

Projektbeschreibung

Reduktion der CO₂-Emissionen des Stahlwerks durch die Errichtung einer Eisenerz-Direktreduktionsanlage mit Elektrolichtbogenofen

Datum: 07.04.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Übersicht zum Produktionsstandort	3
3	Beschreibung der geplanten Änderungsmaßnahmen	4
3.1	Übersicht über die geplanten Anlagen	4
3.2	Anlieferung und Lagerung der Erzpellets	7
3.3	DRI-Anlage	7
3.4	Elektrolichtbogenöfen (EAF 1 und EAF 2).....	13
3.5	Änderungen im Bereich des bestehenden Stahlwerks	16
3.6	Änderungen im Bereich der Schrottlogistik.....	16
3.7	Änderungen im Bereich der Schlackenwirtschaft	17
3.8	Änderungen im Bereich des Hafens Osterort (Erzanlieferung)	18
3.9	Vorgelagerte Verfahren.....	18
3.10	Stilllegung von Bestandsanlagen	19
3.11	Weitere Verfahren außerhalb des BImSchG-Genehmigungsverfahrens	19
3.11.1	Stromtrassen.....	19
3.11.2	Weserport.....	19
3.11.3	Direkteinleitung Abwasser	20
4	Übersicht über die Genehmigungsverfahren	21
4.1	Genehmigungssituation	21
4.2	Vorgesehene Genehmigungsverfahren.....	22
5	Umweltrelevante Aspekte	27
5.1	Emissionen Luftschadstoffe	27
5.1.1	Gefasste Emissionsquellen	27
5.1.2	Diffuse Emissionen.....	28
5.2	Gerüche.....	29
5.3	Schallemissionen	29
5.4	Abfälle.....	29
5.5	Abwasser.....	30
6	Anlagensicherheit	32

1 Einleitung

Die ArcelorMittal Bremen GmbH plant ein umfassendes Vorhaben zur Dekarbonisierung der Stahlproduktion am Standort in Bremen. Durch dieses Vorhaben sollen die CO₂-Emissionen am Standort drastisch gesenkt werden. Das Projekt ist Bestandteil eines umfassenden Programms des ArcelorMittal Konzerns zur Dekarbonisierung, im Zuge dessen vergleichbare Anlagen an insgesamt 7 Standorten in Europa geplant werden.

Ziel ist es, den Hochofenprozess, der mit einem großen Einsatz von Kohle und Koks verbunden ist, durch ein Verfahren zu ersetzen, bei dem im ersten Schritt Erdgas und langfristig Wasserstoff zur Herstellung des Vormaterials für die Stahlerzeugung eingesetzt werden soll. Hierzu ist vorgesehen, eine Direktreduktionsanlage (DRI) und zwei Elektrolichtbogenöfen (EAF) zu errichten und zu betreiben. Hierdurch kann bis ca. 2032 eine CO₂-Minderung von bis zu 5.650 kt/a erreicht werden.

Da durch dieses Vorhaben der gesamte Stahlproduktionsprozess grundlegend geändert wird und entsprechend umfangreiche Änderungsmaßnahmen erforderlich werden, wird die Umsetzung in mehreren Teilschritten erfolgen.

Im ersten Schritt sollen bis zum Jahr 2025 eine Eisenerz-Direktreduktionsanlage (Direct Reduced Iron, DRI-Anlage) sowie ein Elektrolichtbogenofen (Electric Arc Furnace, EAF) errichtet werden. Anschließend soll der Hochofen 3 stillgelegt werden.

Da bisher noch nicht ausreichend Wasserstoff aus regenerativen Quellen („grüner“ Wasserstoff) zur Verfügung steht, soll die DRI-Anlage zunächst mit Erdgas betrieben werden. Auch hierdurch kann der CO₂-Ausstoß des Werkes gegenüber dem Kohleeinsatz im Hochofen bereits deutlich minimiert werden.

In einem zweiten Schritt sollen der verbleibende Hochofen 2 stillgelegt und ein zweiter Elektrolichtbogenofen in Betrieb genommen werden. Im Zuge dessen werden ebenfalls die Sinteranlage und die Konverter im Stahlwerk außer Betrieb genommen. Dies wird nach derzeitiger Planung ungefähr im Jahr 2032 erfolgen.

Parallel zu diesen Planungen wird in separaten Vorhaben die zukünftige Versorgung mit Wasserstoff untersucht und vorangetrieben.

Neben der Errichtung der DRI-Anlage und der EAF-Anlagen sind weitere Änderungsmaßnahmen, z.B. im Stahlwerk, im Bereich der Schlackenwirtschaft, der Schrottlogistik und für die Anlieferung der Eisenpellets am Schiffsanleger im Hafen Osterort erforderlich. Des Weiteren ist eine neue Anbindung an das regionale Stromversorgungsnetz erforderlich, um die ausreichende Stromversorgung des Standortes und der neuen Anlagen sicherzustellen.

2 Übersicht zum Produktionsstandort

Die Produktionskette besteht aus den folgenden Prozessschritten:

- Erz-/Rohstoff-Anlieferung
- Roheisenerzeugung, bestehend aus
 - Hochofen 2,
 - Hochofen 3 und
 - Sinteranlage
- Stahlerzeugung, bestehend aus
 - Roheisenentschwefelung,
 - LD-Konverter,
 - Sekundärmetallurgie,
 - Schlackenbehandlung (Alliance Green Services GmbH (AGS), sep. Betreiber)
 - Stranggussanlage,
 - Flämmerei und
 - Schrottlogistik
- Flachstahlerzeugung, bestehend aus
 - Warmwalzwerk und
 - Kaltwalzwerk
- Verzinkung
 - Bregal 1 und
 - Bregal 2

Im Block 4 des Kraftwerks Mittelsbüren werden das im Hochofenbetrieb anfallende Gichtgas und das Konvertergas aus dem Stahlwerksbetrieb zur Energieerzeugung genutzt.

In der nachfolgenden Abbildung wird ein Überblick über die am Standort betriebenen Anlagen gegeben.

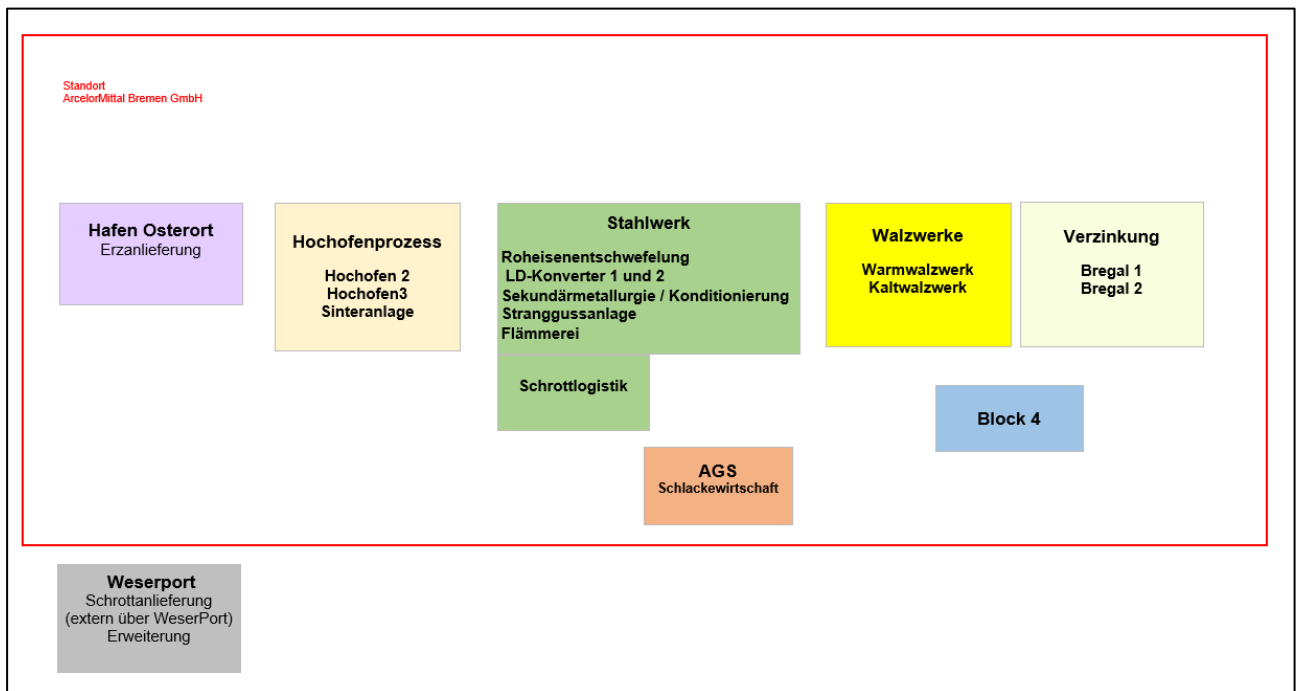


Abbildung 1: Übersicht über die Anlagen am Standort der ArcelorMittal Bremen GmbH

3 Beschreibung der geplanten Änderungsmaßnahmen

3.1 Übersicht über die geplanten Anlagen

Im ersten Umsetzungsschritt werden die DRI-Anlage und der EAF 1 errichtet. Zugleich werden die für den Betrieb erforderlichen Änderungsmaßnahmen zur Anbindung im Stahlwerk sowie die Änderungen/Erweiterungen im Bereich der Erzanlieferung, der Schrottanlieferung und -logistik, der Schlackewirtschaft und der Stromversorgung durchgeführt. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme dieser Anlagen wird der Hochofen 3 außer Betrieb genommen.

Die Anlagenkonfiguration im ersten Umsetzungsschritt ist nachfolgend dargestellt.

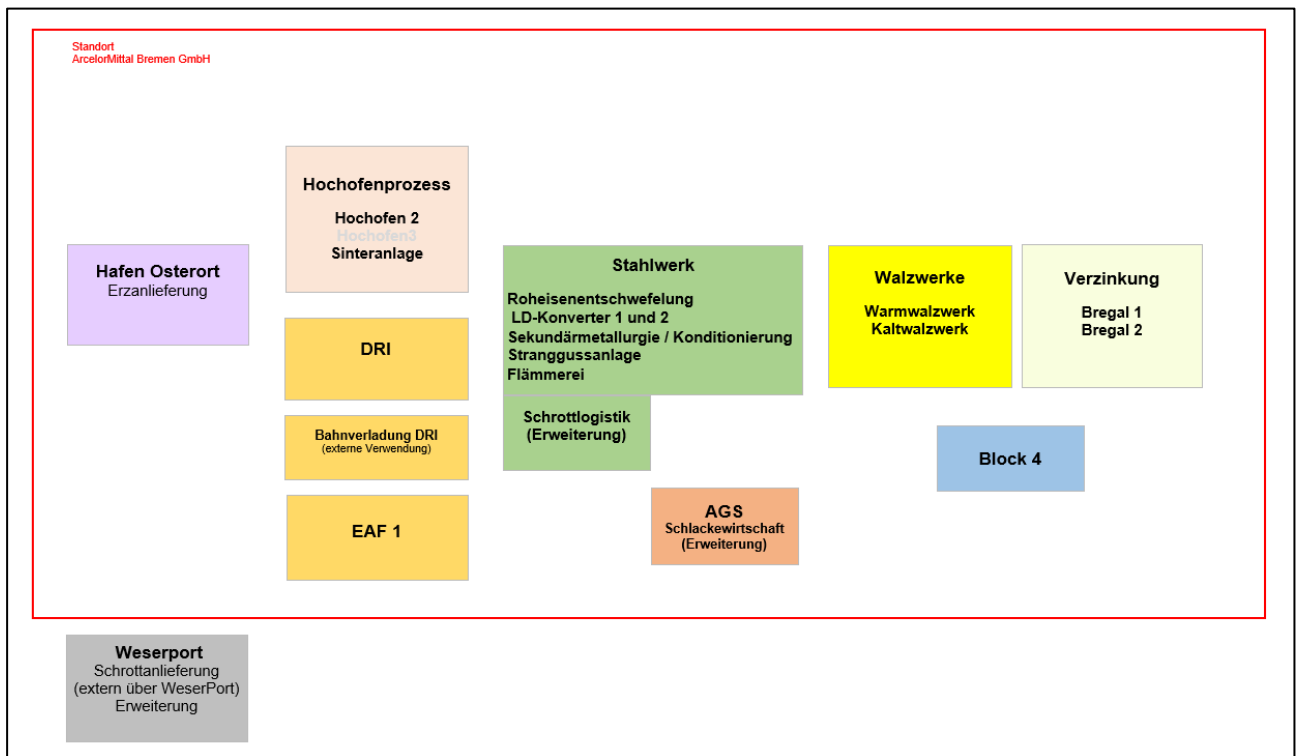


Abbildung 2: Anlagenkonfiguration nach Inbetriebnahme DRI/EAF1

In der zweiten Phase der Umsetzung der Dekarbonisierung wird der zweite Elektrolichtbogenofen (EAF 2) errichtet. Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des EAF 2 werden dann der Hochofen 2 und die Sinteranlage sowie die Roheisenentschwefelung und die beiden LD-Konverter im Stahlwerk außer Betrieb genommen. Da nun auch kein Gichtgas und kein Konvertergas mehr anfällt, wird auch der Block 4 im Kraftwerk Mittelsbüren außer Betrieb genommen.

