

WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Nummer 187, Juni 2020

Struktur, Entwicklung und Zukunft der deutschen Stahlindustrie

Eine Branchenanalyse

André Küster Simic, Malte Knigge und
Janek Schönfeldt

© 2020 by Hans-Böckler-Stiftung
Georg-Glock-Straße 18, 40474 Düsseldorf
www.boeckler.de



„Struktur, Entwicklung und Zukunft der deutschen Stahlindustrie“ von André Küster Simic, Malte Knigge und Janek Schönfeldt ist lizenziert unter

Creative Commons Attribution 4.0 (BY).

Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell. (Lizenztext: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. von Schaubildern, Abbildungen, Fotos und Textauszügen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

ISSN 2509-2359

Inhalt

Zusammenfassung.....	8
Die Stahlindustrie in Deutschland.....	13
Abgrenzung der Stahlbranche in der amtlichen Statistik	13
Branchenstruktur	14
Entwicklung von Produktionsmengen, Umsatzerlösen und Produktivität.....	15
Entwicklung der Kostenstruktur.....	20
Die deutsche Stahlindustrie im internationalen Wettbewerb	26
Angebots- und Nachfragestruktur global.....	26
Kapazitäten und Nachfrage im internationalen Vergleich	26
Stahl-Außenhandel in Deutschland und der EU	31
Anti-Dumping- und Safeguard-Maßnahmen.....	35
Die Stahlindustrie als bedeutender Bestandteil industrieller Wertschöpfungsketten in Deutschland	37
Volkswirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie	37
Trends in wesentlichen Abnehmerindustrien.....	39
Transformation zur CO ₂ -neutralen Stahlerzeugung und Regulierungen.....	42
Wahrnehmung der Stahlindustrie	81
Einführung und Methodisches Vorgehen	81
Allgemeine Wahrnehmung und Assoziationen	82
Wirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie.....	85
Implikationen für die Öffentlichkeitsarbeit von Wirtschaftsverbänden und Gewerkschaften.....	89
Literaturverzeichnis	94
Autorinnen und Autoren	97

Abbildungen

Abbildung 1: Entwicklung Anzahl Betriebe und Unternehmen	14
Abbildung 2: Entwicklung Anzahl Beschäftigte	15
Abbildung 3: Entwicklung Rohstahlerzeugung (Mio. Tonnen).....	16
Abbildung 4: Entwicklung Rohstahlerzeugung je Beschäftigtem (Tonnen).....	17
Abbildung 5: Entwicklung der Umsatzerlöse (Mio. Euro)	18
Abbildung 6: Entwicklung der Umsatzerlöse pro Tonne (Euro pro Tonne).....	19
Abbildung 7: Entwicklung der Umsatzerlöse (Mio. Euro) sowie Produktionsmengen je Betrieb (Tausend Tonnen).....	20
Abbildung 8: Entwicklung der Materialaufwandsquote (Prozent des BPW).....	21
Abbildung 9: Korrelation Umsatzerlöse pro Tonne und Materialaufwandsquote (gemessen am BPW), Jahre 2003 bis 2017	22
Abbildung 10: Entwicklung der Personalaufwandsquote (Prozent des BPW)	23
Abbildung 11: Entwicklung der Personalkosten pro Kopf (Euro).....	24
Abbildung 12: Entwicklung Rohstahlnachfrage (Apparent Steel Use), nutzbare Kapazitäten (90 % der technischen Kapazität) weltweit sowie Überkapazitäten in China und im Rest der Welt 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen)	27
Abbildung 13: Entwicklung nutzbare Kapazitäten (90 % der technischen Kapazität) China sowie Rest der Welt 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen) sowie Anteil China an globalen nutzbaren Kapazitäten (Prozent, rechte Seite)	29
Abbildung 14: Entwicklung Auslastung nutzbarer Kapazitäten (90 % der technischen Kapazität) in Deutschland, China sowie weltweit 2002 bis 2018 (Prozent).....	30
Abbildung 15: Entwicklung Produktionsmenge, Nachfrage (Apparent Steel Use), Importe sowie Exporte Deutschland 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen).....	31

Abbildung 16: Entwicklung Produktion, Netto-Importe, Nachfrage (Apparent Steel Use) in Deutschland (Mio. Tonnen, jeweils linke Skala) sowie rechnerische anteilige Deckung der Nachfrage in Deutschland durch inländische Produktion (Prozent, rechte Skala)	32
Abbildung 17: Entwicklung Produktionsmenge, Nachfrage (Apparent Steel Use), Importe sowie Exporte Deutschland 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen)	33
Abbildung 18: Zusammensetzung der Stahlimporte in die EU28 (ausgewählte Regionen) im Zeitverlauf (Mio. Tonnen)	34
Abbildung 19: Entwicklung Stahl-Außenhandelssalden in Deutschland (linke Skala), China, GUS sowie EU28 (rechte Skala) 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen), positive Werte = Nettoexporte	35
Abbildung 20: Wichtigste Abnehmerbranchen der deutschen Stahlindustrie nach Tonnage	37
Abbildung 21: Anteil von Stahlprodukten an bezogenen Vorleistungen ausgewählter Branchen (sog. Stahlintensität) in Prozent	38
Abbildung 22: Einfluss der Stahlindustrie auf Beschäftigung in Deutschland (Tsd. Arbeitsplätze), Indikation	39
Abbildung 23: Entwicklung weltweiter CO ₂ -Emissionen 1990 bis 2017 nach Regionen (in Mio. t)	45
Abbildung 24: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen innerhalb der Europäischen Union 1990 bis 2017 nach Regionen (in Mio. t)	46
Abbildung 25: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen innerhalb Deutschlands 1990 bis 2017 nach ausgewählten Sektoren (in Mio. t)	47
Abbildung 26: Entwicklung der im europäischen Emissionshandelssystem betrachteten Emissionen sowie der Emissionsobergrenze (Cap) (in Mio. t CO ₂ e, Mio. EUA)	50
Abbildung 27: Preisentwicklung von EU-Emissionshandel-Zertifikaten	52
Abbildung 28: Preisprognose (mehrere Szenarien) von EU-Emissionshandel-Zertifikaten (indikativ, in Euro pro Tonne CO ₂)	53

Abbildung 29: Aufteilung Emissionshandelspflicht nach Sektor sowie Branchen des Industriesektors Deutschland 2018 (in Mio. t CO ₂ e).....	54
Abbildung 30: EUA-Ausstattungsgrade nach Branchen des Industriesektors	55
Abbildung 31: Weiterleitung von Kuppelgasen innerhalb der Eisen- und Stahlindustrie (in Mio. t CO ₂ e).....	57
Abbildung 32: Prognostizierte Mehrkosten durch die Neuregelungen der 4. Handelsperiode für die deutsche Stahlindustrie p. a. im Vergleich zum EBIT 2018 und 2019 ausgewählter Stahlproduzenten in Mio. Euro.....	58
Abbildung 33: CO ₂ -Emissionen pro Tonne Oxygenstahl und technisches Potential der Hochofen-Konverter Route	60
Abbildung 34: Reinvestitionsbedarf (CAPEX) bei Ersatz der Hochofenroute durch Direktreduktion mit Wasserstoff und Einschmelzen im Elektrolichtbogenofen in Mrd. Euro	67
Abbildung 35: Gegenüberstellung durchschnittliches EBITDA in €/t Rohstahl der vergangenen 10 Jahre ausgewählter deutscher Stahlproduzenten zum voraussichtlichen durchschnittlichen zusätzlichen Investitionsbedarf der kommenden 10 Jahre in €/t Rohstahl	68
Abbildung 36: Produktionskosten Primärstahlproduktion der Hochofen-Konverter-Route (2019) im Vergleich zu den Produktionskosten der Direktreduktion (2050) in €/t Rohstahl.....	70
Abbildung 37: Produktionsmenge Rohstahl (Mio. t) und entsprechende Produktionskosten (CAPEX & OPEX) nach Verfahren (Mrd. Euro).....	71
Abbildung 38: Gegenüberstellung wesentlicher Faktoren der Primärstahlproduktion durch Direktreduktion und der Sekundärstahlproduktion durch Elektrolichtbogenöfen	72
Abbildung 39: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland (TWh), sowie Strombedarf der Primärstahlproduktion durch Direktreduktion (TWh).....	73
Abbildung 40: Entwicklung des Durchschnittstrompreises für die Industrie in €/ct/kWh	75
Abbildung 41: Maximale CO ₂ -Minderung in Deutschland nach ausgewählten Technologien und Industrien in Mio. t CO ₂	77

Abbildung 42: CO ₂ -Vermeidungskosten in Deutschland Bandbreiten nach ausgewählten Technologien und Industrien in €/t CO ₂	78
Abbildung 43: Wie denken Sie spontan über die Stahlindustrie: positiv oder negativ?.....	82
Abbildung 45: Welche Stahlunternehmen sind Ihnen bekannt?	85
Abbildung 46: Wie schätzen Sie die wirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie für Deutschland ein?	86
Abbildung 47: Zustimmung zu der Aussage: „Die Stahlindustrie ist sehr wichtig für andere Industriezweige“	87
Abbildung 48: Zustimmung zu der Aussage: „Es gibt in der Stahlindustrie gute und hochbezahlte Arbeitsplätze“	88
Abbildung 49: Zustimmung zu der Aussage: „Die Stahlindustrie ist ein wichtiger Innovator und hat einen hohen Forschungsanteil“	89
Abbildung 50: Zustimmung zu der Aussage: „Die Stahlindustrie in Deutschland sollte politisch stärker gefördert werden“	90
Abbildung 51: Antworten auf die Frage: „Ist Ihnen eine der Imagekampagnen „Zukunft beginnt mit Stahl“ oder „Unser Herz aus Stahl muss weiterschlagen“ bekannt?“	91
Abbildung 52: Zustimmung zu der Aussage: „Das Image der Stahlunternehmen in Deutschland ist meines Erachtens verbesserungswürdig“	92

Tabellen

Tabelle 1: CCU/CCS-basierte Technologien im Kurzüberblick	61
Tabelle 2: CDA-basierte Technologien im Kurzüberblick	62

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist zum einen eine aktualisierte Bestandsaufnahme der Stahlindustrie in Deutschland mit einem kurzen Ausblick auf die Folgen der „Corona-Krise“, soweit sie überhaupt zum Erstellungszeitpunkt absehbar sind, sowie ihrer Einbindung in den internationalen Stahlmarkt. Zum anderen werden zwei Schwerpunkte bearbeitet, die sich in den letzten Jahren als noch bedeutsamer herausgestellt haben. Während die Vorgängerstudie ([HBS-Branchenanalyse Stahlindustrie 2017](#)) die volkswirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie im Rahmen von Wertschöpfungsketten sowie den internationalen Wettbewerb als Schwerpunkte analysiert hat, werden in der vorliegenden Arbeit auch die Bereiche weltweite Überkapazitäten und fairer Wettbewerb sowie zusätzlich die Transformation zu klimaneutralem Stahl und die gesellschaftliche Wahrnehmung von Stahl und sich daraus ergebende Herausforderungen eingehender betrachtet.

Zusammenfassend lässt sich für die Lage der deutschen Stahlindustrie im internationalen Kontext sowie zu aktuellen Herausforderungen und Entwicklungstrends der Branche feststellen:

- Die Produktionsmengen der Branche in Deutschland sind in den vergangenen Jahren leicht zurückgegangen. Die moderat steigende inländische Nachfrage wird zu einem geringen, jedoch wachsenden Anteil durch Importe bedient. Importe steigen somit auch zu Lasten deutscher, aber auch europäischer industrieller Wertschöpfung. Nach Jahren als Netto-Exporteur sind Deutschland und Europa seit 2016 zum Netto-Importeur geworden. Weltweit bestehen weiterhin Überkapazitäten, diese sind jedoch seit 2015 leicht rückläufig. Allerdings müssen die Überkapazitäten regional bzw. national differenziert betrachtet werden. Während Deutschland regelmäßig eine hohe Auslastung hat, sind in China hohe Überkapazitäten zu beobachten. Der Abbau von Überkapazitäten erfordert daher auch regional/national differenzierte Antworten.
- Aufgrund weltweiter Überkapazitäten, staatlicher Subventionen, Handelshemmnissen und Dumpings kommt der Gestaltung eines fairen Wettbewerbsumfelds große Bedeutung zu. Anti-Dumping-/Anti-Subventions-Maßnahmen sowie Safeguards der Europäischen Union sind grundlegende Bausteine zur Gestaltung eines fairen Wettbewerbsumfelds.
- Trotz leicht rückläufiger Produktionsmengen bleibt die Stahlindustrie eine Branche mit großer Bedeutung für industrielle Wertschöpfungsketten in Deutschland wie auch für die Beschäftigung. Die Stahlindustrie steht am Beginn von volkswirtschaftlich bedeutsamen Wert-

schöpfungsketten in Deutschland. Das verdeutlicht beispielsweise die Beschäftigung. Direkt sind rd. 75.000 Menschen in der Stahlindustrie beschäftigt, indirekt über Zulieferer sowie stahlintensive Industrien sind jedoch bis zu 3,7 Mio. Arbeitsplätze von der Branche abhängig.

- Die Abnehmerstruktur der deutschen Stahlindustrie kann als diversifiziert beschrieben werden, allerdings mit Fokus auf Bau und Fahrzeugbau. Einige wichtige Abnehmerbranchen stehen in den kommenden Jahren vor großen Veränderungen. Die Trends hin zu E-Mobilität, autonomem Fahren, Carsharing und weitere Trends bedingen möglicherweise einen fundamentalen Wandel der Fahrzeugindustrie. Dieser Wandel kann Chancen, aber auch Risiken bieten. Chancen ergeben sich im Fahrzeugbau möglicherweise für die Flachstahlherstellung durch Weiterentwicklungen im Bereich Karosseriebau, Risiken insbesondere im Langstahlbereich im Hinblick auf den verstärkten Einsatz von Elektroantriebe ohne komplexes Getriebe, die aus deutlich weniger (Lang-)Stahlbauteilen bestehen als klassische Verbrennungsmotoren. Tendenziell trifft die Stahlindustrie insbesondere im Fahrzeugbau auf starke Abnehmer. Gleichzeitig steht sie oligopolistischen starken Zulieferern gegenüber. Das können Treiber für die Konzentration der Stahlindustrie in Deutschland und Europa sein.
- Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Coronavirus-Pandemie auf die deutsche und europäische Stahlindustrie können zum Redaktionschluss dieser Studie nur skizzenhaft dargestellt werden. Bereits im März 2020 ging die Rohstahlerzeugung in Deutschland um 10,4 Prozent gegenüber dem Vorjahresmonat zurück. Viele der wichtigsten Abnehmerindustrien der Branche, wie beispielsweise die Automobilindustrie oder der Maschinen- und Anlagenbau sind bereits jetzt in schwieriges konjunkturelles Fahrwasser geraten. Die Stahlnachfrage in der EU ist Stand Mai 2020 gegenüber dem Vorjahr um rund 50 Prozent eingebrochen. Sowohl die IG Metall als auch die Wirtschaftsvereinigung Stahl haben frühzeitig klare Forderungen an die Politik formuliert. Dazu gehören eine Erhöhung des Kurzarbeitergeldes und eine Entlastung der Arbeitgeber bei Sozialversicherungsbeiträgen. Weiterhin wird eine staatliche „Investitionsoffensive“ in Höhe von 450 Mrd. Euro gefordert, um die Konjunktur nach der Pandemie wieder anzukurbeln. Neben den kurz- bis mittelfristigen Auswirkungen auf die Konjunktur und damit auf die Auftragslage, drohen möglicherweise mittel- und möglicherweise sogar langfristig dauerhafte Belastungen infolge gestiegener Verschuldung und eines daraus resultierenden geringeren finanziellen Spielraums. So könnte u. a. auch die Finanzierung der Transformation der Branche hin zu CO₂-

neutraler Stahlerzeugung erschwert werden. Auch Verschiebungen von Marktanteilen auf internationaler Ebene sind eine denkbare Langfristfolge der „Corona-Krise“. So zeichnet sich bereits ab, dass die Wirtschaftsaktivität in China, dem „Ausgangsland“ der Pandemie, früher als in europäischen Staaten wieder anzieht oder sogar durchproduziert. Es besteht die Gefahr eines weiteren Anstiegs an „Dumping“-Importen oder „Corona-Importen“ in die EU. Hier ist die Politik auf deutscher und europäischer Ebene gefordert, mittels geeigneter Instrumente, z. B. im Bereich Handelsschutzmaßnahmen, dafür zu sorgen, dass deutschen und europäischen Herstellern keine Wettbewerbsnachteile aus der Pandemie heraus entstehen.

- Die Transformation der Branche hin zu vollständig CO₂-neutraler Stahlerzeugung kann als wesentliche Herausforderung der kommenden Jahre für Unternehmen sowie Beschäftigte bezeichnet werden. CO₂-Neutralität muss am Beginn der Wertschöpfungskette ansetzen, damit Waren CO₂ neutral werden. Hinzu kommt, dass Stahl für Anwendungen wie Elektromobilität oder Windkraft zwingend benötigt wird. Zudem muss Stahl als 100 Prozent recycelbar über den Lebenszyklus im Rahmen einer zirkulären Ökonomie betrachtet werden. Technologisch werden verschiedene Ansätze bereits heute erprobt. Es scheint sich abzuzeichnen, dass die Direktreduktion mit Wasserstoff als neue schwerpunktmäßig genutzte Technologie die Hochofenroute ablösen wird. Wasserstoff wird voraussichtlich als Energieträger der Zukunft nicht nur als Reduktionsmittel für die Stahlindustrie, sondern für industrielle Fertigungsketten allgemein (beispielsweise in der chemischen Industrie oder aber auch als Medium zur Speicherung überschüssiger elektrischer Energie bei Erzeugungsspitzen) eine zunehmend wichtige Rolle spielen. In diesem Zusammenhang könnte sich also für die Stahlbranche, im Rahmen des Aufbaus einer Pipelineinfrastruktur für Wasserstoff, ein potenziell neues Geschäftsfeld ergeben.
- Auch ein begleitender Ausbau der Sekundärroute (Stahlerzeugung auf Basis von Schrott) kann ein wichtiger Faktor werden. Hinzu kommen auch als Übergangstechnologien oder begleitende Technologien der direkte Einsatz von Wasserstoff im Hochofen oder die Weiterverarbeitung von CO₂ zu Chemieprodukten (CCU) infrage. Die Lagerung von CO₂ (CCS) dürfte sich tendenziell schwierig gestalten.
- Der Transformationsprozess steht jedoch vor beträchtlichen Herausforderungen. So können wirtschaftliche Anreize für eine langfristige Emissionsfreiheit nur über finanzielle Belastungen für die Unternehmen gesteuert werden, die die Unternehmen jedoch nicht überfordern, und auch nicht zu Wettbewerbsverzerrungen führen dürfen. Die

freie Zuteilung von Zertifikaten im Rahmen des Carbon-Leakage-Schutzes sollte deshalb unbedingt beibehalten werden und auf realistischen Benchmarks beruhen, die den aktuellen Stand der Technologie widerspiegeln. Insbesondere die beidseitig limitierte jährliche Benchmark Abwertung von mindestens 0,2 Prozent und maximal 1,6 Prozent in der vierten Handelsperiode kann zu einer erheblichen Verzerrung des tatsächlichen technologischen Niveaus führen und dementsprechend eine ungerechtfertigt hohe Belastung der Unternehmen zur Folge haben.

- Für die Umstellung auf grünen Stahl ergeben sich allein bei den Stahlunternehmen in Deutschland Investitionskosten (CAPEX) in Höhe von schätzungsweise 30 bis 50 Mrd. Euro für die vollkommene Umstellung der Primärstahlerzeugung bis 2050. Diese sind im Hinblick auf die historische und zukünftige Ertragskraft der Unternehmen ohne Unterstützungsmaßnahmen nicht zu stemmen. Außerdem wird den Unternehmen durch die Umstellung der Primärstahlerzeugung eine zusätzliche Bürde im internationalen Wettbewerb in Form von wesentlich höheren Betriebskosten (OPEX) auferlegt. Die Hochofenroute ist noch immer das deutlich kosteneffizienteste Verfahren der Stahlerzeugung. Das gilt auch oder insbesondere im Vergleich zu der Direktreduktion mit Wasserstoff aufgrund von höheren Kosten durch die Verwendung von grünem Wasserstoff und Strom aus erneuerbaren Energien. Die OPEX sind schätzungsweise 30 Prozent bis 60 Prozent niedriger. Auch perspektivisch bedarf es somit an Maßnahmen, wie bspw. einer Green-Border-Tax, um eine internationale Wettbewerbsverzerrung durch Investitionen, aber auch durch höhere laufende Betriebskosten zu vermeiden.
- Zur Förderung und Sicherung der Umstellung sind neben angemessener freier Zuteilung von Zertifikaten und ggf. ergänzend einer Green-Border-Tax, auch andere Förderungen denkbar. Projektbezogene staatliche Zuschüsse (Carbon Contract for Difference) könnten weitere Anreize für die Entwicklung CO₂-armer Schlüsseltechnologien schaffen. Zudem müssen auch auf Nachfrageseite Transformations-Stimulationen geschaffen werden. So könnte bspw. die Verwendung bzw. Weiterverarbeitung von grünem Stahl mit einer entsprechenden Anrechenbarkeit auf Klimaziele vergütet werden, wie es schon heute beispielweise bei der Anrechenbarkeit von Öko-Investitionen im Rahmen der europäischen CO₂-Flottenregulierung der Fall ist. Auch kommen direkte Verkaufsförderungen in Frage.
- Die Umstellung der Stahlindustrie auf klimaneutralen Stahl hat aber nicht nur direkt für die Stahlindustrie, sondern auch für die Wasserstoffherstellung und Infrastruktur sowie Stromerzeugung Implikatio-

nen. Aktuelle Studien gehen davon aus, dass bei einer vollständigen Umstellung der Primärstahlerzeugung auf Direktreduktion mit Wasserstoff, durch Wasserstoffelektrolyse sowie dem Betrieb von Elektrolichtbogenöfen und weiteren Verarbeitungsschritten, allein für die deutsche Stahlindustrie ein zusätzlicher Bedarf an Strom aus erneuerbaren Energien in Höhe von schätzungsweise 120 TWh entsteht, was bereits einem Bedarf von über 50 Prozent der aktuellen Gesamterzeugung in Deutschland gleichkommt. Die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Stahlindustrie hängt also maßgeblich von der kostengünstigen Verfügbarkeit an ausreichenden Mengen von Strom aus erneuerbaren Energien und der Wasserstoffinfrastruktur ab.

- Gesellschaftlich wird die Stahlindustrie bei jungen Studierenden sehr differenziert wahrgenommen. Einerseits besteht bereits ein starkes ausgeprägtes Bewusstsein für die volkswirtschaftliche Bedeutung der Branche. Eine fortführende Stärkung des Images der Stahlindustrie als wesentliche Vorleistungsbranche für High-Tech-Produkte „made in Germany“ könnte somit zielführend sein, um dieses Bild nachhaltig zu stärken und gesellschaftlich zu verankern. Andererseits wird die Branche allerdings als „umweltschädlich“ und nicht als attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen. Die nicht positive Wahrnehmung der Branche in Bezug auf Umweltaspekte kann durch das konsequente Fortsetzen des Weges der Transformation zur klimaneutralen Leuchturmindustrie begegnet werden. Hierzu können die folgenden Punkte als Leitplanken dienen: 1. Herausstellen der großen Bedeutung der Stahlindustrie für umweltfreundliche Technologien und das Gelingen der sog. „Energiewende“, 2. Betonung der mittlerweile eingeleiteten Transformation zu „CO₂-neutraler“ Stahlerzeugung und 3. durch verstärkte Hinweise auf im internationalen Vergleich überdurchschnittlich hohe Umweltschutzstandards in der EU sowie die Gefahr von Carbon Leakage. Die Attraktivität der Stahlindustrie als Arbeitgeber könnte in diesem Zusammenhang ebenfalls durch die Kommunikation einer klaren Zukunftsperspektive für CO₂-neutrale Stahlerzeugung in Deutschland und Europa in innovativen Unternehmen verbessert werden.

Die Stahlindustrie in Deutschland

Abgrenzung der Stahlbranche in der amtlichen Statistik

Die Abgrenzung der Stahlbranche fällt nicht leicht. Unter Berücksichtigung der Produktionsform kann zwischen der Erzeugung aus Eisenerz in integrierten Hüttenwerken (Hochofen-, Stahl- und Walzwerk) und der Erzeugung aus Stahlschrott oder Eisenschwamm in Elektrostahlwerken unterschieden werden. Die Stahlerzeugung mittels Elektro-Lichtbogenöfen, die bisher mit einem Anteil von etwa 30 Prozent an der in Deutschland produzierten Stahlmenge eine eher untergeordnete Rolle spielt, wird im Zuge der anstehenden Transformation der Branche hin zu CO₂-neutraler Stahlerzeugung in den kommenden Jahren möglicherweise an Bedeutung gewinnen (siehe Abschnitt „Entwicklungstrends und Zukunftschancen“).

Das Statistische Bundesamt erfasst die Stahlerzeugung in seiner Klassifikation der Wirtschaftszweige als „Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen“ (WZ 24.10.0). Eine abweichende Abgrenzung der Stahlindustrie ergibt sich nach dem Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken 2019 des Statistischen Bundesamtes (GP 241) „Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen“.

Die Stahlindustrie kann in Deutschland als „Rückgrat“ des Industriestandorts bezeichnet werden. Nahezu alle Schlüsselindustrien in Deutschland verwenden Stahl als Basiswerkstoff. Zu den wichtigsten Stahlabnehmerbranchen zählen die Bauindustrie, die Automobilindustrie und der Maschinen- und Anlagenbau.

In Deutschland arbeiten mehr als 3 Mio. Menschen in stahlintensiven Branchen oder bei Zulieferern bzw. Dienstleistern von Stahlunternehmen und sind somit direkt oder indirekt von der Stahlindustrie abhängig (WV Stahl 2019: Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland, S. 2). Davon waren in 2018 bzw. 2019 je nach Abgrenzung ca. 74.000 bis 84.000 Arbeitnehmer direkt in der Stahlindustrie beschäftigt (Statistisches Bundesamt WZ 24.10.0, WV Stahl 2019: Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland, S. 2). Aufgrund der überdurchschnittlichen Bedeutung der Stahlindustrie in den industriellen Wertschöpfungsketten kann eine isolierte Betrachtung des direkten Wertschöpfungsanteils (bzw. Beschäftigungsanteils) nicht die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie abbilden. Die Stahlindustrie steht am Beginn vieler volkswirtschaftlich bedeutender Wertschöpfungsketten. So gehen Studien davon aus, dass bis zu 3,7 Mio. Arbeitsplätze indirekt mit der Stahlindustrie verbunden sind.

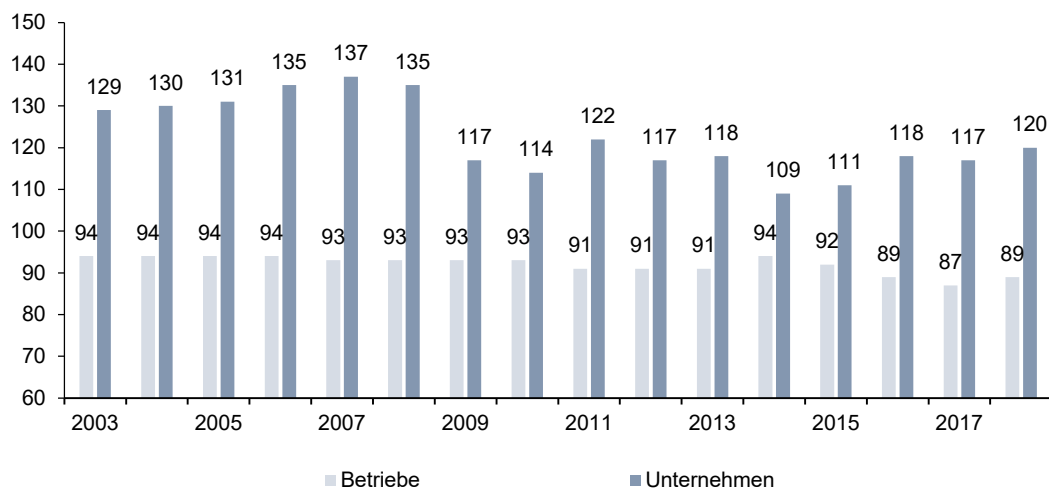
Branchenstruktur

Anzahl Stahlunternehmen und -betriebe

Die amtliche Statistik erfasst die Unternehmen und Betriebe in zwei unterschiedlichen Statistiken. Zum einen werden nach der Wirtschaftszweigklassifikation die Betriebe mit dem WZ-Code 24.10.0 erfasst und zum anderen die Anzahl der Stahlunternehmen nach der Güterklasseabteilung 2410.

In Abbildung 1 ist die Entwicklung der Anzahl der Stahlbetriebe und Stahlunternehmen von 2003 bis 2018 dargestellt. Zu beachten ist hierbei die zuvor dargelegte unterschiedliche Abgrenzung der beiden Erhebungen. Es wird deutlich, dass die Anzahl der Unternehmen, in denen Roh-eisen, Stahl und Ferrolegierungen produziert werden, infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise in 2008/2009 sichtbar zurückging und sich in den Jahren von 2009 bis 2018 relativ stabil entwickelte. Bei der statistisch erfassten Anzahl an Betrieben ist kein signifikanter konjunkturell bedingter Rückgang 2008/2009 erkennbar, allerdings ein leichter Rückgang von 2014 bis 2018.

Abbildung 1: Entwicklung Anzahl Betriebe und Unternehmen

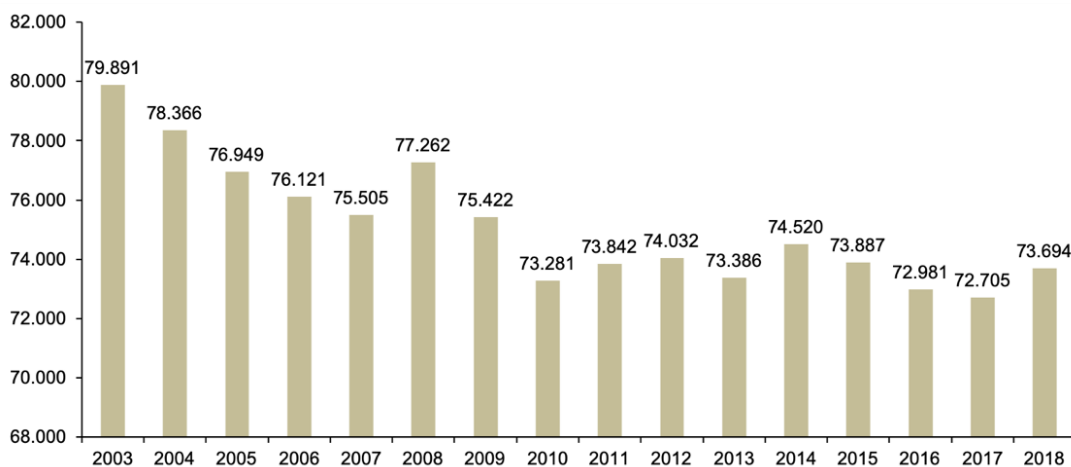


Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0 für Betriebe bzw. GP 241 für Unternehmen)

Entwicklung Anzahl der Beschäftigten

Die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen weist einen deutlich stärkeren rückläufigen Trend auf als die Entwicklung der Anzahl an Unternehmen und Betrieben. So ging die Zahl der Beschäftigten im Bereich „Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen“ (WZ 24.10.0) bereits von 2003 bis 2007 kontinuierlich um insgesamt rund 5 Prozent zurück. Auf einen temporären Anstieg im „Boomjahr“ 2007 folgte im Zuge der Wirtschaftskrise 2008/09 ein ebenso starker Rückgang. In den Nachkrisen Jahren ab 2010 blieb die Beschäftigtenzahl im mehrjährigen Durchschnitt weitgehend konstant. Insgesamt ging die Anzahl der in der deutschen Stahlindustrie Beschäftigten von 2003 bis 2018 im dargestellten Zeitraum 2003 bis 2018 um etwa 6.200 bzw. fast 8 Prozent zurück. Das Bundeswirtschaftsministerium gibt die Anzahl der in der Stahlbranche Beschäftigten für 2018 abweichend von den Zahlen des Statistischen Bundesamtes mit 86.000 an (BMW i, Handlungskonzept Stahl, März 2020).

