

Kurzfassung

---

# Klimapolitische Herausforderungen der Stahlindustrie in Deutschland

---



Kurzfassung

---

# Klimapolitische Herausforderungen der Stahlindustrie in Deutschland

---

**Von**

Dr. Michael Böhmer  
Jan Limbers

**Im Auftrag der**

Wirtschaftsvereinigung Stahl

**Abschlussdatum**

September 2020

## Das Unternehmen im Überblick

### Prognos – wir geben Orientierung.

Wer heute die richtigen Entscheidungen für morgen treffen will, benötigt gesicherte Grundlagen. Prognos liefert sie – unabhängig, wissenschaftlich fundiert und praxisnah. Seit 1959 erarbeiten wir Analysen für Unternehmen, Verbände, Stiftungen und öffentliche Auftraggeber. Nah an ihrer Seite verschaffen wir unseren Kunden den nötigen Gestaltungsspielraum für die Zukunft – durch Forschung, Beratung und Begleitung. Die bewährten Modelle der Prognos AG liefern die Basis für belastbare Prognosen und Szenarien. Mit rund 150 Experteninnen und Experten ist das Unternehmen an acht Standorten vertreten: Basel, Berlin, Bremen, Brüssel, Düsseldorf, Freiburg, Hamburg, München und Stuttgart. Die Projektteams arbeiten interdisziplinär, verbinden Theorie und Praxis, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Unser Ziel ist stets das eine: Ihnen einen Vorsprung zu verschaffen, im Wissen, im Wettbewerb, in der Zeit.

#### Geschäftsführer

Christian Böllhoff

#### Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht; Sitz der Gesellschaft: Basel  
Handelsregisternummer  
CH-270.3.003.262-6

#### Präsident des Verwaltungsrates

Dr. Jan Giller

#### Handelsregisternummer

Berlin HRB 87447 B

#### Gründungsjahr

1959

#### Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE 122787052

#### Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

---

#### Hauptsitz

##### Prognos AG

St. Alban-Vorstadt 24  
4052 Basel | Schweiz  
Tel.: +41 61 3273-310  
Fax: +41 61 3273-300

##### Prognos AG

Résidence Palace, Block C  
Rue de la Loi 155  
1040 Brüssel | Belgien  
Tel: +32 280 89-947

##### Prognos AG

Hermannstraße 13  
(C/O WeWork)  
20095 Hamburg | Deutschland  
Tel.: +49 40 554 37 00-28

#### Weitere Standorte

##### Prognos AG

Goethestr. 85  
10623 Berlin | Deutschland  
Tel.: +49 30 5200 59-210  
Fax: +49 30 5200 59-201

##### Prognos AG

Werdener Straße 4  
40227 Düsseldorf | Deutschland  
Tel.: +49 211 913 16-110  
Fax: +49 211 913 16-141

##### Prognos AG

Nymphenburger Str. 14  
80335 München | Deutschland  
Tel.: +49 89 954 1586-710  
Fax: +49 89 954 1586-719

##### Prognos AG

Domshof 21  
28195 Bremen | Deutschland  
Tel.: +49 421 845 16-410  
Fax: +49 421 845 16-428

##### Prognos AG

Heinrich-von-Stephan-Str. 23  
79100 Freiburg | Deutschland  
Tel.: +49 761 766 1164-810  
Fax: +49 761 766 1164-820

##### Prognos AG

Eberhardstr. 12  
70173 Stuttgart | Deutschland  
Tel.: +49 711 3209-610  
Fax: +49 711 3209-609

---

[info@prognos.com](mailto:info@prognos.com) | [www.prognos.com](http://www.prognos.com) | [www.twitter.com/prognos\\_ag](https://www.twitter.com/prognos_ag)

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Klimapolitische Herausforderungen der Stahlindustrie – die Studie</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Der Hintergrund – Klimaschutz global, in der EU und in Deutschland</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Wie können die THG-Emissionen der Stahlindustrie verringert werden?</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Was bedeutet das für die Stahlindustrie in Deutschland?</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Gesamtwirtschaftliche Konsequenzen</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Fazit</b>	<b>11</b>
	Impressum	VIII

## **1 Klimapolitische Herausforderungen der Stahlindustrie – die Studie**

---

Die Stahlindustrie zählt zu den Kernbranchen der deutschen Wirtschaft. Sie ist in zahlreiche Wertschöpfungsketten eingebunden und ihre Produkte sind in der Fahrzeugherstellung und im Maschinenbau ebenso unverzichtbar wie in der Bauwirtschaft oder der Elektroindustrie. In wichtigen Kundenbranchen der Stahlindustrie zeigen sich in letzter Zeit zunehmend strukturelle Veränderungen, die auch für die Stahlherstellung Konsequenzen haben dürften. Technologiebedingt ist mit der Stahlerzeugung in den bestehenden Verfahren der Ausstoß erheblicher Mengen an Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) verbunden, die angesichts der von der EU und der deutschen Bundesregierung angestrebten Ziele zur Verringerung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in den nächsten Jahren schrittweise reduziert werden müssen. Mit Hilfe von Szenarien wird in der Studie untersucht, welche Herausforderungen damit für die Stahlindustrie in Deutschland verbunden sind, und es werden mögliche Folgen eines international nicht abgestimmten Vorgehens in der Klimapolitik für die Stahlindustrie und die Gesamtwirtschaft quantifiziert.

Die vorliegende Kurzfassung fasst die wichtigsten Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Studie zusammen.

