

HINTERGRUNDPAPIER

Klimaneutrale Stahlindustrie

Rahmenbedingungen für die Transformation in Deutschland

Simon Schreck, Georg Kobiela, Simon Wolf



Zusammenfassung

Die Stahlbranche ist für ca. 30 % der Treibhausgasemissionen der deutschen Industrie und damit für 7 % der nationalen Emissionen verantwortlich. Damit zählt die Stahlindustrie zu den klimaintensivsten Teilssektoren der Wirtschaft. Ihre rasche und konsequente Dekarbonisierung ist daher unabdingbar, um die deutschen Klimaziele zu erreichen.

Gleichzeitig ist die Zukunft der Stahlproduktion eng mit der Zukunft der deutschen Wirtschaft verflochten: Rund 80.000 Menschen arbeiten hierzulande in der Stahlindustrie, viele weitere Branchen sind auf ihre Produkte angewiesen. Klar ist: Um die Attraktivität deutscher und europäischer Standorte zu erhalten, müssen schnellstmöglich die richtigen Rahmenbedingungen für Investitionen in klimaneutrale Produktionsanlagen geschaffen werden.

Das Hintergrundpapier beantwortet die folgenden Fragen:

- Welche Technologien ermöglichen eine CO₂-arme Stahlproduktion?
- Welche politischen Maßnahmen können die Transformation der Stahlindustrie in Deutschland und der EU unterstützen?
- Wie können deutsche Konzerne im weltweiten Wettbewerb auch unter den Rahmenbedingungen von Klimaneutralität bestehen
- Wie kann die Transformation in Deutschland auch zur globalen Klimaneutralität der Stahlindustrie beitragen?

Impressum

Autoren:

Dr. Simon Schreck, Dr. Georg Kobiela, Dr. Simon Wolf

Redaktion:

Juliana Maurer, Tobias Rinn

Titelbild:

ABCDstock/[Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com)

Herausgeber:

Germanwatch e.V.

Büro Bonn:

Dr. Werner-Schuster-Haus

Kaiserstr. 201

D-53113 Bonn

Telefon +49 (0)228 / 60 492-0, Fax -19

Büro Berlin:

Stresemannstr. 72

D-10963 Berlin

Telefon +49 (0)30 / 28 88 356-0, Fax -1

Internet: www.germanwatch.org

E-Mail: info@germanwatch.org

Mai 2023

Diese Publikation kann im Internet abgerufen werden unter:

www.germanwatch.org/de/88137

Inhalt

1	Die zentrale Rolle der Stahlindustrie für den Klimaschutz	4
2	Wege zur klimaneutralen Stahlindustrie.....	6
3	Die Transformation in Deutschland steht am Anfang	8
4	Herausforderungen und notwendige politische Maßnahmen	9
4.1	Versorgungssicherheit und Energieinfrastruktur schaffen.....	10
4.2	Finanzierung der Transformation sicherstellen.....	11
4.3	Absatzmärkte kreieren und sichern.....	12
5	Deutsche Stahlstandorte im globalen Wettbewerb: <i>Renewables Pull</i>.....	14
6	Beitrag zur globalen Stahltransformation	16

1 Die zentrale Rolle der Stahlindustrie für den Klimaschutz

Die deutsche Stahlindustrie ist ein wichtiger Pfeiler der deutschen Wirtschaft und des Wohlstands. Mit einer Produktion von ca. 40 Mio. Tonnen Rohstahl jährlich liegt Deutschland weltweit auf Rang acht und in Europa auf Rang eins unter den stahlproduzierenden Ländern. Dabei beschäftigt die Stahlindustrie etwa 80.000 Menschen in Deutschland. Darüber hinaus ist sie Ausgangspunkt für eine Vielzahl relevanter Wertschöpfungsketten, z. B. in der Automobilindustrie oder bei Erneuerbaren Energien. Damit ist die Stahlindustrie auch ein wichtiger Baustein für die Transformation unserer Wirtschaft in Richtung Klimaneutralität und Kreislaufwirtschaft.¹

Bislang ist die Stahlindustrie einer der klimaintensivsten Teilsektoren. Sie ist in Deutschland für gut 7 % (55 Mio. Tonnen CO₂aq im Jahr 2021) der nationalen Treibhausgasemissionen verantwortlich und hält mit 30 % den größten Anteil an den industriebedingten Emissionen. Global gesehen emittiert die Stahlindustrie mehr Treibhausgase als der drittgrößte Emittent der Welt, Indien.² Für das Erreichen der deutschen und internationalen Klimaziele ist eine rasche und konsequente Dekarbonisierung der Stahlindustrie daher unabdingbar. Zugleich werden deutsche Regierung und Stahlindustrie durch eine erfolgreiche Transformation zu interessanten Partnern für die globale Transformation des Stahlsektors.