Abbildung 2: Entwicklung Anzahl Beschäftigte



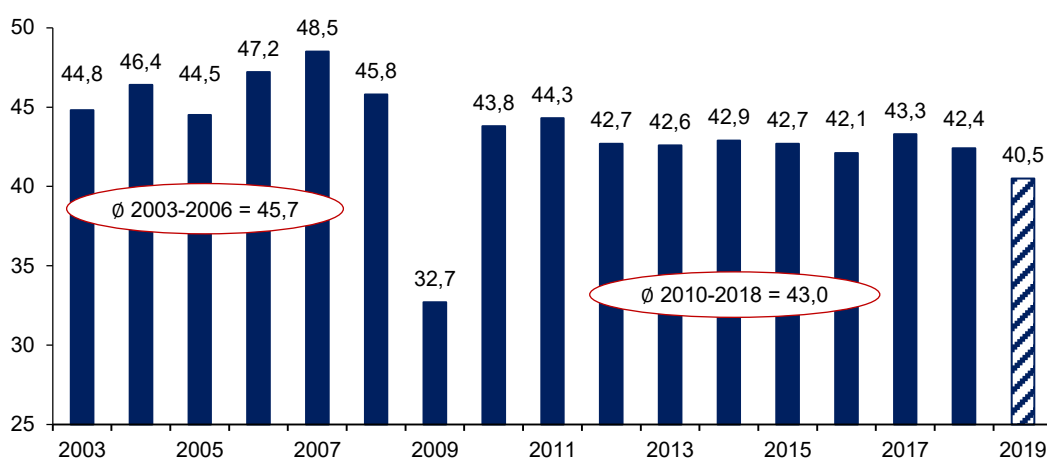
Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0)

Entwicklung von Produktionsmengen, Umsatzerlösen und Produktivität

Da die Rohstahlerzeugung auf Jahressicht mitunter stark schwankt, bietet sich der Vergleich von Mehrjahreszeiträumen an, um längerfristige Entwicklungen zu beschreiben. Die Tonnage der deutschen Stahlindust-

rie, die im mehrjährigen Durchschnitt der Vorkrisenjahre noch zwischen 44,5 und 46 Mio. Tonnen betragen hatte, ging nach einem Rekordwert von 48,5 Mio. Tonnen in 2007 im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise deutlich zurück. Auf einen Einbruch um knapp 30 Prozent in 2009 folgte in 2010 und 2011 eine starke Erholung, die Produktionsmengen erreichten jedoch bis 2018 nicht wieder das Vorkrisenniveau, sondern pendelten sich im Bereich zwischen 42 und 43,5 Mio. Tonnen ein. Das Jahr 2018 war mit 42,4 Mio. Tonnen nach dem Krisenjahr 2009 sowie dem Jahr 2016 das Jahr mit der drittniedrigsten Erzeugungsmenge seit 1999, als in Deutschland 42,1 Mio. Tonnen Rohstahl produziert wurden. Für 2019 zeichnet sich ein deutlicher Rückgang der Rohstahlerzeugung in Deutschland ab.¹ In den ersten zehn Monaten des Jahres ging die Tonnage gegenüber dem Vorjahreszeitraum um 4,6 Prozent zurück. Hochgerechnet auf das Gesamtjahr ergäbe dies einen Rückgang um rund 1,9 Mio. Tonnen auf nur noch 40,5 Mio. Tonnen. Dies wäre das niedrigste Niveau seit über 20 Jahren. Infolge der Coronavirus-Pandemie dürfte in 2020 ein weiterer Rückgang verzeichnet werden.

Abbildung 3: Entwicklung Rohstahlerzeugung (Mio. Tonnen)



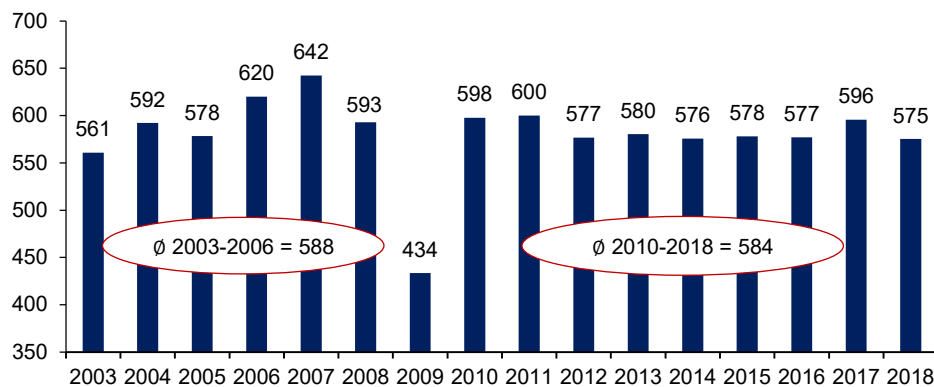
Quelle: WV Stahl, 2019: eigene Schätzung basierend auf Daten bis 10/2019

Die Rohstahlerzeugung je Beschäftigtem kann als ein Produktivitätsmaß für die Stahlindustrie herangezogen werden (siehe Abbildung 4). Im Zeitraum 2003 bis 2007 war hier ein deutlicher Anstieg von etwa 560 Tonnen pro Kopf auf den in 2007 erreichten Spitzenwert von 642 Tonnen

¹ Basierend auf aktueller Datenlage (10/2019) zum Redaktionsschluss.

pro Kopf zu verzeichnen. Dies entspricht einer Produktivitätssteigerung um rund 14 Prozent, die auf eine um rd. 4.400 Menschen rückläufige Beschäftigtenzahl (–5 %) bei einer um 3,7 Mio. Tonnen gesteigerten Tonnage (+8,3 %) zurückzuführen ist. Im Zeitraum 2010 bis 2018 stabilisierten sich sowohl die Erzeugungsmenge als auch die Beschäftigtenzahl, sodass sich die produzierte Tonnage pro Beschäftigtem in etwa auf dem Niveau der Vorkrisenjahre einpendelte.

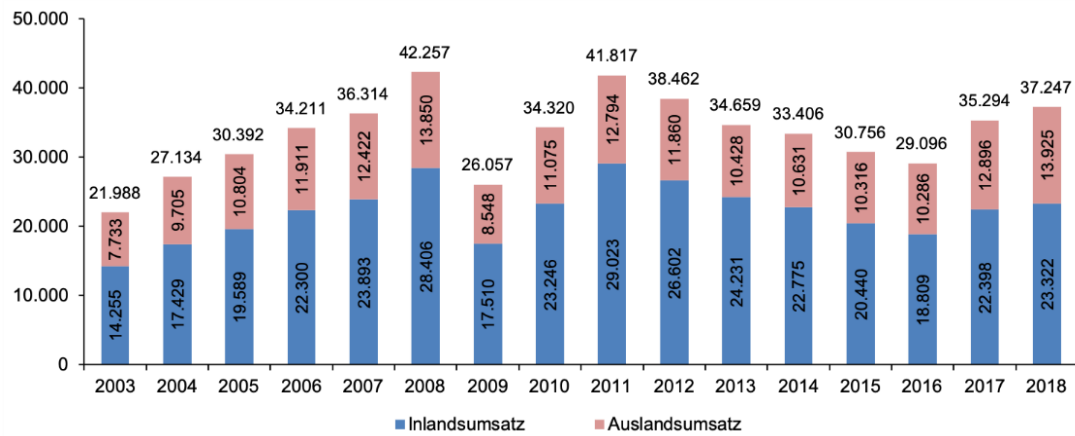
Abbildung 4: Entwicklung Rohstahlerzeugung je Beschäftigtem (Tonnen)



Quelle: WV Stahl, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Die Umsatzerlöse der Branche entwickelten sich im Betrachtungszeitraum 2003 bis 2018 positiver als die Tonnage. In 2018 betrugen sie für den Wirtschaftszweig 24.10.0 (Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen) etwa 37 Mrd. Euro und erreichten damit das höchste Niveau seit 2012. Die Umsatzerlöse mit Abnehmern im Inland gingen von 2008 bis 2018 um 18 Prozent zurück, während der Auslandsumsatz sich um rund 1 Prozent geringfügig erhöhte. Der Anteil der Exporte an den Umsatzerlösen erhöhte sich entsprechend von 33 Prozent in 2008 auf 37 Prozent in 2018, nachdem er in 2013 mit 30 Prozent den niedrigsten Wert der vergangenen zehn Jahre erreicht hatte.

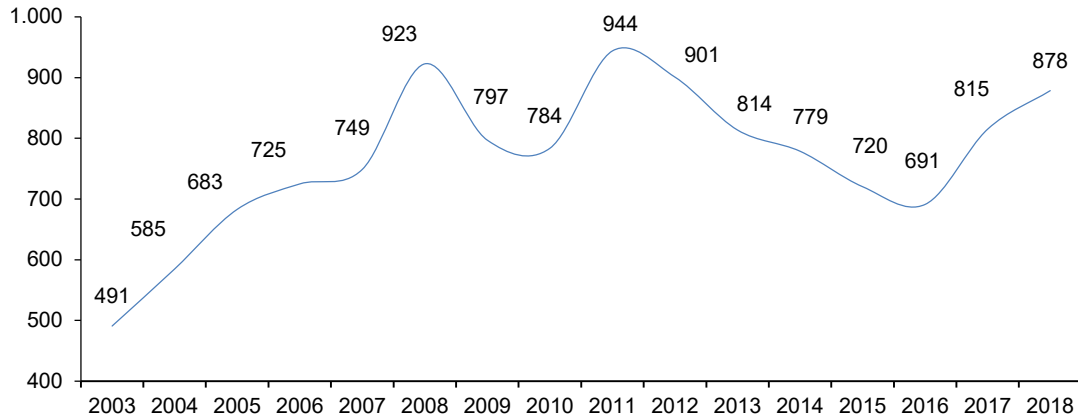
Abbildung 5: Entwicklung der Umsatzerlöse (Mio. Euro)



Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0)

Die von der Entwicklung der Erzeugungsmenge abweichende Entwicklung der Umsatzerlöse wird deutlich, wenn man die Tonnage sowie die Umsatzerlöse der Jahre 2003 bis 2006 sowie 2010 bis 2018 miteinander vergleicht. Obwohl die Erzeugungsmenge in den Nachkrisenjahren nicht mehr das Niveau der Vorkrisenjahre erreichte, bewegten sich die Umsatzerlöse in der jüngeren Vergangenheit auf höherem Niveau. Demzufolge sind die Umsatzerlöse je produzierter Tonne im Betrachtungszeitraum deutlich gestiegen (Abbildung 6). Dies kann sowohl auf gestiegene durchschnittliche Stahlpreise als auch auf Veränderungen im produzierten Güterspektrum deutscher Stahlproduzenten zurückzuführen sein.

Abbildung 6: Entwicklung der Umsatzerlöse pro Tonne (Euro pro Tonne)

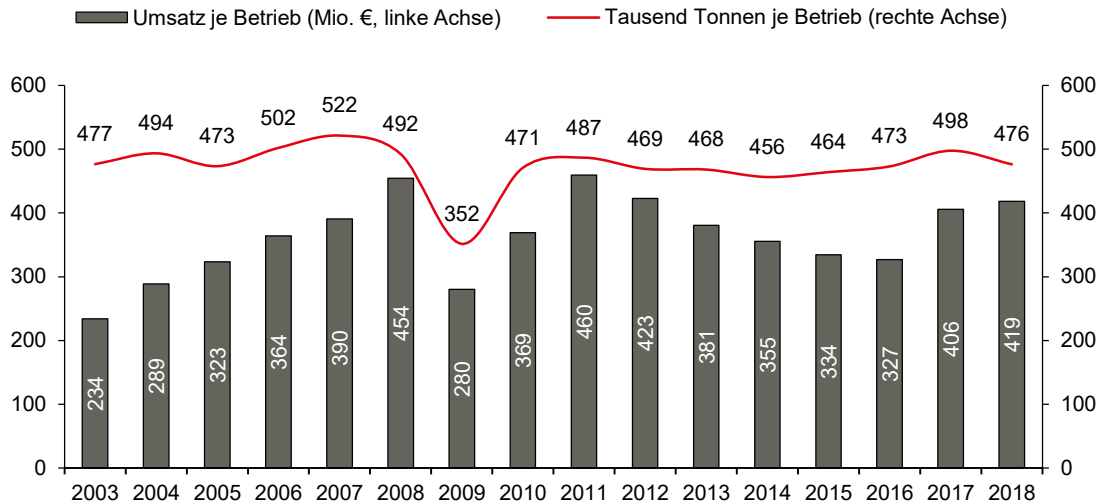


Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0), eigene Berechnungen

Die deutsche Stahlindustrie ist durch Großunternehmen geprägt. Dies verdeutlicht die Darstellung der Produktionsmengen sowie Umsatzerlöse je Betrieb (Abbildung 7). Ein durchschnittlicher stahlerzeugender Betrieb in Deutschland erzeugte in 2018 rund 476 Tausend Tonnen Roheisen bzw. -stahl und erzielte Umsatzerlöse von mehr als 400 Mio. Euro. Die sechs größten Stahlerzeuger in Deutschland, Thyssenkrupp², Arcelor-Mittal, Salzgitter¹, Saarstahl, Badische Stahlwerke sowie Dillinger Hüttenwerke, trugen in den vergangenen Jahren rd. 75 Prozent zur gesamten Produktionsmenge bei. Die durchschnittlichen Umsatzerlöse und Produktionsmengen je Betrieb sind somit cum grano salis zu betrachten und stellen keine auf den „Median-Betrieb“ der deutschen Stahlindustrie zutreffenden Werte dar.

² Inkl. Anteil an der Produktionsmenge des Gemeinschaftsunternehmens Hüttenwerke Krupp Mannesmann (HKM).

Abbildung 7: Entwicklung der Umsatzerlöse (Mio. Euro) sowie Produktionsmengen je Betrieb (Tausend Tonnen)



Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0)

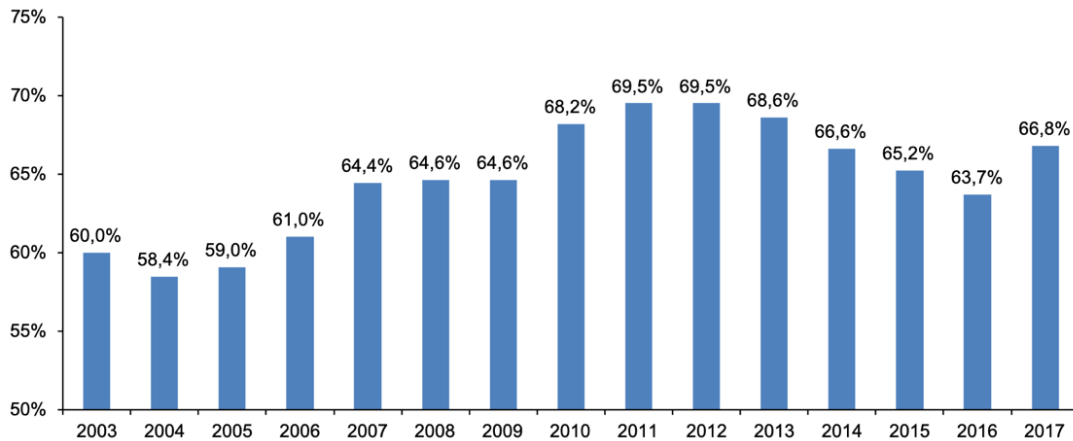
Entwicklung der Kostenstruktur

Grundlage für die Darstellung der Kostenstruktur der Branche ist die amtliche Statistik des Statistischen Bundesamtes, die Bezugsgröße für die dargestellten Kostenquoten ist der Bruttoproduktionswert (BPW) der Branche. Diese volkswirtschaftliche Kennzahl ist wie folgt definiert:

	Gesamtumsatz der Branche
+/-	Bestandsveränderungen an unfertigen und fertigen Erzeugnissen aus eigener Produktion
+	Selbsterstellte Anlagen
=	Bruttoproduktionswert

Die volkswirtschaftliche Kennzahl „Bruttoproduktionswert“ entspricht somit weitgehend der betriebswirtschaftlichen Kennziffer der „Gesamtleistung“. Da im Folgenden die Kostenquoten der Gesamtbranche auch als Kostenquoten eines typischen oder „durchschnittlichen“ stahlerzeugenden Unternehmens interpretiert werden, wird die betriebswirtschaftliche Kennzahl „Gesamtleistung“ als Bezugsgröße genannt.

Abbildung 8: Entwicklung der Materialaufwandsquote (Prozent des BPW)



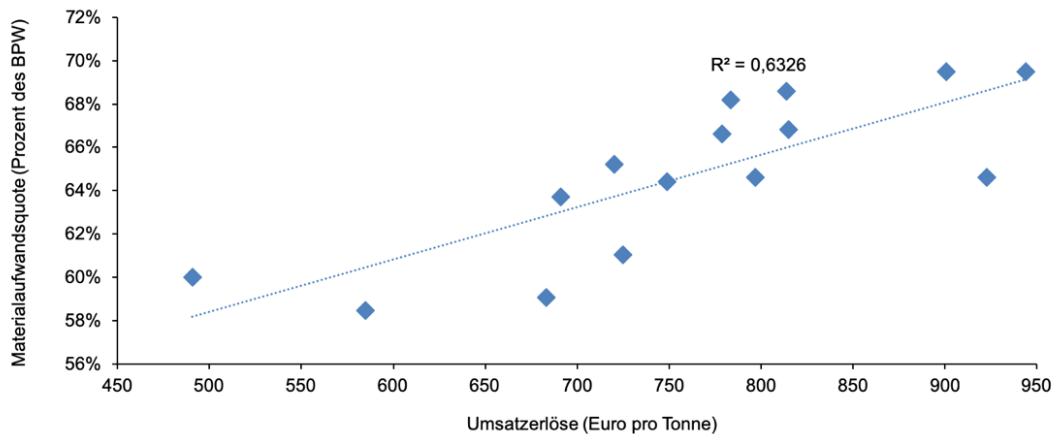
Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0)

Die Betrachtung der in Abbildung 8 dargestellten Materialaufwandsquote (gemessen am BPW bzw. der Gesamtleistung) verdeutlicht, dass die Ergebnissituation deutscher Stahlunternehmen maßgeblich durch die Entwicklung der sog. Spreads zwischen Stahl- sowie Vormaterialpreisen getrieben wird. So bewegte sich die Materialaufwandsquote in den Jahren 2003 bis 2017 im Bereich von etwa 58,5 Prozent bis knapp 70 Prozent des BPW und war damit stets die mit Abstand bedeutendste Aufwandsposition deutscher Stahlerzeuger. Bezieht man die mehrjährige Schwankungsbreite der Materialaufwandsquote von knapp 11 Prozentpunkten auf die mehrjährigen durchschnittlichen Umsatzerlöse der Branche (2009–2017) von rund 33 Mrd. Euro, so ergibt sich im Vergleich der Jahre 2011/2012 (höchste Materialaufwandsquote) mit dem Jahr 2004 (geringste Quote) ein durch volatile Absatz- und Vormaterialpreise bedingter Ergebniseffekt von rund 3,7 Mrd. Euro. Eine preisbedingte Veränderung der Materialaufwandsquote von einem Prozentpunkt führt bei branchenweiten Umsatzerlösen von 33 Mrd. Euro zu einer Ergebnisveränderung um etwa 330 Mio. Euro für die Gesamtbranche.

In Abbildung 9 ist ersichtlich, dass die Materialaufwandsquote offenbar positiv mit den Umsatzerlösen pro Tonne korreliert. Steigende Umsatzerlöse pro verkaufter Tonne Stahl gingen also regelmäßig mit steigenden relativen Materialaufwänden einher. Das deutet darauf hin, dass höhere Absatzpreise in der Regel zu großen Teilen an Lieferanten „wei-

tergegeben“ werden müssen.³ Volatile Preise, sowohl für Erzeugnisse als auch für Vormaterial, sind somit als wesentlicher Ergebnistreiber unverändert eine große Herausforderung für die deutsche Stahlindustrie. Zu beachten ist hierbei, dass Stahl-Absatzpreise häufig in Lieferverträgen mit längerer Laufzeit festgeschrieben sind und daher mitunter nachlaufend auf Preisveränderung der wesentlichen Rohmaterialien, Eisenerz und Koks-kohle, reagieren. Dies ist auch ein möglicher Erklärungsansatz für die Korrelation von Absatzpreisen und Materialaufwandsquote.

Abbildung 9: Korrelation Umsatzerlöse pro Tonne und Materialaufwandsquote (gemessen am BPW), Jahre 2003 bis 2017

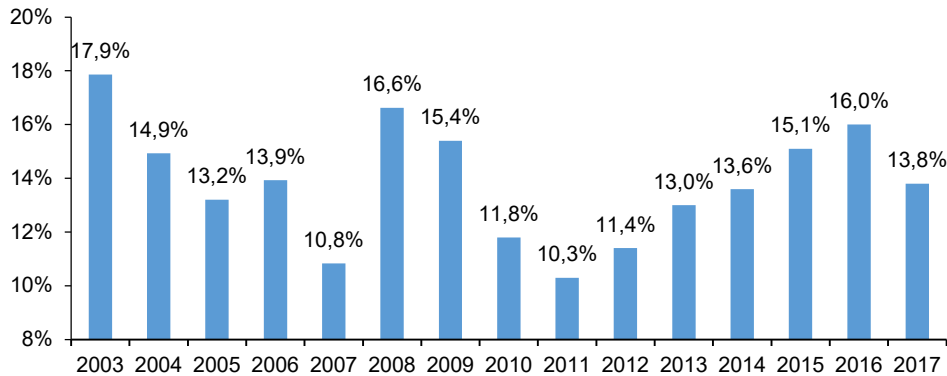


Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0), eigene Berechnungen

Zweitgrößte Aufwandsposition der stahlerzeugenden Industrie in Deutschland sind die in Abbildung 10 abgetragenen Personalaufwendungen. Das statistische Bundesamt weist in seiner Erhebung der Kostenstruktur des Verarbeitenden Gewerbes als Bestandteile der Personalaufwendungen die Bruttolohn- und Gehaltssumme sowie die Sozialkosten aus.

³ Ferner wäre eine Weitergabe von höheren Materialaufwendungen an die Kunden ebenfalls denkbar.

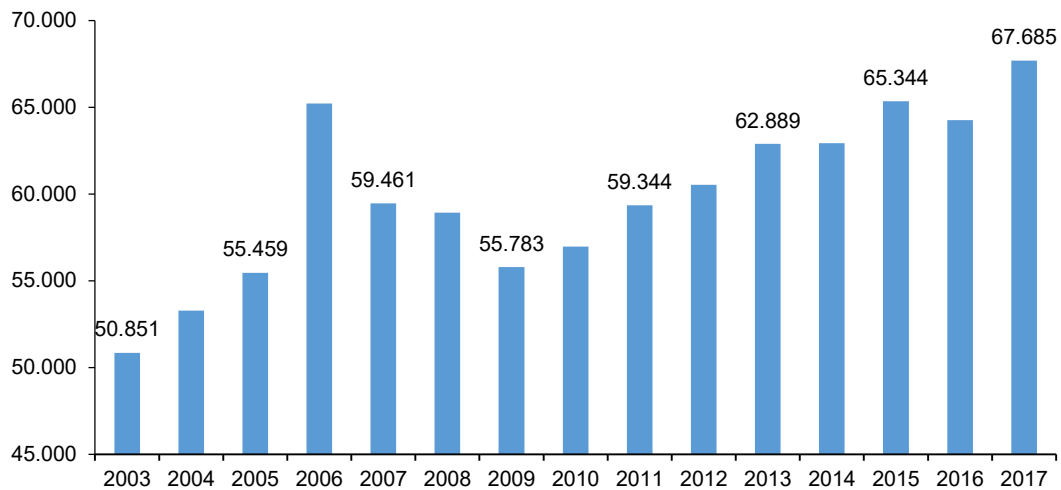
Abbildung 10: Entwicklung der Personalaufwandsquote (Prozent des BPW)



Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0)

Die Entwicklung der relativen Personalaufwendungen der Branche ist zum einen durch die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen sowie der durchschnittlichen Löhne und Gehälter und zum anderen durch die Entwicklung der Umsatzerlöse bzw. des Bruttoproduktionswertes bedingt. Daneben spielt in einzelnen Jahren mutmaßlich auch der Einsatz von Kurzarbeit eine Rolle. Die Jahre 2007 bis 2010 sind auch hier wieder maßgeblich durch die zunächst starke konjunkturelle Entwicklung mit anschließendem Einbruch beeinflusst. Der Anstieg der Personalaufwandsquote im Zeitraum 2011 bis 2016 bei relativ stabilen Beschäftigtenzahlen dürfte maßgeblich auf Lohn- und Gehaltssteigerungen als Ergebnis von Tarifabschlüssen sowie einer guten Arbeitsmarktlage zurückzuführen sein, der Rückgang in 2017 wiederum auf einen deutlichen Anstieg des Bruttoproduktionswertes in diesem Jahr. Die Personalkosten pro Kopf erhöhten sich im Nachkrisenzeitraum von 2011 bis 2017 um insgesamt 14 Prozent bzw. 2,7 Prozent pro Jahr und lagen 2017 bei knapp 67.700 Euro und damit rund 8.300 Euro höher als noch 2011.

Abbildung 11: Entwicklung der Personalkosten pro Kopf (Euro)



Quelle: Statistisches Bundesamt (Abgrenzung: WZ 24.10.0)

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Coronavirus-Pandemie auf die deutsche und europäische Stahlindustrie sind zum Redaktionsschluss dieser Studie im Detail noch nicht seriös abzuschätzen, so dass nur eine skizzenhafte Darstellung erfolgen kann. Es zeichnet sich jedoch bereits ab, dass die Folgen sowohl kurz-, als auch mittel- und möglicherweise sogar langfristig erheblich sein dürften. So ging bereits im März 2020 die Rohstahlerzeugung in Deutschland um 10,4 Prozent gegenüber dem Vorjahresmonat zurück, im ersten Quartal 2020 beläuft sich der Rückgang gegenüber dem Vorjahresquartal auf 5,6 Prozent. Viele der wichtigsten Abnehmerindustrien der Branche, wie beispielsweise die Automobilindustrie oder der Maschinen- und Anlagenbau sind bereits jetzt in schwieriges konjunkturelles Fahrwasser geraten und leiden infolge wegbrechender Aufträge unter Unterauslastung. Die Stahlnachfrage in der EU ist Stand Mai 2020 gegenüber dem Vorjahr um rund 50 Prozent eingebrochen. Die langfristigen Folgen für Profitabilität, Marktanteile, Beschäftigung sowie finanzielle Stabilität sind sowohl für die Stahlindustrie selbst als auch für ihre Kunden noch nicht absehbar. Sowohl die IG Metall als auch die Wirtschaftsvereinigung Stahl haben frühzeitig klare Forderungen an die Politik formuliert. Dazu gehören eine Erhöhung des Kurzarbeitergeldes und eine Entlastung der Arbeitgeber bei Sozialversicherungsbeiträgen. Weiterhin wird eine staatliche „Investitionsoffensive“ in Höhe von 450 Mrd. Euro gefordert, um die Konjunktur nach der Pandemie wieder anzukurbeln.

Neben den kurz- bis mittelfristigen Auswirkungen auf die Konjunktur und damit auf die Auftragslage, drohen möglicherweise mittel- und möglicherweise sogar langfristig dauerhafte Belastungen infolge gesteigerter Verschuldung und eines daraus resultierenden geringeren finanziellen Spielraums. So könnte u. a. auch die Finanzierung der Transformation der Branche hin zu CO₂-neutraler Stahlerzeugung erschwert werden.

Auch Verschiebungen von Marktanteilen auf internationaler Ebene sind eine denkbare Langfristfolge der „Corona-Krise“. So zeichnet sich bereits ab, dass die Wirtschaftsaktivität in China, dem „Ausgangsland“ der Pandemie, früher als in europäischen Staaten wieder anzieht oder sogar durchproduziert. Es besteht die Gefahr eines weiteren Anstiegs an „Dumping“-Importen oder „Corona-Importen“ in die EU. Hier ist die Politik auf deutscher und europäischer Ebene gefordert, mittels geeigneter Instrumente, z. B. im Bereich Handelsschutzmaßnahmen, dafür zu sorgen, dass deutschen und europäischen Herstellern keine Wettbewerbsnachteile aus der Pandemie heraus entstehen, um Produzenten und Arbeitsplätze in der europäischen Stahlindustrie zu schützen.

Die deutsche Stahlindustrie im internationalen Wettbewerb

Angebots- und Nachfragestruktur global

Die Stahlindustrie ist ein wesentlicher Vorleistungslieferant für zahlreiche deutsche Schlüsselbranchen und somit ein bedeutender Bestandteil industrieller Wertschöpfungsketten in Deutschland. Zu dieser Bewertung kommt auch das Bundeswirtschaftsministerium in seinem „Handlungskonzept Stahl“ (BMW, März 2020), in dem es heißt: „Eine langfristig starke, international wettbewerbsfähige und klimafreundliche Stahlindustrie am Standort Deutschland ist für die Zukunft unseres Landes von herausragender Bedeutung.“ Die Sicherung fairer Wettbewerbsbedingungen („level playing field“) im internationalen Stahlmarkt wird dabei als eine wesentliche Voraussetzung angesehen, um das wirtschaftliche Überleben der deutschen Stahlindustrie langfristig zu sichern. Faire Wettbewerbsbedingungen im internationalen Freihandel umfassen wettbewerbsverzerrende staatliche Förderungen und Dumping auf der einen sowie ebenfalls wettbewerbsverzerrende zusätzliche Kosten für die Transformation zur klimaneutralen Industrie auf der anderen Seite. Eine möglicherweise mit staatlicher Förderung und Dumping in Verbindung stehende Herausforderung für die deutschen Stahlerzeuger, die ebenfalls im Konzept des BMW genannt wird, sind die seit vielen Jahren bestehenden Überkapazitäten der Stahlerzeugung in einigen Weltregionen, insbesondere in China. Auch wettbewerbsverzerrende Handelshemmnisse und Zölle, wie sie von den USA erhoben wurden, stellen eine Herausforderung dar (WTO DS548).

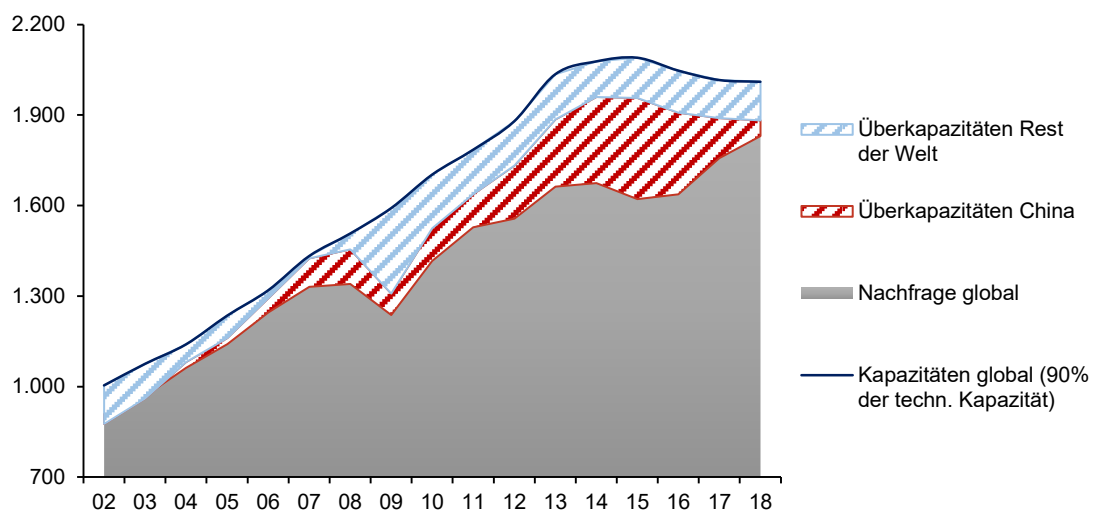
Im Folgenden sollen (Über-)Kapazitäten, Handelshemmnisse und -ströme sowie übergeordnet Wettbewerbsbedingungen im internationalen Stahlmarkt beleuchtet werden.

Kapazitäten und Nachfrage im internationalen Vergleich

Die internationale Stahlindustrie ist seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–2009 stark durch Überkapazitäten geprägt. In den vorangegangenen Jahren 2002 bis 2005 lag die weltweite Nachfrage nach Rohstahl mit rund 900 Mio. Tonnen bis 1.100 Mio. Tonnen nur geringfügig unter der nutzbaren Kapazität (hier angenommen mit 90 % der technischen Kapazität), die sich in diesem Zeitraum in der Größenordnung von

1.000 Mio. Tonnen bis 1.250 Mio. Tonnen bewegte (Abbildung 12). Die Auslastungsgrade weltweit betrachtet lagen in diesem Zeitraum entsprechend hoch zwischen 90 Prozent und 93 Prozent, in den „Boomjahren“ 2006 und 2007 sogar bei rund 95 Prozent (nahezu Vollaustattung). In 2008 erreichte die globale Stahlnachfrage mit rund 1.340 Mio. Tonnen ihren Vorkrisen-Höchstwert während die Auslastung global betrachtet, bedingt durch anhaltende Kapazitätsausweitungen, bereits auf unter 90 Prozent zurückging. In 2009 brach die Nachfrage nach Rohstahl dann konjunkturell bedingt deutlich um etwa 100 Mio. Tonnen bzw. 8 Prozent ein, während sich zugleich die nutzbaren Kapazitäten um rund 80 Mio. Tonnen bzw. 6 Prozent weiter erhöhten. Dies führte 2009 erstmalig in der jüngeren Vergangenheit zu signifikanten Überkapazitäten von über 350 Mio. Tonnen bzw. 22 Prozent der nutzbaren Kapazität. Aus einer Phase mit hoher Nachfrage und entsprechend hohen Auslastungsgraden kommend, die durchaus als Verkäufermarktpphase charakterisiert werden könnte, sahen sich Stahlerzeuger in 2009 somit relativ plötzlich einer völlig veränderten Marktlage ausgesetzt. Nach einem kurzfristigen Rückgang in 2010/2011 erhöhten sich die globalen Kapazitätsüberhänge weiter und erreichten 2015 mit über 450 Mio. Tonnen bzw. wiederum 22 Prozent der verfügbaren Kapazitäten den bis dato höchsten Wert.