---

## **2 Der Hintergrund – Klimaschutz global, in der EU und in Deutschland**

---

Angesichts der immer deutlicher zu Tage tretenden Folgen des Klimawandels haben sich Ende 2015 (fast) alle Staaten der Erde im Abkommen von Paris auf ein rechtsverbindliches Klimaschutzabkommen geeinigt. Ziel des Abkommens ist es, die Erderwärmung gegenüber vorindustriellen Werten langfristig "deutlich unter" 2 °C zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, den Anstieg auf 1,5 °C zu begrenzen. In diesem Rahmen hat sich die EU verpflichtet, ihre THG-Emissionen bis 2030 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu verringern. Nach Plänen der Europäischen Kommission soll dieses Ziel im Rahmen des European Green Deal auf 55 Prozent verschärft werden.

Das im Klimaschutzplan 2050 und dem Klimaschutzgesetz festgelegte Ziel der Bundesregierung sieht vor, die THG-Emissionen in Deutschland bis 2020 um 40 Prozent, bis 2030 um mindestens 55 Prozent und bis 2040 um 70 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Im Jahr 2050 soll Deutschland THG-neutral sein, also netto keine Treibhausgase mehr in die Atmosphäre ausstoßen. Für das Jahr 2030 wurden sektorspezifische Ziele für die Energiewirtschaft, für Gebäude, Verkehr, Industrie, Landwirtschaft sowie Abfallwirtschaft und Sonstige Bereiche definiert. Demzufolge müssten die THG-Emissionen in der Industrie dann um die Hälfte niedriger sein als 1990. Da ein großer Teil der industriellen THG-Emissionen bei der Stahlerzeugung entsteht, sind hier erhebliche Emissionsabsenkungen erforderlich, um das Minderungsziel zu erreichen.

### 3 Wie können die THG-Emissionen der Stahlindustrie verringert werden?

---

Stahl wird heute in Deutschland mit zwei unterschiedlichen Verfahren hergestellt:

- In der Hochofen-Konverter-Route (Primärstahlproduktion) wird Eisenerz mit Hilfe von kohlenstoffhaltigen Reduktionsmitteln wie Koks reduziert und in weiteren Arbeitsschritten zu Rohstahl verarbeitet. Hierbei entstehen pro Tonne erzeugtem Stahl knapp 2 t CO<sub>2</sub>. Mit diesem Verfahren wurden 2018 knapp 30 Mio. t und damit rund 70 Prozent des in Deutschland insgesamt erzeugten Stahls (42,4 Mio. t) hergestellt.
- In der Elektrostahl-Route wird Stahlschrott im Elektrolichtbogen eingeschmolzen und neu aufbereitet (Sekundärstahlproduktion). Die dabei entstehenden Eigenemissionen pro Tonne erzeugtem Stahl liegen bei etwa 0,1 t CO<sub>2</sub>. In der Elektrostahl-Route wurden 2018 knapp 13 Mio. t (rund 30 %) des Stahls erzeugt.

Eine theoretische Möglichkeit, die mit der Stahlerzeugung verbundenen THG-Emissionen bei unveränderter Gesamtproduktion zu verringern, liegt in einer deutlichen Anteilserhöhung des CO<sub>2</sub>-armen Elektrostahls. Dem steht allerdings die begrenzte Menge an Stahlschrott und die unterschiedlichen Produktportfolios der beiden Verfahrensrouten entgegen.

Eine andere Methode ist der Einsatz von wasserstoffreichen Gasen sowie reinem Wasserstoff anstelle von Kohlenstoffträgern wie Koks bei der Primärstahlproduktion sowie auch die weitere Nutzung und Kreislaufführung des CO<sub>2</sub> im industriellen Wertschöpfungsverbund. Dadurch könnten die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen eliminiert werden. Die Technik verursacht erhebliche Mehrkosten gegenüber dem traditionellen Verfahren. Darüber hinaus sind für die weitgehend CO<sub>2</sub>-freie Herstellung von Wasserstoff große Mengen an erneuerbaren Strom notwendig.

Soweit die verfügbaren Optionen – wie die Erhöhung des Elektrostahl-Anteils und der Ersatz von Koks durch Wasserstoff als Reduktionsmittel – kurz- und mittelfristig nicht zum Zuge kommen, bliebe als einzige Möglichkeit zur Absenkung der THG-Emissionen nur die Verringerung der Stahlproduktion in Deutschland.

---

### 4 Was bedeutet das für die Stahlindustrie in Deutschland?

---

Mit Hilfe von Szenariorechnungen wurde geprüft, was eine durch höhere THG-Emissionskosten verursachte Produktionskürzung und die damit einhergehende CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung für die Stahlindustrie und für die Gesamtwirtschaft in Deutschland bedeutet. Für die Szenariorechnungen wurde ein Modellsystem eingesetzt, das sowohl unternehmensindividuelle Entscheidungen als auch die Einbindung der deutschen Wirtschaft in die internationalen Wirtschaftsbeziehungen abbildet. Für den betrachteten Zeitraum von 2018 bis 2035 wurde zunächst ein **Referenzszenario** definiert. Es basiert auf Statistiken, die von der Corona-Krise noch nicht beeinflusst sind. Der

Einbruch der globalen und nationalen Konjunktur im Jahr 2020 beeinträchtigt zwar die kurzfristige Entwicklung der Stahlindustrie. Langfristig aber sind strukturelle Faktoren wie die Wettbewerbsintensität auf dem globalen Stahlmarkt und die Dynamik ihrer Abnehmerbranchen von größerer Bedeutung. Im Referenzszenario wächst die Gesamtwirtschaft bis 2035 mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 1,2 Prozent und damit etwas langsamer als in den zurückliegenden 15 Jahren. Grund für die Verlangsamung sind demografische Effekte sowie eine nachlassende Exportdynamik. Das Verarbeitende Gewerbe, zu dem mit dem Maschinenbau und dem Fahrzeugbau wichtige Kunden der Stahlindustrie zählen, legt im Zeitraum zwischen 2018 und 2035 mit durchschnittlich 1,3 Prozent p.a. zu. Dahinter steht die insgesamt weiterhin hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Leitbranchen, zu denen neben dem Fahrzeug- und dem Maschinenbau auch die Elektrotechnik, die Chemische Industrie und die Kunststoffverarbeitung gehören.

