



Umweltproduktdeklaration für verzinnntes Feinstblech (Weißblech)

in Anlehnung an ISO 14025
Ökobilanz nach ISO 14040/44
Modularer Aufbau in Anlehnung an EN 15804

ThyssenKrupp Rasselstein



ThyssenKrupp

Inhalt

1.	Produkt	3
1.1	Produktbeschreibung	3
1.2	Lieferzustand, Abmessungen und Verpackungen	3
1.3	Produktanwendung/Produktverarbeitung	4
1.4	Produktnutzung	5
1.5	Herstellung von verzinntem Feinstblech	6
1.6	Spezifische Materialeigenschaften	7
1.7	Grund-, Betriebs- und Hilfsstoffe	8
1.7.1	Grundstoffe (Vorprodukte)	8
1.7.2	Betriebs- und Hilfsstoffe	9
1.7.3	Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft	9
1.7.4	Verfügbarkeit der Rohstoffe	9
1.8	Umwelt- und Gesundheitsschutz während der Herstellung (Gütesicherung sowie Inverkehrbringungs- und Anwendungsregeln)	10
1.8.1	Qualitätsmanagementsystem	10
1.8.2	Umweltmanagementsystem	11
1.8.3	Energiemanagementsystem	11
1.8.4	Gesundheits- und Sicherheitsmanagement nach OHSAS 18001	11
1.8.5	REACH	11
1.9	Produkt, Umwelt und Gesundheit während der Nutzung	11
1.9.1	Produktwirkungsbeziehungen bezüglich Umwelt- und Gesundheitseinflüsse	11
1.9.2	Außergewöhnliche Einwirkungen	12
1.10	Nachnutzungsphase/Entsorgung	13
2.	Beschreibung des Lebenszyklusmodells	14
2.1	Funktionelle Einheit	14
2.2	Systemgrenze	14
2.3	Annahmen und Abschätzungen	14
2.4	Hintergrunddaten	14
2.5	Abschneideregeln	14
2.6	Betrachtungszeitraum	14
2.7	Datenqualität	15
2.8	Allokation	15
3.	LCA: Szenarien und weitere technische Informationen	15
3.1	End-of-Life Szenario	15
4.	Ökobilanzergebnisse	16
5.	Ergebnisinterpretation	17
6.	Literatur	19

1. Produkt

1.1 Produktbeschreibung

Weißblech ist dünnes Stahlblech, das durch Kaltwalzen auf eine Dicke von 0,100 bis zu 0,499 mm gebracht und anschließend elektrolytisch mit Zinn beschichtet wird. Folgende Marken für verzinnertes Feinstblech werden von der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH angeboten: **ANDRALYT®** (Elektrolytisch verzinnertes Weißblech) und **Thinplate®**. **Thinplate®** kennzeichnet den Anspruch, auf dem Gebiet der Ressourceneffizienz führend zu sein (beispielsweise „Nulleinhundert“ oder Dickenreduzierungen bei Kronenkorken und DWI).

1.2. Lieferzustand, Abmessungen und Verpackungen

1.2.1 Lieferzustand

Das Produkt ist in den verschiedensten Abmessungen konfektionierbar: in Rollen (Coils) und Tafeln mit Gerad- oder Konturschnitt (Scroll) sowie als Spaltband.

1.2.2 Abmessungen

Die Abmessungen der Produkte variieren je nach Verwendungszweck und Kundenwunsch. Falls vom Besteller bei der Anfrage und Bestellung nichts anderes festgelegt wird, werden die Erzeugnisse nach EN 10202 geliefert.

Coils

Dicke mm	SR BA Breite mm	SR CA Breite mm	DR BA Breite mm	DR CA Breite mm	
0,100 – 0,119	600 – 950*	–	600 – 1.000*	*	Weitere Abmessungen auf Anfrage
0,120 – 0,129	600 – 1.000*	–	600 – 1.090	*	¹⁾ Nach Rücksprache bis 1.230 mm
0,130 – 0,139	600 – 1.000*	–	600 – 1.090	600 – 1.090	* Auf Anfrage
0,140 – 0,149	600 – 1.050	–	600 – 1.090	600 – 1.090	
0,150 – 0,179	600 – 1.090	600 – 1.090	600 – 1.220 ¹⁾	600 – 1.090	
0,180 – 0,199	600 – 1.090	600 – 1.090	600 – 1.220 ¹⁾	600 – 1.220 ¹⁾	
0,200 – 0,499	600 – 1.220 ¹⁾				
≥ 0,50*					

Tafeln

Dicke mm	SR BA Breite mm	SR CA Breite mm	DR BA Breite mm	DR CA Breite mm	
0,100 – 0,119	600 – 950*	–	600 – 1.000*	*	Tafellänge:
0,120 – 0,129	600 – 1.000*	–	600 – 1.090	*	Geradschnitt: 450 – 1.200 mm
0,130 – 0,139	600 – 1.000	–	600 – 1.090	600 – 1.090	Scrollschnitt: 560 – 1.150 mm
0,140 – 0,149	600 – 1.050	–	600 – 1.090	600 – 1.090	Lackierte Tafeln:
0,150 – 0,179	600 – 1.090	600 – 1.090	600 – 1.120	600 – 1.090	min. 660 x 510 mm
0,180 – 0,199	600 – 1.090	600 – 1.090	600 – 1.120	600 – 1.120	max. 1.120 x 980 mm
0,200 – 0,499	600 – 1.120	600 – 1.120	600 – 1.120	600 – 1.120	* Auf Anfrage
≥ 0,50*					

Tafeln und Coils

	Ausrichtung	max. Packstück- gewicht	max. Außen- durchmesser	Innendurch- messer	Innendurchmesser auf Anfrage
Coil	vertikale Achse	3,0 – 12,7 t	1.630 mm	420 mm	450/508 mm
	horizontale Achse	3,0 – 18,0 t	1.850 mm	508 mm	420/450 mm
Tafeln	–	2,5 t	–	–	–

1. Produkt

1.2.3 Verpackungen

Die Wahl der Verpackung hängt von den Abmessungen des Produktes ab, von der Auslieferung ins Inland, nach Europa oder weltweit, sowie von den Vorgaben und spezifischen Wünschen des jeweiligen Kunden. Folgende Verpackungsmaterialien kommen bei der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH zum Einsatz:

- Wellpapprollen, Wellpappstreifen, Lochpappscheiben, Graupappe unbeschichtet
- Container-Manschetten, Containerdeckel
- Folien (PE-Flachfolie, PE-Stretchfolie, PE-Schrumpffolienschlauch, PE-Folienschlauch)
- DIN-A4-PE-Etikettentaschen
- Papphülsen geschlitzt
- Hartfaserronden, Hartfasermäntel
- Blechrollen, Blechmäntel, Blechdeckel
- Blechkantenschutz, Papierrollenkantenschutz
- Winkel, Coilkantenschutzwinkel, Kantenschutzwinkel
- Graupappkantenschutz
- Lamiflexkantenschutz
- Zwei verschiedene Typen Umreifungsband (Stahl)
- Kreuzschnalle
- Stahl- und Holzpaletten
- Stahlband, Kunststoffbindeband
- Rostschutzpapier
- Natrondehnkrepp

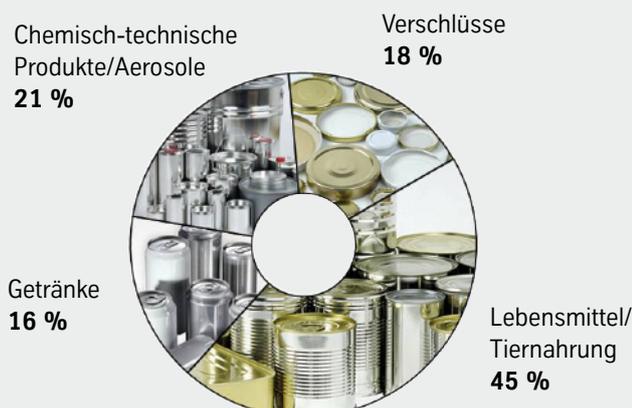
Die Stahlpaletten und zum Teil auch die Holzpaletten, Hartfaserronden und Hartfasermäntel werden von der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH wieder zurückgenommen und erneut eingesetzt (Kreislaufsystem). Die Ökobilanz beinhaltet Weißblech ohne die Verpackung.

