

**Gutachtliche Stellungnahme**  
**zu**  
**Geruchsemissionen und nachbarschaftlichen Immissionen des**  
**integrierten Elektrostahlwerks**  
**zur**  
**Dekarbonisierung der Stahlproduktion der ArcelorMittal GmbH**  
**in Bremen**

Auftraggeber: ArcelorMittal Bremen GmbH  
Carl-Benz-Str. 30  
28237 Bremen

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000686173 / 223IPG091

Umfang des Berichtes: 30 Seiten  
10 Seite(n) Anhang

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Liebich  
Tel.: 0511 / 998-61528  
E-Mail: [tliebich@tuev-nord.de](mailto:tliebich@tuev-nord.de)

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Aufgabenstellung .....	6
3 Beurteilungsgrundlagen .....	7
4 Örtliche Gegebenheiten .....	10
5 Beschreibung der Anlagen .....	12
5.1 Bestehende Anlage .....	12
5.2 Geplante Anlage.....	14
6 Geruchsemissionen .....	17
6.1 Ergebnisse des Ortstermines.....	17
6.2 Geruchsemissionsmessungen.....	19
6.3 Geruchsemissionen.....	21
7 Ausbreitungsrechnung .....	23
7.1 Allgemeines .....	23
7.2 Verwendete Programme und Versionen .....	24
7.3 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet .....	24
7.4 Quellmodellierung.....	25
7.5 Meteorologische Daten.....	25
7.6 Weitere Parameter .....	28
7.7 Ergebnisse .....	28
7.8 Protokolldateien.....	29
8 Quellenverzeichnis.....	30
Anlage 1.1: Kategorisierung von Quellen der Bestandsanlagen (Teil 1).....	1
Anlage 1.1: Kategorisierung von Quellen der Bestandsanlagen (Teil 2).....	2
Anlage 1.2: Kategorisierung von Quellen der geplanten Anlage.....	3
Anlage 2: Ergebnisse der olfaktometrischen Messungen vom 15.03.23.....	1
Anlage 3.1 Protokolldateien „austal2000.log“, Bestehende Anlage (zu Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) .....	3
Anlage 3.2 Protokolldateien „austal2000.log“, Zukünftige Anlage (zu Abbildung 7-3).....	5

Die in // stehenden Zahlen benennen die Verweisnummer der Quelle im Quellenverzeichnis.

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 3-1:	Geruchsimmissionswerte –Tabelle 22 der TA Luft.....	8
Tabelle 4-1:	Immissionsorte mit UTM-Koordinaten.....	11
Tabelle 6-1:	Ergebnisse des Ortstermins in der Übersicht.....	19
Tabelle 6-2:	Ergebnisse der Geruchsemissionsmessungen in der Übersicht .....	20
Tabelle 7-1:	Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung (Gitterzentrum UTM 32 480000 / 5887500) .....	24
Tabelle 7-2:	Quellparameter.....	25
Tabelle 7-3:	Weitere Parameter der Ausbreitungsrechnungen .....	28
Tabelle 7-4:	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen an den Beurteilungspunkten .....	28

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 4-1:	Immissionsorte in der Kartendarstellung.....	11
Abbildung 5-1:	Übersichtsschema der Rauchgasbehandlungsanlage (Quelle: AMB) .....	17
Abbildung 7-1:	Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Bremen für das Jahr 2016 .....	26
Abbildung 7-2:	Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Bremen für das Jahr 2016.....	27
Abbildung 7-3:	Geruchszusatzbelastung in % der Jahresstunden (nach Dekarbonisierung).29	

## 1 Zusammenfassung

Das Stahlwerk der ArcelorMittal Bremen GmbH (AMB) soll im Zuge der Dekarbonisierung der Stahlproduktion verfahrenstechnisch auf regenerativ erzeugbare Energieträger und regenerative Reduktionsmittel umgestellt werden.

In diesem Zusammenhang soll auch die Geruchsimmissionssituation betrachtet werden. Im Rahmen einer orientierenden Geruchsprognose auf der Basis von Messwerten an der Anlage und hauseigenen Mess- und Erfahrungswerten wurde geprüft, ob sich durch die Verfahrensumstellung an der derzeit unauffälligen Geruchssituation etwas ändern könnte.

Im Rahmen eines qualifizierten Ortstermins an den Anlagen mit sensorischer Prüfung der Abgase von Hauptquellen wurden repräsentative Geruchsquellen identifiziert.

Durch Messungen an diesen Quellen wurden Emissionswerte der bestehenden Anlage ermittelt. Dabei wurde festgestellt, dass eine Reihe von Quellen sehr niedrige Geruchsstoffkonzentrationen in der Nähe der olfaktometrischen Nachweisgrenze aufweisen und daher bei der Prognose vernachlässigt werden können. Aus den sensorischen Eindrücken vor Ort wurde weiterhin geschlossen, dass die diffusen Quellen insbesondere an Anlagenteilen, die der Lagerung und dem Umschlag mineralischer Stoffe dienen, gleichfalls vernachlässigt werden können.

Hohe Geruchsstoffkonzentrationen wurden nur an der Hauptabsaugung der Sinteranlage und an der Tandemanlage im Kaltwalzwerk festgestellt. Weiter war aus einer früheren Messung und Prognose bekannt, dass die Granulation der Schlacke an den Hochöfen hohe Geruchsemissionen verursachen kann.

Auf der Basis der Messwerte und hauseigenen Erfahrungen aus langjähriger Mess- und Prognosetätigkeit wurde eine Kategorisierung der Quellen der bestehenden Anlagen vorgenommen.

Auf der gleichen Basis erfolgte eine Einschätzung der Geruchsemissionen der Quellen der zukünftigen Anlage. Aus Sachverständigensicht werden im Bereich der Neuanlagen DRI – Anlage und Lichtbogenöfen keine immissionsseitig geruchsrelevanten Quellen mehr vorhanden sein.

Um unabhängig von den Erfahrungen, auf denen die Kategorisierung der Quellen beruht, zu prüfen, ob sich eine Zusatzbelastung von  $IZ = 0$  für die beantragte Anlage ergibt, wird eine Ausbreitungsrechnung mit dem Referenzmodell AUSTAL für die Hauptquellen der Neuanlagen, den Rauchgasbehandlungsanlagen der Lichtbogenöfen mit einer Geruchsstoffkonzentration von  $800 \text{ GE/m}^3$  durchgeführt.

Die zu erwartende Geruchszusatzbelastung in der Umgebung der beantragten Anlage an den Beurteilungspunkten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Beurteilungs- punkt	Charakterisierung	Geruchshäufigkeit in % der Jahresstunden	
		Antrag	Maßstab
		%	%
IP_1a	Wohnbebauung	0,5	10
IP_2	Wohnbebauung	1,1	10
IP_3	Wohnbebauung	1,4	10
IP_4	Wohnbebauung	1,2	10
IP_5	Wohnbebauung	0,3	10
IP_6	Wohnbebauung	0	10
IP_7	Wohnbebauung	0,1	10
BUP_8	Wohnbebauung	0,1	10
BUP_9	Freizeitanlage	0,1	15

Trotz des konservativen Emissionsansatzes zeigt die Berechnung, dass durch das geplante Vorhaben im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Bebauung nur irrelevante Geruchsimmissionen prognostiziert werden.

Die Aussage der Immissionsprognose deckt sich damit auch mit der der Quellkategorisierung, die für die beantragte Anlage keine immissionsrelevanten Quellen identifiziert hat.

Bei Einhaltung des Irrelevanzkriteriums durch die Immissions – Zusatzgesamtbelastung einer Anlage ist eine Betrachtung der Vorbelastung, die hier durch das bestehende Stahlwerk und ggf. andere Anlagen gegeben ist, nicht erforderlich.

Nach den derzeitigen Erfahrungen ist das bestehende Werk der Fa. ArcelorMittal bisher nicht als Verursacher von Geruchsbeschwerden in Erscheinung getreten. In Zukunft wird sich die Situation noch verbessern, da ein großer Teil dieser Vorbelastung durch das Stahlwerk mit der Inbetriebnahme der beantragten Anlagen nach und nach entfallen wird.

Dipl.-Ing. Thomas Liebich

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH

## 2 Aufgabenstellung

Die ArcelorMittal Bremen GmbH betreibt in Bremen an der Weser ein Stahlwerk zur Erzeugung von Stählen mit sich anschließender Weiterverarbeitung überwiegend zu Blechen für die Automobilindustrie und weiterer Einsatzbereiche.

Da der Prozess der Roheisengewinnung und der Stahlerzeugung vor allem durch den Einsatz von Kohle sehr hohe CO<sub>2</sub> – Emissionen aufweisen, ist im Zuge des Klimaschutzes eine Umstellung des Prozesses auf regenerativ erzeugbare Energieträger und Reduktionsmittel erforderlich. Dieses Vorhaben erfordert eine generelle Umstellung des Verfahrens.

In diesem Zusammenhang werden mehrere Genehmigungsverfahren erforderlich. Gegenstand dieser Stellungnahme ist die Roheisengewinnung und Stahlerzeugung nach dem Direktreduktionsverfahren und die Stahlherstellung im Lichtbogenofen, die als Neuanlage Antragsgegenstand ist. Sie wird auf Dauer die derzeitige Sinteranlage, die Hochöfen und den Konverterprozess im vorhandenen Stahlwerk ersetzen.

Im Zuge der Antragstellung sollen neben einer Reihe von anderen Umwelteinwirkungen auch die Geruchsimmissionssituation betrachtet werden. Im Rahmen einer gemeinsamen Videokonferenz /1/ wurden Umfang und Vorgehensweise der Stellungnahme besprochen.

Nach den Erfahrungen des Gewerbeaufsichtsamtes Bremen ist das Stahlwerk in Bremen in Bezug auf die Umwelteinwirkung „Gerüche“ bisher nicht in Erscheinung getreten. Trotzdem sollte das Thema bearbeitet werden, um eine Einschätzung zu gewinnen, ob sich durch die Verfahrensumstellung an dieser Situation etwas ändern könnte.

Die Notwendigkeit einer umfassenden Geruchsimmissionsprognose mit allen Quellen wurde seitens Behörde und Sachverständigem nicht gesehen. Anhand von Messwerten an einigen wichtigen Quellen sollte aber ein Eindruck von der Größenordnung der Geruchsemissionen der Stahlherstellung gewonnen werden und ggf. im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung genutzt werden. Weiter soll anhand verfahrenstechnischer Randbedingungen eine Einschätzung über die zukünftige Geruchsentwicklung gewonnen werden.

Es wurde daher wie folgt vorgegangen:

- An den Anlagen wurde ein qualifizierter Ortstermin durchgeführt, der eine sensorische Prüfung der Abgase von Hauptquellen einschloss, um eine Einschätzung von deren Geruchsrelevanz zu erhalten und eine Strategie für die durchzuführenden Messungen festzulegen.
- Durch Messungen an den bestehenden Anlageteilen wurden für repräsentative Geruchsquellen Emissionswerte ermittelt.
- Auf der Basis der Messwerte und hauseigenen Erfahrungen aus langjähriger Mess- und Prognosetätigkeit wurde eine Kategorisierung der Quellen der bestehenden Anlagen vorgenommen.
- Auf der gleichen Basis erfolgt eine Einschätzung der Geruchsemissionen der Quellen der zukünftigen Anlage.

- Durch Ausbreitungsrechnung mit dem Referenzmodell des Anhangs 3 der TA Luft /3/ (AUSTAL) wird eine Einschätzung der immissionsseitigen Relevanz des geplanten Vorhabens gewonnen. Die Prognose und die Bewertung erfolgen anhand der Vorgaben der TA Luft /3/.

### 3 Beurteilungsgrundlagen

Im Sinne des § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ sind schädliche Umwelteinwirkungen Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

In der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft /3/) ist das Verwaltungshandeln im Rahmen von Genehmigungsverfahren und Überwachung von Anlagen geregelt. Die Vorschrift regelt primär das Vorgehen bei größeren im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren (Verfahren nach § 6, 16 BImSchG) zu genehmigenden Anlagen, wird aber auch bei kleineren, nicht nach diesen Verfahren zu genehmigenden Anlagen (Anforderungen § 22 BImSchG, baurechtlich zu genehmigende Anlagen, wie z. B. kleinere Stallanlagen) herangezogen.

In der TA Luft sind neben emissionsseitigen Anforderungen Immissionskenngrößen definiert und Immissionswerte als Bewertungsmaßstäbe festgelegt.

Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Gesamtzusatzbelastung, der Zusatzbelastung oder der Gesamtbelastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff. Die Kenngröße für die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff. Die Kenngröße für die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch das beantragte Vorhaben hervorgerufen wird. Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist die Summe der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Gesamtzusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung. Im Fall einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ, d. h. der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (Gesamtzusatzbelastung) kann nach der Änderung auch niedriger als vor der Änderung sein.

Die Immissionswerte der TA Luft dienen der Prüfung, ob der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition sichergestellt ist.

Nach der Neufassung der TA Luft Ziffer Nr. 4.3.2 ist für Anlagen, von denen erfahrungsgemäß relevante Geruchsemissionen ausgehen können, eine Prüfung durchzuführen, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen gewährleistet ist. Die Richtlinie VDI 3886 Blatt 1 (Ausgabe September 2019) dient als Erkenntnisquelle.

Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen sichergestellt ist, ist Anhang 7 heranzuziehen.

Eine Geruchsmission ist nach Anhang 7 TA Luft zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem.

Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in Tabelle 22 der TA Luft – hier **Tabelle 3-1** - angegebenen Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden\* bezogen auf ein Jahr.

Tabelle 3-1: Geruchsmissionswerte –Tabelle 22 der TA Luft

Wohn-/Mischgebiete Kerngebiete mit Wohnen urbane Gebiete	Gewerbe-/ Industriegebiete Kerngebiete mit Wohnen	Dorfgebiete
0,10 (10 % der Jahresstunden)	0,15 (15 % der Jahresstunden)	0,15 <sup>1)</sup> (15 % der Jahresstunden)

<sup>1)</sup> Für Immissionen durch Tierhaltungsanlagen

*„Der Immissionswert der Spalte „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße der Gesamtbelastung ... Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiete ausgewiesen sind.*

*Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Spalten der Tabelle 22 zuzuordnen. Bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich ist es unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles möglich, Werte von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründete Ausnahme) für Tierhaltungsgerüche heranzuziehen.*

*„Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.“ (Nr. 3.1, Anhang 7 TA Luft)“*

Die Anwendung der Immissionswerte reicht jedoch nicht immer zur Beurteilung aus. Grundsätzlich ist daher zu prüfen, ob Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Prüfung nach Nr. 5 Anhang 7 (Beurteilung im Einzelfall) für den jeweiligen Einzelfall bestehen.

\*Die Geruchsstunde ist in Anhang 7 der TA Luft wie folgt definiert: *Werden während des Messzeitintervalls (Anmerkung: bei immissionsseitiger Ermittlung durch Prüfer Aufenthaltszeit von 10 Minuten am Messpunkt) in mindestens 10 Prozent der Zeit (Geruchszeitanteil) Geruchsmissionen der vorbezeichneten Art erkannt, ist dieses Messzeitintervall als „Geruchsstunde“ zu zählen.*

## **Erheblichkeit der Immissionsbeiträge - (Irrelevanzkriterium)\***

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte auf einer Beurteilungsfläche nicht wegen der Geruchsmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht.

In Fällen, in denen übermäßige Kumulationen durch bereits vorhandene Anlagen befürchtet werden, ist zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen auch die Gesamtbelastung im Istzustand in die Beurteilung einzubeziehen. D. h. es ist zu prüfen, ob angesichts der Vorbelastung noch ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 toleriert werden kann. Eine Gesamtzusatzbelastung von 0,02 ist auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen. Für nicht immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen ist auch eine negative Zusatzbelastung bei übermäßiger Kumulation irrelevant, sofern die Anforderungen des § 22 Absatz 1 BImSchG eingehalten werden.

## **Beurteilung im Einzelfall (Anhang 7 TA Luft, Ziffer 5)**

Für die Beurteilung, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsmissionen hervorgerufen werden, ist ein Vergleich der nach Anhang 7 der TA Luft zu ermittelnden Kenngrößen mit den in **Tabelle 3-1** (Tabelle 22 der TA Luft) festgelegten Immissionswerten nicht ausreichend, wenn

- a) in Gemengelagen Anhaltspunkte dafür bestehen, dass trotz Überschreitung der Immissionswerte aufgrund der Ortsüblichkeit der Gerüche keine erhebliche Belästigung zu erwarten ist, wenn zum Beispiel durch eine über lange Zeit gewachsene Gemengelage von einer Bereitschaft zur gegenseitigen Rücksichtnahme ausgegangen werden kann oder
- b) auf einzelnen Beurteilungsflächen in besonderem Maße Geruchsmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder anderen nicht nach Nummer 3.1 Absatz 1 des Anhangs 7 der TA Luft zu erfassenden Quellen auftreten oder
- c) Anhaltspunkte dafür bestehen, dass wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse hinsichtlich Hedonik und Intensität der Geruchswirkung, der ungewöhnlichen Nutzungen in dem betroffenen Gebiet oder sonstiger atypischer Verhältnisse
  - trotz Einhaltung der Immissionswerte schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden (zum Beispiel Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche) oder
  - trotz Überschreitung der Immissionswerte eine erhebliche Belästigung der Nachbarschaft oder der Allgemeinheit durch Geruchsmissionen nicht zu erwarten ist (zum Beispiel bei Vorliegen eindeutig angenehmer Gerüche).

In derartigen Fällen ist zu ermitteln, welche Geruchsmissionen insgesamt auftreten können und welchen Anteil daran der Betrieb von Anlagen verursacht, die nach Nummer 3.1 Absatz 1 des Anhangs 7 der TA Luft zu betrachten sind. Anschließend ist zu beurteilen, ob die Geruchsmissionen als erheblich anzusehen sind und ob die Anlagen hierzu relevant beitragen.

Im Falle hedonisch eindeutig angenehmer Gerüche besteht die Möglichkeit, deren Beitrag zur Gesamtbelastung mit dem Faktor 0,5 zu wichten. Die Entscheidung hierüber trifft die zuständige Behörde. Zur Feststellung eindeutig angenehmer Anlagengerüche ist die in der Richtlinie VDI 3940 Blatt 4 (Ausgabe Juni 2010) beschriebene Methode zur hedonischen Klassifikation von Anlagengerüchen – Methode der Polaritätenprofile – anzuwenden.

Nur diejenigen Geruchsbelästigungen sind als schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 3 Absatz 1 BImSchG zu werten, die erheblich sind. Die Erheblichkeit ist keine absolut festliegende Größe, sie kann in Einzelfällen nur durch Abwägung der dann bedeutsamen Umstände festgestellt werden.

Dabei sind – unter Berücksichtigung der evtl. bisherigen Prägung eines Gebietes durch eine bereits vorhandene Geruchsbelastung (Ortsüblichkeit) – insbesondere folgende Beurteilungskriterien heranzuziehen:

- der Charakter der Umgebung, insbesondere die in Bebauungsplänen festgelegte Nutzung der Grundstücke,
- landes- oder fachplanerische Ausweisungen und vereinbarte oder angeordnete Nutzungsbeschränkungen,
- besondere Verhältnisse in der tages- und jahreszeitlichen Verteilung der Geruchsimmission sowie Art (zum Beispiel Ekel erregende Gerüche; Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche können bereits eine Gesundheitsgefahr darstellen) und Intensität der Geruchsimmission.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass bei der Grundstücksnutzung eine gegenseitige Pflicht zur Rücksichtnahme bestehen kann, die unter anderem dazu führen kann, dass die Belästigte oder der Belästigte in höherem Maße Geruchsimmissionen hinnehmen muss. Dies wird besonders dann der Fall sein, soweit einer emittierenden Anlage Bestandsschutz zukommt. In diesem Fall können Belästigungen hinzunehmen sein, selbst wenn sie bei gleichartigen Immissionen in anderen Situationen als erheblich anzusehen wären.

## 4 Örtliche Gegebenheiten

Das Werk der Fa. ArcelorMittal Bremen GmbH liegt auf der nördlichen Weserseite auf Höhe der Stadtteile Burg und Oslebshausen westlich der Bremer Industriehäfen. Das Werksgelände von fast quadratischem Zuschnitt weist eine Fläche von ca. 7 Quadratkilometern auf.

Nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in den westlich und nördlich gelegenen Stadtteilen sowie am südlichen Weserufer. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wurden Immissionspunkte festgelegt, die diese Bebauung repräsentieren.

Tabelle 4-1: Immissionsorte mit UTM-Koordinaten

Immissionspunkte	R-Wert (32U-)	H-Wert
IP1a, Am Glockenstein 25	479356,2	5885448,2
IP2, Hasenbürener Deich 35	478232,6	5885679,9
IP3, Mittelsbürener Landstraße 8A	480673,6	5888237,9
IP4, Dunger Straße 12	479653,0	5889694,3
IP5, Lesumbroker Landstraße 116	477995,7	5889997,2
IP6, Mittelsbüren 36	476795,1	5886647,5
IP7, Wohlers Eichen 36	481779,2	5886883,3

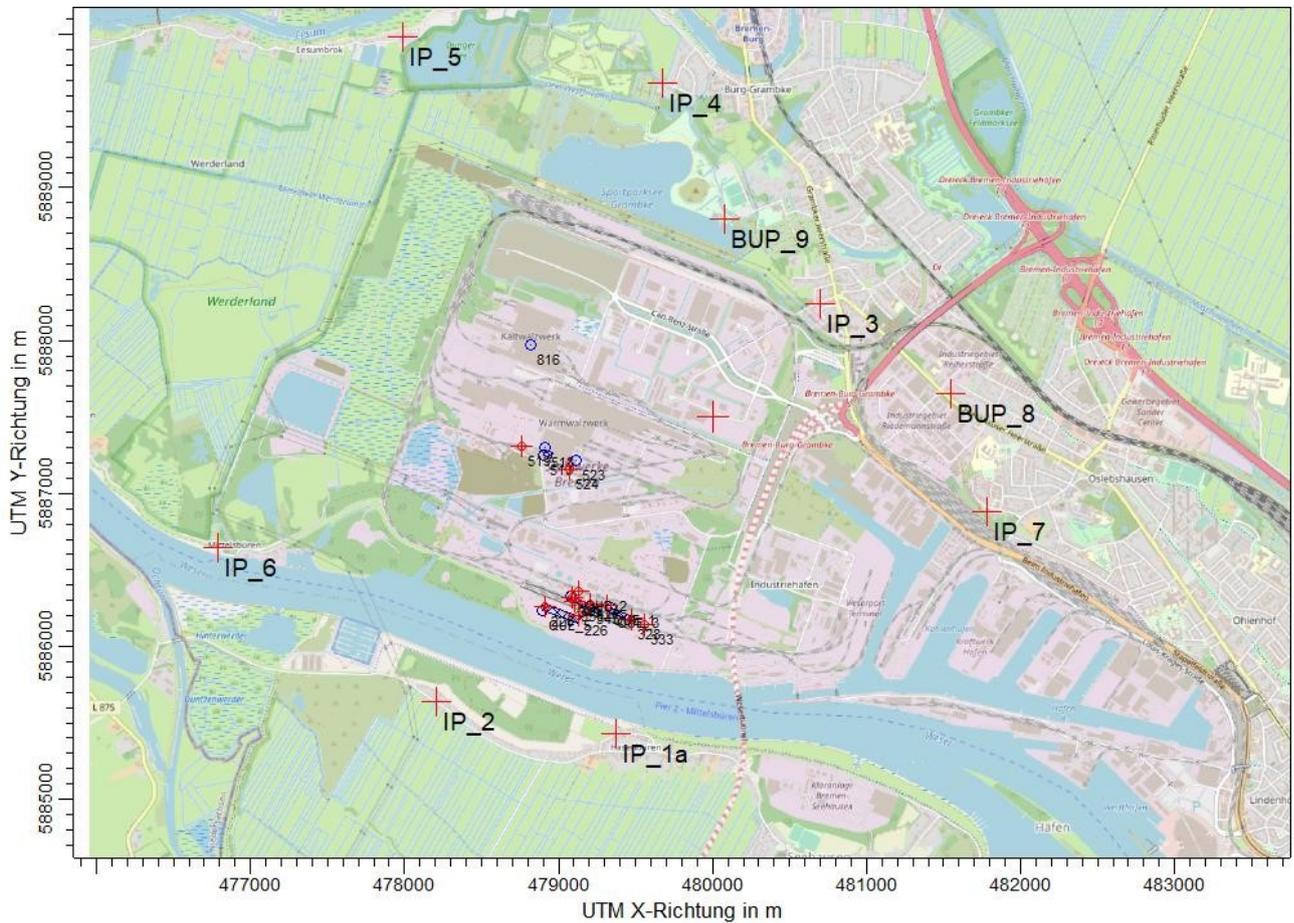


Abbildung 4-1: Immissionsorte in der Kartendarstellung

Zur Vervollständigung der Sektoren um das Stahlwerk wurden zwei weitere Beurteilungspunkte gesetzt. BUP 8 (Oslebshausener Heerstr. 267) repräsentiert Wohnbebauung im Sektor zwischen den Immissionspunkten 3 und 7 und BUP 9 eine Kleingartenanlage am Sportparksee Grambke.

## 5 Beschreibung der Anlagen

### 5.1 Bestehende Anlage

Die hier vorgestellte Beschreibung der Anlage beginnt mit der Sinteranlage und dem eigentlichen Sinterprozess. Die vorgeschalteten Anlagen des Stahlwerkes zur Anlieferung, Lagerung und Aufbereitung der Erze und anderer Rohstoffe besitzen zwar eine erhebliche Größe, sind aber als Geruchsquellen - außer in der unmittelbaren Umgebung - nicht geruchsrelevant.

In der Sinteranlage werden Feinerze durch thermisches Verbacken mit Zuschlagstoffen in eine grobstückige Form überführt, die durch Brechen in die hochofengängige Korngröße für den Schmelzprozess aufbereitet werden kann. Dazu wird eine Mischung aus Erz, Koks und Zuschlagstoffen auf ein umlaufendes (Endlos-) Stahlband aufgegeben und mittels einer gasbefeuerten Zündhaube angezündet. Der Koks in der Mischung verbrennt und erzeugt Temperaturen, die ein Verbacken der feinen Erzkörner und Zuschlagstoffe zu einem festen Sinterkuchen bewirken. Der Sinterkuchen wird gebrochen und in einem Rundkühler so weit gekühlt, dass er weiter transportiert und verarbeitet werden kann. Er wird, so wie andere Erze und Zuschlagstoffe, in den Möllerbunkern zwischengelagert. Als Möller wird ein Gemisch von Eisenerz und Zuschlagstoffen, das bei der Eisengewinnung im Hochofenprozess eingesetzt wird.