Die endgültige Anlagenkonfiguration ist nachfolgend dargestellt.

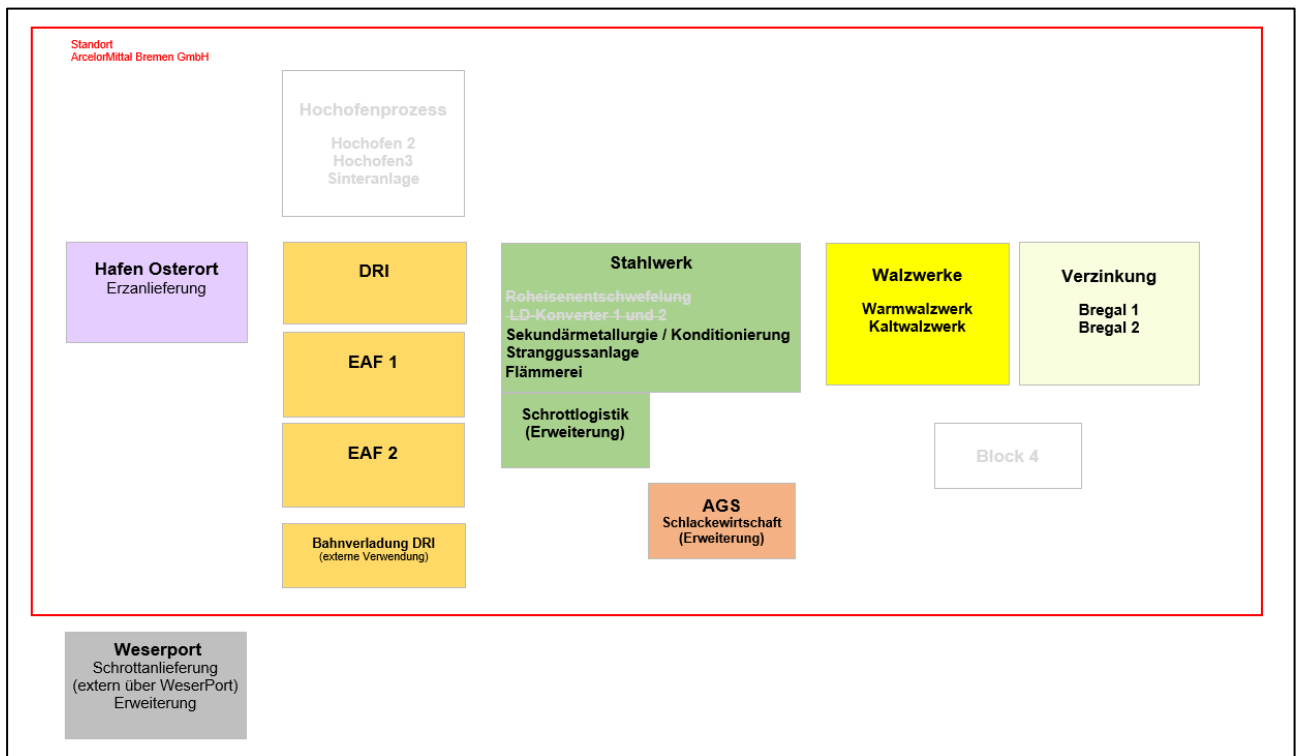


Abbildung 3-3: Anlagenkonfiguration nach Inbetriebnahme EAF2

Aus der nachfolgenden Abbildung wird die Anordnung der neu zu errichtenden Anlagen direkt angrenzend des bestehenden Stahlwerks ersichtlich.

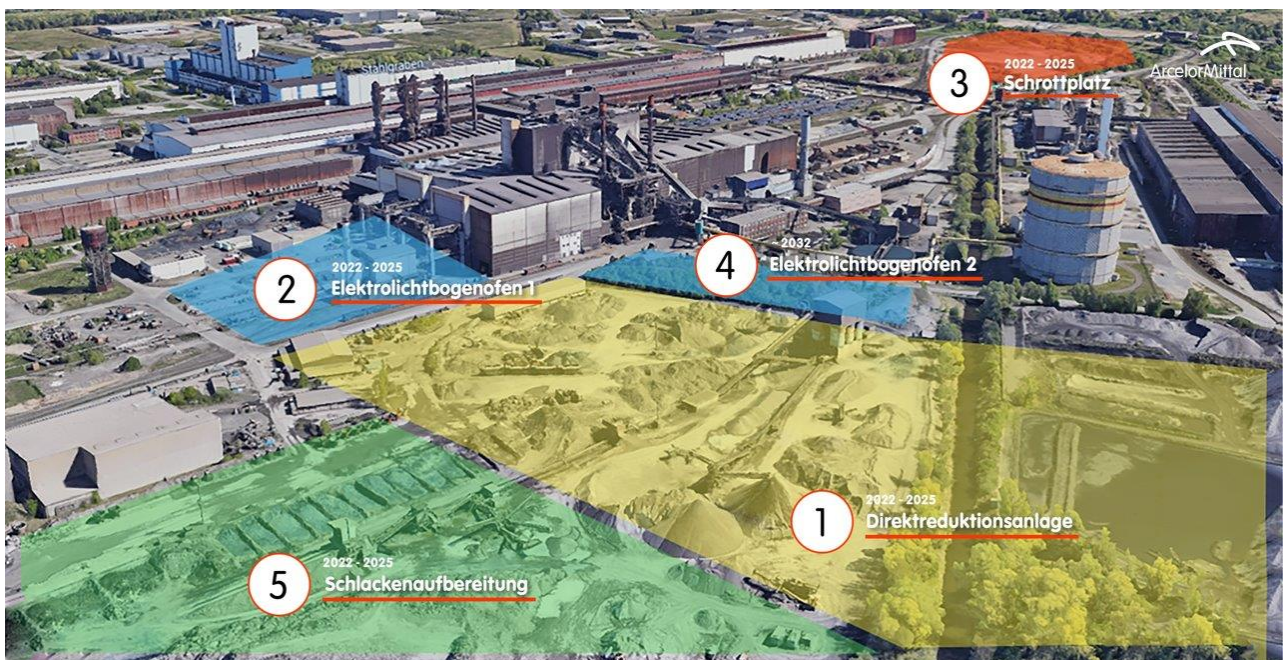


Abbildung 4: Vorgesehene Anordnung der neuen Anlagen im Umfeld des bestehenden Stahlwerks

3.2 Anlieferung und Lagerung der Erzpellets

Für die Erzeugung des Eisenschwamms in der Direktreduktionsanlage wird bereits extern aufbereitetes Eisenoxid Erz in Pelletform eingesetzt.

Die Anlandung der Eisenoxid-Pellets erfolgt über den bestehenden Erz-Hafen Osterort. Die Pellets werden per Schiff angeliefert und in der Hafenanlage mittels Umschlagseinrichtungen auf eine Bandförderanlage entladen. Hierzu sind ggf. Anpassungen der landseitigen Hafenanlagen erforderlich, die im Rahmen eines separaten Genehmigungsantrags beantragt werden.

Die Eisenoxid-Pellets werden über eine Bandförderanlage in ein Pellet-Lager transportiert. Nach aktueller Planung ist dies im Bereich zwischen dem Gichtgas-Gasometer und dem ehemaligen SM-Stahlwerk auf einer bestehenden Lagerfläche vorgesehen. Die Lagerung der Pellets erfolgt auf Halden.

Das Oxid-Pellet-Lager wird für die Sicherstellung des Oxid-Pellet Bedarfs der DRI- Anlage für bis zu 55 Tage (bei Nennleistung) ausgelegt. Es wird so strukturiert, dass mehrere Pellet-Qualitäten separat gelagert werden können. Die Auf- und Abhaltung erfolgt automatisiert mit geeigneten Haldengeräten.

Vom Oxid-Pellet-Lager werden die Pellets nach Bedarf der DRI-Anlage in die Oxid-Pellet-Tages-Silos gefördert, die sich direkt an der DRI-Anlage befinden.

3.3 DRI-Anlage

Das Direkt-Reduktions-Verfahren wandelt vorverarbeitete Eisenoxid-Pellets in metallisierten Eisenschwamm in Form von Direkt Reduziertem-Eisen(DRI)-Pellets um. Diese bilden den idealen Einsatzstoff für die hochwertige Stahlerzeugung im Elektrolichtbogen-Schmelzofen.

Die Direktreduktionsanlage wird eine Jahresproduktion von 2,5 Mio Tonnen Eisen aufweisen.

Zum Direkt-Reduktions-Prozess wird in den nachfolgenden Beschreibungen eine generelle Übersicht über das Verfahren gegeben. Ein vorläufiges Anlagenlayout ist in Abbildung 3-4 wiedergegeben.

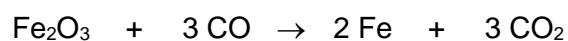
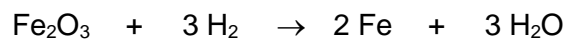


Abbildung 5: Vorläufiges Anlagenlayout (Quelle: AMB)

Das Verfahren besteht aus zwei Hauptverfahrensschritten, dem Reformprozess zur Herstellung des Reduktionsgases und dem Reduktionsprozess, in dem die Reduktion der Eisenoxid- Pellets erfolgt.

Das meiste natürlich vorkommende Eisenoxid hat die chemische Zusammensetzung von Hämatit (Fe₂O₃) und enthält etwa 30 Gewichtsprozent Sauerstoff. Im Direkt-Reduktions-Prozess wird der chemisch gebundene Sauerstoff im Eisenerz bei erhöhten Temperaturen entfernt. Durch die Reaktion mit Kohlenmonoxid (CO) und Wasserstoff (H₂) im Reduktions-Gas-Strom erfolgt die Umsetzung zu Eisenschwamm (Fe) unter Freisetzung von Kohlendioxid (CO₂) und Wasserdampf (H₂O).

Diese Umsetzung läuft nach den folgenden Reduktionsreaktionen ab:



In der nachfolgenden Abbildung ist ein generelles Übersichtsschema dargestellt.