1.3 Produktanwendung/Produktverarbeitung

Nahezu jedes von der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH produzierte Material findet seine Anwendung in der Verpackungsindustrie. Verwendungszwecke sind Dosen für Lebensmittel und Tiernahrung, Verpackungen für chemisch-technische Füllgüter, Aerosoldosen, Verschlüsse sowie Getränkedosen.

Weitere Beispiele für den Einsatz von veredeltem Feinstblech gibt es im Non-Packaging-Sektor in der Automobil-, Elektronik-, Bau- und Bekleidungsindustrie, im Haushalt, in Schulen, im Büro sowie im Freizeitbereich.

Marktsegmente im Geschäftsjahr 2011/2012 im Verpackungsbereich:



1. Produkt

Durch Weiterentwicklung der Materialeigenschaften von Weißblech in Verbindung mit optimierten Fertigungsprozessen wird bei der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH die Produktanwendung/Produktverarbeitung kontinuierlich optimiert und erweitert. Beispiele hierfür sind:

- Optimierung der Materialeigenschaften: Verbesserte Stahlgüten, die noch leichter und wirtschaftlicher umformbar sind, ermöglichen eine Mannigfaltigkeit an Formen und Designs. Shaped Cans verfügen über eine vielseitige Dosengeometrie.
- Materialeinsparungen durch Blechdickenreduzierung (bis zu einem Drittel der ursprünglichen Blechdicke), die ermöglichen, dass der Werkstoff sich hervorragend für den Prozess des Abstreckziehens bei Getränkedosen eignet. Materialreduzierungen tragen zur Senkung der Transportkosten und CO₂-Emissionen bei.
- Gewichtsreduzierungen bei gleichzeitig hoher Stabilität ermöglichen, dass Verpackungen aus Weißblech gut zu transportieren und zu lagern und damit vielseitiger einsetzbar sind.
- Verschlüsse mit optimierter Zuverlässigkeit und Verbraucherfreundlichkeit, beispielsweise Easy Open Ends und weitere Verbesserungen des Öffnungsverhaltens.

1.4 Produktnutzung

Die wichtigste Anforderung an Weißblechverpackungen ist der Schutz des Inhalts. Weißblech findet als Verpackungsmaterial Anwendung, wenn die Verpackung unter starker Belastung intakt bleiben soll, das heißt bruchfest, stoßfest und durchstoßsicher. Die Stabilität von Weißblechdosen hat Vorteile für Lagerung und Transport, da sie im Einsatz den Inhalt (Lebensmittel, Getränke, Farben, Chemikalien und weitere) komplett vor allen äußeren Einflüssen schützen, sowie stapelbar und lagestabil sind. Die Materialeigenschaften reichen von leicht und hoch stabil, über gas- und flüssigkeitsdicht bis hin zu lichtundurchlässig, hitzebeständig und hitzesterilisationsfähig.

Weißblechverpackungen halten den Inhalt frisch und bewahren Geschmack, Vitamine und Mineralien in einer sicheren, schützenden, hygienischen und praktischen Verpackung. Eine der wichtigsten Funktionen der Verpackung ist die Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln. Weißblechverpackungen gewährleisten eine lange Haltbarkeit und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zur Vermeidung von Food Waste. Eine dreiteilige Dose ermöglicht eine dreijährige Haltbarkeit des Inhalts.

Weißblechverpackungen erfüllen darüber hinaus weitere Anforderungen der Endverbraucher: Produktvielfalt, Convenience/Verbraucherfreundlichkeit, attraktives Verpackungsdesign und ökologische Nachhaltigkeit. Das Produktmaterial ist vielseitig einsetzbar: für zweiseitige Dosen, Aerosoldosen, Getränkedosen mit Widget oder Easy Open Ends. Weißblechverpackungen ermöglichen eine einfache Handhabung, ein einfaches Öffnen und Wiederverschließen, die Möglichkeit der Komplettentleerung und eine große Auswahl neuer Deckellösungen.

Neuartige, höchst verformbare Weißblechgüten erlauben die Herstellung flacher Dosen mit großer Öffnung, die mikrowellengeeignet sind, das heißt, die Erwärmung des Produkts in der Verpackung erlauben. Solche Schalen und Trays, die konisch zulaufen und damit stapelfähig sind, können ebenfalls mit bequem zu öffnenden Peel-Off-Deckeln ausgestattet werden.

Weißblech eignet sich zur Herstellung von Produkten mit verformungstechnisch hohen Materialanforderungen, wie etwa abgestreckten Dosen (DWI), mehrfach tiefgezogenen Dosen (DRD) sowie Ventilteller und Vakuum-Drehverschlüssen mit Originalitätsverschluss (sogenannter FLIP). Darüber hinaus ist ebenfalls eine funktionelle Beschichtung möglich, beispielsweise eine Gummierung für Dichtungen.

Weißblechverpackungen ermöglichen eine optimale Anpassung der Verpackung an verschiedene Portionsgrößen. Die Form der Dose kann individuell an das Füllgut angepasst werden (Verringerung des Food Wastes).

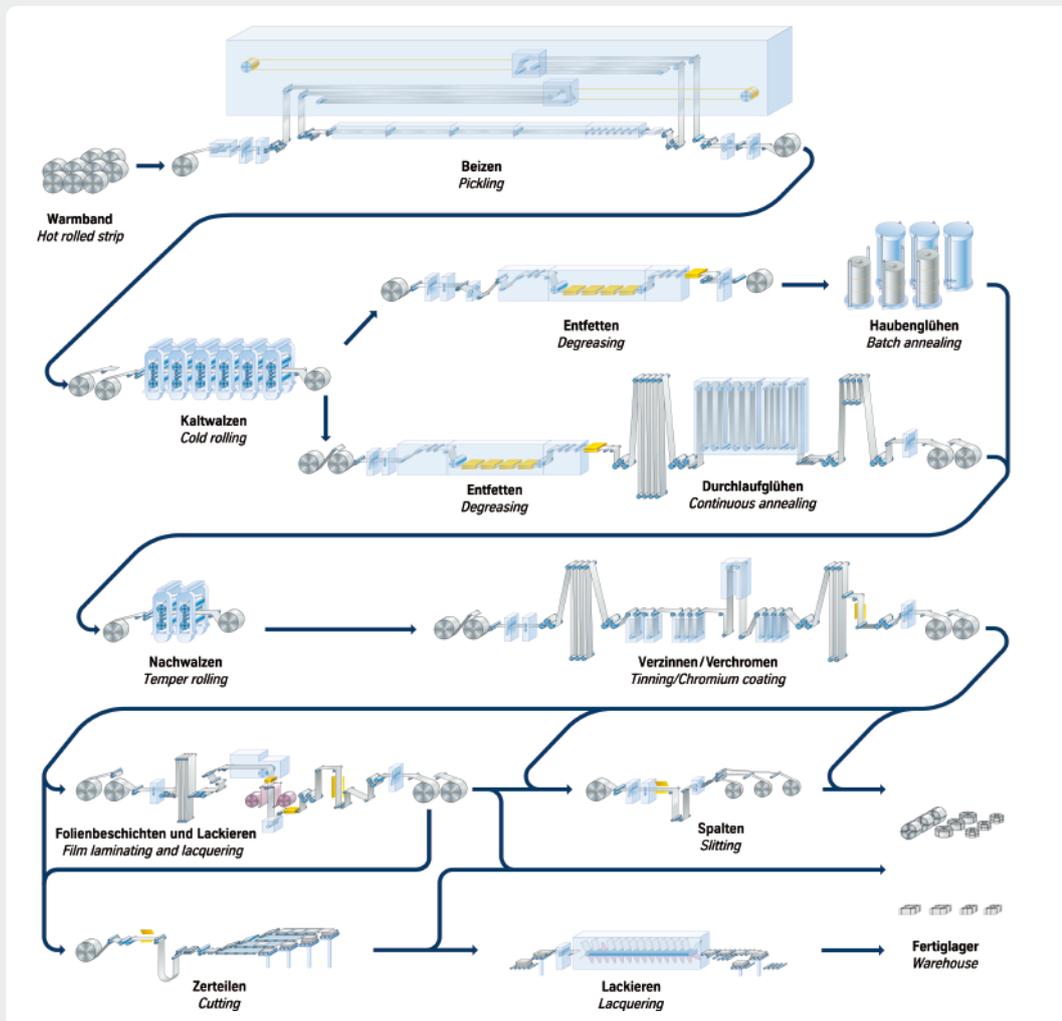
Weißblechdosen erfüllen außerdem logistische Anforderungen des Handels: Neben den wichtigsten Kriterien wie Festigkeit, Stabilität/Unzerbrechlichkeit und Auslaufsicherheit erfüllen Weißblechverpackungen auch die Ansprüche hinsichtlich guter Lagerfähigkeit und Stapelbarkeit und der damit verbundenen Platzersparnis. Lebensmittel in Weißblechdosen kommen ohne zusätzliches Kühlen oder Tiefgefrieren aus.

