

JAHRBUCH **stahl.** 2022



GREEN STEEL



#turningmetalsgreen

Unser Ziel bei SMS group ist die Gestaltung einer kohlenstoffneutralen und nachhaltigen Metallindustrie. Wir liefern die Technologie für die Herstellung und Wiederverwertung aller wesentlichen Metallwerkstoffe – und treiben so die Transformation zu einer ökologischeren Metallindustrie voran.



 **PAUL WURTH**
SMS group

SMS  **group**

Grüner Kraftakt: „Robert, wir sind bereit!“

Weil die Stahlindustrie den potenziell größten und direktesten Hebel aller energieintensiven Industrien bietet, um die nationale CO₂-Last zu verringern, fordert die Politik schon seit Jahren: Stahl muss grün werden. Und genauso laut, wie die Politik der Stahlbranche in den Ohren liegt, schallt es ebenfalls seit Jahren aus den Reihen der Stahlproduzenten zurück: „Wir sind bereit, doch bist auch Du bereit, liebe Politik, Deinerseits endlich die geeigneten energiepolitischen Rahmenbedingungen zu schaffen und entsprechend regulatorisch und fördertechisch die Weichen zu stellen?“

Erstmals seit Ausrufen der Energiewende ist nun aus Berlin ein entschiedenes „Ja, selbstverständlich!“ zu vernehmen. Wirtschafts- und Klimaminister Robert Habeck holt zum großen Wurf aus und will beim Ausbau der Erneuerbaren Energien nunmehr mächtig aufs Tempo drücken. Er weiß: Vor allem beim Ausbau der Windkraft, muss er jetzt gewaltig in die Gänge kommen, ist sie doch der erklärte Hauptlieferant für den für die Transformation der Stahlindustrie so dringend benötigten Wasserstoff.

Parallel dazu obliegt ihm die nicht minder schwere Aufgabe, in Kriegszeiten die nationale Gasversorgung zu sichern, die bislang ganz überwiegend auf billiges russisches Erdgas ausgerichtet war und nun im Hauruck-Verfahren auf deutlich teureres LNG-Gas umgestellt werden muss. Auch hier ist ihm klar, er muss liefern: Er darf den Preis für den fossilen Brennstoff nicht in aberwitzige Höhen davongaloppieren lassen, sonst entzieht er dem Rückgrat der Deutschen Wirtschaft, der Stahl- und Eisenhüttenindustrie das Mark.

Und als wäre das nicht schon genug, steht Habeck auch noch bei den politischen Rahmenbedingungen eine Herkulesaufgabe bevor, die einem „Berge versetzen“ gleichkommt: Er muss die energie- und industriepolitischen Leitplanken

national als auch auf europäischer Ebene auf einen gemeinsamen Nenner bringen und sie so setzen, dass sich die Produktion und der Einsatz von grünem Stahl für die Unternehmen nachhaltig rechnen. Und auch hier pfeifen es die Spatzen bereits vom Dach: Gelingt ihm das nicht, droht Europas Wohlstandslokomotive nichts weniger als der industrielle Ausverkauf und die Dekarbonisierung wird zum Wohlstandskiller.

Es ehrt Robert Habeck, dass er in dieser prekären Situation nicht unkt und zaudert, sondern „bange machen gilt nicht“ sagt und mit einem „jetzt erst recht“ und einem „wo ein Wille ist, ist ein Weg“ an unseren Kampfgeist appelliert. Der ist jetzt zweifellos gefragt, soll der größte industrielle Umbau der Geschichte, die grüne Transformation, gelingen.

Aber allein der berühmte eiserne Wille wird nicht reichen. Es braucht genauso zweifellos auch einen Plan. Und hier gilt festzuhalten: Die Stahlindustrie hat einen Plan. Das technische Rüstzeug ist in umfassender Form genauso vorhanden wie das das Umsetzungswissen. Davon zeugt jede einzelne Seite des vor Ihnen liegenden Jahrbuchs Stahl zum Thema „Green Steel“. Es formuliert außerdem einen zunehmend ungeduldigen Appell Richtung Berlin, der da lautet: „Robert, wir sind bereit, lass uns endlich das Eisen schmieden!“

Eine inspirierende und nachhaltige Lektüre wünscht Ihnen herzlichst Ihr

stahl.-Team





Editorial

- 1 **Grüner Kraftakt: „Robert, wir sind bereit!“**
- 4 **Kommentar: Der Aufbau grüner Leitmärkte ebnet den Weg zur klimaneutralen Industrie**