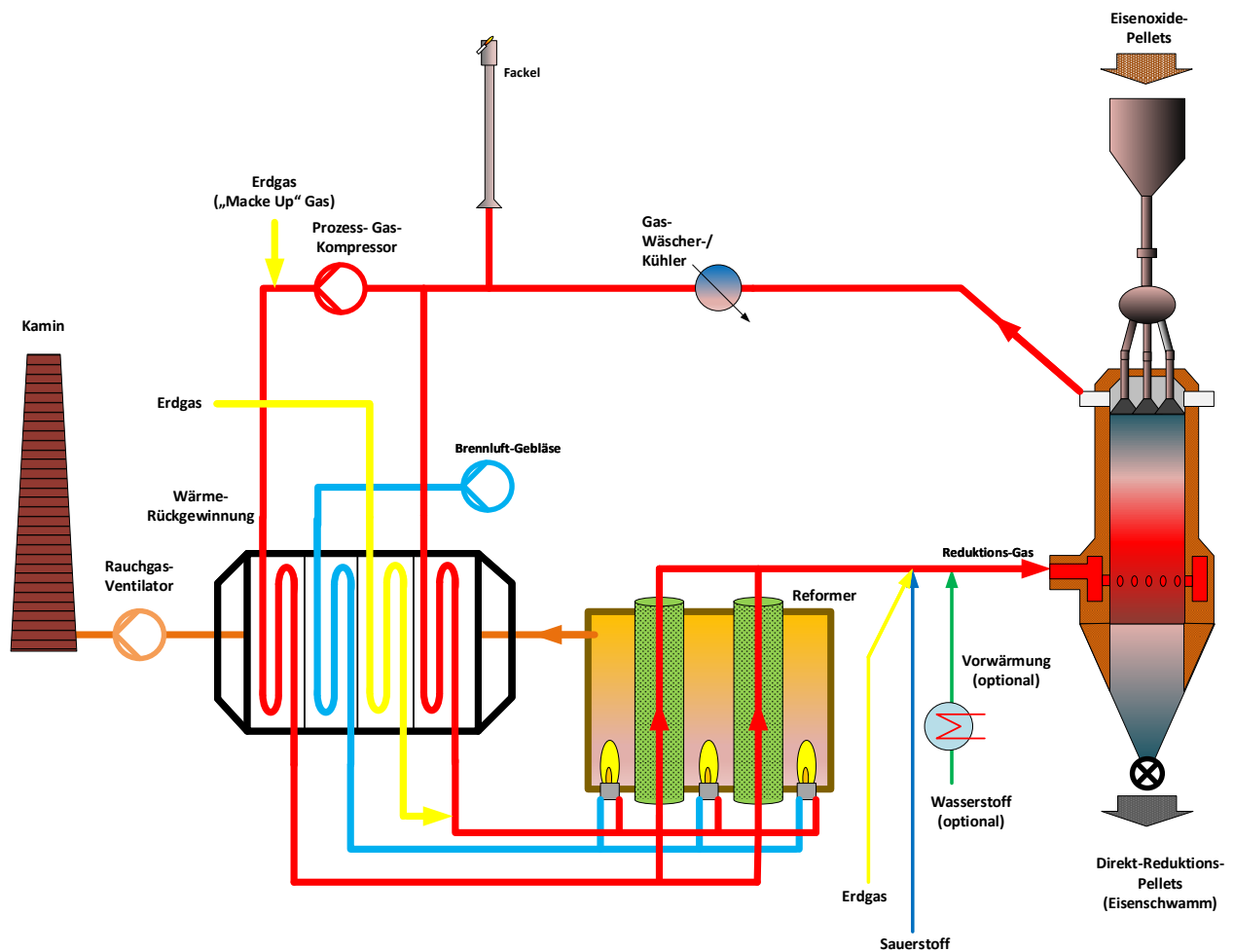


Abbildung 6: Beispielhaftes Übersichtsschema des DRI-Prozesses am Beispiel des Midrex-Verfahrens (Quelle: AMB)

Die DRI-Anlage besteht aus

- Tagesbunkern,
- Pellet-Beschichtung und -Siebung,
- Reformer / Reduktions-Reaktor,
- Prozessgassystem mit Prozessgasreinigung,
- Heiß-Eisenschwamm-Pellet- und Kalt-Eisenschwamm-Pellet-Transport,
- Kühlwasser-Kreisläufen und
- Prozesswasser-Behandlung.

Innerhalb der Anlage werden die Materialströme über Bandförderanlagen transportiert. Diese werden mit Schutzhauben versehen, alle Übergabestellen der Bandförderer, Austragsförderer und der Siebanlagen werden Absaugungen installiert, die an eine Entstaubungsanlage angeschlossen werden.

Siebung und Beschichtung

Aus den Tagessilos werden die Pellets zunächst in einer Siebanlage gesiebt, um anhaftende Feinstanteile zu entfernen, die den Prozess stören könnten. Das Feinst-Material wird in einem Silo gesammelt und kann nach einer Agglomeration wieder im Produktionsprozess eingesetzt werden.

Bevor die Eisenoxid-Pellets in den Reaktor gefördert werden, werden sie in der Coatinganlage mit einer Beschichtung aus Kalk versehen (Coating), um ein Verkleben der Pellets während des Prozesses zu unterbinden.

Anschließend werden die Pellets dosiert in den Reaktor gegeben.

Direkt-Reduktions-Prozess

Der eigentliche Reduktionsprozess findet im Reduktionsreaktor statt, der feuerfest ausgekleidet und mit abriebfest und isolierendem Mauerwerk zur Minimierung des Wärmeverlustes ausgestattet ist. Das Verfahren zur Reduktion des Eisenoxids im Reaktor erfolgt kontinuierlich.

Die Eisenoxid-Pellets werden im oberen Teil des Reaktors (Reduktionszone) dosiert aufgegeben und durch Kontakt mit heißem Reaktionsgas, das im Gegenstrom geführt wird, zu Eisenschwamm-Pellets reduziert.

Das Reduktionsgas wird im unteren Teil des zylindrischen Bereiches des Reaktorgefäßes umlaufend eingedüst und strömt im Gegenstromverfahren durch die Material-Säule, um dann im oberen Bereich des Reaktors wieder in den Prozessgaskreislauf auszuströmen.

Das Reaktionsgas wird je nach Verfahren entweder direkt im DRI-Reaktor oder in einem separaten Reformer erzeugt und besteht im Wesentlichen aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid. Die Temperatur des Reaktionsgases beträgt zwischen 840 – 1.050 °C, abhängig von den spezifischen Betriebsbedingungen des Reaktors.

Das verbrauchte Prozessgas (Top-Gas) wird im oberen Bereich des Reaktors in die Prozessgasreinigung abgeführt.

Aufgrund der Reaktionsbedingungen im Reaktor liegt das erzeugte Eisen nicht in schmelzflüssiger Form vor, sondern die Pellets behalten ihre ursprüngliche Form, werden jedoch poröser. Sie werden als „Eisenschwamm“ bezeichnet.

Der Prozess dauert ca. 3 - 4 Stunden, um die gewünschte Produktmetallisierung zu erreichen. Nach einer Abkühlung der reduzierten Pellets im konischen unteren Bereich des Reaktors werden diese Fertigprodukte noch mit einer Temperatur von ca. 650°C aus dem Reaktor ausgeschleust.

Prozessgas-System

Das Prozessgas wird im Kreislauf geführt. Nach der Nutzung im Reaktor wird das Gas gereinigt, verdichtet, in einer Gasreinigung aufbereitet, mit Erdgas und/oder Wasserstoff angereichert und erhitzt wieder dem Prozess zugeführt. Die genaue Ausführung der Gasreinigung ist abhängig vom Lieferanten.

Zunächst wird dem aus dem Reaktor kommenden Prozessgas ein Teil der Wärme entzogen, die dann in anderen Teil-Prozessen wieder genutzt wird. Vor der Verdichtung wird das Gas in einem Gaswäscher von Staubanteilen gereinigt und weiter abgekühlt. Die Wasseranteile, die durch die Gaswäsche mit dem Gas mitgetragen wurden, werden vor der Verdichtung abgeschieden.

Das gereinigte Gas wird in einem Prozessgasverdichter auf den für den Prozess erforderlichen Druck verdichtet. Nach der Verdichtung wird der CO₂-Anteil im Prozessgas aus dem Gas abgetrennt und das Prozessgas für den erneuten Einsatz im Reaktor mit Erdgas und/oder Wasserstoff angereichert. Auf ca. 800 – 950°C erhitzt wird das Prozessgas wieder dem Reaktor für den Prozess zugeführt, dabei wird vor dem Einströmen in den Reaktor Sauerstoff zugemischt. Durch eine partielle Verbrennung wird hierdurch eine weitere Aufheizung des Gases erreicht.

Je nach Verfahren wird ein Teilstrom des Prozessgases abgezogen, mit einer geringen Menge Erdgas angereichert und als Brenngas für den Prozessgaserhitzer bzw. den Reformier eingesetzt.

Das Waschwasser aus der Gasreinigung wird in die Prozesswasserbehandlung geleitet und dort einer Reinigung unterzogen und in den Kreislauf zurückgeführt.

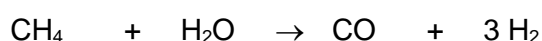
Reformprozess

Das Direkt-Reduktion-Verfahren (DRI) besteht aus zwei Haupt-Reaktions-Prozessen, dem Reformprozess (zur Herstellung des Reduktionsmittels in Form des Reduktions-Gases) und dem Reduktions-Prozess (in dem die Reduktion der Eisenoxid-Pellets erfolgt). Beim Tenova-Verfahren erfolgen beide Prozesse innerhalb des DRI-Reaktors, während beim Midrex-Verfahren der Reform-Prozess in einem separaten Reformier erfolgt.

Die primäre Energiequelle für den Direktreduktionsprozess ist Erdgas. Es reagiert mit Kohlendioxid und Wasserdampf, wodurch ein reduzierendes Gasgemisch erzeugt wird, das reich an Kohlenmonoxid und Wasserstoff ist. Diese Reaktionen erfolgen je nach Verfahren entweder direkt im DRI-Reaktor oder im „Reformier“. Hierbei wird aus dem Erdgas das heiße, reduzierende Gasgemisch (H₂ und CO) erzeugt, das für die Reduzierung der Eisenoxid-Pellets im Reaktor benötigt wird.

Ab ca. 2030 ist geplant, das Erdgas vollständig durch Wasserstoff direkt aus dem Elektrolyseur oder aus dem H₂-Netzverbund zu ersetzen.

Die Erzeugung des Reduktionsgasgemisches läuft entsprechend den folgenden Reaktionsgleichungen ab:



Beide Reformreaktionen sind endotherm, d.h., dass Wärmeenergie zugeführt werden muss. Die erforderliche Energie wird durch die Verbrennung von rückgeführtem Prozessgas, das ebenfalls mit Erdgas angereichert wird, erzeugt.

Das Reduktionsgas hat bei einem reinen Erdgas-Betrieb eine Zusammensetzung von ca. 55 % H₂ und 35 % CO. Der Rest besteht im Wesentlichen aus CO₂, H₂O, CH₄ und N₂. Langfristig ist

vorgesehen, Erdgas schrittweise durch Wasserstoff zu ersetzen. Dadurch wird sich der Wasserstoff-Anteil im Gasgemisch entsprechend vergrößern.

Vor dem Eintritt in den DRI-Reaktor wird das austretende Prozessgas auf 800 – 950 °C erhitzt. Das erzeugte Reduktionsgas wird zum Direktreduktionsreaktor geleitet.

Das Rauchgas aus der Beheizung des Prozessgaserhitzers bzw. des Reformers wird über eine Wärmerückgewinnung geführt, in der ein großer Teil der enthaltenen Wärmeenergie zurückgewonnen und im Prozess wieder eingesetzt werden kann. Hierdurch kann der Nettoenergieverbrauch der Anlage deutlich reduziert werden. Anschließend wird das abgekühlte Abgas über einen Schornstein in die Atmosphäre abgeleitet.

Die Wärmerückgewinnung verfügt über Verbrennungsluft-Vorwärmer, Brenngas-Vorwärmer und Prozessgas-Vorwärmer, die alle aus Bündel-Wärmetauschern bestehen. Die Wärmetauscher sind als Gas/Gas- Wärmetauscher ausgeführt.

Prozesswasserbehandlung

In der Prozesswasserbehandlung wird das anfallende Waschwasser aus der Gasreinigung, aber auch anfallende Kühlwässer und Kondensate von Feststoffen befreit und über Kühltürme abgekühlt den Verbrauchern wieder zugeführt.