Im Referenzszenario werden die THG-Emissionen der Stahlerzeugung weltweit nicht mit Kosten belastet (level-playing field), wodurch weder Anreize für den Einsatz CO<sub>2</sub>-armer, aber teurer Erzeugungstechnologien noch für Produktionsverlagerungen ins Ausland bestehen. In diesem Umfeld verändern sich Produktionswert und Bruttowertschöpfung der deutschen Stahlindustrie ebenso wie die Stahlerzeugung und die mit ihr verbundenen THG-Emissionen langfristig kaum (Abbildungen 1 und 2). Zwar entsprechen die anhaltend hohen Emissionen nicht den eigenen klimaschutzpolitischen Zielvorstellungen der Wirtschaftsvereinigung Stahl bzw. der ihr angehörenden Unternehmen, die sich zu den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens bekannt haben. Doch ist ein so definiertes – technisches – Referenzszenario als Vergleichsmaßstab für das anschließende Belastungsszenario erforderlich.

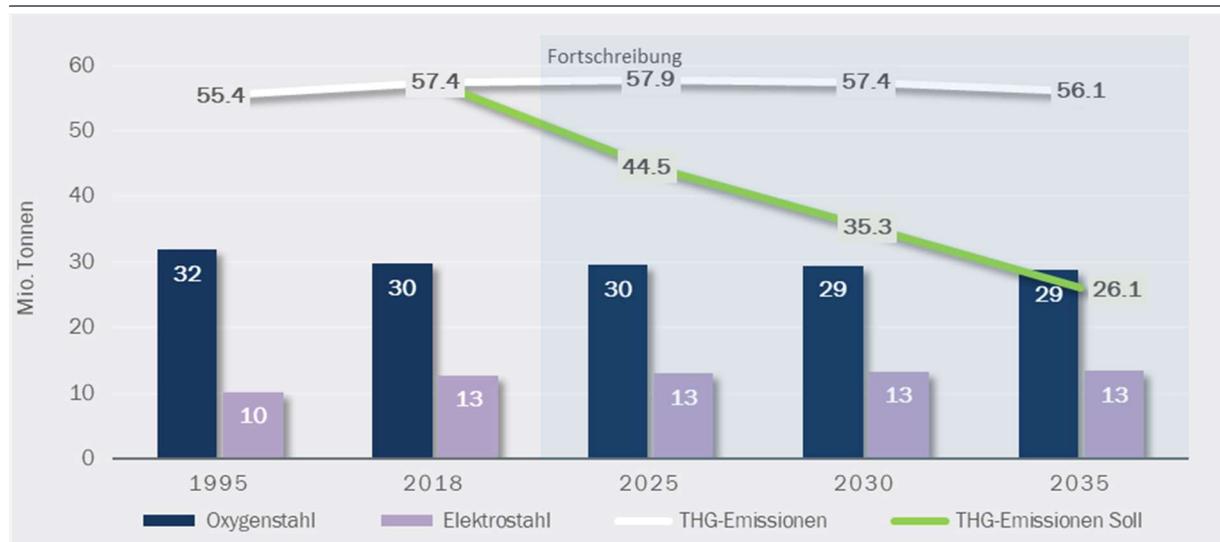
**Abbildung 1: Produktionswert, Bruttowertschöpfung und der Erwerbstätigen in der deutschen Stahlindustrie, 1995 bis 2035 (Referenzszenario)**



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

© Prognos, 2020

Abbildung 2: Produktionsmengen und THG-Emissionen der deutschen Stahlindustrie, 1995 bis 2035 (Referenzszenario)



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen (Emissionen abgegrenzt nach AG Energiebilanzen)

© Prognos, 2020

Abbildung 2 zeigt neben den Produktionsmengen und den damit im Referenzszenario verbundenen THG-Emissionen auch den Pfad, auf dem sich die Emissionen bewegen müssen, um die Reduktionsziele zu erreichen. Die dazu gehörige Entwicklung der Stahlindustrie und der Gesamtwirtschaft beschreibt das **Belastungsszenario**, das auf folgenden wichtigen Annahmen beruht:

- Die Stahlindustrie in Deutschland wird einseitig mit Kosten für ihre THG-Emissionen belegt.
- Die spezifischen Kosten starten im Jahr 2020 bei 25 EUR/t CO<sub>2</sub> und werden in den Folgejahren erhöht, wenn im Vorjahr ein exogen vorgegebenes Emissionsziel für die deutsche Stahlindustrie nicht erreicht wurde. Das Emissionsziel sieht ein lineares Absinken des aktuellen Niveaus bis auf 26 Mio. Tonnen im Jahre 2035 vor (-55 Prozent gegenüber 1990 bzw. -54 Prozent gegenüber 2018).<sup>1</sup>
- Die resultierenden spezifischen Emissionskosten stehen in keiner Beziehung zum europäischen Emissionshandelssystem, sondern werden im Modell so bestimmt, dass das vorgegebene Emissionsziel der Stahlindustrie bis zum Jahr 2035 erreicht wird.
- Stahl ist als homogenes Gut modelliert. Die Wettbewerbsintensität ist hoch, wodurch die Weitergabe steigender Kosten an die Preise stark eingeschränkt ist.

