeln für die Erstellung von Umwelt-Produktdeklarationen (EPDs) für Bauprodukte fest. Dies umfasst die Methodik der Ökobilanz, die Datenerhebung und die Darstellung der Ergebnisse. Die Norm sorgt dafür, dass EPDs möglichst einheitlich sind und eine Vergleichbarkeit auf Basis einer funktionellen Einheit gegeben ist. D.h. bei gleichem Produkt z.B. Walzprofile mit gleichen geometrischen Abmessungen und Stahlgüte ist ein Vergleich der Umweltauswirkungen pro Tonne sinnvoll. Bei unterschiedlichen Produkten oder verschiedenen Baustoffen ist eine Betrachtung auf Bauteil- oder sogar Tragwerksebene notwendig um alle Faktoren wie z.B. den Einfluss der Massen auf die Dimensionierung von unterstützenden Elementen und Fundamenten zu berücksichtigen. Hier geht es dann über die reine Produktauswahl hinaus um die Ökobilanzierung auf Gebäudeebene - ein Thema, das hier nicht behandelt wird. Die Tabelle 1 stellt den Nutzen von EPDs als Übersicht dar.

EPDs können unterschiedliche Detaillierungsgrade bei Ihrer Produktabdeckung haben, hierbei ist von Produktspezifischen und Herstellerspezifischen über Verbands-EPDs und Branchen-EPDs bis hin zur Durchschnitts-EPD und Muster-EPD alles möglich und durch die EN 15804 erlaubt. Es ist dabei festzustellen, dass ein höherer Detaillierungsgrad zu genaueren Daten führt und bei der Erstellung von Durchschnitts- oder Muster-EPD mit breiter Gültigkeit oftmals

Kompromisse eingegangen werden müssen, die zu schlechteren Werten etwa für die CO₂-Äquivalente führen.

Die ÖKOBAUDAT als offizielle Alternative zu EPDs ist ein gutes Beispiel für diesen Effekt. Sie ist eine Plattform, die vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) bereitgestellt wird und ebenfalls nach EN 15804+A2 standardisierte Daten für die Ökobilanzierung von Bauwerken liefert. Im Zentrum der Plattform steht eine Online-Datenbank mit Datensätzen zu Baumaterialien, Bau-, Transport-, Energie- und Entsorgungsprozessen. Allerdings werden die Ergebnisse durch die starke Verallgemeinerung von z.B. Produktionsprozessen und das Ziel der breiten Anwendbarkeit deutlich verschlechtert. Hinzu kommt ein obligatorischer Sicherheitsaufschlag von 10%. Wie Tabelle 2 und Tabelle 3 im nachfolgenden Kapitel zeigen, ist die Anwendung der ÖKOBAUDAT als worst case zu betrachten, der in der Regel vermieden werden sollte. Die folgende Tabelle 1 enthält eine Übersicht hinsichtlich des weiteren Nutzens von EPDs.

Tabelle 1 Nutzen von EPDs für Bauprodukte

Transparente Datenquelle für Ökobilanzen	EPDs liefern detaillierte Informationen über die Umweltauswirkungen eines Produkts über den gesamten Lebenszyklus z.B. den Energieverbrauch, die Emissionen und die verwendeten Materialien Dies hilft Bauherren und Planern, nachhaltigere Entscheidungen zu treffen und den ökologischen Fußabdruck von gesamten Bauprojekten zuerst abzubilden und ggf. zu reduzieren.
Positiver Beitrag für Gebäudezertifizierungen	Viele Gebäudezertifizierungssysteme wie LEED, DGNB oder BREEAM verlangen EPDs für die eingesetzten Bauprodukte. Die Berechnung der Ökobilanz eines Gebäudes steht da nicht immer im Vordergrund. EPDs sind daher ein wichtiger Bestandteil bei der Planung von zertifizierten Gebäuden.
Gesetzliche Anforderungen	In einigen Ländern sind EPDs gesetzlich vorgeschrieben oder werden stark empfohlen. (Norwegen, UK, Dänemark, Frankreich, Schweden) Auch in Deutschland führen die unvoreilhaftesten Werte der ÖKOBAUDAT zu einer indirekten Pflicht zur EPD. Darüber hinaus hat das Europäische Parlament kürzlich eine neue Bauproduktenverordnung verabschiedet, die die Deklaration von Umweltindikatoren für Bauprodukte schrittweise verpflichtend macht. EPDs erfüllen diese Anforderung.
Marktvorteil	Hersteller, die EPDs für ihre Produkte vorlegen, können sich auf dem Markt besser positionieren, da sie die Umweltwirkung ihrer Produkte nachweisen können. Stahlhersteller, die spezielle Produkte anbieten, können damit nachweisen, dass ihre Produkte im Vergleich zum Marktdurchschnitt bei der Herstellung deutlich weniger CO ₂ ausstoßen. So können z.B. Stahlbauer, die Produkte mit EPDs einsetzen, einen entscheidenden Vorteil bei Projekten generieren.

