


SALCOS

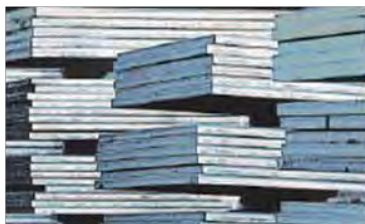
Steelmaking. Reinvented.

27.01.2021

Dr.-Ing. Alexander Redenius

Salzgitter-Konzern: Eckdaten GJ 2019

Salzgitter AG Konzern				
<div>  </div>				
<div> Außenumsatz kons.: 8,5 Mrd. € Mitarbeiter: 23.354 EBT: -253 Mio. € </div>				
Flachstahl	Grobblech/ Profilstahl	Mannesmann	Handel	Technologie
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Außenumsatz: 2,2 Mrd. € ▪ EBT: -42,8 Mio. € ▪ Mitarbeiter: 6.090 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Außenumsatz: 0,8 Mrd. € ▪ EBT: -124,0 Mio. € ▪ Mitarbeiter: 2.352 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Außenumsatz: 1,1 Mrd. € ▪ EBT: -41,5 Mio. € ▪ Mitarbeiter: 4.643 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Außenumsatz: 2,8 Mrd. € ▪ EBT: -31,0 Mio. € ▪ Mitarbeiter: 2.066 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Außenumsatz: 1,4 Mrd. € ▪ EBT: 32,7 Mio. € ▪ Mitarbeiter: 5.557



Salzgitter Flachstahl GmbH – Integrierte Stahlproduktion mitten in der EU



Salzgitter Flachstahl GmbH ... „Herz des Salzgitter-Konzerns“



■ Integriertes Hüttenwerk mit drei Hochöfen

- Standort: Salzgitter/Niedersachsen, Fläche: 7 Quadratkilometer (~ 980 Fußballfelder)
- ~5 Mio. t jährliche Rohstahlkapazität

■ Modernste Produktionsanlagen

- Hightech-Downstream-Anlagen
- Energieeffiziente Prozesse
- Entspricht allen EU-Umweltstandards

■ Hochwertige Stahlgüten für anspruchsvolle Anwendungen

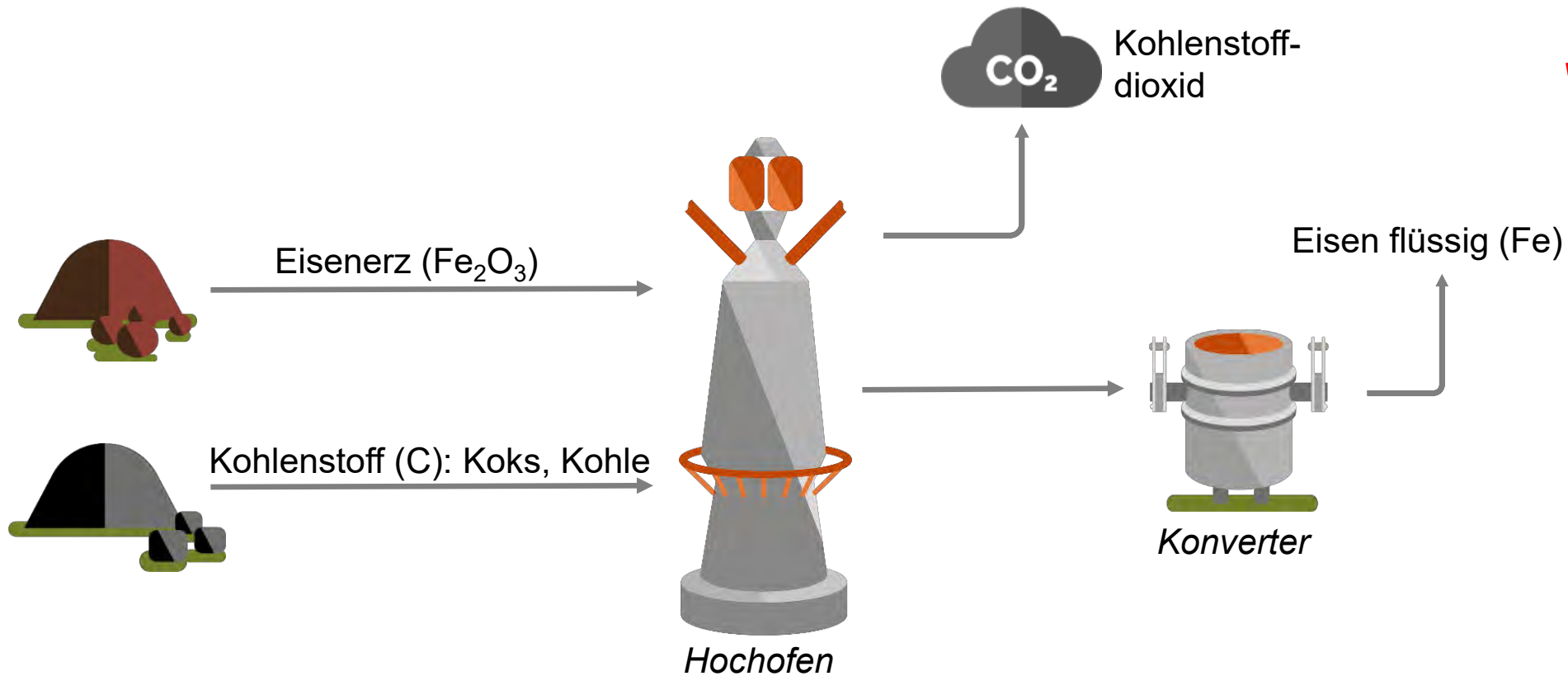
- Flachstahl (Warmband, Kaltband, Oberflächenveredelt)
- Galvanisch verzinktes, feuerverzinktes und organisch beschichtetes Blech
- Produkte für Automobil- und Bauindustrie, Kaltwalzer und Röhrenhersteller