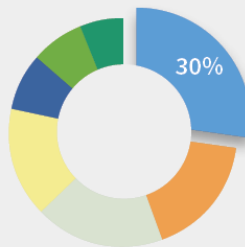
Eine besondere Bedeutung spielt bei der Transformation in Deutschland der altersbedingte Reinvestitionsbedarf in mehr als die Hälfte der Primärerzeugungskapazitäten für Rohstahl bis 2030.³ Auch wenn langfristig der genaue – aus Klimaschutzsicht und Resilienzgründen sinnvolle – Umfang der Produktionskapazitäten in Deutschland noch unklar ist, müssen die anstehenden Reinvestitionen jetzt strategisch in CO₂-arme Schlüsseltechnologien gelenkt werden. Besonders mit Blick auf die sich verschiebenden Standortfaktoren – die Entwicklung der Energiepreise in verschiedenen Weltregionen, die geopolitischen Interessen in einer sich polarisierenden Welt und die unterschiedlichen Rahmensetzungen für die notwendige Technologieumstellung in China, den USA und der EU – gilt es, die Transformation in Deutschland und der EU zügig voranzutreiben. Ziel sollte es sein, den European Green Deal zum erfolgreichen Kern eines neuen Wohlstandsmodells zu machen, die Attraktivität deutscher und europäischer Stahlstandorte aufrechtzuerhalten und zusammen mit Partnerländern den Vorsprung und die Vorreiterrolle in der Technologieentwicklung zu wahren. Dies ist eine gute Grundlage, um die notwendige Transformation weltweit voranzutreiben.

¹ WV Stahl, [Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland 2022](#), 2022 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

² Die Stahlindustrie war 2019 weltweit für 2,6 Gt CO₂aq direkte Emissionen verantwortlich (IEA, [Iron and Steel Technology Roadmap](#), 2020, zuletzt aufgerufen am 28.04.2023). Im selben Jahr emittierte Indien insgesamt 2,63 Gt CO₂aq. (Friedlingstein, P. et al., [Global Carbon Budget](#), 2022, zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

³ Agora Energiewende, [Global Steel Transformation Tracker](#), 2023 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

Anteil der Stahlproduktion an den Industrie-Emissionen



2021

- Eisen und Stahl
- Raffinerien
- Zementklinker
- Chemische Industrie
- Sonstige
- Übrige mineralverarbeitende Industrie
- Industrie- und Baukalk

Werte für 2021
Quelle: Umweltbundesamt, 2022, Treibhausgasemissionen 2021, Mai 2022.

Stahlindustrie in Deutschland



Beschäftigte:
81.000



Umsatz:
32,1 Mrd. Euro



Rohstahlproduktion:
40,2 Mio. Tonnen

Werte für 2021
Quelle: WV Stahl, 2022, Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland 2022, November 2022.

Emissionen & Klimaziele



* Emissionen Stahlindustrie

** Reduktionsziel Industriesektor laut Bundesklimaschutzgesetz.

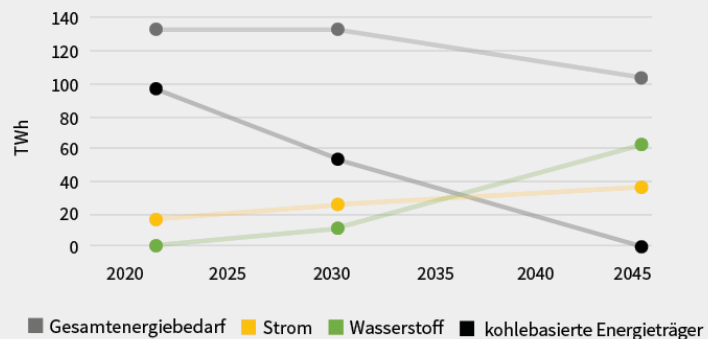
Um dieses Sektorziel zu erreichen, wird der Untersektor Stahl einen größeren Minderungsbeitrag leisten müssen.

2021

2030

2045

Energiebedarf



Quelle: Daten für das T45-Strom-Szenario aus dem Szenario-Explorer der Langfristszenarien unter www.langfristszenarien.de
Für 2030 werden hier 10 Mt Rohstahlproduktion über die DRI-Route angenommen, wovon 50% mit Wasserstoff betrieben werden (H-DRI) und 50% mit Erdgas. 2045 wird die gesamte Rohstahlproduktion über die H-DRI Route gedeckt.

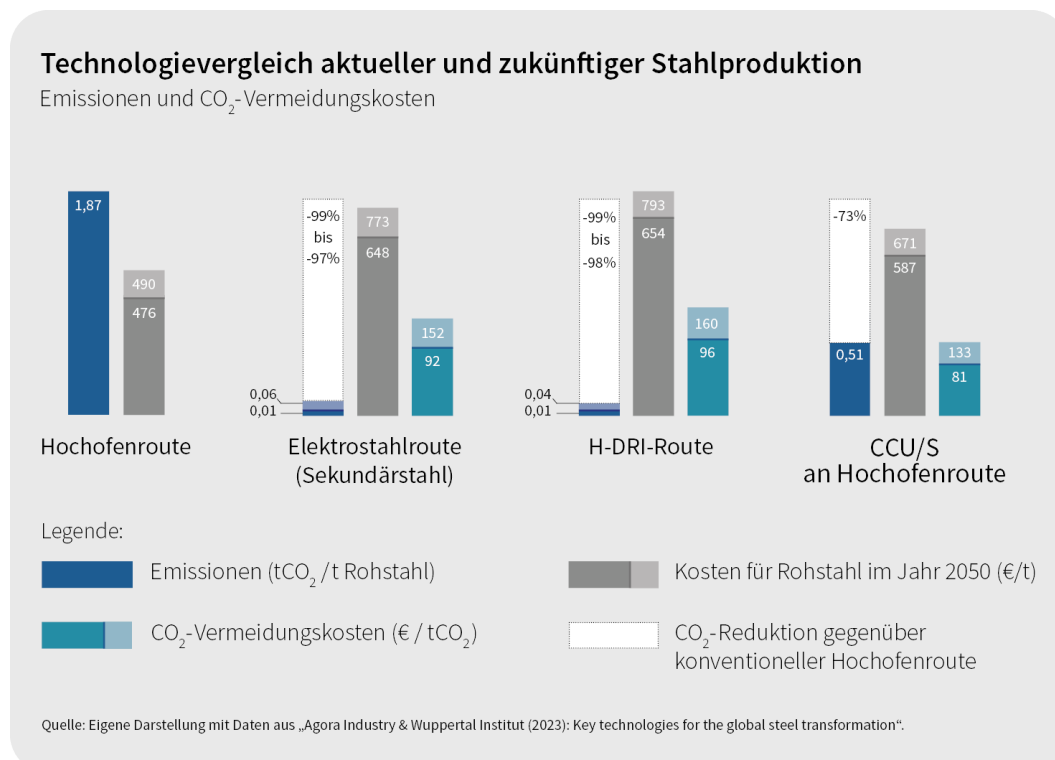
Grafik1: Wirtschafts- und klimapolitische Daten zur Stahlindustrie.

