

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Deklarationsinhaber | Salzgitter AG |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-SMM-20210243-IBB1-DE |
| Ausstellungsdatum | 18.05.2022 |
| Gültig bis | 17.05.2027 |

Ölfeldrohre (OCTG)

Mannesmann Line Pipe GmbH

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

| | |
|--|---|
| <p>Salzgitter AG</p> <hr/> <p>Programmhalter IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-SMM-20210243-IBB1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln: Stahlrohre für Druckanwendungen, 11.2017 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 18.05.2022</p> <hr/> <p>Gültig bis 17.05.2027</p> <hr/> <p> Dipl. Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p> Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> | <p>Ölfeldrohre (OCTG)</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration Salzgitter AG Eisenhüttenstraße 99 38239 Salzgitter Deutschland</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1 t warmgefertigtes Ölfeldrohr</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Diese Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf kalt- und warmgefertigte Ölfeldrohre (OCTG) aus den Produktionsstätten der</p> <hr/> <p>Mannesmann Line Pipe GmbH in Hamm und Siegen (Deutschland).</p> <p>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <p>Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p> Dr.-Ing. Wolfram Trinius, Unabhängige/-r Verifizierer/-in</p> |
|--|---|

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Bei den Ölfeldrohren (Oil Country Tubular Goods, OCTG) aus Stahl handelt es sich um Rohre aus unlegierten und niedriglegierten Baustählen und Feinkornbaustählen.

Diese Umweltdeklaration bezieht sich auf Produkte, die beispielsweise in der API 5CT erfasst sind (Casings and Tubings).

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Ölfeldrohre dienen zur Förderung von Öl- und Gas, werden aber auch in anderen Anwendungsbereichen, wie der Geothermie, eingesetzt.

2.3 Technische Daten

Die mechanisch-technologischen Eigenschaften finden sich für Ölfeldrohre z.B. in Tabelle C.5 der API 5 CT.

Maße und Abmessungen sind entsprechend in der Tabelle C.1 gelistet.

Bautechnische Daten (Beispiel API 5 CT)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--|-------------|----------------------------------|
| Härte /ASTM E110/ (für Bereiche >50mm) | max. 30 | HRC |
| Elastizitätsmodul | 210000 | N/mm ² |
| Temperaturdehnzahl | 11,5 - 11,9 | 10 ⁻⁶ K ⁻¹ |
| Wärmeleitfähigkeit | 35 - 47 | W/(mK) |
| Schmelzpunkt | 1538 | °C |
| Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C | 3,8 - 4,0 | Ω ⁻¹ m ⁻¹ |
| Streckgrenze Rohr /ASTM A370/ | 276 - 759 | N/mm ² |
| Zugfestigkeit Rohr /ASTM A370/ | 414 - 862 | N/mm ² |
| Bruchdehnung (Mindest-) /ASTM A370/ | 17 - 26 | % |

2.4 Lieferzustand

Die Werkstoffe für Ölfeldrohre nach *API 5 CT* sind in den Gruppen 1 bis 4 festgelegt.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoff für die Herstellung von Warmbreitband als Vormaterial für kalt- und warmgefertigte Hohlprofile ist Eisen. (Masseanteil > 99,5 %).

Weitere Hauptbestandteile sind Kohlenstoff, Silizium und Mangan. Die chemische Zusammensetzung variiert je nach Stahlsorte. Die detaillierten Massenanteile in Prozent können der Produktnorm *API 5 CT* entnommen werden.

Hilfsstoffe:

Diverse Schmiermittel in Abhängigkeit vom jeweiligen Walzprozess.

Das Produkt enthält Stoffe der *ECHA*-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (17.01.2022) oberhalb von 0,1 Massen%: **Nein**.

Das Produkt enthält weitere CMRStoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen% in mindestens einem Teilerzeugnis: **Nein**.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): **Nein**.

2.6 Herstellung

Warmbreitband mit passender Breite und Blechdicke, aufgewickelt als Coils, ist das Vormaterial für die Herstellung von längsnahtgeschweißten Stahlrohren. Mit Siegen und Hamm existieren bei der Mannesmann Line Pipe GmbH zwei Produktionsstätten mit identischem Herstellungsverfahren.