Das zentrale Element der Sinteranlage, das Sinterband, wird von unten über Windkästen abgesaugt, um den Durchbrand des Sinters von oben nach unten zu unterstützen. Der Abgasstrom wird durch Gewebefilter gereinigt und über einen Schornstein abgeleitet. Eine weitere große Quelle der Anlage stellt die Raumentstaubung dar, die ebenfalls nach einer Staubfilterung über einen separaten Schornstein abgeleitet wird.

In den Hochöfen erfolgt das Erschmelzen des Roheisens, das später im Stahlwerk zu Stahl weiterverarbeitet wird. Das Werk der ArcelorMittal in Bremen besitzt zwei Hochöfen (interne Nummerierung II und III). Hochofen II besitzt eine Schmelzleistung von 6.500 t/d, Hochofen III von 3.500 t/d.

Dem Hochofen wird von oben durch die so genannte Gicht, Koks und Möller (Gemisch von Eisenerz und Zuschlagstoffen, das bei der Eisengewinnung im Hochofenprozess eingesetzt wird) zugeführt. Bei der Verbrennung des Kokses wird Energie freigesetzt und Kohlenstoff im Eisen gelöst, was zu einer Herabsetzung des Schmelzpunktes führt. Das im Erz enthaltene Eisen schmilzt auf und sammelt sich im unteren Teil des Ofens. Von dort wird es mehrmals täglich durch Anstechen des Ofens entnommen. Auch die mineralischen Bestandteile der Schmelze treten als flüssige Schlacke aus. Die Schlacke wird durch Wasser abgelöscht. Dabei entsteht der so genannte Hüttensand.

Das flüssige Roheisen wird in schienengebundene Transportwaggons (Torpedowagen) geleitet und damit zum Stahlwerk transportiert.

Der Hochofenprozess wird durch stark aufgeheizte Luft (Heißwind) mit Sauerstoff versorgt. Beim Reduktionsprozess im Hochofen entsteht ein kohlenmonoxidreiches (Gicht-)Gas, das im oberen Teil des Hochofens abgezogen wird und im Brennschacht der Cowpertürme verbrannt. Cowper sind regenerative Wärmetauscher, die durch das Abgas der Gichtgasverbrennung aufgeheizt und dann

durch die Zuluft des Hochofens wieder abgekühlt werden, wobei die Anlage verschiedene Zyklen durchläuft. Es werden Temperaturen bis zu 1.300°C erreicht. Das bis auf gut 100°C abgekühlte Abgas wird über einen 90 m hohen Schornstein abgeleitet.

Weiter besitzt der Hochofen eine Reihe von Absaugungen in der Gießhalle, die über ein Filter und einen separaten Schornstein abgeführt werden. Als Geruchsquelle bedeutsam ist noch die Granulation der Schlacke. Die beim Ablöschen der glutflüssigen Schlacke entstehenden Wrasen werden abgeleitet. Sie enthalten hohe Geruchsstoffkonzentrationen /4/, die vor allem durch freiwerdenden Schwefelwasserstoff erzeugt werden.

Die Weiterverarbeitung des flüssigen Roheisens erfolgt im Stahlwerk. Das flüssige Roheisen wird in Pfannen abgekippt und zunächst durch Einblasen von Kalk und Magnesium entschwefelt. Die Entschwefelungsanlage besitzt drei Pfannenstühle. Roheisen-Übergabe und Entschwefelungsanlage verfügen über eine eigene Filter- und Absauganlage mit einem separat vom Hauptbauwerk stehendem Schornstein.

Die Weiterverarbeitung des entschwefelten Roheisens erfolgt im Konverter. Durch Einbringung von Schrotten und Zuschlagstoffen und Ein- und Aufblasen von reinem Sauerstoff erfolgt die Verbrennung der Eisenbegleiter und des Kohlenstoffes im Roheisen. Beim Einblasen des Sauerstoffs entsteht Konvertergas, das aufgrund seines Heizwertes im Warmwalzwerk zur Ofenbeheizung und zur Stromerzeugung genutzt wird.

Die Nachverbrennung des Konvertergases wird durch den Einsatz eines Stellringes, zwischen Konverteröffnung und Abhitzekegel, unterdrückt. Das erfasste Konvertergas wird über eine Nasswäsche gereinigt und überwiegend energetisch genutzt. Diffuse Ausschwallungen oberhalb des Converters werden von der Schwallgasentstaubung erfasst und mittels Gewebefilter gereinigt. Die Ableitung erfolgt über einen Schornstein auf dem Dach des Stahlwerkes.

Beim Chargieren ist auch das Kippen des Converters zum Einbringen von Schrott und dem flüssigen Roheisen erforderlich. Die dabei entstehenden Rauchemissionen werden durch eine Haube erfasst und der Sekundärentstaubung zugeleitet, die einen eigenen Schornstein am östlichen Ende des Stahlwerkes besitzt.

Die letzte Einstellung der Stahlqualität erfolgt im metallurgischen Zentrum innerhalb des Stahlwerkes. Diese wird durch Zufügung der Legierungselemente und Durchmischung und Vergleichmäßigung der Schmelze mit Inertgas erreicht. Mittels dem so genannten Doppelpfannenofen wird die Temperatur für den Abguss eingestellt. Die Konditionierungsanlage besitzt eine eigene Absaugung mit separatem Schornstein ebenfalls an der Ostseite des Hauptkomplexes.

Besonders reine Stähle werden in der Vakuumanlage mit Unterdruck entgast, die aber nur sehr geringe Volumenströme emittiert.

Abschließend wird der fertig legierte Stahl in der Stranggießanlage zu einem endlosen Strang vergossen, der in Brammen zur Weiterverarbeitung geteilt wird.

Im Warmwalzwerk erfolgt die Umformung der Stranggussbrammen zu Flachstahlvorprodukten, d. h. Blechen und Bändern von 1,5 bis 28 mm Dicke. Das Auswalzen erfolgt bei hohen Temperaturen und hohem elektrischen Energieeinsatz. Die dabei entstehenden Gerüche besitzen metallische und gasfeuerungstypische Geruchsqualitäten geringer Intensität. Das Warmwalzwerk ist daher aus Sachverständigensicht nicht als immissionsseitig relevante Geruchsquelle zu berücksichtigen.

Im Kaltwalzwerk erfolgt die Weiterverarbeitung von im Warmwalzwerk erzeugten Coils. Zunächst wird das Stahlband in einer Streckrichtanlage, die mechanische Qualität des Bandes verbessert und die Zunderschicht für die nachfolgende Reinigung aufbricht. In der Beisanlage erfolgt die Entfernung von Zunderschichten mittels verdünnter Salzsäure, die im Kreislauf gefahren und regeneriert wird.

Beiz- und Regenerierungsanlage besitzen verschiedene Absaugungen, deren Abluft über Auslässe über das Dach der Halle abgeführt werden.

Ein Teil der Bleche wird in der Tandemanlage, einer Kaltwalzanlage mit 4 Walzgerüsten, auf Dicken zwischen 0,35 und 4 mm heruntergewalzt. Bei diesem, mit hohen Kräften durchgeführten Umformvorgang müssen die Walzen durch eine Kühl-/Schmieremulsion geschmiert und gekühlt werden. Dabei entstehen Wrasen, die abgesaugt und über einen Auslass auf dem Dach der Halle abgeführt werden.

Den letzten Bereich des Stahlwerkes stellen die Bregal - Verzinkungsanlagen dar, die zur Verzinkung von im Kaltwalzwerk produzierten Blechen vor allem für die Automobilindustrie errichtet wurden. Verzinkungsanlagen stellen nach hauseigener Erfahrung keine Geruchsquelle dar und sind auch in der VDI 3886, Blatt 1 /5/ nicht als geruchsemitierende Anlagen aufgeführt.

## 5.2 Geplante Anlage

Es ist nun geplant, die Stahlproduktion umzustellen und damit zukünftig am Standort Bremen die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren.

Zur Dekarbonisierung der Stahlproduktion sollen am Betriebsstandort eine Direkt-Reduktionsanlage für Eisenoxid sowie Elektrolichtbogenöfen errichtet werden. In der Direkt-Reduktionsanlage (DRI-Anlage) werden Eisenoxid-Pellets mittels Erdgases und Wasserstoff zu Eisenschwamm-Pellets reduziert. Diese Eisenschwamm-Pellets werden anschließend in zwei Elektrolichtbogenöfen (EAF) unter Verwendung von Schrott und weiteren Zuschlagsstoffen zu Stahl geschmolzen.

Nach Errichtung und Inbetriebnahme der geplanten Anlagen werden die beiden Hochöfen, die Sinteranlage sowie die LD-Konverter und die Entschwefelung des bestehenden Stahlherstellungsverfahrens sukzessive stillgelegt.

Die Umstellung betrifft damit im Wesentlichen die Bereiche Sinteranlage und Hochöfen sowie einen Teil des Stahlwerkes. Die Umstellung findet auch nicht sofort vollständig, sondern in einer Reihe von Schritten statt, die die Funktionsfähigkeit des Werkes aufrechterhalten sollen. Auf die Übergangsszenarien wird bei der nachfolgenden Beschreibung und der Betrachtung der Geruchsemissionen nicht weiter eingegangen, sondern nur der Endzustand betrachtet.

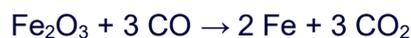
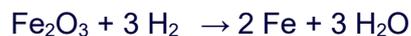
Mit dem Direkt-Reduktions-Verfahren werden vorverarbeitete Eisenoxid-Pellets in metallisierten Eisenschwamm in Form von Direkt Reduziertem-Eisen(DRI)-Pellets umgesetzt.

Vor der Eingabe in den DRI-Reaktor werden die Eisenoxid-Pellets in der Coatinganlage mit einer Beschichtung aus Zement versehen, um ein Verkleben der Pellets während des DRI-Prozesses zu unterbinden.

Die eigentliche Reduktion des Eisenoxides erfolgt im DRI – Reaktor, der in einem ca. 150 m hohen Reaktorturm untergebracht ist. Ähnlich wie in einem Hochofen bewegt sich eine Materialsäule der Schwerkraft folgend durch den Reaktor und durchläuft einen Reduktionsprozess, ohne hier aber schmelzflüssig zu werden. Ebenso wie beim Hochofen wird der Reaktor über ein Begichtungssystem mit den Feststoffen versorgt und über ein Prozessgassystem mit dem Synthesegas. Ebenso wie der Hochofen wird der DRI – Reaktor im Überdruck betrieben. Die Eingabe der Feststoffe wird daher durch ein mit Inertgas beaufschlagtes gasdichtes Schleusensystem realisiert.

Die Eisenoxid-Pellets werden im oberen Teil des Reaktors (Reduktionszone) dosiert aus den Gichtbunkern aufgegeben. Das Reduktionsgas wird im unteren Teil des zylindrischen Bereiches des DRI-Reaktors umlaufend eingedüst und strömt im Gegenstromverfahren durch die Pelletsäule, um dann im oberen Bereich des Reaktors in die Prozessgasbehandlung auszuströmen. Durch den Kontakt mit dem heißem Reduktionsgas werden die Eisenoxid-Pellets zu Eisenschwamm-Pellets reduziert.

Diese Umsetzung läuft nach den folgenden Reduktionsreaktionen ab:



Die Temperatur des Reduktionsgases beträgt mehr als 1.050°C, abhängig von den spezifischen Betriebsbedingungen des Reaktors. In der Anfangsphase wird das Prozessgas noch aus Erdgas erzeugt, später nur noch mit Wasserstoff, so dass die Reduktion über das Kohlenmonoxid entfällt.

Die noch 650°C heißen Pellets werden mittels eines pneumatischen Fördersystems unter Stickstoff zu den Lichtbogenöfen transportiert. Nicht sofort im Prozess weiter verwendete Pellets werden abgekühlt und in einem Silo gelagert und durch die inerte Atmosphäre passiviert.

Das verbrauchte Prozessgas (Reduktionsgas) wird im oberen Bereich des Reaktors mit einer Temperatur von ca. 350 - 500 °C der Prozessgasreinigung zugeführt. Hierzu durchläuft das Prozessgas verschiedene Anlagen zur Nutzung der enthaltenen Abwärme, Temperaturreduktion und der Abscheidung von Partikeln sowie den bestehenden CO<sub>2</sub>-Anteilen. Anschließend wird das Prozessgas erneut mit Erdgas bzw. Wasserstoff angereichert, um die umgesetzten Anteile zu ersetzen, und im DRI-Prozess erneut verwendet. Das Prozess- bzw. Reduktionsgas wird grundsätzlich im Kreislauf geführt.

Für die Weiterverarbeitung des produzierten Eisenschwamms zu Rohstahl ist die Errichtung von zwei Elektrolichtbogenöfen (electric arc furnace; EAF) vorgesehen. Hierzu soll im ersten Schritt ein Elektrolichtbogenofen installiert werden, später ein zweiter baugleicher.

Die Öfen bestehen aus einem wannenförmigen unteren Teil, der die Schmelze aufnimmt und einer Ofenhaube, die vor allem zur Fassung der bei der Schmelze im Inneren des Ofens entstehenden Abluftströme dient, die damit der Prozessbehandlung zugeführt werden können. Im unteren Bereich des Ofenbehälters befindet sich das Abstichloch, aus dem die flüssige Stahlschmelze nach dem Schmelzprozess aus dem Ofen abgeführt wird.