2 Wege zur klimaneutralen Stahlindustrie

Die vorherrschende Produktionstechnologie für Rohstahl ist die Hochofenroute. Hierbei wird Kohle als Energieträger und als Reduktionsmittel zur Umwandlung von Eisenerz in Eisen eingesetzt und es entstehen Emissionen von ca. 1,9 Tonnen CO₂ je produzierter Tonne Rohstahl.⁴ Da diese hohen Emissionen prozessbedingter Natur sind, sind zu ihrer Vermeidung oder Verringerung gänzlich neue Produktionstechnologien nötig. Hierfür gibt es verschiedene Optionen, deren großtechnischer Einsatz bereits heute oder in wenigen Jahren möglich ist:

Elektrostahlroute

Die Route der sogenannten Sekundärstahlproduktion basiert auf dem Recycling von Stahlschrott und wird bereits heute unabhängig von Klimaschutzgründen angewendet. Der Stahlschrott wird im elektrischen Lichtbogenofen eingeschmolzen, was bei Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ein in Zukunft nahezu vollständig CO₂-neutraler Prozess sein kann. Allerdings ist trotz einer hohen Recyclingrate von global 80 bis 90 % die Menge an Stahlschrott limitiert. So wird auch in Zukunft nur ein Teil (36 bis 38 % global, 50 % in Deutschland) der Stahlnachfrage über diese Route zu bedienen sein.^{5, 6} Grund hierfür ist die global stark steigende Nachfrage, vor allem in China und Indien. Aber auch die zum Teil hohen Qualitätsanforderungen spielen eine entscheidende Rolle, da sie über die Sekundärstahlroute nur unter sehr viel höherem Energieeinsatz eingehalten werden könnten.



Grafik 2: Überblick über CO₂-arme Technologien und ihre Kennzahlen.

⁴ Agora Industry u. Wuppertal Institut, Key technologies for the global steel transformation, in Druck.

⁵ IEA, [Iron and Steel Technology Roadmap](#), 2020 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

⁶ Langfristszenarien 2022, abrufbar unter www.langfristszenarien.de (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

H-DRI-Route

Bei dieser neuen CO₂-armen Technologie der Primärstahlproduktion wird Eisenerz über die Direktreduktion mit Wasserstoff (H-DRI) in Eisenschwamm (Roheisen) umgewandelt. Der Eisenschwamm als Zwischenprodukt ist in Form von Roheisen-Pellets vergleichsweise gut transportierbar – auch international. Bei Verwendung von grünem Wasserstoff, der über Elektrolyse mit Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt wurde, und bei Weiterverarbeitung des Eisenschwamms zu Rohstahl im elektrischen Lichtbogenofen können so die Emissionen je produzierter Tonne Rohstahl auf bis zu 0,01 Tonnen CO_{2äq} gesenkt werden.⁷ Da eine einfache Substitution der Kohle durch grünen Wasserstoff im Hochofen nur begrenzt möglich ist, müssen gänzlich neue Produktionsanlagen für die Direktreduktion aufgebaut werden. Des Weiteren ergibt sich ein hoher Bedarf an erneuerbarem Strom für die Produktion von grünem Wasserstoff und den Betrieb des elektrischen Lichtbogenofens. Da zu Beginn der Transformation vermutlich nicht ausreichend grüner Wasserstoff verfügbar sein wird, wird Erdgas bzw. blauer Wasserstoff als Brücke zur vollständig klimaneutralen H-DRI-Route für eine begrenzte Zeit eine wichtige Rolle spielen. Für das Jahr 2050 wird auf der H-DRI-Route mit spezifischen Mehrkosten von ca. +40 bis 60 % im Vergleich zur Hochofenroute gerechnet.⁸

CCU/S-Route

Anders als bei den vorher genannten Optionen, werden bei „Carbon Capture and Use or Storage“ (CCU/S) Technologien die Prozessemissionen nicht direkt vermieden. Stattdessen wird das produzierte CO₂ für eine weitere Nutzung oder Einlagerung aufgefangen. Bei diesen Technologien wird mit spezifischen Mehrkosten von +20 bis 40% im Vergleich zur Hochofenroute gerechnet. Da hierbei generell nicht 100 % der Treibhausgasemissionen herausgefiltert werden können, ergeben sich je produzierter Tonne Rohstahl mindestens noch Restemissionen von ca. 0,5 Tonnen CO_{2äq}.⁹ Eine vollständige Dekarbonisierung ist über diesen Technologiepfad also nicht möglich. Hinzu kommt ein erheblicher Energiebedarf für die Abscheidung von CO₂.

