

# Manual

zur Berechnung des Product Carbon Footprint für Produkte  
der Mannstaedt GmbH



Status:	13.01.26		Revision:	0	
Autor:	Düssler	GMH Gruppe SE & Co. KG	genehmigt:	Thomas Leven  Sebastian Ahrens	Mannstaedt GmbH

# Inhalt

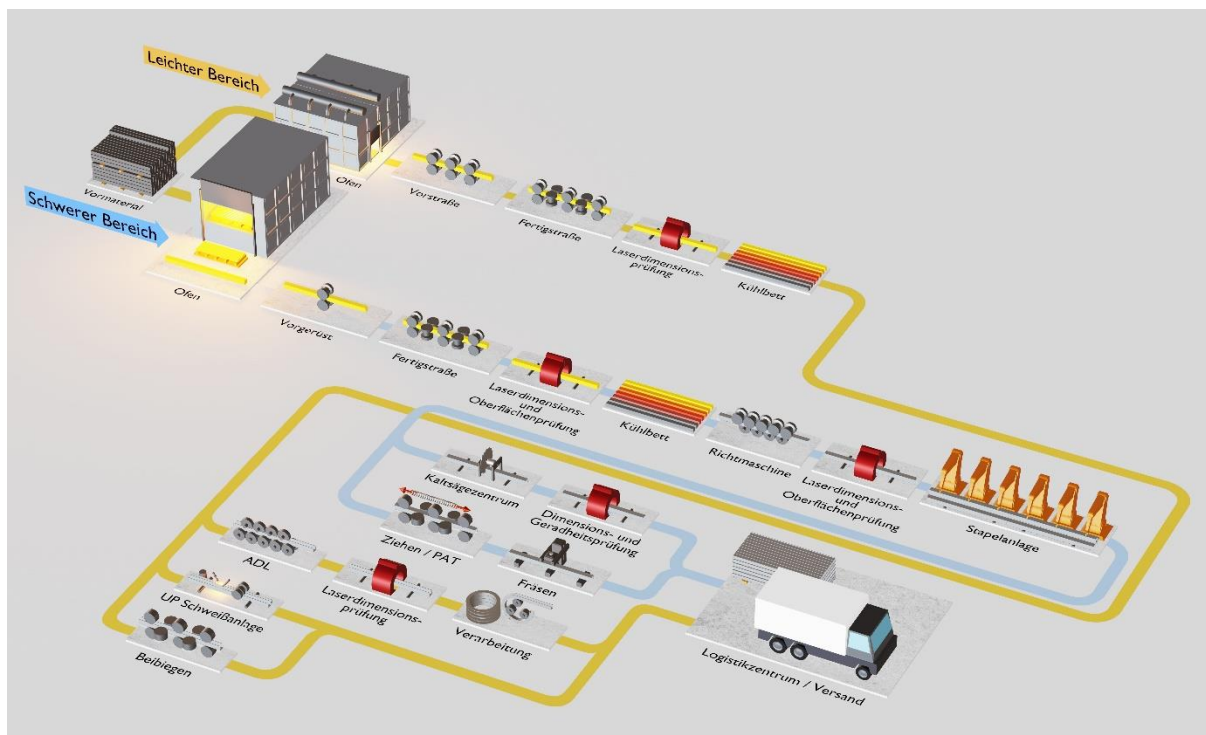
1	Einführung.....	4
2	Begriffe und Abkürzungen.....	5
2.1.1	Product Carbon Footprint .....	5
2.1.2	Treibhausgase .....	5
2.1.3	THG Emissionen.....	5
2.1.4	Organisation .....	5
2.1.5	Betrachtete Emissionen .....	6
2.1.6	Deklarierte Einheit .....	6
2.1.7	Abfälle .....	6
2.1.8	Lieferkette .....	6
2.1.9	Rechentool .....	6
2.2	Abkürzungen .....	6
2.3	Normative Bezugsdokumente.....	7
3	Zielfestlegung .....	7
3.1	Ziel der Sachbilanz.....	7
3.1.1	Kundenanforderungen .....	7
3.1.2	Eigene Anforderungen .....	7
3.2	Grenzen der Sachbilanz.....	7
4	Sachbilanz und Anwendung .....	7
4.1	Untersuchungsrahmen der PCF-Ermittlung .....	7
4.1.1	Art der PCF Berechnung.....	7
4.1.2	Systemgrenze .....	8
4.1.3	Produkte.....	8
4.1.4	Prozesse.....	8
4.1.4.1	KGM Straße .....	9
4.1.4.2	Betriebseinheit Feinstraße.....	9
4.1.4.3	Profilweiterverarbeitung (PFW).....	10
4.1.5	Zeitlicher Gültigkeitsbereich .....	10
4.1.6	Materialfluss.....	10
4.1.6.1	Inputstoffe .....	11
4.1.6.2	Outputstoffe .....	11