Hierzu wird das Prozesswasser in ein Absetzbecken geleitet. Zur Unterstützung des Absetzprozesses wird es mit Additiven versetzt. Die enthaltenen Feststoffanteile setzen sich als Schlamm ab und werden über einen Schlammabzug zunächst in einen Schlammbehälter gepumpt, um von dort dosiert einer Filterpresse zugeführt zu werden.

In der Filterpresse wird der Schlamm bis auf einen Restfeuchtegehalt von 15- 20 % weiter entwässert. Das anfallende Wasser wird wieder dem Prozesswasser-Kreislauf zugeführt. Der ausgetragene Schlamm besteht im wesentlichen aus Eisenoxid-Stäuben sowie einem geringen Anteil an reduziertem Eisenschwamm- Stäuben.

Es ist vorgesehen, den Schlamm über die Sinteranlage dem Hochprozess als Rohstoff zuzuführen. Wenn zukünftig kein Sinter- und Hochofenprozess am Standort mehr betrieben wird, kann der Schlamm über einen Brikettier-Prozess dem Direkt-Reduktions-Prozess wieder zugeführt werden.

Das gereinigte Wasser wird über eine Kühlanlage (Verdunstungskühltürme) wieder dem Prozess zugeführt. Vor dem erneuten Einsatz werden dem Wasser Aditive zum Schutz der Prozessanlagen beigegeben.

Ein kleiner Anteil des Prozesswassers wird kontinuierlich als Abwasser aus dem Prozess ausgeschleust, um Aufkonzentrierungen zu vermeiden, und bei Bedarf einer Abwasserbehandlung zugeführt.

Transport und Zwischenlagerung der Eisenschwamm Pellets

Um die im Direkt-Reduktions-Prozess erzeugten Eisenschwamm-Pellets möglichst energieeffizient im weiteren Stahlherstellungsprozess einzusetzen, werden diese im Normalfall möglichst ohne

wesentliche Abkühlung nach dem Verlassen des Reaktors den Elektrolichtbogenöfen zugeführt. Aus diesem Grund werden die DRI-Anlage und die Elektrolichtbogenöfen in einem möglichst geringen Abstand zueinander angeordnet. Die heißen Eisenschwamm-Pellets werden unter inerter Atmosphäre mittels eines Becherförderers über zwei Aufgabebehälter dosiert dem Elektrolichtbogenofen zugeführt.

Bis zur Inbetriebnahme des 2. EAF wird ein Teil des Fertigungsprodukts gekühlt ausgetragen und per Bahn zu einer Elektro-Schmelzofenanlage im Werk ArcelorMittal Eisenhüttenstadt transportiert. Alternativ dazu kann auch gelagertes Fertigprodukt in den Elektrolichtbogenofen am Standort eingesetzt werden. Dies wird jedoch nur in seltenen Fällen während und nach Anlagenstillständen erforderlich sein.

Nach dem Austrag und der Abkühlung der Eisenschwamm-Pellets werden enthaltene Feinstanteile vor dem Weitertransport abgeseibt. Der Feinst-Austrag der Siebung wird in einem Silo zwischengelagert und kann nach einer Aufbereitung wieder in den Prozess zurückgeführt werden.

Die abgekühlten Eisenschwamm-Pellets werden mit einem Bandförderer in Lagersilos gefördert. Die Lagerung erfolgt unter inerter Stickstoffatmosphäre. Das Material verbleibt dabei mindestens 72 Stunden unter diesen Bedingungen in den Lager-Silos, hierdurch wird eine Reduzierung der Reaktivität der Pellets für ein nachfolgendes sicheres Handling erreicht (Passivierung). Der Austrag aus den Lagersilos erfolgt über Austragsförderer.

Für den Bahntransport der Eisenschwamm-Pellets nach Eisenhüttenstadt wird das am Standort bestehende Schienennetz erweitert und eigene Verladeeinrichtungen errichtet. Das hierfür erforderliche eisenbahnrechtliche Verfahren wird in das BlmSchG-Verfahren integriert.

Fackel

Im Normalbetrieb wird kein Prozessgas in die Atmosphäre abgeleitet. In bestimmten Situationen kann es erforderlich werden, das Prozessgassystem zu entlasten. In diesem Fall wird das Prozessgas über eine Fackelanlage ordnungsgemäß verbrannt. Gleichzeitig werden das Prozessgassystem, der Wärmetauscher der Reformier und der Reaktor mit Stickstoff inertisiert.

3.4 Elektrolichtbogenöfen (EAF 1 und EAF 2)

Für die Weiterverarbeitung des produzierten Eisenschwamms zu Rohstahl ist die Errichtung von zwei Elektrolichtbogenöfen vorgesehen. Hierzu soll im ersten Schritt ein 420 t Elektrolichtbogenofen installiert werden (EAF 1). Im zweiten Schritt soll ein zweiter, baugleicher Elektrolichtbogenofen realisiert (EAF 2) werden. Daher gilt die nachfolgende Beschreibung für beide EAF.

Bei dieser Technik handelt es sich um eine bereits vielfach eingesetzte, bewährte Technik.

Im EAF werden die Eisenschwamm-Pellets zusammen mit Schrott unter Einsatz von elektrischer Energie zu Elektrostahl verarbeitet. Der geplante EAF hat eine elektrische Anschlussleistung von ca. 240 MVA und ein Abstichgewicht von 290 t Rohstahl und ca. 100t „Hot Heel“. Als „Hot Heel“ wird

der in dem Elektrolichtbogenofen verbleibende flüssige Stahl bezeichnet. Hierdurch kann u.a. der Schmelzprozess verkürzt und der Energieverbrauch reduziert werden.

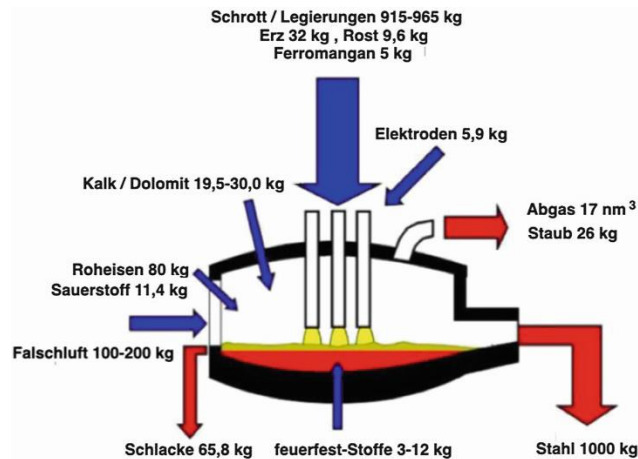


Abbildung 7: Beispielhafte Schema eines Elektrolichtbogenofens (Quelle: AMB)

EAF Ø Stoffströme pro Charge (Abstich zu Abstich ca. 65 min)

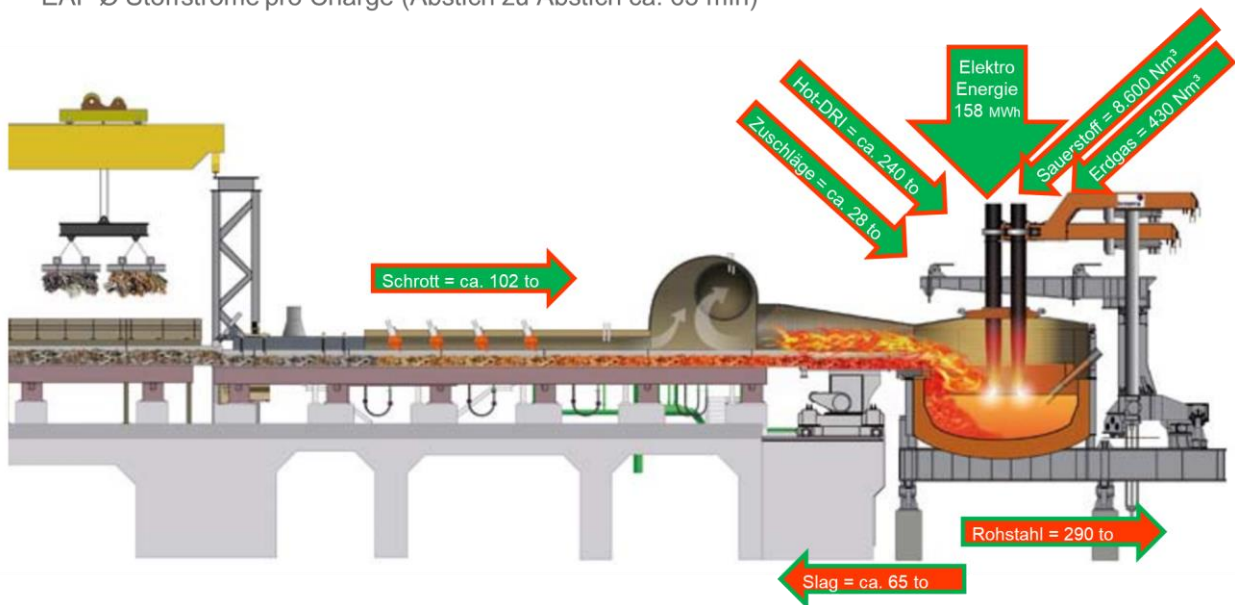


Abbildung 8: Beispielhafte Ansicht Elektrolichtbogenofen (mit kontinuierlicher Schrottzufuhr) (Quelle: AMB)

Die Eisenschwamm-Pellets werden von der DRI-Anlage über eine Rohrleitung mit Stickstoff als Transportgas direkt zum EAF transportiert. Dort werden sie über ein Bunkersystem gastechnisch entspannt und dann kontinuierlich im EAF eingesetzt. Der frei gewordene Stickstoff wird zurückgeführt und wieder im System eingesetzt. Durch den Einsatz von heißen Eisenschwamm-Pellets kann eine deutliche Reduzierung der eingesetzten Energie von ca. 100 – 125 kwh/t erzielt werden.

Der Schrott kann dem Schmelzbetrieb kontinuierlich über eine Fördereinrichtung (siehe Abb.) oder durch eine Beladung mit einem Korb zugeführt werden. Der mit Schrott gefüllte Korb wird mit Hilfe eines Kranes dem Elektrolichtbogenofen bereitgestellt. Die Beladung der Fördereinrichtung oder die

Befüllung des Korbes erfolgt über eine Einrichtung/Halle (scrap bay), welche sich in der Nähe des Elektrolichtbogenofens befindet.

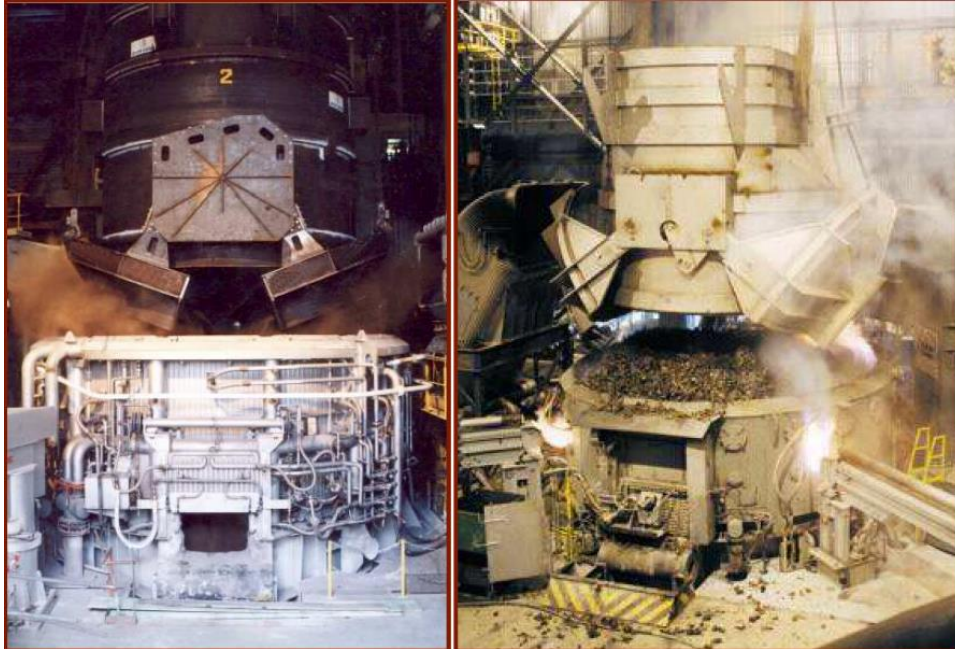


Abbildung 9: Beispielhaftes Befüllen der Elektrolichtbogenöfen (mit Korb) (Quelle: AMB)

Auf dem Weg zum EAF werden die heißen Abgase bei der kontinuierlichen Befüllung des EAF über den Schrott geführt, wodurch ein Teil der Wärmeenergie zurückgewonnen werden kann. Weiterhin wird bei beiden Beladungsarten noch untersucht, inwieweit eine Dampferzeugung (aus der Energie der Abgase) und das Betreiben eines Generators zur Energierückgewinnung möglich und technisch sinnvoll ist.