Rohrherstellung (Kreisförmige Ölfeldrohre)

Der Prozess gliedert sich in drei Teile: **Formen** des endlos verschweißten Bandes zum Schlitzrohr, das eigentliche **Schweißen** sowie das **Glühen** der Naht zum Einstellen des gewünschten Gefüges. Durch das Verpressen der erhitzten Bandkanten werden diese miteinander verschweißt. Die Rohre werden gerundet und gerichtet, gefolgt von einer zerstörungsfreien Prüfung der Hochfrequenz-Induktiv (HFI)-Naht. Anschließend wird der Rohrstrang in der gewünschten Rohrlänge gesägt.

Weiterverarbeitung (warmgefertigte Ölfeldrohre)

Die zuvor beschriebenen kaltgefertigten Rundrohre werden zur Herstellung warmgefertigter Ölfeldrohre mittels vier Induktoren auf >870°C erwärmt. Die Produktionsgeschwindigkeit beträgt zwischen 0,5 und 4,0 m/Minute.

Für die Produktherstellung und Qualitätssicherung sind beide Standorte nach *ISO 9001* und basierend auf *API Q1* für Produkte nach *API 5 CT* zertifiziert.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbetreibende hinausgehende Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

Für beide Standorte liegt die Zertifizierung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes nach *ISO 45001* vor.

Durch regelmäßige Bewertungen der Umweltauswirkungen und ständige Verbesserungsmaßnahmen und Aktionen im Rahmen des IMS (Integriertes Managementsystem) werden die nur geringen Umweltbelastungen durch den Herstellungsprozess kontinuierlich weiter minimiert.

Beide Produktionsstätten der Mannesmann Line Pipe GmbH sind nach *ISO 14001* und *ISO 50001* zertifiziert.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Rohrverbindung

Rohrgüten J55 und N80Q können bei der Bestellung für das Verschweißen auf der Baustelle ausgewählt werden. In der Regel werden Ölfeldrohre jedoch entweder mittels sogenannten API-Rundgewinden (American Petroleum Institute), BTC (Bulge Control Technology)- oder Premium-Gewinden verbunden. Das Gewindeschneiden wird extern zugekauft.

Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes:

Bei Verarbeitung/Einbau der Ölfeldrohre (Mannesmann Stahlbau Hohl-Profile) sind keine über die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen (wie z.B. Schutzhandschuhe) hinausgehenden Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit zu treffen.

Maßnahmen des Umweltschutzes:

Durch Verarbeitung/Montage der genannten Produkte werden keine nennenswerten Umweltbelastungen ausgelöst. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Umwelt sind nicht zu treffen.

Anfallendes Restmaterial:

Auf der Baustelle anfallende Materialreste und Verpackungen sind getrennt zu sammeln. Bei der Verwertung sind die Bestimmungen der lokalen Abfallbehörden zu beachten.

2.9 Verpackung

Ölfeldrohre bis zu einem Außendurchmesser von 168,3 mm werden mit Stahlbändern gebündelt und/oder auf Holzbalken gesichert mit Holzkeilen, versandt (Abfallschlüssel-Nummern: 150103 Verpackungen aus Holz, 150104 Verpackungen aus Metall). Sämtliche Verpackungen können wiederverwertet werden.

2.10 Nutzungszustand

Die stoffliche Zusammensetzung während der Nutzungsphase entspricht derer zum Zeitpunkt der Herstellung. Ölfeldrohre werden aus unlegierten oder niedriglegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen hergestellt. Auf die möglichen Inhaltstoffe ist in Abschnitt 2.5 hingewiesen.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es liegen keine Gesundheitsgefahren für die Verwender von Ölfeldrohren oder für Personen vor, die Ölfeldrohre herstellen oder verarbeiten. Es gibt aus

Umweltsicht keine Einschränkungen für die Verwendung von Ölfeldrohren.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Lebensdauer ist abhängig von der jeweiligen Konstruktion, der Nutzung und Instandhaltung. Auf die Darstellung der Nutzungsphase von Ölfeldrohren wird verzichtet, da es sich um ein wartungsfreies und generell langlebige Produkt handelt.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Ölfeldrohre erfüllen nach *DIN 4102-1*, und *EN 13501-1* die Anforderungen der Baustoffklasse A1, „nicht brennbar“. Es tritt keine Rauchgasentwicklung auf.