5	Methodik .....	12
5.1	Allgemeines .....	12
5.2	Bilanzierungsgrenzen .....	12
5.2.1	Umgang mit THG-Mengen .....	12
5.2.1.1	Scope 1.....	12
5.2.1.2	Scope 2.....	12
5.2.1.3	Scope 3.....	12
5.2.2	Betrachtete Stoffe und Energien.....	13
5.2.3	Datenumfang und Datenqualität .....	13
5.2.3.1	Datenumfang .....	13
5.2.3.2	Datenherkunft.....	13
5.2.3.2.1	Eigene Daten.....	13
5.2.3.2.2	Daten Dritter .....	13
5.2.3.2.3	Bewertung der Datenqualität .....	14
5.2.3.2.3.1	Repräsentativität der Primär- und Sekundärdaten .....	14
5.2.3.2.3.2	Einzel- und Mittelwerte.....	14
5.2.3.2.3.3	Fehlerbewertung .....	15
5.2.4	Allokation .....	15
5.2.5	Abschneidekriterium.....	15
6	Bericht und Wirkungsabschätzung.....	15
6.1	Allgemeines .....	15
6.2	Auswertung des partiellen PCFs.....	16
6.3	Schriftform.....	16
7	Kritische Prüfung .....	16
8	Anlage.....	16

# 1 Einführung

Die Mannstaedt GmbH aus Troisdorf/Nordrhein-Westfalen ist der weltweit führende Hersteller von warmgewalzten Spezialprofilen aus Stahl. Das Unternehmen der GMH Gruppe beliefert internationale Branchen mit Stahlprofilen, die in Geometrien und Stahlsorten individuell auf den Kunden abgestimmt sind – von speziellen Werkstoffeigenschaften, über Geradheit, Verdrillung, Stab- oder Stücklängen bis zu exzellenter Oberflächenbeschaffenheit. Anwendung finden die Profile unter anderem in der Flurförderfahrzeugindustrie, in der Lager- und Fördertechnik, in der Automobilindustrie und der Bauindustrie. Als Vormaterial wird zu einem großen Teil der „Green Steel“ aus dem Stahlwerk in Georgsmarienhütte weiterverarbeitet, sodass auch die fertigen Spezialprofile einen geringen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck aufweisen.

Neben physikalisch-chemischen Werkstoffeigenschaften werden zunehmend Angaben zum Product Carbon Footprint der bestellten Produkte von Kundenseite gestellt. Daher hat das Schwesterunternehmen von Mannstaedt GmbH, die Georgsmarienhütte GmbH eine Methodik erstellt und umgesetzt hat, um diese Angabe entsprechend der ISO 14044 und ISO 14067 berechnen zu können. Ziel ist es, einen auf Primärdaten basierenden möglichst genauen Product Carbon Footprint für das jeweilige Produkt berechnen zu können. Clusterung mit Produktgruppen wie von anderen Marktbegleitern praktiziert wird vermieden, um eine höhere Genauigkeit zu erreichen.



Nachdem das Schwesterunternehmen Georgsmarienhütte GmbH eine PCF-Berechnung auf Basis von tatsächlichen Verbrauchswerten entwickelt hat und diese Berechnungsmethodik erfolgreich durch einen unabhängigen Dritten verifiziert wurde, wurde beschlossen diese Art der Berechnung auch bei der Mannstaedt GmbH zu implementieren und anzuwenden.

Dieses Manual beschreibt und erläutert die normativen Bezüge der Methodik und ihre Umsetzung in dem Rechentool. Das Manual darf auch extern verwendet werden, um Kunden die Hintergründe der komplexen Rechenschritte zu erläutern.

Angaben zu den eigentlichen Rechenschritten und ihrer Umsetzung in den IT-Systemen der Organisation sind in den Anlagen dieser Dokumentation zu finden. Diese internen Anlagen dürfen nur intern verwendet werden, da sie Einblick in Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse geben.

Um sicherzustellen, dass die Algorithmen und Datenerfassung den Anforderungen der einschlägigen ISO-Standards entsprechen und so ein valider Product Carbon Footprint berechnet wird, beabsichtigt die Mannstaedt GmbH das automatisierte Rechenmodell regelmäßig von unabhängigen Gutachtern verifizieren zu lassen.

## 2 Begriffe und Abkürzungen

### 2.1.1 Product Carbon Footprint

Der Product Carbon Footprint (PCF) entspricht der auf das betrachtete Produkt bezogene emittierten Treibhausgasmengen, angegeben als [t CO<sub>2</sub>e / Produkt] oder [kg CO<sub>2</sub>e / t Produkt]. PCF entspricht dem CFP der ISO 14067. Der ausgewiesene PCF ist ein partieller PCF, da die Organisation keine Kenntnis hat, was mit ihren Produkten im weiteren Lebensweg passieren wird und wo das aus den Profilen hergestellte Endprodukt letztendlich verwendet wird.

Zur Konkretisierung der ISO 14067 werden zur Berechnung des partiellen PCFs die Definitionen und Erläuterungen zu Scope 1, Scope 2 und Scope 3 des GHG Protocols herangezogen (siehe 2.3). Die Verknüpfung von Lebenswegabschnitten und den direkten und indirekten Emissionen (Scope 1, 2 und 3) entsprechen dem „Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard“ Figure 1.1. des GHG Protocols.

### 2.1.2 Treibhausgase

Die PCF-Berechnung der Organisation umfasst die Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFKW, FKW, NF<sub>3</sub> und SF<sub>6</sub> gemäß Kyoto-Protokoll. Die Klimawirkung wird mit dem Global Warming Potential 100 gem. IPCC AR6 bewertet.

### 2.1.3 THG Emissionen

THG Emissionen sind in die Atmosphäre freigesetzte Treibhausgase (siehe 2.1.2)

### 2.1.4 Organisation

Unter Organisation wird ausschließlich die Mannstaedt GmbH am Standort Mendener Str. 51  
53840 Troisdorf  
verstanden.