Die für den Schmelzprozess erforderliche Wärmeenergie wird aus der elektrischen Energie durch die Erzeugung eines Lichtbogens an den Graphitelektroden erzeugt. Durch zusätzliches Einblasen von Sauerstoff über die Erdgasbrenner kann der Schmelzprozess beschleunigt werden. Die Kombination aus Sauerstoff und Erdgas sorgt neben der zusätzlichen Wärmezufuhr, für eine thermische Symmetrie und führt zu einer Produktionssteigerung.

Beim Schmelzprozess werden, wie im Betrieb des bisherigen Konverters, nur wenige Zusatzstoffe benötigt. Dies sind im Wesentlichen Kalk, Sauerstoff und Argon als Spülgas.

Der für die Bildung einer guten Schlacke erforderliche Kohlenstoff wird direkt über das DRI zugeführt, was sich positiv auf die Effizienz des Prozesses auswirkt. Ein Einblasen von Kohlenstoff zur Schlackenbildung ist auch möglich, aber weniger effizient.

Beim Abstechen des geschmolzenen Stahls werden verschiedene Legierungsmittel (Aluminium, Mangan, Kalk, u.a.) zugegeben, um die notwendige Kundenqualität zu erreichen. Dieser Prozess entspricht dem heutigen Prozessschritt am Konverter.

Wenn die gewünschte Zusammensetzung und Temperatur des Stahles erreicht ist, wird der Ofen durch Kippen in die Stahlpfanne entleert. Der geschmolzene Rohstahl wird dann in der bestehenden Sekundärmetallurgie, wie auch der Rohstahl aus den bestehenden Konvertern, weiter verarbeitet.

Der EAF wird geschlossen ausgeführt, auch die Schrottzufuhr wird gekapselt. Die entstehenden Abgase werden abgesaugt, über eine Quenche mittels Wasser schnell abgekühlt und dann über eine Staubfilteranlage geführt. Der anfallende Staub wird abgezogen. Zur Reduzierung von Dioxinmissionen werden vor dem Staubfilter Additive (z.B. Aktivkohle) in das Abgas eingedüst.

Zur Kühlung der gesamten Prozesskette werden verschiedene Kühlwasserkreisläufe eingesetzt. Hierbei sind sowohl ein geschlossenes System (u.a. EAF, Antriebe, Hauben) als auch ein offenes System (Abgaskühlung) vorgesehen. Ziel ist es, ausschließlich Verdunstungsverluste durch frisches Wasser ersetzen zu müssen.

3.5 Änderungen im Bereich des bestehenden Stahlwerks

Um die neuen Materialströme von den Elektrolichtbogenöfen in den bestehenden Anlagen des Stahlwerks (Sekundärmetallurgie/Konditionierung, Stranggussanlage, Flämmerei) einsetzen zu können, sind diverse Umbau- und Änderungsmaßnahmen erforderlich. Diese umfassen nach derzeitigem Planungsstand im Wesentlichen die Anpassung von Transportkränen, die Verlegung der Pfannenlogistik sowie die Verlegung von Steuerstand und Segmentwirtschaft der Stranggießanlage.

3.6 Änderungen im Bereich der Schrottlogistik

In den Elektrolichtbogenöfen soll zukünftig deutlich mehr Schrott als im bisherigen Betrieb des Stahlwerks eingesetzt werden. Aus diesem Grund ist auch die Erweiterung der Schrottlogistik erforderlich.

Nach heutigem Stand wird die Menge an externem Schrott von heute ca. 400.000 t auf zukünftig bis zu 1.100.000 t pro Jahr ansteigen. Bei diesen hohen Mengen wird der Schrott vornehmlich per Zug und Schiff angeliefert werden.

Bei der Anlieferung per Schiff wird der Schrott im Hafen Weserport angeliefert und mittels Lkw, Container oder Waggon zu einem neu vorgesehenen Hauptschrottplatz transportiert. Der Hauptschrottplatz soll im westlichen Bereich des Betriebsgeländes (im Bereich des sogenannten Gleisbogens) errichtet werden. Hier erfolgen gegebenenfalls die Lagerung und Aufbereitung des angelieferten Schrotts. Nach heutiger Planung ist ein Flächenbedarf von ca. 70.000 m² erforderlich. Grundsätzlich soll sowohl ein Tagbetrieb als auch ein Nachtbetrieb möglich sein.

Für den Einsatz im Elektrolichtbogenofen muss der am Markt verfügbare Schrott zunächst aufbereitet werden. Die Anforderungen an die Aufbereitung richten sich nach der gewählten Ofentechnik und stehen somit noch nicht endgültig fest. Aus diesem Grund kann an dieser Stelle nur ein Überblick über die voraussichtlich erforderlichen Arbeitsschritte gegeben werden.

In einem ersten Schritt muss der Schrott zur Optimierung der Reinigungsleistung und zum besseren Einsatz im EAF geschreddert werden.

Im nachfolgenden Reinigungsschritt werden Nichteisenmetalle und Verunreinigungen aussortiert.

Anschließend werden in einer Presse Hohlräume verpresst. Durch die höhere Dichte des verpressten Schrotts werden die Transportprozesse optimiert.

Durch eine sich anschließende chemische Analyse des Schrotts wird der gezielte Einsatz von Schrottmengen z.B. mit hohem Kupferanteil ermöglicht.

Zur Reduktion der Staubbelastung und Lärmbelastung werden alle staub- und lärm erzeugenden Prozesse nach Möglichkeit innerhalb von geschlossenen Räumen durchgeführt, die mit einer entsprechenden Absaugung und Filtereinrichtung ausgerüstet sind. Sollte eine Absaugung nicht möglich sein, werden Techniken zur Erzeugung eines Sprühnebels zur Staubminderung eingesetzt. Zudem sind aktive (z.B. Signalleuchten) und passive (z.B. Einhausungen und begrünte Wälle) Lärm-minderungsmaßnahmen geplant, um die Gesamtschallbelastung zu minimieren.

Vom Hauptschrottplatz wird der so behandelte Schrott nach derzeitigem Planungsstand über eine Shuttle-Verbindung zum Zwischenlager am/an den EAF transportiert.

Alternativ zu dem oben beschriebenen Konzept wird geprüft, den Schrott direkt auf einer Fläche von Wasserport aufzubereiten und den aufbereiteten Schrott per Bahn direkt zu den E-Öfen zu transportieren.

3.7 Änderungen im Bereich der Schlackewirtschaft

Ein großer Teil des Bereiches der heutigen Schlackenaufbereitung ist als Baufeld für die DRI-Anlage vorgesehen. Darüber hinaus weist die EAF-Schlacke andere Eigenschaften auf als die bisher anfallende LD-Schlacke und kann daher anders vermarktet werden. Somit ist es erforderlich, die EAF-Schlacke getrennt von der Konverterschlacke zu lagern und aufzubereiten (während des Parallelbetriebs).

Aus diesen Gründen ist im ersten Schritt eine Verlagerung und im zweiten Schritt eine Erweiterung der Flächen zur Schlackenaufbereitung erforderlich. Da die Schlackenbehandlung möglichst in unmittelbarer Nähe zum Ort des Anfalls liegen muss, ist die einzige Möglichkeit, die Fläche nach Nordwesten hin zu erweitern. In diesem Bereich befindet sich ein Röhrichtbiotop, das für diese Erweiterung vollständig in Anspruch genommen werden muss. Für die Inanspruchnahme des Röhrichtbiotops wird ein gesondertes wasserrechtliches Verfahren durchgeführt.

Im Rahmen der Stahlherstellung entstehen die Stahlwerksschlacken: Entschwefelungsschlacke, LD-Schlacke und sekundärmetallurgische Schlacke. Diese zunächst flüssigen Schlacken werden in geeignete Transportgefäße separat abgefüllt, zum Schlackenaufbereitungsgelände transportiert und in Schlackenbeete abgekippt.

Nach einer geeigneten Abkühlzeit schließen sich die weiteren Aufbereitungsschritte wie Aufbrechen, magnetische Separation, Brechen und Sieben an. So werden mitgeführte eisenhaltige Bestandteile ausgeschleust und in den Produktionsprozess zurückgeführt. Die anfallende Restschlacke wird vermarktungsgerecht aufbereitet und Sortenrein für den Verkauf zwischengelagert, Restmengen werden auf der werkseigenen Deponie abgelagert.

Sehr große metallhaltige Stücke, die als Bären bezeichnet werden, können nach dem Stand der Technik mithilfe einer aus mehreren Meter Höhe fallenden Kugel in handhabbare Größen zerkleinert werden. Die Kugel wird dabei mit einem Kran mehrfach angehoben und auf das zu zerkleinernde Aufgabegut fallen gelassen.

Auf dem gesamten Schlackenaufbereitungsgelände mit einer Fläche von ca. 120.000 m² werden bis zu 300.000 t Schlacken und eisenhaltige Aufbereitungsprodukte gelagert.

Die Verladung der Aufbereitungsprodukte erfolgt mit Radladern auf LKW. Anschließend werden die Produkte verwogen. Die LKW passieren vor dem Verlassen des Geländes eine Reifenwaschanlage. In der Reifenwaschanlage benutztes Wasser wird im Kreislauf genutzt und gereinigt.

Produkte der Aufbereitung sind Separationseisen- und Stahl, Roheisen- und Stahlbären sowie Schlacken und Schlackenmischungen definierter Kornklassen, so wird z.B. das Produkt Konverterkalk mit einer Siebklasse von 0 - 3 mm als Düngemittel hergestellt. Andere Kornfraktionen werden für Baumaßnahmen, z.B. den offenen Wegebau eingesetzt.

Zur Vermeidung von Staubemission werden die Schlacken bei der Bearbeitung „erdfeucht“ gesiebt und die Lagerbestände im Bedarfsfall zusätzlich mit Wasser besprüht. Die Reifenwaschanlage verhindert die Verschleppung von Material auf die Hauptstraßen des Hüttengeländes. Zusätzlich werden befestigte Straßen wiederkehrend mit einer Kehrmaschine gereinigt und offene Wege befeuchtet. Abdeckungen und Kapselungen der Transportbänder und Übergaben minimieren die Staubemissionen.

3.8 Änderungen im Bereich des Hafens Osterort (Erzanlieferung)

Über den bestehenden Erzhafen Osterort wird das in den Hochöfen eingesetzte Eisenerz angelandet und zu den Lagereinrichtungen transportiert. Zukünftig sollen hier auch die Eisenoxid-Pellets per Schiff angeliefert und entladen werden. Hierzu wird zurzeit geprüft, inwieweit Anpassungen der Verladeeinrichtungen erforderlich sind. Da der Hafen über eine eigenständige Genehmigung verfügt, wird für diese Änderungen ein separates Genehmigungsverfahren durchgeführt.

3.9 Vorgelagerte Verfahren

Da das Baufeld für die neuen Anlagen innerhalb des Betriebsgeländes der ArcelorMittal Bremen GmbH inmitten von Produktionsanlagen liegt, tangiert das Vorhaben auch bereits bestehende Infrastruktureinrichtungen. Damit durch die Arbeiten im zukünftigen Baufeld keine Einschränkungen des parallel weiter laufenden Betriebs zu befürchten sind, sind im Vorfeld verschiedene Maßnahmen zur Baufeldvorbereitung erforderlich. Diese wurden mit anderen geplanten Änderungen gebündelt und beantragt.