		2018	2019
Rohstahlproduktion	kt	4.645	4.320
Umsatz	€m	2.887	2.758
Stammbelegschaft	31/12/	5.666	5.587



Wie stellen wir heute Stahl auf der Hochofenroute her?
Hochofenroute = Eisenerzreduktion + Einschmelzen



Bewertung:

Energieeffizienz ✓

Wirtschaftlichkeit ✓

Technologische Reife ✓

✗ CO₂-Emissionen

Unser grundlegendes Konzept –
Direkte Vermeidung von CO₂-Emissionen

Ersatz von Kohlenstoff durch elektrolytisch erzeugten **Wasserstoff** als
Reduktionsmittel für die Eisengewinnung

→ indirekte Nutzung elektrischer Energie



Elektrostahlerzeugung (EAF) in der Primärstahlproduktion

→ direkte Nutzung elektrischer Energie

«Carbon Direct Avoidance»

=

Schrittweise Elektrifizierung der Stahlherstellung

Prämissen

- 1. Carbon Leakage ist für uns keine Option!**
- 2. Schrittweise Transformation der bestehenden Produktion.**
- 3. Industrieller Maßstab – von Anfang an!**
- 4. Flexibler, optimierter Energieeinsatz.**
- 5. Kooperation!**

SALCOS
Steelmaking. Reinvented.

Zwei Beispiele für heute bereits in Betrieb befindliche, erdgasbasierte Direktreduktionsanlagen