### 2.1.5 Betrachtete Emissionen

In den Berechnungen des PCF werden folgende THG-Emissionen betrachtet und berechnet:

- Scope 1: direkte THG-Emissionen
- Scope 2: indirekte THG-Emissionen durch die direkten THG-Emissionen des bezogenen und selbstverbrauchten Stroms.
- Scope 3: indirekte THG-Emissionen der vorgelagerten Lieferkette.  
Es werden ausschließlich folgende Scope 3-Emissionen gem. Greenhouse Gas Protocol betrachtet:
  - Scope 3-Emissionen für die Bereitstellung der eingesetzten Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe (Scope 3.2)
  - energiebedingte Scope 3-Emissionen (Scope 3.3),
  - Vorprodukte inklusive der Transporte zur GMH (Scope 3.4).

### 2.1.6 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist Tonne [t] Profil, bezogen auf die THG- Emissionen mit t CO<sub>2</sub>e.

Zur Berechnung der deklarierten Einheit werden die Input- und Outputmassen grundsätzlich mit der Einheit Tonne [t], Elektrizität mit Megawattstunde [MWh] und Erdgas mit Normkubikmeter<sup>1</sup> [10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>] angegeben.

### 2.1.7 Abfälle

Abfälle sind alle Stoffe, die die betrachtete Systemgrenze verlassen und den durch das KrWG definierten Abfalleigenschaften entsprechen.

### 2.1.8 Lieferkette

Die betrachtete Lieferkette entspricht der vorgelagerten Lieferkette.

### 2.1.9 Rechentool

Das von der Organisation entwickelte Programm zur kundenadressierten PCF-Berechnung umfasst eine Oracle-SQL-Datenbank und eine eigenentwickelte Qlik-Sense-Auswertung. Es wird ausschließlich dieses Programms zur externen PCF Berechnung eingesetzt.

## 2.2 Abkürzungen

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle (Abteilung des deutschen Umweltbundesamtes in Dessau)
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
PCF	Product Carbon Footprint
THG	Treibhausgase

---

<sup>1</sup> T = 273,15 K, p=1,01325 bar.

## 2.3 Normative Bezugsdokumente

DIN EN ISO 14044:2006 + A1:2018

DIN EN ISO 14067:2018

Green House Gas Protocol: A Corporate Value Chain (Scope 3)  
Accounting and Reporting Standard

## 3 Zielfestlegung

### 3.1 Ziel der Sachbilanz

#### 3.1.1 Kundenanforderungen

Die Organisation wird seit einigen Jahren zunehmend von Kunden mit der Frage konfrontiert, wie viele Treibhausgasemissionen mit der Produktion eines bestimmten Produktes der Organisation verbunden sind. Die Unternehmen möchten diese Werte entweder weitergeben oder diese in ihre eigene PCF Berechnung einfließen lassen.

Um dem Kunden eine möglichst hohe Genauigkeit des PCFs gewährleisten zu können, hat die Organisation hierzu ein Rechenmodell zur partiellen PCF-Berechnung mit einer genauen Zuordnung der In- und Outputstoffe realisiert. Da der Organisation keine Kenntnis darüber hat, wie das hergestellte und ausgelieferte Produkt im nachfolgenden Lebensweg verwendet wird, kann hier nur eine partielle PCF-Berechnung erfolgen.

#### 3.1.2 Eigene Anforderungen

Die GMH Gruppe hat eine eigene mit strategischen Zielen hinterlegte Roadmap zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2039 entwickelt. Die Auswirkungen von umgesetzten operativen Zielen im Bereich der Prozesslinien wird mit der PCF-Berechnung digital simuliert und geprüft. Mit der detaillierten Ausweisung der drei verschiedenen Scopes können Wechselwirkungen der Gesamtemissionen betrachtet und Fehlentwicklungen vermieden werden.

### 3.2 Grenzen der Sachbilanz

Derzeit werden durch verschiedene Stakeholder Berechnungsvorschriften zur Ermittlung von PCFs erstellt, die teilweise widersprüchliche Anforderungen haben. Da es nicht vertretbar ist, jede dieser Vorgaben zu berücksichtigen, wird die Organisation ihre PCF-Berechnung auf Basis dieses Manuals bis auf weiteres durchführen. Zukünftige gesetzliche Anforderungen werden entsprechend des zeitlichen Rahmens des Inkrafttretens dieser Vorgaben umgesetzt und in die Berechnung einfließen.

## 4 Sachbilanz und Anwendung

### 4.1 Untersuchungsrahmen der PCF-Ermittlung

#### 4.1.1 Art der PCF Berechnung

Die Organisation liefert keine Produkte an ihre Kunden, die direkt einbaufertig bzw. bereits ein Endprodukt für den Verbraucher darstellen. Das ausgelieferte Produkt (siehe Kap. 4.1.34.1.3) wird als

Halbzeug betrachtet. Das Unternehmen ist in der Regel nicht darüber informiert, in welche Produkte das Material später nach weiteren Bearbeitungsschritten eingebaut wird. Daher handelt es sich bei den Angaben zum PCF ausschließlich um einen partiellen PCF.