Um im Belastungsszenario die angestrebte CO<sub>2</sub>-Reduktion zu erreichen, sind zunehmend höhere spezifische THG-Emissionskosten erforderlich. In realen Preisen erreichen diese ab 2032 ein Niveau von 105 EUR/t CO<sub>2</sub>. Dadurch verteuert sich die Stahlerzeugung der Hochofenroute in Deutschland zusehends. Da der intensive Wettbewerb auf den Weltmärkten die Weitergabe der erhöhten Kosten in den Produktpreisen weitgehend verhindert, verschlechtert sich die Rentabilität der Primärstahlerzeugung. Für die Stahlhersteller stellt sich damit die Frage, ob eine Erneuerung (Zustellung) der bestehenden Hochofen noch sinnvoll ist. Bei einer Zustellung, die in der Regel alle 14 bis 18 Jahre erfolgt, wird die Auskleidung des Hochofens mit feuerfesten Steinen komplett erneuert, beschädigte Stahlbauteile werden ersetzt sowie Maschinen und sonstige Anlagen

<sup>1</sup> Die Bundesregierung beabsichtigt eine Emissionsminderung für die Industrie insgesamt bis zum Jahr 2030 um 51 Prozent. Diese Zielvorgabe wird für die Stahlindustrie übernommen und bis zum Endjahr der Simulation 2035 fortgeschrieben.

auf den neuesten technischen Stand gebracht. Energieverbrauch und Emissionsausstoß verändern sich dabei jedoch allenfalls in geringem Umfang. Die Kosten einer Zustellung liegen bei den im Modell hinterlegten typisierten Hochöfen bei durchschnittlich knapp 230 Millionen Euro je Zustellung. Angesichts einer angenommenen durchschnittlichen Lebensdauer einer „Ofenreise“ von 16 Jahren und vor dem Hintergrund der Altersstruktur der Anlagen in Deutschland erreicht die erste Anlage bereits im Jahr 2024 ihre Altersgrenze. Bis 2030 muss die Hälfte der Anlagen und bis 2034 müssen alle Anlagen neu zugestellt werden.<sup>2</sup> Ob ein Hochofen neu zugestellt wird, entscheiden die Unternehmen in der Praxis drei bis vier Jahre, bevor die technische Altersgrenze erreicht wird.

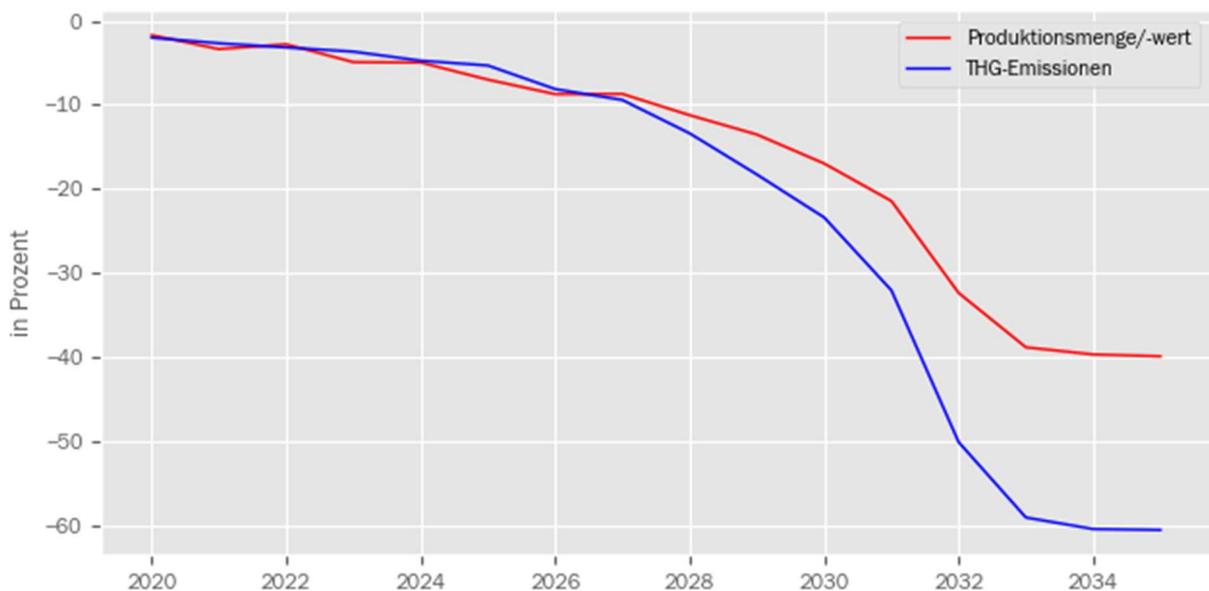
Basis für die Entscheidung über Stilllegung oder Zustellung und Weiterbetrieb einer Anlage ist eine Rentabilitätsprüfung. Dabei werden die erwarteten Nettogewinne über die Lebensdauer der Anlage hinweg mit den für die Zustellung notwendigen Investitionsausgaben verglichen (Net-Present-Value-Methode).

