

Regional specific LCA data of flat steel products for detailed analysis along the value chain

Lisa Mohr,

thyssenkrupp Steel Europe AG

Authors: Hatscher, N.; Kroop, S.; Mayr, R.;
Meincke, A.; Mohr, L.; Redenius, A.;
Schuster, S.

LCM 2017 Luxembourg –
Transport and Mobility



Stahlinstitut VDEh
Wirtschaftsvereinigung Stahl

Agenda

- › Motivation
- › LCA modeling and results
- › Multiple Recycling Approach (MRA)
- › Conclusion

Project team



Norbert Hatscher
Stahlinstitut VDEh
Düsseldorf, Germany



Simon Kroop; Alexander Redenius
Salzgitter Mannesmann Forschung
Salzgitter, Germany

Lisa Mohr; Anna Meincke
thyssenkrupp Steel Europe
Duisburg, Germany



Roland Mayr; Stefan Schuster
voestalpine Stahl
Linz, Austria

Motivation

Satisfy increasing customer requests

Holistic approach across different steelmaking routes



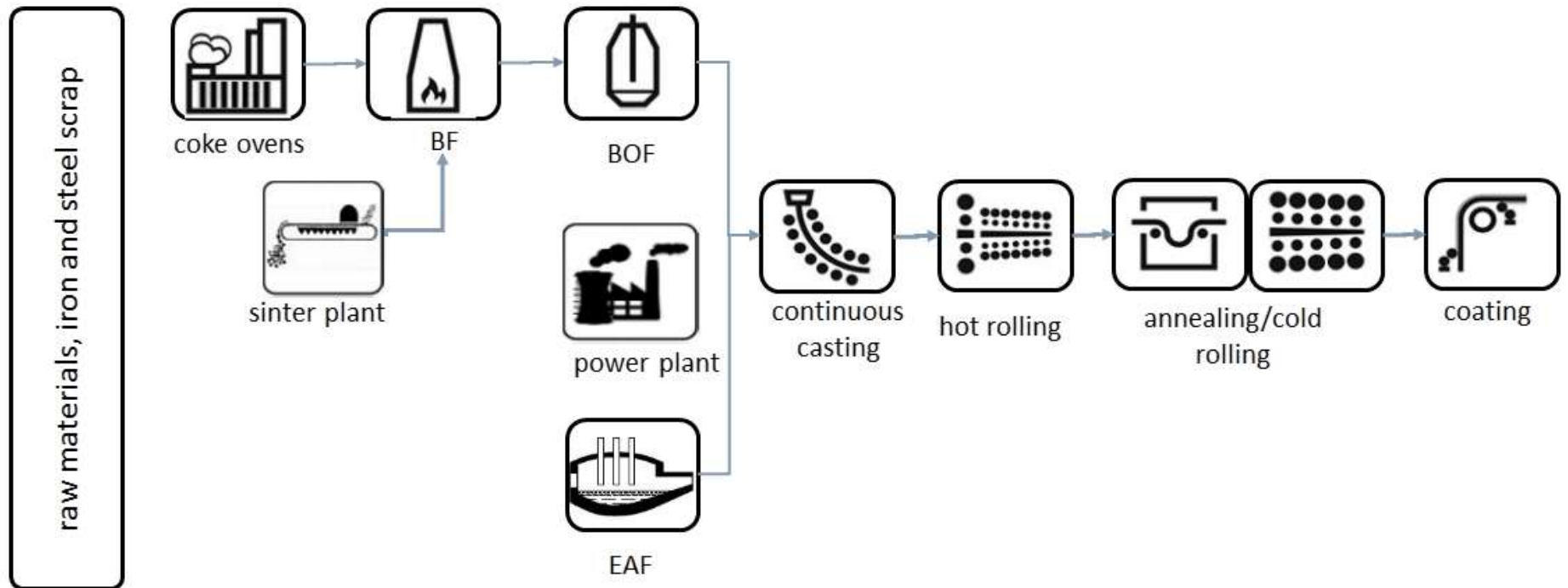
Provide a common methodology

Regional specific and reliable LCA product data

Promote and quantify the material sustainability of steel via LCA

LCA modeling and results

BF route (1/3)