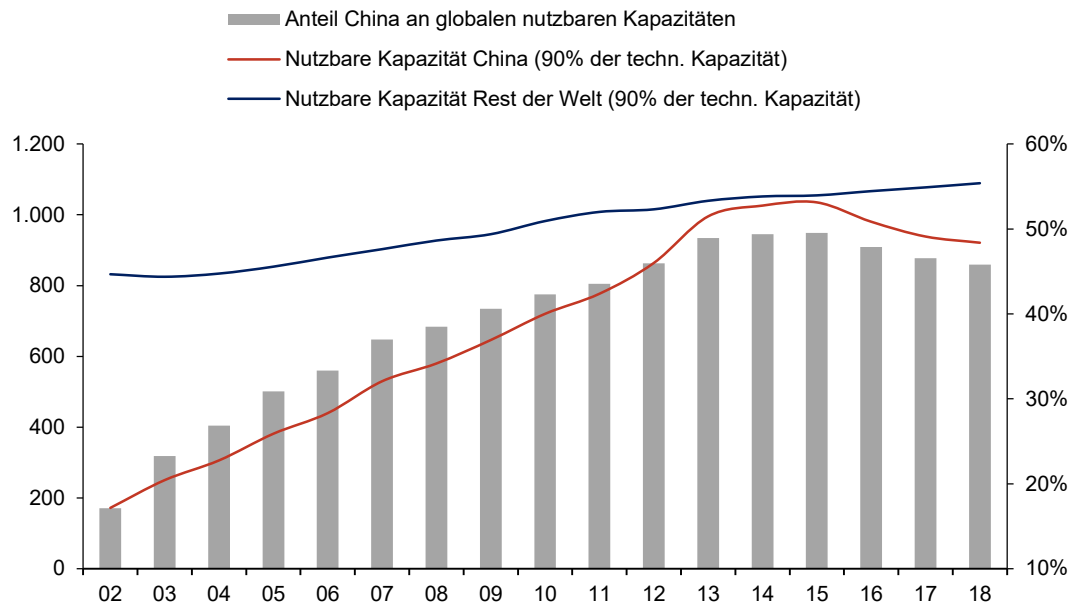
Abbildung 12: Entwicklung Rohstahlnachfrage (Apparent Steel Use), nutzbare Kapazitäten (90 % der technischen Kapazität) weltweit sowie Überkapazitäten in China und im Rest der Welt 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen)



Quellen: World Steel Association, OECD, eigene Berechnungen

Das relativ eindeutige Bild der Entwicklung von Erzeugungskapazitäten sowie Nachfrage nach Rohstahl auf globaler Ebene kann darüber hinwegtäuschen, dass die Entwicklung in verschiedenen Ländern oder Regionen im gleichen Zeitraum sehr heterogen verlief. Dies wird beispielsweise deutlich, wenn man die Entwicklung der nutzbaren Kapazitäten in China und im Rest der Welt im Betrachtungszeitraum gegenüberstellt (Abbildung 13). Die nutzbaren Kapazitäten chinesischer Stahlwerke verfünffachten sich von 2002 bis 2018 etwa (Wachstum um durchschnittlich 11 % p. a.), während die Kapazitäten im Rest der Welt sich in diesem Zeitraum um vergleichsweise geringe 45 Prozent bzw. durchschnittlich 2 Prozent pro Jahr erhöhten. Der Anteil Chinas an den weltweiten nutzbaren Kapazitäten, der 2002 noch bei 17 Prozent gelegen hatte, stieg bis 2015 auf 50 Prozent und ging in den Folgejahren nur geringfügig auf 46 Prozent in 2018 zurück. Es wird somit deutlich, dass der starke Anstieg der globalen Erzeugungskapazitäten bis zum Jahr 2015 maßgeblich auf chinesische Stahlwerke entfiel. Da sich die chinesische Stahlnachfrage im gleichen Zeitraum, insbesondere aber ab 2013, deutlich weniger dynamisch entwickelte als die Kapazitäten, kam es ab 2008 zu einem signifikanten Aufbau von Kapazitätsüberhängen in China, die in 2015 mit über 330 Mio. Tonnen bzw. 32 Prozent der nutzbaren Kapazität ihren Höhepunkt erreichten. Dies entsprach über 70 Prozent der damaligen weltweiten Überkapazitäten von rund 470 Mio. Tonnen. Die aus diesen Kapazitätsüberhängen resultierende Überversorgung des chinesischen Marktes führte ab 2006 und noch einmal verstärkt ab 2014 zu steigenden chinesischen Stahlexporten zu im internationalen Vergleich niedrigen Preisen (sog. „Dumping“, siehe auch nächster Abschnitt).

Abbildung 13: Entwicklung nutzbare Kapazitäten (90 % der technischen Kapazität) China sowie Rest der Welt 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen) sowie Anteil China an globalen nutzbaren Kapazitäten (Prozent, rechte Seite)

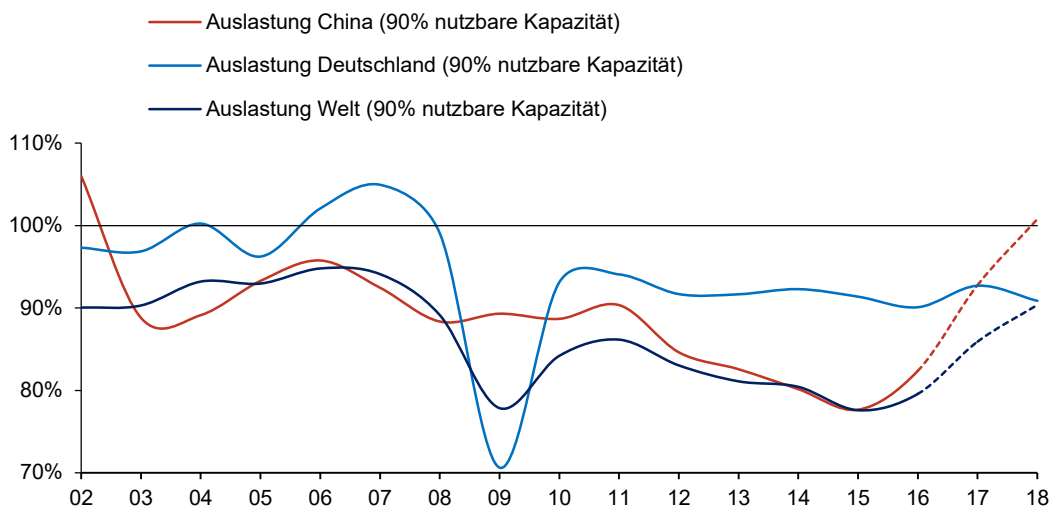


Quellen: World Steel Association, OECD, eigene Berechnungen

Ein ebenfalls nach Regionen sehr differenziertes Bild zeigt sich bei der Auslastung der rohstahlerzeugenden Betriebe. Während die deutsche Stahlindustrie in den Jahren 2002 bis 2005 konstant mit über 95 Prozent ihrer nutzbaren Kapazität (hier angenommen mit 90 % der technischen Kapazität) ausgelastet war und in den Jahren 2006 bis 2008 sogar Vollauslastung verzeichnete, lagen die Auslastungsgrade in China im gleichen Zeitraum mit knapp 90 Prozent bis max. 95 Prozent im Boomjahr 2006 signifikant unter dem deutschen Niveau. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Nachkrisenjahre von 2010 bis 2016, wenngleich auf insgesamt geringerem Niveau (Auslastungsgrade von rund 90 % bis 94 % in Deutschland sowie knapp 80 % bis rund 90 % in China). Im gesamten Betrachtungszeitraum lagen die Auslastungsgrade deutscher Stahlhersteller im Mittel rund 6 bis 8 Prozentpunkte über denen der chinesischen Wettbewerber. Ab 2016 zeichnet sich basierend auf den offiziell von der OECD veröffentlichten Zahlen zu Stahlerzeugungskapazitäten eine Trendwende ab (Abbildung 14, gestrichelte Linie). So gehen die Kapazitäten gemäß OECD in China seit 2016 kontinuierlich zurück, während die Erzeugungsmenge im gleichen Zeitraum weiter gesteigert wurde,

was zu einem entsprechenden Anstieg der rechnerischen Auslastung auf nahezu 100 Prozent in 2018 führt. Der scheinbare abrupte Anstieg der Auslastungsgrade in China und die zugrundeliegenden Daten zu Kapazitäten sowie Erzeugungsmengen müssen allerdings mit Vorsicht betrachtet werden. So hat die chinesische Zentralregierung Ende 2019 eine Untersuchung angestoßen, in deren Verlauf die Kapazitäten, Produktionsmengen sowie getätigte Investitionen chinesischer Stahlerzeuger erhoben bzw. bisherige Angaben hierzu überprüft werden sollen (Reuters, 11/2019). In Verbindung mit zuletzt verzeichneten rekordhohen Produktionsmengen deutet dies darauf hin, dass die tatsächliche Kapazitätsentwicklung der vergangenen Jahre in China von der offiziell von chinesischen Firmen gemeldeten abweichen könnte.

Abbildung 14: Entwicklung Auslastung nutzbarer Kapazitäten (90 % der technischen Kapazität) in Deutschland, China sowie weltweit 2002 bis 2018 (Prozent)



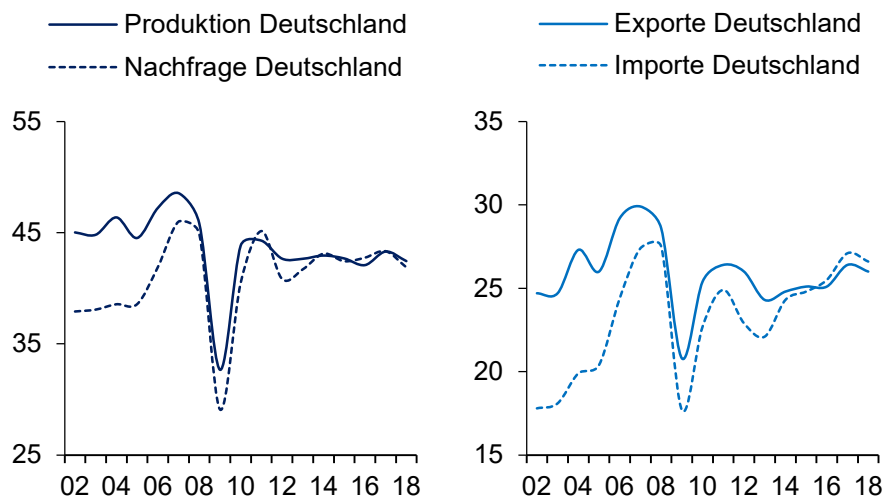
Quellen: World Steel Association, OECD, eigene Berechnungen

Die regional unterschiedliche Entwicklung von Kapazitäten, Erzeugungsmengen, Nachfrage sowie in der Folge Kapazitätsüberhängen ist auch ein wesentlicher Einflussfaktor für die Entwicklung des internationalen Stahlhandels. Diese wird mit dem Schwerpunkt des europäischen und deutschen Stahl-Außenhandels im nächsten Abschnitt dieser Studie beleuchtet.

Stahl-Außenhandel in Deutschland und der EU

Im Folgenden wird die Entwicklung des deutschen und europäischen Stahl-Außenhandels beleuchtet. In Abbildung 15 ist als Ausgangsbasis die Entwicklung von inländischer Produktion, inländischer Nachfrage (Apparent Steel Use), Im- sowie Exporten für Deutschland im Zeitraum 2002 bis 2018 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Produktionsmengen nach dem krisenbedingten Einbruch in 2009 nicht wieder das Vorkrisenniveau von 2002 bis 2006 erreichten. Die innerdeutsche Nachfrage hingegen lag bereits ab 2010 über dem Niveau von 2002 bis 2006 und ab 2016 auch über der inländischen Produktion. Dies deutet darauf hin, dass ein wachsender Teil der inländischen Nachfrage durch Importe gedeckt wurde.

Abbildung 15: Entwicklung Produktionsmenge, Nachfrage (Apparent Steel Use), Importe sowie Exporte Deutschland 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen)

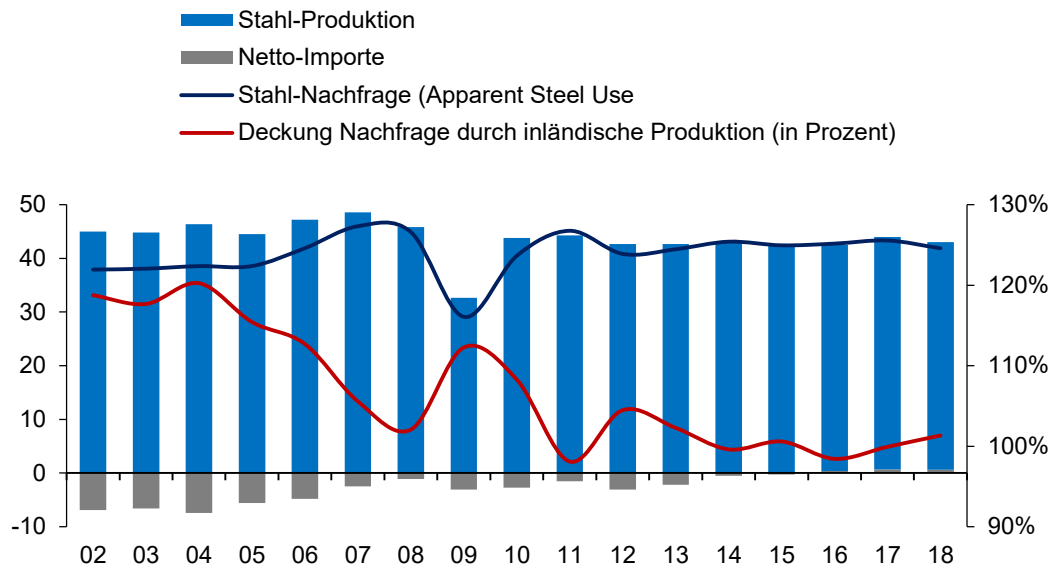


Quelle: World Steel Association, eigene Berechnungen

Ein Blick auf die Entwicklung der Im- und Exporte im Betrachtungszeitraum bestätigt diese Vermutung. Während Deutschland bis 2015 als Nettoexporteur mehr Stahl ins Ausland absetzte als importiert wurde, kehrte sich dieses Verhältnis in 2016 um. Die deutschen Stahlexporte erreichten ebenso wie die Produktionsmengen nicht wieder das Vorkrisenniveau, während die Importe in 2017 und 2018 annähernd die in 2006 und 2007 erreichten Höchstwerte erreichten. Dementsprechend

wurde ein wachsender Teil der inländischen Nachfrage durch Importe gedeckt (Abbildung 16).

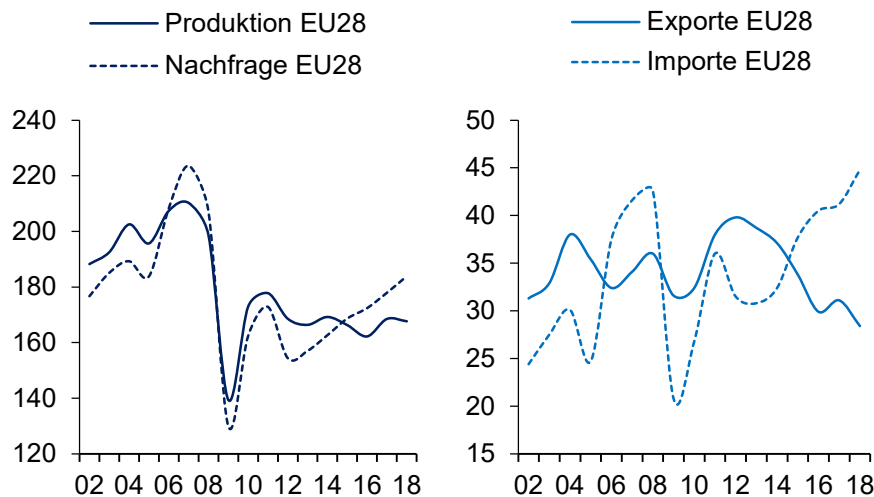
Abbildung 16: Entwicklung Produktion, Netto-Importe, Nachfrage (Apparent Steel Use) in Deutschland (Mio. Tonnen, jeweils linke Skala) sowie rechnerische anteilige Deckung der Nachfrage in Deutschland durch inländische Produktion (Prozent, rechte Skala)



Quelle: World Steel Association, eigene Berechnungen

Bezogen auf die EU28 ist eine ähnliche Entwicklung erkennbar (Abbildung 17). Produktionsmengen wie auch Exporte blieben insbesondere in den Jahren seit 2015 deutlich hinter der Entwicklung der Nachfrage sowie der Exporte zurück. Auch hier ist somit eine zunehmende (kalkulatorische) Deckung inländischer Nachfrage durch Importe erkennbar.

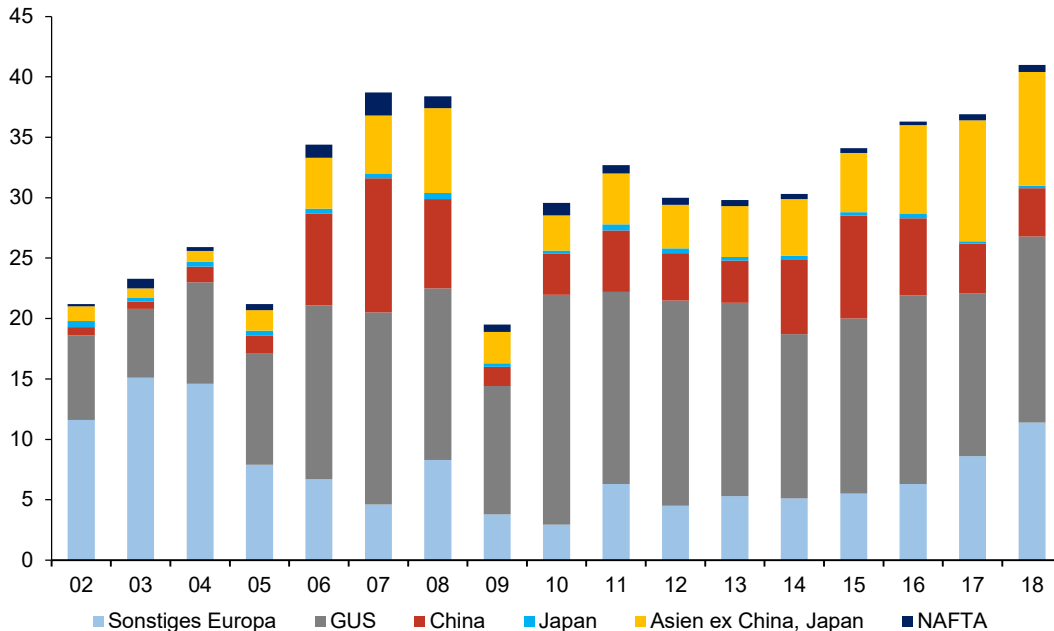
Abbildung 17: Entwicklung Produktionsmenge, Nachfrage (Apparent Steel Use), Importe sowie Exporte Deutschland 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen)



Quelle: World Steel Association, eigene Berechnungen

Die Veränderungen im europäischen und deutschen Stahl-Außenhandel waren mutmaßlich teilweise oder indirekt auch eine Folge der im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Kapazitätsüberhänge, die ab 2007 insbesondere in China immer stärker anwuchsen. So trat China 2006 erstmalig in nennenswertem Umfang als Netto-Stahlexporteur in Erscheinung. In 2015 erreichte der chinesische Stahl-Außenhandels-saldo mit rund 100 Mio. Tonnen seinen bisher höchsten Wert. Eine Aufgliederung der Stahlimporte in die EU28 nach Herkunftsländern, die Abbildung 18 entnommen werden kann, zeigt jedoch, dass der Anstieg der Importmengen nur zeit- bzw. teilweise auf direkte Importe aus China zurückzuführen ist. So stiegen diese zwar in 2015 temporär signifikant an, gingen in den Folgejahren jedoch wieder deutlich zurück. Ab 2016 sind insbesondere Mengen aus anderen asiatischen Staaten (ex. China und Japan) sowie aus europäischen Staaten außerhalb der Europäischen Union für die Zuwächse verantwortlich. Denkbar ist jedoch, dass der Anstieg der Importe aus diesen Regionen durch ein Überangebot auf dem Weltmarkt sowie „Umleitungseffekte“ indirekt auch auf die massiven Nettoexporte Chinas zurückgeführt werden kann.

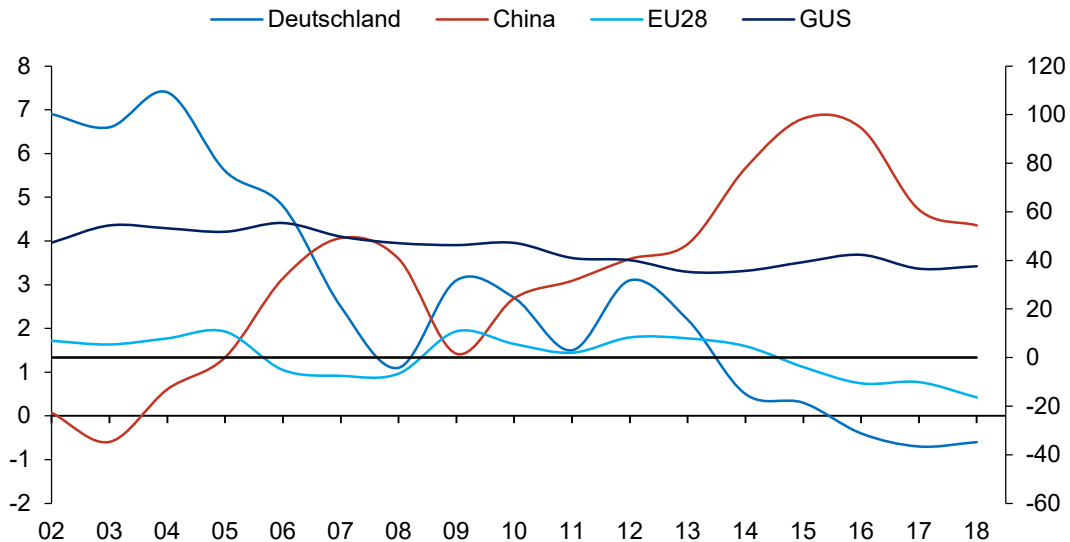
Abbildung 18: Zusammensetzung der Stahlimporte in die EU28 (ausgewählte Regionen) im Zeitverlauf (Mio. Tonnen)



Quellen: World Steel Association, EU-Außenhandelsstatistik, eigene Berechnungen; Hinweis: die Importe aus den dargestellten Regionen hatten zusammengekommen im Betrachtungszeitraum regelmäßig einen Anteil von durchschnittlich rund 90 % an den Importen der EU28

Zu beachten sind bei der Analyse von Handelsströmen daher stets auch indirekte Umleitungseffekte, die aus Handelsstatistiken mitunter nicht direkt ersichtlich sind. So kann ein steigendes Angebot auf dem Weltmarkt, wie es beispielsweise infolge der Kapazitätsüberhänge in China zu beobachten war und ist, sowohl auf direktem (China → EU28) als auch auf indirektem Wege (China → Drittstaat → EU28) zu steigenden Importen in die EU28 führen. Darüber hinaus kann auch der Wegfall von Absatzmärkten für Exporte aus Drittstaaten zur „Umleitung“ von Mengen führen. Ein Beispiel für einen solchen Effekt ist der deutliche Anstieg der Importe in die EU28 in 2018, der möglicherweise auch auf Umleitungseffekte infolge der zuvor von den USA verhängten Einfuhrzölle auf Stahlprodukte zurückgeführt werden kann. Auf diese Entwicklung reagierte die EU-Kommission mit der Verhängung von Handelsschutzinstrumenten, auf deren Rolle noch zurückzukommen sein wird.

Abbildung 19: Entwicklung Stahl-Außenhandelssalden in Deutschland (linke Skala), China, GUS sowie EU28 (rechte Skala) 2002 bis 2018 (Mio. Tonnen), positive Werte = Nettoexporte



Quelle: World Steel Association, eigene Berechnungen

Anti-Dumping- und Safeguard-Maßnahmen

Als Reaktion auf steigende Importe zu Niedrigpreisen („Dumping“) oder allgemein kurzfristig stark steigende Importe, z. B. durch „Umleitungseffekte“ als Folge von anderen Staaten verhängter Einfuhrbeschränkungen oder -zölle, verfügt die EU Kommission über ein Instrumentarium an Handelsschutzmaßnahmen, die sich grob wie folgt klassifizieren lassen:

- „**Anti-Dumping-Maßnahmen**“ sind dauerhafte Handelsschutzmaßnahmen, die bei nachweislichem „Dumping“ nach umfassender Prüfung verhängt werden können. Eine Schädigung europäischer Unternehmen durch „Dumping“ muss nachgewiesen werden. „Dumping“ liegt nach Definition der EU-Kommission vor, wenn Produkte aus Drittstaaten entweder zu Preisen importiert werden, die unter den Preisen im Land des Exporteurs liegen, oder zu einem Preis unterhalb der angenommenen Produktionskosten zuzüglich eines Gewinnzuschlags.
- „**Anti-Subventions-Maßnahmen**“ sind Maßnahmen zum Schutz der europäischen Industrie vor subventionierten Importen. Hier sind zeitlich begrenzte oder dauerhafte Schutzmaßnahmen in Form von Zöllen möglich.

- Sogenannte „Safeguards“ sind kurzfristig einführbare Schutzmaßnahmen bei Gefährdung europäischer Unternehmen durch einen plötzlichen starken Anstieg von Importen. Voraussetzung für die Einführung ist ein unerwarteter starker Anstieg von Importen. Der Nachweis von „Dumping“ ist hingegen keine Voraussetzung zur Einführung von „Safeguard-Maßnahmen“.

Nachdem die EU-Kommission im Juli 2018 zunächst umfangreiche vorläufige Safeguard-Maßnahmen zum Schutz der europäischen Stahlindustrie verhängt hatte, wurden diese zunächst im Februar 2019 als dauerhafte Maßnahmen bestätigt. Die Safeguards betreffen u. a. Warm- und Kaltband, Elektroband, Weißblech, Quartoblech und beschichtete Bleche aus mehr als zehn Staaten. Im September 2019 wurden die Safeguard-Maßnahmen nach einer Überprüfung durch die EU-Kommission angepasst. So wurde u. a. die regelmäßige Erhöhung der zollfrei importierbaren Mengen von 5 Prozent p. a. auf 3 Prozent p. a. verlangsamt. Allerdings bleibt die laufende Erhöhung zollfrei importierbarer Mengen auch nach dieser Anpassung ein Belastungsfaktor für europäische Stahlhersteller.

Dass faire Wettbewerbsbedingungen für den langfristigen Erfolg der deutschen und europäischen Stahlindustrie von essentieller Bedeutung sind, hat auch die Politik auf Bundes- wie auch auf europäischer Ebene erkannt. Im „Handlungskonzept Stahl“ des Bundeswirtschaftsministeriums werden unter der Überschrift „Chancengleichheit auf dem globalen Stahlmarkt schaffen (Level Playing Field), Stahlschwemme beenden“ u. a. folgende Maßnahmen zur Erreichung dieses Zieles genannt:

- Drängen auf ein entschlossenes Vorgehen in der EU und gemeinsam mit anderen betroffenen Drittstaaten gegen globale Überkapazitäten, Dumpingpreise, WTO-widrige Subventionen, protektionistische Handelspolitik und andere Formen staatlicher Unterstützung.
- Unterstützung der Arbeit des Global Forum on Steel Excess Capacity, um die im G20-Prozess definierten Ziele zu erreichen.
- Überprüfung der bestehenden EU-Schutzmaßnahmen für Stahl.

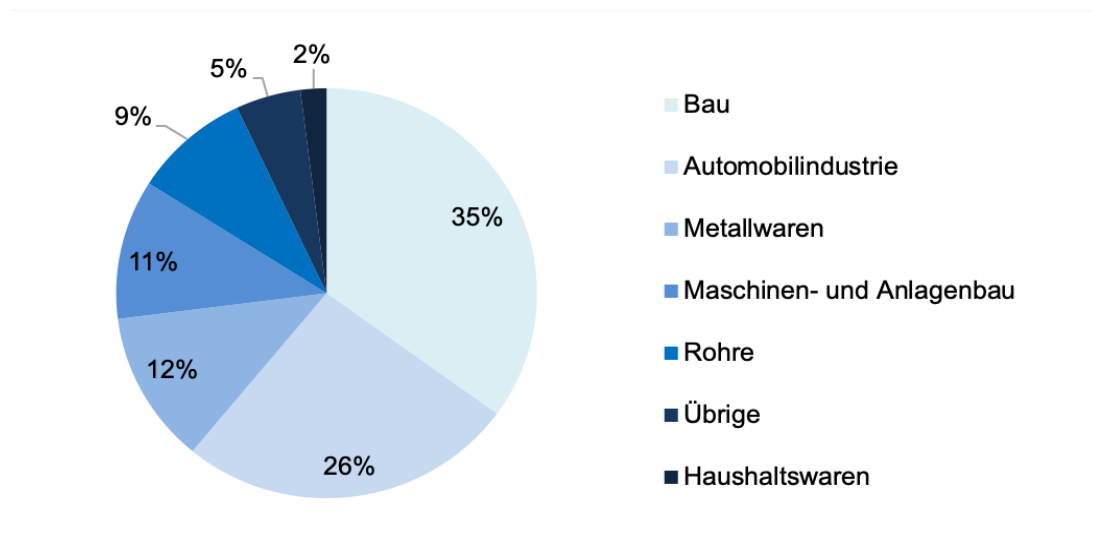
Entscheidend dürfte in diesem Zusammenhang auch sein, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Stahlindustrie auch während und nach deren Transformation zu CO₂-neutraler Stahlerzeugung langfristig zu sichern. Die Einführung entsprechender Schutzzölle („Green Border Tax“) kann ein mögliches Instrument zur Erreichung dieses Ziels sein. Darauf wird noch zurückzukommen sein.

Die Stahlindustrie als bedeutender Bestandteil industrieller Wertschöpfungsketten in Deutschland

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie

Die Stahlindustrie kann in Deutschland als „Rückgrat“ des Industriestandorts bezeichnet werden. Wichtigste Abnehmerbranchen gemessen am Stahlbedarf in Tonnen sind die Bauwirtschaft (35 %), die Automobilindustrie (26 %), die Metallwarenindustrie (z. B. Verpackungen, 12 %), der Maschinen- und Anlagenbau (11 %) sowie die Erzeugung von Stahlrohren (9 %). Die Abnehmerstruktur der deutschen Stahlbranche kann somit als diversifiziert bezeichnet werden (Abbildung 20). Die tonnenmäßige Bedeutung kann von der wertmäßigen (deutlich) abweichen. So dürfte der Automobilindustrie wertmäßig eine höhere Bedeutung zukommen. Zu beachten ist auch, dass je nach Abnehmerbranche ggf. Flach- bzw. Langstahlprodukte die Nachfrage dominieren. Viele Branchen wie bspw. die Automobilindustrie beziehen jedoch sowohl Flachstahlprodukte (z. B. für die Karosserie) als auch Langstahlprodukte (z. B. für Getriebeteile).

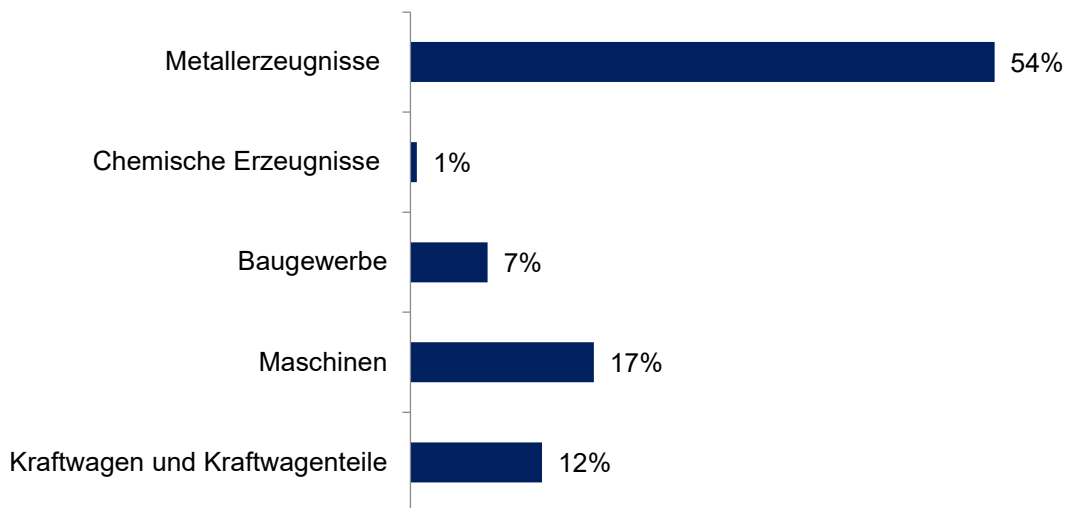
Abbildung 20: Wichtigste Abnehmerbranchen der deutschen Stahlindustrie nach Tonnage



Quelle: WV Stahl

Die Abnehmerstruktur der deutschen Stahlindustrie ist nicht nur sehr diversifiziert, sondern viele Schlüsselindustrien in Deutschland verwenden Stahl als wesentlichen Basiswerkstoff. Stahlprodukte machen einen erheblichen Anteil der Vorleistungen dieser Branchen aus (Abbildung 21). Dies verdeutlicht die große Bedeutung der stahlerzeugenden Industrie als Lieferant hochwertiger Werkstoffe für den Erfolg des Wirtschaftsstandorts Deutschland insgesamt.