Brandschutz

| Bezeichnung | Wert |
|----------------|------|
| Baustoffklasse | A1 |

Wasser

Die Einwirkung von Hochwasser auf Ölfeldrohren führt zu keinen Veränderungen des Produktes und zu keinen weiteren negativen Folgen für die Umwelt.

Mechanische Zerstörung

Bei außergewöhnlichen mechanischen Einwirkungen reagieren Ölfeldrohre aus Stahl aufgrund der hohen Duktilität (plastische Verformbarkeit) des Werkstoffs ausgesprochen gutmütig. Im Allgemeinen entstehen keine Absplitterungen, Bruchkanten oder Ähnliches.

2.14 Nachnutzungsphase

Ölfeldrohre aus Stahl sind zu 100 % recyclingfähig. Ölfeldrohre aus Stahl können am Ende ihrer Nutzung den Elektrostahlwerken als Schrott zugeführt werden.

2.15 Entsorgung

Aufgrund der 100%igen Recyclingfähigkeit von Stahl muss dieser Werkstoff nicht entsorgt werden. Abfallschlüssel gemäß dem europäischen Abfallverzeichnis (EAV), nach Abfallverzeichnis-Verordnung AVV: 17 04 05 Eisen und Stahl.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Ölfeldrohren siehe *Mannesmann Line Pipe*.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Als Repräsentant der Produktgruppe kalt- und warmgefertigte Ölfeldrohre (OCTG), dient 1 t warmgefertigtes Ölfeldrohr als deklarierte Einheit.

Angabe der deklarierten Einheit

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---------------------------|-------|---------|
| Deklarierte Einheit | 1000 | kg |
| Dicke (max. Wanddicke) | 25,4 | mm |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg | 0,001 | - |

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor mit den Modulen C1 - C4 und Modul D

Die EPD umfasst folgende Lebenszyklusphasen:

- Produktionsstadium (Module A1 - A3)
- Entsorgungsstadium (Module C1 - C4)
- Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze (Modul D)

Die Module A1 - A3 umfassen sowohl die vorgelagerte Kette der Erzeugung und Bereitstellung von Rohstoffen, Hilfsstoffen und Energieträgern, die Warmbandherstellung auf Basis von Eisenerz, als auch deren Transport zu den Werken der der Mannesmann Line Pipe GmbH und die dortigen energetischen und stofflichen Aufwände. Darüber hinaus wird die Abwasseraufbereitung betrachtet.

Für die Module C1 - C4 wird angenommen, dass keine weiteren stofflichen und energetischen Aufwände für die Abfallbehandlung bestehen und kein Material beseitigt werden muss.

In Modul D werden das Wiederverwendungs- und Recyclingpotenzial berücksichtigt. Die Gutschrift des Recyclinganteils erfolgt nach dem Ansatz der

„theoretischen 100 % primären Hochofenroute“ entsprechend *Worldsteel 2017*.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Als Ausgangsmaterial für die Herstellung der Ölfeldrohre (OCTG) dient niedrig legiertes Warmbreitband über die Hochofenroute mit Produktionsstandort in Deutschland. Abschätzungen und Annahmen wurden detailliert dokumentiert und beruhen auf realen Produktionsdaten der Warmband- sowie Stahlrohrherstellung.

3.4 Abschneideregeln

Das End-of-Life Szenario sieht Produktverluste von 3,1 % vor. Die Deponierung wird nicht betrachtet. Ebenfalls findet die Herstellung und Verwertung des Verpackungsmaterials (Stahlbänder, Holzbalken) keine Berücksichtigung. Auch der Einsatz von Schmierstoffen wird vernachlässigt.

Die vernachlässigten Flüsse erfüllen dabei in ihrer Gesamtsumme deutlich das gesetzte Abschneidekriterium von maximal 5 % des Energie- und Masseinsatzes und halten zudem das Kriterium von 1 % bezogen auf einzelne Prozesse ein *PCR Teil A +A2*.

