

# **Immissionsprognose Luftschadstoffe**

für die

Kapazitätserweiterung des Stahl- und Walzwerkes in Verbindung mit umwelt- und verfahrenstechnischen Modernisierungsmaßnahmen, insbesondere der schall- und lufttechnischen Optimierung der Produktion

am Standort der

**ESF Elbe–Stahlwerke Feralpi GmbH Riesa**



---

**GICON**<sup>®</sup>  
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Tiergartenstr. 48  
01219 Dresden

Tel.: (03 51) 4 78 78-0  
Fax: (03 51) 4 78 78 78

## Angaben zur Auftragsbearbeitung

Vorhabenträger  
und Auftraggeber: ESF ELBE-STAHLLWERKE FERALPI GmbH  
Postanschrift: Postfach 1829  
01572 Riesa

Ansprechpartner  
des Vorhabenträgers: Herr Schreiber  
Telefon: 035 25 - 7 49 203  
Telefax: 035 25 - 7 49 109

---

GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: Tiergartenstraße 48  
01219 Dresden

Projekt-Nr.: P11057UM.324

Fertigstellung: 03.02.2012

Projektleiter: Dipl.-Ing. F. Rebbe  
Telefon: 0351 - 478 78 24  
Telefax: 0351 - 478 78 78  
E-Mail: f.rebbe@gicon.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>9</b>
1.1	Aufgabenstellung .....	9
1.2	Methodik der Immissionsprognose und Begriffsdefinitionen .....	10
<b>2</b>	<b>Standort und Umgebung .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Kurzbeschreibung der vorhandenen Anlagen und der geplanten Änderungen .....</b>	<b>16</b>
3.1	Kurzbeschreibung der vorhandenen Anlagen .....	16
3.2	Übersicht über die geplanten Änderungen .....	18
<b>4</b>	<b>Emissionsansätze .....</b>	<b>20</b>
4.1	Übersicht über die Emissionsquellen .....	20
4.2	Kamine der Entstaubungsanlagen (E1 und E3) .....	23
4.3	Hubherdofen (E2) und Siloentstaubung (E4) .....	25
4.4	Schrottschlag (E5, E8, E11-14) .....	26
4.4.1	Ausgangssituation und Ansätze für die Abschätzung der Emissionen des Schrottschlags .....	26
4.4.2	Schrotthalle (E5.1-5.3) .....	29
4.4.3	Außenschrottlager (E8, E11-14) .....	32
4.5	Dachöffnungen der Produktionshalle (E6.1-6.3) .....	34
4.5.1	Ausgangssituation .....	34
4.5.2	Geplante Änderungen .....	41
4.5.3	Emissionsansatz .....	43
4.6	Fallwerk (E7.1-7.2) .....	45
4.6.1	Ausgangssituation und geplante Änderungen .....	45
4.6.2	Umschlag und Zwischenlagerung (E7.1) .....	46
4.6.3	Absaugung Aufbereitungshalle Fallwerk (E7.2) .....	50
4.7	Kondirator (E20-23) .....	51
4.7.1	Ausgangssituation .....	51
4.7.2	Kamin des Kondirators (E20) .....	52

4.7.3 Umschlag von Shreddervormaterial (E21).....	53
4.7.4 Diffuse Emissionen aus der Schrottzerkleinerung und Stofftrennung (E23).....	54
4.7.5 Umschlag und Lagerung von Reststoffen (E22).....	57
<b>4.8 Anlagenbezogener Verkehr (S I-S IV).....</b>	<b>60</b>
4.8.1 Ausgangssituation.....	60
4.8.2 Emissionsfaktoren.....	62
4.8.3 Ermittlung der Emissionen.....	64
<b>4.9 Staubinhaltsstoffe.....</b>	<b>65</b>
4.9.1 Vorbemerkung zu PCDD/F und PCB.....	65
4.9.2 Kamine Entstaubungen (E1/E3).....	65
4.9.3 Schrottschlag (E5, E8, E11-14).....	66
4.9.4 Dachöffnungen der Produktionshalle (E6.1-6.3).....	67
4.9.5 Fallwerk (E7.1-7.2).....	67
4.9.6 Kondirator (E20-23).....	68
<b>5 Modelltechnische Grundlagen.....</b>	<b>71</b>
5.1 Ausbreitungsmodell.....	71
5.2 Meteorologische Daten.....	71
5.3 Rechengebiet und Berücksichtigung von Geländeunebenheiten und Bebauung.....	71
5.4 Korngrößenklassen Stäube.....	72
5.5 Weitere Parameter.....	76
<b>6 Bewertungsmaßstäbe.....</b>	<b>78</b>
6.1 Beurteilungswerte für Schadstoffe, für die in der TA Luft Immissionswerte benannt sind.....	78
6.2 Beurteilungswerte für Schadstoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte benannt sind.....	79
<b>7 Beurteilungspunkte.....</b>	<b>81</b>
<b>8 Darstellung der derzeitigen Immissionssituation.....</b>	<b>83</b>
<b>9 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen (Ausschöpfung von Grenzwerten).....</b>	<b>91</b>

9.1	Ermittlung der Immissionsbeiträge für die Szenarien.....	91
9.2	Abschätzung der resultierenden Gesamtbelastung nach Änderung .....	97
10	Realistisches Szenario für die humantoxikologische Bewertung .....	101
10.1	Definition des Ansatzes .....	101
10.2	Ermittlung der Immissionsbeiträge für die Szenarien.....	102
10.3	Abschätzung der resultierenden Gesamtbelastung nach Änderung (Realistisches Szenario).....	105
11	Zusammenfassende Bewertung .....	109
11.1	Jahresmittelwerte .....	109
11.2	Kurzzeitbeurteilungswerte .....	111
	Verwendete Quellen .....	113
	Abkürzungsverzeichnis .....	116
	Verzeichnis der Schadstoffbezeichnungen.....	117
	Tabellen- und Abbildungsverzeichnis .....	118

## Verzeichnis der Anhänge

- Anhang 1 Emissionsansätze und Berechnungen
- Anhang 1A Angaben zu Mengen und Betriebszeiten während Immissionsmessungen Juli 2008 bis Juni 2009
  - Anhang 1B Kamine Entstaubungen (E1, E3)
  - Anhang 1C Hubherdofen (E2) und Siloentstaubung (E4)
  - Anhang 1D Schrottschlag (E5.1-5.3, E8, E11-14)
  - Anhang 1E Dachöffnungen Produktionshalle (E6.1-6.3)
  - Anhang 1F Fallwerk (E7.1-7.3)
  - Anhang 1G Kondirator (E20-23)
  - Anhang 1H Anlagenbezogener Verkehr (S I- IV)
  - Anhang 1I Zusammenfassung Emissionsansätze
  - Anhang 1J Zusammenfassung Ansätze für Staubinhaltsstoffe
  - Anhang 1K Emissionsquellenplan und -übersicht Szenario 2008/2009
- Anhang 2 Übersicht über die meteorologischen Daten
- Anhang 3 Rechenprotokolle
- Anhang 4 Anwendung von MISKAM in Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft
- Anhang 5 Grafische Ergebnisdarstellungen
- Anhang 6 Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit (DWD)

**Anhang M Materialienband (Messberichte und Analyseprotokolle)**
**→ Gesonderter Ordner**

- M1 Bericht über die Durchführung von Immissionsmessungen ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, Bericht Nr. M60 047/1, Müller-BBM GmbH, 28. Oktober 2005 (Messzeitraum: 10/2004 – 09/2005)
- M2 Bericht über die Durchführung von Immissionsmessungen ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, Prüfbericht Nr. M68 164/10, Müller-BBM GmbH, 27. Oktober 2008, Messzeitraum: 04/2007 – 03/2008
- M3 Bericht über die Durchführung von Immissionsmessungen ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, Bericht Nr. M68 164/11, Müller-BBM GmbH, 11. Juli 2008 (Fallwerk, Staubniederschlagsmessung an den Messpunkten 3 und 5 im Zeitraum: 13.05. bis 27.06.2008)
- M4 Bericht über die Durchführung von Immissionsmessungen ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, Bericht Nr. M76 629/2, Müller BBM, 22.10.2009, Messzeitraum: 07/2008 – 06/2009
- M5 Bericht über die Durchführung von Immissionsmessungen ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, Bericht Nr. 92 425/4, Müller BBM, 25.10.2011, Messzeitraum 02.03. bis 30.09.2011
- M6 Bericht über die Ermittlung der Feinstaubemission eines Stahlwerkes der Firma Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH im Juli 2000, TÜV Umwelt Berlin Brandenburg GmbH
- M7 Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an den Robertson Austrittsöffnungen am Hallendach im Bereich Stahlwerk und Walzwerk sowie an den Emissionsquellen E1 und E3 bei der Firma ESF in Riesa, TÜV Süd Industrie Service GmbH, 14.04.2007
- M8 Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an den Robertson Austrittsöffnungen am Hallendach sowie Strömungsuntersuchungen im Bereich Stahlwerk, Walzwerk und Verladung bei der Firma ESF in Riesa, TÜV Süd Industrie Service GmbH, 31.12.2008
- M9 Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an den Robertson Austrittsöffnungen am Hallendach sowie Strömungsuntersuchungen im Bereich Stahlwerk, Walzwerk und Verladung bei der Firma ESF in Riesa, TÜV Süd Industrie Service GmbH, 08.09.2010
- M10 Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Reingas nach dem Gewebefilter (Quellen E1 + E3) mit Kohleeinblasung bei der Firma ESF in Riesa, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 23.05.2007
- M11 Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Reingas nach dem Gewebefilter (Quellen E1 + E3) bei der Firma ESF in Riesa, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 24.03.2010
- M12 Ergänzung zum Bericht (PCB) über die Durchführung von Emissionsmessungen im Reingas der Gewebefilter (Quellen E1 + E3) bei der Firma ESF in Riesa, Bericht Nr. 10/96621017, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 22.06.2010
- M13 Interner Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Reingas nach dem Venturiwäscher bei der Firma ESF in Riesa, Berichts-Nr. 08/96621270, TÜV SÜD Industrie Service, 31.12.2008
- M14 Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Reingas nach dem Venturiwäscher bei der Firma ESF in Riesa, Berichts-Nr. 08/96621270, TÜV SÜD Industrie Service, 11.01.2010

- M15 Bericht über die Durchführung von Konzentrationsmessungen – diffuse Emissionen Bereich Kondirator bei der Firma ESF in Riesa, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 19.05.2011
- M16 Interner Bericht über die Durchführung von Konzentrationsmessungen am Pfannenofen, am Pfannenfeuer, an der Schlackebox sowie im Arbeitsbereich Stranggießanlage bei der Firma ESF in Riesa, 17.06.2011
- M17 Kurzdokumentation zur Beprobung von Straßenstaub auf Betriebsstraßen am Standort der ESF Elbe – Stahlwerke Feralpi GmbH, ERGO Umweltinstitut GmbH, 08.06.2011
- M18 Prüfberichte LGU: Kehrproben Schwermetalle auf dem Anlagengelände ESF, Januar 2009 / Analyseprotokoll schwarze Schlacke, Probenahme 18.12.2008 / Shredderanlage April 2011 / Analysenprotokolle Zunder (07-1542/1, 14.11.2007) und Ofenausbruch (07-1346/2, 10.10.2007)
- M19 Bericht über die Messung inhalativer Gefahrstoffe am Arbeitsplatz, Expositionsmessung Pfannenwirtschaft, Walzenspritzmaschine, Schlosser-Schweißplatz, Berufsgenossenschaft Holz und Metall, 10.02.2011
- M20 Bericht über die Messung von Gefahrstoffen in der Luft am Arbeitsplatz, Messort Walzwerk, 21.07.2004
- M21 Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Siloentstaubung der ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, ERGO Umweltinstitut GmbH, Berichtsnummer: B 09/0514, 07.04.2009
- M22 Berechnung der freien Lüftung im Warmbetrieb der Elbe-Stahlwerke Feralpi, Robertson Vogue, 01.03.2011
- M23 Jahresprotokolle des Emissionsrechners MEAC für die Jahre 2008-2010
- M24 Umrechnung von Messwerten für PCDD/F einschließlich dioxinähnlicher PCB gemäß den Toxizitätsäquivalenten der WHO 2005:
- Ergebnisse der Kehr- und Materialproben und der Immissionsmessungen 2008/2009 des LfULG (vom LfULG am 25.01.2012 per E-Mail übergeben)
  - Immissionsmessungen 2008/2009, Bericht Nr. M76 629/2 vom 22.10.2009, Aktualisierte Toxizitätsäquivalente (TEQ) der WHO, Notiz Nr. M76 629/3, Müller-BBM GmbH, 18.01.2012 (*betrifft Messbericht M4*)
  - Analysenprotokoll, Berechnung der TE nach WHO 2005 aus den Original-Analysedaten diverser Projekte, Emissionen aus den Jahren 2007-2010, TÜV Süd Industrie Service GmbH, 16.01.2012 (*betrifft Messberichte M10, M11, M13, M8*)

## 1 Einführung

### 1.1 Aufgabenstellung

Die ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH (im Weiteren ESF genannt) betreibt auf ihrem Betriebsgelände in Riesa:

- eine Anlage zur Stahlerzeugung, entsprechend Nr. 3.2 b) Spalte 1 des Anhangs der 4. BImSchV, in Verbindung mit
- einer Anlage zum Warmwalzen von Stahl nach Nr. 3.6 Spalte 1 des Anhangs der 4. BImSchV,
- einem Schlackefallwerk zur sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen gemäß Ziffer 8.11 b) bb), Spalte 2 des Anhangs zur 4. BImSchV und
- einer Anlage zur Zerkleinerung und zeitweiligen Lagerung von Schrott nach Nr. 8.9 a) und b) Spalte 1 des Anhangs der 4. BImSchV als selbstständig genehmigte Anlage.

Zur Optimierung der Stahlerzeugung sowie der Produktionsabläufe am Standort ist die Umsetzung von Maßnahmen geplant, die Bestandteil eines langfristigen Konzeptes zur weiteren Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und der Umweltsituation am Standort sind. Kernstück der Maßnahmen ist die Umrüstung der Stahlerzeugung auf das CONSTEEL-Verfahren, mit dem eine wesentlich energieeffizientere und emissionsärmere Produktionsweise möglich ist. In diesem Zusammenhang soll die Produktionskapazität des Stahlwerks von derzeit 1 Mio. t auf 1,4 Mio. t Stahl und die Produktionskapazität des Walzwerks von 0,8 Mio. t auf 1,2 Mio. t im Jahr erhöht werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Gewinnung von Dampf aus Abwärme der Stahlproduktion zur Erzeugung von Elektroenergie (ca. 20 t Dampf/h) sowie zur Versorgung externer Abnehmer (ca. 10 t Dampf/h). Die hiermit verbundenen Maßnahmen sind Teil eines separaten Änderungsantrages nach § 16 BImSchG. Da diese Maßnahmen zu keiner Änderung der Luftschadstoffemission am Standort führen, werden sie in der vorliegenden Immissionsprognose nicht betrachtet.

Die im Rahmen der Immissionsprognose zu betrachtenden Maßnahmen werden als wesentliche Änderung der vorhandenen Anlage gemäß § 16 BImSchG beantragt. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Auswirkungen der geplanten Änderungen auf die Immissionssituation einzuschätzen. Hierfür soll eine Immissionsprognose für Luftschadstoffe nach den Vorschriften der TA Luft erstellt werden. Inhalt und Methodik der Immissionsprognose sind im Rahmen des Scopings für die Umweltverträglichkeitsprüfung (Scoping-Termin am 4.5.2011, Protokoll der Landesdirektion vom 17.6.2011) und präzisierend in einer Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden am 21.7.2011 (Protokoll vom 29.11.2011) festgelegt worden.

## 1.2 Methodik der Immissionsprognose und Begriffsdefinitionen

Die Bewertung der Auswirkungen der geplanten Änderungen auf die Umgebung erfolgt in 3 Schritten.

Im **ersten Schritt** wird der gesamte durch die betrachteten Anlagen von ESF verursachte Immissionsbeitrag nach der geplanten Anlagenänderung über eine Ausbreitungsberechnung prognostiziert. Dieser Immissionsbeitrag ist im Sinne der TA Luft als die anlagenbezogene Zusatzbelastung zu bezeichnen. Zusatzbelastung meint im Sinne der TA Luft zusätzlich zu der Belastung aus anderen (nicht zum zu bewertenden Vorhaben gehörigen) Quellen. Maßgeblich ist somit der gesamte anlagenbezogene Immissionsbeitrag, nicht die zusätzliche Belastung durch das betrachtete Vorhaben bzw. die betrachtete Änderung.

Gemäß Nr. 4.1 der TA Luft ist diese Zusatzbelastung mit den Irrelevanzschwellen der TA Luft zu vergleichen. Wenn die prognostizierte Zusatzbelastung diese Irrelevanzschwelle nicht überschreitet, kann gemäß TA Luft Nr. 4.1 davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können. In diesem Fall braucht für diesen Schadstoff keine Gesamtbelastung bestimmt zu werden.

Für Schadstoffe, für die die Irrelevanzschwelle überschritten wird, ist die Gesamtbelastung zu bestimmen. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung, so dass zur Ermittlung der Gesamtbelastung die Vorbelastung bestimmt werden muss. Die Vorbelastung ist die Belastung, die durch alle anderen – nicht zur zu bewertenden Anlage gehörenden – Emissionsquellen verursacht wird. Hierzu sind bspw. Emissionen aus Hausbrand und Verkehr, anderen industriellen Quellen und die ubiquitär vorhandene Belastung bzw. Hintergrundbelastung (z. B. auch durch sogenannte Ferneinträge verursachte Immissionen) zu rechnen.

Die Vorbelastung ist daher bei vorhandenen Anlagen in aller Regel nicht messtechnisch zu erfassen, da in einer im Umfeld der zu bewertenden Anlage erfassten Immissionsbelastung immer auch der Immissionsbeitrag der zu bewertenden Anlage enthalten ist. Eine messtechnische Erfassung der Vorbelastung am Standort einer Anlage könnte demnach nur bei einem Stillstand der zu bewertenden Anlage über die gesamte Messdauer erfolgen. Ein anderer denkbarer Weg wäre, Messergebnisse aus anderen vom Vorhaben nicht beaufschlagten Gebieten heranzuziehen, wobei in diesem Fall die Repräsentativität gesichert sein muss.

Da die Vorbelastung in der zu beurteilenden Fallkonstellation nicht messtechnisch ermittelt werden kann, wird die Gesamtbelastung in der vorliegenden Immissionsprognose rechnerisch ermittelt. Hierzu wird im **zweiten Schritt** der Immissionsbeitrag der zu bewertenden Anlage während der in der Vergangenheit durchgeführten Messungen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wie aus dem vorlaufenden Text ersichtlich ist, handelt es bei den durchgeführten Messungen nicht um Vorbelastungsmessungen, sondern um die Bestimmung der Gesamtbelastung, die vor der geplanten Änderung vorlag (vgl. auch TA Luft Nr. 2.2: „Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist bei geplanten Anlagen aus den Kenngrößen für die Vorbelastung und die Zusatzbelastung zu bilden; bei bestehenden Anlagen entspricht sie der vorhandenen Belastung.“)

prognostiziert. Die Veränderung der zum Zeitpunkt der durchgeführten Messungen ermittelten Immissionen durch die geplante Änderung ergibt sich aus der Differenz der berechneten Immissionsbeiträge nach der Anlagenänderung und während der durchgeführten Messungen. Hierfür wird eine zweite Ausbreitungsberechnung für den Zustand während der Immissionsmessungen durchgeführt. Basis für diese zweite Ausbreitungsberechnung ist ein stoffdurchsatzabhängiges Emissionsmodell, so dass der Einfluss der tatsächlichen Auslastung der betrachteten Anlagen während des Zeitraums der durchgeführten Immissionsmessungen berücksichtigt werden kann.