Technologievergleich

Im Technologievergleich (siehe auch Grafik 2)¹⁰ zeigt sich die H-DRI-Route als einzige derzeit verfügbare Option für eine konsequent klimaneutrale Produktion von Primärstahl. Ökonomisch weist sie ähnliche CO₂-Vermeidungskosten auf wie die CCU/S-Route. Allerdings würden die CCU/S-Technologien im Stahlsektor den (Weiter-)Betrieb von kohlebasierten Hochöfen ermöglichen und damit ein Geschäftsmodell verlängern, das auf fossilen Brennstoffen basiert.¹¹

⁷ Agora Industry u. Wuppertal Institut, Key technologies for the global steel transformation, in Druck.

⁸ Agora Industry u. Wuppertal Institut, Key technologies for the global steel transformation, in Druck.

⁹ Agora Industry u. Wuppertal Institut, Key technologies for the global steel transformation, in Druck.

¹⁰ Die Daten in Grafik 2 wurden freundlicherweise von Agora Industry & Wuppertal Institut vorab zur Verfügung gestellt und werden im Sommer 2023 unter dem Titel „Key technologies for the global steel transformation“ veröffentlicht. Dargestellt sind je Wert das Maximum und das Minimum einer Bandbreite, die je Technologiezweig unterschiedliche Detailtechnologien mit abdeckt.

¹¹ Zusätzlich zur Technologieumstellung in der Primärstahlerzeugung sind Maßnahmen in der Endverarbeitung zur Verringerung des Energie- und Materialeinsatzes und zur Steigerung der Kreislauffähigkeit elementare Bausteine für eine klimaneutrale Stahlindustrie, in der die Sekundärstahlproduktion einen großen Anteil hat. Eine detaillierte Betrachtung dieser Maßnahmen geht aber über den Rahmen dieses Kurzpapiers hinaus.

3 Die Transformation in Deutschland steht am Anfang

Die großen Stahlunternehmen in Deutschland haben ähnliche selbstgesteckte Zwischenziele auf dem Weg zur Klimaneutralität: 30 bis 50 % Emissionsminderung bis 2030 und Klimaneutralität bis 2045 oder 2050. Auf dem Weg zu diesen Zwischenzielen verfolgen die einzelnen Unternehmen unterschiedliche Strategien und sind unterschiedlich weit fortgeschritten. An den Standorten in Deutschland ist aber ein klarer Fokus auf die wasserstoffbasierte Stahlproduktion (H-DRI-Route) zu erkennen.¹²

Drei der vier großen Stahlproduzenten in Deutschland haben laufende oder in Planung befindliche Projekte, um ihre auf Kohle basierenden Hochöfen durch H-DRI-Anlagen zu ersetzen. Ein Beispiel ist hier das SALCOS-Großprojekt, welches unter Führung der Salzgitter AG ab 2025 grünen Stahl über die H-DRI-Route produzieren soll. Die Salzgitter AG will ihre Produktion bis 2033 vollständig auf die H-DRI-Route umstellen. Die Thyssenkrupp-Gruppe ist neben dem H-DRI-Ansatz zusätzlich im Rahmen des Verbundforschungsprojekts „Carbon2Chem“ in ein (nicht die vollständige Klimaneutralität ermöglichendes) CCU-Vorhaben involviert. Im März 2023 hat Thyssenkrupp den Auftrag für eine erste H-DRI-Anlage mit einer Kapazität von 2,5 Millionen Tonnen direktreduziertem Eisen vergeben, die 2026 in Betrieb gehen soll. ArcelorMittal hat bereits umfangreiche Erfahrungen mit der Erdgas-betriebenen DRI-Stahlproduktion gesammelt. Der Konzern will alle seine vier deutschen Standorte auf H-DRI umstellen. Darüber hinaus gibt es aktuell viele Forschungs-, Demonstrations- oder Pilotprojekte zur klimaneutralen Stahlproduktion. Allerdings stehen klare Investitionsentscheidungen in den consequenten klimaneutralen Umbau der Produktionsstandorte weitgehend noch aus.

¹² LeadIT, [Green Steel Tracker](#), 2022 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

4 Herausforderungen und notwendige politische Maßnahmen

Um die Transformation hin zur klimaneutralen Stahlindustrie auf das nötige Tempo zu beschleunigen, gilt es, eine Reihe von Herausforderungen und Hemmnissen zu überwinden. Diese lassen sich in die drei Bereiche „Versorgung“, „Finanzierung“ und „Vermarktung“ gliedern (siehe Grafik 3).

Der Bereich **Versorgung** betrifft die Verfügbarkeit von ausreichend erneuerbarem Strom und Wasserstoff (bzw. als zeitlich eng begrenzte Brücke auch Erdgas), deren Infrastruktur sowie die Kapazitäten im Bau von H-DRI Anlagen. Bei der **Finanzierung** der hohen Investitionskosten für die neu zu errichtenden klimaneutralen Produktionsanlagen und der steigenden Betriebskosten spielen Förderprogramme, Klimaschutzverträge und eine zielführend weiterentwickelte EU-Taxonomie die zentrale Rolle. Die **Vermarktung** von klimaneutralem Stahl muss über grüne Leitmärkte mit klaren Standards und Zertifikaten, einem steigenden CO₂-Preis und einem wirkungsvollen Grenzausgleich gegen *Carbon-Leakage* erfolgen.