In den EAFs werden Schrotte und die DRI-Pellets zunächst mit einem Gasbrenner, nach Bildung einer Schmelze mittels Lichtbögen, die zwischen Schmelze und Graphit – Elektroden, die durch die Haube geführt werden, aufgeschmolzen. Pro Schmelze können 350 Tonnen Rohmaterial eingeschmolzen werden. Durch Sauerstoff-, Kohle- und Erdgasinjektoren kann die Qualität der Schmelze beeinflusst werden. Im Prinzip ersetzt der Lichtbogenofen an dieser Stelle den Konverter.

Die abschließende Einstellung der Stahllegierungen erfolgt in der bereits im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Sekundärmetallurgie des Stahlwerkes.

Die EAF werden jeweils mit einer kompletten Einhausung, dem sogenannten Elefantenhaus, ausgestattet. Das Elefantenhaus fasst über eine zentrale Absaugung die beim Schmelzprozess emittierten sekundären Abluftströme.

Alle Prozessabgase aus dem Bereich der EAF werden in speziellen Rauchgasbehandlungsanlagen gesammelt, gereinigt und im Anschluss an die Atmosphäre abgegeben. Folgende Abgasströme werden beim Betrieb der EAF-Anlagen erzeugt und der Rauchgasbehandlung zugeführt:

- Primärauchgas aus dem Ofendeckel (Direktabsaugsystem aus dem Ofen),
- Sekundärauchgas (Absaugung aus der auf dem Gebäudedach über dem Ofenmantel angeordneten Abzugshaube),
- Abluft aus Materialtransportsysteme (z.B. Förderbänder) und
- Abluft aus Siloentstaubungssystem.

Die Abluftreinigungsanlage besteht aus den folgenden Komponenten:

- Absetz- und Nachverbrennungskammer für das Primärauchgas,
- Abschreckturm für das Primärauchgas, eingesetztes Wasser verdampft vollständig
- Dioxinreduktionssystem durch Einblasen von Aktivkohle
- Axialzyklon als Funkenfänger zum Schutz des Gewebefilters und
- Gewebefilter mit Unterdruck-Filtermattenreinigungssystem.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein Übersichtsschema der Rauchgasbehandlungsanlage wiedergegeben.

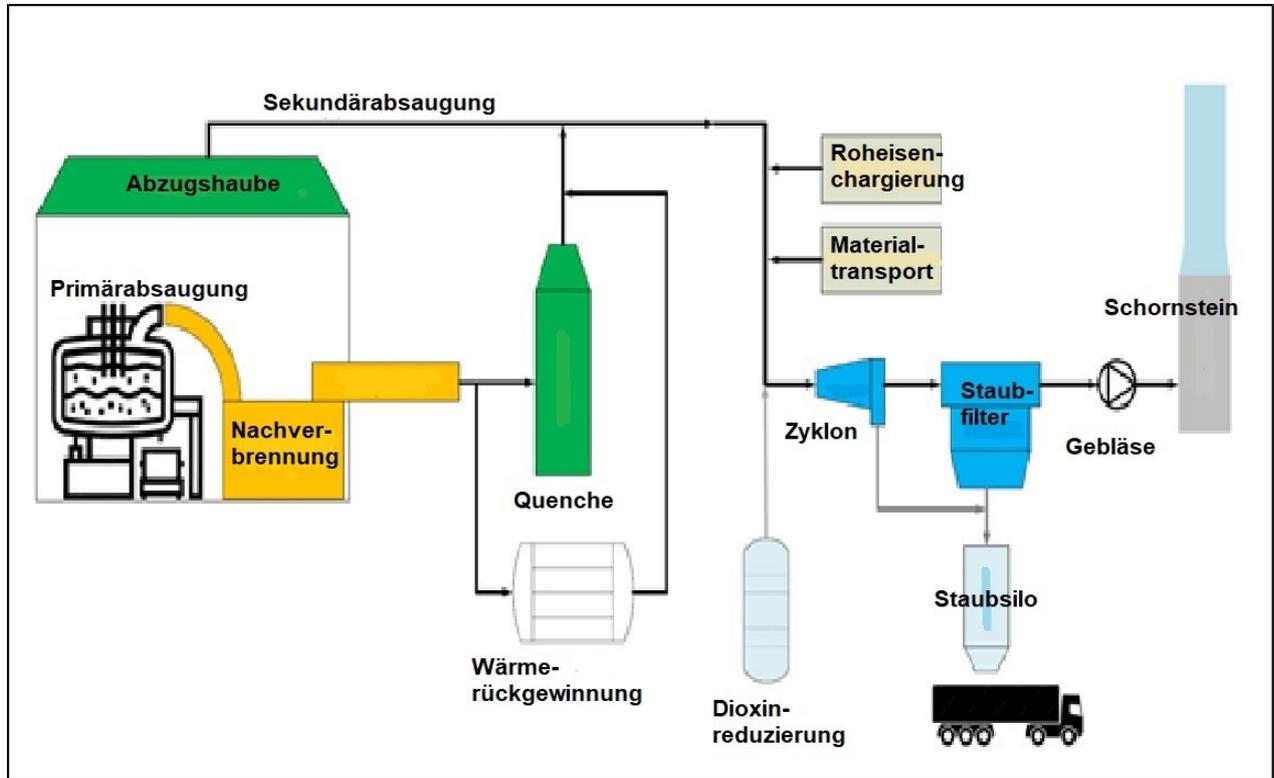


Abbildung 5-1: Übersichtsschema der Rauchgasbehandlungsanlage (Quelle: AMB)

Das gereinigte Abgas wird einem Schornstein zugeleitet.

## 6 Geruchsemissionen

### 6.1 Ergebnisse des Ortstermines

Anlässlich des Ortstermines wurden die bestehenden Anlagen begangen und an den Hauptquellen Geruchsproben gezogen, die vor Ort sensorisch, d. h. mit der Nase kurz geprüft wurden, um einen Eindruck von der Qualität und der Stärke der Gerüche zu erhalten. Die Gerüche am Probenbeutel wurden mit den Stufen 2 (schwach), 3 (deutlich) und 4 (stark) bewertet. Höhere und niedrigere Bewertungen (z. B. 5, sehr stark) wurden nicht vergeben. Weiter wurde versucht, die Geruchsqualität zu beschreiben.

Anhand der Eindrücke wurde festgelegt, an welchen Quellen Geruchsmessungen durchgeführt werden sollten.

Mit dem Ortstermin wurde an der Sinteranlage begonnen. Die vorgelagerten Bereiche des Erzumschlages und der -aufbereitung und -lagerung wurden nicht betrachtet, da es sich dabei um Oberflächen von im Prinzip geruchsfreien mineralischen Stoffen handelt.

An der Sinteranlage waren von außen im Lee des Rundkühlers, dessen Öffnung sich in ca. 8 m Höhe über dem Erdboden befindet, schwache bis deutliche „metallisch-verbrennungstypische“ Gerüche wahrzunehmen. Die Quellstärke wurde vor Ort als etwas stärker als „Platzgeruch“, aber nicht über größere Entfernungen relevant eingeschätzt. Ansonsten war die Anlage geruchlich unauffällig.

Am Filter der Raumentstaubung wurde keine Probe gezogen, da sich das Sinterband zum Zeitpunkt der Begehung im Stillstand befand und die Messöffnungen noch verschlossen waren. Der Geruchseindruck des Abgases der Hauptentstaubung des Sinterbandes, das auf Temperatur gehalten wurde, war deutlich bis stark, wobei insbesondere eine stechende schwefelartige Komponente wahrnehmbar war.

Die nächsten Eindrücke wurden am Hochofen 2 erhoben. Zugänglich waren hier nur die Quellen Cowpererhitzung und der Filter der Gießhallenentstaubung.

Bei den Granulationsbecken wurden vor Ort keine Geruchswahrnehmungen registriert, was auf die Erfassung und Ableitung der Abgase zurückgeführt wurde. Hier sollen Daten einer Untersuchung der Fa. Öko – Control für den Emissionsansatz berücksichtigt werden.

Hochofen 3 wurde nicht begangen, da die Werte von Hochofen 2 unter Berücksichtigung der Anlagengröße übertragen werden sollen.

Die Ergebnisse der Begehung des Stahlwerkes sind mit den übrigen Ergebnissen in Tabelle 6-1 zusammengefasst. An den meisten Quellen konnten Beprobungen durchgeführt werden. Die Geruchsintensität der Dachöffnungen im Stahlwerk wurde als relativ hoch eingeschätzt – hierbei ist aber zu bedenken, dass die Intensität einer Abluft, in der man sich befindet, immer deutlich höher eingestuft wird, als wenn die gleiche Abluft am Beutel berochen wird.

Abschließend wurde das Kaltwalzwerk begangen. Anhand der Eindrücke vor Ort konnte eingeschätzt werden, dass von den dortigen Quellen nur die Tandemanlage von geruchlicher Bedeutung ist.

Tabelle 6-1: Ergebnisse des Ortstermins in der Übersicht

Nr.	Bezeichnung	Geruch	Qualität	Weitere Vorgehensweise
Sinteranlage				
220	Kamin Raumentstaubung		nicht beprobt	Messung
226	Kamin Hauptentstaubung Sinterband	3 bis 4	schwefelartig, organisch	Messung
	Rundkühler			Einstufung als diffuse Quelle
Hochofen 2				
328	Kamin Cowpererhitzung	2	säuerlich	Messung
330	Dachauslass Gießhalle		nicht begehbar	
331	Gichtgasfackel		nicht in Betrieb	keine relevante Geruchsquelle
332	Granulationsbecken		keine Wahrnehmung	Geruchsgutachten Öko-Control
333	Filter f. Gießhallenentstaubung	3	SO <sub>2</sub> , stechend, säuerlich	Messung
Hochofen 3				
nicht begangen				
LD-Stahlwerk				
511	Kamin Konverter 1		nicht beprobt	Einschätzung: vergleichbar mit Q 328
512	Kamin Konverter 2		nicht beprobt	
513	Dachauslässe LD-Stahlwerk	3 - 4	verbrennungstypisch, metallisch	Messung
518	Abzug Schwallgasentstaubung	2 - 3	verbrennungstypisch, metallisch	Messung
519	Abzug Entstaubung RE-Übergabestellen		nicht beprobt	Messung
520	Abzug Vakuumanlage		nicht beprobt	wg. geringer Betriebszeit vernachlässigt
523	Abzug Konditionierungsanlage	2	mineralisch	Messung
524	Kamin Sekundärentstaubung	2 - 3	verbrennungstypisch, metallisch	Messung

## 6.2 Geruchsemissionsmessungen

Am 15.03.2023 wurden im Stahlwerk der Fa. ArcelorMittal Geruchsemissionsmessungen durchgeführt.

Die jeweilige Auswertung der Proben wurde nach DIN EN 13725 /6/ an einem Olfaktometer des Typs TO evolution im Labor des TÜV NORD in Hannover durchgeführt. Eine vollständige Übersicht der Ergebnisse der olfaktometrischen Auswertungen ist in der **Anlage 2** dargestellt. Die Ergebnisse sind in der Übersicht in Tabelle 6-2 dargestellt.

Die Stahlproduktion in den verschiedenen Betriebsteilen und -anlagen befand sich am Messtag im ungestörten Volllastbetrieb.

Tabelle 6-2: Ergebnisse der Geruchsemissionsmessungen in der Übersicht

Probe Nr.	Uhrzeit	Nr.	Quelle	Abgasrandbedingungen		Geruch GE/m <sup>3</sup>
				°C	F [%]	
			<b>Sinteranlage</b>			
1	9:13 - 9:20	220	Kamin Raumentstaubung	53	7,9	15
2	9:38 - 9:45	226	Kamin Hauptentstaubung Sinterband	157	xx	2176
			<b>Hochofen 2</b>			
3	10:14 - 10:20	328	Cowperkamin	127	xx	40
4	10:17 - 10:24	333	Filter f. Gießhallenentstaubung	40,6	9,9	77
			<b>Stahlwerk</b>			
9	12:42 - 13:07	519	Entschwefelung, RE Übergabe	23	22	15
6	10:58 - 11:10	524	Kamin Sekundärentstaubung	32 - 40	13 - 55	81
7	11:39 - 12:09	513	Dachauslässe Stahlwerk	n. erm.		88
8	11:48 - 12:16	518	Abzug Schwallgasentstaubung	32 - 37	xx	23
5	11:00 - 11:06	523	MZ - Entstaubung (Konditionierung)	28	xx	20
			<b>Kaltwalzwerk</b>			
10	13:41 - 13:48	816	Tandem - Anlage	36,4	100	770
11	13:49 - 13:56	816	Tandem - Anlage	32 - 36	100	740

Die Messwerte lassen sich wie folgt grob kategorisieren:

Geruchsstoffkonzentrationen im Bereich von 15 bis 23 GE/m<sup>3</sup> liegen im Bereich der Nachweisgrenze des olfaktometrischen Verfahrens, die von uns derzeit mit 12 GE/m<sup>3</sup> angegeben wird. Geruchsemissionen dieser Art führen auch bei großen emittierten Volumenströmen zu einer schnellen Verdünnung unter die Geruchsschwelle. Sie sind bei den hier vorhandenen Entfernungen zur nächsten schützenswerten Bebauung daher ohne Bedeutung.

Geruchsquellen mit Konzentrationen deutlich oberhalb der Nachweisgrenze und unterhalb von 100 GE/m<sup>3</sup> stellen nur bei hohen Volumenströmen relevante Geruchsquellen dar, die Geruchsfahnen ausbilden. Sie können als Quellen in den Ausbreitungsrechnungen modelliert werden.