Hierbei handelt es sich zum einen um die Verlegung einer neuen Kabeltrasse, die dazu dient, die elektrische Versorgung der Produktionsanlagen in den Außenbereich des Werkes zu verlegen und damit weniger anfällig gegenüber Störungen zu machen.

In einem zweiten Verfahren wurde ein wasserrechtlicher Antrag für die Verlegung eines Grabens, der Bestandteil des innerbetrieblichen Grabensystems ist, gestellt.

3.10 Stilllegung von Bestandsanlagen

Der Hochofen 3 wird außer Betrieb genommen, sobald die DRI-Anlage und der EAF 1 in einen stabilen Betrieb übergegangen sind. Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme der EAF 2 werden dann der Hochofen 2 und die Sinteranlage sowie die Roheisenentschwefelung und die LD-Konverter 1 und 2 außer Betrieb genommen.

Die Stilllegung dieser Anlagen wird jeweils gemäß § 15 Abs. 3 BImSchG der Genehmigungsbehörde angezeigt.

3.11 Weitere Verfahren außerhalb des BImSchG-Genehmigungsverfahrens

Neben den Maßnahmen im Bereich der Stahlproduktionsanlagen werden weitere Vorhaben erforderlich, die in separaten Genehmigungsverfahren beantragt werden.

3.11.1 Stromtrassen

Der Betrieb der Elektrolichtbogenöfen ist mit einem hohen Bedarf an elektrischer Energie verbunden, der über die bestehenden Stromversorgungseinrichtungen nicht gedeckt werden kann. Die noch verbleibenden Kapazitäten im 110 kV-Verteilnetz sind begrenzt, so dass nur noch die DRI - Anlage und die Nebenaggregate von DRI und EAF angeschlossen werden können. Daher ist die Verlegung von neuen Stromanschlussleitungen erforderlich.

In einem ersten Teilschritt soll bis zum Jahr 2025 eine neue 110 kV-Leitung von der Umspannstation Niedervieland bis zum Werksgelände (inkl. Weserquerung) verlegt werden. Diese wird im westlichen Bereich des Werksgeländes an eine neue, ebenfalls geplante 110 kV-Schaltanlage eingebunden. Die neue 110 kV-Leitung wird in Zusammenarbeit von ArcelorMittal Bremen GmbH und Wesernetz beantragt und realisiert werden. Durch die sich hieraus ergebende Versorgungsleistung kann auch der EAF 1 versorgt werden.

Für den Betrieb des zweiten Elektrolichtbogenofens ist jedoch eine zusätzliche Versorgungsleitung erforderlich. Daher soll im zweiten Schritt eine zweite Leitung (380 kV-Leitung) von der neuen, in Planung befindlichen Umspannstation der Tennet im Blockland bis zum Anlagengelände verlegt werden. Auch diese Leitung wird durch die ArcelorMittal Bremen GmbH beantragt und realisiert.

Für die beschriebenen Leitungen sind separate Planfeststellungsverfahren nach dem Energiewirtschaftsgesetz erforderlich.

3.11.2 Weserport

Aufgrund des höheren Schrotteinsatzes ist auch eine Erhöhung der über den Hafen der Weserport angelieferten Schrottmengen erforderlich. Hierzu werden durch die Weserport Änderungen im Bereich des Schrotturnschlags und der Schrottlagerung geplant und beantragt werden.

3.11.3 Direkteinleitung Abwasser

Im Betrieb der neuen Anlagen fallen verschiedene Abwasserströme an, die, ggf. nach einer Reinigung, wie auch schon im jetzigen Betrieb anfallendes Abwasser, über das bestehende Grabensystem, direkt in die Weser eingeleitet werden können. Hierzu muss die bestehende Direkteinleitergenehmigung angepasst werden. Dies erfolgt in einem separaten wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren. Nach derzeitigem Planungsstand ist davon auszugehen, dass sich die Einleitmengen deutlich reduzieren werden.

4 Übersicht über die Genehmigungsverfahren

4.1 Genehmigungssituation

Der überwiegende Teil der Anlagen und Produktionsbereiche des Standorts wurden in der Vergangenheit jeweils mittels eigener Genehmigungen zugelassen.

Die Hochöfen 2 und 3 sowie auch die Sinteranlage wurden in den 70er Jahren jeweils mit einer separaten Genehmigung nach Gewerbeordnung genehmigt. Auch für das LD-Stahlwerk (die Konverter und die Schrottlogistik), die Flämmerei, die Dampfkesselanlagen und den Block 4 des Kraftwerks Mittelsbüren liegen separate Genehmigungen vor.

Eine Übersicht über die Zuordnung der am Standort betriebenen Anlagen gibt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 4-1: Übersicht über die Einstufung der Anlagen am Standort der ArcelorMittal Bremen GmbH gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV

Anlage	Anhang 1 4.BImSchV	
	Nr.	Bezeichnung
Erzanlieferung Osterort	9.11.1	Offene oder unvollständig geschlossene Anlagen, ausgenommen Anlagen die von Nummer 9.3 erfasst werden, zum Be- oder Entladen von Schüttgütern, die im trockenen Zustand stauben können, durch Kippen von Wagen oder Behältern oder unter Verwendung von Baggern, Schaufelladegeräten, Greifern, Saughebern oder ähnlichen Einrichtungen, soweit 400 Tonnen Schüttgüter oder mehr je Tag bewegt werden können, ausgenommen Anlagen zum Be- oder Entladen von Erdaushub oder von Gestein, das bei der Gewinnung oder Aufbereitung von Bodenschätzen anfällt, sowie Anlagen zur Erfassung von Getreide, Ölsaaten oder Hülsenfrüchten
Hochofen 2	3.2.2.1	Anlagen zur Herstellung oder zum Erschmelzen von Roheisen oder Stahl, einschließlich Stranggießen, auch soweit Konzentrate oder sekundäre Rohstoffe eingesetzt werden, mit einer Schmelzkapazität von 2,5 Tonnen oder mehr je Stunde
Hochofen 3	3.2.2.1	Anlagen zur Herstellung oder zum Erschmelzen von Roheisen oder Stahl, einschließlich Stranggießen, auch soweit Konzentrate oder sekundäre Rohstoffe eingesetzt werden, mit einer Schmelzkapazität von 2,5 Tonnen oder mehr je Stunde
Sinteranlage	3.1	Anlagen zum Rösten (Erhitzen unter Luftzufuhr zur Überführung in Oxide), Schmelzen oder Sintern (Stückigmachen von feinkörnigen Stoffen durch Erhitzen) von Erzen;
	8.3.2.2	Behandlung zum Zweck der Rückgewinnung von Metallen oder Metallverbindungen durch thermische Verfahren, insbesondere Pyrolyse, Verbrennung oder eine Kombination dieser Verfahren, sofern diese Abfälle nicht gefährlich sind, von mit organischen Verbindungen verunreinigten Metallen, Metallspänen oder Walzzunder
Stahlwerk	3.2.2.1	Anlagen zur Herstellung oder zum Erschmelzen von Roheisen oder Stahl, einschließlich Stranggießen, auch soweit

Anlage	Anhang 1 4. BImSchV	
	Nr.	Bezeichnung
		Konzentrate oder sekundäre Rohstoffe eingesetzt werden, mit einer Schmelzkapazität von 2,5 Tonnen oder mehr je Stunde
Flämmerei	3.5	Anlagen zum Abziehen der Oberflächen von Stahl, insbesondere von Blöcken, Brammen, Knüppeln, Platinen oder Blechen, durch Flämmen
Schrott-Lagerung	8.12.3.1	Anlagen zur zeitweiligen Lagerung von Abfällen, auch soweit es sich um Schlämme handelt, ausgenommen die zeitweilige Lagerung bis zum Einsammeln auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle und Anlagen, die durch Nummer 8.14 erfasst werden bei Eisen- oder Nichteisenschrotten, einschließlich Autowracks, mit einer Gesamtlagerfläche von 15 000 Quadratmetern oder mehr oder einer Gesamtlagerkapazität von 1 500 Tonnen oder mehr
Schlackewirtschaft	2.2	Anlagen zum Brechen, Trocknen, Mahlen oder Klassieren von natürlichem oder künstlichem Gestein, ausgenommen Klassieranlagen für Sand oder Kies sowie Anlagen, die nicht mehr als zehn Tage im Jahr betrieben werden
Warmwalzwerk	3.6.1.1	Anlagen zur Umformung von Stahl durch Warmwalzen mit einer Kapazität je Stunde von 20 Tonnen oder mehr
Kaltwalzwerk	3.6.2	Stahl durch Kaltwalzen mit einer Bandbreite von 650 Millimetern oder mehr,
Dampfkesselanlage	1.1	Anlagen zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas durch den Einsatz von Brennstoffen in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Heizwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), einschließlich zugehöriger Dampfkessel, mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 Megawatt oder mehr;
Gasometer	9.3.1	Anlagen, die der Lagerung von in der Stoffliste zu Nummer 9.3 (Anhang 2) genannten Stoffen dienen, mit einer Lagerkapazität von den in Spalte 4 der Stoffliste (Anhang 2) ausgewiesenen Mengen oder mehr Nr. 29: Stoffe oder Gemische, die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 in die Gefahrenklasse „akute Toxizität“ Kategorien 1 oder 2 einzustufen sind (Spalte 4: 20 Tonnen)

4.2 Vorgesehene Genehmigungsverfahren

Durch die geplanten neuen Anlagen werden sich die Prozesse der Stahlerzeugung am Standort grundlegend verändern.

- Umstellung der Roheisenerzeugung von der Hochofen-Route auf die Erzeugung von Eisenschwamm mittels der DRI-Anlage sowie
- Umstellung der Stahlerzeugung von der Konverter- auf die EAF-Route (in zwei Schritten).

Die DRI-Anlage, EAF 1 und EAF 2 werden somit die bestehenden Anlagen zur Herstellung von Rohstahl, d.h. die Hochöfen, die Sinteranlage und die Konverter vollständig ersetzen. Die nachfolgenden Verfahrensschritte/Anlagen werden jedoch, mit entsprechenden Modifizierungen zur Anbindung an die neuen Anlagen weiterhin beibehalten. Des Weiteren werden Nebenanlagen des LD-Stahlwerks, wie die Schlackenaufbereitung und die Schrottlogistik, in der Übergangsphase sowohl für das LD-Stahlwerk als auch für die Stahlerzeugung im EAF genutzt werden.

Aus diesem Grund ist vorgesehen, für die neu zu errichtenden Anlagen DRI-Anlage, EAF 1 und EAF 2 eine eigenständige Genehmigung als Neugenehmigung nach § 4 BImSchG zu beantragen. Aufgrund des technischen Zusammenhangs sind diese Anlagen der Nr. 3.2.1.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV zuzuordnen:

Anlagen zur Herstellung oder zum Erschmelzen von Roheisen und zur Weiterverarbeitung zu Rohstahl, bei denen sich Gewinnungs- und Weiterverarbeitungseinheiten nebeneinander befinden und in funktioneller Hinsicht miteinander verbunden sind (Integrierte Hüttenwerke), mit einer Schmelzkapazität von 2,5 Tonnen oder mehr je Stunde.

Für die erforderlichen Änderungen im Bereich der Bestandsanlagen, ist die Beantragung einer Änderungsgenehmigung gemäß § 16 BImSchG für das LD-Stahlwerk vorgesehen. Diese Maßnahmen umfassen:

- die technischen Änderungsmaßnahmen zur Übernahme des Rohstahls aus den Elektrolichtbogenöfen (Anbindung der neuen Anlagen an die bestehenden Anlagen) sowie
- ggf. erforderliche Änderungen in den nachfolgenden Verfahrensschritten zur Weiterverarbeitung des Rohstahls,

Darüber hinaus ist eine Verlagerung/Erweiterung der Schlackenaufbereitung erforderlich. Diese wird zurzeit durch die Alliance Green Services GmbH (AGS), eine separate Betreibergesellschaft, durchgeführt. Diese Änderungen werden in einem separaten Änderungsgenehmigungsverfahren durch die AGS beantragt.