Transformation

- 6 **Grün Gewinnt. Stahl meldet sich nachhaltig zurück**
- 12 **Zahlen & Fakten: Die Transformationslücke schließen**
- 14 **Zahlen & Fakten: Eine Branche muss sich klimaneutral neu erfinden**
- 16 **Interview mit Uwe Reinecke, Werksdirektor der ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH**

Politik

- 20 **Grüner Wettlauf**
- 22 **Kommentar: Green Steel – Der Weg zu einer modernen Tradition**

Circular Economy

- 24 **Interview mit Prof. Dr. Ulrich Krupp, Lehrstuhl für Werkstofftechnik der Metalle und Institut für Eisenhüttenkunde, RWTH**
- 27 **Der Induktionsofen für die CO₂-neutrale Stahlproduktion der Zukunft**
- 34 **Interview mit Basjan Berkhout, Programmmanager für Elektromobile Stähle bei Tata Steel Nederland**
- 37 **Nachhaltigkeit durch Stahlschrott**

Direktreduktion

- 38 **Interview mit Tenova LOI Thermprocess: Anlagenkonzepte für die Transformation der Stahlindustrie**
- 44 **Interview mit Lutz Bandusch, COO ArcelorMittal Europe Langstahl**
- 46 **Grünes Eisen – direktreduziertes Eisen ohne Emissionen**

Dekarbonisierungsstrategie

- 50 **Interview mit Dr. Gunnar Güthenke, Leiter für Einkauf und Lieferantenqualität, Mercedes-Benz Cars**
- 52 **Electric Car – Neue Stähle braucht das Land**
- 53 **Interview mit DI Hubert Zajicek, Mitglied des Vorstandes der voestalpine AG, Leitung Steel Division**
- 55 **Interview mit Prof. Dr. Hans Ferkel, CTO und Mitglied der Geschäftsführung, SMS group**
- 60 **Interview mit André Körner, Geschäftsführer ArcelorMittal Germany**
- 62 **Interview mit Frank Koch, CEO der Swiss Steel Group**
- 65 **Jede fünfte Tonne CO₂ durch Digitalisierung vermeidbar**
- 66 **Interview mit Dr. Arnd Köfler, CTO thyssenkrupp Steel Europe**

Thermoprozesstechnik

- 68 **Defossilisierung der Thermoprozesstechnik**
- 70 **Neue Potentiale für Leichtbau, Emissionsreduktionen**



74 Innovative Verfahren zur Verbesserung der CO₂-Bilanz bei der Stahlherstellung

80 Brennstoffflexible Beheizung in der Stahlindustrie

84 Der Weg zu einer grünen Energieversorgung

90 Vorträge EcoMetals Day 2021

Logistik

86 Kommentar: CO₂-Emissionen müssen bei Transaktionen und kommerziellen Entscheidungen eine Rolle spielen

88 Interview mit Bernhard Weiß, CEO Europa der Klöckner & Co SE

IMPRESSUM

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

Jahrbuch stahl. 2022

Green Steel

1. Auflage 2023

ISBN: 978-3-8027-3178-5 (Print)

ISBN: 978-3-8027-3179-2 (eBook)

© 2023 Vulkan Verlag GmbH

Friedrich-Ebert-Straße 55, 45127 Essen, Deutschland

Telefon: +49 201 820 02-0, Internet: www.vulkan-verlag.de

Projektmanagement: Vulkan-Verlag GmbH, Essen

Herstellung: Vulkan-Verlag GmbH, Essen

Umschlaggestaltung: Vulkan-Verlag GmbH, Essen

Titelbild: C.Castilla und J-A-Photography, stock.adobe.com

Druck: Scandinavianbook c/o Druckhaus Nord GmbH, Neustadt a. d. Aisch

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Der Erwerb berechtigt nicht zur Weitergabe des eBooks an Dritte. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Der Aufbau grüner Leitmärkte ebnet den Weg zur klimaneutralen Industrie

Erste Projekte kündigen die große Transformation der Stahlindustrie zur Klimaneutralität an. Jetzt muss der Aufbau grüner Leitmärkte Bewegung in den Transformationsprozess bringen.

Die Nachfrage nach klimafreundlichem Stahl wächst und gewinnt zunehmend an Bedeutung: Etliche Hersteller von Autos über Haushaltsgeräte bis zu Windkraftanlagen wollen ihre Wertschöpfungskette dekarbonisieren. Voraussetzung hierfür ist der Aufbau einer klimafreundlichen Primärstahlroute sowie der Ausbau der Kreislaufwirtschaft, indem die Sekundärstahlroute gestärkt wird. Mit einer intelligenten Kombination von Politikinstrumenten kann die Transformation der Industrie Fahrt aufnehmen: Die Politik ist jetzt gefragt, mit einem Dreiklang aus Klimaschutzverträgen für Investitionen in klimafreundliche Technologien, einer Grünstahldefinition, die klare Standards setzt, und einem wirksamen Carbon Leakage-Schutz, der die Abwanderung von Industriestandorten verhindert, die Grundlage für den Aufbau grüner Leitmärkte zu schaffen.

Wie die Voraussetzungen für grüne Leitmärkte konkret aussehen:

Bis der Markt den Mehrwert von klimafreundlichen Stahlprodukten honoriert, kann der Staat mithilfe von Klimaschutzverträgen garantieren, dass die Mehrkosten einer CO₂-armen Produktion getragen werden. Diese sogenannten *Carbon Contracts for Difference* sichern den Aufbau und Betrieb von klimafreundlichen Produktionsverfahren, wie etwa Anlagen zur Eisendirektreduktion, die perspektivisch mit grünem Wasserstoff betrieben werden. Das schafft die Voraussetzung, dass ein grünes Stahlangebot entsteht.

Gleichzeitig müssen transparente Kriterien für Grünstahl entwickelt werden, damit die verarbeitende Industrie sowie Verbraucher:innen den CO₂-Fußabdruck der eingekauften Produkte auch nachvollziehen können. Grundlage dafür ist eine global einheitliche Methode, wie die CO₂-Emissionen der Stahl-

produktion über die gesamte Wertschöpfungskette eindeutig bestimmt werden. Ein Grünstahllabel, das den CO₂-Fußabdruck von Stahlprodukten kennzeichnet, schafft Transparenz und Vergleichbarkeit und könnte im Rahmen der von Deutschland angestrebten internationalen Klimaallianzen definiert werden.

Damit grüne Leitmärkte entstehen, müssen zudem klare Anrechnungsregeln für grünen Stahl gelten: CO₂-armer Stahl, dessen Mehrkosten mit Klimaschutzverträgen durch die öffentliche Hand getragen wird, kann nicht zusätzlich als grün vermarktet werden. Wenn Anbieter, wie etwa die Autoindustrie oder Hersteller von Haushaltsgeräten, ihren Kunden die grüne Eigenschaft des Stahls als Mehrwert ihrer Produkte verkaufen wollen, haben sie einen Anreiz, die Mehrkosten selbst zu übernehmen. Damit lösen sie gleichzeitig den Klimaschutzvertrag ab, denn die Mehrkosten werden dann vom Markt getragen.

Und nicht zuletzt ist ein effektiver Schutz vor Carbon Leakage – also eine Verhinderung der Produktionsverlagerung in Länder mit geringeren Klimaschutzanforderungen – erforderlich. Auf EU-Ebene laufen momentan die Verhandlungen zur Reform des Emissionshandels und zur Einführung eines CO₂-Grenzausgleiches. Dieser sogenannte *Carbon Border Adjustment Mechanism* regelt den Import von CO₂-intensiven Produkten, schafft damit aber auch indirekt einen europäischen Markt für grüne Produkte.

Während sich die Unternehmen in die Startlöcher für die Transformation begeben müssen, ist die Politik gefordert, die Rahmenbedingungen für den Einstieg zu schaffen: Die schnelle Umsetzung von Klimaschutzverträgen schafft ein erstes Angebot, über Kriterien für die Definition und die öffentliche Beschaffung entsteht Nachfrage nach Grünstahl. In Kombination mit dem EU-Grenzausgleichsmechanismus kann dann ein europäischer Markt für grünen Stahl entstehen.



Wido Witecka, Projektmanager Industrie bei Agora Energiewende
wido.witecka@agora-energiewende.de
+49(0)30 7001435-126



CO₂-reduzierte Stahl- und Metallprodukte

ALLE REDEN DRÜBER. BEI UNS LIEGEN SIE SCHON IM LAGER!

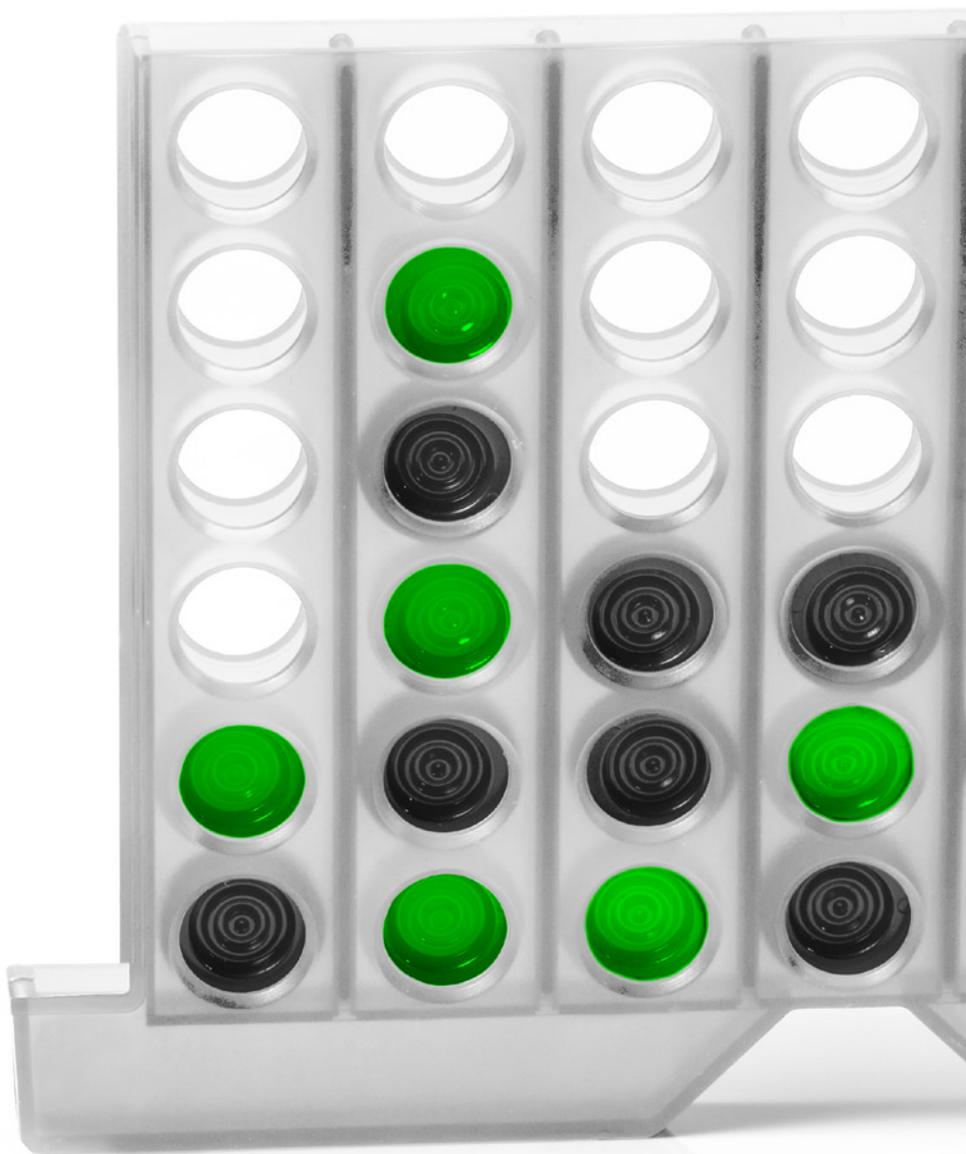
Unter der neuen Marke Nexigen® bietet Klöckner & Co transparente, CO₂-reduzierte Material-, Service- und Logistiklösungen an, die unseren Kunden beim Aufbau nachhaltiger Lieferketten helfen. Mit unserer CO₂-Kategorisierung sehen unsere Kunden auf einen Blick, welchen Fußabdruck unsere Lösungen haben – vom Rohstoff bis zur Produktion. Und wenn sie doch noch Fragen haben, helfen unsere 700 Green Steel Experts im Unternehmen gerne weiter.



Mehr auf www.kloeckner.com

GRÜN GEWINNT

Stahl meldet sich nachhaltig zurück



Die klassische Hochofenroute mit ihren hohen klimaschädlichen CO₂-Emissionen hat mit dem Pariser Klimaschutzabkommen ein Ablaufdatum bekommen. Bis zum Jahr 2050 muss die Produktion klimaneutral werden und es soll dann nur noch klimaneutral produzierten grünen Stahl geben. Die Technik hierfür ist da, doch bis grün gewinnt und sich Stahl nachhaltig zurückmeldet, ist es noch ein langer und teurer Weg.

In unserem nachfolgenden Titelthema „Green Steel“ geben wir einen Überblick über aktuelle Entwicklungen. Der Präsident der Wirtschaftsvereinigung Stahl, Hans Jürgen Kerkhoff, erläutert in einem Interview, warum man gezielte Anreize für die Verwendung von CO₂-armem Stahl benötigt. Weitere Interviews mit den Anlagenlieferanten SMS group und Tenova LOI Thermprocess geben einen Überblick über aktuelle Konzepte für die Transformation der Stahlindustrie.



Die Stahlindustrie muss sich klimaneutral neu erfinden. Wie genau das gehen soll, ohne die Wettbewerbsfähigkeit zu verlieren, ist noch nicht sicher. Gewiss ist einstweilen nur, dass sie nur mit dem Einsatz von Wasserstoff als Energieträger gelingen wird. Der aber ist in seiner grünen, sprich klimaneutralen Form derzeit nur in homöopathischen Dosen verfügbar. Daran wird sich so schnell auch nichts ändern, da hierzulande grüner Wasserstoff fast ausschließlich über Elektrolyseure erzeugt wird. Diese benötigen wiederum grünen Strom von Windkraft- oder PV-Anlagen.

Kein grüner Strom für grünen Wasserstoff vorhanden

Deren Strom jedoch wird direkt im Netz gebraucht und verbraucht. Er steht für die Stahlindustrie nicht zur Disposition. Er steht auch in den nächsten Jahren für die Wasserstoffproduktion nicht zur Verfügung, da das Netz im Rahmen des Atomausstiegs, aber auch des Kohle- und Braunkohleausstiegs, die bis 2030 wegfallenden Kraftwerkskapazitäten von rund 175 TWh mit einem weiteren kräftigen Zuwachs an Strom aus erneuerbaren Energien kompensieren muss.

Vorfahrt für Elektromobilität

Nachgerade zu utopisch wird das Ansinnen, in Deutschland Wasserstoff via grünem Strom produzieren zu wollen, vergewaltigt man sich, dass im Rahmen der Energiewende und der gewollten Dekarbonisierung des Verkehrs bis 2030 rund 10 Millionen Elektroautos, Kleinlaster und Busse über unsere Straßen rollen werden. Deren Bedarf wird auf 64 TWh geschätzt. Das ist in etwa der Stromanteil, den die Atomkraft in 2020 noch beigesteuert hat. Auch hier heißt das klare Kommando aus Berlin: Stahl bitte hinten anstellen! Oder wie es der ehemalige Mr. Energiewende und Ex-Staatssekretär im Wirtschaftsministerium, Rainer Baake gerne launig formuliert: „(Grüner) Wasserstoff, das ist der ganz teure Champagner der Energiewende“.

Und doch, gäbe es eine Steigerung von „utopisch“, Energieexperten wie Baake würden den Komparativ sofort benutzen, um zu beschreiben, wie unvorstellbar erlesen grüner Wasserstoff als Energie-Champagner im Vergleich dann erst ist, wenn er benutzt wird, um den enormen „Energiedurst“ der Stahlindustrie oder auch den der chemischen Industrie zu stillen. Hierzu wären allein schon bei der Stahlindustrie hierzulande als Energie-Äquivalent zwei Drittel des gesamten aus erneuerbarer Energie gewonnenen Stroms aus dem Jahre 2016 vonnöten, nämlich ca. 120 TWh.

Ökostromlücke ist unvermeidlich

In Summe heißt das, dass Deutschland in den verbleibenden neun Jahren bis 2030 – zieht man einmal rund 100 TWh Ersparnis durch Energieeffizienzsteigerungen ab – im Vergleich zu 2020 zusätzlich ca. 250 TWh an Strom aus Erneuerbarer Energie produzieren müsste, um seinen Strombedarf von dann etwa 740 TWh zu decken. Angesichts des derzeitigen Schneckentempos, mit dem insbesondere der Ausbau der Windstromkapazitäten vorankommt, ein heilloses Unterfangen. „Wir liegen beim Ausbau der Windkraft derzeit um den Faktor sieben unter dem, was wir eigentlich bräuchten und sind damit meilenweit vom Ziel entfernt“, sagt Dirk Güsewell, Leiter der Projektentwicklung beim baden-württembergischen Energieversorger EnBW und leitet daraus auch gleich eine „klaffende Ökostrom-Lücke für

2030“ ab. Wie angesichts dieses sich abzeichnenden Desasters beim Ausbau der Erneuerbaren Energien dann in den nächsten Jahren in größerem Umfang grüner Strom für grünen Wasserstoff für grünen Stahl abgezweigt werden kann? Güsewell und Co. zucken mit den Achseln.

Wasserstoff braucht Windkraft

Eigentlich wäre die Lösung simpel. Um die ehrgeizigen Ziele beim Ausbau der Erneuerbaren Energien bis 2030 noch zu erreichen, müssten vor allem bei der Windkraft onshore und offshore statt der derzeit knapp 2 GW Leistungszuwachs weitere 15 bis 20 GW pro Jahr hinzukommen. Denn auf den Wind kommt