Diese politischen Maßnahmen werden teils bereits intensiv zwischen Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft diskutiert und liegen damit in weiten Teilen als Optionen auf dem Tisch. Was es jetzt braucht, ist eine zügige Einführung und Umsetzung. Hierbei sind einige Designelemente besonders zentral, um eine schnelle, vollständige und zugleich faire und sozialverträgliche Transformation der Stahlindustrie sicherzustellen.



Grafik 3: Herausforderungen und politische Maßnahmen auf dem Weg zur klimaneutralen Stahlindustrie.

4.1 Versorgungssicherheit und Energieinfrastruktur schaffen

Die nationale und europäische grüne Wasserstoffproduktion sowie die dazugehörige Transportinfrastruktur müssen schnellstmöglich auf- und ausgebaut werden. Hierfür bedarf es einer Beschleunigung und Entbürokratisierung von Genehmigungsprozessen sowie Kapazitätsausbau in Verwaltung und Gerichten. Daneben spielen auch internationale Energiepartnerschaften eine zentrale Rolle, um die Stahlindustrie mit ausreichenden Mengen grünen Wasserstoffs zu versorgen. Die Ausgestaltung dieser Partnerschaften muss dabei sozial verträglich die lokale Wertschöpfung und Transformation in den Partnerländern unterstützen.

Gerade in den ersten Jahren der Transformation, während limitierter Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, muss die Stahlindustrie eines der priorisierten Anwendungsfelder für diesen nahezu emissionsfreien Energieträger sein, da hier das höchste CO₂-Minderungspotenzial unter den Industriesektoren besteht.¹³ Um das zu ermöglichen, sollte die Politik die Wasserstoffnutzung in den als prioritär erachteten Bereichen so gut wie möglich fördern. Gleiches gilt für eine klar begrenzte Zeit für die Versorgung mit Erdgas bzw. LNG (*Liquefied Natural Gas*), welches ein wichtiger Brücken-Energieträger für die Umstellung auf H-DRI sein kann.¹⁴ Dabei muss sichergestellt werden, dass die geplanten Standorte und Kapazitäten *H₂-ready* sind, also schnell und unkompliziert auf die Wasserstoffnutzung umgestellt werden können.¹⁵ Aus diesem Grund muss beim Anlagendesign technologisch und anhand von terminierten Meilensteinen bereits die vollständige Umstellung auf den Wasserstoffbetrieb eingeplant werden.

Um den gesteigerten Strombedarf klimaneutraler Produktionsanlagen kostengünstig zu decken und zeitgleich das auf Erneuerbaren Energien basierende Gesamtenergiesystem zu stützen, sind Industriestrompreise nötig. Diese sollten einerseits durch Obergrenzen die Strompreissicherheit erhöhen und andererseits über zeitvariable Tarife finanzielle Anreize zur Flexibilisierung des Verbrauchs schaffen.

¹³ WV Stahl, [Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland 2022](#), 2022 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

¹⁴ Durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine wurde die Versorgungssituation mit Erdgas deutlich verschärft. Zugleich schrumpft aber hierdurch die Kostenlücke zwischen Erdgas und Wasserstoff betriebenen DRI-Anlagen, was bei ausreichender Wasserstoff-Verfügbarkeit den direkten Einstieg in H-DRI attraktiver macht.

¹⁵ An den Standorten muss also mittel- und langfristige die Versorgung mit grünem Wasserstoff ökonomisch und energiebilanziell realisierbar sein, damit kein „Zwang“ zum fossilen erdgasbasierten Weiterbetrieb resultiert bzw. konstruiert werden kann.

4.2 Finanzierung der Transformation sicherstellen

Förderprogramme und Klimaschutzverträge

Investitionszuschüsse aus europäischen und nationalen Förderprogrammen, die den Aufbau klimaneutraler H-DRI-Produktionsanlagen unterstützen, sollten der Industrie schnellstmöglich zugesagt werden. Der Betrieb dieser Anlagen muss zusätzlich über Klimaschutzverträge¹⁶ (KSV) abgesichert werden, die vor allem in den ersten Jahren einen schnellen Hochlauf und Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen. Der angelaufene politische Prozess zur Einführung der KSV ist hierfür auf einem guten Weg und muss zügig abgeschlossen werden. Dynamische Anpassungen in diesen Verträgen, um eine Über- oder Unterförderung zu vermeiden, sowie beidseitige Zahlungsverpflichtungen je nach Höhe des CO₂-Preises und des grünen Mehrerlöses sind hierbei wichtige Elemente der KSV und im Richtlinienentwurf des deutschen Wirtschaftsministeriums vom Dezember 2022 enthalten.¹⁷ Zugleich muss sich die Industrie in den Förder- und Klimaschutzverträgen verbindlich zu einer kompletten und schnellstmöglichen Dekarbonisierung in Übereinstimmung mit den deutschen Klimazielen und zum Erhalt von Standorten und Arbeitsplätzen verpflichten, was im KSV-Richtlinienentwurf noch stärker verankert werden sollte.

EU-Taxonomie

Um Investitionen in transformative Prozesse in Richtung Klimaneutralität u.a. in der Stahlindustrie zu fördern, bedarf es der zügigen Weiterentwicklung einer transformativen EU-Taxonomie.¹⁸ Darüber hinaus sollten sowohl Unternehmen als auch Politik ausformulieren, wie die Prozesse aussehen, die zur Klimaneutralität der Stahlindustrie führen. Nur so kann sichergestellt werden, dass ausreichend Finanzquellen für die Transformation zur Verfügung stehen.