#### 4.1.2 Systemgrenze

Bei der PCF-Berechnung werden die Stoffe und Energien betrachtet, die unmittelbar zur Herstellung der betrachteten Produkte innerhalb der Anlage benötigt und umgesetzt werden. Die Anlage entspricht dem vollständigen Betriebsgrundstück der Mannstaedt GmbH, Mendener Str. 51. 53840 Troisdorf.

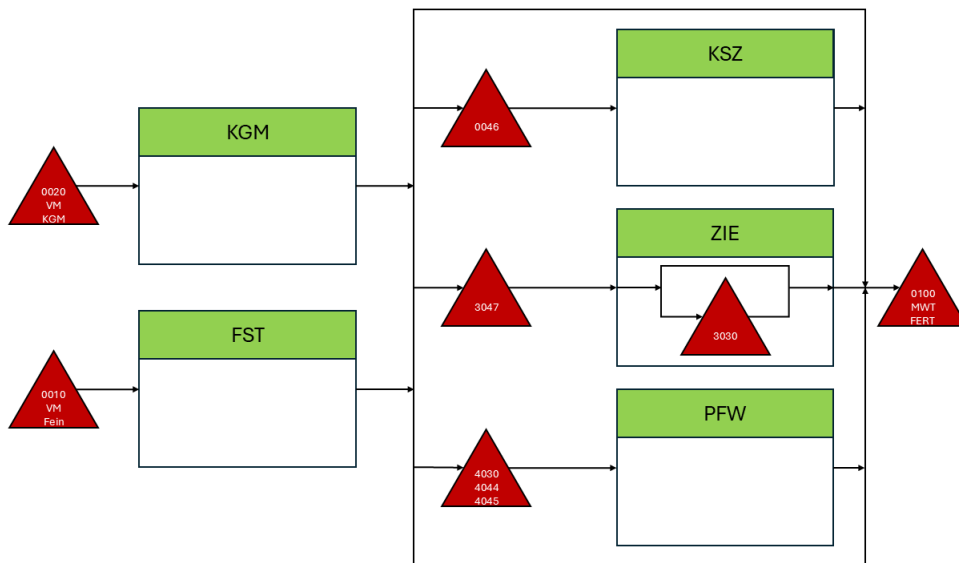
#### 4.1.3 Produkte

Mit dem Rechenprogramm zur PCF-Ermittlung der Organisation werden alle Spezialprofile betrachtet, die innerhalb der Werksgrenzen des Unternehmens in 53840 Troisdorf hergestellt werden. Dies sind insbesondere

- Hubschienenprofile
- Schlossprofile
- Scharnierprofile
- Ankerschienenprofile
- Drehkranzprofile
- und weitere Profile (Spezialitäten)

#### 4.1.4 Prozesse

Die PCF-Ermittlung erfasst die nachfolgend beschriebenen Betriebseinheiten mit einzelnen Prozessschritten. Jede Betriebseinheit verlassen Zwischenprodukte, die in nachfolgenden Betriebseinheiten innerhalb der Systemgrenzen weiterbearbeitet werden, oder Endprodukte. Für jedes Produkt kann ein PCF ausgewiesen werden. Für das gesamte Walzwerk liegt eine Betriebsgenehmigung nach BImSchG vor, die alle Prozessschritte innerhalb der Systemgrenzen abdeckt.



#### 4.1.4.1 KGM Straße

. Die Teilprozesse des Walzwerks sind in dieser Genehmigung dargestellt und definiert. Die Aktualität der Genehmigung wird durch das zertifizierte Umweltmanagementsystem der Organisation nach DIN EN ISO 14001:2015 jährlich geprüft und bestätigt. Die Prozessschritte bestehen aus

- Herdwagenofen, dem Wiedererwärmungsofen für die zu walzenden Stranggussblöcke.
- Entzunderung, um Oxidschichten von den erwärmten Blöcken zu entfernen.
- Vorgerüst
- Verschiedene
- Infrastruktur (Zusammenfassung aller nicht direkt allozierbaren Stoff- und Energieströme).

Die KGM-Straße verlassen:

- Profile als Fertigprodukt (Verlassen der Systemgrenze als Produkt)
- Profile zur internen Verarbeitung in den Betriebseinheiten
  - KSZ
  - ZIE

#### 4.1.4.2 Betriebseinheit Feinstraße

Die Teilprozesse der Feinstraße werden über die Genehmigung des Walzwerks nach BImSchGs abgedeckt. Die Prozessschritte bestehen aus

- Ofen 10, dem Wiedererwärmungsofen für die zu walzenden Stranggussblöcke.
- Entzunderung, um Oxidschichten von den erwärmten Blöcken zu entfernen.
- Diverse Walzgerüste.
- Scheren, zum Trennen der Profile
- Infrastruktur (Zusammenfassung aller nicht direkt allozierbaren Stoff- und Energieströme).

Die Feinstraße verlassen als Produkt

- Profile als Fertigprodukt (Verlassen der Systemgrenze als Produkt)
- Profile zur internen Verarbeitung in den Betriebseinheit
  - KSZ
  - ZIE
  - PFW

#### 4.1.4.3 Profilweiterverarbeitung (PFW)

Eine weitere Bearbeitung der gewalzten Profile aus KGM-Straße und Feinstraße erfolgt auf Kundenwunsch in Form von Kaltsägen (KSZ), Ziehen (ZIE) und einer Profilweiterverarbeitung (PFW).