- Fällt die Rentabilitätsprüfung positiv aus, strebt das Unternehmen eine Eigenfinanzierung der Investition an oder beantragt bei seinen Geschäftsbanken einen Investitionskredit. Fällt auch die Bonitätsprüfung durch die Bank positiv aus, erhält das Unternehmen den beantragten Kredit, erwirbt vor Erreichen der technischen Altersgrenze die entsprechenden Investitionsgüter, führt die Zustellung aus und kann weiter produzieren.
- Fällt die Rentabilitätsprüfung im ersten Schritt negativ aus, wird diese bis zum Erreichen der technischen Altersgrenze der Anlage in regelmäßigen Abständen wiederholt. Bleibt das Ergebnis unverändert, wird die Anlage am Ende ihrer Lebensdauer ohne erneute Zustellung stillgelegt.

Während im Referenzszenario Rentabilitätsrechnungen und ggf. Bonitätsprüfungen positiv ausfallen und auch am Ende des Szenariozeitraums 2035 noch alle aktuell betriebenen Anlagen der Hochofen-Konverter-Route in Betrieb sind, sieht es im Belastungsszenario anders aus. Als Folge der steigenden spezifischen THG-Emissionskosten und des intensiven Wettbewerbs auf dem Stahlmarkt verringert sich die Gewinnmarge der Unternehmen zusehends, wodurch sich Zustellung und anschließender Weiterbetrieb der Hochöfen in der Regel nicht mehr rentieren. Erreichen die Anlagen ihre technische Lebensdauer, werden sie stillgelegt. Am Ende des Betrachtungszeitraums sind im Belastungsszenario nur noch rund 40 Prozent der 2018 installierten Hochofenkapazitäten in Betrieb. Mit der rückläufigen Primärstahl-Produktion verringern sich die damit verbundenen THG-Emissionen. Da die Elektro Stahl-Erzeugung von den steigenden THG-Emissionskosten kaum betroffen ist, geht sie nur um rund drei Prozent zurück. Insgesamt liegt die Stahlproduktion in Deutschland im Belastungsszenario im Jahr 2035 um rund 40 Prozent niedriger als in der Referenz (Abbildung 3). Die in Deutschland infolge der THG-Bepreisung ausgefallene Stahlproduktion wird durch Importe kompensiert. Da mit den Importen ebenfalls CO<sub>2</sub>-Emissionen (im Ausland) verbunden sind, weisen diese bei globaler Betrachtung im Vergleich zum Referenzszenario keine wesentliche Veränderung auf. Tatsächlich ist sogar zu erwarten, dass die Emissionen weltweit steigen werden, da die Stahlerzeugung in Deutschland im Vergleich zum weltweiten Durchschnitt weniger CO<sub>2</sub>-intensiv ist. Letztlich werden durch die THG-Bepreisung Stahlerzeugung und CO<sub>2</sub>-Emissionen vom Inland ins Ausland verlagert (carbon leakage).

<sup>2</sup> Quellen für die unterstellten Zustellungskosten und die Altersstruktur der aktuell betriebenen Hochöfen sind eigene Recherchen. Unsere Annahmen zur Altersstruktur decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der Agora Energiewende (siehe Agora Energiewende (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement, Berlin.

**Abbildung 3: Abweichung des Produktionswertes und der THG-Emissionen in der deutschen Stahlindustrie, Belastungsszenario zu Referenzszenario, 2020 bis 2035**



Quelle: eigene Berechnungen (Durchschnittswerte über 250 Simulationsläufe)