LCA modeling and results

BF route (2/3)

Functional units – 1 kg of following products:

- › Hot Rolled Coil (HRC),
- › Pickled Hot Rolled Coil (PHRC),
- › Cold Rolled Coil (CRC),
- › Finished Cold Rolled Coil (FCRC),
- › Hot-Dip Galvanized coil (HDG),
- › Electro galvanized Coil (EC),
- › Hot processed steel [via EAF]

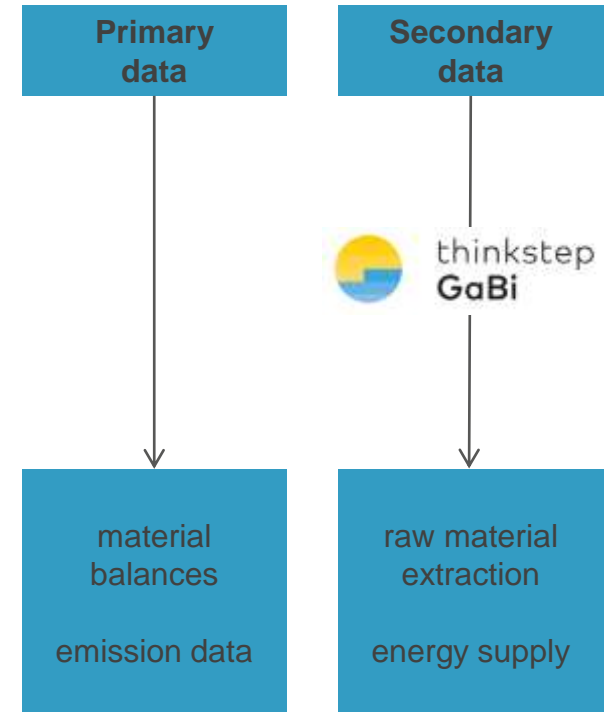


LCA modeling and results

BF route (3/3)

Peer reviewed GaBi ts LCA model was developed

- In line with *Worldsteel* methodology
- Aligned to ISO 14040/14044
- Enables the analysis of six flat steel products
- Model is parameterized → allows calculating the environmental impact of each product individually
- Allocation was avoided by using “system expansion” for by products (slags, tar, benzene, etc.) → credits/burdens influence the results directly





DEKRA Business Assurance Services

BESTÄTIGUNG



„Ökobilanz – Stahlerzeugnisse der deutschsprachigen Stahlindustrie“

Die DEKRA Assurance Services GmbH bestätigt hiermit dem Unternehmen

Stahlinstitut VDEH im Stahl-Zentrum
Sohnstraße 65, 43237 Düsseldorf

die kritische Prüfung der Ökobilanzstudie für Stahlerzeugnisse der deutschsprachigen Stahlindustrie des Stahlinstitut VDEH und deren Karbonfußabdruck (gemäß ISO 14046) und ISO 14044.

Der Nachweis wurde im Rahmen einer Prüfung erbracht und ist im angelegten Kundenbrief vom 21.07.2017 dokumentiert.

Diese Bestätigung hat die Nummer 360117030.