Abbildung 21: Anteil von Stahlprodukten an bezogenen Vorleistungen ausgewählter Branchen (sog. Stahlintensität) in Prozent



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

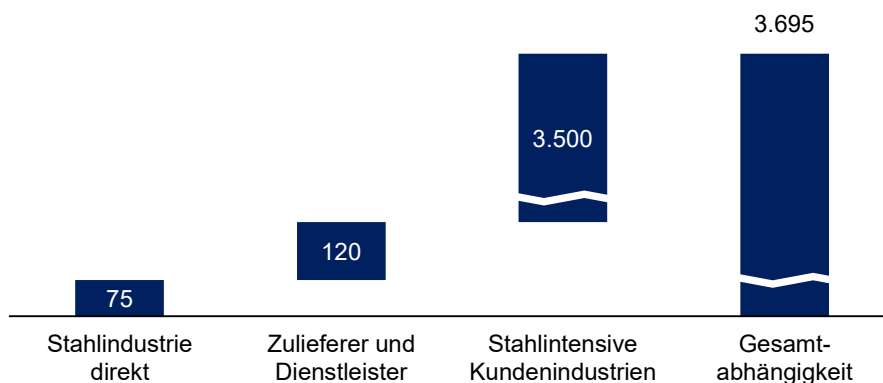
Hinweis: Die dargestellte Stahlintensität bezieht sich auf den Anteil der Stahlindustrie i. w. S. (CPA-Klassifikation 24.1–24.5 und 25) an der Vorleistung der jeweiligen Branche.

Anders als die Abnehmerstruktur stellt sich die Zuliefererstruktur der Branche dar. So sind die stahlerzeugenden Unternehmen in Deutschland für den Bezug der wesentlichen Rohstoffe für die Stahlproduktion, Eisenerz und Koks-kohle, stark abhängig von wenigen international agierenden Rohstoffkonzernen. Die drei Weltmarktführer Vale, Rio Tinto und BHP Billiton sind für mehr als ein Drittel der weltweiten Eisenerzförderung verantwortlich und können als Oligopol bezeichnet werden. Sowohl Eisenerz als auch Koks-kohle werden nahezu vollständig importiert. Das einzige Vormaterial im engeren Sinne, das in nennenswertem Umfang vor Ort in Deutschland beschafft wird, ist Stahlschrott. Einer relativ differenzierten Abnehmerstruktur steht somit eine auf relativ wenige Unter-

nehmen bzw. Förderländer konzentrierte Zuliefererstruktur gegenüber. Dies bringt neben der Abhängigkeit von volatilen Weltmarktpreisen prinzipiell auch weitergehende Risiken bei der Beschaffung von Vormaterial mit sich. So z. B. hatte der Dammbruch in einer von Vale betriebenen Eisenerzmine im brasilianischen Brumadinho im Januar 2019 unmittelbare starke Auswirkungen auf den Weltmarktpreis für Eisenerz.

Ein weiteres Maß für die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Branche ist ihre Rolle als Arbeitgeber. Während direkt in Unternehmen der stahlerzeugenden Industrie in 2018 etwa 75.000 Menschen beschäftigt waren, ist die indirekte Bedeutung der Branche für den Arbeitsmarkt mit rund 3,7 Mio. Arbeitsplätzen in stahlintensiven Branchen sowie bei Zulieferern bzw. Dienstleistern von Stahlunternehmen bedeutend größer (WV Stahl, PWC, RWI).

Abbildung 22: Einfluss der Stahlindustrie auf Beschäftigung in Deutschland (Tsd. Arbeitsplätze), Indikation



Quellen: HWWI, eigene Berechnungen

Trends in wesentlichen Abnehmerindustrien

Überblick

Neben einigen die Stahlbranche unmittelbar stark prägenden und daher im Rahmen dieser Studie schwerpunktmäßig dargestellten Entwicklungstrends, sind auch Trends in den wesentlichen Abnehmerbranchen naturgemäß ein potenziell wichtiger Erfolgsfaktor für die Branche. Da die Schwerpunkte der vorliegenden Studie außerhalb der Entwicklungstrends liegen, sollen lediglich die Trends drei ausgewählte Abnehmerbranchen im Folgenden skizzenhaft dargestellt werden, nämlich für die

Baubranche, den Straßenfahrzeugbau sowie die Erzeugung von Stahlrohren.

Baubranche

Die Baubranche, die Abnehmer von sowohl Lang- als auch Flachstahlerzeugnissen ist, hat insbesondere in Deutschland in den vergangenen Jahren von einer durch Niedrigzinsen und Urbanisierung befeuerten Sonderkonjunktur profitiert. Starker Zuzug in die deutschen Großstädte hatte eine fundamentale Nachfragestärke nach neuem Wohnraum zur Folge, ein geringes Zinsniveau ermöglichte die Finanzierung entsprechend vieler Projekte. Die Zuwanderung von rd. einer Million Menschen im Zuge der Flüchtlingskrise 2015 hatte darüber hinaus einen weiteren Anstieg des Bedarfs an Wohnraum zur Folge. Die Anzahl der Wohnungsfertigstellungen, die 2010 noch bei 160.000 gelegen hatte, stieg bis 2018 auf rd. 285.000 Wohneinheiten an (Statista, ifo). In den kommenden Jahren dürfte es durch ein zunehmendes Marktgleichgewicht infolge der gestiegenen Neubauaktivität und nicht zuletzt durch die konjunkturellen Folgen der Coronavirus-Pandemie zu einer Normalisierung der Baukonjunktur kommen.

Straßenfahrzeugbau/Automotive

Die Automobilindustrie wird in den kommenden Jahren voraussichtlich durch gleich mehrere potenziell disruptive Trends geprägt sein. Neben der zunehmenden Bedeutung alternativer Antriebstechnologien, insbesondere des Elektromotors, bergen auch neue Mobilitätskonzepte wie Carsharing, autonomes Fahren sowie technologische Fortschritte im Karosseriebau (Stichwort Leichtbau) Herausforderungen für die Branche. Die Auswirkungen dieser Trends auf die Stahlbranche als wesentlicher Zuliefererindustrie sind dabei mutmaßlich unterschiedlich stark ausgeprägt.

So hat die Elektrifizierung des Antriebsstranges große Auswirkungen auf Komplexität von Motor und Getriebe von Kraftfahrzeugen. Diese bestehen bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor aus deutlich mehr Bauteilen als bei Elektrofahrzeugen. Eine Quantifizierung der Auswirkungen auf den Stahlbedarf wird im Rahmen dieser Studie nicht vorgenommen, jedoch ist evident, dass ein Effekt auf die Nachfrage nach Stahlbauteilen für Kraftfahrzeuggetriebe und -motoren zu erwarten ist. Dies betrifft primär den Langstahlbereich, während Flachstahlprodukte vorwiegend im

Karosseriebau Verwendung finden, der von Veränderungen im Bereich Antriebstechnologie nicht betroffen ist.

Ebenso sind Auswirkungen auf die Stahlnachfrage absehbar, sollte es infolge einer weiteren Verbreitung von Carsharingkonzepten oder die Serienreife und verbreitete Zulassung vollautonomer Fahrzeuge zu einer insgesamt rückläufigen Nachfrage nach Fahrzeugen kommen. Ein hierdurch induzierter Nachfragerückgang dürfte sowohl Lang- als auch Flachstahlprodukte betreffen, da die Nachfrage nach sämtlichen Fahrzeugkomponenten aus Stahl tangiert wäre.

Erzeugung von Stahlrohren

Mit einem Anteil von rd. 9 Prozent an der Stahlerzeugung in Deutschland ist die Erzeugung von Rohren eine wesentliche Verwendungsform von hierzulande erzeugtem Stahl. Die Nachfrage nach Großrohren ist stark durch große Pipelineprojekte geprägt, die mit langen Vorlauf- bzw. Planungsphasen einhergehen und deren Durchführung in der Vergangenheit gelegentlich durch politische Unsicherheit belastet war. Beispiele für europäische Pipelineprojekte der vergangenen Jahre sind Nord Stream 2 oder EUGAL. Ein potenzielles neues Geschäftsfeld, das sich im Zusammenhang mit der Transformation der Stahlbranche zu vollständig CO₂-neutraler Stahlerzeugung eröffnen könnte, ist der Aufbau einer Pipelineinfrastruktur für Wasserstoff in Europa. Wasserstoff wird voraussichtlich als Energieträger der Zukunft nicht nur als Reduktionsmittel für die Stahlindustrie eine zunehmend wichtige Rolle spielen, sondern für industrielle Fertigungsketten allgemein, beispielsweise in der chemischen Industrie oder aber auch als Medium zur Speicherung überschüssiger elektrischer Energie bei Erzeugungsspitzen. Dass die deutsche Bundesregierung derzeit an einer nationalen Wasserstoffstrategie arbeitet, verdeutlicht die Bedeutung des Themas für den Industriestandort Deutschland.

Neben dem Großrohrbereich steht auch der Bereich Klein- und Präzisionsrohre vor großen Herausforderungen, die wiederum maßgeblich mit der Transformation in der Hauptabnehmerbranche Kraftfahrzeugbau zusammenhängen. So ist durch den steigenden Anteil an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor teilweise mit rückläufiger Nachfrage zu rechnen (Kraftstoffversorgung, Getriebeteile,...), während Bereiche wie Lenkung, Federn und Stabilisatoren von dieser Transformation unberührt bleiben dürften.

Transformation zur CO₂-neutralen Stahlerzeugung und Regulierungen

Aufgrund der hohen Diversität sowie der engen Verknüpfung zu deutschen Schlüsselindustrien wie der Automobilbranche, ist dem Basiswerkstoff Stahl eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung beizumessen. So wird der ökologische Fußabdruck zahlloser Endprodukte auch in einem nicht unerheblichen Ausmaß vom Fußabdruck der Stahlproduktion geprägt. Aufgrund der Tatsache, dass Stahl uneingeschränkt wiederverwertbar ist kommt ihm eine besondere Bedeutung in der Kreislaufwirtschaft zu und der Fußabdruck müsste über seinen gesamten Lebenszyklus gemessen werden. Eine nachhaltige Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn am Beginn der Wertschöpfungskette angesetzt wird, genau dort befindet sich Stahl.

In diesem Kapitel sollen sowohl die Emissionsentwicklung, grundsätzliche Regulierungen (insbesondere im Hinblick auf das eng mit der Stahlindustrie verknüpfte europäische Emissionshandelssystem), sowie der Transformationsprozess zur CO₂-neutralen Stahlerzeugung dargestellt und analysiert werden.

Rahmenbedingungen und Entwicklung der CO₂-Emissionen im Überblick

Seit Ende des letzten Jahrtausends wurden weltweit und insbesondere auch in Europa und Deutschland eine Vielzahl von klimapolitischen Maßnahmen entwickelt, die im Kern auf eine spürbare Minderung der regionalen Emissionen von Treibhausgasen abzielen.

Das sogenannte „Kyoto Protokoll“ ist ein Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen mit dem Ziel der weltweiten Begrenzung von Treibhausgasemissionen und es stand mit Beschluss im Jahr 1997 am Anfang der globalen klimapolitischen Bemühungen. Es enthielt erstmals länderspezifische Begrenzungs- und Reduzierungsverpflichtungen mit der Zielsetzung, den Emissionsausstoß der Industrieländer bis zum Jahr 2012 um 5,2 Prozent im Vergleich zum Stand von 1990 zu senken. Das Kyoto Protokoll sieht mehrere marktbasierte Mechanismen vor, welche die Zielerreichung fördern sollten. Grundsätzliche Mechanismen sind der Handel mit Emissionsrechten (Zertifikaten), die Anrechenbarkeit von Klimaschutzprojekten in anderen Industriestaaten („Joint-Implementation“), ein von der Funktionsweise ähnliches Verfahren zur Anrechenbarkeit von Klimaschutzprojekten in Entwicklungsländern („Clean Development Mechanism“), sowie

das Recht auf Lastenteilung („Burden Sharing“), wie es beispielhaft bei der Europäischen Union der Fall war.

Deutschland verpflichtete sich im Jahr 2002, den Ausstoß an Treibhausgasen im Zeitraum von 2008 bis 2012 (erste Verpflichtungsperiode) um 21 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu senken und war damit maßgeblich an der übergeordneten Zielsetzung der Europäischen Union in Höhe von 8 Prozent beteiligt. Diese beiden Ziele konnten erreicht werden, jedoch wurde das globale Gesamtreduktionsziel gemäß Kyoto-Protokoll in Höhe von 5,2 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 weit verfehlt, da insbesondere das schnelle Wirtschaftswachstum der Schwellenländer wie China und Indien nur auf Kosten hoher Treibhausgasemissionen realisiert werden konnte.

Kurz vor Ablauf der ersten Verpflichtungsperiode konnte sich nach langwierigen Verhandlungen im Rahmen der UN-Klimakonferenz 2011 auf eine zweite Verpflichtungsperiode von 2012 bis 2020 geeinigt werden („Kyoto II“), jedoch trat diese mangels erforderlicher Anzahl der Ratifizierungen durch Mitgliedsstaaten nie in Kraft.

Mit dem im Rahmen der UN-Klimakonferenz 2015 entwickelten sogenannten „Abkommen von Paris“ konnte erneut die Aufmerksamkeit der Nationen auf den Klimaschutz gelenkt werden. In dem Abkommen ist das Ziel verankert, die globale Erwärmung langfristig auf deutlich unter 2°C, möglichst 1,5°C im Vergleich zu vorindustriellen Zeiten zu reduzieren. Das Pariser Abkommen trat Ende 2016 in Kraft. Von den 197 Mitgliedsstaaten haben Stand März 2020 189 Staaten das Abkommen ratifiziert. Allerdings ist das Pariser Abkommen selbst bei Ratifizierung rechtlich nicht bindend.

Das Bestreben, den Klimaschutz voranzutreiben und die damit einhergehenden Notwendig von Treibhausgasemissionsreduktion unterstrich die Europäische Union Ende 2019 mit dem als „Green Deal“ bekannten Klimaschutz-Konzept. Die grundsätzliche Zielsetzung ist, bis zum Jahr 2050 die Netto-Treibhausgasemissionen in Europa durch Vermeidung und Speicherung auf null zu reduzieren und dementsprechend als erster Kontinent vollständig klimaneutral zu werden. Als Zwischenziel wurde ursprünglich eine Treibhausgasemissionsreduktion in Höhe von 40 Prozent bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990 deklariert. Die deutsche Bundesregierung hat sich hingegen zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 50 Prozent bis 55 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren (Bundesregierung 2020). Auf EU-Ebene befindet sich die Erhöhung der Zielsetzung von 40 Prozent auf 50 Prozent bis 55 Prozent aktuell noch in Diskussion (Euractiv 2020). Weitere Zwischenziele im Zeitraum von 2030 bis 2050 sollen gemäß EU-Kommission fortlaufend nachgeschärft werden. Der europäi-

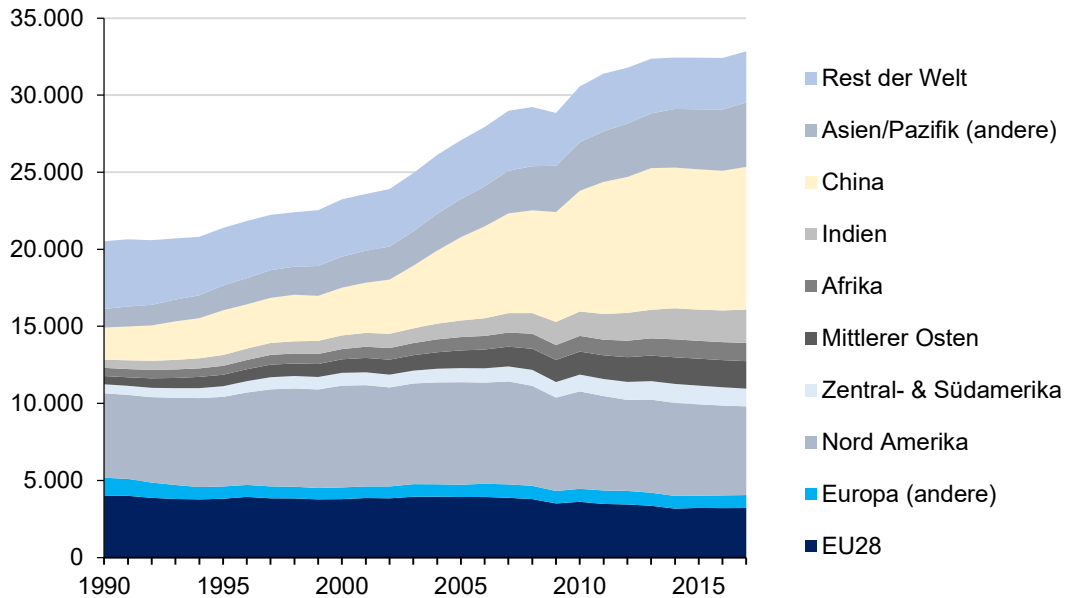
sche Green Deal steht im Einklang mit dem Pariser Abkommen, da Studien (UNEP, 2010) davon ausgehen, dass die „2°C Zielsetzung“ nur bei globaler Klimaneutralität zwischen 2045 und 2060 erreicht werden kann. Zum Ausarbeitungszeitpunkt dieser Studie befinden sich sowohl gesetzliche Rahmenbedingungen als auch konkrete Maßnahmen noch im Entwurfsstadium.

Im Folgenden soll die Entwicklung der CO₂-Emissionen sowohl im globalen als auch im europäisch-deutschen Kontext dargestellt werden. Darüber hinaus soll eine entsprechende Aufgliederung nach Verursachungssektoren einen ersten quantitativen Eindruck zu Emissionsquellen, insbesondere im Hinblick auf den Industriesektor, vermitteln. Als Basisjahr wurde jeweils das Jahr 1990 herangezogen, da sowohl das Kyoto-Protokoll, als auch der europäische Green-Deal dieses Jahr als Basisjahr für Emissionsreduktionszielsetzungen heranzieht. Infolge von Ein- und Austritten wurde der Datensatz der Europäischen Union im Betrachtungszeitraum auf die Zusammensetzung zum letzten Betrachtungsjahr („EU-28“) standardisiert.

Aus Abbildung 23 wird ersichtlich, dass die globalen CO₂-Emissionen von 1990 bis einschließlich 2017 um rd. 60 Prozent deutlich zugenommen haben. Wesentliche Treiber waren aufgrund des rasanten Wirtschaftswachstums China (+343 %) und Indien (+309 %). Auch absolut entfielen im Jahr 2017 mit rund 9,3 Mrd. t CO₂-Emissionen und damit etwa 28 Prozent des globalen Ausstoßes die höchsten Emissionen auf China. Des Weiteren wird deutlich, dass außerhalb Europas jede andere bedeutende Region mehr Emissionen ausstößt als noch 1990. Die Zielsetzung des Kyoto-Protokolls, die globalen CO₂-Emissionen bis 2012 um 5,2 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren, wurde nicht nur nicht erreicht, sondern es war sogar ein Wachstum von rund 55 Prozent zu verzeichnen. Die klimapolitische Zielesetzung der Europäischen Union (–8 %) konnte mit einer Reduzierung in Höhe von 20 Prozent⁴ hingegen deutlich übertroffen werden. Allerdings ist zu beachten, dass Europa einen noch vergleichsweise hohen Pro-Kopf Ausstoß hat.

4 Unter anderem aufgrund von marktbasierten Mechanismen sowie der Tatsache, dass die Zusammensetzung der Europäischen Union sich seit 1990 fortlaufend veränderte, können offiziell kommunizierte Werte abweichen.

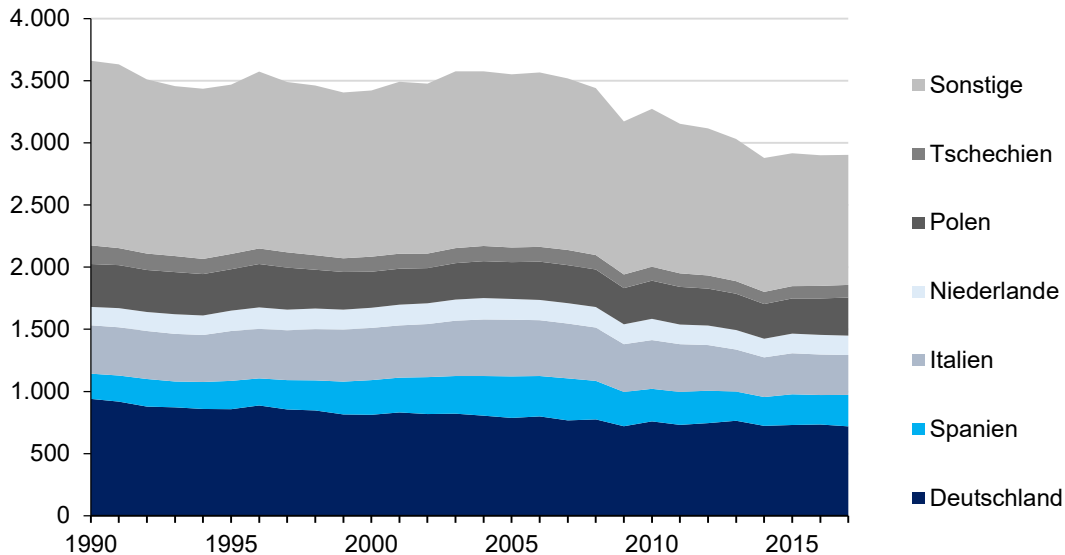
Abbildung 23: Entwicklung weltweiter CO₂-Emissionen 1990 bis 2017 nach Regionen (in Mio. t)



Quelle: IEA, eigene Berechnungen

Abbildung 24 stellt die Entwicklung der CO₂-Emissionen innerhalb der Europäischen Union von 1990 bis 2017 dar, wobei der Datensatz „Sonstige“ alle nicht gesondert aufgeführten Länder der Europäischen Union 28 enthält. Als Industrienation verzeichnet Deutschland zwar weiterhin die höchsten CO₂-Emissionen der EU28-Staaten, konnte im Vergleich zu 1990 jedoch einen überdurchschnittlichen Rückgang von 23,5 Prozent verzeichnen. Deutschland trug somit einen entscheidenden Beitrag zum Gesamtrückgang von rund 20 Prozent bei, wobei der großflächige Niedergang der kohlelastigen DDR-Industrie hierfür maßgeblich verantwortlich ist. Auffällig ist zudem, dass die rückläufigen Emissionen sich nicht auf einzelne Länder beschränken. Die einzigen Anstiege im Vergleich von 1990 zu 2017 gab es in Spanien (+25 %) und den Niederlanden (+5 %), jedoch sind diese Anstiege jeweils ausschließlich auf die Jahre zwischen 1990 und 2005 zurückzuführen. In einer gesonderten Betrachtung der jüngeren Vergangenheit von 2005 bis 2017 ergibt sich ein rückläufiger Emissionsausstoß von –24 Prozent in Spanien bzw. 0–7 Prozent in den Niederlanden und somit ein einheitlicheres Bild innerhalb der Europäischen Union.

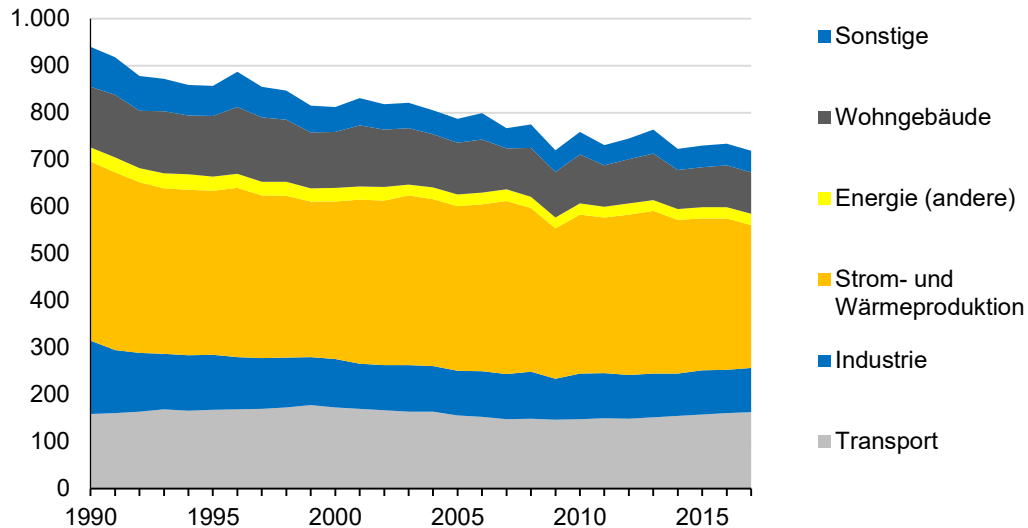
Abbildung 24: Entwicklung der CO₂-Emissionen innerhalb der Europäischen Union 1990 bis 2017 nach Regionen (in Mio. t)



Quelle: IEA, eigene Berechnungen

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Sektoren innerhalb Deutschlands wird in Abbildung 25 grafisch veranschaulicht. Auf den Energiesektor entfielen sowohl 1990 (44 %), als auch 2017 (45 %) die deutlich höchsten Emissionen. Der Industriesektor, welcher unter anderem auch die Stahlindustrie beinhaltet, entwickelte sich tendenziell rückläufig auf nun 13 Prozent des Gesamtausstoßes (17 % in 1990). Auffällig ist allerdings, dass die Reduzierung innerhalb des Industriesektors weitestgehend auf die Jahre vor der Jahrtausendwende entfällt, während der Emissionsausstoß seit 2001 stagniert. Eine Erklärung dieser Entwicklung könnten die bereits angesprochenen Effekte der deutschen Wiedervereinigung sein. Trotzdem liegt der Verdacht der Ausreizung technischer Potentiale zur Emissionsreduktion traditioneller Herstellungsverfahren nahe. Dies soll im Verlauf dieser Studie in Bezug auf die Stahlbranche genauer untersucht werden.

Abbildung 25: Entwicklung der CO₂-Emissionen innerhalb Deutschlands 1990 bis 2017 nach ausgewählten Sektoren (in Mio. t)



Quelle: IEA, eigene Berechnungen

Emissionshandelssystem der Europäischen Union im Überblick

Das europäische Instrument zur Umsetzung der umweltpolitischen Ziele ist das EU-Emissionshandelssystem (Emission Trading System, ETS). Regulierte Industriezweige innerhalb der Europäischen Union sind:

- Energieanlagen für die Strom- und Wärmeerzeugung
- Energieintensive Industriezweige wie Ölraffinerien, Stahlwerke und Produktionsstätten von Eisen, Aluminium, Metallen, Zement, ungelöschtem Kalk, Glas, Keramik, Zellstoff, Papier, Karton, Säuren und organischen Grundchemikalien
- Gewerbliche Luftfahrt⁵

Der Regulierungsbereich wird jedoch teilweise eingegrenzt. So sind sowohl Anlagen oder Anlagenteile, die für die Zwecke der Forschung, Entwicklung und Prüfung neuer Produkte und Prozesse genutzt werden, sowie Anlagen, die als Brennstoff nur Klärgas, Deponiegas, Biogas oder Biomasse nutzen dürfen ausdrücklich von der Emissionshandelspflicht befreit.

⁵ Gilt (bis 31. Dezember 2023) nur für Flüge zwischen Flughäfen im Europäischen Wirtschaftsraum.

Ferner definiert der Anhang 2 der Richtlinie 2003/87/EG des europäischen Parlaments und des Rates die Abgrenzung von Treibhausgasen.⁶ Zur Vereinheitlichung der Klimawirkung von unterschiedlichen Treibhausgasen werden diese gemeinhin in der Maßeinheit „CO₂-Äquivalent“ (CO₂e) publiziert. Als Treibhausgas gemäß Anhang 2 der Richtlinie 2003/87/EG gelten:

- Kohlendioxid (CO₂)
- Methan (CH₄)
- Distickstoffoxid (N₂O)
- Flurkohlenwasserstoffe (FKW)
- Perfluorierte Kohlenwasserstoffe
- Schwefelhexafluorid (SF₆)

Die in Deutschland zuständige Behörde für den Emissionshandel ist die deutsche Emissionshandelsstelle des Umweltbundesamts (DEHSt). Diese ist auf nationaler Ebene für die Zuteilung und Ausgabe der Emissionsberechtigungen zuständig. Zur Umsetzung der europäischen Emissionshandelsrichtlinie dient auf nationaler Ebene das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG). So gibt der Anhang 1 Teil 2 des TEHG in Deutschland bestimmte Schwellenwerte für die jeweiligen Tätigkeiten vor, so dass nur Anlagen, die jene Schwellenwerte überschreiten, auch zum Emissionshandel verpflichtet sind. Die entsprechende Eingrenzung für die Stahlindustrie kann den Punkten 10 und 11 des Anhanges entnommen werden:

- (10) „Anlagen zur Herstellung oder zum Erschmelzen von Roheisen oder Stahl einschließlich Stranggießen, auch soweit Konzentrate oder sekundäre Rohstoffe eingesetzt werden, mit einer Schmelzleistung von 2,5 Tonnen oder mehr je Stunde, auch soweit in integrierten Hüttenwerken betrieben“
- (11) „Anlagen zur Herstellung oder Verarbeitung von Eisenmetallen (einschließlich Eisenlegierung) bei Betrieb von Verbrennungseinheiten mit einer Gesamtfeuerungswärmeleistung von 20 MW oder mehr, soweit nicht von Nummer 10 erfasst; die Verarbeitung umfasst insbesondere Walzwerke, Öfen zum Wiederaufheizen, Glühöfen, Schmiedewerke, Gießereien, Beschichtungs- und Beizanlagen“

Ziel des ETS ist es, die Minderung von Schadstoffemissionen über das sogenannte „cap and trade“-Verfahren zu möglichst geringen volkswirtschaftlichen Kosten zu erreichen. Im ersten Schritt erfolgt hier eine EU-weite Kappung („cap“) basierend auf der Gesamtmenge der Treibhaus-

6 Für zusätzliche Informationen siehe auch Verordnung (EG) Nr. 166/2006 Anhang 2.

gase, die im Rahmen dieses Systems emittiert werden dürfen. Die CO₂-Einsparziele sollen hierbei durch ein kontinuierliches Absinken der Kapungsgrenze erreicht werden.

Das europaweite emissionshandelspflichtige CO₂-Äquivalent ging im Betrachtungszeitraum von 2008 bis 2018 um rund 438 Mio. t auf nun 1.682 Mio. t, bzw. 21 Prozent zurück (Abbildung 26). Die Emissionsbegrenzung lag innerhalb der zweiten Handelsperiode bei einem konstanten Wert von rund 2.088 Mio. EUA, wohingegen seit dem Beginn der dritten Handelsperiode im Jahr 2013 (bis 2020) ein linearer Reduktionsfaktor von 1,74 Prozent p. a. angewendet wird. Projektgutschriften (aus Clean Development Mechanism sowie Joint-Implementation) sind allerdings noch nicht in der grundsätzlichen Emissionsbegrenzung enthalten und dementsprechend hinzuzurechnen (siehe „Cap inkl. Projektgutschriften“). Die Novellierung der Emissionshandelsrichtlinie für die vierte Handelsperiode (2021–2030) sieht eine Erhöhung des Faktors auf 2,2 Prozent p. a. vor, der wiederum frühestens 2024 angepasst werden soll (Deutscher Bundestag 2016). Gemäß einer Studie des Umweltbundesamtes wäre allerdings eine Reduzierung von 2,6 Prozent p. a. notwendig, um die Klimaziele der EU erreichen zu können, was tendenziell auf eine Erhöhung des 2,2 Prozent-Faktors nach 2024 hindeuten würde. Sofern diese Reduzierung vereinbart wird, bedarf es innerhalb der Europäischen Union bis 2030 einer CO₂e-Reduzierung von etwa 25 Prozent⁷ im Vergleich zu 2018, um eine EUA-Unterdeckung zu vermeiden.