3 | Herstellrouten und CO₂-Emissionen

Was ist nun zu beachten und welche Faktoren beeinflussen die CO₂-Emissionen von Produkten für den konstruktiven Stahlbau? Im Folgenden werden die Herstellrouten - Hochofen-Konverter-Verfahren (BF-BOF), Elektrostahlverfahren (EAF) und Direktreduktion (DRI) - für die Baustahlherstellung in kurzer Form beschrieben sowie verfügbare Werte aus EPDs bzw. der ÖKOBAUDAT abgebildet, die die erhebliche Spanne an CO₂-Emissionen veranschaulichen. Die hier dargestellten Werte sind nicht vollumfänglich. Es gibt eine Vielzahl von weiteren EPDs für Baustahlprodukte von europäischen und auch außereuropäischen Herstellern, die je nach Materialbestellung Anwendung finden können. Es ist daher erforderlich, sich im Vorfeld der Bestellung Zielwerte zu definieren und bei der Bestellung bei Herstellern und/oder Handel die Einhaltung und Dokumentation der Nachweise mit gültigen EPDs oder dem Nachweis der Gültigkeit der ÖKOBAUDAT-Datensätze einzufordern. Die folgende Abbildung 1 gibt als Übersicht die Spanne von CO₂-Emissionen von Baustahlprodukten an.