Bislang, den 21.07.2017


DEKRA Assurance Services GmbH
Manfred Ruse – Projektleiter

DEKRA Assurance Services GmbH - Karbonstraße 11 - 70569 Stuttgart - Germany



DEKRA Business Assurance Services

Kurzbericht

„Ökobilanz – Stahlerzeugnisse der deutschsprachigen Stahlindustrie“

Gegenstand dieser kritischen Prüfung war die Ökobilanzstudie für Stahlerzeugnisse der deutschsprachigen Stahlindustrie, die vom Stahlinstitut VDEH in Zusammenarbeit mit der Tochtergesellschaft GfL, der Rheinbraun Steel Europe AG und der westdeutschen Stahl GmbH durchgeführt wurde. Dabei wurden das Ziel, die wesentlichen Umrechnungen auf der Herstellung von sechs Flachstahlprodukten zu ermitteln. Die sechs umrechneten Produkte sind:

- Warmband
- Warmband gebügel
- Kaltband
- Kaltband gebügelt und chemiert
- Feuerverzinktes Band
- Elektrolytisch verzinktes Band

Das VDEH möchte die Ergebnisse dieser Ökobilanz vor allem zur Kundenkommunikation in Form von Informationsflyern und/oder Ökobilanz-Datenblättern nutzen.

Das Ziel und der Untersuchungsbereich sind in der Ökobilanz klar definiert und transparent dargestellt. Zudem sind die sechs Flachstahlprodukte hinsichtlich beschrieben.

Die Herstellungsstellen der Stahlprodukte wurden von den Herstellern erbracht:

- Salzgitter Flachband GmbH,
- Rheinbraun Steel Europe AG und
- westdeutsche Stahl GmbH.

Die Daten beziehen auf den Produktionsjahrgang 2012 bzw. 2013 (Durchschnittswerte eines gesamten Jahres). Die Hintergrunddaten wurden aus der Datenbank der Fraunhofer AG (EASE) entnommen (erste Aktualisierung: 2014) insgesamt ist die Datenqualität als sehr gut zu beurteilen.

Die der Ökobilanz zugrundeliegenden Annahmen und Abschätzungen sind angemessen, detailliert beschrieben und werden zusätzlich hinsichtlich ihrer Eigenverleihen analysiert. Die Auswahl der Wirkungskategorien für diese Studie ist sinnvoll, die gewählte Charakterisierungsmethode entspricht dem wissenschaftlich weichen Stand. Die Ergebnisse der Studie – energiegewichtete Mittelwertergebnisse – sind transparent dargestellt und lassen Analysen zu.

Die kritische Prüfung der Ökobilanz bestätigte die Übereignung formaler und methodischer Vorgaben sowie eine detaillierte Prüfung hinsichtlich der verwendeten Daten, Methoden, Berechnungen und Ergebnisse. Dabei wurden auf Basis einer Abschätzungs- und/oder Anmerkungen und Frage identifiziert, die mit den Erstellern der Studie besprochen und im Vorfeld der kritischen Prüfung geklärt werden konnten. Dabei zeigte sich die Erstellung als sehr offen, professionell und sehr kompetent.

Die kritische Prüfung wurde von Herrn Manfred Ruse im Auftrag der DEKRA Assurance Services GmbH durchgeführt. Er besetzt die Stelle „Ökobilanz – Stahlerzeugnisse der deutschsprachigen Stahlindustrie“ als korrespondenzformale ISO 14040 und ISO 14044. Die vorliegende Bestätigung der Prüfung sollte nur in dem hier dargestellten Kontext und in Zusammenhang mit dem Ökobilanz-Bereich „Ökobilanz – Stahlerzeugnisse der deutschsprachigen Stahlindustrie“ vom Oktober 2016 verwendet werden.

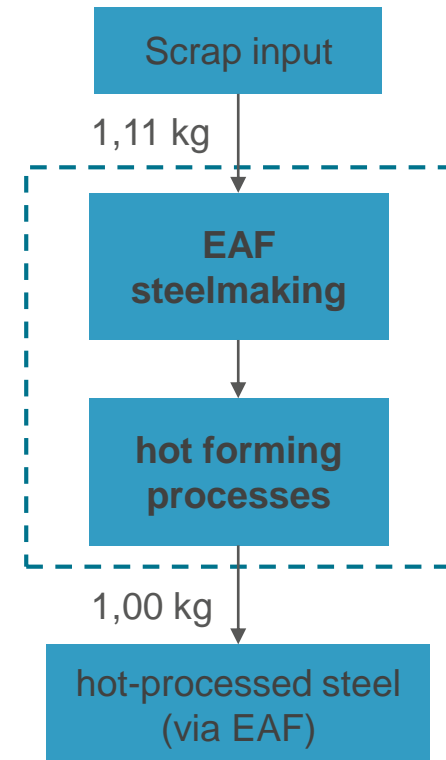
DEKRA Assurance Services GmbH - Karbonstraße 11 - 70569 Stuttgart - Germany