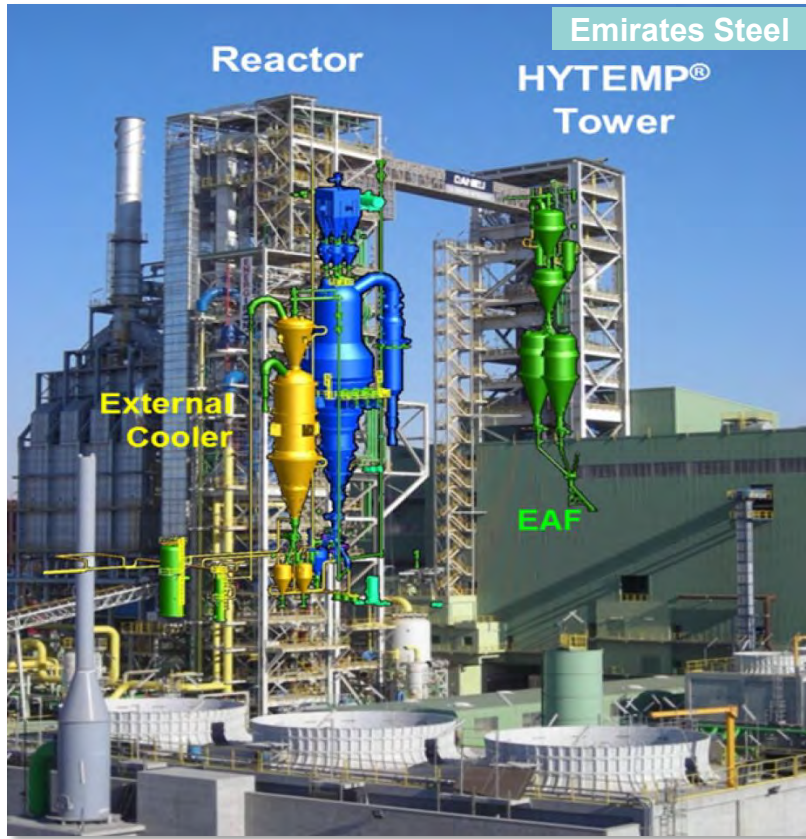


Bild: Tenova

Weltweite Produktion der standardmäßig mit Erdgas betriebenen Schachtofen-DRPs in 2018:
~ 80 Mio. t
Direktreduziertes Eisen (DRI)



Erdgasbasiert (~ Methan, CH₄):
Bereits hoher Wasserstoffanteil im Reduktionsgas



Niedrige CO₂-Emissionen von Beginn an (~570 kg_{CO2}/t_{DRI}, inklusive Emissionen aus Kohlenstoffgehalt DRI)



Exzellenter Absprungpunkt für die
SALCOS-Entwicklungsarbeit



Bild: Tenova

„DRP 2.0“ – Weitere Senkung des CO₂-Fußabdrucks durch ergänzenden, flexiblen elektrolytischen H₂-Einsatz

Direktreduktion gemäß Stand der Technik

Erhöhung der H₂-Nutzung in der Eisenerzreduktion durch Verwendung von Erdgas



Einbindung erneuerbarer Energien: Möglichkeit zur flexiblen weiteren Erhöhung des H₂-Anteils