Im **dritten Schritt** wird die Gesamtbelastung ermittelt. Hierzu wird die aus der Differenz der beiden Ausbreitungsberechnungen ermittelte Veränderung (siehe oben) zur messtechnisch ermittelten Immissionsbelastung addiert. Eine solche Vorgehensweise ist nur sachgerecht, wenn zeitlich und standortkonkret ermittelte Immissionsdaten vorliegen, da nur dann gewährleistet ist, dass der Beitrag der betrachteten Anlage tatsächlich in der gemessenen Belastung enthalten ist. Da die zu Grunde gelegten Immissionsmessungen im Vorfeld der Antragstellung im Zeitraum Juli 2008- Juni 2009 an den Beurteilungspunkten durchgeführt wurden, ist diese Voraussetzung gegeben. Weiterhin ist zu beachten, dass die zweite Ausbreitungsberechnung auf die konkret im Zeitraum der Immissionsmessungen vorliegenden produktionstechnischen Bedingungen abgestimmt sein muss. Dieser Anforderung wird dadurch Rechnung getragen, dass die konkreten Daten zur Anlagenauslastung in diesem Zeitraum Berücksichtigung finden (Übersicht in **Anhang 1A**). Für die gefassten Quellen wird jeweils die Grenzwertausschöpfung angenommen. Bei den diffusen Quellen werden für das Szenario 2008/2009 die tatsächlichen Stoffdurchsätze zugrundegelegt. Für das Szenario Antrag werden hingegen die maximal zulässigen Durchsätze berücksichtigt.

Die so definierten Emissionsansätze enthalten verschiedene konservative Ansätze, die zu einer Überschätzung der tatsächlichen bzw. der realistisch zu erwartenden Immissionsbelastung führen. Hierbei ist insbesondere der Umstand der angenommenen Ausschöpfung von Grenzwerten an den gefassten Emissionsquellen zu nennen. Als Grundlage für die humantoxikologische Bewertung werden in einem **vierten Schritt** die Immissionsbelastungen für Staubinhaltsstoffe einschl. PCDD/F+PCB unter Zugrundelegen eines realistischen Ansatzes auf Basis von vorliegenden Messwerten an den gefassten Quellen Kamine Entstaubungen (E1 und E3) und Kamin Kondirator (E20) ermittelt, wobei die anderen Eingangsgrößen unverändert bleiben. Da für die diffusen Emissionsquellen auch für diese zusätzliche Betrachtung konservative Ansätze beibehalten werden, ist auch dieser realistische Ansatz als konservativ zu bezeichnen.

Zusammengefasst ergibt sich folgende Methodik für die Immissionsprognose:

- I. Ausbreitungsberechnung 1: Szenario Antrag, Berechnung der anlagenbezogenen Zusatzbelastung nach Anlagenänderung
- II. Ausbreitungsberechnung 2: Szenario 2008/2009, Berechnung der anlagenbezogenen Zusatzbelastung während der Immissionsmesskampagne 2008/2009
- III. Ermittlung der zu erwartenden Änderung der Immissionsbelastung nach Anlagenänderung durch Differenz der Ausbreitungsberechnungen 1 und 2 und Ermittlung der Gesamtbelastung durch Addition der ermittelten Differenz mit der 2008/2009 messtechnisch erfassten Immissionsbelastung
- IV. Ermittlung von realistischen Immissionsbelastungen (Ansatz von Messwerten statt Grenzwerten an den Kaminen E1, E3 und E20).

## 2 Standort und Umgebung

Der Standort des geplanten Vorhabens befindet sich in Riesa innerhalb des Betriebsgeländes der ESF Elbe Stahlwerke Feralpi GmbH. Die Lage des Standortes ist **Abbildung 1** zu entnehmen.

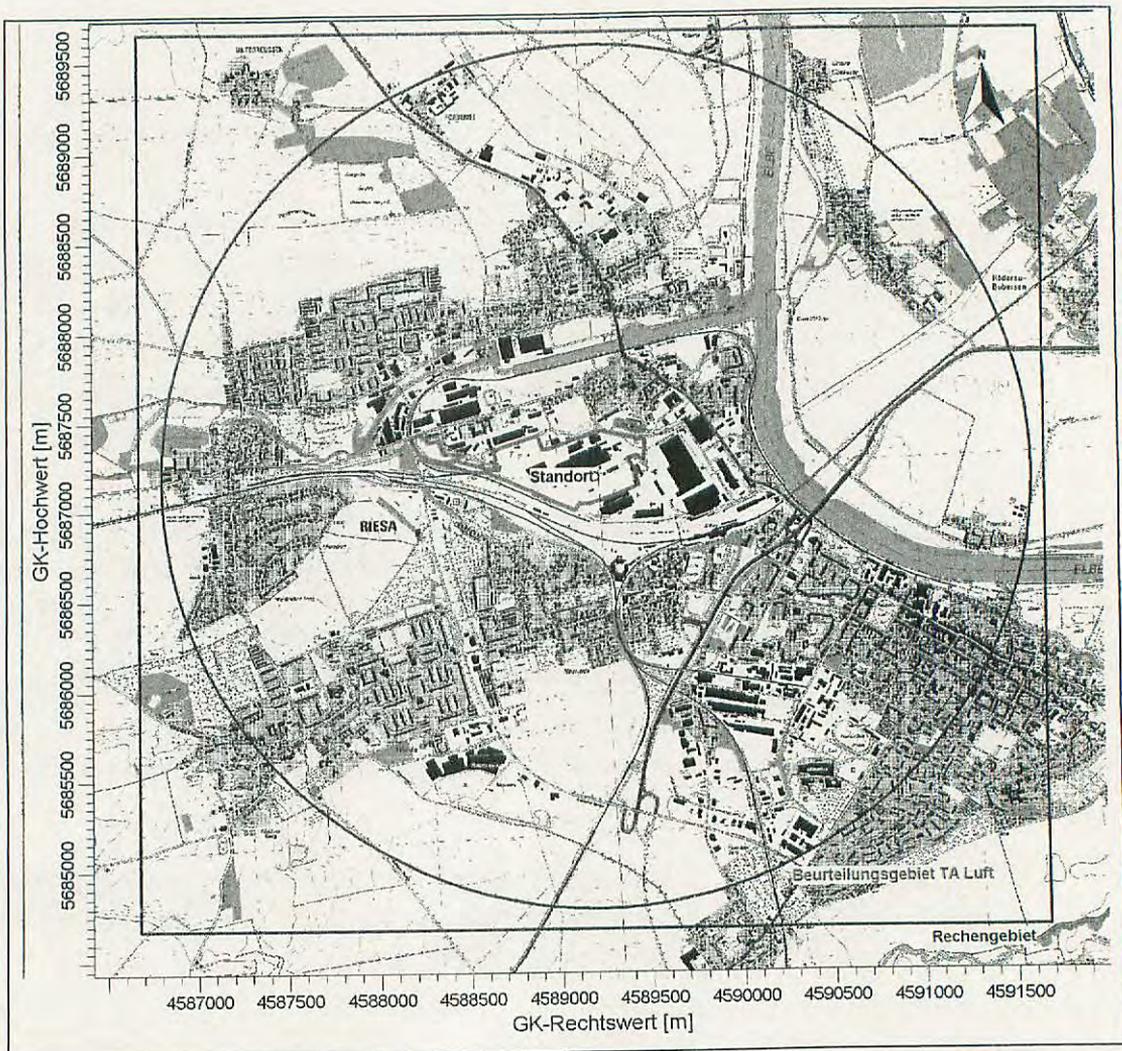
Das Beurteilungsgebiet ist gemäß Nr. 4.6.2.5 TA Luft die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht und in der die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3% des Langzeitkonzentrationswertes beträgt.

Die höchste Emissionsquelle des Standorts ist 48 m hoch. Demnach ergibt sich ein kreisförmiges Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 2.400 m um diesen Schornstein.

Das natürliche Geländeprofil am Standort ist eben (104 - 105 m über NN). Die nähere Umgebung der Anlagen ist durch die industrielle Bebauung mit den Anlagen des Stahl- und Walzwerkes geprägt. Das höchste Gebäude in der Umgebung der Emissionsquellen ist die Produktionshalle mit einer durchschnittlichen Höhe von 26 m. Die durchschnittliche Höhe von Bebauung und Bewuchs in der Umgebung des Standortes beträgt 12 m /1/.

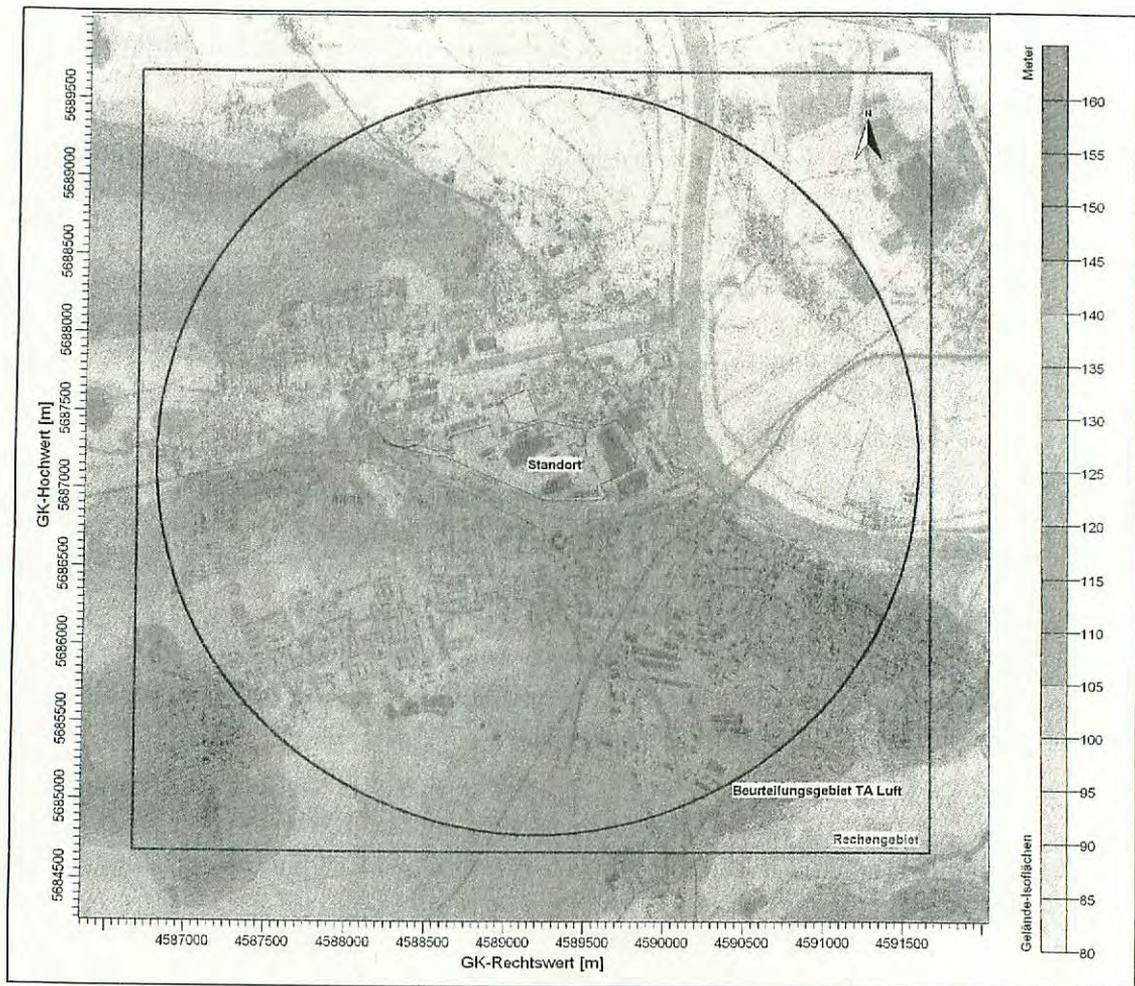
Die Flächennutzung der umliegenden Flächen ist wie folgt zu charakterisieren:

- nördlich: Mischgebiet
- westlich und südlich: DB-Strecke Dresden-Leipzig und die Gleisanlagen des Bahnhofs Riesa sowie weiter südwestlich der Gleisanlagen ein leicht hangaufwärts liegendes Wohngebiet und südöstlich ein Mischgebiet
- östlich: andere Gewerbeflächen.



**Abbildung 1:** Auszug aus der topografischen Karte mit Kennzeichnung des Anlagenstandortes, des Beurteilungsgebiets gem. Nr. 4.6.2.5 TA Luft (Kreis) und dem der Prognose zugrunde liegendem Rechengebiet (Rechteck)

Das Beurteilungsgebiet ist relativ eben mit einer mittleren Höhe von ca. 105-110 m üNN, von West nach Ost – Richtung Elbtal – leicht fallend. Die nächsten Erhebungen sind Reußener Berge (129 m üNN) und Weidischer Berg (129 m üNN) ca. 2,0 km nordwestlich bzw. ca. 1,7 km westsüdwestlich der Anlage. Aufgrund der geringen Höhenunterschiede mit nur leichten Anstiegen sind sie für eine Beeinflussung des Strömungsfeldes nicht relevant (vgl. folgende **Abbildung 2**).



**Abbildung 2:** Darstellung der Höhenverhältnisse mit Kennzeichnung des Anlagenstandortes, des Beurteilungsgebiets gem. Nr. 4.6.2.5 TA Luft (Kreis) und dem der Prognose zugrunde liegendem Rechengebiet (Rechteck)

### 3 Kurzbeschreibung der vorhandenen Anlagen und der geplanten Änderungen

#### 3.1 Kurzbeschreibung der vorhandenen Anlagen

Ein Übersichtslageplan der Anlage ist in den BImSchG-Genehmigungsunterlagen beigefügt. Technologischer Kern ist die Stahlerzeugung in einem Elektro-Lichtbogenofen mit einer bisher genehmigten Kapazität von 1 Mio. t Stahl/ Jahr.

Der erzeugte Stahl wird ausschließlich aus Schrott gewonnen, der größtenteils aufbereitet von Recyclingfirmen angeliefert wird. Eine Teilmenge wird zum Kondirator angeliefert und dort aufbereitet. Im Elektrostahlwerk werden zunächst Halbzeuge (Knüppel, vorwiegend für die Erzeugung von Betonstahl) erzeugt. Das angeschlossene Walzwerk produziert Betonstahl in Form von Stäben und Drähten.

Die Produktionshalle der ESF in Riesa (Stahlerzeugung und Walzwerk) besteht aus vier Hallenschiffen und weist eine Grundfläche von ca. 100 m x 300 m auf. Die Firsthöhe beträgt ca. 27 m; die Traufhöhen betragen ca. 16 m und 23 m. Der Hallenkomplex weist großflächig Dachaufbauten mit Dachentlüftern auf.

Der Elektrolichtbogenofen (im Weiteren als E-Ofen bezeichnet) ist in einem separaten Schmelzhaus (Firsthöhe 35,4 m; Grundfläche ca. 45 m x 27 m) innerhalb des Hallenkomplexes der Stahlerzeugung installiert.

Die im Schmelzhaus und in der Produktionshalle entstehenden Emissionen werden über Primär- und Sekundärabsaugung erfasst, die Abgase werden den Entstaubungsanlagen zugeführt und dort gereinigt. Anschließend erfolgt die Ableitung der gereinigten Abgase über Kamine (E1: Bauhöhe 38 m und E3: Bauhöhe 48 m).

#### Schrottlager

Insgesamt verfügt die Anlage über die folgenden Schrottlagerflächen:

- Schrotthalle (Schrottlager Nr. 1-3)
- Außenschrottlager (Schrottlager Nr. 4-10, 12, 13, 16), die Schrottlager Nr. 7-10 sind außerhalb des direkten Betriebsgeländes gelegen.

Der zur Verarbeitung gelangende Schrott wird per LKW und per Bahn angeliefert. Grundsätzlich wird seitens ESF aus Gründen der Minimierung des Umschlag- und Transportaufwandes angestrebt, die Schrotte direkt in der Schrotthalle (Lagerbereiche 1- 3) zu entladen, von wo aus unmittelbar der Schmelzofen beschickt werden kann. Sofern eine Pufferung von Anliefermengen erforderlich ist, erfolgt dies nach Möglichkeit durch Nutzung der Waggonabstellbereiche (Belassen der Schrotte in den Waggonen), weil damit interner Umschlagaufwand gespart wird. Weitere Schrottmengen werden auf den o. g. Außenlagerflächen zwischengelagert

### Kondirator

Die Kondiratoranlage dient zur Aufbereitung von leichtem und mittelschwerem Mischschrott. Die Anlage besteht aus den Vormateriallagerbereich, der Schrottaufbereitungsanlage selbst und einem Bereich zur Lagerung der separierten Reststoffe.

Die Schrottzerkleinerung und Stofftrennung erfolgt im wesentlichen innerhalb eingehauster Bereiche. Der Zerkleinerungsbereich (Rotormühle), die Siebtrommel und der Siebtrichter sind an eine Abluftfassung und -reinigung angeschlossen. Die in der Entstaubungsanlage abgeschiedenen Grobstoffe und Stäube werden als Shredderleichtfraktion (SLF) entsorgt. Der produzierte Shredderschrott (Stahlsorte 4) wird seit 04/2009 über ein Förderband direkt in die Schrotthalle geführt. Das hierfür installierte Förderband ist schwenkbar, so dass auch ein Abwerfen des Shredderschrottes auf eine Bereitstellfläche erfolgen kann. Dieser Anteil wird dann per Bahn in die Schrotthalle transportiert oder per LKW zum Verkauf weggefahren.

### Stahlerzeugung

Das Chargieren des Elektroofens erfolgt mit Schrottkörben, die mittels Kran in der Schrotthalle beladen werden. Der Schrott wird im Elektrolichtbogenofen durch Elektroenergie und unter Zugabe von Kalk, Anthrazitkohle, Aluminium und Schäumkohle eingeschmolzen. Nach dem Chargieren und Einschmelzen von 3 Schrottkörben mit anschließender Temperaturmessung im Stahlbad wird der Flüssigstahl aus dem Ofen in die Gießpfanne abgestochen und am Pfannenofen, einem kleinen Elektrolichtbogenofen, analysiert und weiterbehandelt.

Entsprechend der im Spektrometer ermittelten Analysenwerte werden hier die Qualitätsparameter des Flüssigstahls durch Zugabe von Ferrolegierungen sowie durch Spülung mit Stickstoff bzw. Argon eingestellt.

Danach erfolgt der Transport der Gießpfanne zur fünfsträngigen Stranggussanlage, in der der Verguss des Flüssigstahls zu Halbzeugknüppeln erfolgt.

Die Verteilung auf die einzelnen Stränge erfolgt über ein Zwischengefäß, nach dem der Flüssigstahl durch wassergekühlte Kokillen und Spritzwassersysteme zu festen Strängen abgekühlt wird. Mit Hilfe von Richtmaschinen werden die Stränge horizontal auf Transportrollgänge ausgegeben, mit automatischen Brennschneidemaschinen auf Länge geschnitten und über ein Schleppersystem zum Kühlbett transportiert.

### Walzwerk

Die Halbzeugknüppel werden zum Walzwerk befördert, wo sie im erdgasbeheizten Hubherdofen auf die Walztemperatur von 1.150 bis 1.200° C erhitzt werden. Im nächsten Schritt werden sie in der kombinierten Stabstahl-Draht-Straße auf ihre jeweilige Endabmessung geformt. Nach Verlassen der Walzstraße werden die Stäbe bzw. Drähte abgekühlt. Zum Schluss werden die Walzwerksprodukte zusammengebunden, gewogen und zum Abtransport bereitgestellt.