Da die Emissionsbegrenzung bzw. die verfügbaren Emissionsberechtigungen (Angebot) in der Vergangenheit deutlich über den tatsächlichen Emissionen (Nachfrage) lag und zusätzlich umfangreiche Projektgutschriften anfielen, ergaben sich allein in der zweiten Handelsperiode bereits kumulierte Zertifikatüberschüsse von knapp 1,8 Mrd. Um das Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage der Emissionszertifikate zu angemessenen Preisen zu gewährleisten, hat die europäische Kommission die Versteigerung von insgesamt 900 Mio. Zertifikaten zwischen 2014 und 2016⁸ auf die Jahre 2019 und 2020 verschoben (sog. „Backloading“). Dies führte kurzfristig zu einer Verknappung des Angebots, langfristig jedoch nur zu einer Verlagerung des Überschusses. Als langfristige Lösung wurden die Backloading-Mengen schließlich zum 01.01.2019 in die sog. „Marktstabilitätsreserve“ (MSR) überführt.⁹ Zudem wurde ein Korridor der sich jährlich im Umlauf befindlichen Zertifika-

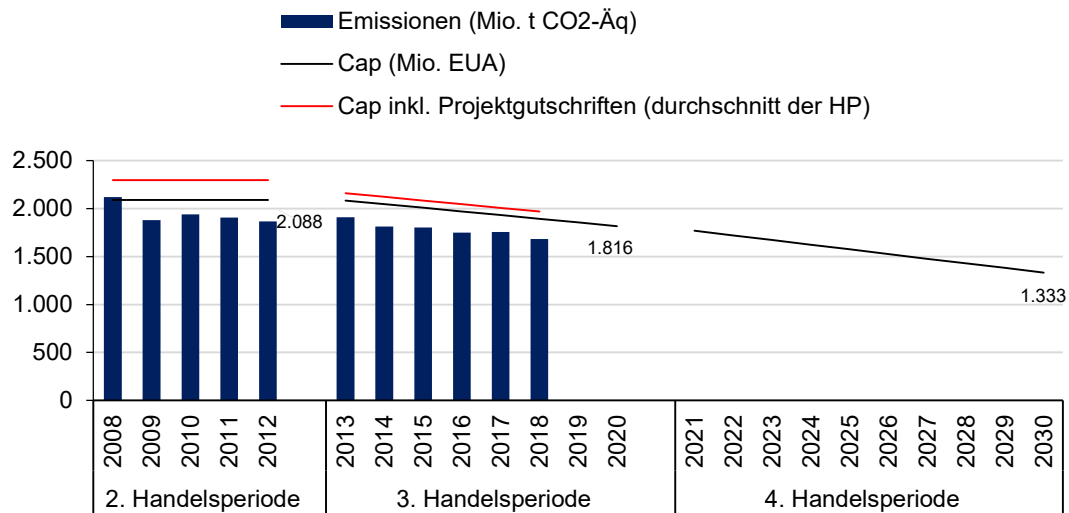
7 Annahme: 2,2 % Reduktionsfaktor bis 2024, ab 2025 2,6 % Reduktionsfaktor; Grundlage: Emissionen Deutschland 2018 gemäß DEHSt.

8 400 Mio. EUA in 2014, 300 Mio. EUA in 2015 und 200 Mio. EUA in 2016.

9 Für weiterführende Informationen siehe auch EU-Beschluss 2015/1814 und EU-Richtlinie 2018/410.

te von 400 Mio. bis 833 Mio. Zertifikaten definiert. So werden bei einer sich jährlich im Umlauf befindlichen Menge von unter 400 Mio. Zertifikaten pro Jahr bis zu 200 Mio. zusätzlich Zertifikate im Folgejahr aus der Marktstabilitätsreserve in den Markt gebracht (bzw. ab 2023 bis zu 100 Mio.). Wird der Korridor hingegen überschritten (+833 Mio.), so wird die im Folgejahr eigentlich zu versteigernde Zertifikatmenge um 24 Prozent des Vorjahresumlaufs (bzw. 12 % ab 2023) gekürzt.

Abbildung 26: Entwicklung der im europäischen Emissionshandelssystem betrachteten Emissionen sowie der Emissionsobergrenze (Cap) (in Mio. t CO₂e, Mio. EUA)



Quelle: Umweltbundesamt, deutsche Emissionshandelsstelle, BMU, eigene Berechnungen

Die Zuteilung der Verschmutzungsrechte (European Union Allowance „EUA“) und der anschließende Handel („trade“) erfolgt im Auktionsprinzip, wodurch die Emission von Schadstoffen einen Preis erhält, der durch Angebot und Nachfrage bestimmt werden soll. Ein CO₂-Zertifikat entspricht der Berechtigung von einer Tonne CO₂-Ausstoß.¹⁰ Zu beachten ist, dass bestimmte Sektoren und Teilsektoren, unter der Voraussetzungen das ein „Carbon-Leakage-Risiko“ (Verlagerung von CO₂-Emissionen in Drittstaaten mit geringerer Regulierung) besteht, freie Emissionszertifikate zugeteilt bekommen. Dieses Risiko wird anhand von zwei Faktoren bewertet. Zum einen muss es sich gemäß EHS-Richtlinie um energieintensive Industrien handeln, bei denen „die Sum-

¹⁰ Genauer: CO₂-Äquivalent.

me der durch die Durchführung der Richtlinie verursachten direkten und indirekten zusätzlichen Kosten einen erheblichen Anstieg der Produktionskosten, gemessen in Prozenten der Bruttowertschöpfung, um mindestens 5 Prozent bewirken würde.“ (Europäische Kommission, 2020). Außerdem muss eine maßgebliche Handelsintensität¹¹ von Ein- und Ausfuhren mit Drittstaaten vorliegen, die 10 Prozent des Gesamthandels übersteigt. Die Höhe der freien Zertifikatszuteilung orientiert sich am technischen Standard. So hat die Europäische Kommission 52 Produkt-Emissionswerte aus 21 verschiedenen Sektoren festgelegt. Diese Benchmarks geben an, wie viele Tonnen CO₂ bei der Herstellung einer Tonne des Produktes in den 10 Prozent effektivsten Anlagen eines (Teil-)Sektors im Basiszeitraum (2007 bis 2008) emittiert wurden. In der vierten Handelsperiode erfolgt eine lineare Abschmelzung („durchschnittlicher Effizienzsteigerungsfaktor“) dieser Benchmarks. Die Handelsperiode wird dabei in die zwei Abschnitte von 2021 bis 2025 und von 2026 bis 2030 unterteilt. Für den Abschnitt 2021 bis 2025 entspricht der Abschmelzungsfaktor der durchschnittlichen Effizienzsteigerung der 10 Prozent effizientesten Anlagen eines Sektors im Zeitraum 2007/2008 bis 2016/2017. Für den Abschnitt 2026 bis 2030 wird die Effizienzsteigerung im Zeitraum 2007/2008 bis 2021/2022 herangezogen (Centrum für Europäische Politik 2018). Diese Reduktionsrate ist sowohl nach unten (min. 0,2 %), als auch nach oben (max. 1,6 %) begrenzt (Europäische Kommission 2020).

Obgleich das marktorientierte Emissionshandelssystem aus ökonomischer Sicht auf den ersten Blick als ein sinnvolles politisches Instrument zur Erreichung von Klimazielen erscheint (Gerner 2012), so ist die derzeitige Ausgestaltungsform des Handelssystems doch mit erheblichen Herausforderungen verbunden¹²:

- *Geographische Limitierung*: Die wohl größte Herausforderung ist die räumliche Begrenzung des Systems auf den europäischen Wirtschaftsraum. Die klimapolitischen Erfolge können somit nur diese Region betreffen. Gleichzeitig werden die (Stahl-)Unternehmen in Europa einseitig durch die im Handelssystem entstehenden Mehraufwendungen belastet, wodurch zwangsläufig die Gefahr eines Carbon Leakage entsteht.
- *Festlegung der Benchmarks für eine freie Zuteilung*: Energieintensiven Unternehmen stehen nach der aktuellen Ausgestaltung im Rah-

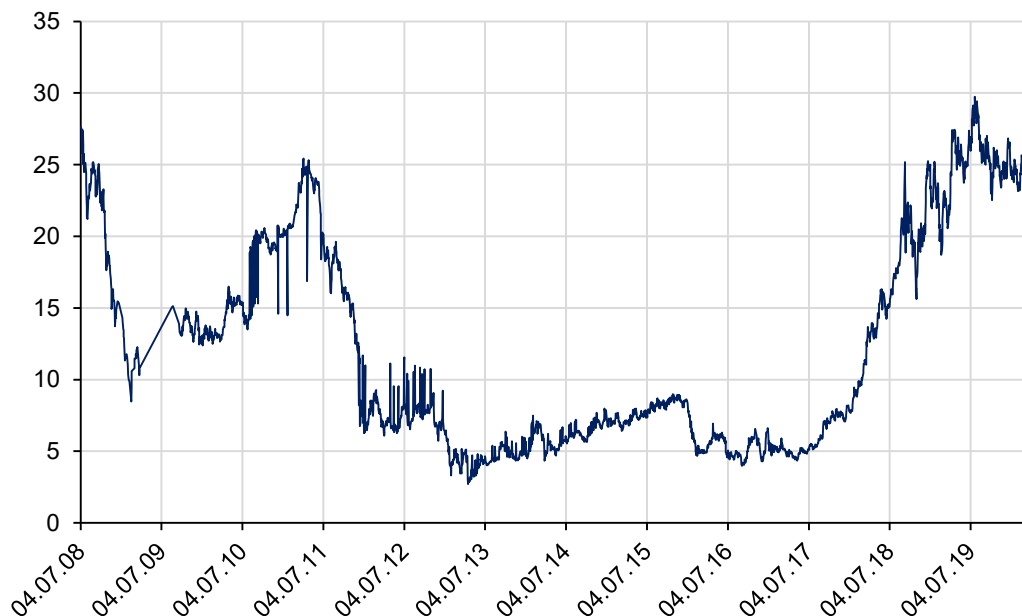
11 „Definiert als das Verhältnis des Gesamtwerts der Ausfuhren in Drittstaaten zuzüglich des Wertes der Einfuhren aus Drittstaaten zur Gesamtgröße des Gemeinschaftsmarktes (jährlicher Umsatz plus Gesamteinfuhren)“ (Richtlinie 2003/87/EG).

12 Bei den hier dargestellten Problemfeldern handelt es sich um eine Auswahl ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

men des Carbon-Leakage-Schutzes kostenfreie Zertifikatzuteilungen zu. Kritiker bemängeln, dass die Benchmarks unrealistische Zielvorgaben für die (Stahl)Industrie setzten, die in großindustriellen Produktionsverfahren technisch, physikalisch und wirtschaftlich kaum – oder gar nicht – erreichbar sind (WV-Stahl 2017). Die Stahlindustrie verweist hier insbesondere auf ungerechtfertigte Abzüge bei den kostenlosen Emissionszertifikaten für die integrierten Hüttenwerke. Dies hätte eine systematische Unterausstattung von bestimmten Sektoren mit Zertifikaten zur Folge.

In Abbildung 27 wird die Preisentwicklung von Emissionshandel-Zertifikaten der zweiten und dritten Handelsperiode dargestellt. Die Kurve verdeutlicht die Volatilität der Preisentwicklung, da im gesamten Betrachtungszeitraum teilweise sprunghafte Preisentwicklungen festzustellen sind. Neben der Menge der zusätzlich zur freien Ausstattung zu erwerbenden Zertifikaten ist der Preis der zweite Faktor bei der Ermittlung der finanziellen Belastung der emissionshandelspflichtigen Sektoren. Der aktuell starke Preisfall ist der Covid-19-Pandemie geschuldet.

Abbildung 27: Preisentwicklung¹³ von EU-Emissionshandel-Zertifikaten

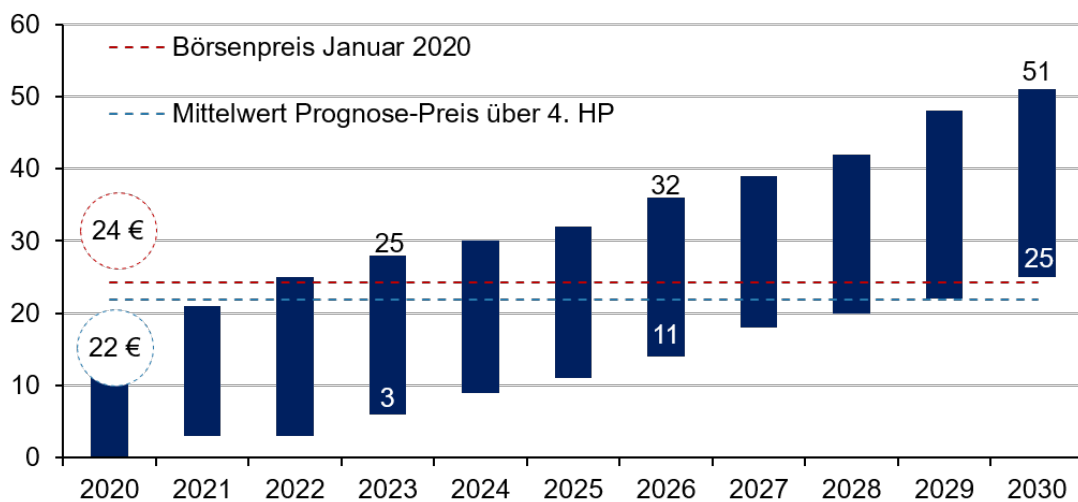


Quelle: Investing.com

¹³ Betrachtungszeitraum: 04.07.2008 bis 31.03.2020.

In der vierten Handelsperiode ist laut aktuellen Prognosen mit einem sukzessivem Anstieg der Zertifikatpreise zu rechnen (Abbildung 28). Dieser Anstieg unterliegt im Wesentlichen der zuvor beschriebenen nachhaltigen Verknappung an Zertifikaten im Zeitverlauf. Außerdem ist anzumerken, dass aufgrund des rasanten Preisanstiegs der Börsenpreis in Höhe von rund 24 Euro im Januar 2020 bereits am oberen Ende der Prognosebandbreite für das Jahr 2022 lag.

Abbildung 28: Preisprognose¹⁴ (mehrere Szenarien) von EU-Emissionshandel-Zertifikaten (indikativ, in Euro pro Tonne CO₂)



Quelle: Thompson Reuters, eigene Darstellung

Der signifikante Preisanstieg durch fortlaufende Verknappung der Emissionsberechtigungen führt zu einer hohen finanziellen Belastung, die gewollt ist: Ein wirtschaftlicher Anreiz der langfristigen Emissionsfreiheit kann nur über finanzielle Belastungen gesteuert werden, die in ihrer Gesamtheit jedoch die Unternehmen nicht überfordern dürfen. So steigt zwangsläufig das Risiko von Carbon Leakage, sofern die Unternehmen nicht durch angemessene politische Instrumente unterstützt werden.

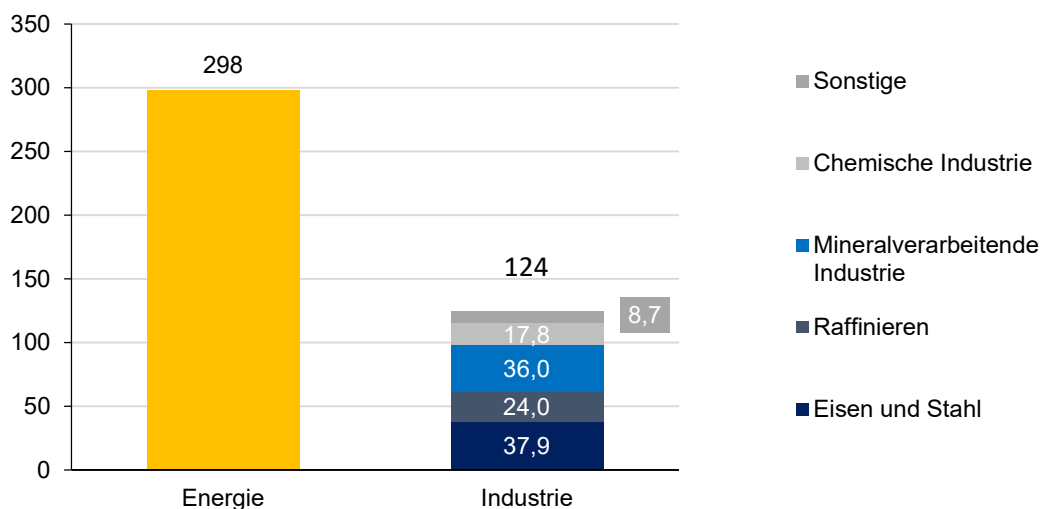
14 Prognose Stand 2018.

Das europäische Emissionshandelssystem und die deutsche Stahlindustrie

Nachfolgend soll das europäische Emissionshandelssystem insbesondere im Hinblick auf die deutsche Stahlbranche eingehender beleuchtet werden.

Abbildung 29 stellt die Aufteilung emissionshandelspflichtiger Sektoren sowie vertiefend die Branchen des industriellen Sektors in Deutschland 2018 grafisch dar. Den wesentlichen Anteil an regulierten Anlagen stellte der Energiesektor mit rund 298 Mio. t CO₂e bzw. 71 Prozent. Die Aufteilung des Industriesektors erfolgt in Anlehnung an die zuvor dargestellten emissionshandelspflichtigen Tätigkeiten der Europäischen Union, wobei die Branchen Industrie- und Baukalk, Zementklinker sowie sonstige mineralverarbeitende Industrien unter dem übergeordneten Begriff „mineralverarbeitende Industrie“ und die Branchen Nichteisenmetalle, Papier und Zellstoff sowie sonstige Verbrennungsanlagen unter dem übergeordneten Begriff „Sonstige“ zusammengefasst wurden. Die Eisen- und Stahlproduktion bildet mit 37,9 Mio. t CO₂e die größte Branche innerhalb des Industriesektors. Ihr Gesamtanteil an den emissionshandelspflichtigen Anlagen in Deutschland im Jahr 2018 betrug etwa 9 Prozent, der auf den Industriesektor entfallende Anteil fiel mit rund 31 Prozent entsprechend höher aus.

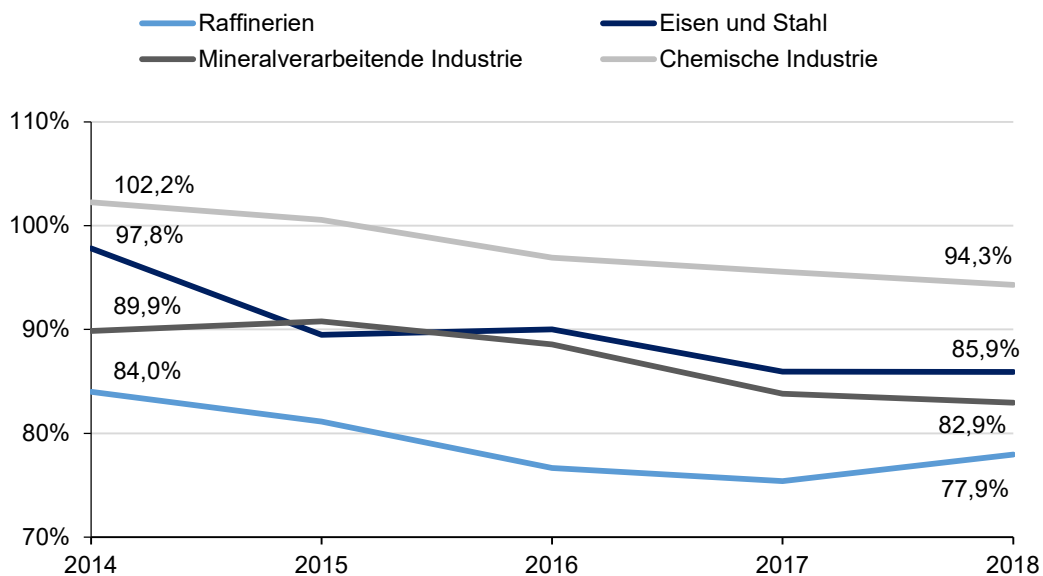
Abbildung 29: Aufteilung Emissionshandelspflicht nach Sektor sowie Branchen des Industriesektors Deutschland 2018 (in Mio. t CO₂e)



Quelle: Umweltbundesamt, Deutsche Emissionshandelsstelle, eigene Berechnungen

Die freie Zuteilung von Emissionsberechtigungen innerhalb des Industriesektors (inklusive freier Zuteilungen durch die energetische Nutzung von Kuppelgasen) von 2014 bis 2018 kann Abbildung 30 entnommen werden. Der Ausstattungsgrad freier Zuteilungen der Eisen- und Stahlindustrie in 2018 betrug knapp 86 Prozent, was einen Rückgang um etwa 12 Prozent-Punkte im Vergleich zu 2014 gleichkommt. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass die Eisen- und Stahlindustrie in Deutschland in 2018 für rd. 14 Prozent des CO₂e-Ausstoßes Emissionsberechtigungen erwerben musste, wohingegen dies in 2014 nur für 2 Prozent der Fall war. Im Vergleich zu den Ausstattungsgraden innerhalb des Industriesektors befindet sich die Eisen- und Stahlindustrie im Jahr 2018 mit rd. 86 Prozent im mittleren Bereich der Spannweite, wohingegen im Jahr 2014 der Ausstattungsgrad noch im oberen Bereich lag.

Abbildung 30: EUA-Ausstattungsgrade¹⁵ nach Branchen des Industriesektors



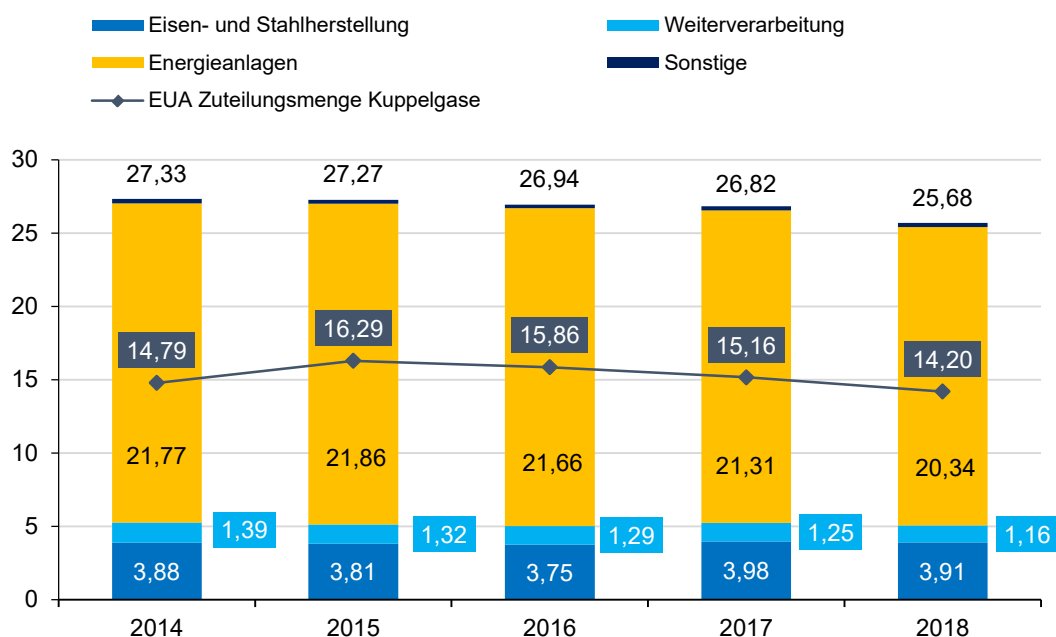
Quelle: Umweltbundesamt, Deutsche Emissionshandelsstelle, eigene Berechnungen

¹⁵ Ausstattungsgrade inklusive möglicher EUA-Ausstattungen, die durch die Weiterleitung und energetische Nutzung von Kuppelgasen anfallen.

Es wurde bereits in einem Nebensatz auf die energetische Nutzung von Kuppelgasen verwiesen. Integrierte energieeffiziente Hüttenwerke sind ein Merkmal der Stahlindustrie, das vor dem Hintergrund des CO₂ Ausstoßes und des Emissionshandelssystems kurz beleuchtet werden soll. Charakteristisch für die Eisen- und Stahlerzeugung ist die Weiterleitung von Kuppelgasen zur energetischen Nutzung. So werden Gase, die bei der Produktion anfallen (u. a. Kohlenmonoxid, Wasserstoff und Methan) teilweise in Energieanlagen genutzt, um Strom zu produzieren, der für den Betrieb der Eisen- und Stahlanlagen erforderlich ist. Somit ist davon auszugehen, dass Emissionsberechtigungen, die für die Eisen- und Stahlproduktion vergeben werden, z. T. auf Energieanlagen entfallen. Seit Beginn der dritten Handelsperiode gibt es allerdings keine generelle freie Zuteilung von Emissionszertifikaten für die Stromerzeugung mehr. Die freie Zuteilung für die energetische Nutzung von Kuppelgasen entfällt nur auf Emissionen, die im Vergleich zum Referenzbrennstoff (Erdgas) aufgrund der geringeren Effektivität zusätzlich anfallen (DEHSt 2014).

Abbildung 31 stellt die weitergeleiteten Mengen an Kuppelgasen zur energetischen Nutzung der Eisen- und Stahlerzeugung, sowie den Ausstattungsgrad an Emissionsberechtigungen für eben diese grafisch dar. Es wird ersichtlich, dass weitergeleitete Kuppelgase nur zu einem geringfügigen Teil innerhalb von Anlagen der Eisen- und Stahlproduktion bzw. in Anlagen zur Weiterverarbeitung verbleiben. In 2018 wurden 20,34 Mio. t CO₂e (rund 80 %) dieser Gase für die Stromproduktion genutzt. Die freie Zuteilungsmenge an Emissionsberechtigungen betrug im selben Zeitraum 14,2 Mio. EUA, was dem beschriebenen Umstand geschuldet ist, dass nur der zusätzlich zum Referenzbrennstoff entfallende Anteil an Emissionen mit freien Zertifikaten vergütet wird.

Abbildung 31: Weiterleitung von Kuppelgasen innerhalb der Eisen- und Stahlindustrie (in Mio. t CO₂e)

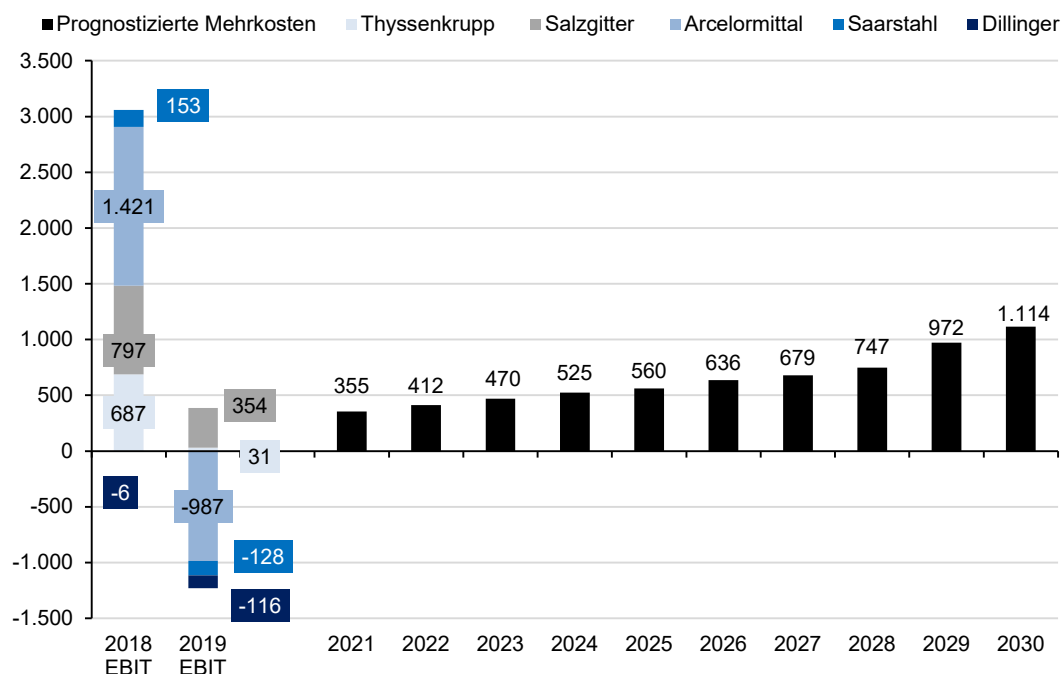


Quelle: Umweltbundesamt, Deutsche Emissionshandelsstelle, eigene Berechnungen

Die geringere freie Zuteilung von Zertifikaten sowie der höhere Preis für Zertifikate wird zu Mehrbelastungen der deutschen Stahlindustrie führen. Aus Abbildung 32 können Mehrkosten in der vierten Handelsperiode (2021 bis 2030) für die deutsche Stahlindustrie entnommen werden, die ausschließlich auf den höheren finanziellen Belastungen durch die Neuregelungen der vierten Handelsperiode beruhen. Im Einklang mit dem sukzessivem Preisanstieg der Emissionshandel-Zertifikate ist gemäß einer Studie der Prognos AG¹⁶ mit Mehrkosten von rund 355 Mio. Euro p. a. in 2021 bis hin zu rund 1,1 Mrd. Euro in 2030 p. a. für die deutsche Stahlindustrie zu rechnen. Zur besseren Einordnung dieser Mehrkosten wurden jenen das EBIT der Jahre 2018 und 2019 ausgewählter Stahlproduzenten gegenübergestellt. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die prognostizierten Mehrkosten der Annahme einer Absenkung der Benchmarks um 1 Prozent p. a. unterliegen und von einer Zertifikatspreisentwicklung von rund 20 Euro in 2021 bis hin zu rund 41 Euro in 2030 ausgegangen wird.

¹⁶ Stand der Studie ist das Jahr 2016, Kostenbelastung kann bei differenzierten Annahmen zu Benchmarkabschmelzung bzw. Zertifikatspreisentwicklung stark variieren.

Abbildung 32: Prognostizierte Mehrkosten¹⁷ durch die Neuregelungen der 4. Handelsperiode für die deutsche Stahlindustrie p. a. im Vergleich zum EBIT 2018 und 2019 ausgewählter Stahlproduzenten¹⁸ in Mio. Euro



Quelle: Prognos AG, eigene Darstellung auf Grundlage der Geschäftsberichte der aufgeführten Unternehmen

Wesentliche Technologien

Aufgrund der Notwendigkeit von neuen Produktionsverfahren im Rahmen von Emissionsreduktionen sollen nachfolgend ausgewählte Technologien der Stahlproduktion sowie technische Ansätze zur CO₂-Emissionsvermeidung analysiert werden.¹⁹ Als Ausgangsbasis zur Beschreibung neuer Technologien erfolgt zunächst ein Überblick der konventionellen Hochofen-Konverter- und Elektroofenroute.

17 Annahmen: Anstieg des Zertifikatpreises von rd. 20 Euro in 2021 auf rd. 41 Euro in 2030, Absenkung der Benchmarks um 1 % p. a. bis 2030.

18 Thyssenkrupp ausschließlich Betrachtung Steel Europe sowie bereinigtes EBIT, Arcelormittal ausschließlich Betrachtung Steel Europe.

19 Aufgrund der Komplexität der Produktionsverfahren erfolgt eine vereinfachte Zusammenfassung.

Ausgangsbasis: Hochofen-Konverter- und Elektroofenroute

Mit etwa 70 Prozent Anteil an der Rohstahlproduktion in Deutschland im Jahr 2018 ist die Rohstahlerzeugung im Hochofen das aktuell gebräuchlichste Verfahren (WV-Stahl 2019). Die Verfahrensrouten über den Hochofen erfolgt über die Zugabe von Reduktionsmitteln (z. B. Koks) Eisen-erz (Primärstahlerzeugung), um unter großer Hitze (bis zu 2.200°C) zunächst flüssiges Roheisen zu gewinnen, welches in einem zweiten Verfahrensschritt, unter Zugabe von Sauerstoff und Stahlschrott, im Konverter zu Rohstahl umgewandelt wird. Das Verfahren zeichnet sich insbesondere durch eine verhältnismäßig kostengünstige Produktion aus. Allerdings gehen mit der Verwendung von Kohle bzw. Koks als Reduktionsmittel hohe Treibhausgasemissionen einher. Aufgrund der sich abzeichnenden Entwicklung innerhalb des Emissionshandelssystems der Europäischen Union führt das aktuell und perspektivisch zu signifikanten Mehrkosten.

Neben der Rohstahlproduktion im Hochofen ist die Elektroofen- bzw. Elektrolichtbogenofen-Route das zweite wesentliche Verfahren, das aktuell in der Praxis Anwendung findet, bei dem Stahl auf der Basis von Schrott²⁰ (Sekundärstahlerzeugung) erzeugt wird. Da die Sekundärerzeugung im Lichtbogenofen strombasiert ist, könnte bei vollständiger Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien eine nahezu emissionsfreie Stahlerzeugung erfolgen. Bei der Verwendung von Schrott existieren allerdings große Qualitätsunterschiede, die teilweise zu minderwertigen Stählen führen, und qualitativ hochwertiger Schrott ist nur im begrenzten Maße vorhanden. Zudem ist die Produktion im Lichtbogenofen im Vergleich zur Hochofen-Konverter-Route wesentlich kostenintensiver.²¹ Dennoch sollten langfristig Strukturen im Bereich Recycling geschaffen werden, um den Lebenszyklus vom grundsätzlich vollständig recycelbaren Werkstoff Stahl zu verlängern. Die Erhöhung des Anteils der Sekundärstahlerzeugung könnte ein Bestandteil der Klimastrategie der Stahlbranche sein.