3.5 Hintergrunddaten

Die LCA-Ergebnisse des deklarierten Produkts beruhen auf der Modellierung in der Softwareumgebung *GaBi ts*. Als Basis der Modellierung dienen primär Produktionsdaten der Warmbandherstellung und die Energie- und Medienverbräuche eines gesamten Jahres.

Ergänzt wurden diese um sekundäre Daten der GaBi-Datenbank. Die dazugehörige Dokumentation kann online eingesehen werden.

3.6 Datenqualität

Alle Vordergrunddaten der Stahl-/Warmbandproduktion und der Stahl(-leitungs-)rohr-Herstellung beziehen sich auf das Geschäftsjahr 2018. Die Jahresmengen wurden auf Repräsentativität in Relation zu vorherigen Geschäftsjahren überprüft.

Für Hintergrunddatensätze wurde die aktuelle GaBi-Datenbank (GaBiVersion 10.5.1.124, Datenbank 2021.2) verwendet.

Zur Bewertung der Qualität der Primär- und Sekundärdaten dieser EPD wird das Bewertungsmodell des „Product environmental Footprint (PEF)“-Ansatzes des EC Joint Research Centre 2012 verwendet. Demnach ist die Datenqualität insgesamt als «sehr gut» zu bewerten.

3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist das Geschäftsjahr 2018. Die in 2018 produzierten Mengen der Ölfeldrohre (OCTG) dienen zur Durchschnittsbildung der Deklaration.

3.8 Allokation

Als Methodik wurde für die Co-Produkte in den Prozessen „Kokerei“ und „Kraftwerk“ der primären Stahlherstellung die physikalische Allokation auf Basis des Heizwertes verwendet. Für die übrigen Koppelprodukte wurde nach der Empfehlung von

Worldsteel 2014 ein Partitioning-Ansatz auf Basis der Produktenergiegehalte verwendet.

Der Einsatz von Stahlschrott für die Produktion von Warmband in Modul A1 wird als lastenfrei betrachtet. Allerdings wird bereits ein Großteil des Schrottbedarfs durch die Verschnittmengen bei der Rohrproduktion abgedeckt.

Die verbleibende Restmenge wird vor der Betrachtung des End-of-Life-Szenarios dem Modul A1 zugeführt und vom Stoffstrom „Schrott zum Recycling“ abgezogen. Als Differenz ergibt sich die Nettoschrottmenge, die dem Recyclingprozess übergeben wird, siehe *Helmus et al. 2019*. Die Gutschrift des Recyclinganteils erfolgt hingegen nach dem Ansatz der „theoretischen 100 % primären Hochofenroute“ entsprechend *Worldsteel 2014*.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

Bei der verwendeten Hintergrunddatenbank handelt es sich um die GaBi-Datenbank der Version 2021.2 (*GaBIts*).

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften Biogener Kohlenstoff

Ende des Lebenswegs (C3C4)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---------------|------|---------|
| Sammelrate | 96,9 | % |
| Verlust | 3,1 | % |
| Zum Recycling | 969 | kg |

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (D), relevante Szenarioangaben

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|-------------|------|---------|
| Recycling | 100 | % |

5. LCA: Ergebnisse

Wichtiger Hinweis:

EP-freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND-Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) als „kg P-Äq.“ berechnet.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

| Produktionsstadium | | | Stadium der Errichtung des Bauwerks | | Nutzungsstadium | | | | | | | Entsorgungsstadium | | | | Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze |
|--------------------|-----------|-------------|---|---------|-------------------|----------------|-----------|--------|------------|---|--|--------------------|-----------|------------------|-------------|---|
| Rohstoffversorgung | Transport | Herstellung | Transport vom Hersteller zum Verwendungsort | Montage | Nutzung/Anwendung | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Erneuerung | Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Rückbau/Abriss | Transport | Abfallbehandlung | Beseitigung | Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| X | X | X | ND | ND | ND | ND | MNR | MNR | MNR | ND | ND | ND | ND | X | X | X |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 t warmgefertigtes Ölfeldrohr