### Fallwerk

Das Fallwerk ist eine technologisch notwendige Nebenanlage für die metallurgischen Prozesse am Standort. Die wesentlichen Funktionen des Fallwerks sind:

- Abkühlung der noch heißen E-Ofenschlacke, Zwischenlagerung und Verladung zum Abtransport,
- Zerkleinerung von Stahlbären und Verteilereisen mittels Brennschneiden zum Wiedereinsatz im Stahlwerk der ESF,
- Zwischenlagerung, Siebung und Verladung von Zunder und
- Zwischenlagerung und Verladung von Ofenausbruch.

Das Fallwerk weist eine Grundfläche von ca. 112 m x 75 m auf. Die im Elektrolichtbogenofen anfallende Schlacke wird per LKW zum Fallwerk transportiert. Hier wird die Schlacke im Fallwerk mit einer Berieselungsanlage befeuchtet.

### **3.2 Übersicht über die geplanten Änderungen**

Zur Optimierung der Produktionsabläufe und zur weiteren Verbesserung der Emissions- und Immissionssituation innerhalb und außerhalb des Stahl- und Walzwerkes sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- technologische und organisatorische Maßnahmen zur Optimierung der Stahl- und Walzwerksproduktion,
- technologische Maßnahmen zur deutlichen Verbesserung der Energieeffizienz sowie zur Energieerzeugung aus Abwärme,
- schall- und lufttechnische Optimierung der Produktion,
- Maßnahmen zur Verbesserung der Ablufferfassung/Abluftreinigung,
- Maßnahmen zur weiteren Senkung der Staub- und Lärmemissionen,
- Änderungen zur Schrottlogistik,
- Änderungen in Nebenanlagen.

Kernstücke der Maßnahmen sind die Umrüstung der Stahlerzeugung auf das CONSTEEL-Verfahren, mit dem eine wesentlich energieeffizientere und emissionsärmere Produktionsweise möglich ist sowie die Implementierung des kontinuierlichen Direkteinsatzes im Walzwerk, die gleichfalls zu einer wesentlichen Energieeinsparung führt. In diesem Zusammenhang soll die Produktionskapazität des Stahlwerks von derzeit 1 Mio. t auf 1,4 Mio. t Stahl und die Produktionskapazität des Walzwerks von 0,8 Mio. t auf 1,2 Mio. t Fertigprodukte im Jahr erhöht werden. Die genehmigte Produktionskapazität des Kondirators von 249.600 t/a soll unverändert bleiben.

Die geplanten Änderungen sind detailliert in den Antragsunterlagen für die angestrebte BImSchG-Genehmigung beschrieben. Die Immissionsprognose ist unselbständiger Bestandteil dieser Antragsunterlagen. Für die Beschreibung der geplanten Ände-

ungsmaßnahmen wird daher auf die Kapitel des Genehmigungsantrages, insbesondere das Kapitel 2 des Antrages verwiesen.

## 4 Emissionsansätze

### 4.1 Übersicht über die Emissionsquellen

In der folgenden **Tabelle 1** ist eine Übersicht über die in der Prognose für das Szenario Antrag berücksichtigten Emissionsquellen gegeben (für das Szenario 2008/2009 vgl. **Anhang 1K**), die räumliche Zuordnung ist in der anschließenden **Abbildung 3** dargestellt. Im Folgenden werden die Emissionsansätze für die einzelnen Quellen jeweils für das Szenario Antrag und das Szenario 2008/2009 erläutert. Dabei werden folgende Quellgruppen zusammenfassend betrachtet:

- Kamine Entstaubungsanlagen (E1 und E3) → Kap. 4.2
- Kamin Hubherdofen (E2) und Siloentstaubung (E4) → Kap. 4.3
- Schrottschlag (E5, E8, E11-14) → Kap. 4.4
- Dachöffnungen Produktionshalle (E6) → Kap. 4.5
- Fallwerk (E7) → Kap. 4.6
- Kondirator (E20-23) → Kap. 4.7
- Anlagenbezogener Verkehr (S) → Kap. 4.8

Die Emissionsquellen E15-17 entfallen künftig, da die betreffenden Schrottlager stillgelegt werden.

In den folgenden Erläuterungen werden jeweils nur Emissionsansätze für die Leitparameter Staub und Stickstoffoxide angegeben. Die ausführliche Darstellung aller betrachteten Luftschadstoffe erfolgt im **Anhang 1**.

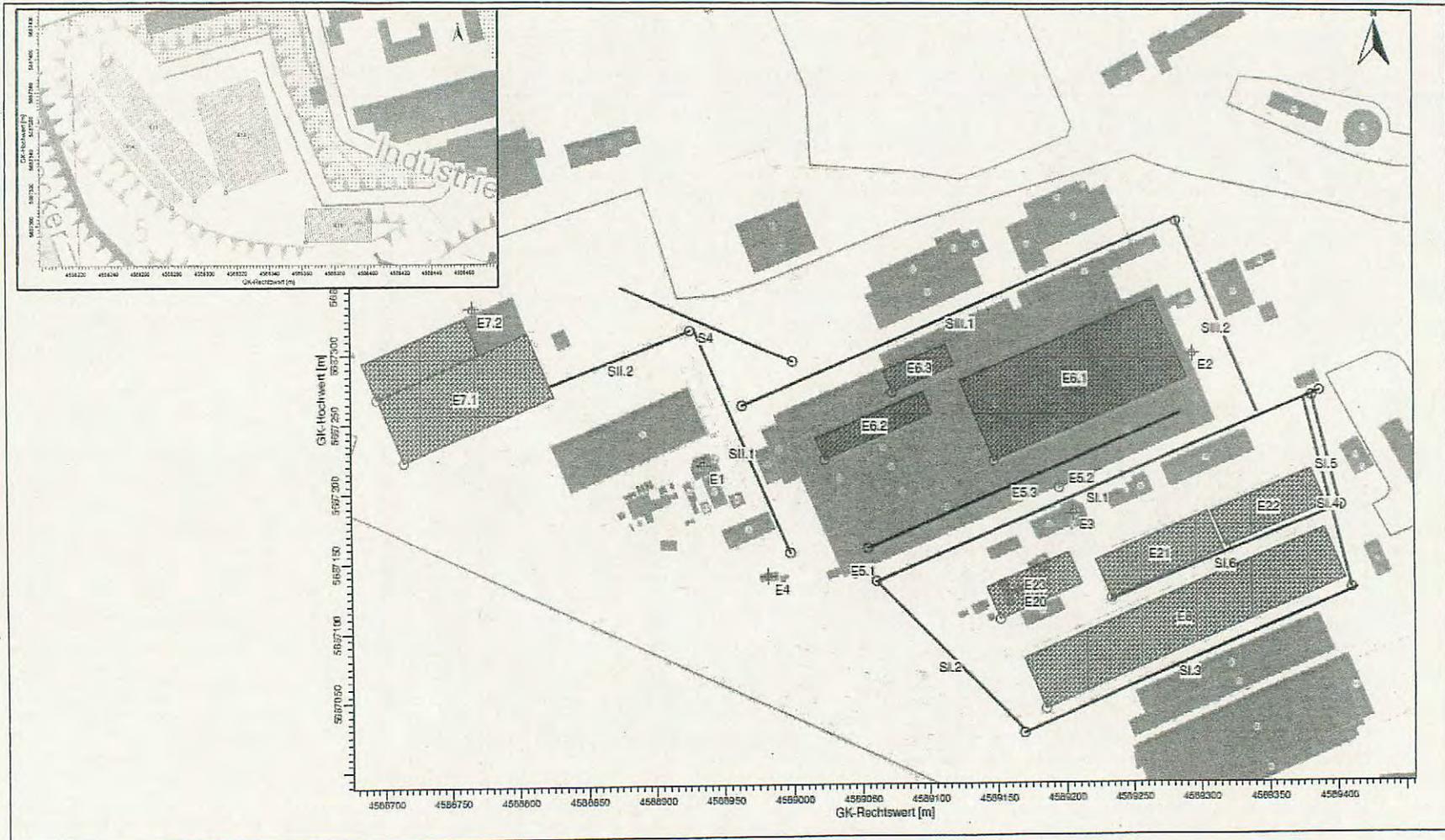
**Tabelle 1: Übersicht über die Emissionsquellen (Szenario Antrag)**

E-Nr.	Bezeichnung	Quellart	Quellausdehnung [m]	Quellhöhe [m]
E1	Kamin Entstaubung „alt“	P	--	38
E2	Kamin Hubherdofen	P	--	34
E3	Kamin Entstaubung „neu“	P	--	48
E4	Siloentstaubung	F(v)	8 x 1	15*
E5.1	Schrotthalde Tor West-Neu	F(v)	10 x 10,5	0*
E5.2	Schrotthalde Tor Mitte-Neu	F(v)	20 x 13	0*
E5.3	Schrotthalde Dach	L	250	25
E6.1	Produktionshalle - Robertson Dachöffnungen	F	150 x 55	26,5
E6.2	Produktionshalle - Kühlbett Walzwerk	F	86 x 17	26,5
E6.3	Produktionshalle - Verladung	F	40 x 15	17,5
E7.1	Schlackefallwerk	F	112 x 75	2
E7.2	Kamin Entstaubung Aufbereitungshalle	P	--	22
E8	Schrottlager Nr. 4 / 5	F	240 x 40	2
E9	entfällt (ehemals Schrottlager Nr. 5, Zusammenlegung mit E8)	F	-	-
E10	entfällt künftig (Schrottlager Nr. 6, wird stillgelegt)	F	-	-
E11	Schrottlager Nr. 7	F	40 x 20	2
E12	Schrottlager Nr. 8	F	40 x 60	2
E13	Schrottlager Nr. 9	F	20 x 100	2
E14	Schrottlager Nr. 10	F	10 x 90	2
E15	entfällt künftig (Schrottlager Nr. 12, wird stillgelegt)	F	-	-
E16	entfällt künftig (Schrottlager Nr. 13, wird stillgelegt)	F	-	-
E17	entfällt künftig (Schrottlager Nr. 16, wird stillgelegt)	F	-	-
E20	Kamin Kondirator	P	--	22
E21	Kondirator-Lagerplatz Vormaterial	F	90 x 30	2
E22	Kondirator-Lagerplatz Abfälle	F	79 x 28	2
E23	Kondirator-Anlagenbereich	V	65 x 25 x 11	0*

P...Punktquelle, F...Flächenquelle, L...Linienquelle, V...Volumenquelle, (v)...vertikal

\* Unterkante der Quelle

Zur Erläuterung der Emissionsquellen des anlagenbezogenen Verkehrs vgl. Kap. 4.8



**Abbildung 3: Übersicht über die Lage der Emissionsquellen (Szenario Antrag)**

#### 4.2 Kamine der Entstaubungsanlagen (E1 und E3)

In der Immissionsprognose von 2005 /2/ wurde für die Hallenabsaugungsanlage ein an die Betriebsphasen des E-Ofens angepasster Betrieb angenommen. Bei diesem Betrieb wird nur während der Chargierphase die volle Absaugkapazität eingesetzt, in der Schmelz- und Feinphase wird die Absaugleistung auf ca. 70% der Gesamtmenge reduziert. Der Zeitanteil der Chargierphase an der Gesamtbetriebsstundenzahl kann mit 20% und der der Schmelz- und Feinphase mit 80% abgeschätzt werden. Für die Immissionsprognose 2005 wurde daher mit einem über die Betriebsstunden gemittelten Abgasvolumenstrom von insgesamt 950.000 m<sup>3</sup>/h i.N.tr. gerechnet

Nunmehr soll die Absaugung auf einen kontinuierlichen Abgasvolumenstrom von insgesamt 1.250.000 m<sup>3</sup>/h i.N.tr. umgestellt werden. Die geänderten Betriebsdaten sind in der folgenden **Tabelle 2** dargestellt.

Die Absaugung besteht aus insgesamt 6 stufenlos regulierbaren Ventilatoren, wobei jeweils 3 Ventilatoren einem Schornstein zugeordnet sind. Die zusätzliche Absaugmenge soll komplett über E3 abgeleitet werden.

**Tabelle 2: Betriebsdaten von E1 und E3 vor und nach Änderung**

Parameter	Einheit	Szenario 2008/2009		Szenario Antrag	
		Angepasster Betrieb		Kontin. Absaugung	
		E1	E3	E1	E3
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h i.N.tr.	570.000	380.000	570.000	<b>680.000</b>
Betriebsvolumenstrom	m <sup>3</sup> /h i.B.f.	760.000	506.540	760.000	<b>906.440</b>
Betriebsvolumenstrom	m <sup>3</sup> /h iN f	623.063	415.272	623.063	<b>743.117</b>
Temperatur	°C	60	60	60	60
Schornsteindurchm. dq	m	4,5	4,5	4,5	4,5
Höhe hq	m	38	48	38	48
Wärmestrom qq	MW	11,8	7,8	11,8	<b>14,0</b>
Geschwindigkeit vq	m/s	13,3	8,8	13,3	<b>15,8</b>

Hinsichtlich der freigesetzten Schadstoffe werden die gem. Genehmigungsbescheid von 2006 festgelegten Konzentrationsgrenzwerte zugrundegelegt.

Für die Emissionen von *Stickoxiden* wird wie in den bisherigen Prognosen und konservativ von einer maximalen Freisetzung von 0,4 kg NO<sub>x</sub>/t (erzeugtem Stahl) ausgegangen. Somit ergibt sich beim jetzigen Ofendurchsatz von 130-140 t/h ein Emissionsstrom von 56 kg NO<sub>x</sub>/h. Dieser Wert wird gemäß den vorliegenden Emissionsmessberichten gegenwärtig sicher unterschritten. Bei der letzten NO<sub>x</sub>-Emissionsmessung von 2007 (Anhang M7) lag der über die Emissionsquellen E1 und E3 abgeleitete NO<sub>x</sub>-Massenstrom bei maximal 16,1 kg/h (< 30% des Grenzwertes). Gemäß den vorliegenden Angaben des Lieferanten des neuen CONSTEEL-E-Ofens ist künftig von einer verminderten Freisetzung von NO<sub>x</sub> auszugehen, da keine Oxy-Fuel-Brenner mehr eingesetzt werden und im Ofen für einen größeren Zeitraum keine oxidierende Flamme vorliegt. Für die Prognose wird konservativ davon ausgegangen, dass sich die NO<sub>x</sub>-

Emission entsprechend des Ofendurchsatzes erhöht, für den maximalen Ofendurchsatz von 170 t/h ergibt sich ein NO<sub>x</sub>-Strom von 68 kg/h. Der Emissionsstrom wird anteilig entsprechend der jeweiligen Abgasvolumenströme auf E1 und E3 aufgeteilt.

Für *dioxinähnliche PCB* – für die zwar eine Prognose zur Bewertung der PCDD/F- und PCB-Immissionen erforderlich ist, aber für die kein Grenzwert am Kamin vorliegt – kann auf eine Messung aus dem Jahr 2010 (Messbericht im **Anhang M12** und Umrechnung in WHO 05 in **Anhang M24**) zurückgegriffen werden. Die ermittelten PCB-Konzentrationen im Abgas der Kamine E1 und E3 lagen zwischen 0,001 und 0,007 ng/m<sup>3</sup> (WHO 05-TE). Der Anteil an der Summe von PCDD/F und PCB lag im Mittel bei ca. 30%. Ähnliche Ergebnisse erbrachten Messungen /38/ des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz beim Stahlwerk Trier, bei dem ein CONSTEEL-System installiert ist. Bei Messungen am Kamin der Entstaubungsanlagen des Stahlwerks Trier wurden im Betrieb mit und ohne Braunkohlestaub-Eindüsung die in **Tabelle 3** dargestellten Werte bestimmt. Demnach lag bei diesen Messungen der Anteil der dioxinähnlichen PCB bei < 20%. Für die hier vorliegende Immissionsprognose wird konservativ von 0,1 ng/m<sup>3</sup> WHO 05-TE ausgegangen.

**Tabelle 3: Ergebnisse von PCDD/F- und PCB-Messungen im Trierer Stahlwerk (Quelle: /38/)**

Komponente	Messung ohne Braunkohlelekokstaub-Eindüsung vom 11.08.2009	Messung mit Braunkohlelekokstaub-Eindüsung am 14.09.2009
PCDD/F in ng/m <sup>3</sup> WHO 97-TE (Anteil PCDD/F an Gesamt)	max * 2,54 (87%)	max* 0,0056 (82%)
PCB in ng/m <sup>3</sup> WHO 97-TE (Anteil PCB an Gesamt)	max* 0,38 (13%)	max* 0,0012 (18%)
PCDD/F + PCB in ng/m <sup>3</sup> WHO 97-TE	2,92	0,0068

\* Maximalwerte der TE inklusive der Nachweisgrenzen von nicht nachweisbaren Kongeneren.

In der folgenden **Tabelle 4** sind die Emissionsansätze für die Leitparameter Staub und Stickoxide angegeben. Eine zusammenfassende Darstellung aller Emissionsparameter einschließlich der Emissionsmassenströme ist im **Anhang 1B** beigefügt.

**Tabelle 4: Emissionsansätze Kamine der Entstaubungsanlagen E1 und E3**

Parameter	Einheit	Szenario 2008/2009		Szenario Antrag	
		Angepasster Betrieb		Kontin. Absaugung	
		E1	E3	E1	E3
Emission Staub	kg/h	2,85	1,90	2,85	3,40
Emission NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	kg/h	33,6	22,4	31	37
Emissionszeit (Modell)	h/a	6.600*		8.760	

\* tatsächliche Betriebsstunden Stahlwerk im Zeitraum 07/2008-06/2009

#### 4.3 Hubherdofen (E2) und Siloentstaubung (E4)

Der Hubherdofen dient der Aufheizung der Stranggussknüppel für den Einsatz im Walzwerk. Der Hubherdofen wird mit Erdgas gefeuert, emissionsrelevant ist das Verbrennungsprodukt  $\text{NO}_x$ . Mit dem Abgasvolumenstrom von  $22.500 \text{ Nm}^3/\text{h}$  und dem Grenzwert von  $500 \text{ mg}/\text{m}^3$  ergibt sich eine  $\text{NO}_x$ -Fracht von  $11,25 \text{ kg}/\text{h}$ . Die Abgase werden über einen  $34 \text{ m}$  hohen Schornstein (Emissionsquelle E2) abgeleitet. Im Rahmen der geplanten Änderungen erfolgt keine Anpassung der Leistung des Ofens, so dass Abgasvolumenstrom und Schadstofffracht gleichbleiben.

Durch den geplanten Direkteinsatz der Stranggussknüppel soll der spezifische Erdgasverbrauch für den Ofen von derzeit  $> 20 \text{ Nm}^3/\text{t}$  auf  $< 14 \text{ Nm}^3/\text{t}$  gesenkt werden. Mit der geplanten Kapazitätserhöhung von  $0,8 \text{ Mio. t/a}$  auf  $1,2 \text{ Mio. t/a}$  ergibt sich somit eine geringfügige Erhöhung des Jahresgesamtverbrauchs an Erdgas (rechnerisch  $+ 5\%$ ) und damit der jährlichen Emission.

Für die Immissionsprognose wird für das Szenario Antrag konservativ der maximale Emissionsmassenstrom bei Ausschöpfung des genehmigten Grenzwertes für das ganze Jahr ( $8.760 \text{ h}$ ) angesetzt. Für das Szenario 2008/2009 wird eine Emissionszeit von  $7.248 \text{ h/a}$  entsprechend der tatsächlichen Betriebszeit des Walzwerkes angesetzt. Die geringfügige rechnerische Erhöhung der jährlichen  $\text{NO}_x$ -Emission von  $5\%$  ist somit ausreichend berücksichtigt.