Der Hafen Osterort verfügt über eine eigenständige Genehmigung. Aus diesem Grund ist vorgesehen, die in diesem Bereich erforderlichen Änderungsmaßnahmen in einem eigenständigen Genehmigungsverfahren zu beantragen.

Teilgenehmigungsverfahren

Aufgrund des engen zeitlichen Horizonts für die Realisierung des geplanten Vorhabens ist die Umsetzung mit Teilgenehmigungsanträgen vorgesehen.

Im ersten Teilgenehmigungsverfahren sollen jeweils die umweltrechtlichen Aspekte umfassend dargestellt werden und erste Maßnahmen zur Baufeldvorbereitung beantragt werden. In diesen Genehmigungsverfahren erfolgen auch die Prüfung der Umweltverträglichkeit und die Beteiligung der Öffentlichkeit.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Errichtung bzw. Änderung der Anlagen werden entsprechend dem fortschreitenden Planungsfortschritt in weiteren Teilgenehmigungsanträgen beantragt werden. Im letzten Teilgenehmigungsantrag wird dann der Betrieb der neuen bzw. geänderten Anlagen beantragt.

Weitere separate Genehmigungsverfahren

Neben den Genehmigungsverfahren für die BImSchG-Anlagen sind noch weitere Maßnahmen vorgesehen, deren Umsetzung für den Betrieb der neuen Anlagen essentiell ist, die jedoch nicht im BImSchG-Genehmigungsverfahren einkonzentriert werden. Für diese Maßnahmen sind daher eigene Genehmigungen bzw. Erlaubnisse erforderlich.

Hierbei handelt es sich um

- die Erstellung einer 110 kV- Stromleitung von Niedervieland zum Betriebsgelände

Nach derzeitigem Planungsstand wird diese Anbindung über ein Erdkabel realisiert. Nach dem Energiewirtschaftsgesetz ist in diesem Fall kein Planfeststellungsverfahren erforderlich, kann jedoch auf Antrag durchgeführt werden. Details zur Planung liegen noch nicht vor.

- die Erstellung einer 380 kV- Stromleitung von einem neuen Umspannwerk der Tennet in Blockland zum Betriebsgelände

Hierzu liegen ebenfalls noch keine Details zur Ausführung und zu dem erforderlichen Genehmigungsverfahren vor. Dieses ist abhängig von der Ausführung der Leitung.

- die Anpassung der Erlaubnis zur Direkteinleitung von Abwasser aus der Stahlerzeugung und Kühlwasser

Für die Ableitung von Abwasser aus der Stahlerzeugung und Kühlwasser liegt eine wasserrechtliche Erlaubnis nach WHG vor. Diese muss entsprechend den zukünftigen Änderungen angepasst werden. Hierfür wird bis zur Inbetriebnahme ein separates Erlaubnisverfahren nach §§ 8, 9 WHG durchgeführt. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass es zu einer Verringerung der Abwasserströme gegenüber der derzeitigen genehmigten Situation kommen wird.

- Änderungen an den Dampfkesselanlagen

Die bestehenden Dampfkesselanlagen am Standort, die über eine eigene BImSchG-Genehmigung verfügen, werden mit Gichtgas und Erdgas befeuert. Mit Wegfall der Hochöfen wird kein Gichtgas mehr anfallen, dementsprechend werden auch Änderungen im Bereich der Dampfversorgung erforderlich werden. Die entsprechenden Konzepte werden zurzeit erarbeitet. Für die dann erforderlichen Änderungsmaßnahmen wird ein separates Änderungsgenehmigungsverfahren nach § 16 BImSchG durchgeführt.

Vorgelagerte Verfahren

Im Vorfeld der Haupt-Genehmigungsverfahren wurden bzw. werden Maßnahmen beantragt, die auch dazu dienen, vorbereitende Maßnahmen zur Baufeldfreimachung zu realisieren. Hierbei handelt es sich um den Bau einer Kabeltrasse, die zukünftig auch die Versorgungsleitungen der neuen Anlagen aufnehmen kann und die Verlegung eines Grabens im Bereich des zukünftigen Baufeldes. Für diese Maßnahmen wurden bzw. werden die folgenden Genehmigungen/Zulassungen beantragt:

- Antrag gem. § 67 (2) WHG für die Verlegung des bestehenden Entwässerungsgrabens 5 und den Neubau des Grabens 10 im Bereich der AGS
- Bauantrag nach § 64 BremBauGB für die Verlegung der Kabeltrasse
- Antrag gem. § 67 (2) WHG für den Gewässerausbau im Bereich des Röhrichtbiotops

Genehmigungsverfahren für extern betriebene Anlagen

Der in den Anlagen der ArcelorMittal Bremen GmbH eingesetzte Schrott wird im Hafen der Weserport angeliefert und zum Betriebsgelände transportiert. Aufgrund des deutlich höheren Schrottbedarfs muss auch die Betriebsgenehmigung der Weserport entsprechend angepasst werden. Hierzu wird ein gesondertes Genehmigungsverfahren durch die Weserport als Betreiber durchgeführt.

Eine Übersicht über die vorgesehenen Genehmigungsverfahren kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

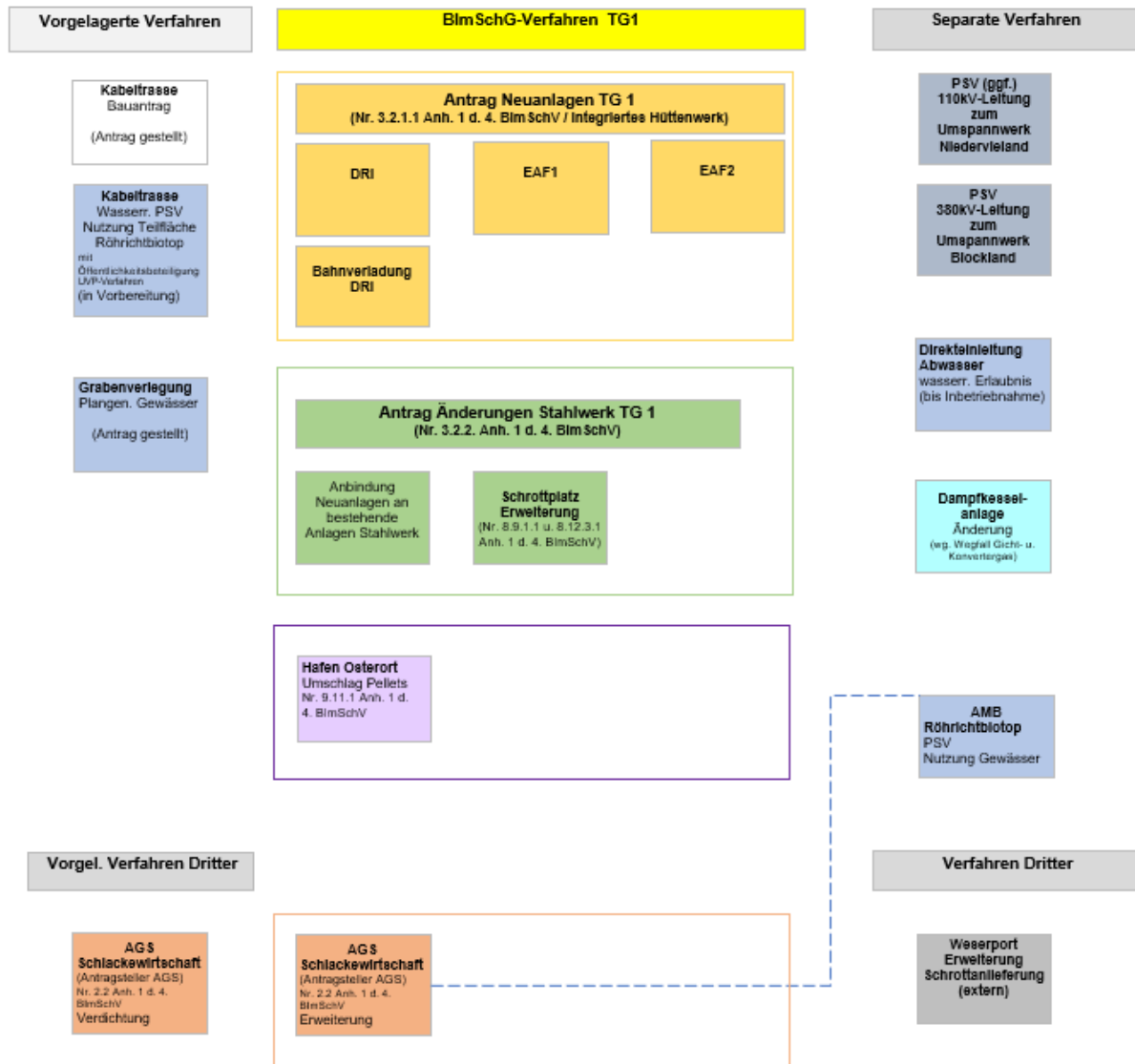


Abbildung 10: Übersicht über die erforderlichen Genehmigungsverfahren

5 Umweltrelevante Aspekte

5.1 Emissionen Luftschadstoffe

Nachfolgend wird eine Übersicht über die emissionsrelevanten Vorgänge und die neuen Emissionsquellen gegeben.

5.1.1 Gefasste Emissionsquellen

DRI-Anlage

Innerhalb der Anlage werden alle Materialströme über Bandförderanlagen transportiert, die mit Schutzhauben versehen werden. Alle Übergabestellen der Bandförderer, Austragsförderer und der Siebanlagen werden abgesaugt und entweder an eine zentrale Entstaubungsanlage angeschlossen oder mit eigenen Entstaubungseinrichtungen (Gewebefilter) ausgerüstet. Die gereinigte Abluft wird über Abluftschornsteine in die Atmosphäre abgeleitet.

Die wesentliche gefasste Emissionsquelle ist der Schornstein zur Ableitung des Verbrennungsgases aus dem Prozessgaserhitzer bzw. dem Reformer. Die Größenordnung des Abgasvolumenstroms ist abhängig vom gewählten Verfahren und wird mehrere Hunderttausend m³/h betragen.

Das Abgas wird über einen separaten Schornstein abgeleitet. Die Schornsteinhöhe wird entsprechend den Vorgaben der TA Luft (2021) ermittelt.

Für Direktreduktionsanlagen liegen bislang keine speziellen Emissionsbegrenzungen vor. Auch in den BVT-Schlussfolgerungen für die Eisen- und Stahlerzeugung wird auf diese Anlagentechnik nicht eingegangen, da sie bisher in der europäischen Union nicht großflächig eingesetzt wird. Aus diesem Grund wird in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für das Abgas auf die TA Luft (2021) zurückgegriffen.

Fackel

Im Normalbetrieb wird kein Prozessgas in die Atmosphäre abgeleitet. Um im Bedarfsfall das Prozessgassystem entlasten zu können, wird eine Fackel vorgehalten. In diesem Fall wird das Prozessgas über eine Fackelanlage ordnungsgemäß verbrannt. Die Fackel ist mit einem mit Erdgas betriebenen Pilotbrenner ausgerüstet, der als ständige sichere Zündquelle fungiert und jederzeit eine ordnungsgemäße Verbrennung des Prozessgases sicherstellt.

EAF

Auch bei den Elektrolichtbogenöfen werden alle emissionsverursachenden Vorgänge möglichst eingehaust und die Emissionen gefasst und über Entstaubungseinrichtungen (Primär- und Sekundär-entstaubung) gereinigt, bevor sie in die Atmosphäre abgeleitet werden. Die genaue Ausführung ist abhängig vom Anlagenanbieter und der Ausgestaltung der Einhausungen.

Für Elektrolichtbogenöfen sind die Anforderungen der Nr. 5.4.3.2.2a der TA Luft (2021) heranzuziehen. Für die Parameter, für die in der Nr. 5.4.3.2.2a keine Anforderungen genannt sind, wird auf die allgemeinen Anforderungen der TA Luft zurückgegriffen.