1. Produkt

Weißblechverpackungen sind gut lackier- und bedruckbar. Häufig erhält Weißblech beziehungsweise die Weißblechverpackung zum Korrosionsschutz neben der metallischen Veredlung auch eine Beschichtung mit Lack. Übliche Verwendungszwecke sind Lebensmittel- und Getränkedosen, Kronenkorken und Vakuum-Drehverschlüsse. Der Lack ermöglicht einen vollflächigen Korrosionsschutz mit konstanter Schichtdicke und homogenem Oberflächenaussehen, eine sehr hohe Verkratzungsbeständigkeit, Abriebfestigkeit, Porenfreiheit sowie beliebige Farbgebung und dekorative Gestaltungsmöglichkeit. Beim Finish können durch neueste Beschichtungstechnologien individuelle und markenspezifische Details verwirklicht werden.

1.5 Herstellung von verzinntem Feinstblech

Ausgangsmaterial für die Herstellung von Weißblech ist warmgewaltes Stahlblech (Warmband) mit einer Dicke von 1,8 mm bis 3,9 mm, welches in Rollen (Coils) mit einem Gewicht zwischen sechs und 28 Tonnen von der ThyssenKrupp Steel Europe AG bezogen wird. Im Folgenden werden die Schritte zur Herstellung von Weißblech detailliert beschrieben:



Beizen:

Das Beizen dient der Entfernung der beim Warmwalzen entstandenen Eisenoxidschicht (Zunder) von der Oberfläche in einer kontinuierlich arbeitenden Durchlaufbeize durch verdünnte Salz- oder Schwefelsäure.

Kaltwalzen/Entfetten/Glühen:

Das zum Zwecke des Korrosionsschutzes eingölte Band wird durch Kaltwalzen dickenreduziert. Die dabei entstehende Kaltverfestigung (Reduktion des Umformvermögens) wird durch einen Glühvorgang wieder aufgehoben. Je nach Verwendungszweck und geforderten Werkstoffeigenschaften wird Weißblech nach dem Hauben- oder Durchlaufglühverfahren produziert.

1. Produkt

Nachwalzen (Dressieren):

Um dem Band die für den Verwendungszweck erforderlichen Eigenschaften zu geben (Erzielung der endgültigen Oberflächen- und Verarbeitungseigenschaften), erfolgt nach dem Glühen das Nachwalzen. Es handelt sich um ein trockenes Nachwalzen ohne Schmierung und Kühlung, auch Dressieren genannt. Die Verformung (Dressiergrad) variiert je nach Verwendungszweck zwischen 0,4 und 2,0 %. Zwei der insgesamt drei Nachwalzwerke bei der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH haben zudem die Möglichkeit, nass zu dressieren sowie die Fähigkeit zu einer Dickenreduzierung um bis zu 43 %. Das so erzeugte doppelt-reduzierte Material (DR) bedeutet für den Kunden eine Werkstoffersparnis und erfordert den Einsatz von Schmier- und Kühlmittel.

Verzinnung:

Nach einer Vorbehandlung (Entfetten, Beizen) erfolgt die elektrolytische Verzinnung in einem kontinuierlichen Vorgang, bei der die vorab beschriebenen Dicken erreicht werden. Zur Erreichung des für Weißblech typischen Aussehens erfolgt eine kurzzeitige Erwärmung über den Zinnschmelzpunkt (232° C). Eine chemische Nachbehandlung, das Passivieren, vermindert die Bildung von Zinnoxid auf der Oberfläche und optimiert den Korrosionsschutz. Eine Einölung mit für Lebensmittelverpackungen zugelassenem Öl schließt den Prozess ab.

Spalten und Zerteilen:

Vor dem Versand wird das Weißblech entsprechend den Kundenanforderungen konfektioniert.

1.6 Spezifische Materialeigenschaften

Durch die Einhaltung der Europäischen Norm EN 10202, die die Anforderungen an das Produkt Weißblech festlegt, wird gewährleistet, dass die Erzeugnisse dem Endverwendungszweck der Kunden entsprechen. Je nach Verwendungszweck werden die unterschiedlichen Vorgaben eingehalten. Die Vorgaben beziehen sich auf:

- Materialgüten die für die Festigkeit und Umformbarkeit entscheidend sind (Streckgrenze/Zugfestigkeit),
- Oberflächenbeschaffenheit (Oberflächenausführung, Rauheit, Zinnaufgabe, Einölung) und
- Materialdicke.

Entsprechend dem Lieferprogramm wird Weißblech in den folgenden Materialgüten (Stahlsorten je nach Anwendungszweck) angeboten:

EN 10202 – 2001

Bezeichnung	Streckgrenze
TS 230	230 +/- 50
TS 245	245 +/- 50
TS 260	260 +/- 50
TS 275	275 +/- 50
TS 290	290 +/- 50
TS 340	340 +/- 50
TS 480	480 +/- 50
TS 520	520 +/- 50
TS 550	550 +/- 50
TH 330	330 +/- 50
TH 340	auf Anfrage
TH 415	415 +/- 50
TH 435	435 +/- 50
TH 450	450 +/- 50
TH 480	480 +/- 50
TH 520	520 +/- 50
TH 550	550 +/- 50
TH 580	580 +/- 50
TH 620	620 +/- 50
TH 650	650 +/- 50

AISI/ASTM 623

Bezeichnung
T 1
T 2
T 3
T 4
T 5
DR 7
DR 7,5
DR 8
DR 8,5
DR 9
DR 9,5

1. Produkt

Weißblech wird mit verschiedenen Zinnauflagen angeboten, wobei diese entsprechend den Anforderungen der Kunden, in gleichverzinnter und differenzverzinnter Ausführung produziert werden können. Es wird eine anschließende Passivierung für verzintte Güten gemäß Code 300, Code 311 und Code 314 angeboten.

Zinnauflage

EN g/m ² einseitig	entsprechend lbs/bb beidseitig	AISI/ASTM lbs/bb beidseitig	entsprechend g/m ² einseitig	
1,00	0,089	0,05	0,60	Nebensichende Auflagen in gleichverzinnter und differenzverzinnter Ausführung möglich.
1,40	0,125	0,10	1,10	
2,00	0,179	0,15	1,70	Hiervon abweichende Zinnauflagen im Bereich von 1,00 bis 11,20 g/m ² bzw. 0,100 bis 1,000 lbs/bb möglich.
2,80	0,250	0,20	2,20	
4,00	0,357	0,25	2,80	Andere Zinnauflagen auf Anfrage.
5,00	0,446	0,35	3,90	
5,60	0,500	0,50	5,60	Einseitige Zinnauflagen im Bereich 0,50 bis 5,60 g/m ² möglich.
8,40	0,750	0,75	8,40	
11,20	1,000	1,00	11,20	

Einölung

Zur Sicherstellung einer guten Verarbeitbarkeit bei hohen Geschwindigkeiten in den Dosenlinien beim Abnehmer wird das Weißblech mit einer dünnen Ölschicht versehen. So wird eine ausreichende Gleitfähigkeit gewährleistet. Für das Weißblech ist ein Ölfilm von 4 – 7 mg/m² je Seite notwendig, der ohne Tropfenbildung gleichmäßig aufgetragen wird. Dickere Ölfilme führen unter Umständen zu Benutzungs- und Verlaufsstörungen beim Lackieren. Zur Einölung hat sich DOS bewährt. ATBC und alternative Einölung haben eine untergeordnete Bedeutung.