LCA modeling and results

EAF route

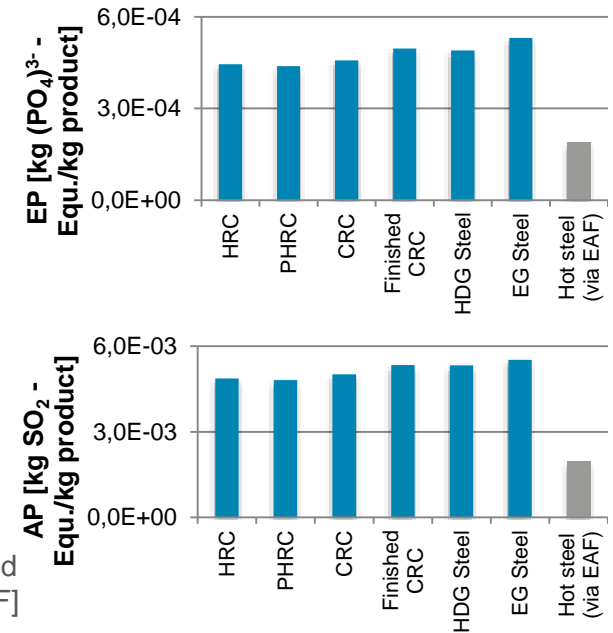
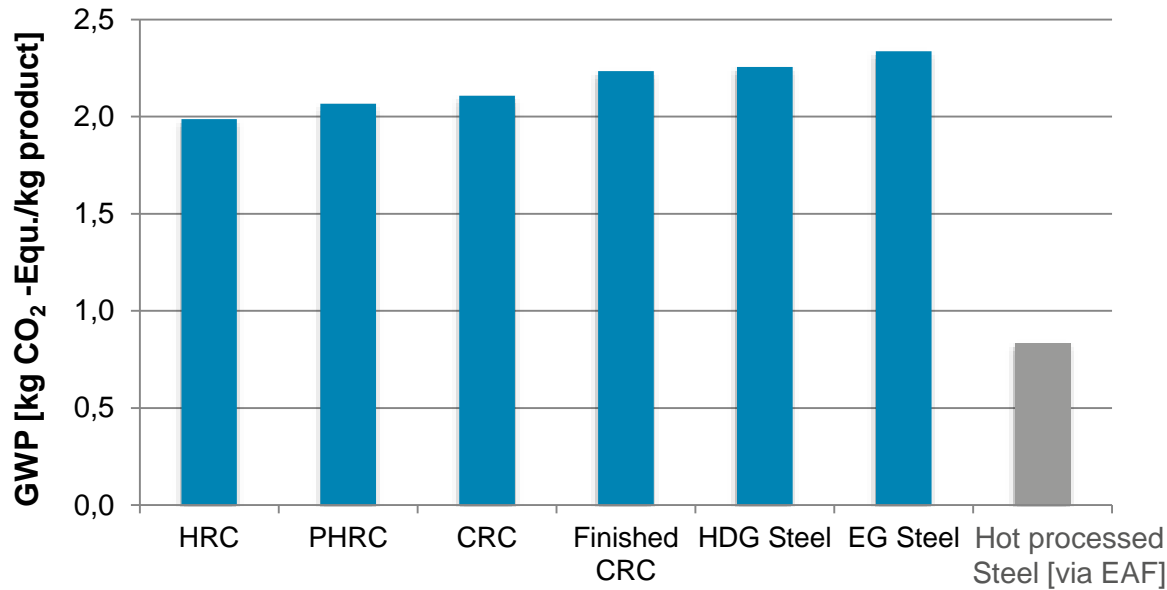
- EAF model consists of a two stage aggregation level
- *GaBi ts* model is based on ISO 14040/14044
- Consistency with worldsteel methodology
- Primary data provided by German secondary steel producers