| Kernindikator | Einheit | A1-A3 | C3 | C4 | D |
|---|------------------------------------|---------|---------|---------|----------|
| Globales Erwärmungspotenzial - total | [kg CO ₂ -Äq.] | 2,55E+3 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -1,62E+3 |
| Globales Erwärmungspotenzial - fossil | [kg CO ₂ -Äq.] | 2,55E+3 | ND | ND | -1,62E+3 |
| Globales Erwärmungspotenzial - biogen | [kg CO ₂ -Äq.] | 4,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 1,94E+0 |
| Globales Erwärmungspotenzial - luluc | [kg CO ₂ -Äq.] | 1,56E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -2,77E-1 |
| Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht | [kg CFC11-Äq.] | 3,74E-8 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -2,82E-8 |
| Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung | [mol H ⁺ -Äq.] | 7,05E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -4,71E+0 |
| Eutrophierungspotenzial - Süßwasser | [kg PO ₄ -Äq.] | 2,69E-3 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -5,12E-4 |
| Eutrophierungspotenzial - Salzwasser | [kg N-Äq.] | 1,55E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -9,08E-1 |
| Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung | [mol N-Äq.] | 1,68E+1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -9,86E+0 |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon | [kg NMVOC-Äq.] | 4,42E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -2,43E+0 |
| Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen | [kg Sb-Äq.] | 5,17E-4 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -2,67E-4 |
| Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe | [MJ] | 2,44E+4 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -1,33E+4 |
| Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer) | [m ³ Welt-Äq. entzogen] | 4,79E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -5,66E-1 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 t warmgefertigtes Ölfeldrohr

| Indikator | Einheit | A1-A3 | C3 | C4 | D |
|---|-------------------|---------|---------|---------|----------|
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 2,20E+3 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 1,55E+3 |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Total erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 2,20E+3 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 1,55E+3 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 2,45E+4 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -1,34E+4 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 2,45E+4 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -1,34E+4 |
| Einsatz von Sekundärstoffen | [kg] | 1,88E+2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 9,14E+2 |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen | [m ³] | 4,79E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -5,66E-1 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 t warmgefertigtes Ölfeldrohr

| Indikator | Einheit | A1-A3 | C3 | C4 | D |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Gefährlicher Abfall zur Deponie | [kg] | 2,34E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -1,25E-1 |
| Entsorgter nicht gefährlicher Abfall | [kg] | 2,89E+1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -2,42E+1 |
| Entsorgter radioaktiver Abfall | [kg] | 2,67E-1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 1,84E-1 |
| Komponenten für die Wiederverwendung | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Stoffe zum Recycling | [kg] | 1,89E+2 | 9,69E+2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Stoffe für die Energierückgewinnung | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Exportierte elektrische Energie | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Exportierte thermische Energie | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 t warmgefertigtes Ölfeldrohr

| Indikator | Einheit | A1-A3 | C3 | C4 | D |
|--|-------------------|-------|----|----|----|
| Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen | [Krankheitsfälle] | ND | ND | ND | ND |
| Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 | [kBq U235-Äq.] | ND | ND | ND | ND |
| Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme | [CTUe] | ND | ND | ND | ND |
| Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung | [CTUh] | ND | ND | ND | ND |
| Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung | [CTUh] | ND | ND | ND | ND |
| Potenzieller Bodenqualitätsindex | [-] | ND | ND | ND | ND |

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“. 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.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex“. Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6. LCA: Interpretation