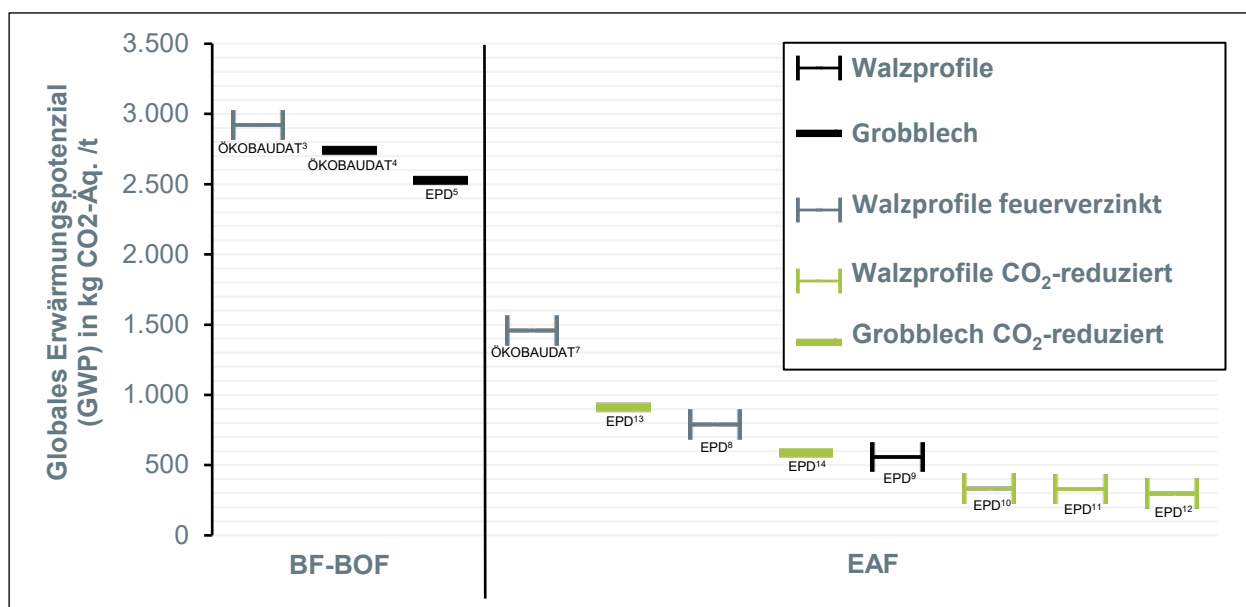


Abbildung 1 Übersicht aktuell verfügbarer Werte für CO₂-Emissionen (GWP) für die Herstellung von Produkten des konstruktiven Stahlbaus. Hochofen-Konverter-Verfahren (BF-BOF) links und Elektrostahlverfahren (EAF) rechts. Die Unterschiede der Herstellrouten und Datenquellen werden deutlich sichtbar.

Hinweis zu den Daten: Die hier dargestellten Werte (Module A1-A3 nach EN 15804 und 15978) sind eine Momentaufnahme. EPDs können auch vor dem Ablauf ihrer Gültigkeit erneuert werden. Auch die ÖKOBAUDAT wird regelmäßig (1-2 mal pro Jahr) aktualisiert. Bitte verwenden Sie stets die aktuellen Werte für Ihre ökobilanziellen Berechnungen. Weitere Details siehe: **Tabelle 2** und **Tabelle 3**

Hochofen-Konverter-Verfahren (Blast Furnace-Basic Oxygen Furnace: BF-BOF)

Beschreibung: Traditionelles Verfahren, bei dem Eisenerz im Hochofen zu Roheisen reduziert und anschließend im Konverter zu Stahl verarbeitet wird. Dieses Verfahren wird auch Primärroute genannt, da hier Stahl zum ersten Mal in den Recyclingkreislauf gebracht wird. Bei diesem Verfahren können bis zu 35% Schrott zur Kühlung im Konverter eingesetzt werden. In Deutschland wird für den konstruktiven Stahlbau ausschließlich Grobblech über diese Route hergestellt. Weltweit werden jedoch ca. 70%¹ des Rohstahls (nicht nur für den Baubereich) über diese Route hergestellt, somit sind auch Langprodukte (Offene Walzprofile und Stabstahl) aus der Primärroute am Markt verfügbar.

¹ <https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures-2024/>

CO₂-Emissionen: Dieses Verfahren verursacht relativ hohe CO₂-Emissionen, da Kohle als Reduktionsmittel verwendet wird und vor der Stahlherstellung im Konverter zuerst die Reduktion von Erzen zu Roheisen steht.

Tabelle 2 CO₂-Emissionen für die Herstellung von Produkten für den konstruktiven Stahlbau im Hochofen-Konverter-Verfahren (Module A1-A3 nach EN 15804 und 15978)

Produkt ²	Globales Erwärmungspotenzial (GWP) in kg CO ₂ -Äq. /t	Gültigkeit	Datenquelle
Stahlprofile elektrolytisch verzinkt	2922	Durchschnitt für in Deutschland hergestellte Produkte	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2024) Datensatz: Stahlprofil) ³
warmgewalzte Bleche (2-20mm)	2744	Durchschnitt für in Deutschland hergestellte Produkte	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2023) Datensatz: Stahl warmgewalzte Bleche (2-20mm) ⁴
Grobblech (5-510mm)	2530	Von Dillinger in den Werken Dillingen (Deutschland) und Dünkirchen (Frankreich) hergestellte Produkte	EPD (EN15804+A2) Structural Steel: Heavy Plates bauforumstahl e.V. Dekl. Nr.: EPD-BFS-20230270-IBG1 ⁵
<i>Hinweis zu den dargestellten Datensätzen: Die hier dargestellten Werte sind eine Momentaufnahme. EPDs können auch vor dem Ablauf ihrer Gültigkeit erneuert werden. Auch die ÖKOBAUDAT wird regelmäßig (1-2 mal pro Jahr) aktualisiert. Bitte verwenden Sie stets die aktuellen Werte für Ihre ökobilanziellen Berechnungen.</i>			

Elektrostahlverfahren (Electric Arc Furnace: EAF)

Beschreibung: Stahlschrott wird im Elektrolichtbogenofen eingeschmolzen und zu neuem Stahl verarbeitet. Dieses Verfahren wird auch Sekundärroute genannt da hier 100% Schrott als Sekundärrohstoff eingesetzt wird. In Deutschland und Westeuropa hergestellte Langprodukte (offene Walzprofile und Stabstahl) stammen ausschließlich aus dieser Route. Grobblech, das über diese Route hergestellt wird, ist in begrenzter Form bei Herstellern aus Deutschland und Europa verfügbar.