Eine Aufgliederung der CO₂e-Emissionen und der Rohstahlproduktion 2018 nach Produktionsverfahren sowie das technische Potential der Hochofen-Konverter Route kann Abbildung 33 entnommen werden. In 2018 wurden 29,7 Mio. t Rohstahl über die Hochofen-Konverter-Route produziert, was bei einer Gesamtproduktionsmenge von 42,4 Mio. t etwa 70 Prozent entspricht, die übrige Produktion²² erfolgte über die sogenannte Elektroofenroute (rd. 30 %). Der über die klassische Hochofen-

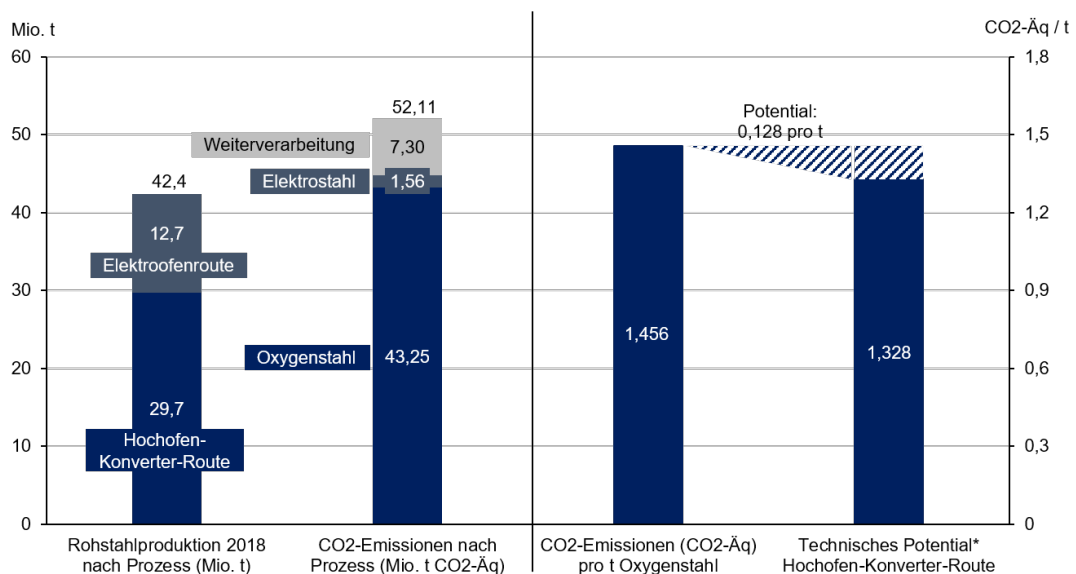
20 Neben der Sekundärerzeugung durch Schrott kann im Lichtbogenofen grundsätzlich auch Eisenschwamm oder Roheisen verarbeitet werden.

21 Eine genaue Bezifferung folgt im Kapitel „Direktreduktion mit Hilfe von Wasserstoff“.

22 Aufgrund des sehr geringen Anteils (<1 %) erfolgt keine gesonderte Betrachtung der Rohstahlproduktion durch Direktreduktionsanlagen oder andere Verfahren.

Konverter-Route produzierte Oxygenstahl ist mit rund 43 Mio. t CO₂e für etwa 83 Prozent der Gesamtemissionen verantwortlich, wobei auf den wesentlich emissionseffizienteren Elektro Stahl, bei einem Anteil an der Gesamtproduktion von 30 Prozent, nur 3 Prozent entfallen. Zudem wird ersichtlich, dass das technische Potential der Hochofen-Konverter-Route limitiert ist. So entfallen etwa 90 Prozent der CO₂e-Emissionen auf kohlenstoffhaltige Reduktionsmittel (z. B. Koks), was fortlaufender Verknappung von EU-Emissionshandel-Zertifikaten sowie tendenziell steigenden Zertifikatspreisen die Entwicklung von neuen, auf anderen Reduktionsmitteln basierenden Technologien erforderlich macht.

Abbildung 33: CO₂-Emissionen pro Tonne Oxygenstahl und technisches Potential der Hochofen-Konverter Route



Quelle: WV-Stahl, Umweltbundesamt, Deutsche Emissionshandelsstelle, EU-Kommission, eigene Berechnungen

* Benchmark EU-Kommission gemäß Verordnung 2019/331

Überblick zu Technologien zur Vermeidung von CO₂-Emissionen im Stahlbereich

Grundsätzlich lassen sich alternative Technologien für eine CO₂-emissionsfreie Stahlproduktion in zwei Bereiche gliedern:

- Technologien zur CO₂-Speicherung („Carbon Capture and Storage“, kurz „CCS“) oder zur CO₂-Weiterverarbeitung („Carbon Capture and Utilization“, kurz „CCU), sowie

- „Carbon Direct Avoidance“ (CDA) Technologien, bei denen CO₂-Emissionen direkt vermieden werden.

Nachfolgend sollen diese technologischen Ansätze erörtert werden (siehe Tabelle 1 und 2).

Tabelle 1: CCU/CCS-basierte Technologien im Kurzüberblick

	„Carbon Capture and Storage“ (CCS)/ „Carbon Capture and Utilization“ (CCU)
Ansatz	CO ₂ wird in Endlagerungsstätten (z. B. alte Gasfelder) gespeichert (Carbon Capture and Storage; CCS) oder als Rohstoff (z. B. Chemiebranche) weiterverarbeitet (Carbon Capture and Utilization, CCU)
Vorteil	relativ einfache Integration in bestehende Produktionsprozesse, relativ kostengünstig
Nachteil	nicht vollständig CO ₂ -neutral (rund 90 % Reduktion; aber CO ₂ „bleibt grundsätzlich“ erhalten), Speicherstätten in Europa begrenzt und mit Risiken sowie Kosten behaftet, geringe gesellschaftliche Akzeptanz
Projekte (Auswahl)	„Carbon2Chem“ (Thyssenkrupp); „Carbon4PUR“ (u. a. Covestro, Recticel, ArcelorMittal); „ULCOS“ (u. a. Tata Steel, Thyssenkrupp, ArcelorMittal, voestalpine); „Hlsarna“ (Tata Steel)
Stand der Technik	in Übereinstimmung verschiedener Studien (Agora Energiewende 2019, Roland Berger 2020) wird mit einer möglichen industriellen Anwendung in den nächsten 5 bis 10 Jahren gerechnet

	„Hochofenroute mit Biomasse und CCU/CCS“
Ansatz	konventionelle Hochofen-Route wird beibehalten, jedoch wird (statt fossilem Koks) aus Biomasse erzeugte Holzkohle, Bio-Öl oder Bio-Gas als Reduktionsmittel verwendet; Verfahren wird mit CCU/CCS kombiniert
Vorteil	40–60 % Emissionsrückgang durch anderes Reduktionsmittel, CCU/CCS fängt restliche Emissionen auf, Kreislauf durch CO ₂ -Weiterverarbeitung zu Biomasse/gas
Nachteil	Abforstung, höhere landwirtschaftliche Belastung, ineffizienter durch geringeren Brennwert, höhere Kosten durch zusätzlichen Forschungsaufwand, geringe gesellschaftliche Akzeptanz
Projekte (Auswahl)	„Forschungsprojekt ERBA“ (voestalpine)
Stand der Technik	Roland Berger geht hier ebenfalls von einer möglichen industriellen Anwendung innerhalb der nächsten 5 bis 10 Jahre aus

Quelle: Roland Berger, Agora Energiewende

Tabelle 2: CDA-basierte Technologien im Kurzüberblick

	„Wasserstoffbasierte Direktreduktion“
Rohstoff	Eisenpellets
Reduktionsmittel	Wasserstoff
Reduktionsgefäß	Schacht-, Drehrohr- oder Wirbelschichtofen
Zwischenprodukt	Eisenschwamm
Weiterverarbeitung	im Lichtbogenofen (bzw. alternativ/vorrübergehend in bestehender Primärroute)
Vorteil	bei vollständiger Nutzung von erneuerbaren Energien komplett CO ₂ -neutral, Flexibilität, gesellschaftliche Akzeptanz

Nachteil	abhängig von (preiswerter) Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien, abhängig von Elektrolysekapazitäten, Wasserstoffimporte notwendig, höhere operative Kosten
Projekte (Auswahl)	„H-DRI-Projekt“ (ArcelorMittal); „HYBRIT-Projekt“ (SSAB, LKAB und Vattenfall); „SALCOS-Projekt“ (Salzgitter AG, Fraunhofer-Gesellschaft)
Stand der Technik	die Technologie ist grundsätzlich bereits vorhanden

„Wasserstoffbasierte Suspensionsreduktion“	
Rohstoff	Feinerz
Reduktionsmittel	Wasserstoff
Reduktionsgefäß	„Flash“-Reaktor
Zwischenprodukt	keins – Stahl wird direkt im Reduktionsgefäß erzeugt
Weiterverarbeitung	nicht notwendig
Vorteil	Emissionsreduktion durch Zusammenfassung von Produktionsschritten (z. B. keine Notwendigkeit von sintern), hohe Qualität des Stahls
Nachteil	kaum erforscht, hohe Investitionen notwendig
Projekte (Auswahl)	„Suspension Hydrogen Reduction of Iron Oxide Concentrates“ (Forschungsarbeit der University of Utah)
Stand der Technik	gemäß einer Studie von Roland Berger wird von einer möglichen industriellen Anwendung innerhalb der nächsten 17 bis 22 Jahre ausgegangen

	„Wasserstoffplasma-Schmelzreduktion“
Rohstoff	Eisenerz/Pellets/Feinerz
Reduktionsmittel	Wasserstoffplasma (erhitzter/elektrisch-geladener Wasserstoff)
Reduktionsgefäß	Plasmareaktor
Zwischenprodukt	keins – Stahl wird direkt im Reduktionsgefäß erzeugt
Weiterverarbeitung	nicht notwendig
Vorteil	Kostenreduktion durch Zusammenfassung von Verfahrensschritten, höhere Qualität/Flexibilität
Nachteil	kaum erforscht, hohe Investitionen
Projekte (Auswahl)	Teil des „Sustainable Steel project“ (voestalpine)
Stand der Technik	Roland Berger geht hier frühestens von einer industriellen Reife innerhalb der nächsten 20 bis 25 Jahre aus

	„Eisenerzelektrolyse“
Rohstoff	Eisenerz
Reduktionsmittel	Strom
Reduktionsgefäß	Elektrolyseur
Zwischenprodukt	Flüssiges Eisen
Weiterverarbeitung	Lichtbogenofen
Vorteil	Upstream Prozesse werden Übersprungen (z. B. Herstellung von

	Koks/Wasserstoff), daher insgesamt sehr effizient
Nachteil	kaum erforscht, hohe Investitionen, benötigt (kostengünstige) Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien, unflexibel
Projekte (Auswahl)	„ULCOS“ (u. a. Tata Steel, Thyssenkrupp, ArcelorMittal, voestalpine)
Stand der Technik	Roland Berger geht frühestens von einer industriellen Reife innerhalb der nächsten 20 bis 30 Jahre aus; grundsätzlich übereinstimmend kommt eine der Agora Energiewende zu dem Ergebnis, dass „ein frühestmöglicher großtechnischer Einsatz der Technologie erst ab 2050 erwartet wird“

Quelle: Roland Berger, Agora Energiewende

Es scheint sich also herauszukristallisieren, dass zum einen zumindest partiell ausgewählte ergänzende Technologien aus dem Bereich CCS und CCU genutzt werden und sich zum anderen die Direktreduktion mit Hilfe von Wasserstoff als Zielbild durchsetzen könnte, da diese Technologie grundsätzlich bereits zur Verfügung steht und der Ansatz von diversen Stahlunternehmen bereits verfolgt wird. Diese Technologien sollen eingehender beschrieben werden.

Ergänzende (Übergangs-)Technologien

Im Rahmen des Carbon Capture and Storage (CCS) Ansatzes sollen industrieprozessbedingte CO₂-Emissionen vor dem Eintritt in die Atmosphäre abgeschieden und letztlich in tiefliegenden geologischen Gesteinsschichten im Land- oder Meeresuntergrund gespeichert werden. Die Technologie befindet sich derzeit noch in der Erprobung. Als beispielhafte Pilotprojekte innerhalb der Stahlindustrie wären „ULCOS“ (u. a. Tata Steel, Thyssenkrupp, ArcelorMittal, Voestalpine), sowie das „Hlsarna“ Projekt (Tata Steel) zu nennen. Aktuelle Herausforderungen im Rahmen von CCS bestehen insbesondere in den Bereichen Transport sowie bei der nachhaltigen Identifizierung von geologischen Speicherstätten (Fraunhofer Institut 2016). Geeignete CO₂-Abscheideverfahren für Industrieprozesse sind hingegen bereits einsetzbar und teilweise branchenübergreifend kombinierbar.

Kritiker bemängeln an CCS insbesondere den „End-of-Pipe“ Ansatz, da das anfallende CO₂ nicht recycelt, sondern nur als eine Art „Müll“ in Endlagerungsstätten transportiert wird. Zusätzlich ergeben sich durch Transport und Lagerung Austrittsrisiken.

Neben CCS wird aktuell von Stahlunternehmen ein Ansatz verfolgt, der auf die Weiterverarbeitung von CO_2 abzielt (sog. „Carbon Capture and Utilization“ bzw. „CCU“). Das abgeschiedene CO_2 kann als Grundstoff innerhalb der Chemieindustrie für die Produktion chemischer Wertstoffe (wie z. B. Methanol, Ethanol, künstlich hergestellte Kraftstoffe oder Ammoniak) nutzbar gemacht werden. Beispielhafte Pilotprojekte sind der „Carbon2Chem“ Ansatz von Thyssenkrupp und weiteren Unternehmen sowie das „Steelanol-Projekt“ und „Carbon4PUR“ von ArcelorMittal. CCU befindet sich ebenfalls noch in der Testphase und könnte industriell erst mittelfristig helfen, um CO_2 -Emissionen innerhalb der Stahlindustrie zu reduzieren. Eine nachhaltige Emissionsreduktion mittels CCU basiert jedoch auf der Annahme, dass auch etwaige Weiterverarbeitungsstufen klimaneutral sind. So entsteht z. B. bei der emissionsfreien Produktion von Methanol erneut ein hoher Bedarf an „grünem“ Wasserstoff. Außerdem kann die Nutzung aufgrund des erwarteten mittelfristig limitierten Mengenpotentials nur eine Ergänzung zur anderen Technologien sein (BMW 2020).

Insgesamt lässt sich also feststellen, dass die diskutierten Technologien zur CO_2 -Speicherung und -Weiterverarbeitung nur Übergangstechnologien oder ergänzende Technologien sind, da sie entweder mit Risiken verbunden sind oder technologischen Hürden oder Nachfragelimitierungen ausgesetzt sind. Somit führt der Weg zur klimaneutralen Stahlproduktion nicht an einer erhöhten Sekundärstahlproduktion sowie der fortlaufenden Umstellung auf Direktreduktion innerhalb der Primärstahlproduktion vorbei.

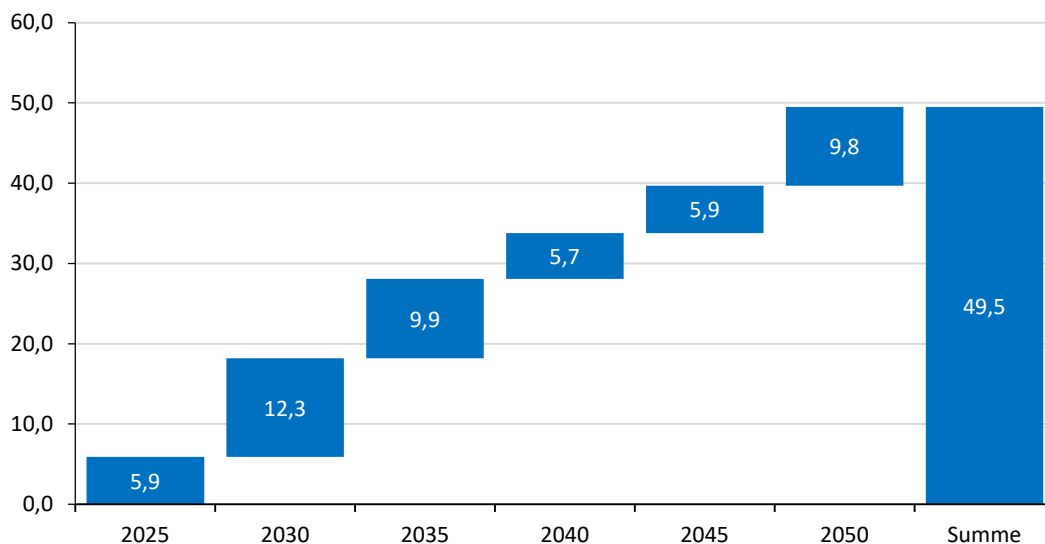
Direktreduktion mit Hilfe von Wasserstoff

Das sogenannte Direktreduktionsverfahren scheint unter den Stahlproduzenten die favorisierte Lösung zum sukzessiven Ersatz der Hochofenroute zu sein. Beim Direktreduktionsverfahren wird als Reduktionsmittel Wasserstoff (H) verwendet, welcher in Verbindung mit dem aus dem Eisenerz gelösten Sauerstoff letztlich Wasser (H_2O) entstehen lässt. Aufgrund der wesentlich geringeren Temperaturen während des Prozesses verflüssigt sich das Eisenerz nicht, weshalb als Zwischenprodukt statt Roheisen und Schlacke sogenannter Eisenschwamm entsteht. Der Prozess kann grundsätzlich in einem Schacht-, Drehrohr- oder Wirbelschichtofen stattfinden (Weigel 2014). Bei einer Verwendung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien („grüner“ Wasserstoff) ist dieses Produktionsverfahren nahezu CO_2 -neutral, die Verwendung von durch Erdgas gewonnenem Wasserstoff („blauer“ Wasserstoff) ist ebenfalls denkbar. Der Prozess erfordert die Weiterverarbeitung des Eisenschwamms in Elektrolichtbogenöfen.

Grundsätzlich ist die Technologie der Direktreduktion bereits vorhanden und wird im Rahmen von Pilotprojekten aktuell ausgiebig getestet. Zu nennen wären hier insbesondere das H-DRI-Projekt von ArcelorMittal sowie das SALCOS-Projekt der Salzgitter AG mit Unterstützung durch die Fraunhofer-Gesellschaft. Die Einführung des Direktreduktionsverfahrens im industriellen Maßstab steht allerdings vor großen finanziellen und infrastrukturellen Herausforderungen.

Die Umstellung des Hochofenbetriebs auf Direktreduktionsanlagen würde für die Stahlproduzenten in Deutschland und Europa Investitionen in Milliardenhöhe erfordern, die von den Unternehmen keinesfalls alleine finanziert werden könnten. Eine aktuelle Studie (Agora Energiewende 2019) geht bei vollkommener Umstellung der Primärstahlproduktion auf Direktreduktion in Deutschland von einem Reinvestitionsbedarf in Höhe von 18,2 Mrd. Euro bis 2030 bzw. 49,5 Mrd. Euro bis 2050 aus (Abbildung 34). Eine andere Studie (Roland Berger 2020) kommt zu dem Ergebnis, dass 1 Mrd. Euro Investition pro 1 Mio. t Stahl überschlägig notwendig wären. Daraus ergibt sich ein Gesamtinvestitionsbedarf in Höhe von rund 30 Mrd. Euro.

Abbildung 34: Reinvestitionsbedarf (CAPEX) bei Ersatz der Hochofenroute durch Direktreduktion mit Wasserstoff und Einschmelzen im Elektrolichtbogenofen in Mrd. Euro

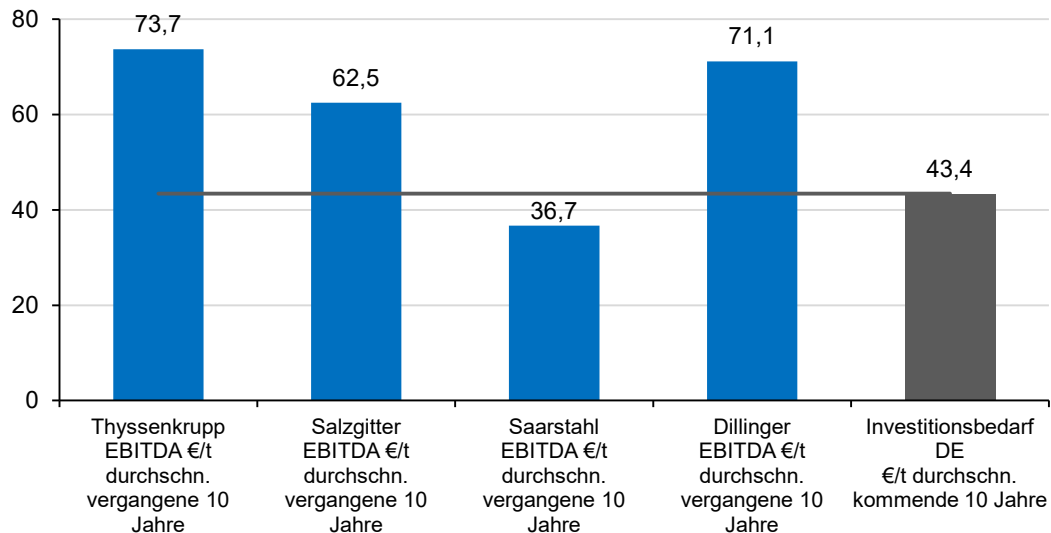


Quelle: Agora Energiewende²³, eigene Darstellung

²³ Die Ergebnisse dieser Studie unterliegen umfangreichen Annahmen, die in ihrer Gesamtheit schlüssig sind, jedoch u. a. aufgrund von teilweise fehlenden Erfahrungswerten und langen Prognosezeiträumen mit Unsicherheiten behaftet sind.

Das Ausmaß der Investitionen wird deutlich, wenn ihnen die durchschnittliche Ertragskraft der Stahlproduzenten gegenübergestellt wird (Abbildung 35). Als Unternehmen werden repräsentativ für die deutschen Stahlunternehmen Thyssenkrupp, Salzgitter, Saarstahl und Dillinger hinzugezogen, die ca. 56 Prozent der gesamten Stahlproduktion in den Jahren von 2009 bis 2018 ausmachten. Es wird der jeweilige durchschnittliche EBITDA in Euro pro Tonne Rohstahl der vergangenen 10 Jahre des Unternehmens, dem durchschnittlichen Investitionsbedarf der kommenden 10 Jahre in Euro pro Tonne Rohstahl gegenübergestellt. Der Investitionsbedarf für die Umstellung auf Direktreduktion macht, unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Annahmen, für sich genommen bereits rund 61 Prozent des durchschnittlichen EBITDA der abgebildeten Unternehmen aus. Es handelt sich aber um zusätzliche Investitionen, die von den nicht ertragsstarken Stahlunternehmen getragen werden müssten. Dieser Umstand verdeutlicht, dass die notwendigen zusätzlichen Investitionen nur schwerlich von den Unternehmen allein getragen werden können. Es bedarf insgesamt an umfangreicher politischer Unterstützung, damit die Stahlproduzenten in Deutschland international wettbewerbsfähig bleiben.

Abbildung 35: Gegenüberstellung durchschnittliches EBITDA²⁴ in €/t Rohstahl der vergangenen 10 Jahre ausgewählter deutscher Stahlproduzenten zum voraussichtlichen durchschnittlichen zusätzlichen Investitionsbedarf der kommenden 10 Jahre in €/t Rohstahl²⁵



Quelle: WV-Stahl, Agora Energiewende²⁶, Geschäftsberichte, eigene Berechnungen

Neben den Investitionskosten (CAPEX) sind zusätzlich die unterschiedlichen Betriebskosten (OPEX) der klassischen Hochofenroute und der Direktreduktion zu betrachten. Abbildung 36 gibt die Ergebnisse einer Studie der Agora Energiewende wieder, die zum Ergebnis gelangt, dass die Gesamtkosten der Produktion pro Tonne Rohstahl mittels Direktreduktion durch „grünen“ Wasserstoff wesentlich höher sind als die der konventionellen Hochofen-Route. So sind die Produktionskosten laut Studie am unteren Ende der Szenarien bereits um rund 36 Prozent höher, am oberen Ende sind es sogar 61 Prozent. Die Betriebskosten sind

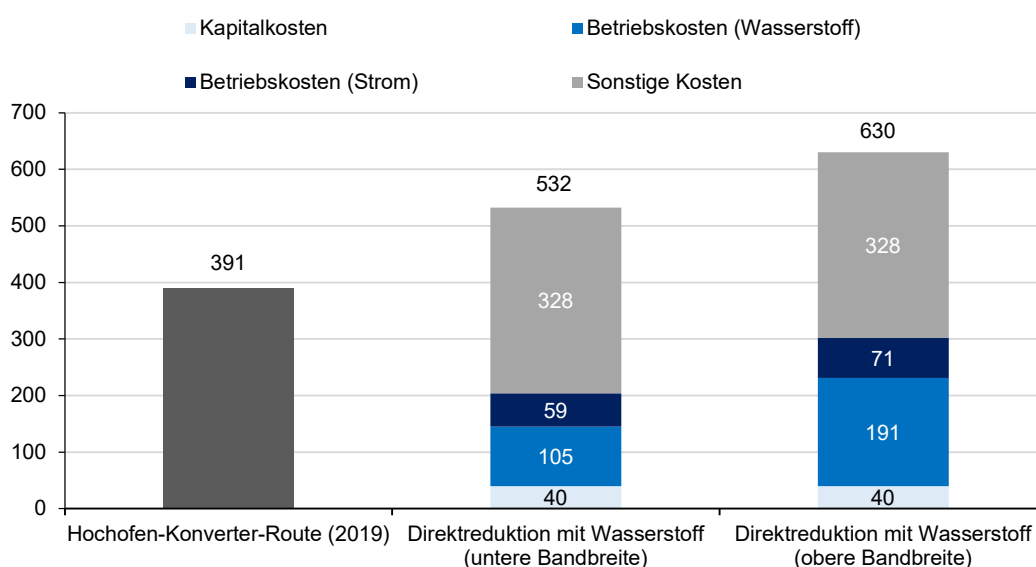
24 Hinweis: EBITDA Salzgitter ohne Technologie sowie industrielle Beteiligungen; EBITDA Thyssenkrupp bereinigt, Mengen Thyssenkrupp inkl. Anteil HKM.

25 Hinweise zur Berechnung: Das EBITDA in €/t ergibt sich aus dem durchschnittlichen EBITDA der jeweiligen Unternehmen im Verhältnis zu der durchschnittlichen Rohstahlproduktion der jeweiligen Unternehmen im Betrachtungszeitraum von 2009 bis 2018. Es wird von einem Investitionsbedarf i. H. v. 18,2 Mrd. bis 2030 (siehe vorherige Abbildung) bei gleichbleibend hoher Rohstahlproduktion (42,0 Mio. t im Durchschnitt von 2009 bis 2018) ausgegangen.

26 Die Ergebnisse dieser Studie unterliegen umfangreichen Annahmen, die in ihrer Gesamtheit schlüssig sind, jedoch u. a. aufgrund von teilweise fehlenden Erfahrungswerten und langen Prognosezeiträumen mit Unsicherheiten behaftet sind.

durch den hohen Bedarf an (grünem) Wasserstoff sowie dem erhöhten Bedarf an Strom aus erneuerbaren Energien höher. Diese Kosten lassen sich per heute nicht exakt vorhersagen, so dass sich eine Bandbreite für die Kosten in verschiedenen Szenarien ergibt. Auch an dieser Stelle wird deutlich, wie entscheidend eine angemessene Strom- und Wasserstoffinfrastruktur für die deutsche Stahlindustrie in Zukunft ist.

Abbildung 36: Produktionskosten Primärstahlproduktion der Hochofen-Konverter-Route (2019) im Vergleich zu den Produktionskosten der Direktreduktion²⁷ (2050) in €/t Rohstahl



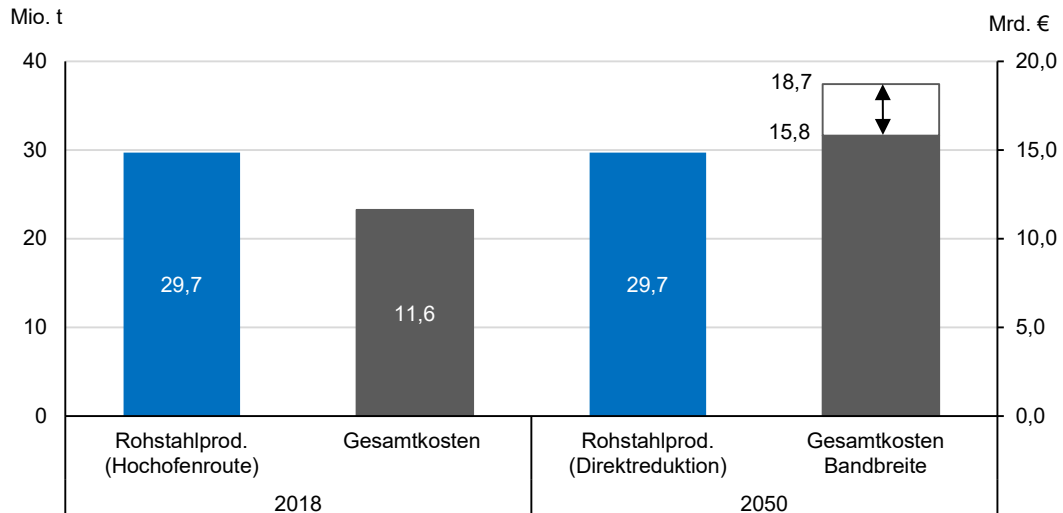
Quelle: Agora Energiewende²⁸, eigene Darstellung

Die Hochrechnung der Gesamtkosten der Produktion können Abbildung 37 entnommen werden. Es wird deutlich, dass die Strom- bzw. wasserstoffinfrastrukturabhängigen Betriebskosten jährlich je nach Verfügbarkeit bzw. Preis zu einer Mehrkostenbandbreite in Höhe von knapp 3 Mrd. Euro führen könnten. Eine angemessene Infrastruktur mit bezahlbaren Preisen für grünen Wasserstoff und Strom aus erneuerbaren Energien ist also langfristig entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Stahlproduzenten auf der Primärroute.

²⁷ Der Unterpunkt „Sonstige“ beinhaltet u. a. Arbeit, 17 % Schrottanteil, Legierungen, Kalk, Biomethan etc..

²⁸ Die Ergebnisse dieser Studie unterliegen umfangreichen Annahmen, die in ihrer Gesamtheit schlüssig sind, jedoch u. a. aufgrund von teilweise fehlenden Erfahrungswerten und langen Prognosezeiträumen mit Unsicherheiten behaftet sind.

Abbildung 37: Produktionsmenge Rohstahl (Mio. t) und entsprechende Produktionskosten (CAPEX & OPEX) nach Verfahren (Mrd. Euro)



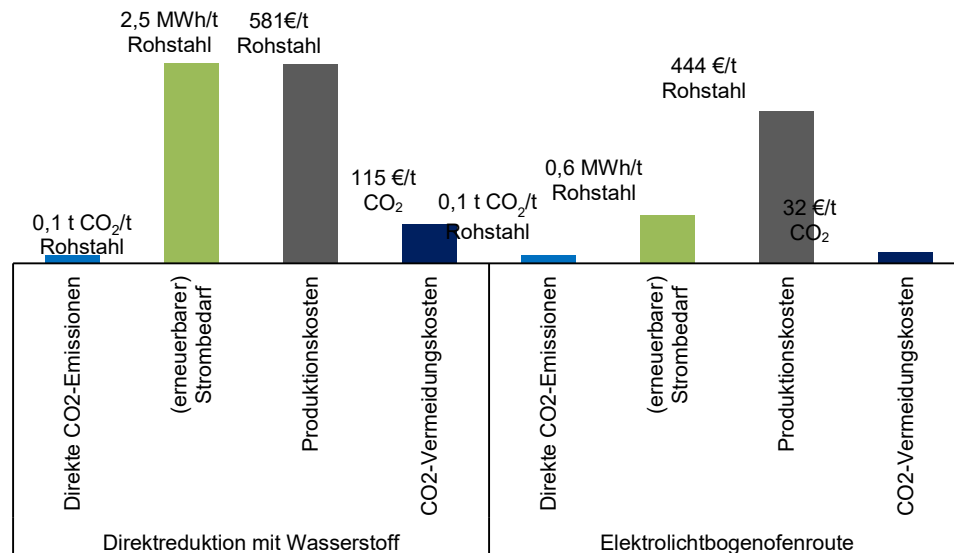
Quelle: WV-Stahl, Agora Energiewende²⁹, eigene Berechnungen

Die hohen Investitionen und Betriebskosten der Primärstahlproduktion durch Direktreduktion lassen möglicherweise den Rückschluss zu, dass eine Notwendigkeit für die Produktionserhöhung der Sekundärstahlproduktion (Elektrolichtbogenofenroute) besteht. Abbildung 38 stellt wesentliche Faktoren der beiden Verfahren gegenüber. Es werden bei beiden Verfahren direkte CO₂-Emissionen in Höhe von 0,1 Tonnen CO₂-Emissionen pro Tonne Rohstahl angenommen. Sowohl der Strombedarf aus erneuerbaren Energien als auch Produktionskosten pro Tonne Rohstahl sowie CO₂-Vermeidungskosten sind bei der Sekundärproduktion wesentlich geringer. Das kann auf die Notwendigkeit hindeuten, die Stahlrecycling-Infrastruktur in Deutschland im Hinblick auf eine zirkuläre Ökonomie („Circular Economy“)³⁰ zu erweitern. Neben der Umstellung der Primärstahlproduktion kann, insbesondere in Hinblick auf den Strombedarf aus erneuerbaren Energien und den Kosten der Emissionsvermeidung, die Erweiterung der Sekundärstahlproduktion ein entscheidender Faktor innerhalb des Transformationsprozesses werden (Fraunhofer Institut 2016).

29 Die Ergebnisse dieser Studie unterliegen umfangreichen Annahmen, die in ihrer Gesamtheit schlüssig sind, jedoch u. a. aufgrund von teilweise fehlenden Erfahrungswerten und langen Prognosezeiträumen mit Unsicherheiten behaftet sind.

30 Für weiterführende Informationen zum Thema „zirkuläre Ökonomie“ siehe auch WV Stahl (2020): „Circular Economy mit Stahl – Beitrag zum Klimaschutz in Europa“ sowie Fraunhofer Institut (2016): „Zukunft Stahlschrott“.