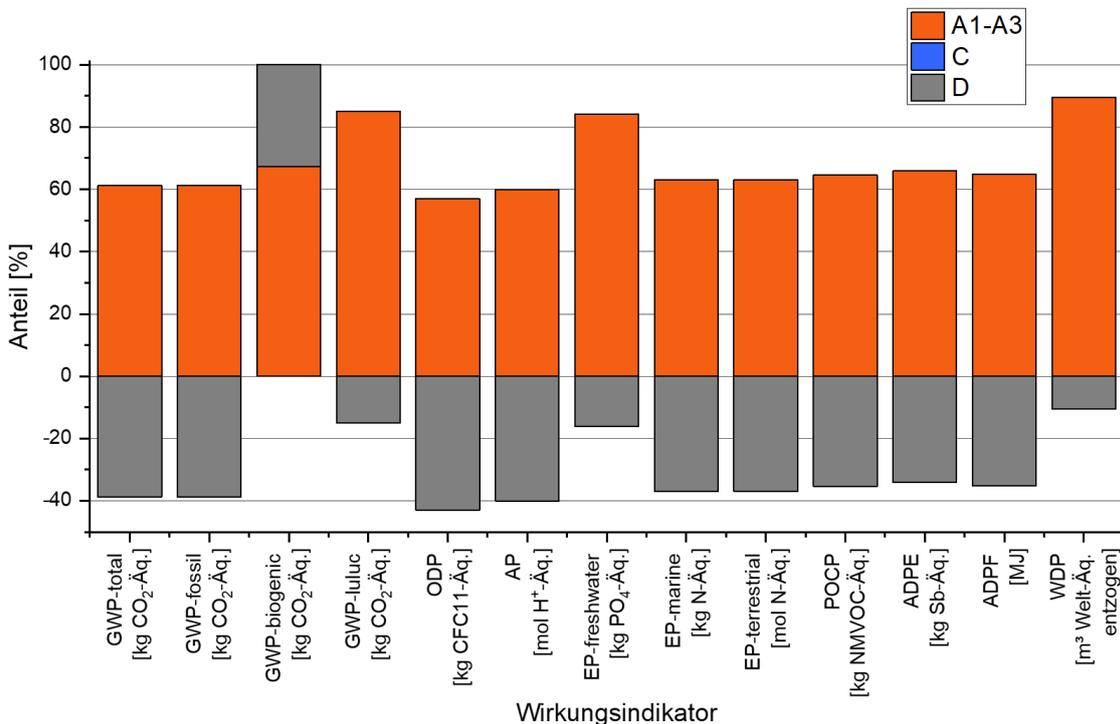


Abbildung: Umweltauswirkungen über die deklarierten Module

Stahl als Werkstoff mit seinen inhärenten Eigenschaften ist unendlich oft recycelbar. Daher gilt es bei der Betrachtung von Stahlprodukten und Produkten mit hohem Stahlanteil insbesondere End-of-Life-Szenarien zu berücksichtigen und diese ganzheitlich über alle Lebenszyklusphasen zu bilanzieren. Dieser Vorteil ist mit der Betrachtung des

Diagramms offensichtlich: Nahezu alle Wirkungskategorien erhalten im Modul D eine Gutschrift aufgrund der Recyclingfähigkeit von Stahl und des etablierten Rückführungssystems mit höchsten Sammelraten.

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung zeigen, dass praktisch die „gesamten Treibhausgasemissionen (GWP - total)“ der Module A1-A3 aus fossilen Quellen stammen (vgl. Indikator **GWP - fossil**).

Erwartungsgemäß zeigt die detailliertere Analyse, dass die Warmbandherstellung (Modul A1) mit nahezu 94% den größten Einfluss auf GWP - total bzw. GWP-fossil hat. Hier ist insbesondere der fossile Kohlenstoffeinsatz im Hochofenprozess hervorzuheben, der zu direkten, prozessbedingten CO₂-Emissionen und zu weiteren indirekten Emissionen im Kraftwerksprozess führt. Innerhalb des Moduls A1 stammen ca. 70% der Treibhausgasemissionen aus den direkten Anlagenemissionen und ca. 30 % aus den Emissionen der Vorprozesse zur Herstellung der Rohstoffe wie z.B. der Kohle, der Eisenerzträger und des Kalks. Im Modul A3 entfällt der Großteil der Treibhausgasemissionen auf die vorgelagerten Emissionen der Stromerzeugung

Die absoluten Anteile der „Treibhauspotenziale aus biogenen Quellen (**GWP-biogenic**)“ und aus „Landschaftsnutzung und Landschaftsnutzungsänderung (**GWP-luluc**)“ haben demgegenüber nur einen verschwindend kleinen Anteil am gesamten Treibhauspotenzial. Erwartungsgemäß stammen die Beiträge in den Modulen A1 und A3 ausschließlich aus den Vorprozessen, und hierbei vor allem aus dem verwendeten Strommix oder den Rohstoffbereitstellungen.

Beim „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer) (**WDP**)“ sind die Vorketten der Stromerzeugung zur Deckung des Strombedarfs in Modul A3 ausschlaggebend mit 66,4 %.