CO₂-Emissionen: Dieses Verfahren ist das zweite etablierte Verfahren und hat deutlich geringere CO₂-Emissionen als das Hochofen-Konverter-Verfahren, insbesondere wenn der Strom aus erneuerbaren Energien stammt. Es sollte ebenfalls bevorzugt werden, wenn Produkte aus recyceltem Stahl gewünscht sind. Dieses Verfahren ist essenziell zur unendlichen Weiterführung des Recyclingkreislaufs von Stahl.

² Die genaue Produktabdeckung ist den jeweiligen Dokumenten zu entnehmen.

³ Stahlprofile elektrolytisch verzinkt (BF-BOF) https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=755a481d-a74b-4ba0-b417-cc26767b2d50&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

⁴ warmgewalzte Bleche (2-20mm) (BF-BOF) https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=fb5aca98-636a-4dcb-b0dd-9ed09117486e&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

⁵ Grobblech (5-510mm) (BF-BOF) <https://bauforumstahl.de/wp-content/uploads/2024/02/Structural-Steel-Heavy-Plates-EPD-BFS-20230270-IBG1-EN.pdf>

Tabelle 3 CO₂-Emissionen für die Herstellung (Module A1-A3 nach EN 15804 und 15978) von Produkten für den konstruktiven Stahlbau im Elektrostahlverfahren

Produkt ⁶	Globales Erwärmungspotenzial (GWP) in kg CO ₂ -Äq. /t	Gültigkeit	Datenquelle
Stahlprofile elektrolytisch verzinkt	1459	Durchschnitt für in Deutschland hergestellte Produkte	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2024) Datensatz: Stahlprofil verzinkt (Elektrolichtbogenroute, hoher Schrottanteil) ⁷
Stahlprofile und Stabstahl feuerverzinkt	789	Von den Herstellern: - ArcelorMittal in den Werken Differdange/Esch-Belval/Rodange (Luxemburg), Hunedoara (Rumänien), Olaberria/Bergara (Spanien), - Peiner Träger (Deutschland) - Stahlwerk Thüringen (Deutschland) hergestellte Produkte die von den Mitgliedswerken und Partnerunternehmen des Industrieverbandes Feuerverzinken e.V veredelt wurden	EPD (EN15804+A2) Feuerverzinkte Baustähle: Stahlprofile Stabstähle bauforumstahl e.V. & Institut Feuerverzinken GmbH Dekl. Nr.: EPD-BFS-20240011-IBG1 ⁸
Stahlprofile und Stabstahl	560	Von den Herstellern: - ArcelorMittal in den Werken Differdange/Esch-Belval/Rodange (Luxemburg), Hunedoara (Rumänien), Olaberria/Bergara (Spanien), - Peiner Träger in Peine (Deutschland) - Stahlwerk Thüringen in Unterwellenborn (Deutschland) hergestellte Produkte	EPD (EN15804+A2) Structural Steel: Sections and merchant bars bauforumstahl e.V. Dekl. Nr.: EPD-BFS-20230271-IBG1 ⁹
Stahlprofile und Stahlschwellen	335	Von Stahlwerk Thüringen in Unterwellenborn (Deutschland) mit erneuerbaren Energien hergestellte Produkte	EPD (EN15804+A2) Structural Steel Sections Stahlwerk Thüringen GmbH Dekl. Nr.: EPD-STH-20230471-IAB1 ¹⁰ Gültig bis: 03/2029
Stahlprofile und Stabstahl	333	Von ArcelorMittal in den Werken Differdange/Esch-Belval (Luxemburg), Olaberria/Bergara (Spanien) mit erneuerbaren Energien hergestellte Produkte	EPD (EN15804+A1) XCarb™ Recycled and renewably produced Structural steel sections and merchant bars ArcelorMittal Europe Dekl. Nr.: EPD-ARC-20210132-CBB2 ¹¹ Gültig bis: 07/2026
Stahlprofile und Träger	299	Von Peiner Träger in Peine (Deutschland) mit erneuerbaren Energien hergestellte Produkte	EPD (EN15804+A2) SALCOS® Structural Steel - Beams and Sections Peiner Träger GmbH Dekl. Nr.: EPD-PTR-20240223-CBA1 ¹² Gültig bis: 08/2030
Grobblech (5-120mm)	913	Von ArcelorMittal in dem Werk Industeel Charleroi (Belgien) mit erneuerbaren Energien hergestellte Brammen die im Werk	EPD (EN15804+A2) XCarb® recycled and renewably produced steel