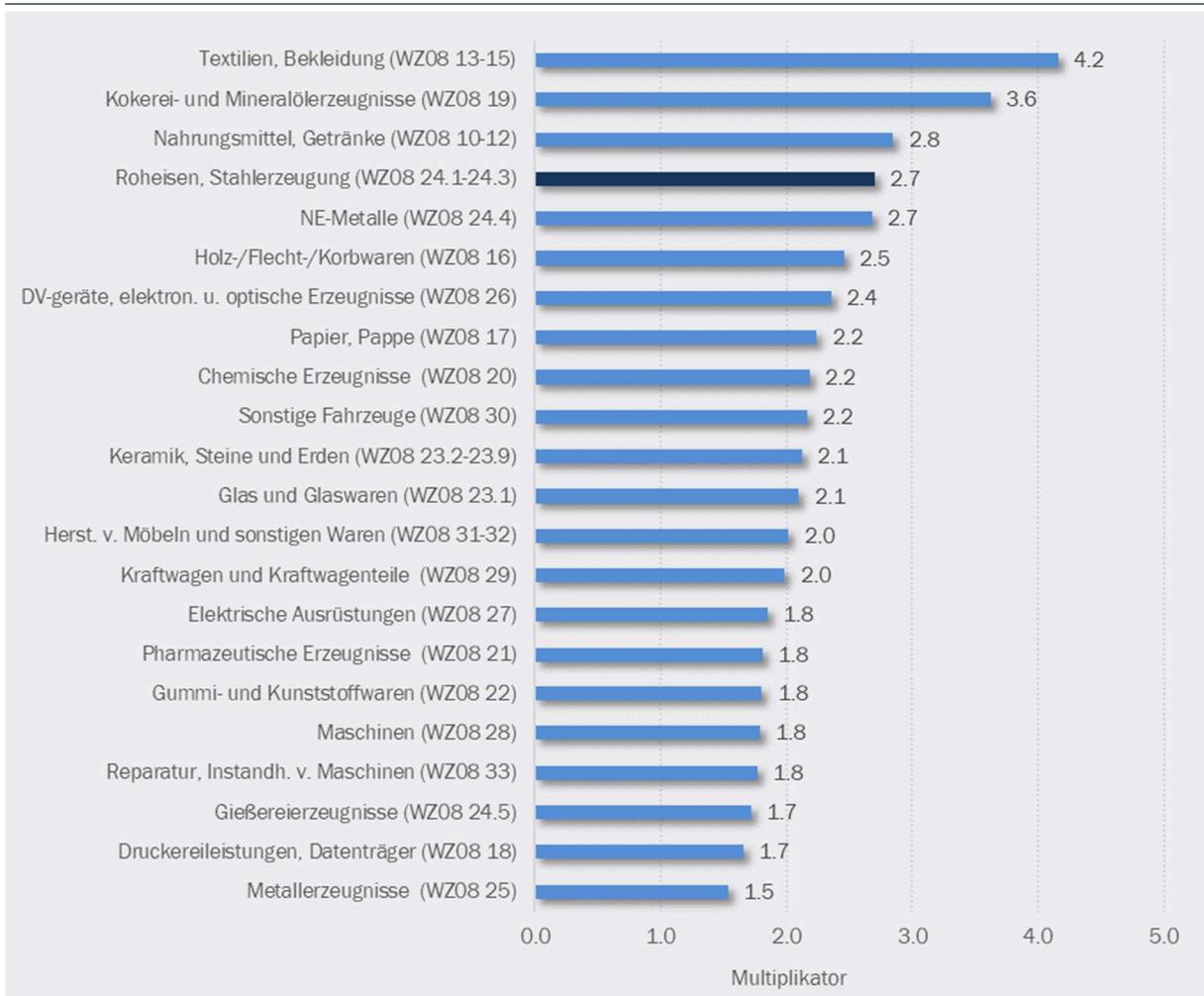
© Prognos, 2020

## 5 Gesamtwirtschaftliche Konsequenzen

Die deutsche Stahlindustrie ist eng mit anderen Branchen verflochten, aus denen sie Vorleistungen bezieht und an die sie ihre Erzeugnisse zur Weiterverarbeitung liefert. Das zeigt sich in einem vergleichsweise hohen Wertschöpfungsmultiplikator von 2,7 (Abbildung 4).

Sinkt die Wertschöpfung im Stahlsektor um einen Euro, „fehlen“ demnach gesamtwirtschaftlich (inkl. des Stahlsektors) 2,7 Euro Wertschöpfung. Eine Schwächung der Stahlindustrie hat deshalb auch für die vorgelagerten Bereiche Konsequenzen. Berücksichtigt man darüber hinaus, dass Produktionseinschränkungen negative Folgen für Einkommen, Konsum, Gewinne und Investitionen haben, fällt der Wertschöpfungsverlust gegen Ende des Betrachtungszeitraumes gesamtwirtschaftlich etwa viermal so groß aus wie der in der Stahlbranche allein. Im Endeffekt liegt die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung in Deutschland im Jahr 2035 im Belastungsszenario um knapp 20 Mrd. Euro (-0,5 %) unter dem entsprechenden Wert des Referenzszenarios. Kumuliert über den gesamten Zeitraum von 2020 bis 2035 belaufen sich die gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsverluste auf eine Höhe von 114 Mrd. Euro (-0,2 % des Referenzwertes).

Abbildung 4: Gesamtwirtschaftlicher Multiplikator (in Euro Wertschöpfung insgesamt je Euro branchenspezifischer Wertschöpfung), Industriebranchen Deutschlands, 2015