Die übrigen Kernindikatoren der Umweltauswirkungen werden vorwiegend durch die Stahl- und Warmbandherstellung im Modul A1 bestimmt. Hervorzuheben ist dabei das „Potenzial zum Abbau der stratosphärischen Ozonschicht (**ODP**)“. Das ODP wird nahezu ausschließlich durch den Einsatz von Methanol bei der Abwasserbehandlung im Modul A1 hervorgerufen, da bei der Produktion von Methanol halogenierte Kohlenwasserstoffe emittiert werden.

Auch bei den restlichen Wirkungsindikatoren hat die Bereitstellung der Rohstoffe für die Stahlherstellung

(Modul A1) den größten Einfluss auf die absolute Größe der Umweltkennzahlen. Die größten Beiträge leistet hierbei erwartungsgemäß die Bereitstellung der Eisenerzträger, der Kohle und des Kalks, also derjenigen Einsatzstoffe, die in den größten Mengen eingesetzt werden. Zusätzlich werden die Wirkungsindikatoren zur Beschreibung des Versauerungspotenzials (**AP**), des Eutrophierungspotenzials (**EP-freshwater**, **EP-marine**, **EP-terrestrial**) und des Ozonbildungspotenzials (**POCP**) durch die direkten NO_x- und SO₂-Emissionen der Sinteranlage und des Kraftwerks erhöht.

Die gesamtbilanziell geringen Anteile des Rohrherstellungsprozesses (Modul A3) an den Wirkungskategorien dieser Klasse entfallen im Wesentlichen auf die Stromerzeugung und deren Vorketten.

Im Gegensatz zur fossil-geprägten primären Stahlherstellung, erfolgt das Recycling mittels des Elektrolichtbogenprozesses überwiegend auf Basis von Strom. Dieser wird zu großen Teilen aus erneuerbaren Energien bereitgestellt. Aus diesem Grund führt Modul D zu einer Erhöhung und nicht zu einer Verringerung des Einsatzes erneuerbaren Energien, wobei es gleichzeitig den Einsatz fossiler Energien verringert, wie anhand den Indikatoren **PERE** (Erneuerbare Primärenergie als Energieträger) und **PENRE** (Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger) zu sehen ist. Aus diesem Grund erhöht das Recycling im Modul D auch den Wirkungsindikator **GWP-biogenic**.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass fast jeder LCA-Indikator durch den Stahlherstellungsprozess im Modul A1 bestimmt wird. Nur die Stromerzeugung und deren Vorketten haben gesamtbilanziell einen nennenswerten Einfluss auf den Rohrherstellungsprozess (Modul A3). Für Mannesmann Line Pipe stellt die Materialeffizienz daher den größten Hebel in dieser wie auch den meisten Kategorien dar.

7. Nachweise

Diese EPD behandelt Ölfeldrohre aus unlegiertem und niedriglegiertem Baustahl. Die weitere Verarbeitung hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Der Nachweis über die Prüfungen entsprechend den technischen Lieferbedingungen erfolgt durch Werksprüfzeugnisse.

Nachweis für mechanische Rohreigenschaften
Neben den bautechnischen Daten in 2.3 sind je nach Kundenanforderungen Nachweise und Ergebnisse zusätzlicher mechanischer Prüfungen wie bspw. der Flattening Test nach *ASTM A 370* zu erbringen.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 13501

DIN EN 13501-1:2019-05,
Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

EN 15804

DIN EN 15804 + A2:2020-03,
Nachhaltigkeit von Bauwerken -

Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

DIN 4102-1

DIN 4102-1:1998-05
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015-11,
Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015-11,
Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit
Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2015).

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10,
Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III
Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO
14025:2006); Deutsche und Englische Fassung EN
ISO 14025:2011

ISO 14044

DIN EN ISO 14044:2021-02,
Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und
Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd
2:2020).

ISO 45001

ISO 45001:2018-03,
Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit
bei der Arbeit - Anforderungen mit Anleitung zur
Anwendung (ISO 45001:2018).

ISO 50001

ISO 50001:2018-08,
Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit
Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2018).

PCR Teil A

Produktkategorie Regeln für gebäudebezogene
Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln
für die Ökobilanz und Anforderungen an den
Projektbericht nach EN 15804+A2:2019. Version 1.8,
Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.),
01.07.2020.