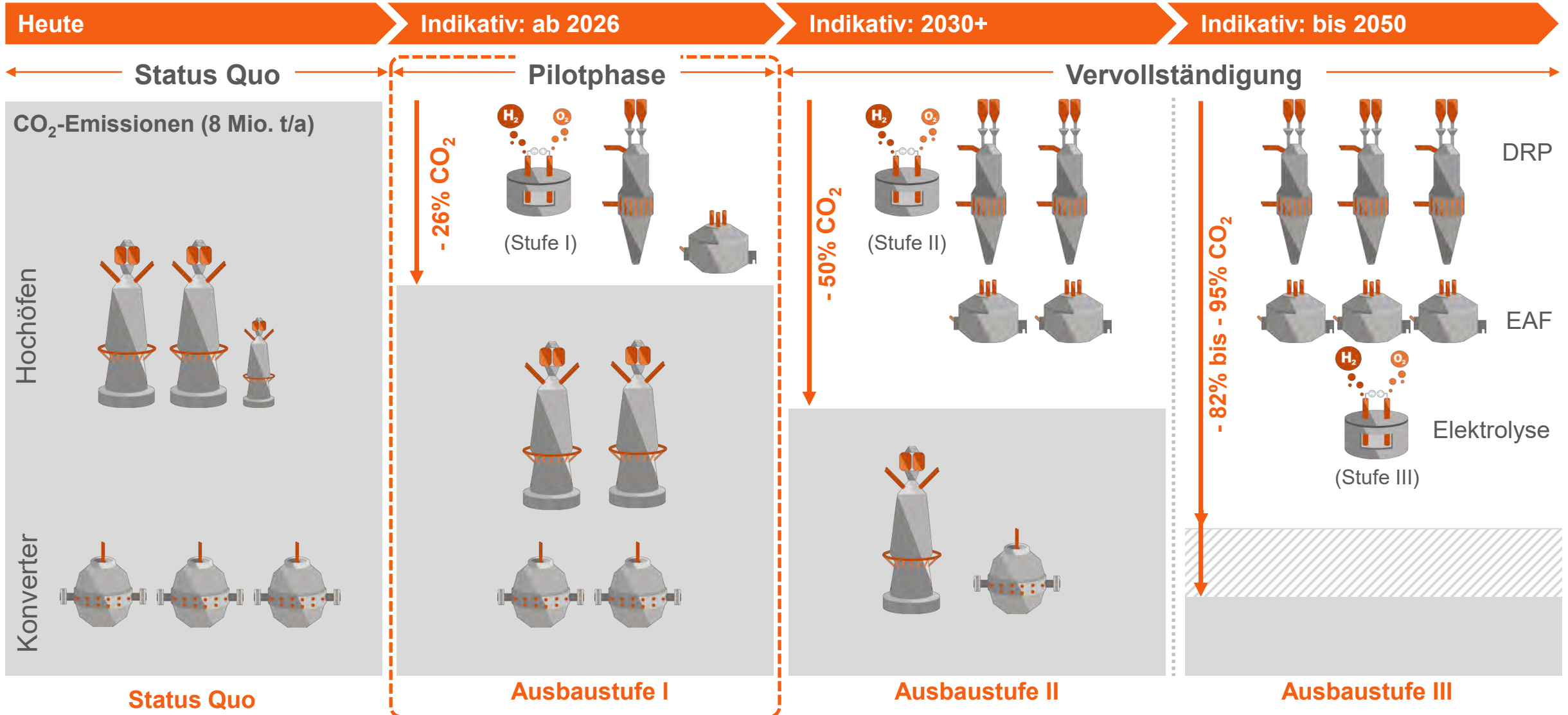


Direkt reduziertes Eisen als Energiespeicher



- **Nutzung bereits etablierter** (Direktreduktion mit Erdgas) **sowie neuartiger** (Wasserstoffproduktion und -einsatz) **Technologien**
- **Integration in bestehendes** und optimiertes **Hüttenwerk**
- **stufenweise Reduktion der CO₂-Emissionen um bis zu 95%!**
- Nachhaltiger „Carbon Direct Avoidance (CDA)“-Ansatz: **Vermeiden statt verwerten!**

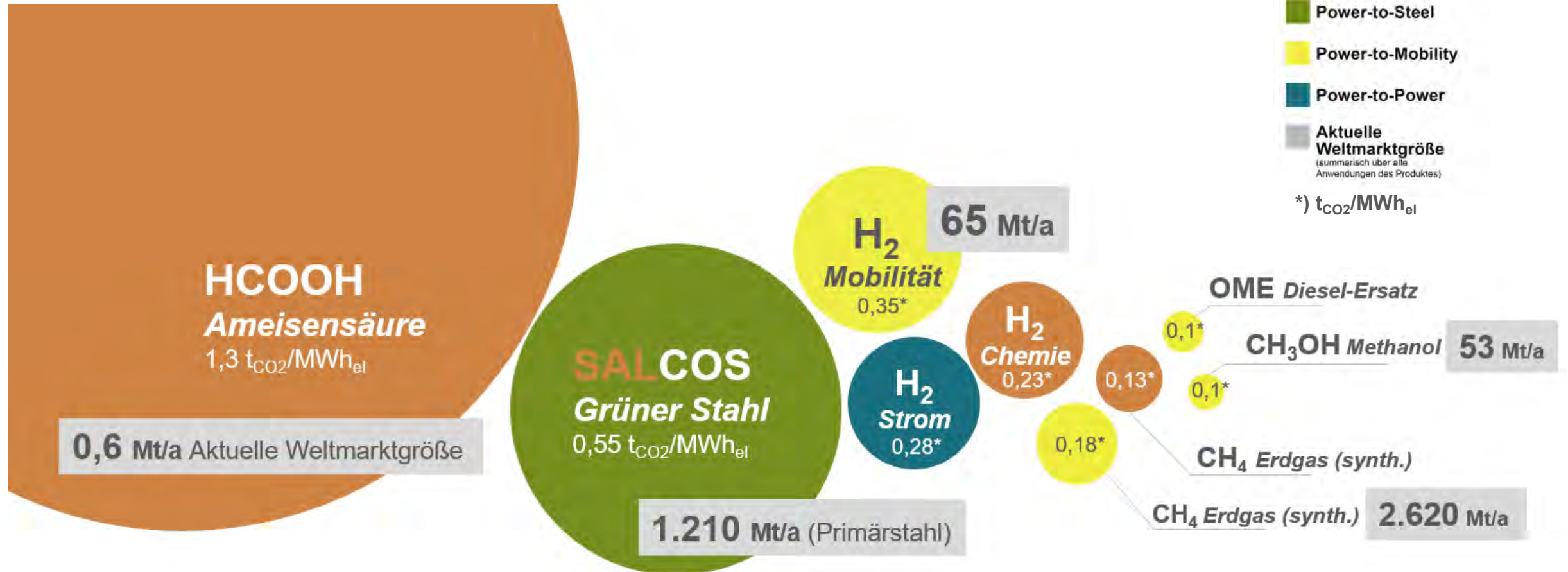
Stufenweise Umstellung auf eine H₂-basierte Stahlerzeugung über die Direktreduktion/Elektrolichtbogenofen-Route