DOS	4 +/- 2 mg/m ² je Seite
ATBC	7 +/- 3 mg/m ² je Seite
Alternative Einölung	4 +/- 2 mg/m ² je Seite

Oberflächen

Beim Dressieren wird gleichzeitig eine auf den Verwendungszweck abgestellte Rauheit erzeugt und die Ebenheit des Bandes verbessert. Je Oberflächenausführung werden folgende Rauheiten angeboten:

Oberflächenausführung	aufgeschmolzen	Rauheit (Ra) µm	
glänzend	ja	≤ 0,30	Aufgliederung auf engere Toleranzen innerhalb der Rauheitsbereiche gemäß Norm beziehungsweise auf Anfrage.
fine stone	ja	0,25 – 0,45	
stone	ja	0,30 – 0,75	
silbermatt	ja	0,40 – 2,25	
matt	nein	0,40 – 2,25	

Unterschiedliche Rauheit je Seite auf Anfrage

1.7 Grund-, Betriebs- und Hilfsstoffe

Alle eingesetzten Grund-, Betriebs- und Hilfsstoffe entsprechen den Vorgaben aus den Qualitäts-, Umwelt- und Arbeitssicherheitsmanagementsystemen der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH. Entsprechend der REACH-Verordnung sind alle Stoffe bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) registriert.

1.7.1 Grundstoffe (Vorprodukte)

Der Ausgangswerkstoff für die Herstellung von Weißblech ist warmgewaltes Stahlband von der ThyssenKrupp Steel Europe AG, das durch Kaltwalzen auf die erforderliche Dicke gebracht und anschließend mit Zinn beschichtet wird. Zur Erzeugung des Vormaterials „Stahl“ (warmgewaltes Stahlband) kommen im Produktionsprozess folgende Stoffe zur Anwendung:

1. Produkt

Primärmetallurgie: Die Roheisenerzeugung erfolgt im Hochofen (BF = blast furnace) durch die Reduktion von Eisenerz mithilfe von Reduktionsmitteln Koks, Kohle und weiteren Bestandteilen (wie Schlackenbildner und Kalkstein). Eingesetzt werden 1,5 Tonnen Eisenerz pro Tonne verzinnem Feinstblech. Der im Reduktionsmittel enthaltene Kohlenstoff reagiert mit dem Sauerstoff (in den Hochofen geleitete Heißluft) zu Kohlenmonoxid. Dieses CO-Gas verbindet sich mit dem im Eisenoxid enthaltenen Sauerstoff. Als Ergebnis entstehen die Produkte Roheisen (elementares Eisen) sowie Schlacke. Das Eisen enthält noch 4 – 5 % Kohlenstoff, der im Stahlwerk entfernt wird. Der Kohlenstoff im Roheisen wird durch Weiterverarbeitung im Sauerstoffblaskonverter (BOF = Basic Oxygen Furnace) durch Frischen (Aufblasen von Sauerstoff) zu Rohstahl verarbeitet. Die in diesem Prozess frei werdende Energie wird genutzt, um bis zu 25 % Eisen- und Stahlschrott einzuschmelzen. Dies bedeutet, dass auch bei der „Primärherstellung“ von Stahl Recyclingmaterial eingesetzt wird. Die übrigen Bestandteile des Erzes, die sogenannte Gangart, bilden zusammen mit den Schlackenbildnern die Schlacke, die vollständig verwertet wird, zum Beispiel in der Bauindustrie.

Sekundärmetallurgie: Zur Herstellung von Stahlsorten für Weißblech – mit besonders hohen Anforderungen an die Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften – ist zusätzlich zu den modernen Stahlherstellungsverfahren eine sekundärmetallurgische Behandlung erforderlich. Abhängig von der gewünschten Qualität kann es sich beispielsweise um eine Einbringung von Legierungselementen handeln.

Nach der sekundärmetallurgischen Behandlung wird der flüssige Rohstahl im Strang zu sogenannten Brammen vergossen. Im anschließenden Warmwalzprozess wird anschließend kontinuierlich die Dicke der Brammen auf 1,8 – 3,9 mm reduziert und als Coil aufgewickelt.

1.7.2 Betriebs- und Hilfsstoffe

Im Produktionsprozess von Weißblech kommen folgende Betriebs- und Hilfsstoffe zur Anwendung:

- **Beizen:** Schwefelsäure oder Salzsäure, Einölung
- **Kaltwalzen:** Wasser-Walzöl-Emulsion
- **Entfetten:** Entfettungsmittel, Natronlauge
- **Hauben- und Durchlaufglühen:** Sauerstofffreies Schutzgas, Stickstoff oder Wasserstoff
- **Nachwalzen:** Walzöl
- **Veredlung:** Beiz- und Entfettungsmittel, Elektrolyt, Zinn (1,0 – 11,20 g Sn/m² pro Seite)
- **Passivierung:** Reinigungsmittel, Elektrolyt
- **Einölung:** DOS (4 +/- 2 mg/m² je Seite), ATBC (7 +/- 3 mg/m² je Seite), alternative Einölung (4 +/- 2 mg/m² je Seite)

1.7.3 Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft

Eisenerz, Kohle, Legierungsmittel und Kalk werden als natürliche Rohstoffe gefördert. Die Verarbeitungsprozesse sind so ausgelegt, dass natürliche Qualitätsschwankungen berücksichtigt werden. Kohle ist Ausgangsstoff für die Herstellung des Reduktionsmittels Koks und wird auch direkt als Reduktionsmittel eingesetzt. Kalk und die für die Weißblech-Stahlqualität benötigten Legierungsmittel werden in einer für den Einsatz geeigneten Form verwendet. Legierungsmittel kommen in der Sekundärmetallurgie (Nachbehandlung von Stahl nach dem Frischen) zum Einsatz. Zur Anwendung kommen Ferrolegierungen (Ferro-Silizium, Ferro-Mangan) und Mikrolegierungen (Ferro-Titan, Ferro-Niobium).

Eisen ist ein chemisches Element, das in der Natur nicht in reiner Form, sondern überwiegend in oxidiert Form vorliegt. Eisenerze sind ein Gemenge aus Eisenoxiden (chemische Verbindungen des Eisens mit Sauerstoff) in Verbindung mit nicht eisenhaltigen Gesteinen.

Stahl ist eine Legierung auf Eisenbasis mit einem Kohlenstoffgehalt von weniger als 2 %, die sich schmieden und verformen lässt. Nach Ende seines Lebenszyklus kann Stahl ohne Qualitätsverluste in den Materialkreislauf zurückgeführt werden.

1.7.4 Verfügbarkeit der Rohstoffe

Eisen ist nach Aluminium das zweithäufigste Metall und am Aufbau der Erdkruste als vierthäufigstes Element mit 3,38 % beteiligt. Die weltweiten Eisenerzvorkommen sind unbegrenzt, da Eisen eines der häufigsten Elemente der Erde ist. Allein die Verfügbarkeit der bereits heute bekannten Ressourcen beträgt mehrere hundert Jahre.

1. Produkt

Steinkohle wird direkt oder nach Umwandlung in Koks als Reduktionsmittel eingesetzt. Die Erde besitzt äußerst große Kohlevorräte, die Verfügbarkeit der bekannten Ressourcen beträgt mehrere hundert Jahre.

Die Verfügbarkeit von **Legierungselementen** ist, abhängig vom Element, sehr unterschiedlich. Da es sich bei Stahl für Weißblech um niedrig legierten Stahl handelt, sind diese nur von geringer Relevanz.

Eisen- und Stahlschrotte sind Stahlerzeugnisse, die nach dem Ende ihres Lebenszyklus in geeigneter, aufbereiteter Form als Sekundärrohstoff wieder eingesetzt werden. Die Recyclingrate¹ von Verpackungsstahl liegt bei einem Rekordniveau von 93,6 % (GVM 2011). Für die Primärherstellung von Stahl wird bis zu 25 % Eisen- und Stahlschrott benötigt. Damit werden Primärressourcen eingespart: Jede Tonne Stahl beziehungsweise Verpackungsstahl, die recycelt wird, spart 1,5 Tonnen Eisenerz, 0,65 Tonnen Kohle und 0,3 Tonnen Kalkstein.