Änderungen im Stahlwerk

Im Bereich des bestehenden Stahlwerks werden verschiedene Änderungsmaßnahmen erforderlich, um die Materialströme aus den Elektrolichtbogenöfen zu übernehmen und weiterzuverarbeiten. Dies umfasst u.a. Anpassungen an den Transportkränen, die Verlegung der Pfannenlogistik und die Verlegung Steuerstand & Segmentwirtschaft der Stranggießanlage. Diese Maßnahmen haben nach derzeitigem Planungsstand keine Auswirkungen auf die bestehenden Abluftreinigungsanlagen. Alle relevanten Emissionsquellen werden weiterhin über die bestehenden Entstaubungsanlagen gereinigt.

Nach der Inbetriebnahme des 2. Elektrolichtbogenofens in der Endausbaustufe werden die Entschwefelung und die beiden Konverter außer Betrieb genommen. Damit entfallen auch die mit diesen Anlagenteilen anfallenden Emissionsquellen sowie der Anfall von Convertergas, das in verschiedenen Anlagen am Standort energetisch verwertet wird.

5.1.2 Diffuse Emissionen

Anlieferung und Lagerung der Eisenoxid-Pellets

Die Anlieferung der Eisenoxid-Pellets erfolgt per Schiff am Hafen Osterort. Hier wird auch bereits im bisherigen Betrieb Eisenerz für die Hochöfen mittels selbstentladender Schiffe angeliefert. Der Transport des Eisenerzes erfolgt über Bandanlagen.

Bei der Anlieferung und dem Transport der Eisenoxid-Pellets entstehen Emissionen im Wesentlichen in Form von diffusen Staubemissionen. Im bisherigen Betrieb erfolgt die Entladung des Eisenerzes über selbstentladende Schiffe. In Vorbereitung und bereits genehmigt ist eine stationäre Krananlage am Kai, welche voraussichtlich Ende 2023 in Betrieb genommen wird. Die Eisenoxid-Pellets werden mittels der stationären Krananlage über Aufgabetrichter auf eine Bandförderanlage aufgegeben. Über die Bandförderanlage werden die Eisenoxid-Pellets zum Erzlager transportiert und dort auf Erzhalden aufgehaldet. Die Auf- und Abhaltung erfolgt automatisiert mit geeigneten Haldengeräten.

Bei der Planung werden Maßnahmen vorgesehen, um diffuse Staubemissionen so weit wie möglich zu minimieren, z.B. Abkippen von Material aus geringer Höhe, Einhausung etc.

Erweiterung Schrottlogistik

Im Bereich der Schrottlogistik können im Wesentlichen diffuse Staubemissionen durch die Aufbereitungstechniken und das Handling des Schrotts auftreten. Es werden Minderungsmaßnahmen vorgesehen, um diffuse Staubemissionen so weit wie möglich zu reduzieren.

Erweiterung Schlackenwirtschaft

Auch im Bereich der Schlackenwirtschaft ergeben sich diffuse Staubemissionen aus dem Handling und der Aufbereitung der Schlacken. Anstelle der derzeit verarbeiteten LD-Schlacke wird zukünftig zunächst ergänzend EAF-Schlacken mit aufbereitet, in der Endausbaustufe ausschließlich EAF-Schlacken (neben den sekundärmetallurgischen Schlacken).

Maßnahmen zur Verminderung staubförmiger Emissionen sind z.B. Befeuchten der Fahrwege und Flächen bei Trockenheit, Reinigung von befestigten Straßen, Minimierung von Abwurfhöhen und weitere.

5.2 Gerüche

Im Rahmen des Stahlerzeugungsprozesses treten Gerüche in der Regel nur in geringem Umfang und auch nur im direkten Umfeld auf. Zur Beurteilung der Relevanz der Geruchsemissionen wird ein Geruchsgutachten erstellt.

5.3 Schallemissionen

Schallemissionen ergeben sich vorwiegend aus den folgenden Schallquellen:

- Transportvorgänge (Lkw, Bahn) und Förderaggregate,
- Handling der Eisenoxid-Pellets, Schrott und Schlacken,
- Elektrolichtbogenofen und Direktreduktionsanlage,
- im Freien angeordnete Aggregate wie Saugzugventilator, Abluftfilter,
- Öffnungen in den Gebäuden für Frischluftansaugung und Abluftableitung, Schornsteinmündungen,
- Fassaden von Gebäuden unter Berücksichtigung von Transportöffnungen und Toren/Türen,

Es wird eine Schallimmissionsprognose nach TA Lärm erstellt, in der untersucht wird, inwieweit an den Immissionsorten (nächstgelegene Orte mit Wohnnutzung) die zulässigen Schallimmissionen bei Lärminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik im Normalbetrieb sicher unterschritten werden.

5.4 Abfälle

DRI-Anlage

Im Rahmen des Betriebs der DRI-Anlage fallen Abfälle im Wesentlichen im Rahmen von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen an (z.B. Putzlappen oder sonstige Filter- oder Verbrauchsmaterialien). Diese Abfälle werden gesammelt und von zugelassenen und zertifizierten Entsorgungsbetrieben ordnungsgemäß verwertet oder entsorgt.

Die abgeseibten Staubanteile von den Eisenoxid-Pellets, die Filterstäube und der Schlamm aus der Prozesswasseraufbereitung werden aufgrund des hohen Eisenanteils möglichst wieder in den Prozess zurückgeführt und fallen somit nicht als Abfälle an. Hierzu können z.B. die Stäube und Schlämme brikettiert und anschließend der DRI-Anlage zugeführt werden. Details werden im Rahmen der Planung festgelegt.

EAF

Die bei der Rohstahlerzeugung anfallende Elektrolichtbogenofen-Schlacke wird gezielt im Prozess hergestellt, um die erforderlichen Stahleigenschaften einzustellen. Des Weiteren ist sie ein begehrter Ersatzbaustoff, für den ein großer Markt vorliegt. Aus diesem Grund stellt die Schlacke keinen Abfall, sondern ein Nebenprodukt der Stahlherstellung dar.

Die abgeschiedenen Filterstäube aus der Entstaubung werden ebenfalls wieder in den Prozess zurückgeführt oder, falls das nicht möglich ist, einer ordnungsgemäßen Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Änderungen im Stahlwerk

Die geplanten Änderungen im Bereich des Stahlwerks haben keinen Einfluss auf die bestehende Abfallsituation.

Schrottlogistik

Des angelieferte Schrott muss vor seinem Einsatz im EAF einer Aufbereitung und ggf. Reinigung unterzogen werden. Hierbei können Stoffe in Form von ausgeschleusten Nichteisenbestandteilen (NE-Metalle, Plastik, Gummi etc.) und Feinanteilen anfallen. Diese werden einer ordnungsgemäßen Verwertung oder Entsorgung zugeführt.

Schlackenwirtschaft

Bei der Schlackenaufbereitung werden in den Schlacken noch enthaltene Eisenanteile gezielt herausgeholt und wieder in den Stahlerzeugungsprozess zugeführt. Die Schlacken werden als Baustoffe vermarktet.

Ggf. nicht vermarktbar Fraktionen, z.B. Feinanteile, werden entweder auf der werkseigenen Depone abgelagert oder einer externen Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Änderungen aufgrund der Stilllegung von Bestandsanlagen

Mit der Außerbetriebnahme der Hochöfen, der Sinteranlage, der Roheisenentschwefelung und der Konverter in der Endausbaustufe werden auch die damit verbundenen Abfälle (z.B. Gasreinigungsschlämme) zukünftig entfallen.

5.5 Abwasser

DRI-Anlage

Im Betrieb der DRI-Anlage fällt Abwasser in Form von Abschlammwasser aus Prozesswasserbehandlung sowie Kühlwasser aus den Kühlwasserkreisläufen an.

Das Waschwasser aus der Prozessgasreinigung wird nach einer Aufbereitung überwiegend im Kreislauf gefahren. Lediglich ein kleiner Anteil des Prozesswassers wird kontinuierlich als Abwasser aus dem Prozess ausgeschleust, um eine ausgeglichene Chemie des Wasserkreislaufes zu

gewährleisten. Die genaue Ausführung der Prozesswasserbehandlung ist abhängig vom gewählten Verfahren. Die Möglichkeiten einer Sekundärwassernutzung werden zurzeit geprüft.

Das Abwasser aus der Prozessgasbehandlung unterliegt den Anforderungen des Anhangs 29 der Abwasserverordnung (Eisen- und Stahlerzeugung). Für Abwasser aus indirekten Kühlsystemen ohne Kontakt zum Produkt oder Prozessgas sind die Anforderungen des Anhangs 31 der Abwasserverordnung (Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung) heranzuziehen.

Für die Ableitung von gereinigtem Abwasser und Kühlwasser aus dem bestehenden Stahlwerksbetriebs liegt eine Erlaubnis zur direkten Einleitung in die Weser vor. Es ist vorgesehen, das gereinigte Abwasser aus den neuen Anlagen ebenfalls in die Weser einzuleiten. Hierzu ist eine Anpassung der bestehenden Direkteinleiterlaubnis erforderlich. Nach aktuellem Planungsstand wird davon ausgegangen, dass sich die anfallenden Abwassermengen deutlich reduzieren werden.

EAF

Im Bereich der Elektrolichtbogenöfen wird Wasser vorwiegend zur Kühlung der Ofenwände und -dächer, zum Besprühen der Elektroden, zur Schlacken Kühlung sowie möglicherweise zum Quenchen des Abgasstroms eingesetzt.

Für die Kühlung der Öfen werden so weit wie möglich geschlossene Kühlwasserkreisläufe eingesetzt, so dass kein bzw. nur ein geringer Anteil an Abwasser anfällt (abhängig vom Kühlkonzept des Lieferanten).

In einer Quenche wird Wasser zum schlagartigen Abkühlen der Abgastemperatur eingesetzt, hierbei verdampft das eingesetzte Wasser vollständig, so dass kein Abwasser anfällt.

Änderungen im Stahlwerk

Bei den geplanten Änderungen im Bereich des bestehenden Stahlwerks handelt es sich im Wesentlichen um Umbauten, um die erforderlichen Anbindungen an die EAF realisieren zu können. Bei diesen Maßnahmen fällt kein zusätzliches Abwasser an.

Sonstige Änderungen

Beim Schrotthandling und der Schlackenaufbereitung wird Wasser lediglich zur Reduzierung von diffusen Emissionen, d.h. zur Befeuchtung von Fahrwegen oder Oberflächen, eingesetzt. Prozessabwasser fällt hier nicht an.

Niederschlagswasser

Auf den Flächen anfallendes Niederschlagswasser wird entsprechend der bestehenden Erlaubnis über definierte Einleitstellen dem Grabensystem zugeführt. Dachflächen werden so ausgeführt, dass keine Veränderung des Niederschlagswasser zu erwarten ist.

6 Anlagensicherheit

Das Betriebsgelände der ArcelorMittal Bremen GmbH stellt insgesamt einen Betriebsbereich nach § 3 (5a) BImSchG dar und ist aufgrund der Menge der gehandhabten störfallrelevanten Stoffe eine Anlage, die der Störfallverordnung unterliegt (Betriebsbereich der oberen Klasse).

Durch die geplanten Änderungsmaßnahmen werden zukünftig die als störfallrelevant eingestuften Stoffe Gichtgas und Konvertergas entfallen. Demgegenüber werden in der DRI-Anlage zukünftig Erdgas, Wasserstoff und das Prozessgas gehandhabt.

Im Rahmen der Antragsunterlagen zur 1. Teilgenehmigung wird eine gutachterliche Stellungnahme durch eine Sachverständigen nach § 29b BImSchG erstellt, in der dargestellt wird, inwieweit das geplanten Anlagenkonzept dem Stand der Sicherheitstechnik entspricht.

Der Sicherheitsbericht wird mit dem Teilgenehmigungsantrag zur Beantragung der Betriebsgenehmigung vorgelegt.