⁶ Die genaue Produktabdeckung ist den jeweiligen Dokumenten zu entnehmen.

⁷ Stahlprofile elektrolytisch verzinkt (EAF) https://oekobaudat.de/OEKOBAU_DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=42de525f-7c48-4722-b503-6f423b39b4f4&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

⁸ Stahlprofile und Stabstahl feuerverzinkt (EAF) https://bauforumstahl.de/wp-content/uploads/2024/07/Feuerverzinkte_Baustaehle_Stahlprofile.pdf

⁹ Stahlprofile und Stabstahl (EAF) <https://bauforumstahl.de/wp-content/uploads/2024/02/Structural-Steel-Sections-and-merchant-bars-EPD-BFS-20230271-IBG1-EN.pdf>

¹⁰ Stahlprofile und Stahlschwellen (EAF) <https://epd-online.com/PublishedEpd/Download/18425>

¹¹ Stahlprofile und Stabstahl (EAF) <https://epd-online.com/PublishedEpd/Download/16736>

¹² Stahlprofile und Träger (EAF) <https://epd-online.com/PublishedEpd/Download/19274>

		Asturias (Spanien) zu Grobblech gewalzt werden.	Heavy Plates ArcelorMittal Europe – Flat Products Dekl.Nr.: EPD-IES-0010991:002 (S-P-10991) ¹³ Gültig bis:10/2028
Grobblech	591	Von Ilsenburger Grobblech in dem Werk Ilsenburg und Salzgitter Mannesmann Grobblech in dem Werk Duisburg (Deutschland), die aus Brammen der schrottbasierten Elektrostahlroute gewalzt werden.	EPD (EN15804+A2) Grobblech aus schrottbasiertem Elektrostahl Salzgitter Mannesmann Grobblech GmbH Ilsenburger Grobblech GmbH Dekl. Nr.: EPD-SAL-20230562-IBD1 ¹⁴ Gültig bis: 01/2029
<p>Hinweis zu den dargestellten Datensätzen: Die hier dargestellten Werte sind eine Momentaufnahme. EPDs können auch vor dem Ablauf ihrer Gültigkeit erneuert werden. Auch die ÖKOBAUDAT wird regelmäßig (1-2 mal pro Jahr) aktualisiert. Bitte verwenden Sie stets die aktuellen Werte für Ihre ökobilanziellen Berechnungen.</p>			

Direktreduktion (DRI) und Elektrostahlverfahren (EAF)

Beschreibung: Eisenerz wird mit Erdgas oder Wasserstoff direkt zu Eisenschwamm reduziert, der dann im Elektrolichtbogenofen mit Strom aus erneuerbaren Energien weiterverarbeitet wird.

CO₂-Emissionen: Die CO₂-Emissionen reduzieren sich erheblich gegenüber dem etablierten Verfahren der Primärroute, insbesondere wenn grüner Wasserstoff als Reduktionsmittel verwendet wird. Dieses Verfahren bietet eine gute Balance zwischen Effizienz und CO₂-Reduktion und ist eine vielversprechende Alternative zu traditionellen Methoden. Dieses Verfahren ist außerdem nicht nur unabhängig von der Verfügbarkeit von Schrott, sondern speist den Kreislauf mit Primärstahl auf CO₂-neutrale Weise. Dies ist besonders wichtig im Hinblick auf die prognostizierte Verfügbarkeit von Schrott, welche selbst im Jahr 2050 die benötigte Stahlproduktion noch nicht decken kann.