PCR Teil B

Stahlrohre für Druckenwendungen
Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene
Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen
an die EPD für Stahlrohre für Druckenwendungen,
Version 1.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.
(Hrsg.), www.ibu-epd.com, 2016-05.

API 5 CT

Casing and Tubing; API Specification 5CT, Tenth
Edition, June 2018; Errata 1 (2018-12), Errata 2
(2019-5), Errata 3 (2020-6); Addendum 1 (2021-1)

API Q1

Specification for Quality Management System
Requirements for Manufacturing Organizations for the
Petroleum and Natural Gas Industry; API Specification
Q1: Ninth Edition, Juni 2013; Errata 1 (2014-06),
Errata 2 (2014-03), Errata 3 (2019-10); Addendum 1
(2016-06) und Addendum 2 (2018-06)

API RP 5L3

Drop-Weight Tear Tests on Line Pipe; Ausgabedatum:
2014-08.

ASTM A 370

Prüfung der mechanischen Eigenschaften von
Stahlerzeugnissen; Ausgabedatum: 2015.

ASTM E 110

Prüfung metallischer Werkstoffe; Bestimmung der
Rockwell- und Brinell-Härte mit tragbaren
Härteprüfgeräten; Ausgabedatum: 2014.

AVV

Abfallverzeichnis-Verordnung (Verordnung über
das Europäische Abfallverzeichnis): 10.12.2001 (BGBl.
I S. 337s9), letzte Änderung: 4. Juli 2020.

ECHA

<https://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>

OHSAS 18001

OHSAS 18001:2007-07-31:
Arbeitsschutzmanagementsysteme. Forderungen.

PRTR

VERORDNUNG (EG) Nr. 166/2006 DES
EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
vom 18. Januar 2006 über die Schaffung eines
Europäischen Schadstofffreisetzung- und -
verbringungsregisters und zur Änderung der
Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates.

Weitere Literatur**GaBi ts**

GaBi Version 10.5.1.124, verwendete Datenbank:
2021.2 GaBi ts dataset documentation for the
software-system and databases, LBP, University of
Stuttgart and thinkstep, Leinfelden-Echterdingen, 2021
(<http://documentation.gabi-software.com/>).

GaBi EN 15804

EN 15804 konforme LCIA Berechnungsmethoden der
GaBi Software;
<https://gabi.sphera.com/international/support/gabi/gabi-lcia-documentation/en-15804/>.

Mannesmann Line Pipe

www.mannesmann-linepipe.com

SZFG

Übersicht der aktuellen SZFG-Zertifikate unter:
<https://www.salzgitter-flachstahl.de/de/informationsmaterial/zertifikate.html>.

World steel 2014

World Steel Association, A methodology to determine
the LCI of steel industry co-products, Brussels,
Belgium, 2014.

World steel 2015

World Steel Association, Steel in the circular economy:
a life cycle perspective, Brussels, Belgium, 2015.

World steel 2017

World Steel Association, Life Cycle Inventory
Methodology Report, Brussels, Belgium, 2017, ISBN
978-2-930069-89-0.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com



**SALZGITTER
MANNESMANN
FORSCHUNG**

A Member of the Salzgitter Group

Ersteller der Ökobilanz

Salzgitter Mannesmann Forschung
GmbH
Eisenhüttenstraße 99
38239 Salzgitter
Germany

Tel +49 5341 21-2222
Fax +49 5341 21-4750
Mail info.service@sz.szmf.de
Web www.szmf.de



SALZGITTER AG
Mensch, Stahl und Technologie



**MANNESMANN
LINE PIPE**

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

Inhaber der Deklaration

Salzgitter AG
Eisenhüttenstraße 99
38239 Salzgitter
Germany

Tel +49 5341 21-01
Fax +49 5341 21-2727
Mail pk@salzgitter-ag.de
Web <https://www.salzgitter-ag.com/>

Mannesmann Line Pipe GmbH
In der Steinwiese 31
57074 Siegen
Germany

Tel +49 271 691-0
Fax +49 271 691-299
Mail info.mlp@mannesmann.com
Web www.mannesmann-linepipe.com