Produkte aus Weißblech sind ohne Qualitätseinbußen nahezu vollständig recycelbar. Die über den Grünen Punkt erfassten Weißblechverpackungen werden von der DWR Deutsche Gesellschaft für Weißblechrecycling mbH (ein Tochterunternehmen der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH) bundesweit gebündelt, an die ThyssenKrupp Steel Europe AG geliefert und dort im Duisburger Stahlwerk wieder zu neuem Stahl eingeschmolzen. Auch für Industrie und Gewerbe existiert ein Rücknahme und Verwertungssystem: die KBS Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH (ebenfalls ein Tochterunternehmen der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH).

1.8 Umwelt- und Gesundheitsschutz während der Herstellung (Gütesicherung sowie Inverkehrbringungs- und Anwendungsregeln)

1.8.1 Qualitätsmanagementsystem

Folgende aktuell gültigen Qualitätsmanagementsysteme und Zertifizierungen liegen vor:

- Qualitätsmanagement DIN EN ISO 9001:2008
- Qualitätsmanagement ISO/TS 16949:2009 durch Lloyd´s Register
- Konformitätserklärung nach ISO/IEC Guide 22
- Konformitätserklärung nach ISO/IEC Guide 22 bezüglich Radioaktivität von Weißblech
- Konformitätsbescheinigung GMP (good manufacturing praxis) und HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point = Qualitäts- und Hygienerichtlinien der Lebensmittelindustrie) durch Lloyd´s Register
- Verhaltensrichtlinie „BME Code of Conduct“

Zur Konformitätserklärung nach ISO/IEC Guide 22:

Für das Produkt „Kaltgewalzte Verpackungsblecherzeugnisse – elektrolytisch verzinnter Stahl“ mit dem Anwendungsbereich Verpackungen (Lebensmittel, Nicht-Lebensmittel) werden folgende Konformitäten nach ISO/IEC Guide 22 bestätigt:

DIN EN 10202 Weißblech	Produkt-/Liefernorm	Kaltgewalzte Verpackungsblecherzeugnisse – elektrolytisch verzinnter Stahl
DIN EN 610	Produktionsnorm	Zinn und Zinnlegierungen – Zinn in Masseln Zinnqualität 99,90 % Sn, kleiner 100 ppm Pb
DIN EN 10333 Weißblech	Anwendungsnorm	Verpackungsblech – Flacherzeugnisse aus Stahl für die Verwendung in Berührung mit Lebensmitteln, Produkten und Getränken für den menschlichen und tierischen Verzehr – Verzinnter Stahl (Weißblech)
EC 1935/2004		Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen
94/62/EC Art. 11		Schwermetalle Cd, Pb, Hg, Cr6+ kleiner 100 ppm in Summe

Die allgemeinen Anforderungen an die Produkte (Rollen, Tafeln oder Spaltband; siehe Lieferprogramm: <http://www.thyssenkrupp-rasselstein.com/main/produkte/lieferprogramm.html>) sind in den Europäischen Normen EN 10202 (kaltgewalzte Verpackungsblecherzeugnisse – elektrolytisch verzinnter Stahl) und EN 10140 (für Spaltband mit Breite kleiner 600 mm; Grenzabmaße und Formtoleranzen) beschrieben oder werden durch kundenspezifische Spezifikationen vorgegeben.

¹ Nach GVM ist die Recyclingrate definiert als Sammlung und Sortierung von Schrott, dies entspricht der Ausgangsmenge aus den Sortieranlagen.

1. Produkt

1.8.2 Umweltmanagementsystem

Die ThyssenKrupp Rasselstein GmbH besitzt seit 2001 ein Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001:2004.

1.8.3 Energiemanagementsystem

Das Energiemanagementsystem gemäß DIN EN ISO 50001:2011 hat das Ziel, den spezifischen Energieverbrauch langfristig zu reduzieren und die Energieeffizienz in einem ständigen Verbesserungsprozess zu steigern. Aufgrund der engen Beziehung zwischen Umwelt- und Energiemanagement ist das Energiemanagementsystem in das vorhandene Umweltmanagementsystem soweit möglich integriert.

1.8.4 Gesundheits- und Sicherheitsmanagement nach OHSAS 18001

Die ThyssenKrupp Rasselstein GmbH arbeitet analog des berufsbezogenen Gesundheits- und Sicherheitsmanagements (OHSM) gemäß OHSAS 18001. Die Zertifizierung wird für 2013 vorbereitet und ist für November 2013 vorgesehen.

1.8.5 REACH

Die ThyssenKrupp Rasselstein GmbH hat ihre Pflichten resultierend aus der REACH-Verordnung (Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe), als Hersteller und Importeur von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen erfüllt. Für alle Stoffe, die von der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH hergestellt oder importiert werden, sind die Registrierungen bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) abgeschlossen; die Registrierungsnummern liegen vor.

1.9 Produkt, Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

1.9.1 Produktwirkungsbeziehungen bezüglich Umwelt- und Gesundheitseinflüsse

In der Nutzungsphase gelten die unten angeführten Wirkungsbeziehungen bezüglich Umwelt- und Gesundheitseinflüsse.

Grundsätzlich gilt:

- Gefährdungen für Wasser, Luft/Atmosphäre und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung von verzinnem Feinstblech nicht entstehen.
- Bei normaler, dem Verwendungszweck von verzinnem Feinstblech entsprechender Nutzung, sind keine Gesundheitsbeeinträchtigungen bekannt.
- Verzinnem Feinstblech ist stabil und emittiert keine giftigen Substanzen in das Wasser.
- Das Erzeugnis enthält keine gefährlichen Stoffe.
- Bei der mechanischen Bearbeitung (Schweißen, Trennen, Schleifen) können Stäube und Rauche auftreten; diese sind jedoch prozess- und nicht produktspezifisch.
- Korrosion ist möglich und vom O₂-Gehalt, von der Temperaturhöhe, vom pH-Wert, der mechanischen Beanspruchung und der Dauer der Einwirkung abhängig. Zur Vermeidung von Korrosion und Wechselwirkungen von Weißblech mit Lebensmitteln in der Nutzungsphase kann eine homogene Zinnschicht aufgebracht werden.
- Verzinnem Feinstblech ist ein qualitätsgeprüftes, für den jeweiligen Anwendungszweck entwickeltes Material, das die hohen Sicherheitsanforderungen der einzelnen Füllgutbereiche in hohem Maße erfüllt.

Verarbeitetes Produkt:

- Weißblech hat, verarbeitet zu Dosen, durch die Barrierefunktion eine Doppelwirkung, da es die Umwelt vor gefährlichen Füllgütern und Füllgüter vor äußeren Einflüssen sowie den Erhalt der Rezeptur schützt.
- Weißblech ist undurchlässig für Licht, Sauerstoff, Gase, Duft- und Aromastoffe, Öle, Fette, Flüssigkeiten und Schädlinge.
- Metallverpackungen aus Weißblech (Behälter oder Container) sind geeignet für den sicheren Transport von chemisch-technischen Füllgütern insbesondere von Gefahrgütern. Hierfür erfüllen sie:
 - die Vorschriften der Bauartprüfungen,
 - die Vorschriften nach UN beziehungsweise ADR/RID und
 - strengste Qualitätsanforderungen in der Produktion – garantiert durch Eigen- und Fremdüberwachung.

Mit der „Überwachungsgesellschaft Metallverpackungen“ bietet die Metallbranche ein eigenes Qualitätsmanagement, das durch die Bundesbehörde BAM zugelassen ist.

1. Produkt

- Metallverpackungen sind absolut lösemittelbeständig und dicht:
 - Sie verhindern dadurch zuverlässig eine Permeation von entzündlichen Flüssigkeiten.
 - Anders als bei anderen Packmitteln sind für Metall keine Zusatzprüfungen im Hinblick auf Permeation bei Gefahrgutzulassungen gefordert.