In contrast to the BF model, the primary data on process emissions is less detailed according to the availability of process related non-CO₂ emissions data.



LCA modeling and results

Results (1/2)



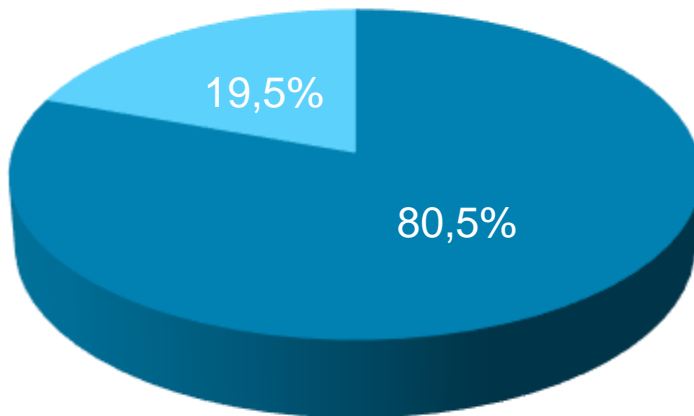
Considered impact assessment categories:

- Global warming potential [kg CO₂ -Equ.]
 - Acidification potential [kg SO₂ -Equ.]
 - Eutrophication Potential [kg (PO₄)³⁻ -Equ.]
 - Photochemical Ozone creation Potential [kg Ethene-Equ.]
- And additionally: Primary energy demand [MJ]

LCA modeling and results

Results (2/2)

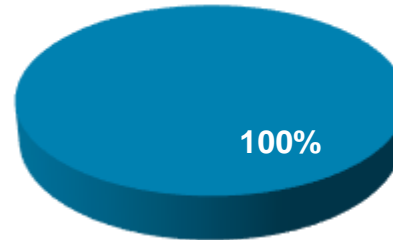
GWP



■ Gate-to-gate ■ Upstream

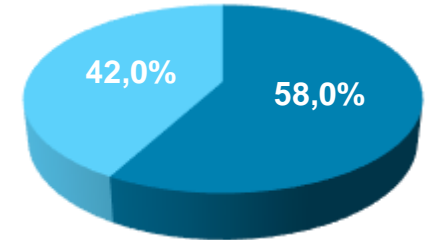
→ **GWP** largely influenced by CO₂-emissions from production processes

PED



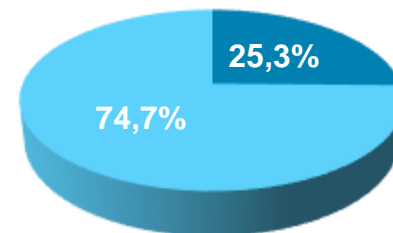
→ **PED** driven by fossil fuels in primary steel making

AP



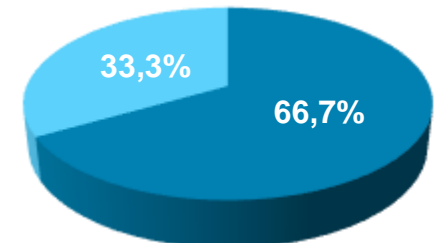
→ **AP** mainly caused by sulphur and nitrogen oxides