Quelle: Statistisches Bundesamt (Input-Output-Tabelle 2015), eigene Berechnungen

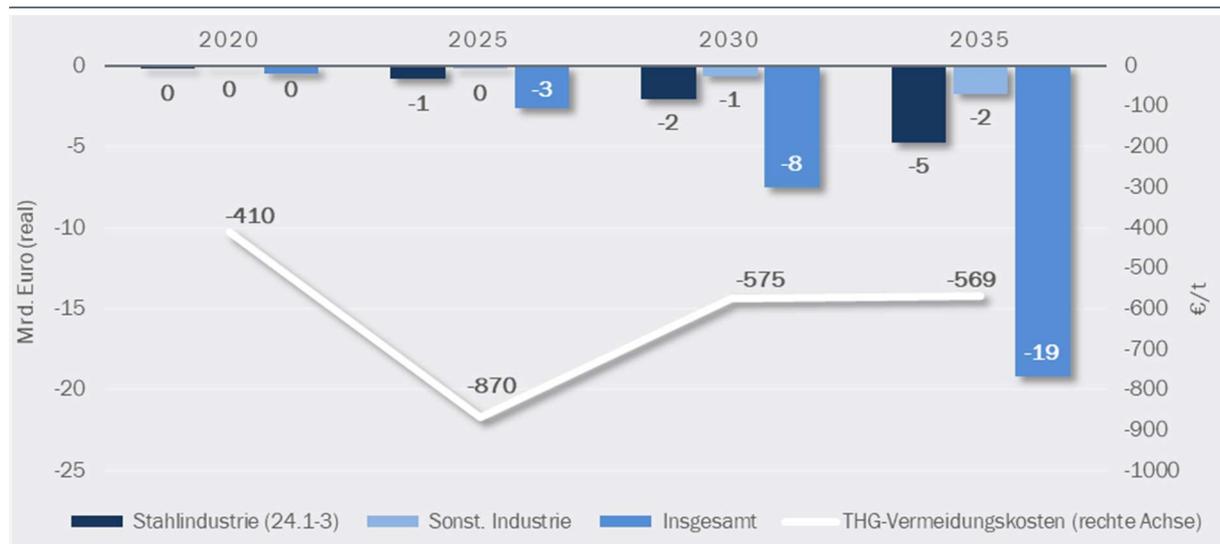
© Prognos, 2020

Die Zahl der Beschäftigten ist im Jahr 2035 um 200 Tsd. Personen niedriger als in der Referenz, das schließt 43 Tsd. wegfallende Arbeitsplätze in der Stahlindustrie ein. Von den übrigen Branchen, die durch die Produktionsverluste der Stahlindustrie in Mitleidenschaft gezogen werden, sind insbesondere die Industriebranchen Reparatur und Instandhaltung von Maschinen und Ausrüstungen (WZ08 C33), Keramik und Bearbeitung von Steinen und Erden (WZ08 C23.2-23.9) sowie Druckereileistungen (WZ08 C18) betroffen. Die relativen Wertschöpfungsverluste im Jahr 2035 belaufen sich hier auf eine Größenordnung zwischen 0,5 und 1,1 Prozent.

Die Konsequenzen steigender THG-Kosten für den Betrieb der Anlagen in der Hochofenroute resultieren im Modell mit einer gewissen Verzögerung, und im Fall einer eventuellen Neuzustellung der Anlage gilt eine „Alles oder Nichts“-Logik. Zusammen mit der Unteilbarkeit der betriebenen Anlagen führt die Verschlechterung der preislichen Wettbewerbsposition im Ergebnis zu einem „Überschießen“ der Emissionsminderung: statt der von staatlicher Seite angestrebten 26,1 Millionen Tonnen für das Jahr 2035 emittiert die deutsche Stahlindustrie nur noch 22,1 Millionen Tonnen (-33,8 Millionen Tonnen gegenüber dem entsprechenden Wert des Referenzszenarios). Die

gesamtwirtschaftlichen THG-Vermeidungskosten – definiert als Verlust an gesamtwirtschaftlicher Wertschöpfung je in Deutschland eingesparter Tonne THG – betragen im Durchschnitt ca. 600 EUR/t und sind damit um ein Vielfaches höher als die Mehrkosten eines wasserstoffbasierten Produktionsverfahrens (Abbildung 5)<sup>3</sup>.

**Abbildung 5: Abweichung der Bruttowertschöpfung (real) im Belastungsszenario und THG-Vermeidungskosten, Deutschland, 2020 bis 2035**



Quelle: eigene Berechnungen

© Prognos, 2020

In den Szenariorechnungen werden einige Vereinfachungen getroffen, wodurch sich Unterschiede zur Realität ergeben:

- In der Realität gibt es unterschiedliche Stahlqualitäten. Fallen bisherige Anbieter bestimmter Stahlqualitäten wegen Hochofenstilllegungen aus, könnten daraus zumindest vorübergehend Bezugsprobleme für stahlnachfragende Unternehmen entstehen mit negativen Folgen für ihre Produktionsmengen oder die Qualität ihrer Erzeugnisse. Dadurch können die negativen gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen im Belastungsszenario größer ausfallen als berechnet.
- In der Realität werden insbesondere in der Hochofenroute während desselben Produktionsprozesses sowohl hochwertige Qualitätsstähle als auch einfachere Stahlsorten hergestellt. Bricht als Folge steigender Emissionskosten der Absatz der einfach substituierbaren Stahlsorten weg, könnten höherwertige Stähle beim selben Anbieter weiter nachgefragt werden. Trotz größerer Preissetzungsspielräume in diesem Segment reichen der hier erzielte Umsatz und Gewinn mittelfristig möglicherweise nicht aus, um die Anlage kostendeckend weiter zu betreiben.

<sup>3</sup> Die von Seiten der Stahlindustrie kommenden Schocks für die Gesamtwirtschaft sind nicht stetig. Im Zusammenspiel mit volkswirtschaftlichen Rückkopplungseffekten und der Anfangs geringen Größenordnung der Impulse und Effekte weisen die Vermeidungskosten für ausgewählte Stichjahre wie etwa 2025 eine größere Abweichung vom Mittelwert auf. Im weiteren Simulationsverlauf wird die Abweichung vom Mittelwert geringer.

In der Realität bestehen zwischen Stahlherstellern und ihren Abnehmern der unmittelbar stahlverarbeitenden Industrie oftmals etablierte Produktionsnetzwerke. Der Ausfall des Stahlherstellers kann den Fortbestand des regionalen Produktionsverbundes in Frage stellen.

- In der Realität würden nicht nur Stahlhersteller in Deutschland, sondern in der gesamten Europäischen Union durch steigende THG-Kosten belastet. Da der weit überwiegende Teil des in Deutschland verarbeiteten Stahls aus der Europäischen Union (einschließlich Deutschland) stammt, würden sich Probleme der Materialverfügbarkeit nicht nur auf die in Deutschland wegbrechende Stahlproduktion beschränken. Das könnte die negativen Effekte verstärken.

---

## 6 Fazit

---

Die Ergebnisse des modellgestützten Szenarienvergleichs zeigen, dass eine einseitige Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Preises für die deutschen Stahlproduzenten zu einem Absterben der Hochofenroute in der deutschen Stahlerzeugung in den nächsten 15 Jahren führen würde.<sup>4</sup> Das wäre mit erheblichen negativen Konsequenzen für Wertschöpfung und Beschäftigung in der Stahlindustrie und in der Gesamtwirtschaft verbunden. Gesamtwirtschaftlich läge die Bruttowertschöpfung im Jahr 2035 um etwa 20 Mrd. Euro niedriger als im Referenzszenario. Setzt man diese Verluste in Relation zu den dadurch in Deutschland eingesparten THG-Emissionen, ergeben sich spezifische THG-Vermeidungskosten von durchschnittlich rund 600 Euro je Tonne. Zudem müsste mit gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseinbußen in Höhe von etwa 200 Tsd. Personen gerechnet werden.