Transport und Lagerung:

- Metallverpackungen aus Weißblech sind langlebig und gut zu lagern: Die physikalischen Eigenschaften von Weißblech sorgen für eine lange Lebensdauer der Verpackung und eine extrem lange Haltbarkeit des Inhalts.
- Metallverpackungen aus Weißblech sind druckfest. Wegen der Festigkeit des Materials halten Verpackungen aus Weißblech sehr hohe Axiallasten aus: Eine 1-Liter-Dose circa 3,2 kN oder 20 Kästen Bier. Dadurch ergeben sich entscheidende Vorteile für Lagerung und Transport:
 - Problemloses Stapeln in mehreren Lagen,
 - lagestabil auch bei hohen Temperaturen,
 - kaum Umverpackungen nötig sowie
 - optimale Raumausnutzung im Lager, LKW und Container.
- Beim Transport oder bei der Lagerung von Lösungsmitteln von Metallverpackungen aus Weißblech kann keine explosive Atmosphäre entstehen, da Weißblechverpackungen lösemittelbeständig und dicht sind.
- Bei sehr aggressiven Inhalten kommen lackierte und folienbeschichtete Innenseiten der Dosen zur Anwendung. Eine vor der Dosenherstellung aufgebrachte organische Beschichtung (Lacke oder Folien) reduziert die Entstehung von Rissen beim Verformen und Tiefziehen, die potenzielle Angriffspunkte für eine mögliche Oxidation darstellen können.
- Flüssige und saure Lebensmittel bewirken einen unschädlichen und zulässigen Angriff auf die Zinnbeschichtung. Diese Wechselwirkung wird verringert durch Vermeidung des Kontakts mit Luft (beispielsweise durch Reduzierung des Kopfraumvolumens oder Dosenbefüllung unter Inertgas).
- Der Einsatz von Weißblech als Basis für Lebensmittelverpackungen führt im gesamten Lebenszyklus der darin verpackten Lebensmittel zu Energieeinsparungen und daraus resultierenden Umweltentlastungen, da der Transport und die Lagerung von Lebensmittel- und Getränkedosen keine Kühlung oder Tiefkühlung erfordern; im Haushalt müssen die Lebensmittel in Dosen nur kurz erwärmt und nicht gekocht werden. Beim Handling von Dosen in der Konsumgüterindustrie, im Handel und beim Verbraucher wird damit weniger Energie als bei zu kühlenden Produkten verbraucht und es werden demgegenüber Ressourcen eingespart.

Konsument/Verbraucher:

- Für chemisch-technische Füllgüter bieten Behälter oder Container aus Weißblech ein hohes Maß an Sicherheit (siehe oben).
- Für Lebensmittel bieten Weißblechdosen einen umfassenden Schutz vor Schmutz, Bakterien, Feuchtigkeit, Licht und Gerüchen, was zu einer langen Haltbarkeit unter Vermeidung von Lebensmittelabfällen führt.

1.9.2 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand/Brandschutz:

Weißblech ist äußerst hitzebeständig. Die kritische Temperatur beziehungsweise der Schmelzpunkt von Weißblech liegt bei circa 1.532° C. Für Weißblech als Verpackungsmaterial liegt keine offizielle Einstufung nach Euronorm vor. Nach Eigeneinschätzung handelt es sich um ein Material, das brennbare Eigenschaften „kleiner 1 %“ aufweist.

Wasser:

Bei der Verwitterung von Verpackungsstahl in Gegenwart von Sauerstoff und Wasser korrodiert Stahl (langsame Oxidation).

Belastbarkeit:

Weißblech hat eine sehr hohe mechanische Belastbarkeit und bleibt selbst unter starker Belastung intakt. Es ist bruchfest, stoßfest und durchstoßsicher. Selbst bei schwierigen Bedingungen wie Hitze, Kälte oder Sonneneinstrahlung schützt Weißblech den Inhalt zuverlässig beim Transport, im Lager und im Einsatz.

1. Produkt

1.10 Nachnutzungsphase/Entsorgung

Stahlschrott wird in einem seit langem etablierten Materialkreislauf dem Recycling zugeführt. Verzinnertes Feinstblech (Weißblech) ist nahezu vollständig, das bedeutet fast 100 % recycelbar. Weißblech ist außerdem beliebig oft, unendlich oft und ohne Minderung der Qualität recycelbar.

Aufgrund seiner magnetischen Eigenschaft ist Verpackungsstahl ein leicht und wirtschaftlich zu sammelndes und wiederzuverwertendes Material. So werden nach magnetischer Separierung die Dosen, die aus verzinnem Feinstblech hergestellt werden, zu Schrottpaketen gepresst und im Stahlwerk wieder eingeschmolzen. Damit wird aus Stahlschrott und Primärressourcen wie Eisenerz, Kokskohle und Kalkstein erneut Stahl hergestellt. Der Materialkreislauf ist damit geschlossen. Das Recyceln von einer Tonne Verpackungsstahl spart hierbei zwei Tonnen Rohstoffe (Kohle und Eisenerz). Die Wiederverwertung von Stahlschrott spart weltweit pro Jahr schätzungsweise den Abbau von 850 Mio. Tonnen Eisenerz und den Einsatz von 370 Mio. Tonnen Steinkohle ein.

Metallverpackungen aus Weißblech tragen durch ihre hervorragenden Recyclingeigenschaften (Recyclingrate von 93,6 % (GVM 2011)), durch gesenkten Materialeinsatz oder effizienten Produktschutz dazu bei, die Umwelt zu entlasten (Reduzierung der CO₂-Emissionen und Einsparung von Energie). Zur Optimierung der Recyclingströme (durch Qualitätssicherung des Weißblechrecyclings, Lösung von Recyclingproblemen bei den Kunden) arbeitet die ThyssenKrupp Rasselstein GmbH mit der DWR Deutsche Gesellschaft für Weißblechrecycling mbH und der KBS Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH zusammen.

2. Beschreibung des Lebenszyklusmodells

2.1 Funktionelle Einheit

Diese Studie bezieht sich auf 1 kg verzinnertes Feinstblech (Weißblech). Die Referenz-Nutzungsdauer RSL (Reference Service Life) für das verzinnerte Feinstblech wird nicht deklariert, da es sich hierbei um ein Zwischenprodukt handelt, für welches sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten bieten.

2.2 Systemgrenze

Die Lebenszyklusanalyse für die Herstellung des verzinnerten Feinstblechs umfasst die Lebenswegabschnitte „von der Wiege bis zum Werkstor“ (englisch cradle to gate). Sie beginnt mit der Berücksichtigung der Erzgewinnung und der Verarbeitung zu Stahl und endet mit der Konfektionierung des Weißblechs. Im Sinne der Ökobilanz ist die Herstellung weiterer Roh- und Hilfsstoffe, wie auch notwendiger Energieträger und die Strombereitstellung mit berücksichtigt. Die Studie umfasst die folgenden Lebenszyklusphasen (die Verpackung eines Produktes wurde auf Grund des Variantenreichtums an Verpackungen nicht berücksichtigt):

- Zugekaufte Rohmaterialien („upstream“) inklusive Eisenerz, Legierungselemente und Pellets,
- Transport von ThyssenKrupp Steel Europe AG zu ThyssenKrupp Rasselstein GmbH,
- Komplette Prozesskette (von Sinter bis zum verzinnerten Feinstblech) der ThyssenKrupp Steel Europe AG und der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH inklusive der Hilfs- und Betriebsstoffe (beispielsweise thermische und elektrische Energie, Schmiermittel und so weiter) und
- End-of-Life (Recyclingpotential von verzinnertem Feinstblech).

Die Systemgrenzen für das End-of-Life beziehen sich auf den Lebenswegabschnitt der Wiederverwertung, das heißt, die werkstoffliche Aufbereitung von verzinnertem Feinstblech.

2.3 Annahmen und Abschätzungen

Für die vorliegende Ökobilanz sind keine Annahmen und Abschätzungen notwendig gewesen.

2.4 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und das Recycling von verzinnertem Feinstblech wurde das von der PE INTERNATIONAL entwickelte Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung GaBi 6 eingesetzt /GABI 2013/. Alle für die Herstellung relevanten Hintergrunddatensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 6 entnommen.

2.5 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, die eingesetzte thermische Energie sowie der Strom- und Dieserverbrauch in der Bilanzierung berücksichtigt. Für den Transport des Warmbands von der ThyssenKrupp Steel Europe AG zur ThyssenKrupp Rasselstein GmbH wurde die Transportdistanz von 150 km herangezogen. In der Studie wurden sämtliche Daten aus der Betriebsdatenerhebung, die zu mehr als 1 % der gesamten Masse und Energie des Systems beitragen, berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beitragen.