EP



→ **EP** significantly affected by NO_x emissions

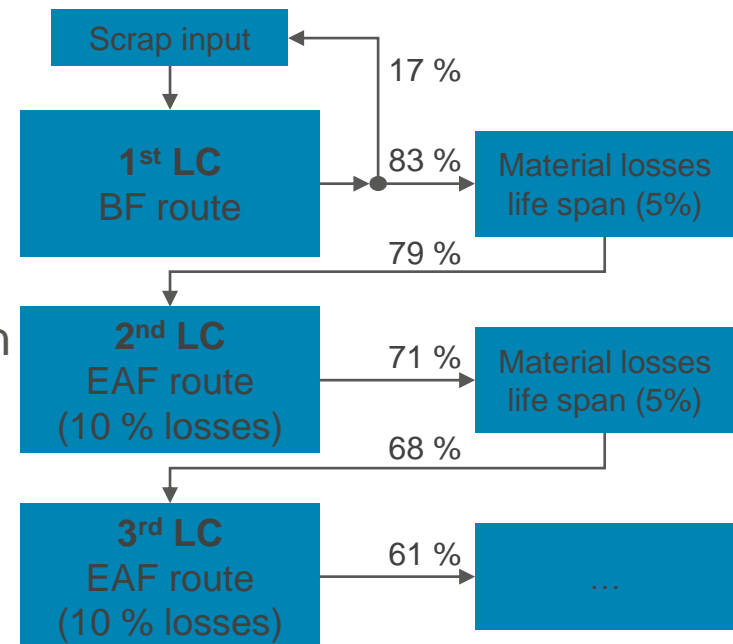
POCP



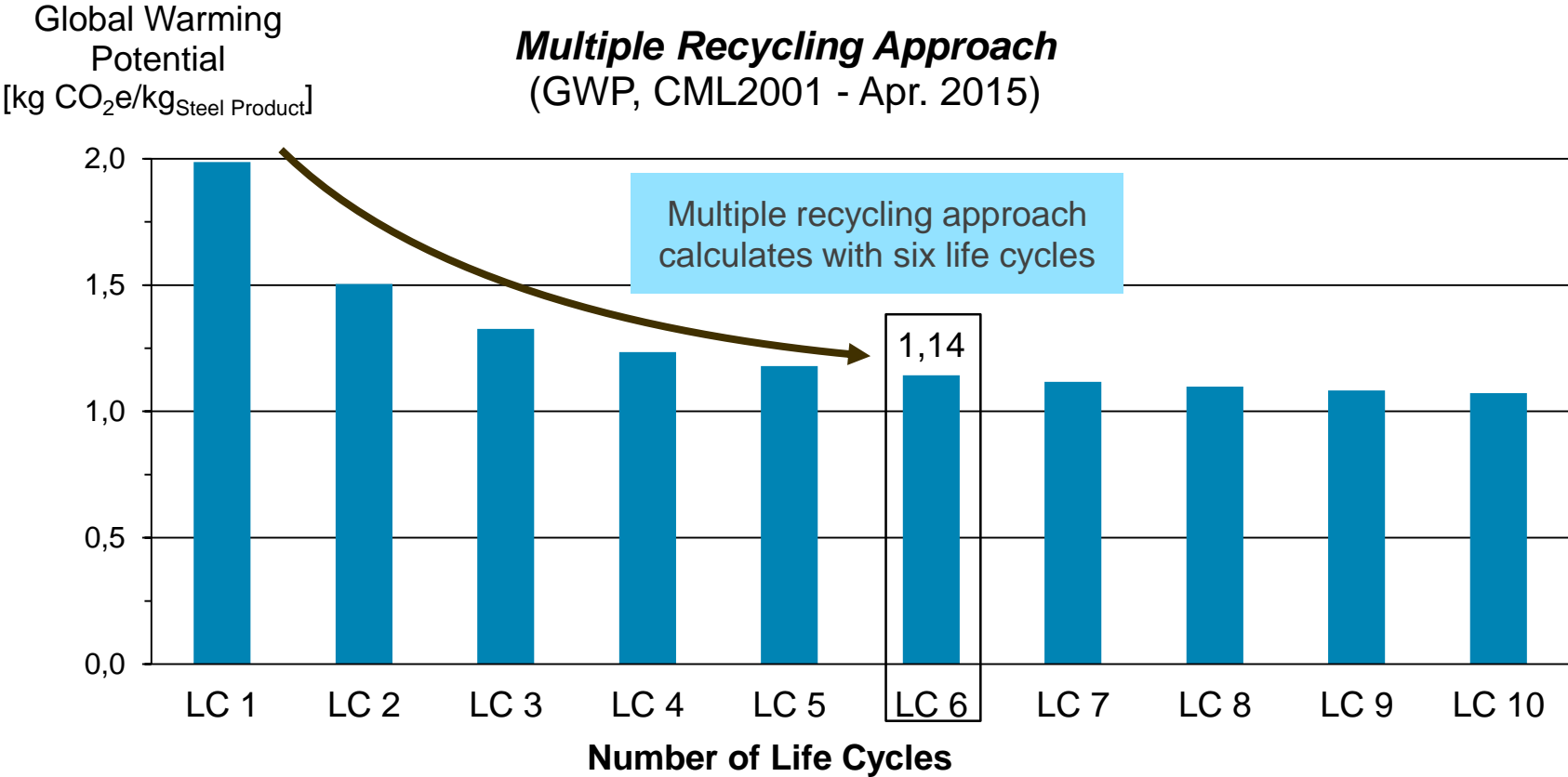
→ **POCP** caused by CO-Emissions

Multiple Recycling Approach (MRA)

- Products from primary or secondary steel can be considered of equal qualities
- Examination of blast furnace route plus recycling via electric arc furnace route necessary
- Although steel is theoretically recyclable infinitely, realistically the number of recirculation is limited because
 - Use phases from steel products vary and partly last for more than 100 years
 - Every cycle has losses in both recycling (10 %) and due to incomplete collection (5 %) after lifetime



Multiple Recycling Approach (MRA)



Conclusion

- Providing regional specific LCA data for steel products of German speaking steel industry
- Approach according to *Worldsteel* methodology
- Externally verified *GaBi ts* data sets with average values from *VDEh* available for steel customers
- High steel recycling rates and its inherent properties require holistic LCA approach (e.g. MRA)