¹⁶ Agora Industrie, FutureCamp, Wuppertal Institut u. Ecologic Institut, [Klimaschutzverträge für die Industrietransformation. Aktualisierte Analyse zur Stahlbranche](#), 2022 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

¹⁷ Für mehr Informationen siehe die [Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz](#) (zuletzt abgerufen am 28.04.2023).

¹⁸ Für mehr Informationen zur EU-Taxonomie siehe: Hoffmann, C., [Die EU-Taxonomie – Fortschritte, Versäumnisse und aktueller Stand der Dinge](#), 2023 (zuletzt abgerufen am 28.04.2023).

4.3 Absatzmärkte kreieren und sichern

Grüne Leitmärkte

Leitmärkte für grün zertifizierten Stahl in Deutschland, in der EU und international stellen einen wichtigen Teil der Lösung dar. Sie erlauben, zumindest einen Teil der Mehrkosten für grünen Stahl an die Kund:innen weiterzugeben. Allerdings können diese Märkte ggf. nicht so schnell wie Klimaschutzverträge aufgebaut werden. In jedem Fall sollte die Nachfrage von grünem Stahl über öffentliche Beschaffungen für z. B. Gebäude und Infrastrukturen sowie die Einbeziehung von Quotenregelungen in Bau- und Produktionsnormen erfolgen. Des Weiteren sollten Akteursallianzen mit langfristiger Planbarkeit beispielsweise aus der Automobilindustrie, der Windenergie oder anderen hochpreisigen Sektoren gefördert werden, da hier einem kleinen Preisaufschlag für den grünen Stahl – gemessen am Preis des Endprodukts – steht hier eine potenziell hohe Marketingwirkung gegenüber. Darüber hinaus sollte durch intelligent designte Politikinstrumente mit verpflichtenden Standards oder Quoten möglichst früh die Nachfrage nach grünem Stahl in Privatkund:innenmärkten, etwa dem Automarkt, angereizt werden, ohne hiesige Hersteller zu benachteiligen. Generell muss bei allen Maßnahmen zur Einführung und Stärkung von Leitmärkten deren Ausweitung hin zum „normalen“ Markt mitgedacht werden.

Grüne Standards und Zertifizierung

Zentrale Voraussetzungen für viele der hier beschriebenen Maßnahmen sind Standards und Zertifizierungen für grünen Wasserstoff, grünen Stahl und auch Produkte aus der Endverarbeitung. Die entsprechenden Gesetze und Mechanismen müssen auf europäischer und internationaler Ebene zügig vorangetrieben werden. Dabei ist es wichtig, dass Sekundärstahl attraktiver ist als Primärstahl. Darüber hinaus sollte innerhalb der Sekundärstahlwirtschaft ein Anreiz zu mehr Erneuerbarer Energien, grünem Wasserstoff und Emissionsvermeidung bestehen. Die Ausgestaltung der Standards und Zertifikate muss zwar den jeweiligen Stand der Versorgungsmöglichkeiten mit grünen Rohstoffen berücksichtigen, dabei aber stets ein absolutes Qualitätslabel für ambitionierte Transformationspläne und deren Umsetzung darstellen. Hierfür ist unter anderem eine vollständige Berücksichtigung der realen Emissionen in der gesamten Wertschöpfungskette wichtig, sodass beispielsweise mit grünem Wasserstoff hergestellter Stahl eine bessere Zertifizierung bekommt als Stahl auf Basis von blauem Wasserstoff. In keinem Fall sollten bilanzielle Emissionsminderungen berücksichtigt werden.

CO₂-Preise, CO₂-Grenzausgleichsmechanismus und Klimacub

Um grünen Stahl mittel- bis langfristig in Europa ohne staatliche Zuschüsse wettbewerbsfähig zu machen, sind ein zügiger Abbau der freien Zuteilungen im europäischen Emissionshandel (*Emissions Trading System*, ETS) und ein verlässlich steigender ETS-Preis wichtige Maßnahmen. Des Weiteren ist der CO₂-Grenzausgleichsmechanismus (*Carbon Border Adjustment Mechanism*, CBAM) ein wichtiges Mittel, um Carbon-Leakage ins außereuropäische Ausland zu verhindern und den in Europa grün produzierten Stahl auch gegen extern produzierten CO₂-intensiven Stahl im Wettbewerb zu halten. Die Einigung der EU Mitte April 2023 zur Reform und Ausweitung des ETS und zur Einführung des CBAM ist daher ein zentraler Schritt in die richtige Richtung. Es gilt nun, eine zügige und konsequente nationale Implementierung dieser Einigung durchzusetzen.¹⁹

¹⁹ Gläser, A. u. Caspar, O., [Der CO₂-Grenzausgleich kommt](#), 2023 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

Wichtig ist allerdings auch, dass weder Förderinstrumente wie Klimaschutzverträge noch der CBAM dauerhaft die Produktion und den Markt in Europa gestalten können. Beides sind letztlich nur vorübergehende Instrumente für eine Beschleunigung der Transformation – in Deutschland, der EU und international. Gerade deshalb ist es wichtig, diese Instrumente bürokratisch überschaubar und effizient zu gestalten.

Um mittel- bis langfristig international ein klimapolitisches *level playing field* zu schaffen – oder zumindest anzustoßen – und damit das Carbon-Leakage-Risiko zu minimieren, kann der unter der deutschen G7-Präsidentschaft initiierte Klimaclub möglicherweise einen wichtigen Beitrag leisten. Seine konkrete Ausgestaltung soll bei der COP28 in Dubai Ende 2023 vorgestellt werden.