Die Herstellung der zur Produktion des Weißblechs benötigten Maschinen, Anlagen und sonstige Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

2.6 Betrachtungszeitraum

Die Ökobilanz basiert auf Daten aus dem Produktionsjahr 2008. Alle Vordergrunddaten zur Produktion sind von der ThyssenKrupp Steel Europe AG (bis zum Warmband) und ThyssenKrupp Rasselstein GmbH (vom Warmband bis zum verzinnerten Feinstblech) zur Verfügung gestellt. Die letzte Revision der verwendeten GaBi Hintergrunddatensätze liegt weniger als 5 Jahre zurück.

2. Beschreibung des Lebenszyklusmodells

2.7 Datenqualität

Die Datenqualität kann als hoch angesehen werden. Für alle relevanten eingesetzten Vorprodukte und Hilfsstoffe lagen entsprechende konsistente Datensätze in der GaBi-Datenbank vor. Die Produktionsdaten stellen Primärdaten der ThyssenKrupp Steel Europe AG und der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH aus dem Jahr 2008 dar.

2.8 Allokation

Am Standort Andernach der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH entstehen keine Kuppelprodukte, deswegen wurde im Rahmen dieser Ökobilanz keine Allokation durchgeführt.

3. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

3.1 End-of-Life Szenario

Das End-of-Life Szenario umfasst das Recycling von Weißblech. Die Recyclingrate nach Ende des Produktlebenszyklus beträgt 93,6 % (GVM 2011). Dies bedeutet, dass 93,6 % der Weißblechverpackungen nach ihrer Nutzung durch den privaten oder gewerblichen Endverbraucher in die Stahlproduktion zurückgeführt werden, so dass der Materialkreislauf geschlossen wird. Wie aus den oben genannten Sachbilanzdaten hervorgeht, wird bereits bei der Primärproduktion von Weißblech Eisen- und Stahlschrott eingesetzt. Dieser Anteil ist bei der Berechnung von Ökobilanzdaten zu berücksichtigen. Die genaue Vorgehensweise ergibt sich aus der Methodik der World Steel Association zur Bestimmung der Sachbilanz von Stahlschrott.

4. Ökobilanzergebnisse

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN:

1 kg verzinktes Feinstblech

Parameter	Einheit	Produktion	Recyclingpotential
		Module A1 – A3	Modul D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	2,64	-1,41
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,23E-10	1,06E-10
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	9,43E-03	-5,38E-03
EP	[kg PO ₄ ³⁻ -Äq.]	8,27E-04	-4,50E-04
POCP	[kg Ethen Äq.]	1,22E-03	-8,06E-04
ADPE	[kg Sb Äq.]	2,98E-08	-3,80E-08
ADPF	[MJ]	29,0	-13,2

GWP = Globales Erwärmungspotential; ODP = Abbau-Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotential von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotential; POCP-Bildungspotential für troposphärisches Ozon; ADPE = Potential für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potential für den abiotischen Abbau fossiler Ressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ:

1 kg verzinktes Feinstblech

Parameter	Einheit	Produktion	Recyclingpotential
		Module A1 – A3	Modul D
PED(reg)	[MJ]	0,99	0,22
PED(nreg)	[MJ]	29,5	-12,4
Sekundärstoffe	[kg]	0,12	0
Frischwasser	[kg]	10,6	-0,56

PED (reg) = Eingesetzte Primärenergie aus regenerativen Ressourcen, PED (nreg) = Eingesetzte Primärenergie aus nicht regenerativen Ressourcen

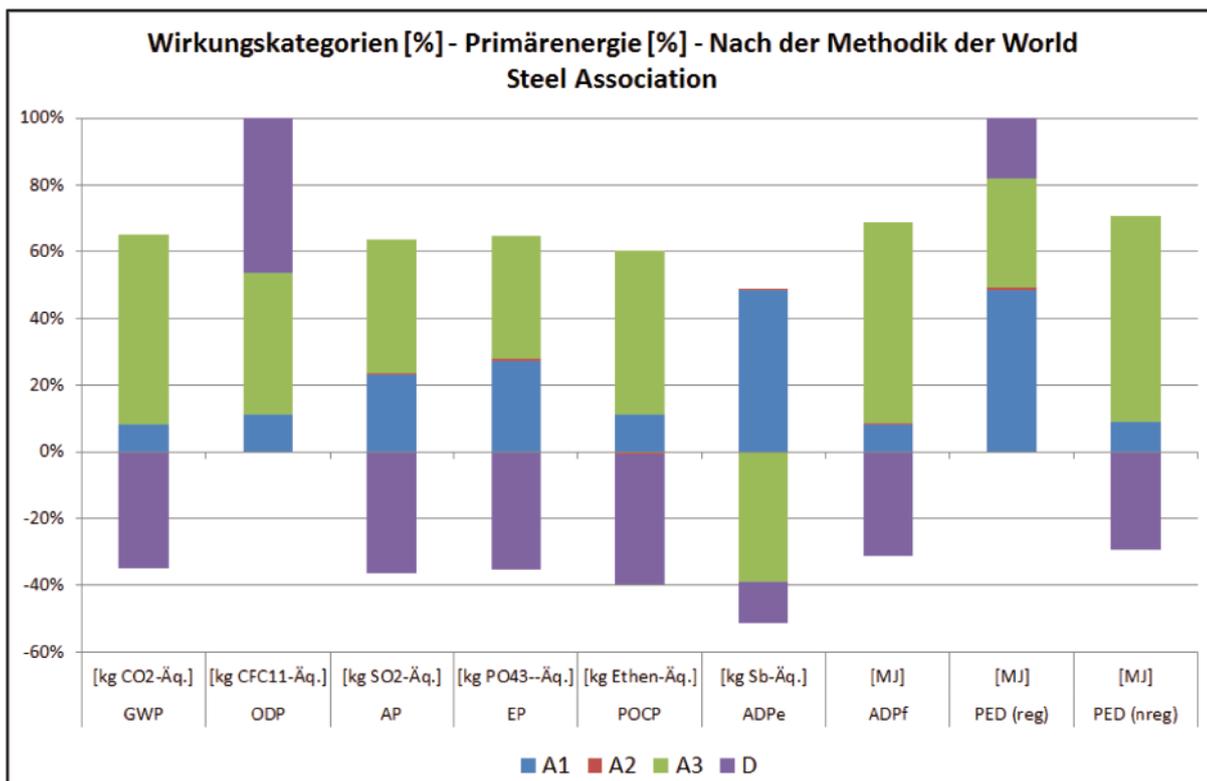
ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

1 kg verzinktes Feinstblech

Parameter	Einheit	Produktion	Recyclingpotential
		Module A1 – A3	Modul D
Gefährliche Abfälle	[kg]	8,84E-04	-7,66E-04
Nicht-gefährliche Abfälle	[kg]	3,05E-02	4,79E-02

5. Ergebnisinterpretation

Das unten abgebildete Diagramm stellt die Wirkungskategorien sowie die Primärenergie nach der Methodik der World Steel Association dar. Der modulare Aufbau ist angelehnt an EN 15804 dargestellt. Eine Beschreibung der Module ist der unten dargestellten Tabelle zu entnehmen.



Modul:	Beschreibung:
Modul A1	Zugekaufte Rohmaterialien („Upstream“) inklusive Eisenerz, Legierungselemente und Pellets
Modul A2	Transport des Warmbands von ThyssenKrupp Steel Europe AG zur ThyssenKrupp Rasselstein GmbH
Modul A3	Komplette Prozesskette (von Sinter bis zum verzinnerten Feinstblech) der ThyssenKrupp Steel Europe AG und der ThyssenKrupp Rasselstein GmbH inklusive der Hilfs- und Betriebsstoffe (beispielsweise thermische und elektrische Energie, Schmiermittel und so weiter)
Modul D	Gutschriften (nach der Methodik der World Steel Association) für die Nettoschrottmenge bezogen auf das Recyclingpotential

Allgemein wird die Herstellung von verzinnertem Feinstblech über alle Wirkungskategorien sowie bezüglich des regenerativen und nicht regenerativen Primärenergiebedarfs durch die Herstellung des warmgewalzten Stahlbands (Vorprodukt) dominiert.

Das **Treibhauspotential** (GWP) wird wesentlich durch die Herstellung des warmgewalzten Stahlbands beeinflusst. In der Vorprodukt-herstellung wird das Treibhauspotential mit einem Anteil von 45 % durch Emission aus der internen Herstellung von thermischer und elektrischer Energie dominiert (Boiler). Weiterhin haben Emissionen aus dem Hochofen-Prozess mit einem Beitrag von 23 % einen signifikanten Anteil.