Produkte für den konstruktiven Stahlbau die über diese Route hergestellt werden sind derzeit noch nicht verfügbar. Die Anlagen hierzu befinden sich jedoch aktuell in Planung bzw. Bau.

4 | Dokumentation und Berichtswesen

Dokumentation: Halten Sie alle Schritte und Entscheidungen im Bestellprozess schriftlich fest und halten Sie auch die EPDs neben den üblichen Dokumenten zu den Bestellungen so vor, dass sie nachweisbar bis zu dem zum Endkunden gelieferten, weiterverarbeiteten und eingebauten Material zugeordnet werden können.

Berichtswesen: Erstellen Sie eine Gesamtbilanz für die gelieferten Stahlbauarbeiten bei der Sie die CO₂-Äq. und die Datenquellen den Tonnagen der jeweils eingesetzten Baustahlprodukten zuordnen und einen Durchschnittswert bilden. Dies sollte für einzelne Projekte und für die Jahrestonnage geschehen. Die folgende Tabelle zeigt dies beispielhaft anhand der Stahlkonstruktion eines dreigeschossigen Bürogebäudes. Grundlage für diese Aufstellung ist ein Mustergebäude aus dem Fosta Forschungsvorhaben P826.

¹³ Grobblech (5-120mm) (EAF) <https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/d38b93c3-a1dd-4d2d-dba9-08dc382d947a/Data>

¹⁴ Grobblech (EAF) <https://epd-online.com/PublishedEpd/Download/17756>

Tabelle 4 Beispielhafte Aufstellung für das Globale Erwärmungspotenzial (GWP) der Stahlkonstruktion eines dreigeschossigen Bürogebäudes (Schrauben und Kopfbolzendübel wurden nicht berücksichtigt.)