#### 4.1.5 Zeitlicher Gültigkeitsbereich

Der berechnete und ausgewiesene PCF beruht auf der Basis des aktuell betrachteten Auftrags und den dazugehörigen, zum Zeitpunkt der Berechnung aktuellen Emissionsfaktoren.

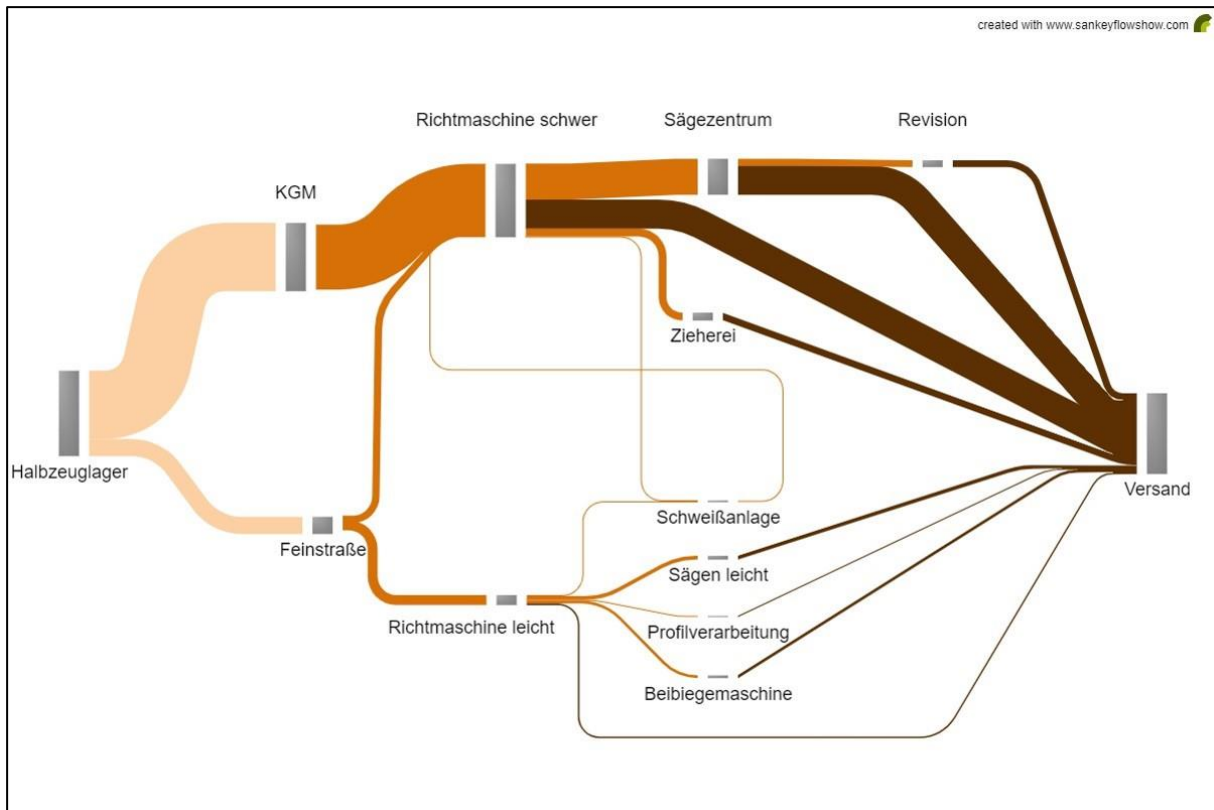
Die Methodik zur Berechnung wird jährlich, bzw. unverzüglich nach einer Änderung der Methodik durch einen unabhängigen Prüfer verifiziert. Aussagen zum PCF dürfen an Dritte nur mit dieser verifizierten Methodik kommuniziert werden.

Die verwendeten Emissionsfaktoren werden regelmäßig jährlich aktualisiert.

Die Verbrauchswerte, mit denen der PCF berechnet wurde, entstammen den ERP Systemen der Organisation. Dem Auftrag direkt zuordenbare Verbrauchsmengen beziehen sich auf den aktuellen zu berechnenden Auftrag. Nicht direkt zuordenbare Verbrauchsmengen werden über Mittelwerte abgebildet (siehe 5.2.3.2.3.2 Einzel- und Mittelwerte).

#### 4.1.6 Materialfluss

Die als Halbzeug in den Produktionsprozess kommenden Stoffe werden ausschließlich bei Mannstaedt GmbH bearbeitet. Mannstaedt GmbH greift auf keine externen Dienstleister zurück, um die Materialien außerhalb der Systemgrenze bearbeiten zu lassen.



Sankey Diagramm: Materialfluss innerhalb der Systemgrenze

#### 4.1.6.1 Inputstoffe

Die Emissionsfaktoren der Scope 1-Werte werden soweit möglich den aktuellen Emissionsberichten an die DEHSt oder der sogenannten DEHSt-Liste entnommen<sup>2</sup>. Der Scope-1-Wert für den Stahl ergibt sich aus dem ausgewiesenen Kohlenstoffgehalt.

Die Emissionsfaktoren der Scope 2-Werte für grauen Netzstrom entsprechen der letzten Mitteilung des Stromversorgers zum Strommix, der verfahrensbedingt mit zeitlichem Verzug vom ÜNB dem Stromversorger mitgeteilt wird. Der Scope-2-Emissionsfaktor für grünen Strom beträgt 0 t CO<sub>2</sub>/MWh, wenn dieser Strom nachweislich aus regenerativen Energiequellen stammt.