Abbildung 38: Gegenüberstellung wesentlicher Faktoren der Primärstahlproduktion durch Direktreduktion und der Sekundärstahlproduktion durch Elektrolichtbogenöfen



Quelle: Agora Energiewende³¹, eigene Darstellung

Insgesamt kommen auf die deutsche Stahlindustrie also hohe Investitionen (CAPEX) und Mehrkosten für den Erwerb von Zertifikaten und den Betrieb der Anlagen (OPEX) zu, die in Anbetracht der Ertragskraft deutscher Stahlunternehmen nicht eigenständig finanziert werden können. In Summe ergibt sich demnach ein erheblicher Wettbewerbsnachteil für deutsche und europäische Stahlproduzenten. Die Stahlindustrie benötigt also bereits zeitnah politische Unterstützung sowohl hinsichtlich der Finanzierung der Umstellung konventioneller Produktionsverfahren, als auch bei der Schaffung international neutraler Wettbewerbsbedingungen. Letzteres spielt eine entscheidende Rolle, um langfristig die Gefahr von Carbon-Leakage einzudämmen.

Neben den Investitionen und Mehrkosten sind insbesondere infrastrukturelle Gesichtspunkte eine wesentliche Herausforderung für die nachhaltig emissionsfreie Stahlproduktion. So werden enorme Mengen an Wasserstoff sowie Strom aus erneuerbaren Energien benötigt.

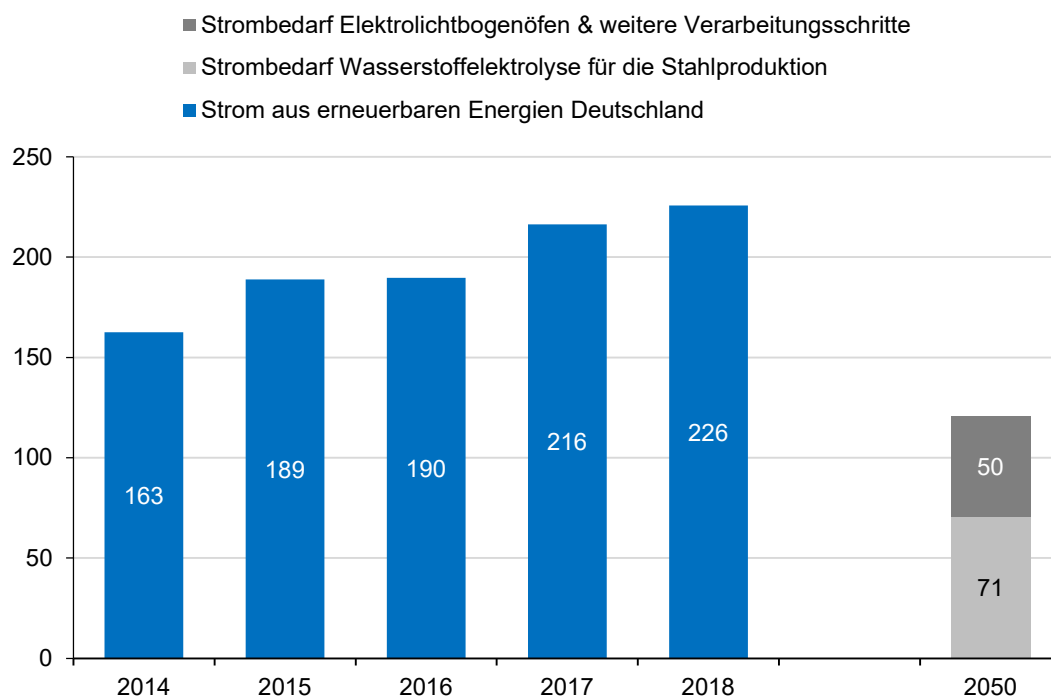
Das zentrale Verfahren für die klimaneutrale Wasserstofferzeugung ist die sogenannte Elektrolyse, bei der Wasser mithilfe von elektrischem

³¹ Die Ergebnisse dieser Studie unterliegen umfangreichen Annahmen, die in ihrer Gesamtheit schlüssig sind, jedoch u. a. aufgrund von teilweise fehlenden Erfahrungswerten und langen Prognosezeiträumen mit Unsicherheiten behaftet sind.

Strom in seine Bestandteile Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O) zerlegt wird. Die großen (politischen) Herausforderungen bestehen dabei in der Bereitstellung von ausreichend und kostengünstigem Strom aus erneuerbaren Energien, dem Ausbau der Elektrolyse Kapazitäten sowie der Infrastruktur für den Wasserstofftransport.

Das Ausmaß des benötigten Stroms aus erneuerbaren Energien (gemäß einer Studie Fraunhofer-Instituts) für die Erzeugung von ausreichend Wasserstoff mittels Elektrolyse für die Primärstahlproduktion kann Abbildung 39 entnommen werden. Sofern die Primärstahlproduktion im Jahr 2050 in Deutschland ausschließlich durch Direktreduktion mit grünem Wasserstoff erfolgt, wird alleine für die Stahlproduktion gemäß dieser Studie voraussichtlich eine Menge von etwa 56 TWh an Wasserstoff benötigt. Für die Erzeugung einer derart großen Menge an emissionsfreiem Wasserstoff wäre der Einsatz von etwa 71 TWh Strom aus erneuerbaren Energien notwendig, was bereits einem Drittel der Gesamtproduktion aus dem Jahr 2018 entspräche. Eine andere Studie (Roland Berger 2020) kommt sogar zu dem Ergebnis, dass zusätzlich zur Wasserstoffproduktion Energiebedarfe für den Betrieb der Elektrolichtbogenöfen sowie für etwaige Weiterverarbeitungsschritte in Höhe von rund 50 TWh hinzukämen.

Abbildung 39: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland (TWh), sowie Strombedarf der Primärstahlproduktion³² durch Direktreduktion (TWh)



Quelle: WV-Stahl, Fraunhofer-Institut, Umweltbundesamt, Roland Berger, eigene Berechnungen

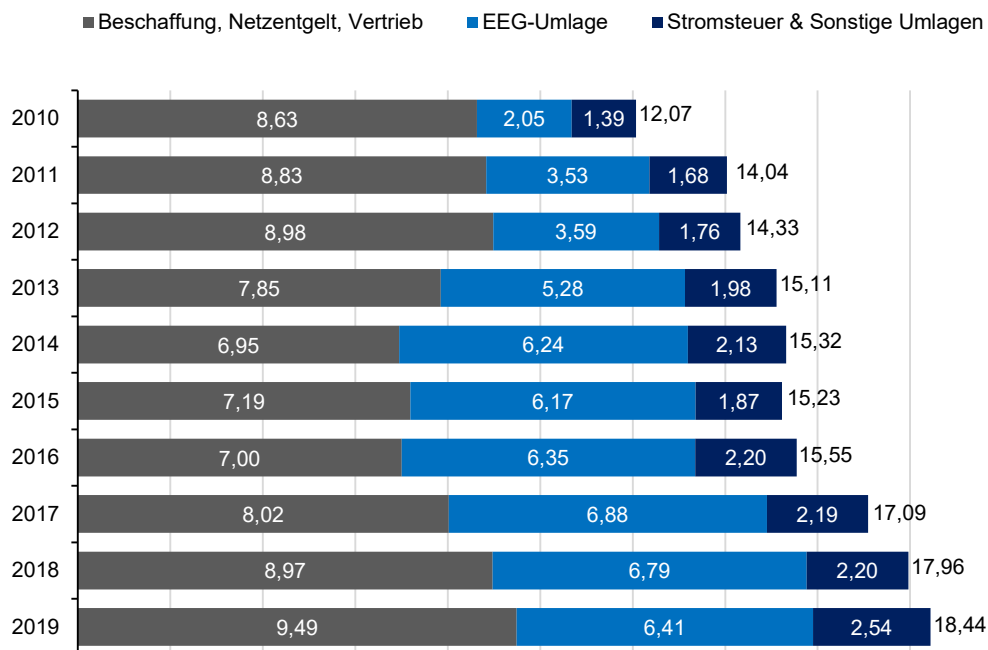
Ein entscheidendes (wirtschaftliches) Hemmnis für den Auf- und Ausbau nationaler Elektrolysekapazitäten im Rahmen der Wasserstoffinfrastruktur ist der Strompreis. So entfällt momentan ein wesentlicher Bestandteil des Strompreises auf die „EEG Umlage“, die der finanziellen Förderung von Strom aus erneuerbaren Energien dient und grundsätzlich auf alle Stromverbraucher³³ entfällt. Demnach sind auch die Betreiber von Elektrolyseuren nicht von etwaigen Steuern oder Umlagen auf den Strompreis befreit, die in 2019 fast die Hälfte des Strompreises ausmachten (siehe Abbildung 40). Der wirtschaftlich rentable Aufbau einer ausreichenden Wasserstoffelektrolysekapazität ist somit eng mit einem bezahlbaren Strompreis verknüpft, weshalb Betreiber nun insbesondere

32 Annahmen: Primärstahlproduktion auf Niveau von 2018 (29,7 Mio. t); 0,8 kWh Wasserstoff entspricht 1 kWh Strombedarf bei der Elektrolyse; 1.900 kWh Wasserstoff pro Tonne Rohstahl.

33 Für Ausnahme- und Sonderregelungen siehe auch „Erneuerbare-Energien-Gesetz 2017 (EEG 2017)“.

die Befreiung von der EEG-Umlage fordern (Handelsblatt 2020). Die EEG-Umlage kann als Beispiel der politischen Förderung bei gleichzeitigem Erhalt der Wettbewerbsneutralität dienen. So bestätigte der Europäische Gerichtshof (EuGH) im März 2019 im Rahmen seiner Untersuchungen, dass Befreiungstatbestände für die deutsche EEG-Umlage nicht als staatliche Beihilfe anzusehen ist (Bundesregierung 2019). Dieses Urteil könnte nun genutzt werden, um ein prinzipiell ähnliches System für die klimaneutrale Stahlproduktion zu erschaffen. Denkbar wäre unter anderem die Einführung sog. „Carbon Contract for Difference“ (CfD), bei denen die Förderung zur CO₂ Vermeidung fest vereinbart ist und über den EU-Emissionszertifikatpreisen liegt. Das würde den Unternehmen Planungssicherheit in Bezug auf (riskante) Investitionen geben. Außerdem wäre die Refinanzierung über eine Klima-Umlage auf CO₂-intensive Endprodukte (am Ende der Wertschöpfungskette) denkbar (Agora Energiewende 2019).

Abbildung 40: Entwicklung des Durchschnittstrompreises für die Industrie in €/ct/kWh



Quelle: BDEW, eigene Darstellung

Die Ende 2019 vom Bundeswirtschaftsministerium vorgelegte „Nationale Wasserstoffstrategie“ ist ein Ansatzpunkt, um die wesentlichen Herausforderungen des Auf- und Ausbaus der Wasserstoffinfrastruktur in

Deutschland zu bewältigen. Das 21 Seiten lange Papier beinhaltet 31 verschiedene Maßnahmen, um die inländische Wasserstoffproduktion und -Verwendung zu fördern. Die Zielsetzung ist es bis zum Jahr 2030 rund 20 Prozent des in Deutschland verbrauchten Wasserstoffs über CO₂-freien Wasserstoff zu decken. Die Bundesregierung unterscheidet hier ausdrücklich zwischen „CO₂-freiem-“ („grünem“) und „CO₂-neutralem“ (blauem) Wasserstoff. Die Verwendung von „blauem“ Wasserstoff ist allerdings momentan ein großer Diskussionspunkt im Hinblick auf Nachhaltigkeit (Handelsblatt 2020).

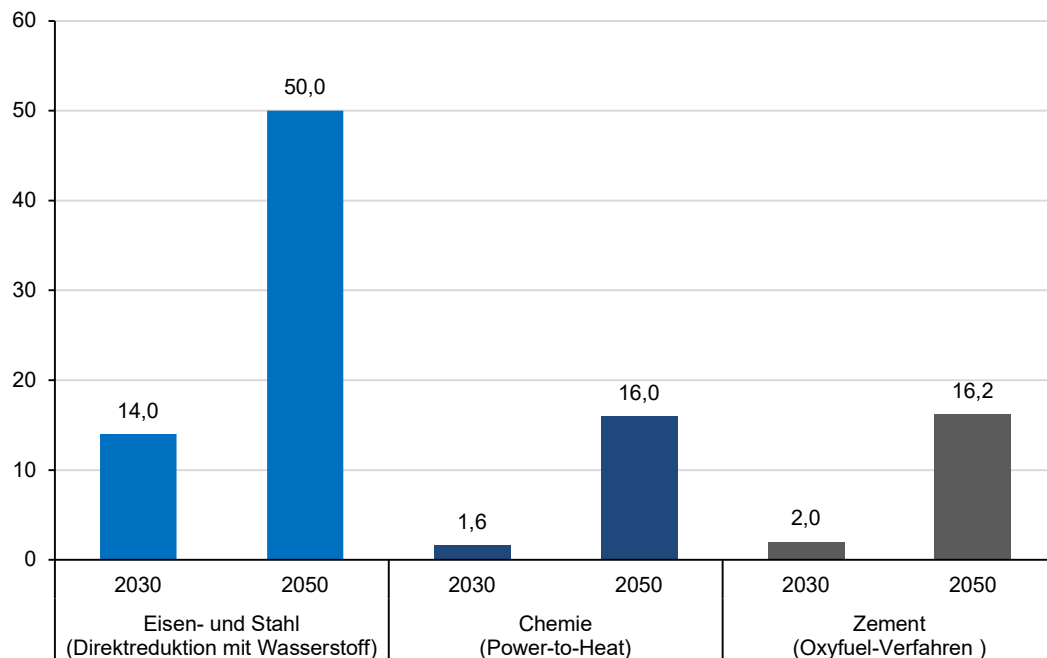
Politische Rahmenbedingungen und Instrumente

Klimaneutralität kann nur erreicht werden, wenn diese die gesamte Wertschöpfungskette umfasst und somit auch am Beginn der Wertschöpfungskette ansetzt. Die deutsche Stahlbranche als Grundstoffproduzent ist integraler Bestandteil von volkswirtschaftlich äußerst bedeutsamen Wertschöpfungsketten. Darüber hinaus ist Stahl ein unverzichtbarer Bestandteil von Endprodukten, die der Emissionsreduktion dienlich sind (z. B. Windräder oder Elektroautos). Stahl sollte also entlang der gesamten Wertschöpfungskette betrachtet werden. Die Dekolonisierung gesamter Wertschöpfungsketten über Elektrifizierung der Automobilindustrie oder effiziente Leichtbau-Technologien können langfristig nur erreicht werden, wenn emissionsfreier Stahl in einem fairen Wettbewerb produziert werden kann.

Klimaneutralität der Stahlindustrie kann nur mit einer kompletten Umstellung des Produktionsverfahrens erreicht werden. Der Umstand, dass die Stahlindustrie größter Emittent im Industriesektor ist, ist Bürde und Chance zu gleich. Abbildung 41 gibt die Ergebnisse der Studie „Klimaneutrale Industrie“ wieder, die zu dem Ergebnis gelangt, dass das relative Emissionsreduktionspotential der Stahlindustrie im Vergleich zu den anderen wesentlichen Emittenten (Chemie- und Zementindustrie) besonders kurz- und mittelfristig wesentlich höher ist. Insbesondere bis zum Jahr 2030 ergeben sich Emissionsreduktionspotentiale der abgebildeten Referenztechnologien innerhalb des Industriesektors fast ausschließlich für die Stahlbranche. Hintergrund ist, dass das Power-to-Heat Verfahren (Chemiebranche) auf große Mengen erneuerbarer Energien angewiesen ist, die erst längerfristig zur Verfügung stehen können. Das Oxyfuel-Verfahren (Zementbranche) ist hingegen eine CCS-Technologie, so dass sich erst zum Zeitpunkt der Existenz einer angemessenen Infrastruktur (CO₂-Transport, Lagerungsstätten, etc.) wesentliche Reduktionspotentiale ergeben. Beim Ersatz der Hochofen-

route durch Direktreduktion mit Wasserstoff innerhalb der Stahlbranche ergeben sich hingegen durch den kurzfristigen Einsatz von Erdgas zur Wasserstoffgewinnung bereits zeitnah hohe Reduktionspotentiale. So wird durch das Verfahren der Einsatz von emissionsintensiver Kohle vermieden und der Ersatz von (blauem) Erdgas durch (grüne) erneuerbaren Energien zur Wasserstoffproduktion kann sukzessive erfolgen. Somit könnte im Kontext des Green-Deal die deutsche Stahlindustrie ein Vorreiter sein und Leuchtturmfunktion einnehmen.

Abbildung 41: Maximale CO₂-Minderung³⁴ in Deutschland nach ausgewählten Technologien und Industrien in Mio. t CO₂



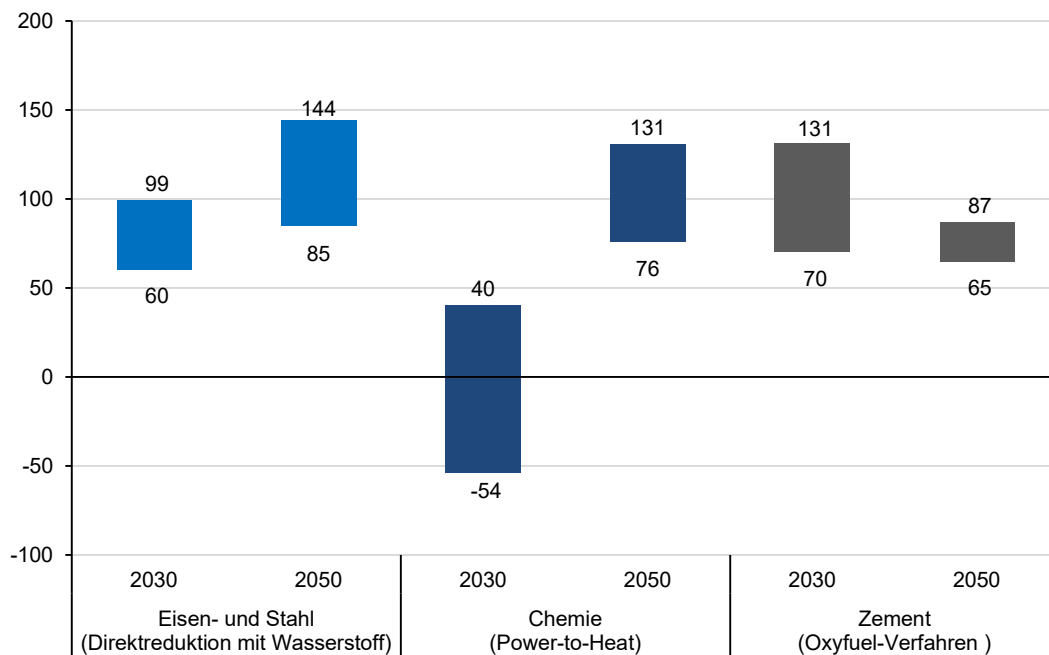
Quelle: Agora Energiewende, eigene Darstellung

Die volkswirtschaftliche Vorteilhaftigkeit, die industrielle Klimaneutralität bei der Stahlbranche vorrangig voranzutreiben, ergibt sich aus Abbildung 42. So ist gemäß einer Studie der Agora Energiewende das hohe Emissionsreduktionspotential der Stahlbranche mit vergleichsweise moderaten Vermeidungskosten in einer Bandbreite von 60 bis 99 Euro pro Tonne CO₂ bis 2030 verbunden. Die geringen Kosten bis 2030 innerhalb der Chemiebranche sind auf die bereits beschriebene Tatsache zurückzuführen, dass die Technologie grundsätzlich bereits vorhanden ist, je-

³⁴ Der Referenzwert für die Stahlindustrie beträgt in dieser Abbildung 52,3 Mio. t CO₂-Emissionen für das Jahr 2018.

doch den Ausbau erneuerbarer Energien voraussetzt. So ergeben sich wesentliche Investitionskosten erst in der Zeitperiode von 2030 bis 2050.

Abbildung 42: CO₂-Vermeidungskosten in Deutschland Bandbreiten nach ausgewählten Technologien und Industrien in €/t CO₂



Quelle: Agora Energiewende, eigene Darstellung

Insgesamt lässt sich also feststellen, dass die Dekarbonisierung der Stahlindustrie sowohl hinsichtlich des absoluten Reduktionspotentials für die Erreichung der Green-Deal-Zielsetzung, als auch volkswirtschaftlich durch moderate Vermeidungskosten und einen hohen kreislaufwirtschaftlichen Einfluss auf andere Industriezweige politische Priorität haben sollte.

Die Notwendigkeit einer emissionsfreien Stahlindustrie zur Erreichung der Green-Deal-Zielsetzungen steht also außer Frage, der Weg dorthin ist mit Unsicherheiten behaftet. Nachfolgend sollen auf Basis der in diesem Kapitel erörterten Herausforderungen zielführende politische Instrumente diskutiert werden.

- **Weiterentwicklung des EU-Emissionshandelssystems**

Das Ziel des EU-Emissionshandelssystems ist es, ausreichende Anreize zu schaffen, um eine emissionsarme Industrie auch wirtschaftlich attraktiv zu gestalten. Dies steht jedoch möglicherweise im Zielkonflikt zu einer wirtschaftlichen Tragfähigkeit emissionshandels-

pflichtiger Unternehmen. Auch ist der internationale faire Wettbewerb – Level-Playing-Field- als Leitplanke zu beachten. Die freie Zuteilung von Zertifikaten (Carbon-Leakage-Schutz) auf Basis von Benchmarks sollte in diesem Zusammenhang beibehalten werden. Realistische Benchmarks sind Stützpfeiler zur Vermeidung von Carbon Leakage. Die nach oben und nach unten limitierte Abschmelzung der Benchmarks in der vierten Handelsperiode (jährlich min. 0,2 % und max. 1,6 % im Vergleich zu 2008) kann hier zu Überausstattungen bei erheblichen technischen Entwicklungsschritten sowie zu Unterausstattungen bei Anlagen, die ihr technisches Potential bereits (annähernd) erreicht haben führen. Letzteres könnte bei der Stahlindustrie der Fall sein, da etwa 90 Prozent der CO₂-Emissionen auf kohlenstoffhaltige Reduktionsmittel (z. B. Koks) entfallen (WV-Stahl 2017). Insgesamt müssen die Benchmarks also den aktuellen Stand der Technologie (ein technisch mögliches Reduktionspotential) abbilden, um die Unternehmen nicht durch unangemessen hohe finanzielle Belastungen zu überfordern und das Risiko von Carbon-Leakage zu vermeiden.

- *Einführung einer „Carbon-Border-Tax“*

Die Einfuhrbesteuerung „emissionsbelasteter“ Waren durch eine Carbon-Border-Tax wäre neben der Fortführung des Carbon-Leakage-Schutzes innerhalb des Emissionshandelssystems ein ergänzendes politisches Instrument, um internationale Wettbewerbsneutralität grundsätzlich zu gewährleisten, allerdings würden sich erhebliche Herausforderungen ergeben. Zunächst müsste die Besteuerung den Regelungen der Welthandelsorganisation genügen. Praktisch steht man vor der Herausforderung, den jeweiligen CO₂- Fußabdruck eines Gutes zu ermitteln und diesen im Vergleich zur Europäischen Union einzuordnen. Das ist gerade bei höherer Wertschöpfungstiefe beliebig schwierig und kann zu Konflikten und Gegenmaßnahmen mit wichtigen Handelspartnern führen. Außerdem könnte ein Grenzausgleichssystem bei Exporten dazu führen, dass den Unternehmen ein Teil des finanziellen Anreizes für eine emissionsarme Produktion genommen wird (Volmert 2011).

- *Fortlaufende Entwicklung der benötigten Infrastruktur für erneuerbare Energien und Wasserstoff*

Ausreichende Mengen und angemessene Preise für erneuerbare Energien und Wasserstoff bilden die Grundlage der emissionsfreien Stahlproduktion innerhalb Deutschlands. Die fortlaufende Erhöhung von Elektrolysekapazitäten kann durch den Einsatz von Erdgas bereits kurzfristig zu einer wesentlichen Emissionsminderung führen. Für eine vollkommene Dekarbonisierung muss Erdgas durch erneu-

erbare Energien ersetzt werden. Der langfristige Aufbau einer angemessenen Infrastruktur muss durch staatliche Zuschüsse wie z. B. dem EU-Innovationsfonds oder das deutsche Umweltinnovationsprogramm (Umweltbundesamt 2018) umfangreich gefördert werden. Neben bestehenden Förderprogrammen wären zusätzlich die Einführung einer „Klima-Umlage“ auf Endprodukte, sowie die Einführung von „Carbon Contracts for Difference“ als Finanzierungs- und Anreizinstrumente denkbar.

- *Einführung einer „Klima-Umlage“*

Die Refinanzierung des Transformationsprozesses könnte grundsätzlich durch eine (dem Prinzip der EEG-Umlage entsprechenden) Klima-Umlage auf Endprodukte erfolgen. Der Vorteil einer möglichen Klimaumlage ergibt sich aus dem Umstand, dass diese auch auf Importe entfallen würde, Exporte jedoch nicht betroffen wären. Die Wettbewerbsneutralität würde gemäß dem Urteil des europäischen Gerichtshofs in Bezug auf die deutsche EEG-Umlage erhalten bleiben.

- *Einführung von „Carbon Contract for Difference „*

„Carbon Contract for Difference“ sind projektbezogene staatliche Zuschüsse, die die Differenz zwischen den tatsächlichen anfallenden CO₂-Vermeidungskosten und den entsprechenden Zertifikatsbeschaffungspreisen ausgleichen (WV-Stahl 2020). Diese würden, aufgrund der für die Unternehmen dann überschaubaren Risiken von Investitionen in neue emissionsarme Produktionsverfahren weitere Anreize für die Entwicklung CO₂-armer Schlüsseltechnologien schaffen. So könnte z. B. bei der Wasserstoffelektrolyse der preisliche Nachteil durch die Verwendung von erneuerbaren Energien ausgeglichen werden, der gegenüber dem Erwerb von Emissionszertifikaten bei der Verwendung von Erdgas entstehen würde (Agora Energiewende 2020).

- *Nachfragestimulierung*

Transformations-Stimulationen müssten grundsätzlich auch auf der Nachfrageseite angesetzt werden. So könnten weiterverarbeitende Branchen durch entsprechende Anreize angetrieben werden, trotz der höheren Kosten CO₂-armen Stahl zu verwenden. Ein aktuelles Beispiel ist die Anrechenbarkeit von Öko-Innovationen im Rahmen der europäischen CO₂-Flottenregulierung, welche sich aktuell jedoch nur auf den laufenden Fahrtbetrieb bezieht. Hier wäre insbesondere auch eine Anrechenbarkeit für die Verwendung emissionsarmer Stahlprodukte denkbar.

Wahrnehmung der Stahlindustrie

Einführung und Methodisches Vorgehen

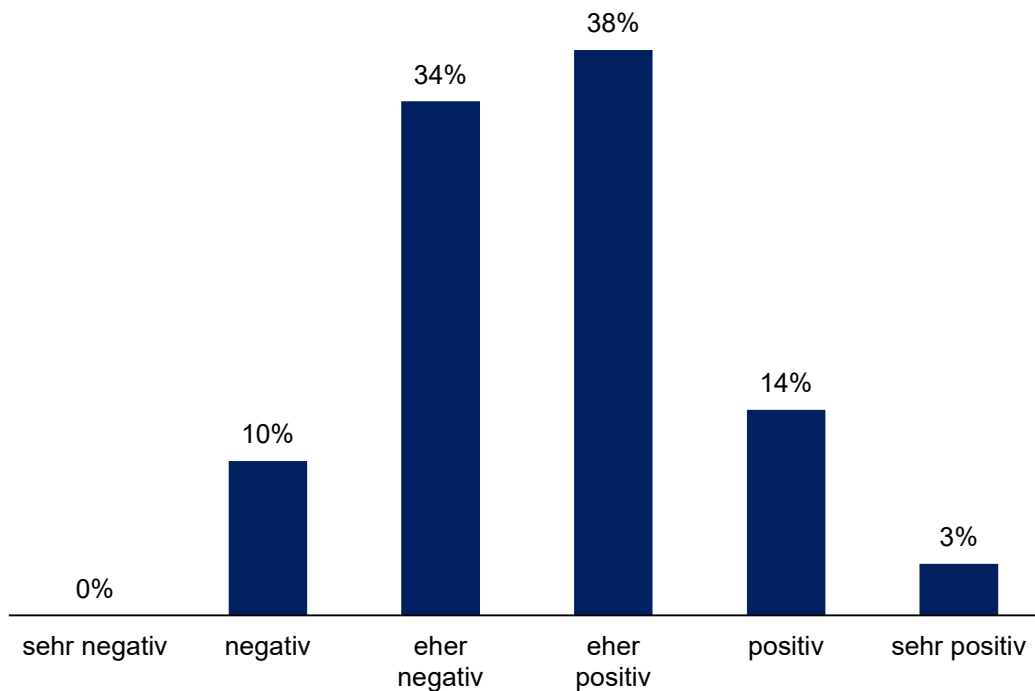
Wie im Abschnitt „Transformation zur CO₂-neutralen Stahlerzeugung“ bereits dargelegt, steht die deutsche und europäische (Stahl)Industrie seit einigen Jahren neben den Energieerzeugern im Mittelpunkt der gesellschaftlichen und politischen Debatte zum sogenannten „CO₂-Ausstieg“. Bilder rauchender Schornsteine und weißglühenden Roheisens prägen die mediale Berichterstattung über die Branche. Im Gegensatz hierzu stehen die hochwertigen und technologisch anspruchsvollen Produkte der Stahlproduktion in Deutschland, die neben zahlreichen anderen „Hightech-Anwendungen“ auch für das Gelingen der Energiewende unerlässlich sind.

Im Folgenden werden die Ergebnisse einer Online-Erhebung³⁵ zur Wahrnehmung der deutschen Stahlindustrie dargestellt. Befragt wurden 29 Studierende der Wirtschaftswissenschaften in Hamburg, im Alter zwischen 20 und 30 Jahren. Ein Drittel der Befragten war weiblichen Geschlechts, zwei Drittel männlich. Obgleich die Gruppe der Befragten keinen repräsentativen Querschnitt der deutschen Bevölkerung darstellt, zeigen die Ergebnisse sehr deutlich, dass die Stahlindustrie zumindest bei jungen Studierenden vielfach als „schmutzige Schwerindustrie“, als „umweltbelastend“, aber auch als wichtig für die Volkswirtschaft wahrgenommen wird. Diese Wahrnehmung ist eine Belastung aber auch zugleich eine Chance. Für eine erfolgreiche Transformation der deutschen und europäischen Stahlindustrie „weg vom Hochofen, hin zum Wasserstoff“ ist staatliche und damit auch politische Unterstützung, wie oben beschrieben, unerlässlich. Ein von Unternehmen und Beschäftigten gleichermaßen initiiertem Imagewandel der Stahlindustrie könnte u. U. für den notwendigen gesellschaftlichen und politischen Rückenwind sorgen, die so dringend benötigte Unterstützung bei der Transformation auch tatsächlich zu erhalten. Sowohl die Wirtschaftsvereinigung Stahl („Zukunft beginnt mit Stahl“) als auch die IG Metall („Unser Herz aus Stahl muss weiterschlagen“) haben in den vergangenen Jahren bereits Imagekampagnen mit entsprechenden Inhalten gestartet. Inwieweit diese in die gesellschaftliche Wahrnehmung vorgedrungen sind, wird im Folgenden ebenfalls kurz beleuchtet.

³⁵ Online-Erhebung mittels Mentimeter.

Allgemeine Wahrnehmung und Assoziationen

Abbildung 43: Wie denken Sie spontan über die Stahlindustrie: positiv oder negativ?



Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Die Befragung der Teilnehmer zu ihrer spontanen allgemeinen Wahrnehmung der Stahlindustrie zeigt deutlich, dass eine knappe Mehrheit von 55 Prozent der Befragten die Stahlindustrie tendenziell positiv wahrnimmt. Eine sehr negative Wahrnehmung der Stahlindustrie wurde nicht verzeichnet. Mehr als zwei Drittel der Befragten gaben nur schwach positive oder schwach negative Wahrnehmungen an.