Auffällig sind nur die Geruchsstoffkonzentrationen, die am Kamin der Hauptentstaubung des Sinterbandes und im Bereich der Tandemanlage des Kaltwalzwerkes gemessen wurden. Die erste der genannten Quellen besitzt eine hohe Ableitung und eine hohe Abgastemperatur, die die immissionsseitigen Auswirkungen stark vermindert.

Interessanter ist in dieser Hinsicht die Tandemanlage des Kaltwalzwerkes, da die Emissionen dachnah abgeleitet werden. Allerdings gehört die Anlage nicht zu den Bereichen des Stahlwerkes, die im Zuge der Verfahrensumstellung geändert werden.

## 6.3 Geruchsemissionen

### 6.3.1 Kategorisierung von Quellen.

Wie schon im Kapitel „Geruchsmessungen“ erfolgt, können Geruchsquellen anhand von Messwerten und Erfahrungswerten an anderen Anlagen kategorisiert werden. Im hier vorliegenden Fall wird diese Methode angewandt, da nicht genügend Informationen vorliegen, um jede Quelle einer Geruchsstoffkonzentration zuzuordnen und auch fraglich ist, ob die Modelltechnik ein solch großes System weit auseinander liegender Quellen immissionsseitig richtig beschreiben würde.

Folgende Erfahrungen fließen in die Bewertung der Emissionsquellen der bestehenden und der beantragten Anlagen mit ein:

- An Kraftwerken und Gasfeuerungsanlagen werden i. d. R. keine Geruchs- Überwachungsmessungen durchgeführt, weil die allgemeine Erfahrung zeigt, dass die aufgrund der feuerungstypischen Inhaltsstoffe der Abgase erforderliche Schornsteinhöhe zu einer immissionsseitigen Nicht – Wahrnehmung der Anlagen führt.
- Absaugungen zur Staubunterdrückung an Anlagen zur Förderung mineralischer Schüttgüter ohne spezielle Geruchsemission (Erze, Gesteine, Kalk, Kohle etc.) können als Geruchsquellen vernachlässigt werden, weil die relativ geringen Geruchsstoffkonzentrationen eine schnelle Verdünnung unter die Geruchsschwelle ermöglichen.
- Bei den hier vorhandenen Entfernungen zur nächsten schützenswerten Bebauung können Quellen vernachlässigt werden, die an der Quelle zwar deutlich wahrnehmbar sind, aber insgesamt keine hohe Quellstärke besitzen. Insbesondere eine Addition der Immissionskonzentrationen, wie sie das Ausbreitungsmodell auch für unterschiedliche Geruchsstoffkonzentrationen vornehmen würde, halten wir hier nicht für sachgerecht. Dies trifft z.B. für die kleineren Quellen im Bereich des Kaltwalzwerkes zu.

Die Kategorisierung führt zu einer Auswahl von Quellen, die für eine überschlägige Immissionsprognose herangezogen werden.

### 6.3.2 Bestehende Anlage

In Anlage 1.1 sind die Ergebnisse der Kategorisierung der Bestandsanlagen aufgeführt. Anlagen, die unter den im vorliegenden Fall vorhandenen Gegebenheiten als nicht immissionsseitig relevant eingestuft werden können, sind durch eine farbige Schrift der jeweiligen Kategorie zugeordnet.

Quellen, die als Geruchsquellen in einer Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden würden, sind grün hinterlegt. Quellen, die anlässlich des Ortstermins sensorisch in Augenschein genommen wurden und aus den Eindrücken vor Ort als ebenfalls nicht relevant eingestuft wurden, sind beige hinterlegt.

Einige Quellen sollen hier noch einmal gesondert kommentiert werden:

- Zu den Geruchsemissionen der Abzüge der Granulationsbecken an Hochofen 3 liegt eine Stellungnahme der Fa. Öko-Control vor /4/. Bei Messungen an den Wrasenabzügen wurden sehr hohe Geruchsstoffströme ermittelt und für Ausbreitungsrechnungen verwendet.
- Die Kipprinnenentstaubung des Hochofens 3 wird als vergleichbar mit der Gießhallenentstaubung des Hochofens 2 angesehen, da es sich um Abluft aus dem gleichen Bereich handelt.
- Die Dachauslässe des Stahlwerkes stellen eine große diffuse Quelle dar, die durch die im Gebäude herrschende Thermik angetrieben wird. Die angesetzte Luftmenge von 2,0 Mio. m<sup>3</sup>/h soll die Größenordnung der Quelle beschreiben.

### 6.3.3 Geplante Anlage

In der gleichen Weise wie bei den Bestandsanlagen wurde die Kategorisierung der Geruchsquellen für das Werk nach Abschluss aller Maßnahmen der Dekarbonisierung durchgeführt. In Anlage 1.2 sind die Ergebnisse aufgeführt.

Demnach werden im Bereich der Neuanlagen DRI – Anlage und Lichtbogenöfen keine immissionsseitig geruchsrelevanten Quellen mehr vorhanden sein.

Um unabhängig von den Erfahrungen, auf denen die Kategorisierung der Quellen beruht, zu prüfen, ob sich eine Zusatzbelastung für die beantragte Anlage ergibt, wird eine Ausbreitungsrechnung durchgeführt.

Um einen sehr konservativen Ansatz zu bilden, wird den Hauptquellen der Neuanlagen, den Rauchgasbehandlungsanlagen der Lichtbogenöfen eine Geruchsstoffkonzentration von 800 GE/m<sup>3</sup> zugeordnet. Eine Konzentration dieser Höhe war im Abgas einer Altholzverbrennungsanlage mit quasitrockener Abgasbehandlung unter Einsatz von aktivkohlehaltigem Adsorbens bei der Abgasreinigung gemessen worden, also einem Verfahren, das der hier geplanten Rauchgasbehandlung ähnelt.

## 7 Ausbreitungsrechnung

### 7.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Immissionsverhältnisse erfolgt mit Hilfe von prognostizierten Immissionskonzentrationen, die über Ausbreitungsrechnungen auf der Grundlage der emissionsrelevanten Kenndaten sowie der am Standort vorherrschenden meteorologischen Bedingungen mit einem den Vorgaben der TA Luft, Anhang 2 entsprechenden Ausbreitungsmodell berechnet werden.

Diese Ausbreitungsrechnungen werden auch zur Ermittlung der im langjährigen Mittel zu erwartenden Geruchsstundenhäufigkeiten verwendet:

Der an der Quelle in die Umgebungsluft übergetretene Geruchsstoff wird mit der Umgebungsluft transportiert. Dieser Transport ist im Prinzip trägheitsfrei, so dass der Geruchsstoff genau der Bewegung der Umgebungsluft folgt.

Die atmosphärische Turbulenz, der die Geruchsstoffwolke bei ihrem Transport in der Umgebungsluft ausgesetzt ist, bewirkt, dass die an einem festen Aufpunkt auftretende Geruchsstoffkonzentration zeitlich stark variiert. Diese fluktuierende Konzentration, die mit phasenweiser Wahrnehmung verbunden ist, wird über die Geruchsstunde bewertet.

Die Geruchsstoffkonzentration wird durch den Anteil der freigesetzten Geruchspartikel an den Immissionsorten ermittelt. Die Berechnung der Geruchshäufigkeit erfolgt über das Abzählen der Ereignisse, an denen die berechnete mittlere Geruchsstoffkonzentration eine Beurteilungsschwelle von  $0,25 \text{ GE/m}^3$  überschreitet. Das Ergebnis ist eine flächenhafte Aussage zur Jahreshäufigkeit von Geruchsstunden.

Das Ausbreitungsmodell AUSTAL basiert auf dem Programm LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) und berechnet die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, indem für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen ihr Weg durch die Atmosphäre verfolgt wird. Die Partikel bewegen sich mit der mittleren Strömung und werden dabei zusätzlich dem Einfluss der Turbulenz ausgesetzt. Die Geschwindigkeit, mit der die Partikel transportiert werden, setzt sich zusammen aus der mittleren Windgeschwindigkeit, der Turbulenzgeschwindigkeit und der Zusatzgeschwindigkeit. Mit der Zusatzgeschwindigkeit kann u. a. die Sedimentationsgeschwindigkeit berücksichtigt werden.

AUSTAL/LASAT kann beliebig viele Emissionsquellen mit unterschiedlichen Quellgeometrien (Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenquellen) zeitabhängig verarbeiten. Die Ausbreitungsrechnung kann sowohl für ebenes als auch gegliedertes Gelände und unter Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen durchgeführt werden. Für komplexes Gelände und Situationen, in denen Gebäudeeffekte zu berücksichtigen sind, ist dem Partikelmodell ein diagnostisches Windfeldmodell vorgeschaltet.

Die Überschreitungshäufigkeiten der Geruchsschwelle werden als räumliche Mittelwerte über ein Volumenelement eines dreidimensionalen Auszählgitters und eines Zeitintervalls berechnet. Da die Anzahl der für die Simulation verwendeten Partikel deutlich kleiner ist als die tatsächliche Anzahl von Spurenstoffteilchen, ist das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung immer mit einer gewissen Unsicherheit (Stichprobenfehler) verbunden (VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 /7/). Dieser Stichprobenfehler hat nichts mit der Güte der Simulation zu tun, sondern ergibt sich aus dem statistischen Verfahren. Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (Qualitätsstufe qs mindestens 2) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens die Kenngrößen gemäß GIRL nicht unterschätzt.

## 7.2 Verwendete Programme und Versionen

Die Ermittlung der Immissions-Zusatzbelastung durch die Anlage erfolgte nach Anhang 2 der neuen TA Luft. Es wurde mit dem Programmsystem LASAT in der Version 3.24 mit dem Windfeldmodell TALdia 3.1.2 gerechnet.

## 7.3 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Nach Anhang 2 neuer TA Luft sind die maximalen Immissionen in einem Berechnungsgebiet zu bestimmen, das einen Kreis mit dem Radius der 50-fachen Schornsteinbauhöhe um die Anlage beinhaltet. Das Beurteilungsgebiet wurde hier so gewählt, dass alle Immissionsorte und das weitere Umfeld betrachtet werden können. Das Rechengitter beinhaltet das Untersuchungsgebiet sowie alle relevanten Quellen und Immissionsorte.

Im vorliegenden Fall wird ein einfach geschachteltes Rechengebiet mit einer maximalen Ausdehnung von 10.240 m x 10.240 m gewählt. Bezüglich der Höhenschichtung wurden die Standardhöhen von AUSTAL2000 verwendet. Die Kenngrößen des Gitters sind in Tabelle 7-1 zusammengefasst.

Tabelle 7-1: Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung (Gitterzentrum UTM 32 480000 / 5887500)

Stufe Nr.	Anzahl Zellen			Zellgrößen	Ausdehnung	
	x	y	Z		dd in m	x-Länge [m] / y-Länge [m]
1	46	86	19	16	736	1376
2	46	56	19	32	1472	1792
3	50	60	19	64	3200	3840
4	48	52	19	128	6144	6656
5	40	40	19	256	10240	10240

## 7.4 Quellmodellierung

In Tabelle 7-2 sind die Parameter der Quellen zusammengestellt. Es wurde eine Überhöhung der Abgasfahne im Bereich der Quellen berücksichtigt, die frei abströmen oder freistehende Schornsteine haben. In Tabelle 7-2 sind die Quellparameter der Ausbreitungsrechnung zusammengefasst.

Tabelle 7-2: Quellparameter

Quelle	Quellhöhe	Quellkonfiguration	Überhöhung
	m		
Rauchgasbehandlungsanlage 1	95	Punktquelle	ja
Rauchgasbehandlungsanlage 2	95	Punktquelle	ja

## 7.5 Meteorologische Daten

Gemäß Punkt 9, Anhang 2, TA Luft sollen die für die Ausbreitungsrechnung verwendeten meteorologischen Daten für den Standort der Anlage charakteristisch sein. Im vorliegenden Fall befindet sich die DWD - Messstation Bremen – Flughafen in relativer Nähe zum Standort der Anlage. Daten dieser meteorologischen Station werden auch für die Berechnungen der Luftschadstoffe der Anlage verwendet.

Wir verwenden für unsere Prognose Wetterdaten des repräsentativen Jahres 2016, das aus einen Zeitraum von Oktober 2008 bis September 2019 ermittelt wurde. Damit handelt es sich um andere Wetterdaten als für die Ausbreitungsrechnungen für die Luftschadstoffe, für die das repräsentative Jahres 2012 aus dem Zeitraum 2006 bis 2015 verwendet wird. Der Grund dafür ist, dass bei den Luftschadstoffen auch mit nasser Deposition, d. h. mit Niederschlagsdaten gerechnet werden muss, die in offizieller Form nur für den letztgenannten Zeitraum vorliegen. Da bei Gerüchen Niederschläge keine Berücksichtigung bei den Berechnungen findet, kann auch eine aktuellere Wetterstatistik verwendet werden. Uns ist diese Verfahrensweise bereits aus einem anderen im Raum Bremen durchgeführten Genehmigungsverfahren bekannt.

Als Auszug aus diesen Daten zeigt die Abbildung 7-1 und Abbildung 6-2 die Verteilung der Windrichtung und –geschwindigkeit sowie die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen in der Windrose.