Die Stromverbräuche werden sekundengenau mit den jeweiligen Prozessstarts und –ende über das Energiemanagementsystem erfasst. Alle Werte ab Januar 2022 liegen als Ist-Werte vor.

Die Scope 3-Werte werden jährlich geprüft und ggfs. aktualisiert (siehe auch 5.2.1.3) Dieses ist in der Regel der Fall, wenn die externen Datenbanken von EcolInvent überarbeitet werden.

#### 4.1.6.2 Outputstoffe

Die Outputstoffe bestehen im wesentlichen aus den Walzprofilen, dem Stahlschrott und dem Zunder.

<sup>2</sup> DEHSt Liste: Leitfaden zur Erstellung von Überwachungsplänen und Emissionsberichten für stationäre Anlagen – 4. Handelsperiode

## 5 Methodik

### 5.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen erfolgt im Rahmen einer Massenbilanz, die in der ISO 14067 beschrieben wird. Vorgaben der ISO 14044 werden entsprechend beachtet. Es gilt

$$THG_{Ges} = \sum THG_{Input} - \sum THG_{Output}$$

THG<sub>Ges</sub>: gesamte Treibhausgasemissionen

THG<sub>Input</sub>: mögliche Treibhausgasemissionen der betrachteten Eingangsstoffe

THG<sub>Output</sub>: mögliche Treibhausgasemissionen der betrachteten Ausgangsstoffe

Der im betrachteten Material enthaltene Kohlenstoff wird zur Berechnung des Scope 1 mit dem Faktor 3,664057947 [CO<sub>2</sub>/C] in CO<sub>2</sub> umgerechnet.

### 5.2 Bilanzierungsgrenzen

Die Massenbilanz wird mit einer Cradle-to-Gate Betrachtung durchgeführt, bei der Cradle der Ursprungsort der eingesetzten Betriebsstoffe und Energien und Gate das Verlassen (Ladekante Transportmittel) der Systemgrenze der Organisation ist.

#### 5.2.1 Umgang mit THG-Mengen

Die in die PCF-Berechnung einfließenden Emissionswerte umfassen die im Kyoto-Protokoll betrachteten Treibhausgase (siehe Kapitel 2.1.2).

##### 5.2.1.1 Scope 1

Der Gesetzgeber verlangt im Rahmen der Emissionsberichtserstattung zum EU-ETS nur die Angabe von direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen, so dass bei der PCF Berechnung auch nur CO<sub>2</sub> mit der Einheit [t CO<sub>2</sub>e] betrachtet wird.

##### 5.2.1.2 Scope 2

Die Emissionen zu den indirekten Emissionen der bezogenen Strommengen werden vom Stromlieferanten als CO<sub>2</sub> mit der Einheit [g CO<sub>2</sub>/kWh] übermittelt. In der PCF-Ermittlung wird daher nur dieser Strommix mit der Einheit [t CO<sub>2</sub>e/MWh] betrachtet.

Sollte Mannstaedt GmbH selbst grünen Strom erzeugen und selbst verbrauchen, so wird dieser Menge der Emissionsfaktor 0 [t CO<sub>2</sub>e/MWh] zugewiesen.

##### 5.2.1.3 Scope 3

Die Emissionen zu den bezogenen Vorprodukten beruhen, wenn verfügbar auf Primärdaten. Liegen keine Primärdaten vor so werden Sekundärwerte als Default-Faktoren, unterschieden zwischen Primär- und Sekundärroute, herangezogen. Da es derzeit keine Primärdaten für Scope-3 gibt, wird auf Sekundärdaten zurückgegriffen. Für folgende Stoffgruppen gemäß Greenhouse-Gas-Protocol wird der Scope 3-Upstream in der PCF-Ermittlung betrachtet:

- Gekaufte Waren und Dienstleistungen, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe (Scope 3.1)  
wie Stahl, Propan, Diesel, LPG.
- Energiebedingte Vorkette (Scope 3.3)  
wie Strom und Erdgas
- Anlieferungen (Scope 3.4)  
wie Transporte von Rohstahl

## 5.2.2 Betrachtete Stoffe und Energien

Bei der Berechnung des PCF werden nur die Stoffe und Energien berücksichtigt, die unmittelbar mit der Erzeugung des Produkts verwendet werden. Die bei der Herstellung des Maschinen- und Anlagenparks der Betriebseinheiten verursachten Emissionen werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

## 5.2.3 Datenumfang und Datenqualität

### 5.2.3.1 Datenumfang

Anspruch dieser partiellen PCF-Berechnung ist die nahezu vollständige Erfassung aller Stoffe und Energien, die zur unmittelbaren Herstellung und Bearbeitung des vom Kunden bestellten Produkts erforderlich sind. Da bei der Organisation alle Massenströme und Energieströme digital gemessen und erfasst werden, ist eine hohe Auflösung der Daten gewährleistet. Bei den Fertigungsschritten, für die es keine direkte Materialverfolgung gibt, wird mit Mittelwerten gerechnet.

### 5.2.3.2 Datenherkunft

#### 5.2.3.2.1 Eigene Daten

Input- und Outputstoffe werden über verschiedene, kalibrierte und geprüfte Messsysteme erfasst und digital in ERP-Systemen gespeichert und abgerufen. Messsysteme sind insbesondere

- Geeichte Fahrzeugwaagen
  - Kalibrierte Aufgabebettwaage
  - Kalibrierte Stromzähler
  - Geeichte und kalibrierte Gasuhren
- Ihre Funktionalität wird regelmäßig intern und extern geprüft.