- End-of-life approach is indispensable when comparing different materials for lightweight design
- Steel is the sustainable material for the future



Thank you for your attention.

LCA modeling and results

Results

Impact category	Main input/output		Main phase	
PED	Hard coal	80,6%	Gate-to-gate	100%
	Crude Oil	10,4%		
	Natural gas	9,0%		
GWP (100 years)	Carbon dioxide	94,4%	Gate-to-gate	80,5%
	Methane	5,6%	Upstream	19,5%
AP	Sulphur dioxide	67,9%	Gate-to-gate	58,0%
	Nitrogen oxides	32,1%	Upstream	42,0%
EP	Nitrogen oxides	98,4%	Gate-to-gate	25,3%
	Phosphorus	0,4%	Upstream	74,7%
	Nitrous oxide	0,8%		
	Ammonia	0,4%		
POCP	Carbon monoxide	61,0%	Gate-to-gate	66,7%
	Sulphur dioxide	18,2%	Upstream	33,3%
	Nitrogen oxides	12,8%		
	NMVOCS	8,0%		

Motivation

Providing regional specific LCA data - Participants



Integrated iron and steel works

(blast furnace, oxygen steel and rolling mill)

- Salzgitter Flachstahl GmbH
- thyssenkrupp Steel Europe AG
- voestalpine Stahl GmbH

Electric steel works and rolling mill

- Georgsmarienhütte GmbH
- Lech Stahlwerke GmbH
- BENTELER Steel/Tube GmbH
- Peiner Träger GmbH