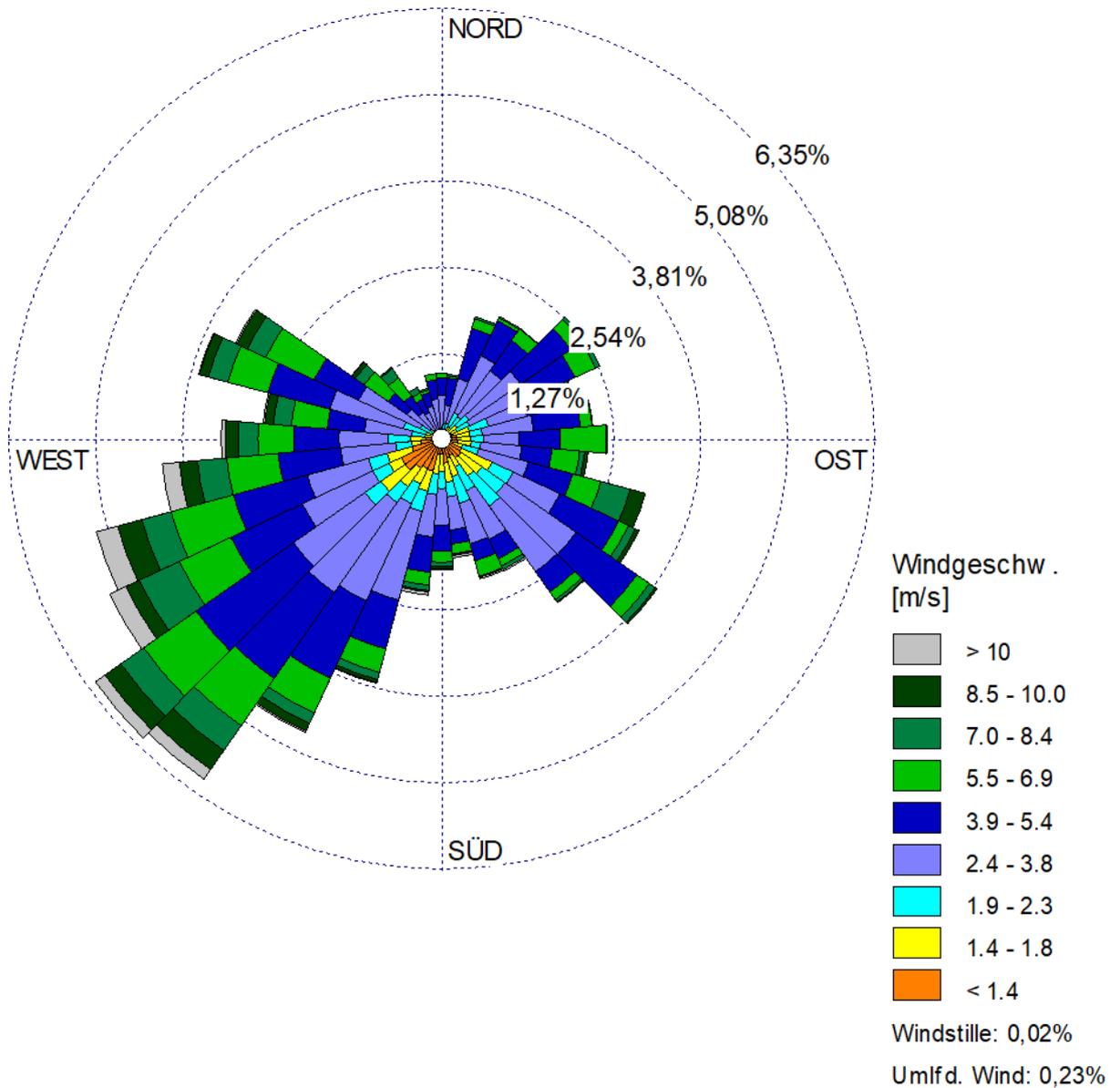


Abbildung 7-1: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Bremen für das Jahr 2016

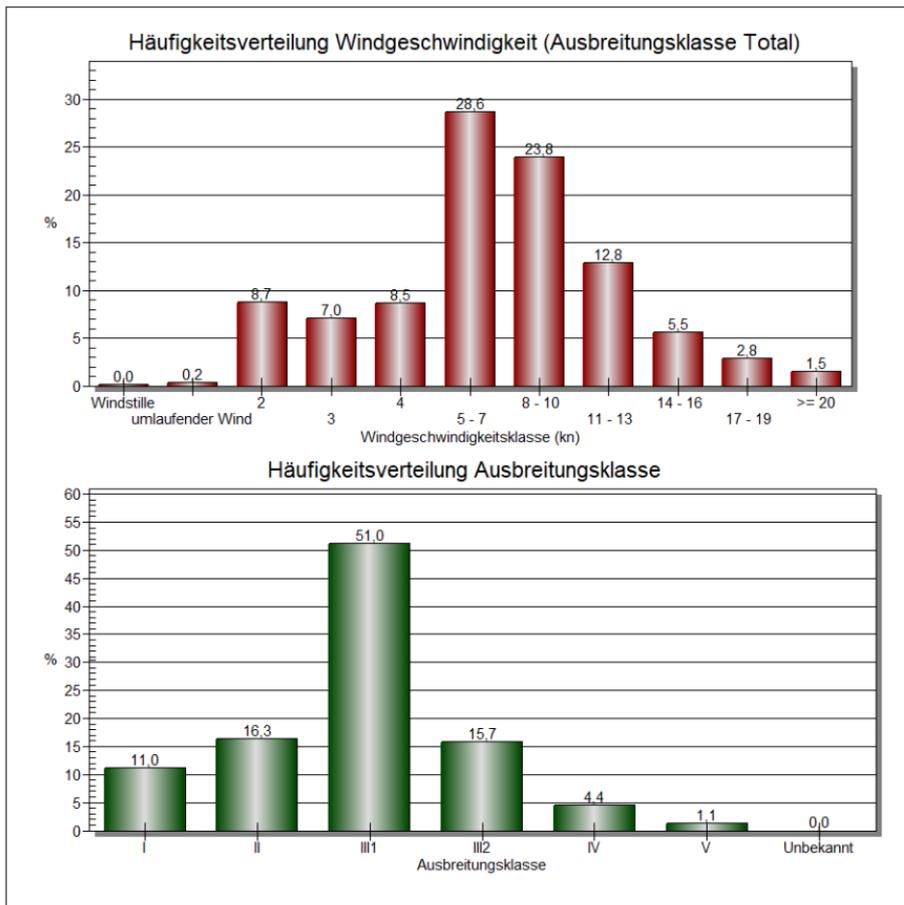


Abbildung 7-2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Bremen für das Jahr 2016

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen (Stabilitätsklassen der Atmosphäre) ist in dem unteren Diagramm der Abbildung 7-2 dargestellt. Die neutralen Ausbreitungsklassen (III/1 + III/2) sind mit ca. 67 % am stärksten vertreten, gefolgt von den stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) mit ca. 27 %. Die labilen atmosphärischen Verhältnisse (IV + V) kommen mit 5 – 6 % am seltensten vor.

## 7.6 Weitere Parameter

Tabelle 7-3: Weitere Parameter der Ausbreitungsrechnungen

Parameter	Wert	Begründung
Betriebszeit	8.760 h/a	Maximal konservativer Ansatz
Rauigkeitslänge	1,0 m	Automatisch generiert, aufgrund Mischung hoher Gebäudeblöcke im Werksbereich mit unbebauten Bereichen und im Osten benachbarter Städtischer Bebauung realistischer Mittelwert.
Gebäudeeinfluss	nicht berücksichtigt	Quellen frei ab
Geländeeinflüsse	unberücksichtigt	Gelände ist eben

## 7.7 Ergebnisse

Die zu erwartende Geruchszusatzbelastung in der Umgebung der geplanten Anlage (IZ) ist in der Abbildung 7-3 abgebildet. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen an den Beurteilungspunkten sind in Tabelle 7-4 zusammengefasst.

Tabelle 7-4: Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen an den Beurteilungspunkten

Beurteilungspunkt	Charakterisierung	Geruchshäufigkeit in % der Jahresstunden	
		Antrag	Maßstab
		%	%
IP_1a	Wohnbebauung	0,5	10
IP_2	Wohnbebauung	1,1	10
IP_3	Wohnbebauung	1,4	10
IP_4	Wohnbebauung	1,2	10
IP_5	Wohnbebauung	0,3	10
IP_6	Wohnbebauung	0	10
IP_7	Wohnbebauung	0,1	10
BUP_8	Wohnbebauung	0,1	10
BUP_9	Freizeitanlage	0,1	15

In Abbildung 7-3 sind die Bereiche grün hinterlegt, in denen die prognostizierte Geruchshäufigkeit den Wert von 1,0 % der Jahresstunden überschreitet. Das Immissionsmaximum weist einen Wert von 1,5 % Geruchshäufigkeit auf. An den Beurteilungspunkten werden im Maximum 1,4 % Geruchszeitanteil erreicht (s. Tabelle 7-4).

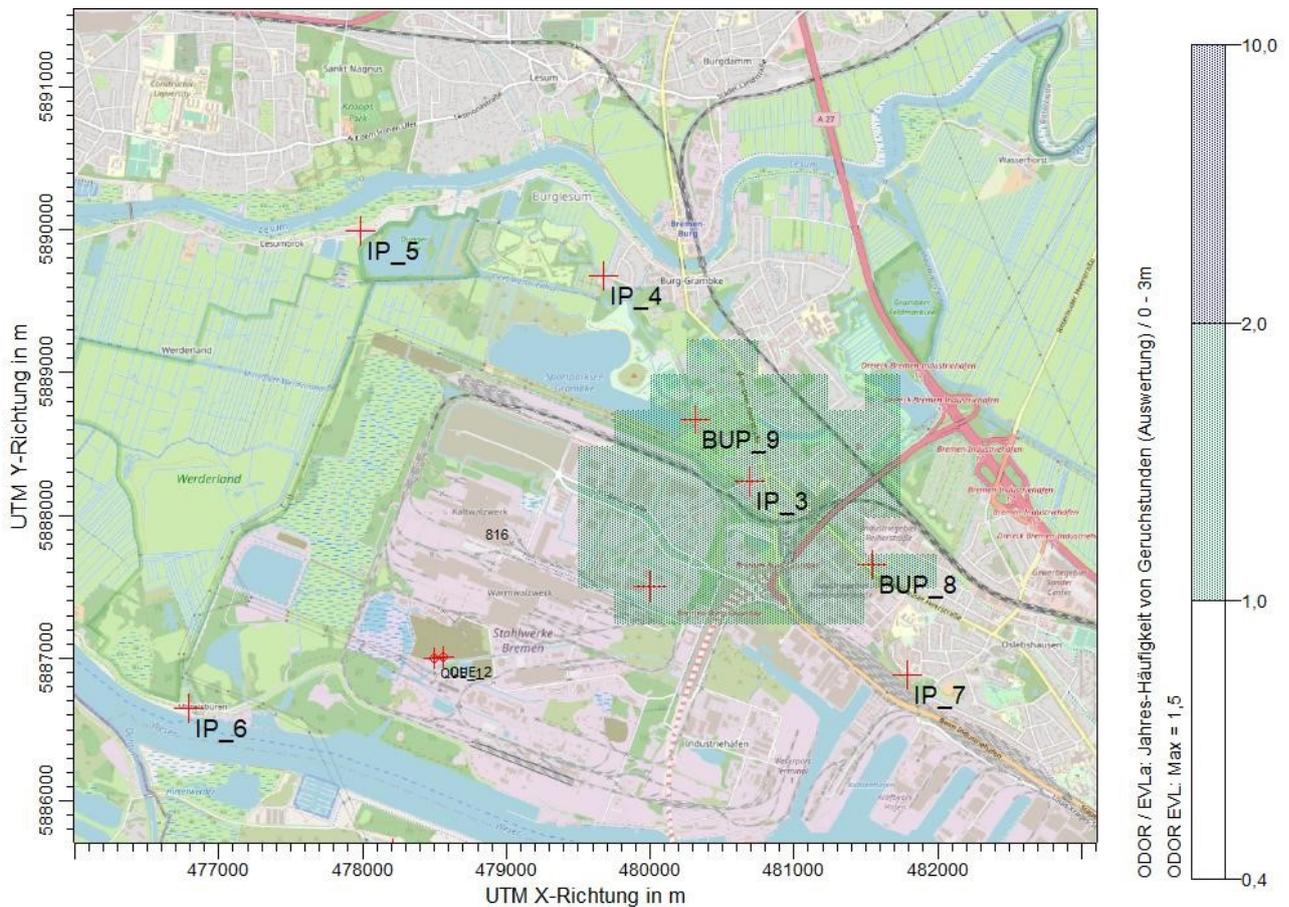


Abbildung 7-3: Geruchszusatzbelastung in % der Jahresstunden (nach Dekarbonisierung)

Obwohl wir den Emissionsansatz für tendenziell überschätzend halten, zeigt die Berechnung, dass durch das beantragte Vorhaben im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Bebauung nur irrelevante Geruchsimmissionen prognostiziert werden.

Die Aussage der Immissionsprognose deckt sich damit auch mit der der Quellkategorisierung, die für die beantragte Anlage keine immissionsrelevanten Quellen identifiziert hat.

Bei Einhaltung des Irrelevanzkriteriums durch die Immissions – Zusatzgesamtbelastung einer Anlage ist eine Betrachtung der Vorbelastung, die hier durch das bestehende Stahlwerk und ggf. andere Anlagen gegeben ist, nicht erforderlich.