#### 5.2.3.2.2 Daten Dritter

Daten Dritter umfassen Angaben von externen Laboren zu C-Gehalten von In- und Outputstoffen, die für die Scope 1 Berechnung relevant sind. Lieferanten übermitteln der Organisation entsprechende Qualitätsnachweise, die auch im Rahmen der Emissionsberichterstattung zum EU-ETS von der Deutschen Emissionshandelsstelle akzeptiert werden.

Angaben zum Scope 2 werden grundsätzlich vom Stromlieferanten übermittelt und von der Organisation anerkannt. Die Berechnung des Strommixes durch den ÜNB erfolgt anhand der Anwendungshilfe „Leitfaden Stromkennzeichnung“ des BDEW des jeweiligen Bezugsjahres. Eine Ausnahmeregel gilt für das Jahr 2023.

Angaben zum Scope 3 kommen aus wissenschaftlichen Datenbanken (EcoInvent, GABi) oder von staatlichen Stellen, wie dem Umweltbundesamt. Sollte ein Lieferant seinen Upstream-Scope 3 mit individuellen Primärdaten ausweisen, so verlangt Organisation hierzu eine belastbare Zertifizierung

durch eine akkreditierte Prüfstelle. Die Scope-3-Daten werden durch die Mutterorganisation GMH Gruppe SE & Co. KG ermittelt und an Mannstaedt GmbH weitergegeben.

Bei EcoInvent wird derzeit die Version 3.11.1 mit dem Allokationsmodell „Allocation at the point of substitution“ und GWP 100a nach IPCC 2021 angewendet.

#### 5.2.3.2.3 Bewertung der Datenqualität

##### 5.2.3.2.3.1 Repräsentativität der Primär- und Sekundärdaten

Der Rechenansatz zur PCF-Berechnung betrachtet einzelne Materialnummern und einzelne Arbeitsaufträgen und aggregiert nicht in Form von Gruppenbildung. Um repräsentative Zahlen bei der Chargenbetrachtung der Walzaufträge darzustellen, wird das laufende Jahr betrachtet. Da Scope 1 und Scope 2 Werte des errechneten PCF überwiegend auf geprüften Primärdaten wie dem Emissionsberichterstattung an die DEHSt beruhen, sind diese Scopes von hoher Datenqualität. Auch die Mengenermittlung beruht auf gewogenen Stoffströmen, so dass auch hier von hoher Qualität auszugehen ist. Alle emissionsrelevanten Stoffe wie Erdgas und Strom werden als Primärdaten erfasst, so dass deren Auswirkungen auf den jeweiligen PCF korrekt ausgewiesen werden.

Maßgeblichen Einfluss auf den zu berechnenden PCF hat der als Halbzeug bezogene Stahl. Da die Lieferanten derzeit keine Primärwerte für die jeweilige Lieferung ausweisen können, wird hier mit Default-Werten für Hochofenstahl, EAF-Stahl und Rostfreiem Stahl gerechnet. In diesem Fall ist die Datenqualität nicht präzise, muss wegen fehlender Alternativen genommen werden. Ziel der Organisation und der Stahllieferanten ist es, zukünftig lieferantenspezifische Werte in die Berechnung einfließen zu lassen, um die transformativen Anstrengungen des Vorlieferanten beim Kunden mit hoher Datenqualität ausweisen zu können.

Nur bei Stranggusslieferungen der Georgsmarienhütte GmbH wird der dort für die jeweilige Lieferung ermittelte PCF zzgl. einem Scope 3 Wert für den Transport ausgewiesen. Somit ist gewährleistet, dass bei diesen Lieferungen eine hohe Datenqualität vorliegt.

##### 5.2.3.2.3.2 Einzel- und Mittelwerte

Soweit es möglich ist, wird auf auftragsspezifische Einzelwerte zurückgegriffen. Dies ist nur möglich, wenn die Messsysteme diese Werte genau erfassen und dem Auftrag zuordnen können. Das sind derzeit die eingesetzten Halbzeugmengen oder der eingesetzte Strom.

Auf Jahresmittelwerte wird zurückgegriffen, wenn eine dem Produktionsauftrag zuordenbare Mengenerfassung nicht möglich ist. Dies betrifft vor allem Erdgas, Schrott und Zunder. Erdgas hat einen relativ hohen Einfluss auf den Scope 1. Da aber der Erdgasverbrauch in den Hauptverbrauchern HD-Ofen und Ofen 10 relativ konstant ist, ist eine rollierende Mittelung über die letzten zwölf Monate eine realistische Annäherung. Schrott und Zunder haben auf Grund des niedrigen C-Gehaltes oder Menge einen geringen Einfluss auf den PCF-Wert.

Der Scope 2-Wert des bezogenen Stroms wird zeitlich verzögert vom Übertragungsnetzbetreiber veröffentlicht, so dass hier nie der tatsächlich aktuelle Wert in die Berechnung einfließen kann. Die zeitliche Verzögerung ist regulatorisch bedingt und kann von GMH nicht beeinflusst werden. Es liegt hier eine systematische Abweichung vor.