Über die Emissionsquelle E4 werden die gereinigten Abluftströme der Entladung von Zuschlagsstoffen im Entladehaus abgegeben. Die beim Umschlag freiwerdenden Staubemissionen werden über eine Absaugung erfasst und in einer Gewebefilteranlage gereinigt. Die gereinigte Abluft strömt von den Gewebefiltern in den Dachbereich des Entladehauses, wo sie über senkrecht angeordnete Fensteröffnungen ( $2$  Öffnungen, je  $4 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ ) abgegeben werden. Die Absaugung verfügt über eine Kapazität von  $45.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ . Mit dem Grenzwert von  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  ergibt sich ein Emissionsstrom von  $0,45 \text{ kg}/\text{h}$ . Wie der aktuelle Messbericht aus dem Jahr 2009 (Anhang M21) zeigt, wird der Grenzwert deutlich unterschritten. Die in der Messung ermittelte Staubemission lag bei  $< 0,2 \text{ mg}/\text{m}^3$  bzw.  $< 0,004 \text{ kg}/\text{h}$ . Für die Prognose wird die Grenzwertausschöpfung angesetzt. Die Betriebszeit der Emissionsquelle entspricht der des Stahlwerks, für das Szenario Antrag wird ein ganzjähriger Betrieb unterstellt ( $8.760 \text{ h/a}$ ), für das Szenario 2008/2009 wird die tatsächliche Betriebszeit von  $6.600 \text{ h/a}$  angesetzt.

Die Emissionsparameter beider Quellen sind zusammengefasst in **Anhang 1C** dargestellt.



ten Änderungen soll die bereits im Bereich des Schrottlagers Nr. 3 überdachte Schrotthalle komplett geschlossen werden. Durch die künftige verstärkte Nutzung der verlängerten Schrotthalle wird weniger Kapazität auf den Außenlagern benötigt. Die Schrottlager Nr. 6, 12, 13, 16 (Emissionsquellen E10, E15-E17) werden daher außer Betrieb genommen und auf dem Schrottlager Nr. 4/5 wird der Durchsatz gegenüber der derzeit genehmigten Menge beschränkt (derzeit genehmigt: 138.000 t/a, beantragt 89.000 t/a). Auf den Außenschrottlagern Nr. 7-10 (Emissionsquellen E11-14) wird die durchgesetzte Menge gegenüber dem genehmigten Zustand reduziert (derzeit genehmigt: 40.000 t/a, beantragt 20.000 t/a). Die auf den Außenschrottlagern angelieferte Menge wird dort zwischengelagert und dann per Bahn in die Schrotthalle transportiert.

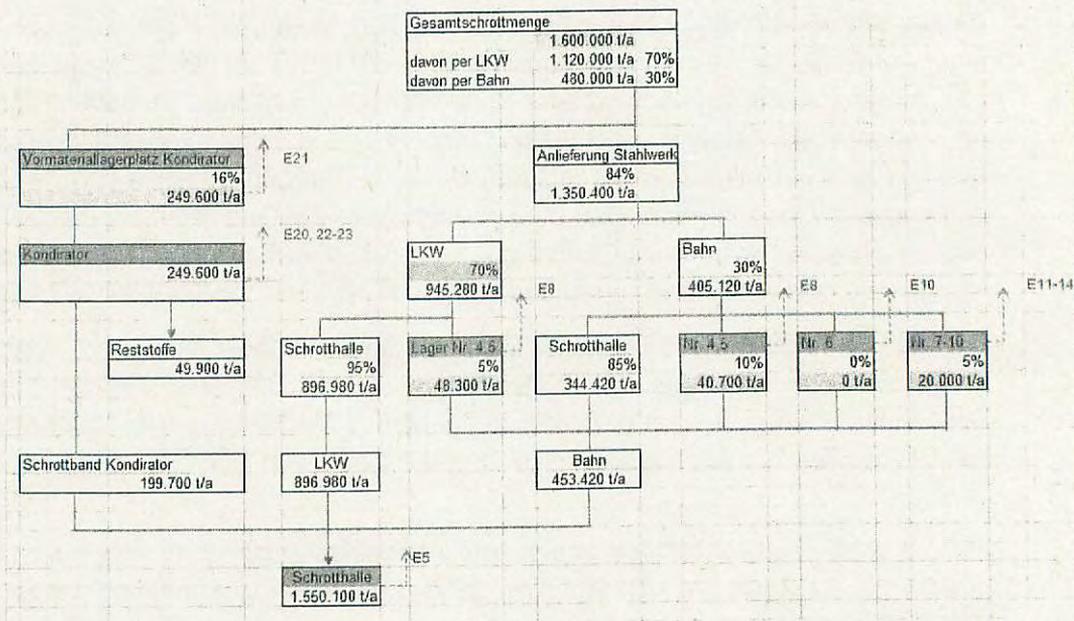
Gemäß VDI-Richtlinie 4085 liegt der Emissionsfaktor für Schrottplätze im Allgemeinen im Bereich von 10 g/t bis 70 g/t. Bei Schrott handelt es sich nicht um staubende Schüttgüter. Dennoch kann gem. der genannten VDI-Richtlinie eine Abschätzung der beim Umschlag resultierenden Emissionen auf Basis von VDI-Richtlinie 3790-3 erfolgen.

Für die vorliegende Prognose erfolgt eine Abschätzung der Emissionen des Schrotturnschlags auf Basis der VDI-Richtlinie 3790-3 unter Berücksichtigung der relevanten Umschlagvorgänge. Dabei werden konservativ auch die durch den in der Schrotthalle erfolgenden Umschlag resultierenden Emissionen ermittelt, wobei die Minderung der Staubfreisetzung durch die Wirkung der Halle berücksichtigt wird. Zur Abschätzung der Emissionen aus den einzelnen Umschlagvorgängen sind Emissionsfaktoren heranzuziehen. Für die Ableitung der Emissionsfaktoren werden folgende Einstufungen festgelegt (**Tabelle 5**).

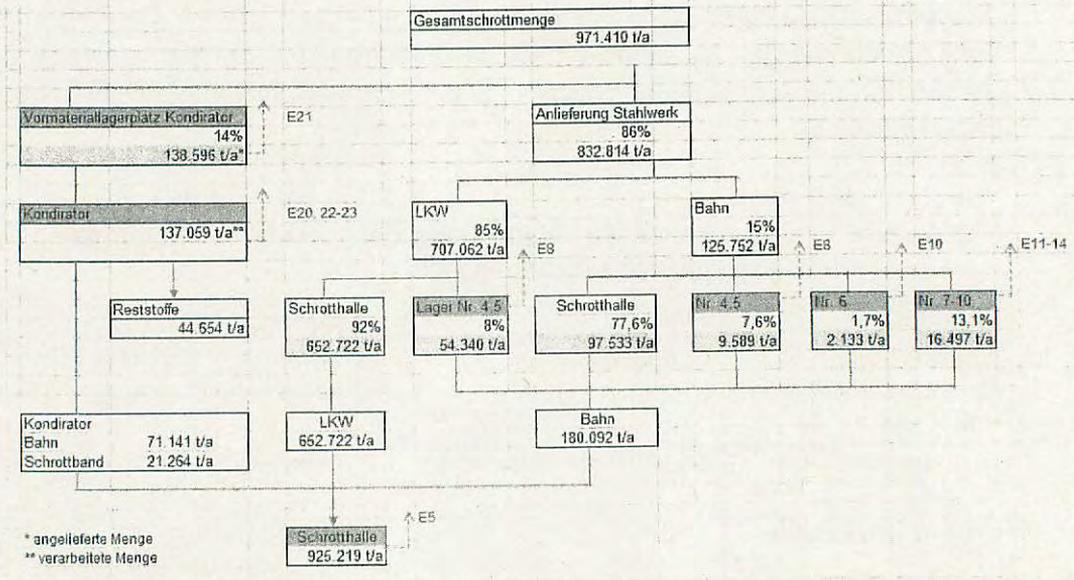
**Tabelle 5: Parameter für die Bestimmung der Emissionsfaktoren des Schrotturnschlags nach VDI-Richtlinie 3790-3**

Parameter	Wert	Bemerkung
Staubneigung Schrotthalle (Lager Nr. 1-3), Lager Nr.4/5	Schwach staubend	Gemäß beobachteter Staubneigung, entsprechend bisheriger Gutachten
Staubneigung Lager Nr. 7-10	Staub nicht wahrnehmbar	Lagerung sauberer Schrottsorten
mittlere Schüttdichte	1 t/m <sup>3</sup>	aus Erfahrungen ESF, sowie anhand Europäischer Stahlschrottsortenliste /11/
Umfeldfaktor Schrotthalle (Lager Nr. 1 - 3)	0,05 (Szenario Antrag) 0,10 (Szenario 2008/2009)	Der Faktor für das Szenario Antrag berücksichtigt, dass bis auf die Kippstellen die gesamte Halle geschlossen ist, während im Szenario 2008/2009 die gesamte Ostseite der Schrotthalle geöffnet war.

**Szenario Antrag:**



**Szenario 2008/2009:**

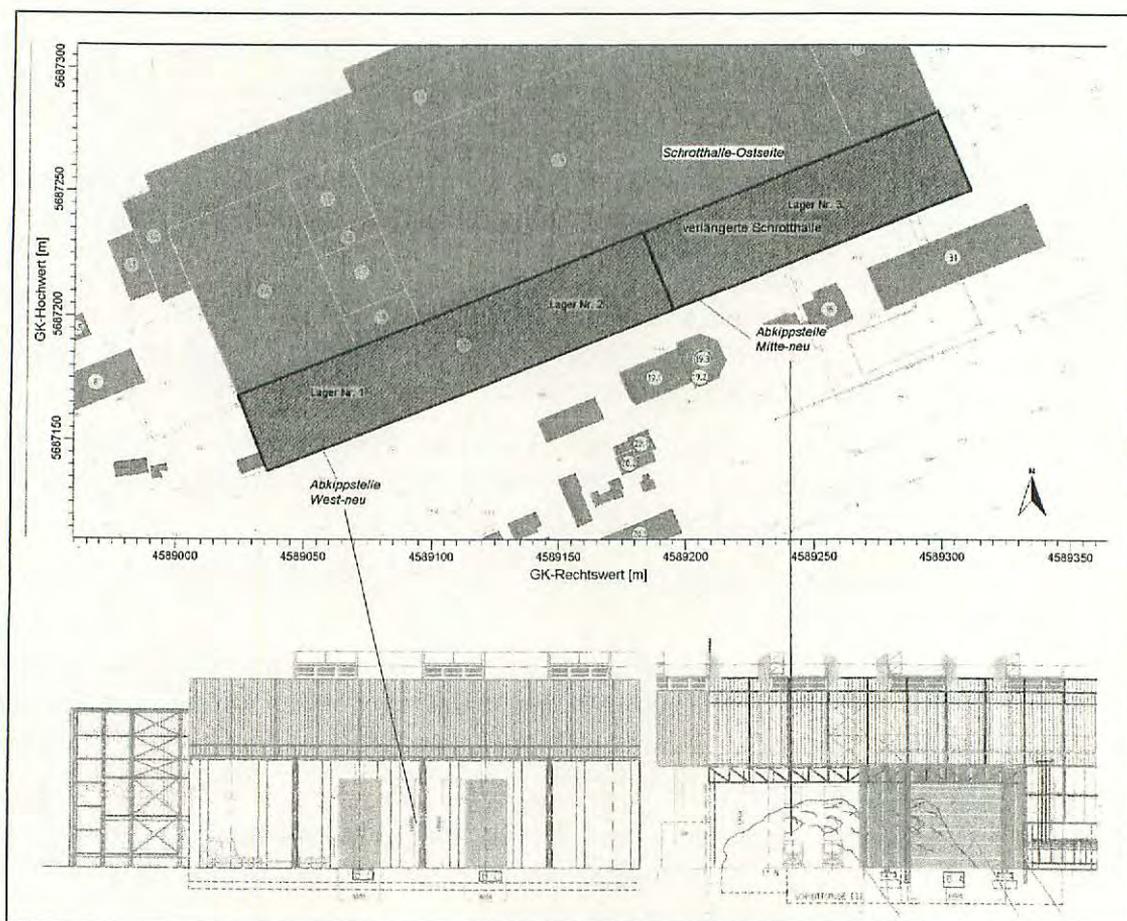


\* angelieferte Menge  
\*\* verarbeitete Menge

**Abbildung 4: Schrottlogistik nach Änderung (Szenario Antrag - oben) und für den gegenwärtigen Zustand (Szenario 2008/2009 – unten)**

#### 4.4.2 Schrotthalle (E5.1-5.3)

Die Staubfreisetzungen finden innerhalb der Halle statt. Ein Teil der Emissionen kann im gegenwärtigen Zustand über die offene Ostseite der Halle (Öffnungsfläche ca. 768 m<sup>2</sup>) ans Freie gelangen. Durch die Verlängerung und die geplante weitere Schließung der Schrotthalle entfällt die bisherige Öffnung an der Ostseite. Zukünftig erfolgt das Abladen des per LKW angelieferten Schrottes unter Nutzung der Abkippstellen auf der Südseite der Schrotthalle (Abkippstellen West-neu und Mitte-neu – vgl. folgende **Abbildung 5**).



**Abbildung 5: Lage der Schrotthalle (oben) und Ansicht der neuen Abkippstellen für Schrott West-neu (unten links) und Mitte-neu (unten rechts)**

Die Abkippstelle West-neu besteht aus zwei Toren, die außerhalb der Anlieferzeiten geschlossen werden. Die Tore weisen eine Fläche von insgesamt 105 m<sup>2</sup> auf. Abkippstelle Mitte-neu ist nicht mit Toren verschlossen, sie weist eine offene Fläche von ca. 260 m<sup>2</sup> auf. Daneben befindet sich eine über ein Rolltor verschlossene Ausweichkippstelle, die bei Engpässen zusätzlich geöffnet werden kann.

### *Umschlagvorgänge*

Für das Szenario Antrag wird von folgenden Umschlagvorgängen innerhalb der Halle ausgegangen:

- Die per LKW angelieferte Menge (896.980 t/a) wird zu jeweils 50% an Abkipfstelle West-neu und Mitte-neu abgeladen. Für 50% der Menge ist innerhalb der Halle ein zusätzliches Umstapeln mit Mobilbagger erforderlich.
- Die Errichtung des CONSTEEL-Förderbandes ist im Bereich zwischen den Schrottlagern Nr. 1 und 2 vorgesehen. Die Beschickung des CONSTEEL-Bandes erfolgt:
  - mit Hallengreiferkränen von den Schrottlagern Nr. 1 und 2,
  - mittels Förderband vom Kondirator (Die Schrottmenge vom Kondirator (199.700 t/a) wird über das Schrottband antransportiert und über ein Zwischenband direkt auf das CONSTEEL-Band abgeworfen.) und
  - durch ein durch Mobilbagger aus der Schrottgrube Lager Nr. 2 bzw. aus Wagons beschicktes zusätzliches Förderband (hierfür wird eine Menge von 50.000 t/a angenommen).
- Die per Bahn angelieferte Menge (453.420 t/a) wird per Magnetkran und/oder Mobilbagger auf die Schrottlager entladen. Für 10% der Menge ist ein zusätzliches Umstapeln mit Mobilbagger erforderlich.
- Eine Teilmenge von ca. 90.000 t/a wird auf Schrottlager Nr. 3 zwischengelagert. Für die Beschickung des CONSTEEL-Bandes von Schrottlager Nr. 3 ist ein Zwischenumschlag auf Schrottlager Nr. 2 erforderlich.

Für das Szenario 2008/2009 wird von folgenden Umschlagvorgängen innerhalb der Halle ausgegangen:

- Die per LKW angelieferte Menge (652.722 t/a) wird im Bereich der Abkipfstellen abgeladen. Die abgekippten Mengen werden per Hallengreiferkran auf die Schrottlager Nr. 1 oder 2 verladen. Für 50% der Menge ist innerhalb der Halle ein zusätzliches Umstapeln mit Mobilbagger erforderlich.
- Die per Bahn angelieferte Menge (180.092 t/a) wird per Magnetkran und/oder Mobilbagger auf die Schrottlager entladen. Für 10% der Menge ist ein zusätzliches Umstapeln mit Mobilbagger erforderlich.
- Die vom Kondirator bezogene Schrottmenge wird per Bahn antransportiert (bis 04/2009) bzw. per Schrottband in die Halle abgeworfen (ab 04/2009). Die per Schrottband angelieferte Menge wird mittels Mobilbagger umgestapelt.
- Die gesamte Schrottmenge wird von den Lagerflächen mittels Hallengreiferkran in den Schrottkorb abgeworfen.

### *Modellierung*

Während des Zeitraums 2008/2009 stellte die geöffnete Ostseite der Schrotthalle die wesentliche Emissionsquelle (E5) dar. Für diesen Zustand kann – wie auch in den bisherigen Prognosen – ein Umfeldfaktor von  $k_U = 0,1$  angesetzt werden (das bedeutet, dass 10% der in der Halle entstehenden Emissionen über die offene Ostseite der Schrotthalle freigesetzt werden).

Für den künftigen Zustand werden die Toröffnungen an den Abkipfstellen West-neu (E5.1) und Mitte-neu (E5.2) als senkrechte Flächenemissionsquellen für die Schrotthalle definiert. Durch die weitere Schließung der Schrotthalle und die deutliche Verkleinerung der Öffnungsfläche kann der Windangriff (und insbesondere eine Durchströmung der Halle über ein geöffnetes Tor am Westgiebel bis zur Ostseite) verringert und eine Emissionsminderung erwartet werden. Daher wird für den künftigen Zustand ein Umfeldfaktor von  $k_U = 0,05$  angesetzt.

Gegenüber den bisherigen Prognosen wird gemäß Abstimmung mit den Fachbehörden zusätzlich eine Teilemissionsquelle im Dachbereich (RWA-Klappen) angeordnet, denen ein Teil der in der Halle durch den Schrotttumschlag freiwerdenden Emissionen zugeordnet wird (E5.3). Auf dem Dach des „alten“ Teils der Schrotthalle sind 15 RWA-Klappen installiert. Die Klappen werden automatisch bei Regen, Sturm und im Zeitraum 22.00 - 06.00 Uhr geschlossen. Die Öffnungsfläche kann mit ca. 0,8 m<sup>2</sup> je Klappe abgeschätzt werden, so dass sich eine Gesamtfläche von 12 m<sup>2</sup> ergibt. Im Dach des verlängerten Bereiches der Schrotthalle befinden sich ebenfalls RWA-Klappen. Insgesamt ist eine Öffnungsfläche der RWA-Klappen von etwa 21 m<sup>2</sup> gegeben. Diese Fläche ist im Vergleich zur Fläche der offenen Ostseite bzw. der neuen Abkippöffnungen sehr gering. Da in der Schrotthalle keine nennenswerten Wärmequellen und damit – anders als in der benachbarten Produktionshalle – keine ausgeprägten thermischen Luftströmungen zu verzeichnen sind, stellen die Dachöffnungen in der Schrotthalle eine untergeordnete Emissionsquelle dar. Für die Prognose werden den Dachöffnungen (E5.3) 10% der Gesamtemissionen aus der Halle zugeordnet. Die restlichen Emissionen werden für das Szenario Antrag zu gleichen Teilen auf E5.1 und E5.2 verteilt und für das Szenario 2008/2009 der Emissionsquelle E5 zugeordnet.

### *Zusammenfassung*

Die Bestimmung der einzelnen Emissionsfaktoren ist ausführlich in **Anhang 1D** dokumentiert. In der folgenden **Tabelle 6** sind die Emissionen aus der Schrotthalle zusammengefasst dargestellt. Für die Immissionsprognose werden die jährlichen Emissionen auf eine Jahreszeitreihe aufgeteilt. Es wird vereinfachend für beide Szenarien eine Emissionszeit von 4.350 h/a (Mo-Fr 6-22 Uhr, Sa 7-14 Uhr, 50 Wochen/a) angesetzt.