Nach den derzeitigen Erfahrungen ist das bestehende Werk der Fa. ArcelorMittal bisher nicht als Verursacher von Geruchsbeschwerden in Erscheinung getreten. In Zukunft wird sich die Situation noch verbessern, da ein großer Teil dieser Vorbelastung durch das Stahlwerk mit der Inbetriebnahme der beantragten Anlagen nach und nach entfallen wird.

## 7.8 Protokolldateien

Die Protokolldateien der Rechenläufe des genutzten Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 sind im Anhang 3 dargestellt.

## 8 Quellenverzeichnis

- /1/ Videokonferenz mit dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Bremen zur Klärung der weiteren Vorgehensweise, Teilnehmer Fr. Esser (PROBIOTEC GmbH), H. Wedell (Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Bremen), H. Walter (ArcelorMittal GmbH), Unterzeichner vom 16.02.2022
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche und Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), letzte Änderung: 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458)
- /3/ Neufassung der Ersten Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit vom 18. August 2021
- /4/ Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Abgas der Schlackengranulation, Projekt Nr. 2-05-1-106, öko-control GmbH, Niederlassung Wunstorf, Wunstorf, 04.07.2006
- /5/ VDI 3886, Blatt 1, Ermittlung und Bewertung von Gerüchen, Geruchsgutachten, Ermittlung der Notwendigkeit und Hinweise zur Erstellung, Beuth – Verlag, Berlin, VDI Düsseldorf, September 2019
- /6/ DIN EN 13725:2003-07 „Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie“
- /7/ Richtlinie VDI 3945, Blatt 3, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell. September 2000

Anlage 1.1: Kategorisierung von Quellen der Bestandsanlagen (Teil 1)

Nr	Beschreibung	Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Kategorisierung der Quellen	Durchmesser	Volumenstrom	Temperatur	Geruchsstoffkonzentration	Geruchsstoffstrom	Anlagenbereich
		m	m	m		m	Nm³/h	°C	GE/m³	MGE/h	
<b>Bestandsquellen</b>											
<b>Roheisen und Stahlerzeugung - Bereiche, die durch die beantragte Anlage auf Dauer ersetzt werden</b>											
001	BREGAL - Kamin Bandvorbehandlung	479221	5887775	49	Verzinkungsanlagen generell als Geruchsquellen bisher nicht in Erscheinung getreten, in Tabelle A1 der VDI 3886, Blatt 1 nicht enthalten, weiter: Große Schornsteinhöhen, freie Abströmung, feuerungstypische Abgase aus Erdgasfeuerungen	0,5	10.000	25		0	Verzinkungsanlage
002	BREGAL - Kamin Glühofen	479220	5887774	49		1,5	19.250	212		0	
005	BREGAL - Kamin Bandnachbehandlung	478943	5887887	75		0,5	10.000	25		0	
1011	Kamin Absaugung Einlauf	479004	5887669	25		1,1	60.000	20		0	Verzinkungsanlage Sedizimir
1021	Kamin Abscheider Beize	479041	5887646	51		0,6	12.000	50		0	
1031	Kamin Glühofen	479135	5887603	52		1,6	21.400	500		0	
1041	Kamin Absaugung Passivierung	479215	5887568	17	6,0	10.000	100		0		
111	Kamin Siebstrasse 1	478972	5886167	17	Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe	2,0	61.224	12		0	Erzbrech-, Siebanlage
112	Kamin Siebstrasse 2	478970	5886162	17		2,3	61.224	12		0	
220	Kamin Raumentstaubung	478909	5886258	26	Untergeordnete Quelle	3	384.000	60	15	6,3	Sinteranlage
225	Kamin Rolliertrommel	479054	5886207	47	mineralische Stoffe		n. erm.			0	
226	Kamin Hauptentstaubung Sinterband	479134	5886198	125	Geruchsquelle	5,5	540.000	130	2176	1293	
227	Abzug Rundkühler	478987	5886235	8	Aufgrund OT: Lokale Geruchsquelle	8,0	200.000	330		0	
322	Kamin Möllerbunker Austrag (Erze)	479298	5886206	10	Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe	0,9	154.000	23		0	Hochofen 2
323	Kamin Möllerbunker Austrag (Koks)	479424	5886182	10		0,9	168.000	16		0	
328	Kamin Cowpererhitzung HO 2	479470	5886180	90	Geruchsquelle	4,4	300.000	125	40	13,2	
332	Granulationsbecken	479313	5886268	29	Geruchsquelle	1,0	39.600			360	
333	Filter f. Gießhallenentstaubung	479557	5886145	27	Geruchsquelle	3,6	700.000	47	77	59	
366	Kamin Mühlenhauptfilter	478868	5886329	70	Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe	1,0	45.000	99		0	
369	Kamin Feinkoksabsiebung	479024	5886314	15		0,6	22.000	21		0	
345	Kamin Cowpererhitzung HO 3	479203	5886275	80	Geruchsquelle	3,5	125.000	240	40	Rauchgas	Hochofen 3
332	Granulationsbecken	479127	5886360	29	Geruchsquelle	1,0	39.600			180	
349	Kamin Kipprinnenentstaubung HO3	479089	5886317	21	vergleichbar Gießhallenentstaubung HO 2	2,0	130.000	59	77	11,0	
350	Kamin Hauptrinnenentstaubung HO3	479106	5886294	23,5	vergleichbar Gießhallenentstaubung HO 2	2,3	130.000	41	77	11,0	
351	Kamin Möllerbunkerentstaubung HO3	479240	5886231	15	Keine Geruchsquelle	1,5	90.000	25		0	

Normale Geruchsquellen, durch Messung belegt
Sensorisch untersucht, untergeordnete Quelle
Keine Geruchsquellen: feuerungstypische Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ableitung, immissionsseitig nicht relevant
Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe
Keine Geruchsquellen, s. Begründung

**Anlage 1.1: Kategorisierung von Quellen der Bestandsanlagen (Teil 2)**

511	Kamin Konverter 1	478918	5887235	80	Fackelbetrieb, kurzzeitige Quelle	2,8	220.000	62		0	LD - Stahlwerk
512	Kamin Konverter 2	478956	5887219	80	Fackelbetrieb, kurzzeitige Quelle	2,8	220.000	53		0	
513	Dachauslässe LD - Stahlwerk	478946	5887257	64	Geruchsquelle	xx	2.000.000	20	88	194	
515	Abzug Tiefbunkerentstaubung	479103	5887133	5	Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe	1,0	24.000	14		0	
517	Abzug Hochbunkerentstaubung	478947	5887273	67		1,0	50.000	40		0	
518	Abzug Schwallgasentstaubung	478912	5887297	68	Untergeordnete Quelle	2,4	280.000	36	23	7,1	
519	Abzug Entstaubung RE-Übergabestellen	478757	5887307	40	Untergeordnete Quelle	3,8	500.000	48	15	8,3	
520	Abzug Vakuumanlage	478954	5887307	40	Untergeordnete Quelle	0,4	280	31		0	
523	Abzug Konditionierungsanlage	479113	5887219	37	Untergeordnete Quelle	1,3	220.000	40	20	4,8	
524	Kamin Sekundärentstaubung	479073	5887156	54	Geruchsquelle	2,7	1.000.000	35	81	89	
<b>Weiterverarbeitung des Rohstahles - Bereiche des Stahlwerkes, die durch den Antrag nicht verändert werden</b>											
616	Flämmmaschine- Abluftschornstein	479541	5887390	30	keine Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ablei	2,0	130.000	80		0	Kaltwalzwerk
810	Entrollmaschine/Prozessor	478741	5887899	22	Eindrücke des Ortstermines: Untergeordnete Quellen maximal lokaler Bedeutung	0,8	10.600	24		0	
811	ZunderbrecherSchweißmaschine	478757	5887855	21		0,7	21.000	18		0	
812	S-Rollengerüst	478789	5887879	22		0,8	15.000	19		0	
813	Beizanlage	478805	5887872	26		0,9	10.600	59		0	
814	Walzenstrahlanlage	478734	5887970	25		1,3	n.erm.	22		0	
815	Regenerierung	478585	5888030	8	0,9	11.000	28		0		
816	80Tandemstraße	478817	5887970	27	Geruchsquelle	3,0	150.000	29	755	125	
818	80Dressiergerüst	478799	5888048	29	Ortstermin: Untergeordnete Quelle	1,7	60.000	26		0	
823	H2-Glühe Baustufe 2	478703	5888012	23	Keine Geruchsquellen: feuerungstypische Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ableitung, immissionsseitig nicht relevant	0,7	25.000	257		0	
825	H2-Glühe Baustufe 4	478639	5888077	23		0,7	25.000	285		0	
826	H2-Glühe Baustufe 5	478625	5888043	29		0,9	33.640	360		0	
916	Kamin Dampfkesselanlage 3a	479403	5886781	25	Keine Geruchsquellen: feuerungstypische Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ableitung, immissionsseitig nicht relevant	1,4	41.000	111		0	Dampfkesselanlage
917	Kamin Dampfkesselanlage 4a	479418	5886783	25		1,4	41.000	108		0	
918	Kamin Dampfkesselanlage 1a	479318	5886827	40		1,0	20.230	180		0	
919	Kamin Dampfkesselanlage 2a	479319	5886827	40		1,0	20.230	180		0	
711	Hubballkenofen 1	479898	5887453	72	Keine Geruchsquellen: feuerungstypische Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ableitung, immissionsseitig nicht relevant	2,8	130.000	448		0	Warmwalzwerk
712	Hubballkenofen 2	479019	5887441	72		2,8	130.000	442		0	
715	Hubballkenofen 3	479049	5887432	64		2,7	100.000	469		0	
3401	Schornstein Block 4	478817	5886654	197	Ableitung, immissionsseitig nicht relevant	3,5	700.000			0	Kraftwerk
3501	Schornstein Gasturbine 3	478889	5886671	70		6,0	100.000			0	

Normale Geruchsquellen, durch Messung belegt
Sensorisch untersucht, untergeordnete Quelle
Keine Geruchsquellen: feuerungstypische Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ableitung, immissionsseitig nicht relevant
Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe
Keine Geruchsquellen, s. Begründung

Anlage 1.2: Kategorisierung von Quellen der geplanten Anlage

Nr	Beschreibung	Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Kategorisierung der Quellen	Durchmesser	Volumenstrom	Temperatur	Geruchsstoffkonzentration	Geruchsstoffstrom	Anlagenbereich
		m	m	m		m	Nm³/h	°C	GE/m³	MGE/h	
<b>Quellen der zukünftigen Anlage</b>											
531	Prozessgaserhitzer	478669	5887150	59,7	feuerungstypisch, keine Geruchsquelle	3,5	???	179		0	
531	Pellettransportsystemerhitzer	478706,4	5887236	61,7	feuerungstypisch, keine Geruchsquelle	0,5	5470	243		0	
532	Druckentlastung	478702,6	5887228	66	relativ kleine, hoch abgeleitete Geruchsquellen ohne besonders geruchsaktive Inhaltsstoffe	0,2	1760	96		0	
533	Pellettransportsystem	478715,5	5887253	66		0,25	3155	51		0	
534	Wäscher Pellettransportsystem	478718	5887239	66		0,2	2300	30		0	
535	Entlüftung Beladevorgang	478689,9	5887267	67,8	Inertgas, Pellets geruchlich insbesondere bei Umgebungstemperatur inaktiv	0,5	14625	20		0	
536	Entstaubung Reaktorbefüllung	478684,6	5887254	66		0,6	19500	20		0	
537	Entstaubung CDRI-Entladung	478719	5886965	35,7	Anlagen, die die Staubemission im Bereich der DRI - Pellets unterbinden, bis auf Q 544 bei Umgebungstemperatur, von metallischer Oberfläche und mineralischen Reaktionsprodukten werden keine Geruchsemissionen erwartet	1,3	97500	20		0	DRI - Reaktor
538	Entstaubung der Sieb- und Beschichtungsanlage	478684	5887066	27,5		0,7	29250	20		0	
539	Entstaubung der Brikettierungsanlage	478676	5886965	23,7		1	63375	20		0	
540	Entstaubung CDRI-Lagerung und -Sieb	478594	5886973	14,6		0,6	19500	20		0	
541	Entstaubung Transferturm	479171	5886944	26		0,7	29250	20		0	
542	Entstaubung CDRI-Verladestation	479273	5886677	10		0,7	29250	20		0	
543	Entstaubung IOP Förderbandanlagen	479272	5886663	10	0,7	29250	20		0		
545	Prozessgasfackel	478780	5887026	30,4	nur kurzzeitige Emissionen	0,8	45606	294		0	
546	Rauchgasbehandlungsanlage 1	478503	5886998	100	Keine Geruchsquellen: feuerungstypische Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ableitung, immissionsseitig nicht relevant	9	3096000	105	800	2724	Lichtbogen - Öfen
547	Rauchgasbehandlungsanlage 2	478558	5887006	100		9	3096000	105	800	2724	
548	Siloentstaubung	478821	5887446	66,8	Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe	0,9	50000	20		0	
549	Entstaubung Kalk-Förderband	478821	5887446	72,5		0,5	16000	20		0	
529	Prozessgaserhitzer	478669,1	5887150	57,5	feuerungstypisch, keine Geruchsquelle	3,5	385838	179		0	

Normale Geruchsquellen, durch Messung belegt
Sensorisch untersucht, untergeordnete Quelle
Keine Geruchsquellen: feuerungstypische Geruchsqualität, gasbeheizt, gute Ableitung, immissionsseitig nicht relevant
Keine Geruchsquellen, Umschlag mineralischer Stoffe
Keine Geruchsquellen, s. Begründung