Einzelne Module sind technisch auch in Kombination realisierbar. Der tatsächlicher Umsetzungszeitpunkt hängt von wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen ab.

„Merit Order“ – CO₂-Vermeidung pro Einheit genutzter elektrischer Energie für ausgewählte Industrieprozesse

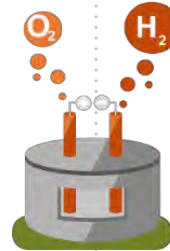
Der Kreis-Durchmesser gibt an, wieviel CO₂ pro MWh elektrischer Energie vermieden werden kann. Das heißt, je größer der Kreis, desto effizienter vermeidet die Technologie CO₂!



SALCOS-Bausteine



Erste Dampf-Elektrolyse im MW-Maßstab bei der Salzgitter Flachstahl ab Ende 2020



Wind-H2 – Sektorkopplung



Installation von sieben Windkraftanlagen auf bzw. neben dem Werksgelände und Aufbau einer 2,5 MW PEM-Elektrolyse ab Anfang 2021

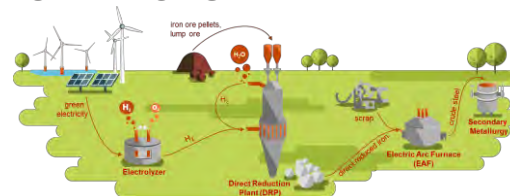


MACOR – SALCOS-Machbarkeitsstudie

(BMBF-gefördert) Mai 2020 erfolgreich abgeschlossen

BeWiSe – SALCOS-Begleitforschung

(BMBF-gefördert) Juli 2020 bis Juni 2023



µDRAL

Bau der ersten flexibel mit Wasserstoff und Erdgas zu betreibenden Eisenerz-Direktreduktionsanlage (DRI-Anlage) zur Produktion CO₂-armen Stahls



Zusammenfassung **SALCOS**

- **SALCOS** basiert auf **kommerziell verfügbaren Technologien**, die **flexibel mit Erdgas und Wasserstoff** in unterschiedlichen Zusammensetzungen **betrieben** werden können.
- **Kohlenstoff** bei der Stahlherstellung wird **durch Wasserstoff** und **erneuerbare elektrische Energie ersetzt**.
- **Signifikante CO₂-Reduktion** bereits durch den Einsatz von Erdgas und weitere Reduzierung des CO₂-Fußabdruck durch höhere Mengen an grünem Wasserstoff möglich.
- Vermeidet die Entstehung von CO₂ und ist somit **nachhaltiger** als das Recycling oder die Speicherung von CO₂.
- Derzeit der **energieeffizienteste Ansatz** – der auch auf andere Stahlproduktionsstandorte übertragen werden kann.



Hier sehen Sie einen riesigen Unterschied.

 Und zwar für die Umwelt.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bis zu 95 Prozent weniger CO₂ in der Stahlherstellung?
Wir sind bereit.

SALCOS 
Steelmaking. Reinvented.