		Anz.	Profil /Blech	Abmessung [mm]	Summe [to]	GWP [kg CO ₂ -Äq.]	GWP [kg CO ₂ -Äq./t]	Quelle	
Deckenträger	Innenträger Achse A-G/ 5+13+17+26	6	IPEA 300	4.800	1,051	588,6	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenträger Feld A-G/ 13	1	IPEA 300	4.800	0,175	98,0	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenträger Achse G-Q/ 9+13+17+21	4	IPE330	7.310	1,436	804,2	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenträger Achse G-Q / 5+9+13+17+21+25	12	IPEA 300	7.310	3,202	1.793,1	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenträger Achse G / 13-17	2	IPEA 300	4.885	0,357	199,9	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenträger Achse G / 13-17	1	IPEA 300	4.885	0,178	99,7	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Rand - u. Innenträger Achse A-G / 1+5+25+29	4	HEA160	4.800	0,584	327,0	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Rand - u. Innenträger Achse G-Q/ 1+5+25+29	4	IPEA 300	7.310	1,067	597,5	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Randträger Achse A / 13-17	2	HEA160	4.970	0,302	169,1	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Randträger Achse A / 13-17	1	HEA160	4.970	0,151	84,6	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Randträger Achse A / 17-21	2	HEA160	4.970	0,302	169,1	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Randträger Achse A / 17-21	1	HEA160	4.970	0,151	84,6	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Randträger Achse A-G / 1+29	4	HEA160	4.800	0,584	327,0	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Randträger Achse G-Q / 1+29	4	IPEA 300	7.310	1,067	597,5	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Traufriegel in den Längswänden	Traufriegel in Achse A+Q	12	QR 80 x 4	4.970	0,561	1.560,7	2.782	ÖKOBAUDAT 2023-I Stahl warmgewalzte Bleche (2- 20mm)
		Traufriegel in Achse G	5	QR 80 x 4	4.970	0,234	651,0	2.782	ÖKOBAUDAT 2023-I Stahl warmgewalzte Bleche (2- 20mm)
Mittlere Riegel im Verb. A+Q		4	QR 80 x 4	4.970	0,187	520,2	2.782	ÖKOBAUDAT 2023-I Stahl warmgewalzte Bleche (2- 20mm)	
Diagonalen im Verb.A+Q		12	L60 x 6	6.000	0,39	218,4	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
Stützen	Randstütze in Achse Q + A	14	HEB200	10.400	8,925	4.998,0	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenstütze Achse G	4	HEM160	10.400	3,231	1.809,4	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
Riegel Sandwichba	Fassadenriegel	82	U50	4.950	2,269	1.270,6	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Fassadenriegel	12	U50	7.550	0,597	334,3	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Riegel Zwischenaufleger	14	QR 80 x 4	4.970	0,655	1.822,2	2.782	ÖKOBAUDAT 2023-I Stahl warmgewalzte Bleche (2- 20mm)	
Aussteifungskern - Verbände	Riegel im K- Verband 01	6	IPE 300	4.800	1,215	680,4	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Diagonalen im K-Verband 01	12	HEA160	3.460	1,262	706,7	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Randstütze in Achse Q + A	2	HEB200	10.400	1,275	714,0	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenstütze Achse G	2	HEM160	10.600	1,615	904,4	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Riegel im K- Verband 02	3	IPE 300	4.885	0,618	346,1	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Diagonalen im K-Verband 02	6	HEA160	3.460	0,631	353,4	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
	Innenstütze Achse G	2	HEM160	10.600	1,615	904,4	560	EPD-BFS-20230271-IBG1	
Kleinteile	Fußplatte für die Stützen	24	Blech 20	20X300X300	0,339	857,7	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Aufl. knaggen an den Stützen	96	Blech 20	20X150X150	0,339	857,7	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Eingepasste Auflagerbl.an den Stützen	96	Blech10	10X120X200	0,181	457,9	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Fahnenbl.für seitr. Halterung	96	Blech 10	10X60X70	0,032	81,0	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Stirnplatte am Träger	96	Blech 15	15X160X150	0,271	685,6	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Knotenbl. im Verband (Mitte)	9	Blech12	12X210X540	0,096	242,9	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Knotenbl. im Verband (Rand)	12	Blech12	12X220X280	0,07	177,1	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Knotenbl. im Verband (Rand)	6	Blech12	12X230X250	0,032	81,0	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Stirnpl. der Verbandsriegel (Mitte)	8	Blech12	12X180X550	0,075	189,8	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Stirnpl. Verbandsriegel (Oben)	4	Blech12	12X160X220	0,013	32,9	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Stirnpl. Verbandsriegel (Mitte)	4	Blech12	15X100X550	0,026	65,8	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Stirnpl. Verbandsriegel (Oben)	2	Blech12	12X160X220	0,007	17,7	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Anschlussbl.für Diagonale (geschlitzt)	72	Blech 15	15X160X250	0,339	857,7	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Stirnpl. für Riegel QR80 x 4	70	Blech 10	10X100X200	0,11	278,3	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Knotenbl. Verbände	24	Blech12	10X120X120	0,027	68,3	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Randschalung, Stahlbl. (an Pos 1 geschweißt)	6	Blech 6	6X200X7310	0,413	1.044,9	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Randschalung, Stahlbl. (an Pos 2 geschweißt)	6	Blech 6	6X200X4800	0,271	685,6	2.530	EPD-BFS-20230270-IBG1	
	Summe					38,5	30.415,9	789,4	

5 |Allgemeine Hinweise für Transport und Logistik

Transportmittel: Für weite Strecken sind, wenn möglich umweltfreundliche Transportmittel wie Bahn oder Schiffe zu bevorzugen. Die folgende Tabelle zeigt das Globale Erwärmungspotenzial (GWP) in kg CO₂-Äq. pro Tonnenkilometer ausgewählter Transportmittel. Weitere Emissionen von Transportmitteln sind direkt in der ÖKOBAUDAT zu finden.¹⁵ Über die transportierte Tonnage und die Entfernungen vom Hersteller zum Stahlbauer und weiter zum Einbauort lässt sich mit diesen Werten eine Ökobilanz aufstellen.