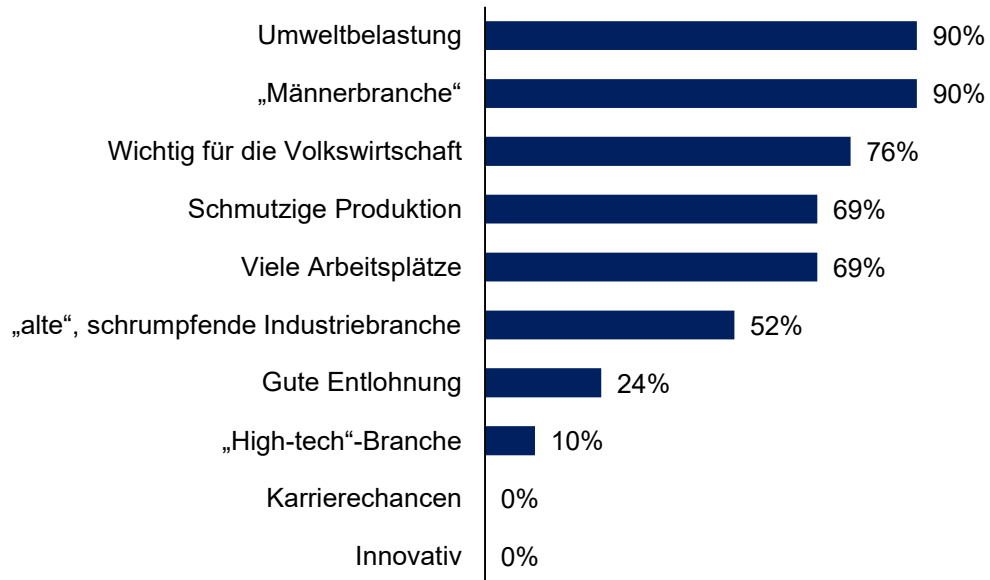
Zur Ermittlung möglicher Hintergründe für diese nur bedingt positive Wahrnehmung der Branche wird im Folgenden die Assoziation verschiedener Begriffe mit der Stahlindustrie analysiert. Zur Auswahl als mögliche Assoziationen mit der Stahlbranche standen zehn Begriffe, von denen sechs eine eindeutig positive Konnotation aufweisen („Viele Arbeitsplätze“, „Wichtig für die Volkswirtschaft“, „Gute Entlohnung“, „High-Tech-Branche“, „Karrierechancen“ sowie „Innovativ“). Drei der zur Auswahl stehenden Begriffe sind hingegen eindeutig negativ konnotiert („Umweltbelastung“, „Schmutzige Produktion“ sowie „alte, schrumpfende

Industriebranche“). Der ebenfalls aufgeführte Begriff „Männerbranche“ beschreibt eine wahrgenommene Dominanz von männlichen Arbeitnehmern im Stahlbereich und ist je nach Adressat ggf. ebenfalls negativ konnotiert, deutet er doch auf ein als zu gering empfundenen Maß an Geschlechter-Diversität hin.

Das Ergebnis der Befragung zeigt, dass insbesondere die von der Stahlindustrie ausgehenden Umweltbelastungen stark mit dieser assoziiert werden. So wird die Branche von vielen Umfrageteilnehmern als „umweltbelastend“ und „schmutzig“ wahrgenommen (90 % bzw. 69 % der Befragten).

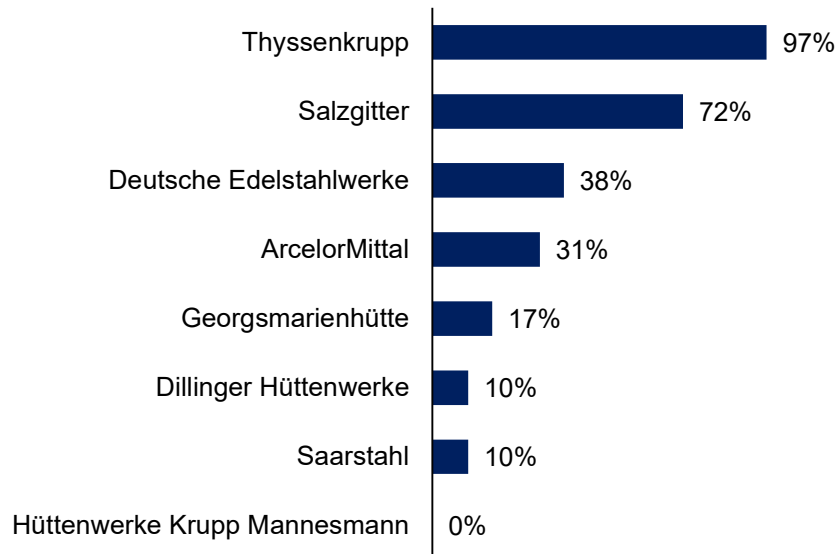
Ebenfalls 90 Prozent der Befragten nahmen die Stahlindustrie als stark von Männern dominierte Branche wahr. Dies könnte ein Hinweis auf als gering wahrgenommene Diversität in Stahlunternehmen und u. U. auch auf als mangelhaft wahrgenommene Förderung von Frauen in der Stahlindustrie hindeuten. Positive Aspekte, die häufig mit der Stahlindustrie assoziiert wurden, waren insbesondere die Bedeutung der Branche für die Volkswirtschaft („Wichtig für die Volkswirtschaft“, 76 % der Befragten) sowie die Rolle der Stahlindustrie als Arbeitgeber („Viele Arbeitsplätze“, 69 % der Befragten). Keinerlei Assoziationen mit der Branche wurden für die Begriffe „Karrierechancen“ sowie „innovativ“ verzeichnet. Dies kann auch vor dem Hintergrund des geringen Durchschnittsalters der Umfrageteilnehmer (Altersgruppe 20–30 Jahre) als Indiz für eine geringe Attraktivität von Stahlunternehmen als Arbeitgeber, insbesondere für angehende Akademiker, gedeutet werden.

Abbildung 44: Welche Assoziationen verbinden Sie mit der Stahlindustrie?



Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Ergänzend zur allgemeinen Wahrnehmung der Branche wurde auch die Bekanntheit ausgewählter Stahlerzeuger mit Produktionsstätten in Deutschland abgefragt. Hier zeigte sich erneut ein differenziertes Bild. So gaben nahezu alle Befragten an, dass ihnen Deutschlands gemessen an der Produktionsmenge größter Stahlhersteller, Thyssenkrupp, bekannt sei. Die Bekanntheitsgrade des zweitgrößten (ArcelorMittal) und drittgrößten (Salzgitter) Stahlerzeugers mit Standorten in Deutschland waren mit 31 Prozent bzw. 72 Prozent hingegen signifikant geringer, während die weiteren aufgeführten großen deutschen Stahlunternehmen nur rund 10 Prozent bis 20 Prozent der Umfrageteilnehmer bekannt waren. Einzige Ausnahme bildeten hier die Deutschen Edelstahlwerke, die nach Thyssenkrupp und Salzgitter den dritthöchsten Bekanntheitsgrad aufwiesen.

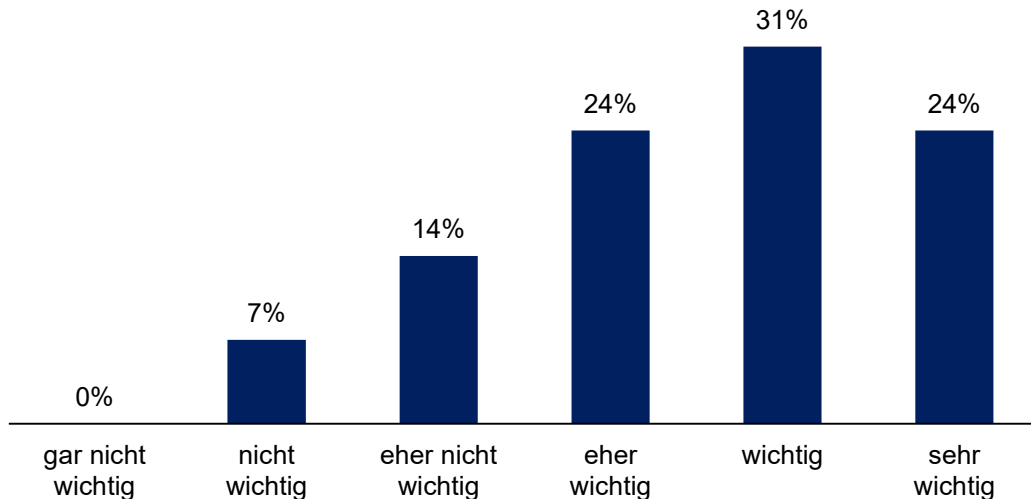
Abbildung 45: Welche Stahlunternehmen sind Ihnen bekannt?

Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Wirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie

Die Einschätzung der Umfrageteilnehmer zur wirtschaftlichen Bedeutung der Stahlindustrie für die deutsche Gesamtwirtschaft wurde ergänzend noch einmal separat abgefragt. Fast 80 Prozent der Befragten schätzten die wirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie für Deutschland tendenziell als wichtig ein, fast jeder Vierte sogar als sehr wichtig, während keiner der Befragten zu der Einschätzung kam, die Stahlindustrie sei für Deutschland „gar nicht wichtig“. Diese Einschätzung deutet darauf hin, dass den Teilnehmenden bewusst ist, dass Stahl am Beginn zahlreicher für die Bundesrepublik Deutschland wichtiger Wertschöpfungsketten steht, wie auch das folgende Ergebnis eindrucksvoll belegt.

Abbildung 46: Wie schätzen Sie die wirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie für Deutschland ein?



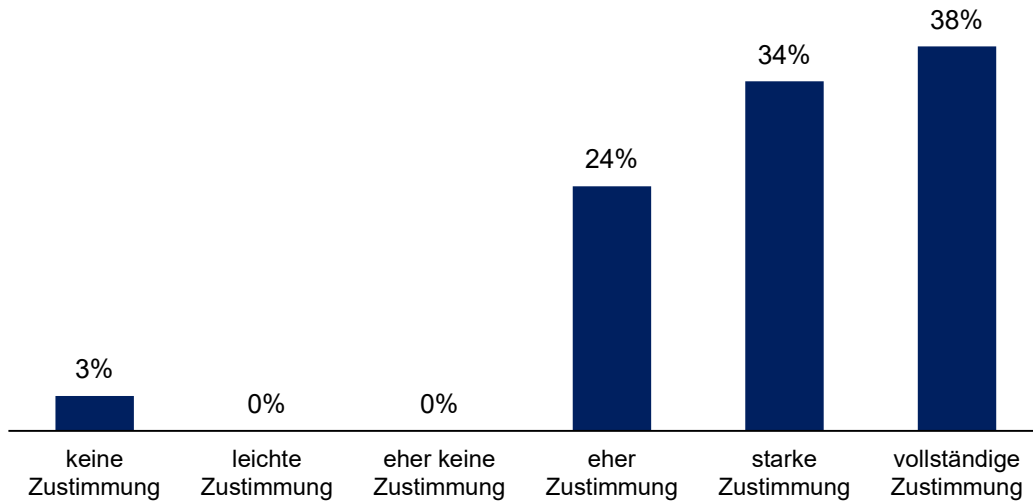
Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Folgende Einzelaspekte der wirtschaftlichen Bedeutung der Stahlindustrie für die deutsche Gesamtwirtschaft wurden nachfolgend noch einmal gesondert abgefragt:

- Bedeutung für andere Industriezweige
- Bedeutung für Arbeit und Beschäftigung
- Bedeutung als Innovator/für die Forschung

Die Bedeutung der Stahlindustrie für andere Industriezweige wurde von den Umfrageteilnehmern als hoch eingeschätzt. So stimmten fast alle Befragten der Aussage zu, die Stahlindustrie sei „sehr wichtig für andere Industriezweige“. Mehr als jeder Dritte (38 %) teilte diese Einschätzung sogar vollständig, während nur 3 Prozent der Umfrageteilnehmer der Aussage gar nicht zustimmten. Bei den Befragten scheint demnach ein ausgeprägtes Bewusstsein für die Rolle der Stahlindustrie als Lieferant von Vorleistungen für die Baubranche, die Automobilindustrie sowie weitere deutsche Schlüsselindustrien wie den Maschinen- und Anlagenbau vorhanden zu sein.

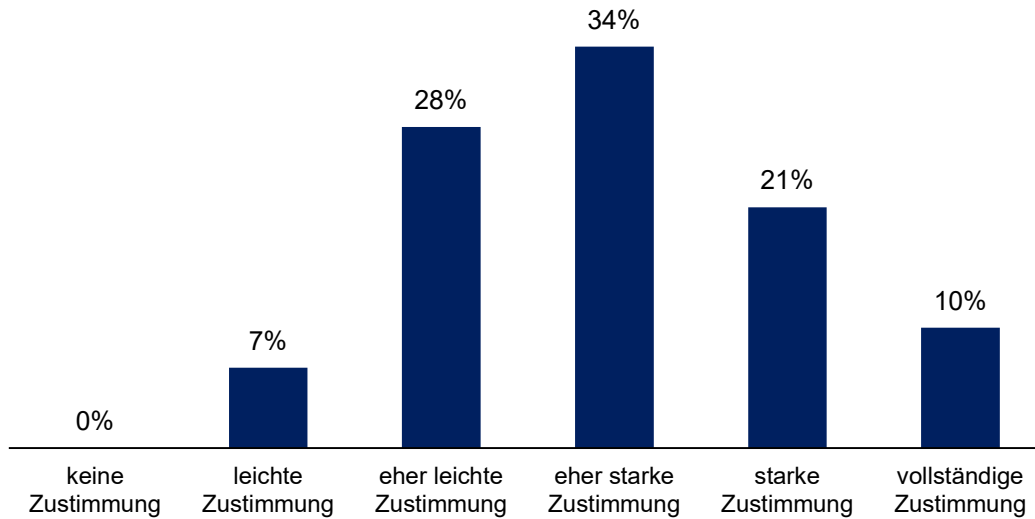
Abbildung 47: Zustimmung zu der Aussage: „Die Stahlindustrie ist sehr wichtig für andere Industriezweige“



Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Ein weniger eindeutiges Bild zeigt sich in Bezug auf die wahrgenommene Bedeutung der Stahlindustrie für Arbeit und Beschäftigung in Deutschland. So stimmte mit 65 Prozent zwar eine Mehrheit der Befragten der Aussage zu, „Es gibt in der Stahlindustrie gute und hochbezahlte Arbeitsplätze“, „vollständig“ bzw. „stark“ stimmten dieser Aussage jedoch nur 10 Prozent bzw. 21 Prozent zu, während 28 Prozent bzw. 7 Prozent der Umfrageteilnehmer der Aussage nur „eher leicht“ bzw. „leicht“ zustimmten. Ein Abgleich mit den erfragten Assoziationen mit der Stahlindustrie (Abbildung 44) könnte darauf hindeuten, dass die Branche offenbar durchaus als wichtiger Arbeitgeber wahrgenommen wird (69 % der Befragten assoziierten „Viele Arbeitsplätze“ mit der Branche), dass die Attraktivität der Arbeit in einem Stahlunternehmen aber u. U. als eher gering eingeschätzt wird. Dies deckt sich auch mit den nicht erkennbaren Assoziationen der Industrie mit der Aussicht auf attraktive berufliche Perspektiven („Karrierechancen, Abbildung 44).

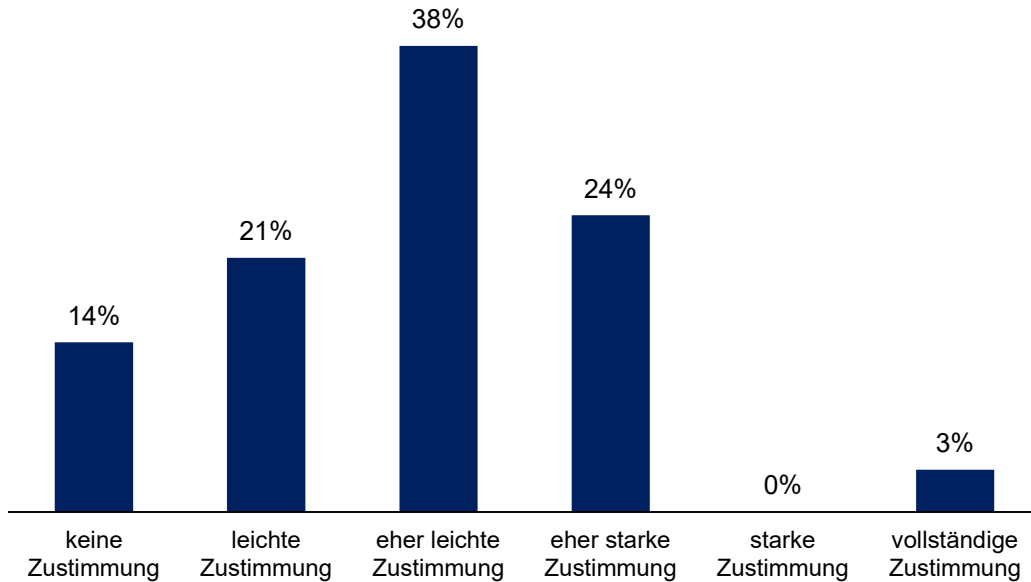
Abbildung 48: Zustimmung zu der Aussage: „Es gibt in der Stahlindustrie gute und hochbezahlte Arbeitsplätze“



Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Als innovativ und forschungsstark wurde die deutsche Stahlindustrie nur von wenigen Befragten beurteilt. So stimmte lediglich einer von vier Befragten der Aussage eher stark zu „Die Stahlindustrie ist ein wichtiger Innovator und hat einen hohen Forschungsanteil“. Eine große Mehrheit von knapp 75 Prozent stimmte dieser Aussage eher nicht zu, 14 Prozent der Befragten sogar überhaupt nicht. Dies deckt sich mit der zuvor dargestellten nicht vorhandenen Assoziation der Branche mit dem Begriff „innovativ“ (Abbildung 44).

Abbildung 49: Zustimmung zu der Aussage: „Die Stahlindustrie ist ein wichtiger Innovator und hat einen hohen Forschungsanteil“

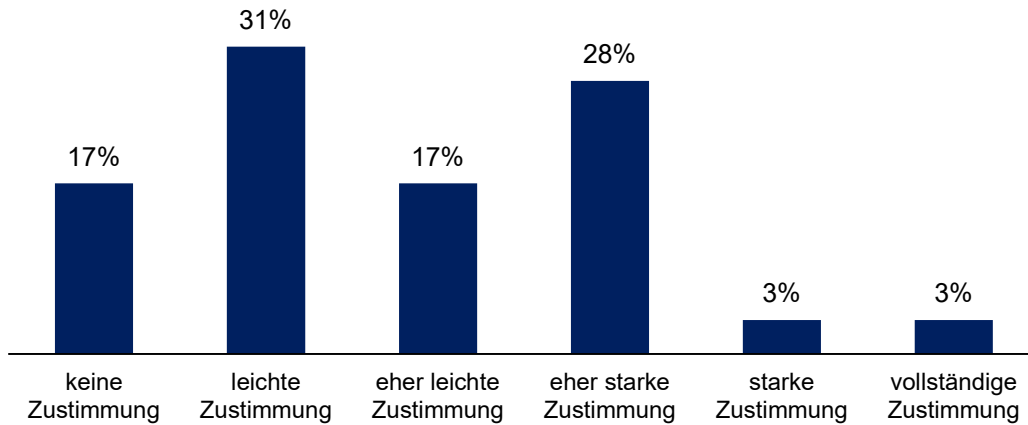


Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Implikationen für die Öffentlichkeitsarbeit von Wirtschaftsverbänden und Gewerkschaften

Obgleich eine große Mehrheit der Befragten die Stahlindustrie für eine wirtschaftlich bedeutsame Branche in Deutschland hält und diese als wichtigen Arbeitgeber wahrnimmt, unterstützten nur relativ wenige Befragte die Forderung nach stärkerer politischer Unterstützung der Branche. So stimmten nur 6 Prozent der Teilnehmer der Aussage stark oder vollständig zu, „Die Stahlindustrie in Deutschland sollte politisch stärker gefördert werden“, während knapp die Hälfte der Befragten dieser Aussage gar nicht oder allenfalls leicht zustimmten.

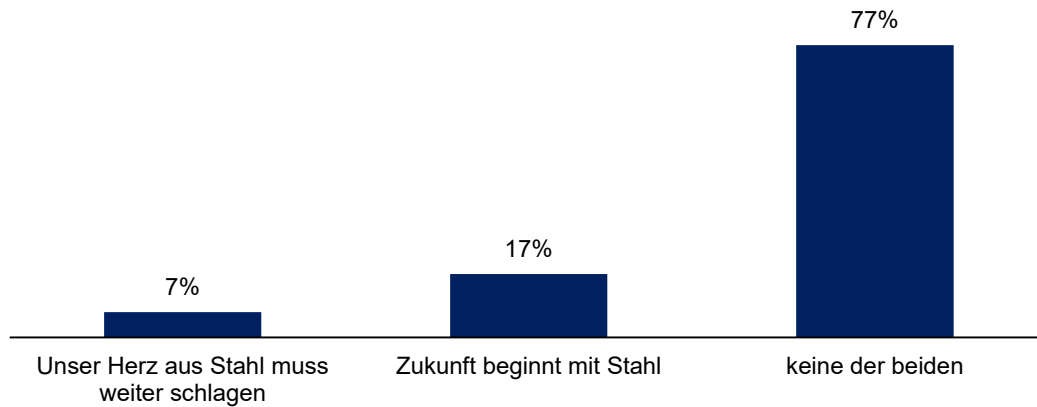
Abbildung 50: Zustimmung zu der Aussage: „Die Stahlindustrie in Deutschland sollte politisch stärker gefördert werden“



Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Als Zwischenfazit ist festzuhalten, dass die Stahlindustrie in Deutschland von den Umfrageteilnehmern durchaus differenziert wahrgenommen wurde. Während die Bedeutung der Branche für die Gesamtwirtschaft allgemein und andere Industriezweige im Besonderen tendenziell als hoch eingeschätzt wurde, waren die Einschätzungen der Befragten in Bezug auf attraktive Arbeitsplätze sowie insbesondere auf die Innovationskraft der Branche eher verhalten. Weiterhin wird die stahlerzeugende Industrie offenbar als wenig „umweltfreundlicher“ Industriezweig wahrgenommen. Trotz der als groß wahrgenommenen Bedeutung der Branche für die Volkswirtschaft sowie Arbeit und Beschäftigung unterstützten nur wenige Befragte die Forderung nach stärkerer politischer Unterstützung der deutschen Stahlindustrie. Hier könnte ein Handlungsfeld in der Öffentlichkeitsarbeit für Branchenverbände und Gewerkschaften liegen, dürfte doch politische und gesellschaftliche Unterstützung für eine erfolgreiche Transformation in den kommenden Jahren von erheblicher Bedeutung sein.

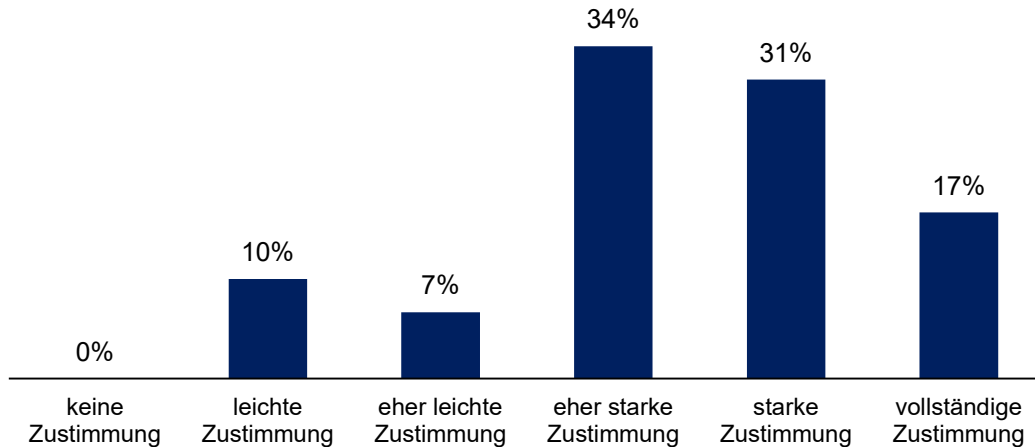
Abbildung 51: Antworten auf die Frage: „Ist Ihnen eine der Imagekampagnen „Zukunft beginnt mit Stahl“ oder „Unser Herz aus Stahl muss weiterschlagen“ bekannt?“



Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Sowohl die eher geringe gesellschaftliche Wahrnehmung der Stahlindustrie in Deutschland insgesamt als auch die weit verbreiteten Assoziationen der Branche mit negativ konnotierten Themen wie „Umweltbelastung“ sind bei Branchenverbänden wie auch Gewerkschaften seit Jahren bekannt. Sowohl der Arbeitgeberverband Wirtschaftsvereinigung Stahl (WV Stahl) als auch die IG Metall haben daher in den vergangenen Jahren Imagekampagnen ins Leben gerufen, die darauf abzielen, die Branche stärker in der öffentlichen Wahrnehmung zu verankern sowie das Image der Branche in der Öffentlichkeit zu verbessern. Der Fokus der Kampagne der WV Stahl mit dem Titel „Zukunft beginnt mit Stahl“ liegt auf der Bedeutung des Werkstoffs Stahl für zahlreiche Branchen des Verarbeitenden Gewerbes und auf der Rolle von Stahl als Grundstoff für das Gelingen der Energiewende. Die Kampagne der IG Metall „Unser Herz aus Stahl muss weiterschlagen“ legt einen Schwerpunkt auf die Rolle der Stahlindustrie als wichtiger Arbeitgeber. Das Ergebnis der Abfrage der Bekanntheit dieser beiden Imagekampagnen ist in Abbildung 51 dargestellt.

Abbildung 52: Zustimmung zu der Aussage: „Das Image der Stahlunternehmen in Deutschland ist meines Erachtens verbesserungswürdig“



Quelle: Eigene Erhebung, Auswertung und Darstellung

Ergänzend zur Abfrage der Bekanntheit ausgewählter Stahlhersteller wurde auch die Einschätzung der öffentlichen Wahrnehmung der Unternehmen in Gänze noch einmal abgefragt. Eine große Mehrheit von über 80 Prozent der Befragten gab hierbei an, das Image deutscher Stahlunternehmen als verbesserungswürdig einzuschätzen.

Das Image der Stahlindustrie in Deutschland beinhaltet aus Sicht der Branche selbst, die auf Unternehmensseite von Branchenverbänden wie der Wirtschaftsvereinigung Stahl sowie auf Arbeitnehmerseite von der IG Metall als wesentlicher „Stahlgewerkschaft“ repräsentiert wird, „sowohl Licht als auch Schatten“. Nachfolgend sollen mögliche Ansatzpunkte zur Verbesserung des Bildes der Branche in der gesellschaftlichen Wahrnehmung beschrieben werden:

- *Stärkung des Images der Stahlindustrie als wesentlicher Vorleistungsbranche für High-Tech-Produkte „made in Germany“:* Das Bewusstsein für die wirtschaftliche Bedeutung der Stahlindustrie für die deutsche Volkswirtschaft ist offenbar bereits stark in der öffentlichen Wahrnehmung verankert. Hierauf ließe sich u. U. aufbauen, indem die Bedeutung der Branche für die erfolgreiche Begleitung zukünftiger Megatrends wie z. B. der Urbanisierung, der Automatisierung und insbesondere auch der Energiewende noch stärker herausgestellt wird.
- *Der negativen Wahrnehmung der Branche in Bezug auf Umweltaspekte kann auf drei Ebenen begegnet werden:* 1. Herausstellen der

großen Bedeutung der Stahlindustrie für umweltfreundliche Technologien sowie das Gelingen der sog. „Energiewende“, 2. Betonung der mittlerweile eingeleiteten Transformation zu „CO₂-neutraler“ Stahlerzeugung mittels Direktreduktion in Verbindung mit dem Einsatz von Elektro-Lichtbogenöfen und 3. durch verstärkte Hinweise auf im internationalen Vergleich überdurchschnittlich hohe Umweltschutzstandards in der EU sowie die Gefahr von Carbon Leakage.

- *Die Attraktivität der Stahlindustrie als Arbeitgeber* dürfte vor dem Hintergrund des bevorstehenden Renteneintritts der geburtenstarken Jahrgänge für die Nachwuchssicherung weiter an Bedeutung gewinnen. Die Kommunikation einer klaren Zukunftsperspektive für CO₂-neutrale Stahlerzeugung in Deutschland und Europa in innovativen Unternehmen könnte hier ein erfolgversprechender Ansatzpunkt sein. Eine stärkere Kommunikation der erfolgreichen Tarifpolitik der IG Metall der vergangenen Jahre sowie des objektiv durchaus attraktiven Vergütungsniveaus in der Branche insbesondere adressiert an Berufseinsteiger, wäre ein Ansatzpunkt zur Verbesserung des Images der Branche in punkto Attraktivität als Arbeitgeber.

Literaturverzeichnis

- Agora Energiewende (2019): „Klimaneutrale Industrie – Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement“
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2016): „Klimaschutzplan 2050 – Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. (2018): „Klimaschutz in Zahlen Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik“
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (2016): „Klimaschutzplan 2050“
- Bundesregierung (2019): „Das Urteil des Europäischen Gerichtshofs zum EEG 2012 und seine Übertragung auf andere Förderkonstellationen im Energiebereich“
- Bundesregierung (o.V.) (2020): „CO₂-Emissionen“. Abgerufen am 13.05.2020 <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/co2-kohlenstoffdioxid-oder-kohlendioxid-emission-614692>
- Deutscher Bundestag (2016): „Novellierung der Emissionshandelsrichtlinie für die vierte Handelsperiode (2021–2030)“
- Deutsche Emissionshandelsstelle (2019): „Gesamt-Cap und Emissionen im Europäischen Emissionshandel“
- Deutsche Emissionshandelsstelle (2014): „Ergebnisse der kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen an Bestandsanlagen für die 3. Handelsperiode 2013–2020“
- Deutsche Emissionshandelsstelle (2015): „Emissionshandel in Zahlen“.
- Deutsche Emissionshandelsstelle (2018): „Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht)“
- Deutsche Energie-Agentur (2018): „Einsatzgebiete für Power Fuels“
- Deutscher Bundestag (2018): „Kurzinformation – Sanktionsmöglichkeiten bei Klimaschutzabkommen“ (WD 7–3000 - 172/18)
- Euractiv (o.V.) (2020): „EU-Kommission mit wenig Klarheit für Klimaziele 2030“. Abgerufen am 13.05.2020 <https://www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/leak-eu-kommission-mit-wenig-klarheit-fuer-klimaziele-2030/>

- Europäische Kommission (2019): „Der europäische Grüne Deal“
- Fraunhofer-Institut (2013): „Energieverbrauch und CO₂-Emissionen industrieller Prozesstechnologien – Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente“
- Fraunhofer-Institut (2016): „Zukunft Stahlschrott“
- Fraunhofer-Institut (2019): „Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland“
- HWI (o. V.) (2016): Volkswirtschaftliche Effekte der Reform des EU-Emissionszertifikatehandels auf die deutsche Stahlindustrie und angeschlossene Wirtschaftszweige, Studie im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung.
- IEA (2020): „Data and statistics“. Abgerufen am 13.05.2020
<https://www.iea.org/data-and-statistics>
- OECD: Statistiken zu Stahlerzeugungskapazitäten. Abgerufen am 13.05.2020 https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=STI_STEEL_MAKINGCAPACITY
- Roland Berger (2020): „The future of steelmaking – How the European steel industry can achieve carbon neutrality“
- Statistisches Bundesamt (2003–2018): Beschäftigte, Umsatz und Investitionen der Unternehmen und Betriebe des verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, Fachserie 4, Reihe 4.2.1.
- Statistisches Bundesamt (2003–2018): Betriebe, Tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes nach Größenklassen, Fachserie 4, Reihe 4.1.2.
- Statistisches Bundesamt (2019): Input-Output-Tabelle der inländischen Produktion und Importe zu Herstellungspreisen 2016 (Revision 2019)
- Statistisches Bundesamt (2003–2018): Kostenstruktur der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes, Fachserie 4, Reihe 4.3.
- Statistisches Bundesamt (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige.
- Statistisches Bundesamt (2019): Umsatz der Betriebe im verarbeitenden Gewerbe in Deutschland.
- Weigel, M. (2014): „Ganzheitliche Bewertung zukünftig verfügbarer primärer Stahlherstellungsverfahren – Einschätzung der möglichen Rolle von Wasserstoff als Reduktionsmittel“
- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2019): „Der Beitrag der Stahlindustrie zu einer klimaneutralen Wirtschaft in 2050“
- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2017): „Stahl und Nachhaltigkeit -Eine Bestandsaufnahme in Deutschland“
- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2018): „Perspektiven der Stahlproduktion in einer treibhausgasneutralen Wirtschaft“
- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2019): „Politischer Ordnungsrahmen für eine Dekarbonisierung der Stahlindustrie in Deutschland“

- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2019): Online-Statistiken. Abgerufen am 13.05.2020 <https://www.stahl-online.de/index.php/statistiken/>
- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2020): „Circular Economy mit Stahl – Beitrag zum Klimaschutz in Europa“
- World Steel Association (2004–2019): World Steel in Figures, Brüssel (Belgien)
- World Steel Association (2004–2019): Steel Statistical Yearbook, Brüssel (Belgien)

Autorinnen und Autoren

Malte Knigge ist Mitarbeiter der Q&A Banner · Küster Unternehmensberatung GmbH.

Prof. Dr. André Küster Simic ist geschäftsführender Gesellschafter der Q&A Banner · Küster Unternehmensberatung GmbH, sowie Professor für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt Unternehmensrechnung an der HSBA Hamburg School of Business Administration.

Janek Schönfeldt ist Mitarbeiter der Q&A Banner · Küster Unternehmensberatung GmbH.

Die deutsche Stahlindustrie bleibt trotz schwieriger Rahmenbedingungen eine hoch bedeutsame Branche für industrielle Wertschöpfungsketten und für die Beschäftigung. Die Branchenanalyse präsentiert aktuelle Strukturdaten. Ein Schwerpunkt liegt auf den Herausforderungen und Chancen für die Stahlindustrie: Die Stahlindustrie kann einen wesentlichen Beitrag zur klimaneutralen Produktion leisten. Grundlegend hierfür ist die politische Gestaltung eines fairen internationalen Wettbewerbsumfelds im Hinblick auf Investitionen und Betriebskosten sowie den Ausbau einer grünen Wasserstoffversorgung.