5 Deutsche Stahlstandorte im globalen Wettbewerb: *Renewables Pull*

Die Umstellung in der Primärstahlerzeugung hin zu H-DRI bringt auch veränderte Standortfaktoren mit sich (u. a. Wasserstoff bzw. vorübergehend Erdgas anstelle von Kohle als Energieträger und Reduktionsmittel). Gleichzeitig sind DRI-Roheisen-Pellets (Eisenschwamm) als Zwischenprodukt gut transportierbar. Aus diesem Grund können Regionen mit hoher Verfügbarkeit günstiger Erneuerbarer Energien sehr attraktive Bedingungen für die Ansiedlung von H-DRI-Anlagen bieten. Dieser sogenannte *Renewables-Pull*-Effekt kann die teilweise Verlagerung des H-DRI-Produktionsschritts in entsprechende Regionen nach sich ziehen, was aus einer globalen Perspektive hinsichtlich Klimaneutralität und auch volkswirtschaftlicher Effektivität sinnvoll sein kann.^{20, 21}

Es gibt aber auch gute Gründe, einen nennenswerten Teil der Erzeugung von Eisenschwamm in Deutschland bzw. der EU zu halten. Neben der Sicherung von Wohlstand und Arbeitsplätzen spielen hier auch der Erhalt integrierter Wertschöpfungsketten und zunehmend Aspekte von Resilienz und Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle. Ein massiver Ausbau von Erneuerbaren Energien und gesteigerte Energieeffizienz in allen Sektoren in Deutschland kann eine solche Entwicklung grundsätzlich begünstigen und dem *Renewables-Pull*-Effekt entgegenwirken. Darüber hinaus stellt sich die Frage, welche „Prämie“ Branchen wie die Automobil- oder Windindustrie für eine Stahlproduktion in der Nähe ihrer Standorte zu zahlen bereit wären.

Aber auch bei teilweiser Verlagerung des H-DRI-Produktionsschritts kann grundsätzlich der zentrale Teil der Wertschöpfungskette, die Weiterverarbeitung der DRI-Roheisen-Pellets (Eisenschwamm) im Elektrolichtbogenofen und in den Walzwerken, in Deutschland, und damit nah an wichtigen Absatzmärkten, verbleiben, auch wenn dies mit Effizienzverlusten gegenüber integrierten Routen einhergeht. Damit könnte auch der wesentliche Anteil der Arbeitsplätze in Deutschland erhalten bleiben.

Daher ist im ersten Schritt ein besseres Verständnis dafür vonnöten, welche Effekte eine teilweise Verlagerung von Produktionsschritten tatsächlich auf integrierte Lieferketten haben würde. Darauf aufbauend bedarf es eines gesellschaftlichen und politischen Diskurses darüber, wie der neuen Standortkonkurrenz politisch entgegengewirkt werden kann und sollte – über den ohnehin sinnvollen Ausbau der Erneuerbaren Energien hinaus. Geklärt werden muss dabei, wie sich durch eine Kombination der oben diskutierten Politikinstrumente Rahmenbedingungen schaffen lassen, um wesentliche Teile der Wertschöpfungskette in Europa zu halten – und welchen Preis die Gesellschaft ggf. bereit ist, für die damit verbundenen Vorteile zu bezahlen.

Es kommt dabei nicht zuletzt auf das richtige Timing an. Sollte es nicht gelingen, die Rahmenbedingungen für anstehende Investitionsentscheidungen in Deutschland rechtzeitig zu entwickeln, spricht vieles dafür, dass durch den internationalen Standort- sowie Förderwettbewerb in die klimaneutrale Stahlproduktion in Regionen mit attraktiveren finanziellen oder energetischen Bedingungen investiert wird. Ziel muss es daher sein, die für den Ersatz der Hochöfen wesentlichen H-DRI-Kapazitäten an den deutschen integrierten Standorten bis Anfang der 2030er-Jahre zu errichten, um die Standortchancen aufrechtzuerhalten.

Dafür braucht es konsistente Maßnahmen auf nationaler wie auch europäischer Ebene. Das finanzkräftige Deutschland darf dabei nicht den Eindruck vermitteln, sich ausschließlich und ggf. auf Kosten seiner europäischen Nachbarn um die eigene Industrie zu kümmern. Stattdessen muss Deutsch-

²⁰ Samadi, S., et al., *Renewables Pull – Verlagerung industrieller Produktion aufgrund unterschiedlicher Kosten erneuerbarer Energien*, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 71. Jg., 2021, Heft 7-8 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

²¹ Verpoort, P. C. et al., *Estimating the renewables pull in future global green value chains* (v1.0.1), 2023 (zuletzt aufgerufen am 28.04.2023).

land sich für eine EU-Politik einsetzen, die auch die Transformation in anderen EU-Staaten unterstützt. Helfen würde hier ein höherer EU-Anteil an der öffentlichen Finanzierung für die Industrietransformation, wie von der EU-Kommission im Rahmen des *Net-Zero Industry Act* vorgeschlagen, genauso wie die Unterstützung für einen schnellen und abgestimmten Hochlauf einer europäischen Wasserstoffindustrie.