## Anlage 2: Ergebnisse der olfaktometrischen Messungen vom 15.03.23

Kunde			Labor		
Name	ArcelorMittal		Projekt angelegt	15. März 2023	
Adresse	Auf den Delben 35		Referenz		
	28237 Bremen		Projektleiter		
Festnetz	Deutschland		Thomas Liebich		
			Bericht erzeugt von		
				StK	
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
n-but 15.3.23	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	167	167 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		13:45:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		14:09:11			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
H2S 15.3.23	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	10102	10102 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		13:48:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		14:22:44			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 1 Sinteranlage	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	15	15 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		09:20:00	Panelgröße	5 / 4	
	Messdatum	2023-03-15			
		14:36:36			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 2 Kamin Hauptentstaubung	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	2176	2176 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		09:45:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		14:47:45			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 3 Hochofen 2 Cowpower	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	40	40 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		10:20:00	Panelgröße	5 / 10	
	Messdatum	2023-03-15			
		14:57:09			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 4 Filter	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	77	77 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		10:24:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		15:05:00			

Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 5 MZ-Entstaubung	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	20	20 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		11:06:00	Panelgröße	5 / 10	
	Messdatum	2023-03-15			
		15:15:09			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 6 Sekundärentstaubung	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	81	81 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		11:10:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		15:31:49			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 7 Dachluken Stahlwerk	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	88	88 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		12:09:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		15:41:07			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 8 Schwallgasentstaubung	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	23	23 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		12:16:00	Panelgröße	5 / 7	
	Messdatum	2023-03-15			
		15:50:42			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 9 Arcelor	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	15	15 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		11:40:00	Panelgröße	5 / 2	
	Messdatum	2023-03-15			
		16:16:44			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 10 Arcelor	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	770	770 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		12:00:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		16:23:17			
Probe	Probenbeutel	–	Vorverdünnung	1.0	Messergebnis
Pr. 11 Arcelor	Probenahme	2023-03-15	Z <sub>ite,pan</sub>	740	740 GE <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>
		13:00:00	Panelgröße	5 / 15	
	Messdatum	2023-03-15			
		16:36:33			

## Anlage 3.1 Protokolldateien „austal2000.log“, Bestehende Anlage (zu Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)

2023-06-22 15:57:17 -----  
TalServer:D:/Projekte\_R/IPG\_2023/TLiebich/Arcelor/AR\_2/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Projekte\_R/IPG\_2023/TLiebich/Arcelor/AR\_2

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
Das Programm läuft auf dem Rechner "H02TNUTS".

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti "AR_1" 'Projekt-Titel  
> ux 32480000 'x-Koordinate des Bezugspunktes  
> uy 5887500 'y-Koordinate des Bezugspunktes  
> qs 2 'Qualitätsstufe  
> az "D:\Projekte_R\IPG_2023\TLiebich\Arcelor\AR_1\Bremen_16.akt" 'AKT-Datei  
> os +NESTING  
> xq -1497.00 -1442.00 -1183.00  
> yq -502.00 -494.00 470.00  
> hq 95.00 95.00 0.00  
> aq 0.00 0.00 0.00  
> bq 0.00 0.00 0.00  
> cq 0.00 0.00 27.00  
> wq 0.00 0.00 0.00  
> dq 9.00 9.00 0.00  
> vq 18.70 18.70 0.00  
> tq 105.00 105.00 10.00  
> lq 0.0000 0.0000 0.0000  
> rq 0.00 0.00 0.00  
> zq 0.0200 0.0200 0.0000  
> sq 0.00 0.00 0.00  
> odor_100 756666.67 756666.67 34722.222  
> xp 1784.33 1547.00 695.13 310.75 -328.16 -1789.52 -630.00 -2015.07 -3208.34  
> yp -617.79 154.08 737.51 1168.53 2179.42 -1863.35 -2069.00 2489.18 -850.13  
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50  
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Festlegung des Rechnernetzes:

```
dd 16 32 64 128 256  
x0 -1536 -1920 -2944 -4352 -6656  
nx 46 46 50 48 40  
y0 -544 -576 -1920 -3328 -5632  
ny 86 56 60 52 40  
nz 19 19 19 19 19
```

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.  
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.809 m.  
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

AKTerm "D:/Projekte\_R/IPG\_2023/TLiebich/Arcelor/AR\_1/Bremen\_16.akt" mit 8784 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe  $h_a=18.9$  m verwendet.  
 Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.5 %.

===== Übergabe an LASAT 22.06.2023 16:19:37,40 =====

...

2023-06-22 16:19:21 time: [365.15:00:00,365.16:00:00]  
 2023-06-22 16:19:22 time: [365.16:00:00,365.17:00:00]  
 2023-06-22 16:19:22 time: [365.17:00:00,365.18:00:00]  
 2023-06-22 16:19:22 time: [365.18:00:00,365.19:00:00]  
 2023-06-22 16:19:22 time: [365.19:00:00,365.20:00:00]  
 2023-06-22 16:19:22 time: [365.20:00:00,365.21:00:00]  
 2023-06-22 16:19:23 time: [365.21:00:00,365.22:00:00]  
 2023-06-22 16:19:23 time: [365.22:00:00,365.23:00:00]  
 2023-06-22 16:19:23 time: [365.23:00:00,366.00:00:00]

Total Emissions:

gas.odor : 4.895527e+13 1

gas.odor\_100 : 4.895527e+13 1

2023-06-22 16:19:24 program lasat finished

2023-06-22 16:19:24 =====

===== Konvertieren der Ergebnisse LASAT nach AUSTAL =====

2023-06-22 16:19:37 LOPREP\_1.1.10

Result evaluation for "."

=====

DEP: Annual/long-time mean of total depositon  
 DRY: Annual/long-time mean of dry depositon  
 WET: Annual/long-time mean of wet depositon  
 Y00: Annual/long-time mean of concentration/odor hour frequency  
 Dnn: Maximum daily mean of concentration exceeded nn times  
 Hnn: Maximum hourly mean of concentration exceeded nn times

Maxima, odor hour frequency at z=1.5 m

ODOR Y00 100.0 % (+/- 0.10 ) at x=-1192 m, y= 456 m (1: 22, 63)  
 ODOR\_100 Y00 100.0 % (+/- 0.10 ) at x=-1192 m, y= 456 m (1: 22, 63)  
 ODOR\_MOD Y00 100.0 % (+/- ? ) at x=-1192 m, y= 456 m (1: 22, 63)

=====

Evaluation for monitor points: Additional load

=====

POINT	01	02	03
xp	1784	1547	695
yp	-618	154	738
hp	1.5	1.5	1.5

	01	02	03	
ODOR Y00	1.3 0.10	1.9 0.10	3.2 0.10	%
ODOR_100 Y00	1.3 0.10	1.9 0.10	3.2 0.10	%
ODOR_MOD Y00	1.3 --	1.9 --	3.2 --	%

=====

POINT	04	05	06
xp	311	-328	-1790
yp	1169	2179	-1863

hp	1.5	1.5	1.5
ODOR Y00	4.5 0.10	3.1 0.10	0.4 0.00 %
ODOR_100 Y00	4.5 0.10	3.1 0.10	0.4 0.00 %
ODOR_MOD Y00	4.5 --	3.1 --	0.4 -- %
POINT	07	08	09
xp	-630	-2015	-3208
yp	-2069	2489	-850
hp	1.5	1.5	1.5
ODOR Y00	0.4 0.00	1.6 0.10	0.9 0.10 %
ODOR_100 Y00	0.4 0.00	1.6 0.10	0.9 0.10 %
ODOR_MOD Y00	0.4 --	1.6 --	0.9 -- %

Berechnung beendet: 22.06.2023 16:19:38,16

## Anlage 3.2 Protokolldateien „austal2000.log“, Zukünftige Anlage (zu Abbildung 7-3)

2023-06-22 10:37:11 -----  
 TalServer:D:/Projekte\_R/IPG\_2023/TLiebich/Arcelor/AR\_1/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Projekte\_R/IPG\_2023/TLiebich/Arcelor/AR\_1

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41  
 Das Programm läuft auf dem Rechner "H02TNUTS".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "AR_1"                'Projekt-Titel
> ux 32480000              'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5887500               'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                     'Qualitätsstufe
> az "Bremen_16.akt"      'AKT-Datei
> os +NESTING
> xq -866.00  -530.00  -443.00  -797.00  -911.00  -894.00  -927.00  -1183.00  -1100.51  -
687.00  -873.00
> yq -1302.00 -1320.00 -1355.00 -1225.00 -1183.00 -1206.00 -344.00  470.00  -249.05  -
1232.00 -1140.00
> hq 125.00   90.00   27.00   80.00   21.00   23.50   54.00   0.00   32.00   29.00
29.00
> aq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    57.09    0.00    0.00
> bq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    34.84    0.00    0.00
> cq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    27.00    32.00    0.00    0.00
> wq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    339.75   0.00    0.00
> dq 5.50    4.50    3.50    3.50    2.00    2.30    5.70    0.00    0.00    0.00    0.00
> vq 9.30    7.60    23.70    6.80    14.00    10.00    12.30    0.00    0.00    0.00    0.00
> tq 130.00  125.00  47.00   240.00  59.00   41.00   35.00   10.00   0.00    0.00
0.00
  
```

```

> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> odor_100 359166.67 3666.6667 16388.889 1527.7778 3055.5556 3055.5556 24722.222
34722.222 53888.889 100000 50000
> xp 1784.33 1547.00 695.13 310.75 -328.16 -1789.52 -630.00 -2015.07 -3208.34
> yp -617.79 154.08 737.51 1168.53 2179.42 -1863.35 -2069.00 2489.18 -850.13
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.

Festlegung des Rechnetzes:

```

dd 16 32 64 128 256 512
x0 -1536 -1920 -2688 -4096 -7680 -7680
nx 92 70 58 52 54 27
y0 -1728 -2112 -2816 -4352 -7168 -8192
ny 160 104 74 60 50 27
nz 19 19 19 19 19 19

```

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.723 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

AKTerm "D:/Projekte\_R/IPG\_2023/TLiebich/Arcelor/AR\_1/Bremen\_16.akt" mit 8784 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe ha=12.7 m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.5 %.

===== Übergabe an LASAT 22.06.2023 11:16:18,74 =====

...

```

2023-06-22 11:15:54 time: [365.15:00:00,365.16:00:00]
2023-06-22 11:15:54 time: [365.16:00:00,365.17:00:00]
2023-06-22 11:15:54 time: [365.17:00:00,365.18:00:00]
2023-06-22 11:15:55 time: [365.18:00:00,365.19:00:00]
2023-06-22 11:15:55 time: [365.19:00:00,365.20:00:00]
2023-06-22 11:15:55 time: [365.20:00:00,365.21:00:00]
2023-06-22 11:15:55 time: [365.21:00:00,365.22:00:00]
2023-06-22 11:15:56 time: [365.22:00:00,365.23:00:00]
2023-06-22 11:15:56 time: [365.23:00:00,366.00:00:00]

```

Total Emissions:

gas.odor : 2.056174e+13 1

gas.odor\_100 : 2.056174e+13 1

2023-06-22 11:15:57 program lasat finished

2023-06-22 11:15:57 =====

===== Konvertieren der Ergebnisse LASAT nach AUSTAL =====

2023-06-22 11:16:18 LOPREP\_1.1.10

Result evaluation for "."

=====

DEP: Annual/long-time mean of total depositon

DRY: Annual/long-time mean of dry depositon  
 WET: Annual/long-time mean of wet depositon  
 Y00: Annual/long-time mean of concentration/odor hour frequency  
 Dnn: Maximum daily mean of concentration exceeded nn times  
 Hnn: Maximum hourly mean of concentration exceeded nn times

Maxima, odor hour frequency at z=1.5 m

```

=====
ODOR   Y00   100.0 % (+/- 0.00 ) at x=-1192 m, y= 472 m (1: 22,138)
ODOR_100 Y00 100.0 % (+/- 0.00 ) at x=-1192 m, y= 472 m (1: 22,138)
ODOR_MOD Y00 100.0 % (+/- ? ) at x=-1192 m, y= 472 m (1: 22,138)
=====
  
```

Evaluation for monitor points: Additional load

```

=====
POINT           01           02           03
xp             1784          1547          695
yp             -618           154           738
hp              1.5           1.5           1.5
-----+-----+-----+-----
ODOR   Y00   7.0 0.10   8.1 0.20   10.6 0.20 %
ODOR_100 Y00 7.0 0.10   8.1 0.20   10.6 0.20 %
ODOR_MOD Y00 7.0 --    8.1 --    10.6 -- %
=====
  
```

```

=====
POINT           04           05           06
xp             311          -328         -1790
yp            1169          2179         -1863
hp              1.5           1.5           1.5
-----+-----+-----+-----
ODOR   Y00  10.7 0.20   6.5 0.10   7.5 0.10 %
ODOR_100 Y00 10.7 0.20   6.5 0.10   7.5 0.10 %
ODOR_MOD Y00 10.7 --    6.5 --    7.5 -- %
=====
  
```

```

=====
POINT           07           08           09
xp            -630         -2015         -3208
yp           -2069          2489          -850
hp              1.5           1.5           1.5
-----+-----+-----+-----
ODOR   Y00   3.8 0.10   3.8 0.10   4.7 0.10 %
ODOR_100 Y00 3.8 0.10   3.8 0.10   4.7 0.10 %
ODOR_MOD Y00 3.8 --    3.8 --    4.7 -- %
=====
  
```

Berechnung beendet: 22.06.2023 11:16:19,37