**Tabelle 6: Emissionsansätze Schrotthalle bezogen auf eine Emissionszeit von 4.350 h/a**

Emissionsquelle	Staubemission in kg/h	
	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
E5 (Schrotthalle Ostseite)	--	1,587
E5.1 (West-neu)	0,653	--
E5.2 (Mitte-neu)	0,653	--
E5.3 (RWA-Klappen)	0,145	0,176
Summe	1,451	1,763

#### 4.4.3 Außenschrottlager (E8, E11-14)

Die Umschlagvorgänge sind für beide Szenarien gleich, wobei jeweils andere Durchsätze berücksichtigt werden. Der Antransport des Schrotts auf die Außenschrottlager erfolgt grundsätzlich per Bahn. Eine Ausnahme stellt das Schrottlager Nr. 4/5 dar, auf die ein Teil der Lagermenge per LKW angeliefert wird. Bei der LKW-Anlieferung wird der Schrott auf den Ausweischrottlagern abgekippt und per Mobilbagger gestapelt. Der per Bahn angelieferte Schrott wird mittels eines Mobilbaggers entladen. Es wird angenommen, dass die komplette Menge der LKW-Anlieferung und 20% der Bahnlieferung umgestapelt werden müssen. Der zwischengelagerte Schrott wird ausschließlich per Bahn in die Schrotthalle zur Verarbeitung befördert.

Auf den Schrottlagern Nr. 7-10 wird nur Grobschrott zwischengelagert. Die Einstufung erfolgt daher für diese Plätze in die Kategorie „Staub nicht wahrnehmbar“.

Die Lager Nr. 12, 13 und 16 brauchen nicht in die Immissionsprognose einbezogen werden, da diese künftig außer Betrieb genommen werden und dort während des Zeitraums der Immissionsmessungen 2008/2009 kein Umschlag erfolgte.

In der folgenden **Tabelle 7** sind die den Emissionsberechnungen zugrundeliegenden Durchsätze dargestellt.

**Tabelle 7: Durchsätze für Außenschrottlager (Bahn und LKW)**

Schrottlager	Durchsatz in t/a		
	Genehmigung	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
Nr. 4/5	138.000	89.000	63.929
Nr. 6	48.000	-	2.133
Nr. 7	12.000	6.000	102
Nr. 8	12.000	6.000	7.594
Nr. 9	12.000	6.000	6.292
Nr. 10	4.000	2.000	2.509
Nr. 12	6.000	-	-
Nr. 13	3.000	-	-
Nr. 16	6.000	-	-

### Zusammenfassung

Die Bestimmung der einzelnen Emissionsfaktoren ist ausführlich in **Anhang 1D** dokumentiert. In der folgenden **Tabelle 8** sind die Emissionen von den Außenschrottlagern zusammengefasst dargestellt. Dabei wurden die jährlichen Emissionen auf eine Jahreszeitreihe mit 4.350 h/a aufgeteilt (vgl. Zusammenfassung in Kap. 4.4.2).

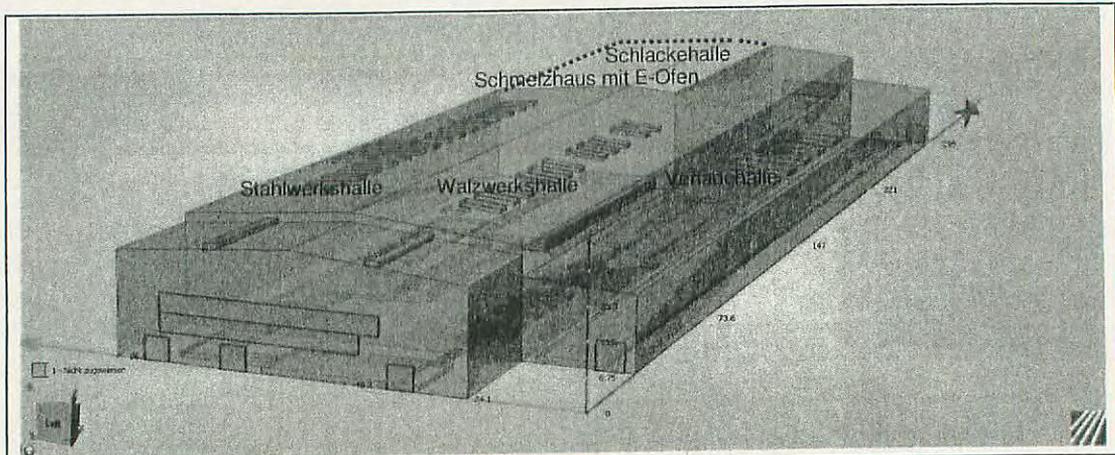
**Tabelle 8: Emissionsansätze Außenschrottlager bezogen auf eine Emissionszeit von 4.350 h/a**

Emissionsquelle	Staubemission in kg/h	
	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
E8 (Lager Nr. 4/5)	1,3	0,898
E10 (Lager Nr. 6)	--	0,033
E11 (Lager Nr. 7)	0,030	0,001
E12 (Lager Nr. 8)	0,030	0,038
E13 (Lager Nr. 9)	0,030	0,031
E14 (Lager Nr. 10)	0,010	0,012

## 4.5 Dachöffnungen der Produktionshalle (E6.1-6.3)

### 4.5.1 Ausgangssituation

Die Produktionshalle besteht aus den Teilen Stahlwerkshalle, Walzwerkshalle und Verladehalle, die bautechnisch nicht voneinander getrennt sind (vgl. schematische Darstellung in **Abbildung 6**). Im Dach der Produktionshalle befinden sich technologisch bedingte Öffnungen, die der Wärmeabfuhr dienen.



**Abbildung 6: Schematische Darstellung der Produktionshalle (Quelle: Robertson-Studie, Anhang M22)**

Der E-Ofen ist einem gesonderten und gegenüber der restlichen Produktionshalle abgeschlossenen Schmelzhaus angeordnet. Die bei den Prozessschritten Chargieren, Schmelzen und Abstich freiwerdenden Emissionen werden über Primär- und Sekundärabsaugung erfasst. Ebenfalls von der Produktionshalle getrennt ist die Schlackehalle. In diesem Bereich wird die beim Schmelzprozess entstehende E-Ofenschlacke aus dem Schlackebeet aufgenommen, auf LKW verladen und dann ins Fallwerk transportiert. In Schmelzhaus und Schlackehalle sind keine Dachöffnungen vorhanden. Die in diesen Hallenbereichen über die Absaugungen erfassten Emissionen werden den Entstaubungsanlagen zugeführt. Die gereinigten Abgase werden über die Emissionsquellen E1 und E3 abgeleitet. Die Bereiche Schmelzhaus und Schlackehalle brauchen daher im Weiteren nicht berücksichtigt zu werden.

Die Emissionen an den Dachöffnungen der Produktionshalle (Stahlwerkshalle, Walzwerkshalle und Verladehalle) entstehen durch staubverursachende Vorgänge innerhalb der Halle. Die Staubemissionen werden durch die von der Thermik in der Halle geprägten Luftströmungen zu den Dachöffnungen transportiert.

In **Abbildung 8** ist die Lage der wesentlichen Emissionsbereiche innerhalb der Produktionshalle und der im Dach derzeit befindlichen und zusätzlich geplanten<sup>2</sup> Dachöffnungen gekennzeichnet. In der Produktionshalle sind gegenwärtig folgende Dachöffnungen vorhanden (detaillierte Angaben vgl. **Tabelle 12**):

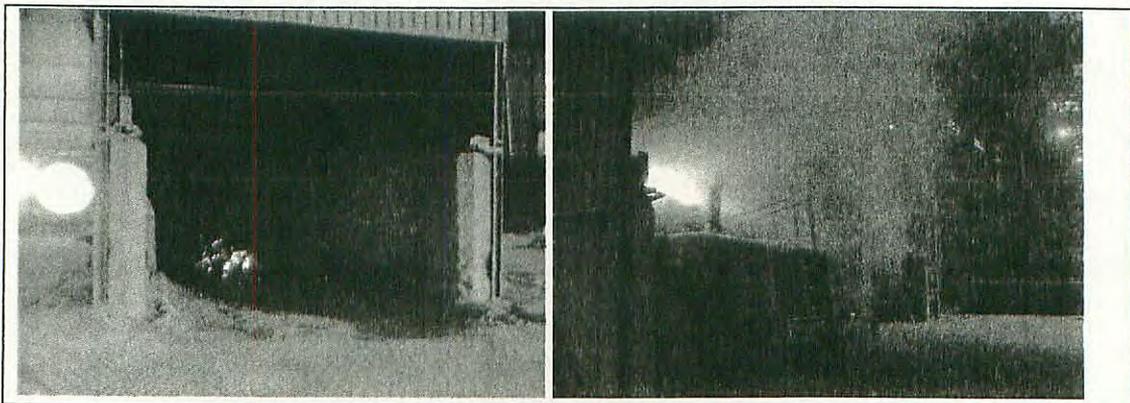
<sup>2</sup> Erläuterung zu den zusätzlich geplanten Dachöffnungen in Kap. 4.5.2

- 22 Robertson-Öffnungen im Bereich Stahlwerk und Walzwerk
- 12 Öffnungen über dem Kühlbett Walzwerk
- 10 Öffnungen im Bereich Verladehalle (2 der 12 Aufbauten sind verschlossen)

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand sind insbesondere die im Bereich Stahlwerk gelegene Pfannenwirtschaft und - wenn auch in geringerem Maße - die ebenfalls im Stahlwerk angeordnete Stranggussanlage für Emissionen an den Dachöffnungen der Produktionshalle verantwortlich. Folgende wesentliche Emissionsquellen innerhalb der Halle sind zu verzeichnen (zur Lage vgl. **Abbildung 8**):

- Schlackebox Pfannenschlacke (Emissionen aus dem Umschlag der Pfannenschlacke – vgl. **Abbildung 7**)
- Pfannenofen
- Pfannenfeuer
- Pfannenausbruch
- Stranggussanlage (Abguss).

Innerhalb des Stahlwerks sind am Pfannenofen und an der Schlackebox Pfannenschlacke Absaugungen installiert, die erfassten Stäube werden den Entstaubungsanlagen E1 bzw. E3 zugeführt. Technologisch bedingt können die Emissionen nicht vollständig erfasst werden, so dass Restemissionen in die Halle austreten können. Künftig ist hier die weitere Verbesserung der Erfassung von Stäuben vorgesehen (vgl. hierzu Kap. 4.5.2).



**Abbildung 7: Staubablagerungen und Staubaufwirbelungen beim Umschlag in der Schlackebox Pfannenschlacke im Bereich Pfannenwirtschaft**

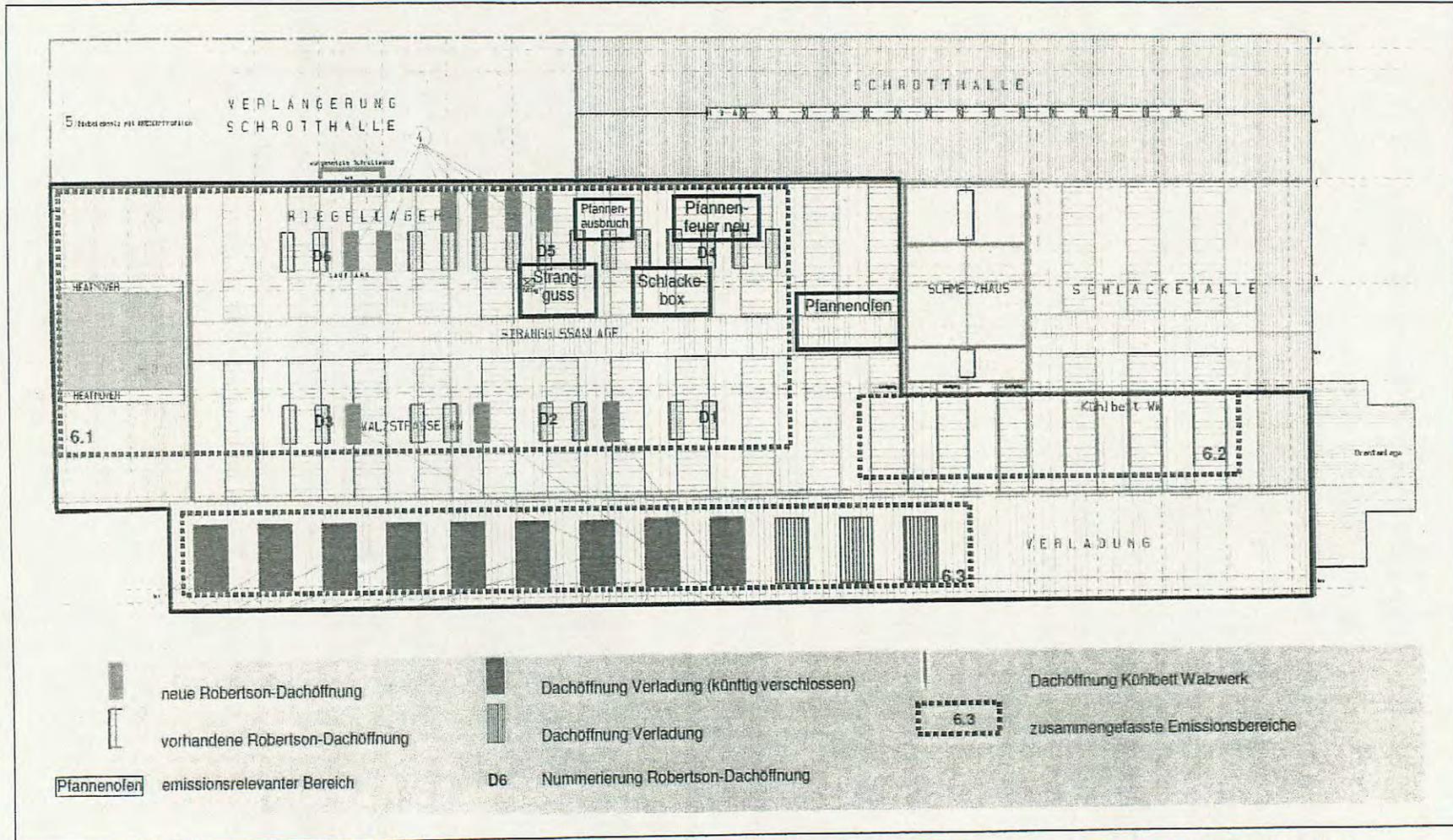


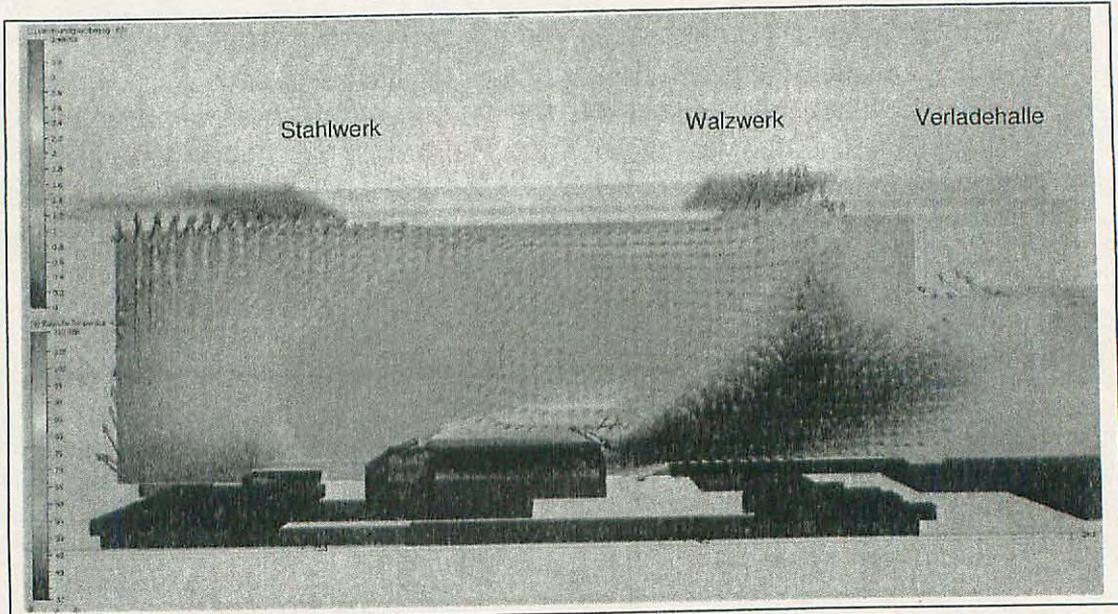
Abbildung 8: Lageplan Produktionshalle mit Kennzeichnung von Dachöffnungen (neu und alt) und wesentlicher Emissionsbereiche

Das Walzwerk und die Verladung sind aufgrund der dort stattfindenden Prozesse von untergeordneter Emissionsrelevanz. Dieser Umstand wird auch durch vorliegende Arbeitsplatzmessungen verdeutlicht. Die Messungen im Walzwerk erfolgten auf der Walzbühne und die Messungen in der Verladehalle auf Bodenniveau (vgl. folgende **Tabelle 9**). Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass durch die Tätigkeiten im Walzwerk nur geringe Emissionen verursacht werden. Auch in der Verladehalle werden keine emissionsrelevanten Tätigkeiten durchgeführt.

**Tabelle 9: Übersicht über Arbeitsplatzmessungen auf Bodenniveau in verschiedenen Bereichen der Produktionshalle**

Hallenbereich	Staubkonzentrationen (einatembare Fraktion, < 10 µm)	Quelle
Bereich Pfannenwirtschaft	3,2 ... 5,67	Messbericht von 2011, Anhang M19
Bereich Stranggussanlage	1,45	Messbericht von 2011, Anhang M16
Bereich Walzstraße	< 0,44 ... 1,32	Messbericht von 2004, Anhang M20

Mit dem Ziel der Optimierung der thermisch induzierten Luftströmungen in der Halle wurde durch die Fa. Robertson ein Konzept erarbeitet (Robertson-Studie, Anhang M22). Für die Ist-Zustandsanalyse erfolgten eine messtechnische Erfassung der Abluftströmungen aus der Produktionshalle im Dezember 2008 und die Modellierung der Strömungsvorgänge innerhalb der Halle. Im Ergebnis dieser Analyse wurden u. a. überhöhte Temperaturen in verschiedenen Hallenbereichen erkannt. Es wurde festgestellt, dass durch ungenügende Wärmeabfuhr im Bereich der relevanten Wärmequellen im Stahlwerk Luftströmungen zu anderen Hallenöffnungen im Bereich des Walzwerkes und des Kühlbetts Walzwerkes und der Verladehalle induziert werden. Die thermischen Luftströmungen in der Produktionshalle einschließlich der Strömungen vom Stahlwerksbereich in den Walzwerksbereich hinein sind in der folgenden **Abbildung 9** beispielhaft dargestellt. Ein Nebeneffekt dieser Situation ist, dass durch diese Luftströmungen Emissionen aus den emissionsrelevanten Bereichen in die anderen Dachbereiche (Kühlbett Walzwerk, teilweise auch Verladehalle) verfrachtet werden – vgl. hierzu die folgende Auswertung der vorliegenden Staubemissionsmessungen.



**Abbildung 9:** Thermisch induzierte Luftströmung aus dem Stahlwerks- in den Walzwerksbereich, Querschnitt durch die Produktionshalle bei 188 m (Bereich Pfannenofen, Quelle: /5/)

*Auswertung der durchgeführten Staubemissionsmessungen*

In der folgenden **Tabelle 10** sind die in den bisherigen Messungen ermittelten Staubemissionen aufgeführt.