Die Scope 3 upstream auch dieser Daten beruhen auf Datenbankwerten, da die Lieferanten in der Regel über keine Primärdaten verfügen. Der Scope 3 des bezogenen Stahls, der bei der Organisation weiterverarbeitet wird, hat den größten Einfluss auf den PCF bei Mannstaedt (siehe auch 5.2.3.2.3.1).

#### 5.2.3.2.3.3 Fehlerbewertung

Messfehler sind generell im Rahmen vorgegebener Toleranzen möglich, was durch Eichungen und Kalibrierungen regelmäßig überprüft wird.

Potenzielle Unschärfen durch Messfehler, Störungen einzelnen Produktionsaufträgen werden durch die Mittelung von 20 Produktionsaufträgen geglättet, so dass diese Abweichungen irrelevant für die finale Datenqualität sind.

Sollte ein Fertigungsauftrag einen PCF  $> 3,5 \text{ t CO}_2\text{e/t}$  ausweisen, so wird dieses Ergebnis kritisch betrachtet und mögliche Fehlerursachen ermittelt, um das Ergebnis ggfs. korrigieren zu können. Falls kein Fehler zu erkennen ist, wird der berechnete Wert dem Kunden mit dem Werkszeugnis übergeben.

Aufgrund der hohen Menge an Daten und ihren Erfassungssystemen sind Fehler nicht auszuschließen. Auf solchen Fehlern basierende Falschberechnungen werden durch Plausibilitätsprüfung der an den Kunden weiterzuleitenden PCFs entgegengewirkt. In den Betriebsbereichen werden Fehler durch vorbeugende Instandhaltung und digitaler Überwachung der Prozesse ausgeschlossen bzw. minimiert.

#### 5.2.4 Allokation

Die CO<sub>2</sub>e-Emissionen werden grundsätzlich nur auf das Hauptprodukt Stahl bezogen und berechnet. Nebenprodukte und Abfälle werden nicht anteilig mit Emissionen beaufschlagt, die innerhalb der Systemgrenze und den vorgelagerten Prozessen entstehen.

Gutschriften aus vorherigen Lebenszyklusbetrachtungen werden nicht anerkannt und in der Berechnung berücksichtigt.

Alle THG-Emissionen der partiellen PCF-Berechnung beziehen sich auf die physikalische Einheit ‚Tonne‘.

#### 5.2.5 Abschneidekriterium

In dieser partiellen PCF-Berechnung wird kein Abschneidekriterium angewendet. Es werden alle Stoffe betrachtet, die unmittelbar und gezielt in das Produkt einfließen und über ERP-Systeme ausgewiesen werden.

## 6 Bericht und Wirkungsabschätzung

### 6.1 Allgemeines

Der für das jeweilige Produkt geltende partielle PCF wird detailliert mit Scope-1, Scope-2 und Scope-3 Werten mit den physikalischen Einheiten t CO<sub>2</sub>e/t Produkt oder kg CO<sub>2</sub>e/ t Produkt im Werksprüf-

zeugnis automatisiert angegeben, übergangsweise kann er auch in einem Formular, das manuell gefüllt wird, übermittelt werden.

## 6.2 Auswertung des partiellen PCFs

Eine Auswertung und dezidierte Betrachtung des PCFs erfolgt grundsätzlich nur auf Kundenwunsch, da die Anzahl der jährlichen PCF-Berechnungen dies nicht erlaubt.

Generelle Aussagen über THG-Reduzierungen sind im Rahmen der betrachteten Systemgrenze nur bedingt sinnvoll, da nicht abschätzbar ist, was eine Mehremission an THG-Emission innerhalb der Systemgrenze an Einsparungen außerhalb der Systemgrenze in den nachfolgenden Teilschritten der Lebenszyklusanalyse, insbesondere der Nutzungsphase ermöglicht.

## 6.3 Schriftform

Der Kunde erhält eine schriftliche Information über den PCF seines ermittelten Produkts, in der die Scope 1, 2 und 3-Werte als kg CO<sub>2</sub>e/ t ausgewiesen werden. Die Werte werden als Gesamtwerte für das ausgelieferte Produkt angegeben und nicht in die Einzelprozesse aufgegliedert, da damit Prozess-Knowhow kommuniziert würde.

Bewertungen und Begründungen zu den Werten können auf Anfrage mit dem Kunden durchgeführt werden.

# 7 Kritische Prüfung

Der Umfang und die Granularität der partiellen PCF-Berechnung werden jährlich durch Mannstaedt GmbH geprüft. In die Bewertung fließen Kundenaussagen, Branchenmeinungen und politische Anforderungen ein. Anhand dieser Prüfung wird von der Geschäftsführung von Mannstaedt GmbH entschieden, inwieweit die PCF-Berechnung angemessen ist und ggfs. überarbeitet werden muss.

# 8 Anlage

Die interne Datenerfassung und Datenbankstrukturen werden in dem folgenden Dokument beschrieben und verbindlich festgelegt:

*Dokumentation der PCF-Berechnung bei der Mannstaedt GmbH*

*Stand: Dezember 2025*

**(Diese Dokumentation ist nur für den internen Gebrauch bestimmt und darf nicht an Dritte weitergegeben werden!)**

Im Gegensatz dazu ist das vorliegende „Manual zur Berechnung des Product Carbon Footprint für Produkte der Mannstaedt GmbH“ für Kunden und interessierte Parteien freigegeben und öffentlich einsehbar.