Auf der Ebene der stahlnachfragenden Branchen hängen die Wirkungen stark von den verwendeten Stahlqualitäten und der Fristigkeit der Betrachtung ab. Wenn – wie in den Berechnungen vereinfachend unterstellt – die relativ teurer werdenden Erzeugnisse der deutschen Stahlproduzenten durch diejenigen ausländischer Produzenten substituiert werden können, fallen die ökonomischen Folgeeffekte in den nachgelagerten Branchen gering aus. Für einen Teil des Produktportfolios des Stahlsektors kann in der Realität die Beschaffung qualitativ gleich- oder höherwertiger Stähle im Ausland allerdings mit zeitlich begrenzten Friktionen verbunden sein. In diesen Fällen sind zumindest temporär Qualitäts- und Umsatzeinbußen auf Seiten der stahlnachfragenden Unternehmen die Folge.

Auf die weltweiten THG-Emissionen hätten die ökonomischen Konsequenzen des Belastungsszenarios hingegen keine positiven Auswirkungen. Wegen der Verteuerung der Stahlproduktion in Deutschland ist die Verlagerung von Produktionsmengen in bestehende oder neue Hochofen-Routen im Ausland zu erwarten, weshalb mit der nationalen Produktionskürzung im globalen Maßstab keine THG-Reduktion einhergehen würde (carbon leakage). Wahrscheinlich ist, dass diese sogar zulegen würden, da die Stahlherstellung in Deutschland und Europa mit geringeren Emissionen verbunden ist als bei Wettbewerbern aus China, Indien oder etwa Russland.

Soll die deutsche Stahlindustrie die definierten THG-Reduktionsziele erreichen, gibt es dazu im Rahmen eines nationalen Alleingangs nur zwei Möglichkeiten: Sie erfahren eine hinreichende Unterstützung für eine Transformation hin THG-armen Produktionsverfahren oder sie scheiden aus dem Markt aus. Da die THG-Ziele mit der bestehenden Technologie nicht zu erreichen sind, ist es

<sup>4</sup> Die Herstellung von Elektro Stahl wäre aufgrund der deutlich geringeren Eigenemissionen von der THG-Bepreisung kaum betroffen.

dabei unerheblich, ob die Politik den hier unterstellten CO<sub>2</sub>-Preis oder ein anderes Instrument wählt.

Die Umstellung auf THg-arme Verfahren ist aus einzelwirtschaftlicher Sicht heute und auf absehbare Zeit für die Stahlhersteller nicht rentabel. In der speziellen Marktconstellation, in der sich die Stahlindustrie befindet – extreme Kostenunterschiede zwischen beiden Technologien, kein level-playing field, Gefahr von carbon leakage – erscheint es nicht nur industriepolitisch, sondern auch ordnungspolitisch gerechtfertigt, die Stahlindustrie bei der Transformation zu unterstützen. Hierzu sind verschiedene Instrumente in der Diskussion, wie sie zum Beispiel im Rahmen des „Handlungskonzepts Stahl“ der Bundesregierung beschrieben werden.

Bedenkt man das Spektrum der möglichen Szenarien, so wird deutlich, dass allein mit staatlicher Unterstützung für die Transformation zur Wasserstofftechnologie – hierzu zählt auch die Schaffung eines einheitlichen level-playing fields – sowohl das klimapolitische Ziel der THG-Reduktion als auch das wirtschaftspolitische Ziel des Erhalts von Wertschöpfung und Beschäftigung in der und durch die Stahlindustrie in Deutschland erreichbar ist. Unter diesen Bedingungen kann die Stahlindustrie ihre wichtige Rolle in den industriellen Wertschöpfungsverbänden in den kommenden Dekaden behalten.

---

# Impressum

---

## Klimapolitische Herausforderungen der Stahlindustrie in Deutschland

---

### Erstellt im Auftrag von

Wirtschaftsvereinigung Stahl  
Ansprechpartner: Dr. Martin Theuringer  
Sohnstraße 65  
40237 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6707-0  
Fax: +49 211 6707-104  
E-Mail: martin.theuringer@wvstahl.de  
www.stahl-online.de

---

### Bearbeitet von

Prognos AG  
Heinrich-von-Stephan-Straße 23  
79100 Freiburg  
Telefon: +49 761 7661164-810  
Fax: +49 761 7661164-820  
E-Mail: info@prognos.com  
www.prognos.com  
twitter.com/Prognos\_AG

---

### Autoren

Jan Limbers  
Dr. Michael Böhmer  
Dr. Michael Schlesinger

### Kontakt

Dr. Michael Böhmer (Projektleitung)  
Telefon: +49 89 95 41 586-701  
E-Mail: michael.boehmer@prognos.com

---

Satz und Layout: Prognos AG

Stand: September 2020  
Copyright: 2020, Prognos AG

---

Alle Inhalte dieses Werkes, insbesondere Texte, Abbildungen und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der Prognos AG. Jede Art der Vervielfältigung, Verbreitung, öffentlichen Zugänglichmachung oder andere Nutzung bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Zustimmung der Prognos AG/des Auftraggebers.

Zitate im Sinne von § 51 UrhG sollen mit folgender Quellenangabe versehen sein: Prognos AG (2020): „Klimapolitische Herausforderungen der Stahlindustrie, Kurzfassung“.