Tabelle 5 Auswahl verschiedener Transportmittel mit den zugehörigen Werten für das Globale Erwärmungspotenzial (GWP) in kg CO₂-Äq. /t km. (Tonnenkilometer)

Transportmittel	Globales Erwärmungspotenzial (GWP) in kg CO ₂ -Äq. /t km	Gültigkeit	Datenquelle
Bahntransport	0,01695	Transport von 1000 kg Transportgut über 1 km per Bahn mit elektrischem Antrieb	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2024) Datensatz: Bahntransport ¹⁶
LKW-Zug	0,08431	Transport von 1000 kg Transportgut über eine Distanz von 1 km mittels LKW-Zug (EURO 5) mit 34-40 t zulässiges Gesamtgewicht und 27 t Nutzlast im Speditionsverkehr mit 85% Auslastung.	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2024) Datensatz: LKW-Zug ¹⁷
LKW	0,1107	Transport von 1000 kg Transportgut über eine Distanz von 1 km mittels LKW (EURO 5) mit 20-26 t zulässiges Gesamtgewicht und 17,3 t Nutzlast im Speditionsverkehr mit 85% Auslastung.	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2024) Datensatz: LKW ¹⁸
Hochseefrachter	0,005395	Transport von 1000 kg Transportgut über 1 km, Hochseetransport per Massengutfrachter	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2024) Datensatz: Massengutfrachter Hochsee ¹⁹
Binnenschiff	0,02014	Transport von 1000 kg Transportgut über 1 km, Seetransport per Binnenschiff.	ÖKOBAUDAT des BMWSB (Version: 2024-I vom 02.10.2024) Datensatz: Binnenschiff (Berg-Tal Durchschnitt) ²⁰
<p>Hinweis zu ÖKOBAUDAT-Datensätzen: Die hier dargestellten Werte sind eine Momentaufnahme. Die ÖKOBAUDAT wird regelmäßig (1-2 mal pro Jahr) aktualisiert. Bitte verwenden Sie stets die aktuellsten Werte für Ihre ökobilanziellen Berechnungen.</p>			

Transportwege/ regionale Beschaffung: Reduzieren Sie Transportwege und damit verbundene Emissionen durch die Auswahl regionaler Lieferanten. Optimieren Sie Transportwege, um Emissionen zu reduzieren.

Verpackung: Verwenden Sie keine, recycelbare oder wiederverwendbare Verpackungsmaterialien.

¹⁵ https://www.oekobaudat.de/no_cache/datenbank/suche.html

¹⁶ https://oekobaudat.de/OEKOBAU_DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=b04a12ef-0842-4ee9-b411-02d8073f0f96&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

¹⁷ https://oekobaudat.de/OEKOBAU_DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=330f8948-8463-4b63-a14a-3fedcc175180&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

¹⁸ https://oekobaudat.de/OEKOBAU_DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=bb74d2a2-249a-4245-a1bb-7bde61f2f613&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

¹⁹ https://oekobaudat.de/OEKOBAU_DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=32c020ee-4c79-4fe1-9550-02813e06c7f0&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

²⁰ https://oekobaudat.de/OEKOBAU_DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=5b617407-2029-4b47-84d0-2caf10937b1d&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de

6 |Allgemeine Hinweise für Zusammenarbeit und Schulung

Zusammenarbeit: Arbeiten Sie eng mit Lieferanten zusammen, um die Lieferung und Dokumentation von Nachweisen zu Umweltwirkungen für die Produkte zu etablieren und Lösungen zu entwickeln und umzusetzen.

Schulung: Schulen Sie Ihre Mitarbeiter in den in diesem Leitfaden thematisierten Beschaffungspraktiken.

7 |Fazit

Die CO₂-bewusste Bestellung von Baustahl erfordert eine Anpassung der Beschaffungs- und Dokumentationsprozesse. Durch die Berücksichtigung der genannten Aspekte und die Fokussierung auf Produkte mit geringeren CO₂-Emissionen als der Marktdurchschnitt können Sie einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks Ihres Bauprojekts leisten. Vor allem bei warmgewalzen Langprodukten lassen sich die CO₂-Emissionen schon heute auf ca. ein Achtel verringern, wenn Produkte aus mit erneuerbaren Energiequellen betriebenen Elektroöfen stammen.