**Tabelle 10: Vorliegende Emissionsmessungen an den Dachöffnungen, Staubemissionen in kg/h (Quellen: Messberichte, Anhänge M6, M7, M8, M9)**

Zeitpunkt	Robertson-Öffnungen							Kühlbett Walzwerk kg/h	Verladehalle kg/h	Σ Halle kg/h
	D1 mg/m <sup>3</sup>	D2 mg/m <sup>3</sup>	D3 mg/m <sup>3</sup>	D4 mg/m <sup>3</sup>	D5 mg/m <sup>3</sup>	D6 mg/m <sup>3</sup>	Σ 22 <sup>a)</sup> kg/h			
07/2000	8,6	6,3	4,1	9,2	7,3	2,6	8,2	-	-	-
11/2006	3	3,9	0,7	3,8	2,9	0,8	3,0	-	-	-
03/2007	3,2	2,3	1,0	4,3	1,7	3,1	3,2	-	-	-
12/2008	6,4	7,3	2,3	6,1	3,1	0,6	10,7 <sup>b)</sup>	[2,6] <sup>d)</sup>	[0,33] <sup>d)</sup>	13,63
08/2010	5,4	3	0,8	2,7	3,6	1,2	3,8 <sup>c)</sup>	1,25	0,95	6,0

<sup>a)</sup> Summe aller 22 Öffnungen, die Staubemissionen der Robertson-Öffnungen wurden jeweils an D1-D6 erfasst und mit den jeweiligen Volumenströmen der anderen Öffnungen hochgerechnet.  
<sup>b)</sup> Einschließlich Staubemissionen aus zusätzlichen Dachöffnungen über der Stranggussanlage. (A=144 m<sup>2</sup>, V=1,29 Mio. Nm<sup>3</sup>/h, m<sub>Staub</sub>=2,4 kg/h). Die zusätzlichen Öffnungen sind mittlerweile wieder geschlossen. Die erhöhten Emissionen sind auf den Versuchsbetrieb zur Umstellung des Schlackenmanagements zurückzuführen – siehe unten stehende Erläuterungen.  
<sup>c)</sup> Einschließlich Staubemissionen aus zusätzlichen Dachöffnungen über der Stranggussanlage. (A=43 m<sup>2</sup>, V=0,251 Mio. Nm<sup>3</sup>/h, m<sub>Staub</sub>=0,6 kg/h). Die zusätzlichen Öffnungen sind mittlerweile wieder geschlossen.  
<sup>d)</sup> An den Dachöffnungen Kühlbett Walzwerk und Verladehalle erfolgten 2008 keine Staubmessungen. Zur Abschätzung der Staubemissionen werden die 2008 gemessenen Volumenströme mit den in 2010 in den jeweiligen Bereichen ermittelten Staubkonzentrationen multipliziert.

Der Schwerpunkt der Emissionen liegt demnach im Bereich der Robertson-Öffnungen. Bei den Robertson-Öffnungen stellen wiederum die Dachöffnungen D1, D2, D4 und D5 den Schwerpunkt dar, während die Dachöffnungen D3 und D6 deutlich geringer beaufschlagt werden. Wie aus der Lage der Öffnungen bezüglich der Emissionsbereiche (vgl. **Abbildung 8**) geschlussfolgert werden kann, werden D4 und D5 direkt durch die oben benannten emissionsrelevanten Bereiche beaufschlagt, während die Emissionen zu D1 und D2 durch die in der Ist-Zustandsermittlung in der Robertson-Studie festgestellten Luftströmungen aus diesen Bereichen zum Walzwerk herantransportiert werden.

Die Messung aus dem Jahr 2000 mit einer Staubemission von 8,2 kg/h bildete noch einen Zustand mit erhöhten Emissionen durch Verschleppungen aus dem Schmelzhaus ab. Mit weiter verbesserter Abdichtung des Schmelzhauses und Erhöhung der Primär- und Sekundärabsaugung von 650.000 Nm<sup>3</sup>/h auf durchschnittlich 950.000 Nm<sup>3</sup>/h im Zuge der Kapazitätserweiterung im Jahr 2006 gelang es deutlich mehr Emissionen bereits an den Entstehungsorten zu erfassen und einer Reinigung zuzuführen. Die Messungen in den Jahren 2006/2007 belegen diesen Umstand mit den gegenüber dem Jahr 2000 deutlich gesenkten Emissionen von 3 kg/h (2006) bzw. 3,2 kg/h (2007).

Im Jahr 2008 erfolgte die Umgestaltung des Schlackenmanagements, wobei in diesem Zusammenhang in 08/2008 das gesamte Handling der Pfannenschlacke vom Fallwerk ins Innere der Produktionshalle verlegt wurde. Im Zeitraum des hierzu gehörigen Versuchsbetriebes waren deutlich erhöhte Emissionen in der Halle zu verzeichnen. Die

Messung von 12/2008 an den Robertson-Dachöffnungen zeigt mit 10,7 kg/h deutlich erhöhte Werte gegenüber den Messungen in 2006/2007.

Im Jahr 2009 erfolgte die Errichtung und Inbetriebnahme einer Absaughaube über der Schlackebox Pfannenschlacke mit Einbindung in die Entstaubungsanlagen. Insgesamt konnte hierdurch wieder eine deutliche Verringerung der Emissionen über die Dachöffnungen erreicht werden, so dass bei der Messung in 2010 ein Wert von 3,8 kg/h ermittelt werden konnte.

An den Dachöffnungen über dem Kühlbett Walzwerk und in der Verladehalle wurden erstmals im Jahr 2010 Staubmessungen durchgeführt, nachdem im Rahmen der Erstellung der Robertson-Studie die thermisch induzierten Luftströmungen vom Stahlwerk zu diesen Dachöffnungen festgestellt wurden. Aus den Ergebnissen der Emissionsmessung wird deutlich, dass die Emissionen deutlich geringer als an den Robertson-Öffnungen jedoch nicht zu vernachlässigen sind. Diese Emissionen wurden daher in der vorliegenden Immissionsprognose berücksichtigt.

#### *Auswertung der durchgeführten Volumenstrommessungen*

Eine Zusammenstellung der bisher festgestellten Volumenströme aus der Produktionshalle findet sich in der folgenden Tabelle 11. Bei der Betrachtung der in den einzelnen Messungen ermittelten Volumenströme fallen deutliche Abweichungen zwischen den einzelnen Messungen auf. Diese Abweichungen stimmen mit den Erfahrungen aus Messungen an anderen ähnlichen großen Industriehallen überein (vgl. bspw. Praktische Erfahrungen des TÜV SÜD bei der Messung diffuser Emissionen und der Bestimmung der Messunsicherheit /41/). Die Abweichungen sind im Wesentlichen durch folgende Einflussgrößen verursacht:

- unterschiedliche meteorologische Bedingungen (Windrichtung und –stärke)
- unterschiedliche strömungsseitige Zustände in der Halle, Größe der Zuluftöffnungen insbesondere durch offene / geschlossene Tore, Größe der Abluftöffnungen<sup>3</sup>
- unterschiedliche Produktionsbedingungen (Wärmeproduktion der einzelnen Wärmequellen innerhalb der Halle, bspw. unterschiedliche Belegung des Kühlbetts im Walzwerk)

Zudem bedingen die meteorologischen Einflussgrößen unterschiedliche Fehler in der Volumenstrommessung, da bei starkem Wind die korrekte Volumenstrommessung an den Dachöffnungen erschwert wird. Durch die komplexe Überlagerung der einzelnen Faktoren ist eine Zuordnung zu einzelnen Ursachen nicht möglich. Gemäß den Berechnungen im Robertson-Konzept (**Anhang M22**) stellt allerdings der in 12/2008 ermittelte Gesamtvolumenstrom von ca. 5,5 Mio. Nm<sup>3</sup>/h einen Höchstwert für den gegenwärtigen (nicht lüftungstechnisch optimierten) Zustand dar /4/.

<sup>3</sup> Während der Messung im Jahr 2008 waren im Zusammenhang mit der Errichtung des 5. Strangs der Stranggussanlage zusätzliche Dachöffnungen vorhanden, die mittlerweile wieder verschlossen sind.

**Tabelle 11: Vorliegende Volumenstrommessungen an den Dachöffnungen, (Quellen: Messberichte, Anhänge M6, M7, M8, M9)**

Zeitpunkt	Robertson- Öffnungen Nm <sup>3</sup> /h	Kühlbett Walzwerk Nm <sup>3</sup> /h	Verladehalle Nm <sup>3</sup> /h	Summe Produktionshalle Nm <sup>3</sup> /h
07/2000	(1.298.000) <sup>a)</sup>	-	-	-
11/2006	1.204.000	-	-	-
03/2007	1.240.000	-	-	-
12/2008	3.218.000 <sup>b)</sup>	2.000.000	255.000	5.473.000
08/2010	1.402.000 <sup>c)</sup>	994.000	711.300	3.107.300

<sup>a)</sup> in 2000 wurde nur an 6 Öffnungen der Volumenstrom gemessen, der Mittelwert dieser 6 Messungen wurde auf die 22 Öffnungen hochgerechnet.

<sup>b)</sup> Summe aus 22 Robertson-Öffnungen (1.928.000 Nm<sup>3</sup>/h) und 6 zusätzlich geöffneten Flächen (1.290.000 Nm<sup>3</sup>/h). Die zusätzlich geöffneten Flächen sind mittlerweile wieder geschlossen.

<sup>c)</sup> Summe aus 22 Robertson-Öffnungen (1.151.000 Nm<sup>3</sup>/h) und 2 zusätzlich geöffneten Flächen (251.000 Nm<sup>3</sup>/h). Die zusätzlich geöffneten Flächen sind mittlerweile wieder geschlossen.

#### 4.5.2 Geplante Änderungen

Für die Optimierung der thermisch induzierten Luftströmungen in der Halle wurde durch die Fa. Robertson ein Konzept (Anhang M22) erarbeitet. Aufgrund der oben bereits dargestellten Ist-Zustandsanalyse wurden Optimierungsvorschläge unterbreitet. Hierzu gehören die Schaffung von neuen Zuluftöffnungen, die Optimierung von bestehenden Abluftöffnungen und die Schaffung neuer Abluftöffnungen. In der Versandhalle sollen außerdem aufgrund schalltechnischer Forderungen 7 Abluftöffnungen geschlossen werden. In der folgenden **Tabelle 12** sind der gegenwärtige und der geplante Zustand bezüglich der Dachöffnungen gegenübergestellt. Die Lage der Dachöffnungen ist in **Abbildung 8** dargestellt.

**Tabelle 12: Vorhandene und geplante Dachöffnungen in der Produktionshalle**

Parameter	Stahl- und Walzwerks- halle (Robertson)	Bereich Hubherdofen (Heatmover)	Kühlbett Walzwerk	Verladehalle	Summe
<b>Ist-Zustand</b>					
Anzahl Öffnungen	22	-	12	10	44
Fläche [m <sup>2</sup> ]	232	-	172	288	692
<b>Geplanter Zustand (Antrag)</b>					
Anzahl Öffnungen	31	2	12	3	48
Fläche [m <sup>2</sup> ]	335	165	172	86	758
<b>Zustand 2008/2009</b>					
Anzahl Öffnungen	28 <sup>a)</sup>	-	12	10	50
Fläche [m <sup>2</sup> ]	376 <sup>a)</sup>	-	172	288	836

<sup>a)</sup> Einschließlich 6 zusätzliche Öffnungen über der Stranggussanlage (144 m<sup>2</sup>)

Wie aus **Tabelle 12** zu erkennen ist, werden im Bereich hoher Wärmelasten wie beim Hubherdofen und im Bereich Stranggussanlage neue Öffnungen entstehen. Die Öffnungen im Bereich Kühlbett Walzwerk bleiben unverändert. Im Bereich Verladehalle können Öffnungen geschlossen werden, da die Wärmeströmungen aus anderen Hallenbereichen in die Verladehalle hinein verringert werden. Gegenüber dem Zustand der Vergleichsperiode 2008/2009 (während der Immissionsmessungen) wird die Dachöffnungsfläche nach Anlagenänderung von 836 m<sup>2</sup> auf 758 m<sup>2</sup> verringert.

Neben den lufttechnischen Optimierungen sollen die emissionsmindernden Maßnahmen in der Halle verbessert werden. Folgende Maßnahmen sind geplant:

- Errichtung einer Absaugung des Pfannenfeuers

Die Pfannenfeuer werden zum Trocknen der neu zugestellten Gießpfannen benötigt. Bisher emittieren die beiden Pfannenfeuer diffus in die Produktionshalle des Stahlwerkes, nunmehr ist geplant, sie in das Entstaubungssystem einzubinden. Beide Pfannenfeuer werden über eine Absaughaube mit Gebläse mit einem Volumenstrom von insgesamt max. 45.000 Nm<sup>3</sup>/h abgesaugt und in die Sammelleitung zur neuen Entstaubung (E 3) vor dem Horizontalzyklon eingebunden. Die Maßnahme dient somit der Erfassung von diffusen Emissionen innerhalb der Halle.

- Technische Verbesserung der Absaughaube Schlackebox Pfannenschlacke

Im Bereich der Schlackebox Pfannenschlacke wird die Absaughaube konstruktiv geändert, um die Stäube besser erfassen zu können. In diesem Zusammenhang werden die Absaugstellen höher in den Dachbereich der Box verlegt, da entsprechend der beobachteten Staubemission aufgrund der Wärmeströmungen dort eine effizientere Absaugung möglich ist. Weiterhin wird die Anzahl der Absaugstellen von 2 auf 3 erhöht und der mittlere Absaugvolumenstrom von 15.000 Nm<sup>3</sup>/h auf 40.000 Nm<sup>3</sup>/h erhöht. Durch die Maßnahmen sollen die Emissionen im Bereich der Schlackebox besser erfasst und die Restemissionen in die Halle hinein weiter verringert werden.

- Leistungssteigerung Absaugung Pfannenofen

Am Pfannenofen soll die Absaugleistung gesteigert werden. Dazu wird das vorhandene Gebläse (mittlerer Volumenstrom 30.000 Nm<sup>3</sup>/h) durch ein leistungsstärkeres (mittlerer Absaugvolumenstrom 40.000 Nm<sup>3</sup>/h) ersetzt. Bauliche Veränderungen an der Absaughaube des Pfannenofens sowie den vorhandenen Rohrleitungen sind dazu nicht erforderlich. Durch die Erhöhung des Absaugvolumenstroms können die Emissionen im Bereich des Pfannenofens besser erfasst und die Restemissionen in die Halle hinein weiter verringert werden. In den im Juni 2011 durchgeführten Probemessungen (dargestellt im Messbericht im Anhang M16) konnte durch die Erhöhung der Absaugleistung eine deutliche Emissionsminderung erzielt werden.

Insgesamt sind somit an 3 wesentlichen Emissionsquellen innerhalb der Halle Minderungsmaßnahmen geplant. Aufgrund der komplexen Strömungsvorgänge innerhalb der Produktionshalle ist die daraus resultierende Minderung an den Dachöffnungen ge-

genwärtig zwar nicht exakt quantifizierbar, eine deutliche Minderung ist jedoch zu erwarten.

#### 4.5.3 Emissionsansatz

In den bisherigen Immissionsprognosen wurden für die Emissionen aus der Produktionshalle die 22 Robertson-Öffnungen berücksichtigt, die den Schwerpunkt der Emissionen aus der Produktionshalle bilden. Im Rahmen der Erarbeitung des Konzeptes für die Lüftungstechnische Optimierung der Produktionshalle wurden an den Öffnungen im Bereich Kühlbett Walzwerk und Verladehalle ebenfalls Volumenstrom- und Staubmessungen vorgenommen. Es wurde festgestellt, dass durch thermisch induzierte Luftströmungen innerhalb der Produktionshalle auch die anderen Dachöffnungen mit nennenswerten Staubfrachten belastet werden können. Daher werden in der vorliegenden Prognose diese Öffnungen ebenfalls berücksichtigt (zur Lage der Emissionsbereiche vgl. **Abbildung 8**).

Folgende Veränderungen gegenüber dem gegenwärtigen Zustand sind zu berücksichtigen:

- Erhöhung des Durchsatzes von 1 Mio. t auf 1,4 Mio. t Stahl im Jahr im Stahlwerk und von 0,8 Mio. t auf 1,2 Mio. t Stahl im Jahr im Walzwerk
- Veränderung des Hallenlüftungssystems (Errichtung von neuen Zu- und Abluftöffnungen) – vgl. Kap. 4.5.2
- Umsetzung von emissionsmindernden Maßnahmen innerhalb der Produktionshalle – vgl. Kap. 4.5.2

Die Höhe der Emissionen aus der Produktionshalle ist abhängig von den emissionsverursachenden Vorgängen innerhalb der Halle, der Wirksamkeit der getroffenen Minderungsmaßnahmen (Absaugung an relevanten Emissionsquellen) und der durch die Thermik geprägten Strömungsverhältnisse innerhalb der Halle. Aufgrund der komplexen Situation durch die Überlagerung der Wirkung der genannten Faktoren ist die Abschätzung der Emissionen mit Unsicherheiten behaftet.

Für den Emissionsansatz für das **Szenario Antrag** wird davon ausgegangen, dass die gegenwärtige Emissionssituation durch die Messung von 2010 beschrieben werden kann. Bei dieser Messung wurde eine Emissionsfracht von insgesamt 6 kg/h Staub ermittelt (vgl. **Tabelle 10**). Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die Staubemission vom Materialdurchsatz durch die Halle bestimmt wird. Es wird angesetzt, dass sich die Gesamtemissionen gegenüber dem derzeitigen Zustand entsprechend der Steigerung des Materialdurchsatzes durch die Halle erhöhen. Die stündliche Leistung des E-Ofens wird von derzeit 130-140 t/h auf 170 t/h erhöht, so dass sich ein Faktor von max. 1,3 ergibt. Für die Prognose wird konservativ ein Erhöhungsfaktor von 1,4 entsprechend der Steigerung der Jahresproduktionsmenge an Stahl angesetzt.

Insgesamt ergibt sich mit diesem Emissionsansatz für die drei betrachteten Dachbereiche eine Gesamtemission von  $1,4 \times 6 \text{ kg/h} = 8,4 \text{ kg/h}$ .

Die Festlegung des Emissionsansatzes erfolgte konservativ, um die oben angesprochenen Unsicherheiten auszugleichen. Die Konservativität des Ansatzes besteht zum einen darin, dass die geplanten Emissionsminderungsmaßnahmen an den am stärksten emissionsrelevanten Staubquellen Pfannenofen und Schlackebox Pfannenschlacke und die Einbindung des Pfannenfeuers in die Absaugung (vgl. Kap. 4.5.2) nicht berücksichtigt wurden. Zum anderen werden bei diesem Emissionsansatz alle 3 Dachbereiche gleichmäßig mit dem Faktor von 1,4 erhöht. Aufgrund der geplanten Lüftungstechnischen Maßnahmen wird jedoch eine deutliche Verminderung der Verfrachtung von Stäuben aus der Stahlwerkshalle in den Bereich Verladehalle erfolgen, so dass die Emissionen aus dem Bereich Verladehalle künftig deutlich sinken werden (zudem wird durch die Schließung von 7 Dachöffnungen in diesem Bereich der freigesetzte Volumenstrom deutlich zurückgehen). Da die Emissionen über die Dachöffnungen der Verladehalle aufgrund ihrer geringeren Ableithöhe von ca. 17 m gegenüber ca. 26 m an den anderen Dachöffnungen immissionswirksamer sind, erfolgt eine Überschätzung der tatsächlich zu erwartenden Zustände.