6 Beitrag zur globalen Stahltransformation

Der hier angeschnittene Diskurs um die Transformation der deutschen Stahlindustrie sollte über den Erhalt von Industrieproduktion und damit Wohlstand in Deutschland und Europa hinausgehen und Gemeinwohl und Klimaschutz in einem globalen Kontext denken. So sollte die deutsche Klima- und Industriepolitik neben dem Erhalt einer funktionierenden Industrielandschaft in Deutschland auch darauf bedacht sein, dass die eigenen Aktivitäten zum schnellen klimaneutralen Umbau der globalen Stahlproduktion beitragen. Ein Ziel sollte dabei sein, dass in den Weltregionen, in denen die Stahlnachfrage in den kommenden Jahren und Jahrzehnten vermutlich stark steigen wird, diese möglichst mit grünem Stahl gedeckt werden kann.

Diese beiden Ziele müssen sich nicht widersprechen, sondern können vielmehr komplementär zueinander sein. Als Vorreiter würden Deutschland und die EU durch die Übernahme der anfangs noch höheren Kosten für die Grünstahlproduktion zu Technologieentwicklung und Lernkurven beitragen und damit die globale Transformation beschleunigen; dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Investitionen in neue Stahlproduktionskapazitäten auch außerhalb Europas zukünftig in die grüne Stahlproduktion fließen. Darüber hinaus können Deutschland und die EU in internationalen Dialogen und Prozessen zur Transformation des Stahlsektors viel wirkmächtiger auftreten, wenn die Transformation in Deutschland ambitioniert angegangen und erfolgreich umgesetzt wird.

Zusätzlich können Deutschland und die EU auch gezielt den Aufbau entsprechender industrieller Strukturen unterstützen, vor allem in Ländern mit geringerem Bruttoinlandsprodukt (BIP). Das kann einerseits im Rahmen von strategischen Partnerschaften passieren – mit dem Ziel, den Zugang zu günstigen Rohstoffen zu erhalten – oder durch die gezielte Integration dieser Produktionsschritte in die nachgelagerte Wertschöpfungskette. Beides würde die Wertschöpfung in Deutschland und Europa insgesamt absichern und stärken. Andererseits kann der Aufbau entsprechender Strukturen unabhängig von eigenen strategischen Interessen vor allem in Ländern mit geringem BIP im Rahmen von Partnerschaften für eine gerechte Energiewende (*Just Energy Transition Partnerships*, JETPs) unterstützt werden. Dazu könnten beispielsweise Mittel aus dem CBAM genutzt werden, und so das Signal gesendet werden, dass mit der deutschen und europäischen Industriestrategie keine protektionistischen Ziele verfolgt werden.

Notizen:

Fundierte Arbeit braucht ein solides Fundament

Wir stellen unsere Veröffentlichungen zum Selbstkostenpreis zur Verfügung, zum Teil auch unentgeltlich. Dafür spielen Spenden und Mitgliedsbeiträge eine ungemein wichtige Rolle: Diese sichern unsere Unabhängigkeit und ermöglichen uns auch in Zukunft wissenschaftsbasiert und fundiert zu dringenden Themen zu arbeiten. Helfen auch Sie mit!

Einfach Online Spenden: <https://www.germanwatch.org/spenden>

Spendenkonto: IBAN: DE33 1002 0500 0003 212300, BIC/Swift: BFSWDE33BER

Fördermitgliedschaft: Eine der wirksamsten Arten zu helfen ist regelmäßige Unterstützung von Vielen. Sie sichern Planbarkeit und den langen Atem unseres Engagements. Dazu erwarten Sie spannende Hintergrundberichte und aktuellste Nachrichten zur Arbeit von Germanwatch.

www.germanwatch.org/foerdermitglied-werden

Bei Rückfragen sind wir jederzeit gerne für Sie da:
Telefon: 0228/604920, E-Mail: info@germanwatch.org



Germanwatch

„Hinsehen, Analysieren, Einmischen“ – unter diesem Motto engagiert sich Germanwatch für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen und konzentriert sich dabei auf die Politik und Wirtschaft des Nordens mit ihren weltweiten Auswirkungen. Die Lage der besonders benachteiligten Menschen im Süden bildet den Ausgangspunkt unseres Einsatzes für eine nachhaltige Entwicklung.

Unsere Arbeitsschwerpunkte sind Klimaschutz & Anpassung, Welternährung, Unternehmensverantwortung, Bildung für Nachhaltige Entwicklung sowie Finanzierung für Klima & Entwicklung/Ernährung. Zentrale Elemente unserer Arbeitsweise sind der gezielte Dialog mit Politik und Wirtschaft, wissenschaftsbasierte Analysen, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit sowie Kampagnen.

Germanwatch finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen, Spenden und Zuschüssen der Stiftung Zukunftsfähigkeit sowie aus Projektmitteln öffentlicher und privater Zuschussgeber.

Möchten Sie die Arbeit von Germanwatch unterstützen? Wir sind hierfür auf Spenden und Beiträge von Mitgliedern und Förderern angewiesen. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Bankverbindung / Spendenkonto:

Bank für Sozialwirtschaft AG,
IBAN: DE33 1002 0500 0003 2123 00,
BIC/Swift: BFSWDE33BER

Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.germanwatch.org
oder bei einem unserer beiden Büros:

Germanwatch – Büro Bonn

Dr. Werner-Schuster-Haus
Kaiserstr. 201, D-53113 Bonn
Telefon +49 (0)228 / 60492-0, Fax -19

Germanwatch – Büro Berlin

Stresemannstr. 72, D-10963 Berlin
Telefon +49 (0)30 / 2888 356-0, Fax -1

E-Mail: info@germanwatch.org

Internet: www.germanwatch.org



Hinsehen. Analysieren. Einmischen.

Für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen.