



Immissionsschutzrechtliche Einstufung von Direktreduktionsanlagen

Positionspapier

Mai 2024



Wirtschaftsvereinigung
Stahl

Stand: 21.05.2024

Zusammenfassung: Problembeschreibung und Lösungsansätze

Die Stahlindustrie in Deutschland befindet sich in der Transformation ihrer Anlagen hin zu einer CO₂-armen Produktion von Eisen und Stahl. In der eisenerzbasierten Hochofenroute der integrierten Hüttenwerke wird der Hochofen zur Erzeugung von Roheisen nach den jetzigen Planungen durch Direktreduktionsanlagen (DRI-Anlagen) ersetzt werden, die in einer Übergangsphase Erdgas und später grünen Wasserstoff zur Reduktion des Eisenerzes einsetzen werden.

Zahlreiche Unternehmen der Stahlindustrie befinden sich hierzu in der Planung neuer Anlagen oder bereits in den zugehörigen immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren. Diese Verfahren haben einen großen Einfluss auf die zukünftigen Investitionen in die Anlagentechnik und den Betrieb der Anlage sowie perspektivisch auf zukünftige Investitionsentscheidungen.

Ein bundeseinheitliches und europäisch harmonisiertes Vorgehen für die Genehmigung der unterschiedlichen, im Wesen aber technisch einheitlichen DRI-Anlagen ist notwendig, um planbare Investitionen in die Zukunft der Stahlherstellung sowohl in Deutschland als auch ganz Europa zu gewährleisten.

In den Vorbereitungen und Planungen zur Genehmigung von DRI-Anlagen der Stahlindustrie werden allerdings bei den zuständigen Genehmigungsbehörden aktuell höchst unterschiedliche Ansätze diskutiert, die nicht durchgehend angemessen und sachgerecht erscheinen und in der Folge zu jeweils unterschiedlichen Anforderungen an grundsätzlich vergleichbaren Anlagen führen können.

Ein Lösungsansatz kann darin liegen, DRI-Anlagen genehmigungsrechtlich ihrem Zweck entsprechend als Anlagen zur Herstellung von Eisen und Stahl einzustufen und nicht als Feuerungsanlagen gemäß der Dreizehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 13. BImSchV). Neben einem einheitlichen Vorgehen der Genehmigungsbehörden bei der Genehmigung von DRI-Anlagen sind gegebenenfalls Klarstellungen in den bundesimmissionsschutzrechtlichen Vorgaben notwendig.

Zudem sollte das europäische Innovation Centre for Industrial Transformation and Emissions (IN-CITE) gemäß der Industrieemissionsrichtlinie (IED) künftig europaweit harmonisiert fortschrittliche Techniken, wie die Produktion in DRI-Anlagen, bewerten. Zu einem geeigneten Zeitpunkt und bei Vorliegen belastbarer Betriebsdaten kann dann in dem europäischen Informationsaustausch nach Artikel 13 der IED diese Technik als „Beste Verfügbare Technik“ (BVT) eingestuft werden.

Transformation der Anlagen zur Stahlherstellung und Hintergrund

Die Stahlindustrie in Deutschland befindet sich mitten im umfassenden Umbau ihrer Anlagen zur Herstellung von Stahl hin zu einer CO₂-armen Produktion. Damit leistet die Stahlindustrie einen enormen Beitrag zur Erfüllung des Pariser Abkommens, des Green Deal und des Klimaschutzgesetzes durch Reduktion und Vermeidung von bis zu 55 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr. Die Transformation beinhaltet die Abkehr von der koks-basierten Reduktion der Eisenerze zu Roheisen und der übergangsweisen Nutzung von Erdgas bis zum Einsatz von grünem Wasserstoff als Reduktionsmittel in neu zu errichtenden DRI-Anlagen. Hierfür werden neue Anlagen erbaut und bestehende Anlagen anschließend stillgelegt, beziehungsweise in ihrer Leistung erheblich reduziert werden.

Diese neuen Anlagen müssen vor ihrer Inbetriebnahme immissionsschutzrechtlich genehmigt und dafür derzeit über den Anlagenkatalog gemäß der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV) eingestuft werden, um die Genehmigung inhaltlich mit Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb der Anlage gemäß dem Stand der Technik auszugestalten.

Allerdings werden in diesen neuen DRI-Anlagen derart fortschrittliche Techniken angewandt werden, dass zum jetzigen Zeitpunkt weder eine eindeutige Einstufung dieser Anlage nach dem Anlagenkatalog der 4. BImSchV möglich ist, noch ein Stand der Technik ermittelt werden könnte und beschrieben wäre. Das führt zu unterschiedlichen Einstufungen an sich gleichartiger Techniken und zur Heranziehung eines Standes der Technik, dessen Einhaltung nicht vorhersehbar ist und der in der betrieblichen Praxis nicht sicher erreicht werden kann.

Technische Betrachtungen zu DRI-Anlagen

An mehreren traditionellen Hochofen-Hüttenstandorten in Deutschland sollen neuartige DRI-Anlagen zur Herstellung von Roheisen, das sodann zu Stahl weiterverarbeitet wird, errichtet und betrieben werden. Diese Anlagen umfassen jeweils auch einen Reformier, der der Umwandlung von Erdgas zu Wasserstoff und Kohlenmonoxid und bei einem ausschließlichen Wasserstoffein-satz der Erwärmung des Einsatzgases dient. In den Reformern wird ein Gemisch aus Erdgas und Top-Gas, das aus den Schachtöfen der DRI-Anlagen stammt, mit einer Feuerungswärmeleistung von über 50 MW verbrannt. Hierdurch erfolgt eine Beheizung der Reformier-Rohre. In diesen finden die endothermen Reformierungsreaktionen statt, bei denen aus dem Erdgas als Einsatzgas Kohlenmonoxid und Wasserstoff entstehen. Fraglich ist, ob für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb der Reformier der Anwendungsbereich der 13. BImSchV eröffnet ist.

Funktionsweise des Reformiers

In dem Reformier-Rohren finden die endothermen Reformierungsreaktionen statt, bei denen aus dem Erdgas Kohlenmonoxid und Wasserstoff entstehen. Dem Reformier vorgeschaltet wird in einem Wärmerückgewinnungssystem vorgeheiztes Einsatzgas erwärmt, damit der Reformationsprozess thermodynamisch als endothermer Prozess ablaufen kann.

Im reinen Wasserstoffbetrieb wird das Einsatzgas in den Reformier-Rohren nur noch aufgeheizt, und es finden keine Reformierungsreaktionen statt.

Im Wesentlichen wird von zwei unterschiedlichen Verfahren jeweils eins abhängig von den Bedingungen vor Ort bei den Stahlunternehmen angewandt werden. In dem sogenannten MIDREX-Verfahren befindet sich der Reformier örtlich außerhalb des Reduktionsschachtes. Beim sogenannten HYL-Verfahren findet das Reformieren des Einsatzgases innerhalb des Reduktionsschachtes statt.

Beide Verfahren haben gemeinsam, dass im Erdgasbetrieb das Reformieren des Einsatzgases ein integraler Bestandteil der Direktreduktion ist. Ohne diesen Prozess kann die Direktreduktion thermodynamisch nicht ablaufen.

Einstufung von DRI-Anlagen nach 13. BImSchV wäre verfehlt

Die 13. BImSchV ist auf die zu den DRI-Anlagen der Stahlindustrie gehörenden Reformier nicht anzuwenden. Die Befeuerung der Reformier dient im Hauptzweck nicht der Wärmeerzeugung und entspricht nicht den üblichen Feuerungseinrichtungen, die der Verordnungsgeber mit der 13. BImSchV hat erfassen wollen. Das ergibt sich sowohl aus der Verordnungshistorie der Entwicklung der 13. BImSchV als auch der Systematik der 13. BImSchV und des Unionsrechts¹. Insofern besteht hier auch eine Übereinstimmung mit den bisherigen Vorgaben für entsprechende Anlagen, denn Reformier der DRI-Anlage im Erdgasbetrieb sind den bisherigen Reformieren der Chemieindustrie vergleichbar und Reformier im Wasserstoffbetrieb sind Winderhitzer der Stahlindustrie gleichzusetzen, welche ebenfalls von der Anwendung der 13. BImSchV ausgenommen sind.

Auch die Systematik der IED sieht für Anlagen zur Erzeugung von Stahl und Eisen die Festlegung der Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb dieser Anlagen über die BVT vor, die in einem von der Europäischen Kommission gemäß Artikel 13 der IED organisierten Informationsaustausch ermittelt wurden sowie im Merkblatt über die Besten Verfügbaren Techniken in der Eisen- und Stahlerzeugung beschrieben und den hieraus abgeleiteten BVT-Schlussfolgerungen verbindlich festgelegt werden.

Genehmigung von DRI-Anlagen nach Stand der Technik

Aus Sicht der Stahlindustrie muss die zukünftige Genehmigung der DRI-Anlagen nach einem festgelegten Stand der Technik erfolgen. Solange der spezielle Stand der Technik für DRI-Anlagen nicht hinreichend bekannt ist, sind die allgemeinen Anforderungen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) maßgeblich. Eine zu geringe Ambition der heraus resultierenden Anforderungen ist nicht zu befürchten, da die Errichtung der DRI-Anlagen und der gleichzeitige Wegfall emissionsintensiver Anlagen wie der der Kokerei, der Sinteranlage und der Roheisenerzeugung im Hochofen insgesamt zu deutlich niedrigeren Schadstoffemissionen führt.

Über europäische Vorgaben, die sich zukünftig aus den Arbeiten des INCITE und der Erarbeitung von BVT ergeben, werden die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben angepasst und die Genehmigungen dann überarbeitet werden müssen.

Bewertung der erreichbaren Emissionsminderungen die Transformation

Der Bau der DRI-Anlage ist wesentlicher Bestandteil der Transformation. Im Falle der Inbetriebnahme und einem stabilen Betrieb einer DRI-Anlage mit einer Kapazität von 2,5 Mio. t DRI-Roh-eisen, wie es z.B. den ersten Planungen für ein integriertes Hüttenwerk unserer Mitgliedsunternehmen entspricht, wird die entsprechende Kapazität in der Kokerei, der Sinteranlage und der Roheisenerzeugung im Hochofen sowie des Kraftwerks sukzessive entfallen. Damit verbunden ist eine Minderung der Emissionen von NO_x von 0,61 kg/t Roheisen bzw. 1.514 t/Jahr². Weitere Reduktion finden durch Umsetzung der Transformation auch in der Stahlweiterverarbeitung statt, z. B. in den Wärmeöfen der Warmwalzwerke.

Konservativer Ansatz bei der Festlegung von Emissionsbegrenzungen

DRI-Anlagen mit der vorgenannten Produktionskapazität und dem technischen Konzept wurden bislang in Europa noch nicht realisiert. Aus diesem Grunde liegen keinerlei Erfahrungswerte über die tatsächlichen NO_x-Emissionen im Reformier-Abgas in Europa vor.

¹ Gutachten „DRI-Anlagen zur Roheisenherstellung und Anwendungsbereich der 13. BImSchV“ der Luther Rechtsanwaltsgesellschaft mbH

² gemäß „Emissionsfaktoren zur Eisen- und Stahlindustrie für die Emissionsberichterstattung“, Oktober 2012, Umweltbundesamt & VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH, bei durchschnittlichem Einsatz von Sinter und Koks

Ergebnisse von Ausbreitungsrechnungen belegen, dass bereits mit dem konservativen Ansatz der allgemeinen Emissionsgrenzwerte für NO_x schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu befürchten sind, soweit naturschutzrechtliche Belange nicht entgegenstehen.

Bewertung erreichbarer Emissionsminderungen und -steigerungen durch weitergehende Sekundärmaßnahmen beim Reformer

Würden weitergehende Anforderungen an die Emissionsminderung beim Reformerabgas mit einer Absenkung des Emissionsgrenzwertes auf 85 mg NO_x/m³ ³ gefordert, stünde dem nur eine Minderung der Emissionen von NO_x von nur 0,18 kg/t Roheisen bzw. 441 t/Jahr entgegen. Die Transformation der Anlagen hat damit den weitaus größten Anteil an der erreichbaren Emissionsminderung. Hinzu kommt, dass es bei Einsatz von zusätzlichen, sekundären Emissionsminderungsmaßnahmen, wie der selektiven katalytischen Reduktion (SCR-Verfahren), zu zusätzlichen Ammoniak-Emissionen kommen würde, die negative Auswirkungen auf den Säureeintrag in naturschutzrelevanten Gebieten hat.

Kosten von sekundären Emissionsminderungsmaßnahmen

Eine weitere Verminderung der NO_x-Emissionen im Reformerabgas wäre nur durch eine Abgasreinigung nach dem SCR-Verfahren denkbar. Neben den hohen Anforderungen an den Bau dieser Anlagen wegen des hohen Platzbedarfs würde eine SCR-Anlage eine zusätzliche Investition im zweistelligen Millionen-Euro-Bereich (ohne Baukosten) erfordern.

Mittelfristige Grenzwertsetzung

Bei der Europäischen Kommission nimmt in Kürze das Innovation Centre for Industrial Transformation and Emissions (INCITE) seine Arbeit gemäß Art. 27 der neuen IED auf. Dieses Innovationszentrum hat genau das Ziel, die Emissionen von Zukunftstechnologien zur Klimatransformation zu bewerten. Die Stahlindustrie wird einen aktiven Beitrag zu den Erkenntnissen hinsichtlich der Emissionen von innovativen Anlagen für die Transformation beitragen.

Es erscheint daher nicht sachgerecht im vorausgehenden Gehorsam bereits weitergehende Festlegungen zu treffen, bevor eine europarechtlich einheitliche Bewertung der erreichbaren Emissionen vorliegt.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Gerhard Endemann
Bereichsleiter Umwelt- & Nachhaltigkeitspolitik
gerhard.endemann@wvstahl.de

³ Emissionsgrenzwert für Großfeuerungsanlagen, die gasförmige Brennstoffe einsetzen, gemäß 13. BImSchV



Wirtschaftsvereinigung Stahl

Französische Straße 8
10117 Berlin

+49 30 2325546-0
+49 30 2325546-90

info@wvstahl.de
www.stahl-online.de

LinkedIn www.linkedin.com/company/wirtschaftsvereinigung-stahl
Twitter www.twitter.com/stahl_online
YouTube www.youtube.com/stahlonline

Disclaimer

Es wird keine Gewähr für die Richtigkeit der Angaben übernommen. Die Inhalte dürfen nur zu rechtmäßigen Zwecken verwendet werden. Die Verwendung der Inhalte erfolgt in eigener Verantwortung des Verwenders.



Wirtschaftsvereinigung
Stahl

Stand: 21.05.2024