Hinsichtlich des **Szenarios 2008/2009** wird auf die Messung von 2008 zurückgegriffen, da diese innerhalb des betrachteten Zeitraums der Immissionsmessungen lag. Da in 2008 die Staubkonzentrationen im Bereich Kühlbett Walzwerk und Verladehalle nicht erfasst wurden, werden hierfür die Konzentrationen der Messung von 2010 verwendet (jeweils 1,3 mg/m<sup>3</sup>) und mit den 2008 ermittelten Volumenströmen multipliziert.

### Zusammenfassung

Für die Modellierung wird die Emissionsquelle Dachöffnungen in folgende 3 Teilquellen unterteilt:

- Robertson-Dachöffnungen einschließlich Heat-Mover → E6.1
- Dachöffnungen Kühlbett Walzwerk → E6.2
- Dachöffnungen Verladehalle → E6.3.

In der folgenden **Tabelle 13** und in **Anhang 1E** sind die Emissionen der Dachöffnungen zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 13: Emissionsansätze Dachöffnungen Produktionshalle**

Emissionsquelle		Staubemissionen in kg/h	
		Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
Robertson	E6.1	5,32	10,7
Kühlbett Walzwerk	E6.2	1,75	2,6
Verladehalle	E6.3	1,33	0,33
<b>Summe</b>		<b>8,40</b>	<b>13,63</b>
Emissionszeit (Modell)		8.760 h/a	6.600 h/a*

\* tatsächliche Betriebsstunden des Stahlwerks im Zeitraum 07/2008-06/2009

## 4.6 Fallwerk (E7.1-7.2)

### 4.6.1 Ausgangssituation und geplante Änderungen

Das Fallwerk ist eine technologisch notwendige Nebenanlage für die metallurgischen Prozesse am Standort. Die wesentlichen Funktionen des Fallwerks sind:

- Abkühlung der noch heißen E-Ofenschlacke, Zwischenlagerung und Verladung zum Abtransport,
- Zerkleinerung von Stahlbären und Verteilereisen mittels Brennschneiden zum Wiedereinsatz im Stahlwerk der ESF,
- Zwischenlagerung, Siebung und Verladung von Zunder
- Zwischenlagerung und Verladung von Ofenausbruch.

Im Zeitraum 01/2008 bis 01/2010 erfolgte eine umfangreiche Änderung des Schlackenmanagements und damit auch des Betriebes des Fallwerkes. Hierzu gehörte insbesondere die Verlagerung des Umschlags und der Zwischenlagerung der Pfannenschlacke in die Produktionshalle. Aufbauend auf diesem Zustand sind nunmehr folgende Änderungen geplant:

- Errichtung einer Aufbereitungshalle im ehemaligen Lagerbereich Pfannenschlacke für die Prozesse Schlackenaufbereitung, Pfannenausbruch und Brennen von Bären und Verteilereisen.
- Errichtung und Betrieb einer Absaugung mit Schlauchfilteranlage für die neue Aufbereitungshalle Fallwerk, diese erfasst die Emissionen der Schlackenaufbereitung, des Brennschneidens und des Pfannenausbruchs.
- Eigenerzeugung von Schlackegranulat für den Betrieb des Schlackebeetes unter dem E-Ofen innerhalb der Aufbereitungshalle Fallwerk.

Die Aufbereitung dient der Eigenversorgung mit Schlackegranulat einer definierten Korngröße. Beim Beräumen des Schlackebeetes unter dem E-Ofen nach jeder Charge wird dieses Material benötigt, um es mit der glutflüssigen Schlacke im Beet zu mischen. Ergebnis ist die Herstellung eines zwar noch rotglühenden aber transportfähigen Schlackengemisches innerhalb des Beetes. Nach der Beräumung des Beetes wird weiterhin aus der kalten Schlacke ein Schutzwall zum Verschluss des Beetes gegen Auslaufen errichtet. Die Aufbereitung erfolgt durch Brechen und Sieben.

- Verlagerung des Brennerplatzes für Stahlbären und Verteilereisen vom Freien in die neue Aufbereitungshalle Fallwerk. Errichtung einer separaten Absaugung des Brennerplatzes innerhalb der Aufbereitungshalle.

Die Maßnahme dient der Minderung der beim Brennen der Stahlbären / Verteilereisen entstehenden staubförmigen Emissionen.

- Verlegung des Ausbruchs der Gießpfannen (bisher in Stahlwerkshalle) in die neue Aufbereitungshalle Fallwerk.

Die Maßnahme dient der Minderung der beim Ausbruch der Gießpfannen entstehenden staubförmigen Emissionen (über die Absaugung in der Aufbereitungshalle Fallwerk werden die Emissionen künftig erfasst und einer Abluftreinigung zugeführt (E7.2)).

#### 4.6.2 Umschlag und Zwischenlagerung (E7.1)

Für die Umschlagvorgänge im Fallwerksbereich außerhalb der neuen Aufbereitungshalle wird eine Flächenquelle definiert. Folgende emissionsrelevante Stoffe werden im Fallwerk gehandhabt:

- E-Ofenschlacke
- Ofenausbruch
- Zunder

Weitere im Fallwerk gehandhabte Stoffe wie Ofenausbruch Steine, Schieberplatten, Legierungen und Grobzunder weisen keine Staub-Emissionsrelevanz auf.

Für die vorliegende Prognose erfolgt eine Abschätzung der Emissionen auf Basis der VDI-Richtlinie 3790-3 unter Berücksichtigung der relevanten Umschlagvorgänge. Für die Ableitung der Emissionsfaktoren werden die in **Tabelle 14** dargestellten Einstufungen festgelegt. Emissionen aus der Lagerung sind aufgrund der umfangreichen Befeuchtungsmaßnahmen nicht relevant. Die Emissionen aus dem Anlieferverkehr zum Fallwerk und dem Abtransport der Reststoffe werden in Kap. 4.8 berücksichtigt. Der Fahrverkehr innerhalb des Fallwerks bspw. durch Radlader wird hingegen der hier betrachteten Emissionsquelle E7.1 zugeordnet.

**Tabelle 14: Parameter für die Bestimmung der Emissionsfaktoren Fallwerk nach VDI-Richtlinie 3790-3**

Stoff	Staubneigung	mittlere Schüttdichte
E-Ofenschlacke	Im Originalzustand beim Antransport erfolgt die Einstufung als „mittel staubend“. Nach der Bewässerung / Befeuchtung wird die Staubneigung als „Staub nicht wahrnehmbar“ im Sinne der VDI-Richtlinie 3790-3 eingeschätzt.	1,5 t/m <sup>3</sup>
Ofenausbruch / Pfannenausbruch	Im Originalzustand beim Antransport erfolgt die Einstufung als „schwach staubend“. Nach der Bewässerung / Befeuchtung wird die Staubneigung als „Staub nicht wahrnehmbar“ im Sinne der VDI-Richtlinie 3790-3 eingeschätzt.	1,5 t/m <sup>3</sup>
Zunder	Aufgrund der hohen Materialfeuchte erfolgt die Einstufung als „Staub nicht wahrnehmbar“ im Sinne der VDI-Richtlinie 3790-3. Für Zunder von der Anfallstelle EDF Drahtziehen erfolgt die Einstufung als „schwach staubend“.	1,5 t/m <sup>3</sup>

Den Emissionsberechnungen wird das im Folgenden beschriebene Betriebsregime zugrunde gelegt. Die dem jeweiligen Szenario zugrundegelegten Betriebsregime sind in Schemata in **Anhang 1F** dargestellt.

#### *Umschlag E-Ofenschlacke*

Die anfallende Schlackenmenge wird per LKW zum Fallwerk transportiert und dort abgekippt. Anschließend erfolgt eine Befeuchtung / Bewässerung der Schlacke. Zum Abtransport wird die Schlacke mittels Mobilbagger oder Radlader aufgenommen und auf LKW verladen.

Eine Teilmenge von 90.000 t/a soll künftig in der neuen Schlackeaufbereitung gebrochen und gesiebt werden. Es erfolgt die Aufnahme der feuchten Schlacke mittels Radlader von den Außenlagerflächen im Fallwerk und der Transport zur Aufbereitungshalle Fallwerk. Innerhalb der geschlossenen Halle erfolgt der Abwurf in den Aufgabetrichter der Prallmühle. Nach dem Brechen und Sieben der Schlacke erfolgt der Abwurf der einzelnen Fraktionen vom jeweiligen Austragsband auf die Zwischenlagerflächen innerhalb der Halle. Das sogenannte Schlackegranulat (Fein- und Mittelfraktion) wird von der Zwischenlagerfläche innerhalb der Halle mittels Radlader aufgenommen, außerhalb der Halle auf den Schlacke-LKW verladen und zum Schlackebeet beim E-Ofen transportiert. Die Grobfraktion wird mittels Radlader aus der Halle auf die Lagerflächen im Fallwerk abgeworfen.

Die spezifische Menge E-Ofenschlacke je produzierter Tonne Stahl lag im Zeitraum 2008/2009 bei ca. 170 kg/t<sub>Stahl</sub>. Künftig ist gemäß den Angaben des AG aufgrund der geänderten Ofentechnologie mit einem spezifischen Schlackenanteil von ca. 125-130 kg/t<sub>Stahl</sub> zu rechnen.

#### *Umschlag Ofenausbruch*

Der Ofenausbruch wird per LKW angeliefert, im Fallwerk abgekippt und bewässert/befeuchtet. Zum Abtransport wird der Ofenausbruch mittels Radlader aufgenommen und auf LKW verladen.

#### *Umschlag Zunder*

Der Großteil der anfallenden Mengen (Anfallstellen Stranggussanlage, Hubherdofen, Zyklon Walzwerk, Absetzbecken Stranggussanlage, Wasseraufbereitung Pumpwerk 2, ca. 94% der Gesamtmenge) weist prozessbedingt eine sehr hohe Feuchte auf. Eine Teilmenge (Anfallstelle EDF Drahtziehen, ca. 6% der Gesamtmenge) ist demgegenüber als eher trocken zu charakterisieren.

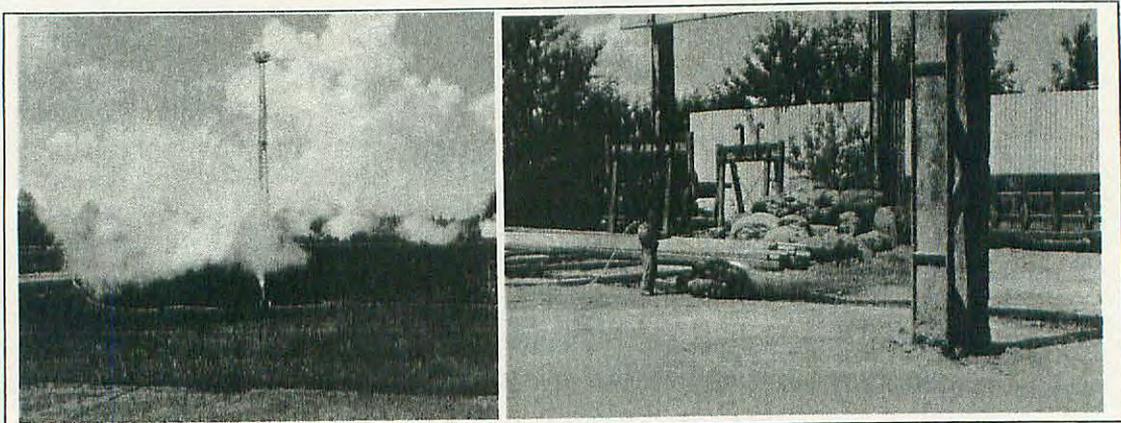
Beide Teilströme werden per LKW ins Fallwerk geliefert und dort abgekippt. Anschließend werden beide Stoffströme mittels Radlader gemischt (Aufnehmen/Abwerfen), befeuchtet und gesiebt (Aufnehmen, Abwerfen mittels Radlader auf das Standsieb). Zum Abtransport wird das Material per Radlader auf LKW verladen.

*Brennschneiden Stahlbären/Verteilereisen*

In der Schlacke ist Resteisen enthalten. Bei einigen dieser Resteisen ist ein Zerteilen zum Weitertransport oder zum Wiedereinsatz im Schmelzprozess erforderlich. Das Zerteilen erfolgt mittels autogenem Brennschneiden (vgl. **Abbildung 10**). Die Stärke der Staubemission ist abhängig von der Materialstärke, dem Schneidgasdruck und der Schneidgeschwindigkeit. In der Richtlinie VDI/DVS 6005 werden für autogene Brennschneidprozesse Staubemissionen von 10 bis 50 mg/s bezogen auf Schnittdicken von 10 mm bis 100 mm angegeben.

Das Brennen der Stahlbären soll künftig innerhalb der Aufbereitungshalle Fallwerk unter einer separaten Absaughaube erfolgen. Die Emissionen aus der Halle werden abgesaugt und einer Schlauchfilteranlage zugeführt. Für das Szenario Antrag werden die Emissionen daher über die Emissionsquelle E7.2 (siehe Kap. 4.6.3) berücksichtigt. Für das Szenario 2008/2009 werden die Staubemissionen bei der Emissionsquelle E7.1 mit folgenden Randbedingungen berücksichtigt:

Emissionsfaktor:	50 mg/s
Emissionszeit:	1.200 h/a
Emissionsstrom:	216 kg/a



**Abbildung 10: Fallwerk, Abbildung links: Befeuchtung der E-Ofenschlacke; Abbildung rechts: Brennen der Stahlbären**

*Transporte innerhalb des Fallwerkbereiches*

Innerhalb des Fallwerkbereiches erfolgen Transporte auf unbefestigten, i. d. R. befeuchteten Flächen. Der Transport der E-Ofenschlacke von und zum Schlackebeet in der Stahlwerkshalle erfolgt per LKW. Die Transporthäufigkeit entspricht der Anzahl der im Stahlwerk produzierten Chargen (Szenario Antrag: rechnerisch 14.318 Chargen/a, Szenario 2008/2009: 9.046 Chargen/a). Das aufbereitete Schlackegranulat für den Betrieb des Schlackebeets wird durch das Anlieferfahrzeug auf dem Rückweg mitgenommen, so dass hierfür keine zusätzlichen Transporte erforderlich werden. Als weite-

re wesentliche Stoffmengen werden Ofenausbruch und Zunder zum Fallwerk antransportiert. Insgesamt handelt es sich um eine Menge von ca. 42.000 t/a (Szenario Antrag) bzw. 24.418 t/a (Szenario 2008/2009). Mit einem mittleren Ladegewicht von 20 t/LKW ergibt sich eine Anzahl von 2.100 LKW/a (Szenario Antrag) bzw. 1.221 LKW/a (Szenario 2008/2009) für den Antransport ins Fallwerk und die gleiche Anzahl für den Abtransport vom Fallwerk. Zusätzlich werden 350 LKW/a (Szenario Antrag) bzw. 250 LKW/a (Szenario 2008/2009) für sonstige Transporte zum Fallwerk (bspw. Verteilereisen, Bären) angesetzt.

Insgesamt wird somit von ca. 19.300 LKW/a (Szenario Antrag) bzw. ca. 12.000 LKW/a (Szenario 2008/2009) ausgegangen. Als mittlere Weglänge wird 60 m (Hin- und Zurück) innerhalb des Fallwerkbereichs angesetzt.

Weiterhin sind die Radladerfahrten innerhalb des Fallwerks zu berücksichtigen. Für den Betrieb der Schlackeaufbereitung ist bei einer Beschickungsmenge von 90.000 t/a und einer Lademenge des Radladers von 7 t/Fz von etwa 13.000 Fahrten/a auszugehen. Es wird eine durchschnittliche Fahrlänge im Fallwerk von 40 m (Hin- und Zurück) angesetzt.

Die Emissionsfaktoren werden gemäß Nr. 7.3.1 (Unbefestigte Fahrwege), Gleichung 15 der VDI-Richtlinie 3790-3 bestimmt. Es ergibt sich ein Emissionsfaktor für den LKW-Verkehr von 2,1 g/(m\*Fz) und für den Radladerverkehr von 1,87 g/(m\*Fz). Auf eine Berücksichtigung des Einflusses der Befeuchtungsmaßnahmen wird verzichtet, da ein entsprechender Korrekturfaktor in der o. g. Formel nicht definiert ist. Die Emissionsfaktoren sind somit als sehr konservativ zu bewerten.

### Zusammenfassung

Die Emissionsansätze sind detailliert in **Anhang 1F** dokumentiert. In der folgenden **Tabelle 15** sind die Emissionen von Umschlag und Aufbereitung zusammengefasst dargestellt. Dabei wurden die jährlichen Emissionen des Fallwerks vereinfachend auf eine Jahreszeitreihe mit 3.350 h/a (Mo-Fr 7-19 Uhr, Sa 7-14 Uhr, 50 Wochen/a) aufgeteilt.

**Tabelle 15: Emissionsansätze Fallwerk E7.1 (Umschlagvorgänge einschließlich Transporte innerhalb des Fallwerkgeländes)**

Parameter	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
Emissionsmassenstrom in kg/h	3,988	2,616
Emissionszeit (Modell) in h/a	3.350	3.350

#### 4.6.3 Absaugung Aufbereitungshalle Fallwerk (E7.2)

In der Halle werden folgende emissionsverursachenden Prozesse stattfinden:

- Schlackeaufbereitung (Umschlag feuchte E-Ofenschlacke, Brechen, Sieben)
- Ausbruch von Pfannen (Pfannenofen)
- Brennen der Stahlbären/Verteilereisen

Die Halle verfügt über eine Absaugung mit einer Leistung von 84.000 m<sup>3</sup>/h i. N. tr. Die abgesaugte Luft wird einer Schlauchfilteranlage zugeführt und anschließend gereinigt über einen 22 m hohen Kamin abgeleitet. Gemäß TA Luft Nr. 5.2.1 ist für die Emissionsquelle ein Staubgrenzwert von 20 mg/m<sup>3</sup> zulässig. Für die Immissionsprognose wird der vom Vorhabenträger beantragte strengere Grenzwert von 5 mg/m<sup>3</sup> angesetzt. Die Betriebszeit kann mit 3.350 h/a (Mo-Fr 6-20 Uhr, Sa 7-14 Uhr, 50 Wochen/a) abgeschätzt werden, für die Prognose wird konservativ ein ganzjähriger Betrieb unterstellt.

**Tabelle 16: Emissionsdaten Kamin Fallwerk E7.2**

Parameter	Einheit	Szenario Antrag E7.2
Volumenstrom tr.	m <sup>3</sup> /h i.N.tr.	84.000
Schornsteindurchmesser (Mündung) dq	m	1,7
Höhe hq	m	22
Austrittsgeschwindigkeit vq	m/s	10,3
Emissionswert Staub	mg/m <sup>3</sup>	5
Emissionsmassenstrom Staub	kg/h	0,42
Emissionszeit (Modell)	h/a	8.760

#### 4.7 Kondirator (E20-23)

##### 4.7.1 Ausgangssituation

Die genehmigte Durchsatzmenge des Kondirators beträgt 249.600 t/a Shreddervormaterial. Die wesentlichen Stoffströme sind in der folgenden **Tabelle 17** dargestellt.