Das **Ozonabbaupotential** (ODP) wird durch die Herstellung des Vorproduktes dominiert, insbesondere die Bereitstellung von Eisenerz (dort durch die Stromproduktion) und den Stromverbrauch in der Prozesskette. Des Weiteren leistet das Recyclingpotential einen positiven Beitrag. Dies ist durch Folgendes begründet: Zum Ozonabbaupotential tragen hauptsächlich R11- und R114-Emissionen aus der Vorkette der Strombereitstellung (insbesondere Strom aus Kernenergie) bei.

5. Ergebnisinterpretation

Die Gutschrift nach der Methodik des „Value of Scrap“ (deutsch: Schrottwert) führt zu einem positiven Beitrag. Somit stellt die Gutschrift hier widererwartend eine zusätzliche Umweltlast dar. Dies kann wie folgt begründet werden: Der „Schrottwert“ stellt, gemäß der Methodik des internationalen Stahlverbands (World Steel Association), ein theoretisches Umweltprofil für Stahlschrott dar. Es ergibt sich aus der Differenz der Herstellung von Primärstahl (theoretischer Wert auf Basis der Hochofenroute, kein Schrottinput) und der Herstellung von Sekundärstahl (100 % Schrotteinsatz im Lichtbogenofen, englisch Electric Arc Furnace, kurz EAF). Der ODP-Wert ist vor allem abhängig vom Stromverbrauch und basiert hierbei maßgeblich auf dem nuklearen Anteil des Strommixes. In der EAF-Route wird als Energieträger vornehmlich elektrische Energie eingesetzt, wohingegen die Hochofenroute auf fossilen Energieträgern (zum Beispiel Kohle) basiert. Zudem ist der Strommix regionsspezifisch. So wird für den aus dem Netz entnommenen Stromanteil für die Produktion der deutsche Strommix, für die Sekundärproduktion im EAF ein für die entsprechenden Produktionsländer typischer Mix verwendet. Dieser enthält in der Regel höhere Anteile an nuklearem Strom, sodass in der EAF-Route insgesamt mehr Strom aus Kernenergie eingesetzt wird. Dadurch ergibt sich für den Schrottwert-Datensatz ein negativer ODP-Wert, der bei Gutschriften für Schrott (inverser Schrottwert-Datensatz) zu einer zusätzlichen Umweltlast führt.

Das **Eutrophierungspotential (EP)** wird hauptsächlich durch Schwefeldioxidemissionen beeinflusst. In der Prozesskette zur Herstellung des verzinkten Feinstblechs dominiert die Bereitstellung von thermischer Energie aus Steinkohle bei der ThyssenKrupp Steel Europe AG.

Zum **Sommersmogpotential (POCP)** tragen größtenteils Stickoxide bei. In der Lebenszyklusbetrachtung dominiert die Herstellung des Warmbands bei der ThyssenKrupp Steel Europe AG. Dort dominiert insbesondere der Sinter-Prozess mit einem Anteil von etwa 57 %.

Der **abiotische Ressourcenverbrauch elementar (ADPe)** wird fast ausschließlich durch das eingesetzte Eisenerz dominiert. Die Gutschriften für die Hochofen- und Konverterschlacke werden mit Zement gegengerechnet. Der Charakterisierungsfaktor von im Zement enthaltenen Gips ist dabei laut CML um den Faktor 1.000 höher als der für Eisenerz, was zu einem vergleichsweise hohen Anteil an Gutschriften führt.

Beim **abiotischen Ressourcenverbrauch fossil (ADPf)** dominiert, analog zum nachfolgend beschriebenen nicht regenerativen Primärenergiebedarf (PED (nreg)), die in der Stahlherstellung eingesetzte Steinkohle. Die Abweichungen zwischen ADPf und PED (nreg) sind auf eingesetzte Kernenergie zurückzuführen. Im Gegensatz zum PED (nreg) werden die Ressourcen für die Bereitstellung von Kernenergie beim ADPf nicht berücksichtigt. Es ergibt sich nur ein geringer Unterschied da die Primärroute der Stahlherstellung durch den Einsatz fossiler Energieträger dominiert wird.

Der **regenerative Primärenergiebedarf (PED (reg))** wird mit einem Beitrag von etwa 18 % vom Recyclingpotential beeinflusst. Beim PED (reg) zeigt sich analog zum Ozonabbaupotential eine zusätzliche Umweltlast auf Basis der Schrottwert-Methodik der World Steel Association. Dies kann begründet werden durch die unterschiedlichen Energiebereitstellungsvorketten bei der Primär- und Sekundärroute. Die bei der Sekundärstahl-Produktion mittels EAF eingesetzte elektrische Energie besitzt einen gewissen Anteil regenerativer Energie, in Abhängigkeit vom Strommix. Da die Primärproduktion auf fossilen Energieträgern beruht, ist der Schrottwert, als Differenz der beiden Routen, für den regenerativen Primärenergiebedarf negativ. Somit ist hier die Gutschrift (inverser Schrottwert) positiv.

Der **nicht regenerative Primärenergiebedarf (PED (nreg))** wird zu etwa 77 % durch die Bereitstellung von Steinkohle in der Stahlherstellung dominiert.

Nachfolgend sind die ebenfalls in Kapitel 4 ausgewiesenen Ergebnisse der Ökobilanz bezüglich Ressourceneinsatz, Output-Flüsse und Abfallkategorien erläutert.

In der Stahlherstellung werden **Sekundärrohstoffe** (recyceltes Material) verwendet. Interne Schrotte werden in der Stahlherstellung im Kreislauf geführt. Für 1 kg verzinktes Feinstblech werden im Input circa 0,12 kg Post Consumer-Schrott verwendet.

Wasser wird nach der Größe „Blue Water Consumption“ ausgewertet. „Blue Water“ bezieht sich auf eingesetztes Oberflächen- und Grundwasser (Beispiel: Wasser, das zur Kühlung eingesetzt wird), wobei kein Regenwasser berücksichtigt wird. Es wird die Menge angegeben, die im System verloren geht (Verdunstung).

Die **nicht gefährlichen Abfälle** werden überwiegend durch den Sammelverlust von 6,1 % am Ende des Lebenszyklus verursacht.

6. Literatur

- GVM 2013** GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH: Recycling-Bilanz für Verpackungen 2012
http://gvmonline.de/files/blickpunkt/2012-12-rb19_de.pdf
- GABI 2013** GaBi 6: Software und Datenbank zur ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International AG, Leinfelden-Echterdingen, 1992-2013
- GABI 2013B** GaBi 6: Dokumentation der GaBi 6-Datensätze der Datenbank zur ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 1992-2013
<http://documentation.gabi-software.com/>
- ISO 14025 : 2006** 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 14040 : 2006** DIN EN ISO 14040:2009-11, Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); deutsche und englische Fassung EN ISO 14040:2006
- ISO 14044 : 2006** DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); deutsche und englische Fassung EN ISO 14044:2006
- USGS 2013** Commodity iron ore
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/mcs-2013-feore.pdf
- DERA 2013** Deutsche Energieagentur, Energiestudie 2012, Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen
http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-15.pdf?_blob=publicationFile&v=6
- WORLD STEEL 2011** World Steel Association: Life Cycle Inventory Study for Steel Industry Products, 2011
<http://worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/LCA-Methodology-Report/document/LCA%20Methodology%20Report.pdf>

Inhaber der Deklaration

ThyssenKrupp Rasselstein GmbH
 Koblenzer Straße 141
 56626 Andernach
 Deutschland

Tel. 02632 3097-0
 Fax: 02632 3097-2903
 E-mail: info.rasselstein@thyssenkrupp.com
www.thyssenkrupp-rasselstein.com



ThyssenKrupp Rasselstein

Ersteller der Ökobilanz

PE International AG
 Hauptstraße 111-113
 70771 Leinfelden-Echterdingen
 Deutschland

Tel. 0711 341817-0
 Fax: 0711 341817-25
 E-mail: info@pe-international.com
www.pe-international.com



ThyssenKrupp Rasselstein GmbH
Koblenzer Straße 141 · 56626 Andernach
www.thyssenkrupp-rasselstein.com