**Tabelle 17: Wesentliche Stoffströme Kondirator (Szenario Antrag)**

Stoffstrom	Menge in t/a
Input	
Shreddervormaterial	249.600
Output	
Shredderschrott (Stahlsorte 4)	ca. 199.700
Shredderleichtfraktion (SLF)	ca. 24.500
NE-Fraktion (Konzentrat und Restfraktion)	ca. 11.000
Kondiratorabrieb einschließlich Mineralik	ca. 13.000
Buntmetall, handsortiert	ca. 1.750

Beim Betrieb der Kondiratoranlage ist mit Emissionen aus folgenden Prozessen zu rechnen:

- Absaugung der Anlage, die in einer Entstaubungsanlage gereinigte Abluft wird über den Kamin des Kondirators abgeleitet (Staub und gasförmige organische Stoffe, Emissionsquelle E20)
- Umschlag und Lagerung von Shreddervormaterial (Staub, Emissionsquelle E21)
- Umschlag und Lagerung von Reststoffen (Staub, Emissionsquelle E22)
- Schrottzerkleinerung und Stofftrennung, Austritt von diffusen Stäuben an Übergabestellen und nicht vollständigen geschlossenen Bereichen (Staub, Emissionsquelle E23)

Die Emissionen aus dem anlagenbezogenen Verkehr aus der Anlieferung des Shreddervormaterials und aus dem Abtransport der Reststoffe sind in Kap. 4.8 berücksichtigt.

Im Zuge des Antragsverfahrens sind umfangreiche emissionsmindernde Maßnahmen an der Kondiratoranlage geplant. Durch die Umsetzung der Maßnahmen ist eine deutliche Minderung der Emissionen der Kondiratoranlage zu erwarten. Die Ansätze zur Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen sind in den folgenden Kapiteln dargestellt. Die genehmigte Anlagenkapazität soll nicht geändert werden.

#### 4.7.2 Kamin des Kondirators (E20)

Die durch die Anlagenabsaugung erfasste Abluft wird einer zweistufigen Entstaubungsanlage zugeführt. In der ersten Stufe wird die staubbeladene Rohluft aus dem Rotorbereich (ca. 63.000 Nm<sup>3</sup>/h) in einem Zyklon von groben Partikeln vorgereinigt. In der zweiten Stufe gelangen diese vorgereinigte Abluft und die an Siebtrommel und Magnettrommel erfasste Abluft (ca. 37.000 Nm<sup>3</sup>/h) in einen Venturi-Nassabscheider. Hier werden die feineren Stäube in Waschwasser gebunden. Die Reinluft (ca. 100.000 Nm<sup>3</sup>/h) wird über einen Abluftkamin (E20) abgeleitet.

Gemäß den vorliegenden Messungen aus dem Zeitraum 2008/2009 (Messbericht von 2008, Anhang M13) wird die genehmigte Absaugleistung gegenwärtig nur zu ca. 60% ausgeschöpft. Künftig ist geplant, die Absaugung von Siebtrommel und Magnettrommel der Entstaubungsanlage E3 des Stahlwerkes zuzuführen. In diesem Zusammenhang soll die Leistung der Absaugung des Rotorbereiches von 63.000 Nm<sup>3</sup>/h auf 100.000 Nm<sup>3</sup>/h erhöht werden, um die Stäube in diesem Bereich besser erfassen zu können. Die genehmigte Gesamt-Abluftmenge am Kamin des Kondirators von 100.000 Nm<sup>3</sup>/h soll nicht geändert werden.

Es wird eine volle Ausschöpfung der genehmigten Grenzwerte angesetzt. Für das Szenario Antrag wird eine Emissionszeit entsprechend der beantragten Betriebszeit von 4.100 h/a (Mo-Fr 7-22 Uhr, Sa 7-14 Uhr, 50 Wochen/a) angesetzt. Da der Kondirator zum Zeitpunkt der Immissionsmessungen 2008/2009 nicht seine volle Kapazität ausgeschöpft hat, wird für das Szenario 2008/2009 eine Betriebszeit von 2.300 h/a (abgeleitet aus der verarbeiteten Menge von 137.059 t/a bezogen auf einen durchschnittlichen Vormaterialdurchsatz von 60 t/h) angesetzt.

In der folgenden **Tabelle 18** sind die kennzeichnenden Größen für den Kamin und die Staubemission dargestellt. Die vollständige Darstellung der angesetzten Emissionen für beide Szenarien erfolgt in **Anhang 1G**.

**Tabelle 18: Emissionsansätze Kamin Kondirator E20**

Parameter	Einheit	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
Volumenstrom tr.	m <sup>3</sup> /h i.N.tr.	100.000	61.000*
Schornsteindurchmesser (Mündung) dq	m	1,42	1,42
Höhe hq	m	22	22
Austrittsgeschwindigkeit vq	m/s	16	10
Emissionszeit	h/a	4.100	2.300
Emissionswert Staub	mg/m <sup>3</sup>	20	20
Emissionsmassenstrom Staub	kg/h	2	1,22
Emissionsmassenstrom Staub	kg/a	8.200	2.806

\* es wird ein gegenüber dem genehmigten Wert von 100.000 Nm<sup>3</sup>/h verminderter Wert angesetzt, da gemäß Messbericht von 2008 (Anhang M13) gegenwärtig nicht die volle Absaugleistung erreicht wird

### 4.7.3 Umschlag von Shreddervormaterial (E21)

Die Abschätzung der Emissionen des Umschlags des Shreddervormaterials erfolgt analog zum sonstigen Schrotturnschlag auf Basis der VDI-Richtlinie 3790-3 unter Berücksichtigung der relevanten Umschlagvorgänge. Die Szenarien Antrag und 2008/2009 unterscheiden sich durch unterschiedliche Durchsätze und die Berücksichtigung von geplanten emissionsmindernden Maßnahmen im Szenario Antrag. Folgende wesentliche Minderungsmaßnahmen sind in diesem Bereich vorgesehen:

- Installation von Kreisregnern im Bereich des Vormateriallagers zur ständigen Befeuchtung (Intervallberechnung)

#### *Umschlagvorgänge*

Der Antransport des Shreddervormaterials erfolgt per LKW und Bahn. Analog zu den anderen Transportvorgängen wird für das Szenario Antrag von einem Verhältnis 70% LKW / 30% Bahn bzw. für das Szenario 2008/2009 von 85% LKW / 15% Bahn ausgegangen. Die per LKW antransportierte Menge wird abgekippt und mittels Mobilbagger auf die Lagerfläche gestapelt. Die per Bahn angelieferte Menge wird mittels Mobilbagger aus dem Waggon entladen und anschließend auf der Lagerfläche abgeworfen. Es wird für die gesamte per LKW angelieferte Menge und für 20% der per Bahn angelieferten Menge das zusätzliche einmalige Umstapeln mittels Mobilbagger berücksichtigt. Zur Beschickung der Kondiratoranlage erfolgen die Aufnahme mittels Mobilbagger und der Abwurf auf das Zuführband.

Das Shreddervormaterial wird grundsätzlich analog zum sonstigen Schrott als schwach staubend eingestuft. Die Schüttdichte wird mit 0,7 t/m<sup>3</sup> angesetzt. Gemäß Angaben des Auftraggebers ist künftig eine Befeuchtung des Vormaterials auf der Lagerfläche mittels Kreisregnern geplant, so dass für das Szenario Antrag die Einstufung in „Staub nicht wahrnehmbar“ für das befeuchtete Material erfolgt.

Die Ermittlung der Emissionsfaktoren und der Emissionen für die einzelnen Umschlagvorgänge sind in **Anhang 1G** dargestellt. Die Emissionen werden auf eine Zeitreihe entsprechend dem Ansatz für den Kamin des Kondirators (Kap. 4.7.2) aufgeteilt. In der folgenden **Tabelle 19** sind die resultierenden Emissionen zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 19: Emissionsansätze Umschlag und Lagerung Shreddervormaterial (E21)**

Parameter	Einheit	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
Durchsatz Shreddervormaterial	t/a	249.600	138.596
Befeuchtung Lagerfläche		ja	nein
Emissionsmassenstrom Staub	kg/a	8.413	8.346
Emissionsmassenstrom Staub	kg/h	2,052	3,629
Emissionszeit (Modell)	h/a	4.100	2.300

#### 4.7.4 Diffuse Emissionen aus der Schrottzerkleinerung und Stofftrennung (E23)

Das Shreddervormaterial wird per Band in den eigentlichen Kondirator befördert und dort nach einer hydraulischen Verdichtung in einem Zerreiß- und Prallvorgang solange zerkleinert und verdichtet bis alle Teile die Öffnungen des Auswurfrostes passieren können. Innerhalb der Prallkammer des Kondirators erfolgt eine Abscheidung von flugfähigen Teilen durch den Luftstrom der angeschlossenen Entstaubungsanlage. Die zerkleinerten Schrottstücke gelangen anschließend in eine Siebtrommel und einen Magnetabscheider, welche ebenfalls an Absaugung und Entstaubung angeschlossen sind. Der produzierte Shredderschrott wird nach einer manuellen Sortierung in einer Sortierkabine über ein Förderband in die Schrotthalle transportiert. Nichteisenanteile werden in einer NE-Sortieranlage (Steinert-Anlage) in metallarme und -reiche Fraktionen geteilt.

Die gesamte Kondiratoranlage ist weitgehend eingehaust, besonders emissionsrelevante Stellen werden abgesaugt. Dennoch stellt die Kondiratoranlage selbst im gegenwärtigen Zustand eine wesentliche Emissionsquelle dar. Im Zuge des Änderungsverfahrens sollen weitere Einhausungen und Maßnahmen umgesetzt werden, um die Emissionen zu verringern. Folgende wesentliche Emissionsquellen sind im gegenwärtigen Zustand vorhanden:

- Emissionen im Bereich der Schrottzerkleinerung über die Öffnung im Dach der Einhausung des Zerkleinerungsaggregats/Rotorbereiches
- Emissionen von Abwurfstellen, nicht geschlossenen Förderbändern, durch Tore/Türen und Öffnungen für Förderbänder
- Emissionen von Bereitstellfläche Shredderschrott

Diese Emissionen werden zusammenfassend als Emissionsquelle E23 definiert.

##### *Dachöffnung über Rotorbereich*

Die Dachöffnung über dem Rotorbereich (in Summe etwa 130 m<sup>2</sup>) dient als Druckausgleichsfläche für den Fall von Verpuffungen. Bezüglich der Emissionen erfolgte im April 2011 eine messtechnische Erfassung (dargestellt in **Anhang M15**). In diesen Messungen wurde ein Staubemissionsstrom 3,9 kg/h durch diese Dachöffnung festgestellt.

Der Durchsatz an Shreddervormaterial betrug während der Messungen 60 t/h. Hieraus lässt sich ein durchsatzbezogener Emissionsfaktor an Staub über diese Öffnung von 65 g/t<sub>Gut</sub> für das Szenario 2008/2009 abschätzen. Während und im Vorfeld der Messungen war eine vergleichsweise trockene Wettersituation gegeben, die zu sehr hohen Werten mit teilweise deutlich sichtbaren Staubaustritten aus dem Dachbereich während der Messungen führten. Es wird eingeschätzt, dass somit eine sehr ungünstige Situation während der Messungen vorlag. Für die Immissionsprognose wird ein auf 70% reduzierter Wert von 45 g/t im Jahresmittel angesetzt.

Bezüglich dieser Emissionsquelle sind umfangreiche Minderungsmaßnahmen vorgesehen:

- Weitgehender Verschluss der Dachöffnung (ein vollständiger Verschluss ist nicht möglich, da die Öffnungsfläche als Druckausgleichsfläche für mögliche Verpuffungen in diesem Bereich benötigt wird)
- Installation und Betrieb einer Wassereindüsung in den Rotorbereich. Neben einer Kühlung des Zerkleinerungsprozesses und der Verminderung der Emission von organischen Stoffen kann hiermit eine deutliche Verminderung der Staubentstehung im Prozess erreicht werden.
- Erhöhung der Absaugleistung in diesem Teilbereich der Kondiratoranlage von 63.000 Nm<sup>3</sup>/h auf 100.000 Nm<sup>3</sup>/h. Hierdurch kann eine bessere Erfassung der freiwerdenden Emissionen des Zerkleinerungsprozesses erreicht werden. Die erfassten Emissionen werden gereinigt über den Kamin (E20) abgegeben.
- Leistungssteigerung der installierten Sprinkleranlage,
- Regelmäßige Aufnahme von abgelagertem Staub in den Anlagenbereichen.

Durch den Verschluss der Dachöffnungen und die weiteren Maßnahmen entfallen künftig die Emissionen aus dem Dachbereich. Für die Prognose wird konservativ eine verbleibende Restemission von 10% angesetzt. Für das Szenario Antrag wird daher ein Emissionsfaktor von 4,5 g/t verwendet.

*Emissionen von Abwurfstellen, nicht geschlossenen Förderbändern, durch Tore/Türen und Öffnungen für Förderbänder*

Für die Prognose werden folgende Emissionsquellen/Minderungsmaßnahmen berücksichtigt:

- Übergabestelle (Bandabwurf) Shredderschrott auf schwenkbares Transportband

Die produzierte Menge Shredderschrott wird nach der Sortierkabine vom Band in einen Trichter abgeworfen (siehe **Abbildung 11**). Künftig ist die Einhausung dieser Stelle vorgesehen. Für das Szenario Antrag wird daher ein Umfeldfaktor von 0,1 angesetzt.

- Abwurf NE-Fraktion in Container

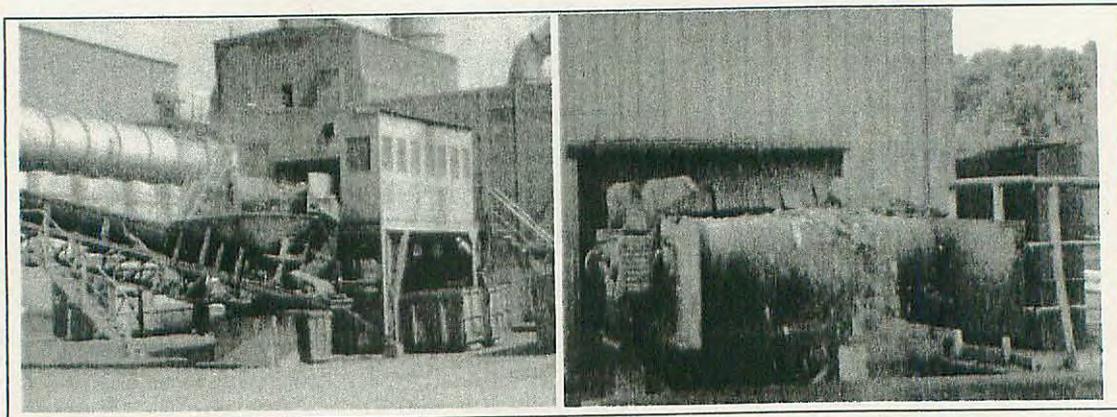
Die anfallende Menge NE-Fraktion wird vom Band in einen Container abgeworfen (siehe **Abbildung 11**). Künftig ist die Einhausung dieser Stelle vorgesehen. Für das Szenario Antrag wird daher ein Umfeldfaktor von 0,1 angesetzt.

- Weitere Emissionsquellen

Zu den weiteren Emissionsquellen zählen:

- offenes Zuführband zur Siebtrommel
- offene Zwischenlagerung von Kondiratorabrieb im Bereich des Zuführbandes Siebtrommel
- offenes Transportband von der Magnettrommel zur Lesekabine
- nicht vollständig geschlossene Abwurfstelle Kondiratorabrieb am Zuführband NE-Sortieranlage
- Emissionen aus der nicht-eingehausten Steinert-Anlage
- zeitweise geöffnete Tore

Für diese Emissionsquellen wird ein summarischer Emissionsfaktor von 20 g/t<sub>Gut</sub> für das Szenario 2008/2009 abgeschätzt. Es wird erwartet, dass sich durch die umfangreichen geplanten Minderungsmaßnahmen eine Minderung um mindestens 80% erreichen lässt. Demzufolge ergibt sich für das Szenario Antrag ein Emissionsfaktor von 4 g/t<sub>Gut</sub>.



**Abbildung 11: Übergabestelle (Bandabwurf) Shredderschrott auf schwenkbares Transportband (links) und Abwurf NE-Fraktion in Container (rechts), Mai 2011**

*Bereitstellfläche Shredderschrott*

Bis 03/2009 wurde der Shredderschrott von Band auf eine Bereitstellfläche abgeworfen, anschließend per Mobilbagger aufgenommen, auf Waggon verladen und in die Schrotthalle transportiert. Seit 04/2009 erfolgt der Transport in die Schrotthalle über ein Förderband ohne Zwischenumschlag. Für Störungsfälle o. ä. soll die Möglichkeit des Zwischenumschlags jedoch bestehen bleiben. Das Förderband ist hierzu schwenkbar.

Für das Szenario Antrag wird angenommen, dass für eine Teilmenge von 20.000 t/a (Shredderschrott) ein Zwischenumschlag auf der Bereitstellfläche erfolgt.

*Zusammenfassung E23*

Die Ermittlung der Emissionsfaktoren ist in **Anhang 1G** ausführlich dargestellt. Die Emissionen werden auf eine Zeitreihe entsprechend dem Ansatz für den Kamin des Kondirators (Kap. 4.7.2) aufgeteilt. In der folgenden **Tabelle 20** sind die resultierenden Emissionen zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 20: Emissionsansätze Schrottzerkleinerung und Stofftrennung (E23)**

Parameter	Einheit	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
Durchsatz Shreddervormaterial	t/a	249.600	138.596
Emissionsminderungsmaßnahmen		Ja	nein
Emissionsmassenstrom Staub	kg/a	4.815	18.703
Emissionsmassenstrom Staub	kg/h	1,174	8,132
Emissionszeit	h/a	4.100	2.300

**4.7.5 Umschlag und Lagerung von Reststoffen (E22)**

Als emissionsrelevant können die Shredderleichtfraktion (SLF), Nichteisen(NE)-Fraktion und der Kondiratorabrieb eingestuft werden. Die Fraktion Buntmetall, handsortiert kann aufgrund ihrer geringen Menge und geringen Staubneigung vernachlässigt werden. Folgende Minderungsmaßnahmen sind geplant:

- Shredderleichtfraktion (SLF): dauerhafte Umstellung auf geschlossenes Containersystem, Zwischenlagerung und Umschlag im Freien entfallen, Befüllung der Container erfolgt direkt an der Anfallstelle, nach Vor – Ort – Verwiegung erfolgt der direkte Abtransport zur Verwertung ohne Lagerung / Zwischenumschlag
- NE-Fraktion und Kondiratorabrieb: Installation von 2 Nebelkanonen im Bereich der Reststofflagerboxen, Zuschaltung durch Betriebspersonal bei Verlade- und Umschlagarbeiten

*Shredderleichtfraktion (SLF)*

Die SLF stellt den aus der Absaugung des Kondirators abgeschiedenen Staub dar. Die SLF wird in der Staubhalle in Containern abgeworfen. Im bisherigen Zustand (Szenario 2008/2009) wurde die SLF anschließend im Bereich Reststofflagerung abgekippt, zwischengelagert, mittels Mobilbagger aufgenommen und zum Abtransport auf LKW abgeworfen. Künftig (Szenario Antrag) entfällt Zwischenlagerung und Umschlag im Bereich Reststofflagerung, stattdessen erfolgt der Abtransport direkt aus der Staubhalle in abgeplanten Containern.

Künftig soll ein Teil der Shredderleichtfraktion zum Abscheiden von mineralischen Bestandteilen über eine automatische Siebanlage geführt werden. Die Aufbereitung soll komplett geschlossen ausgeführt werden, wobei die entstehende mineralische Fraktion (Mengenansatz: 10.500 t/a, Entsorgung als Kondiratorabrieb) in geschlossene Container abgeworfen und ohne Zwischenumschlag abtransportiert werden soll. Aufgrund der komplett geschlossenen Handhabung sind hiermit keine zusätzlichen Emissionen verbunden.

Die SLF wird als „mittel staubend“ im Sinne der VDI-Richtlinie 3790-3 eingestuft, die Schüttdichte wird mit 0,2 t/m<sup>3</sup> angesetzt.

#### *NE-Fraktion und Kondiratorabrieb*

NE-Fraktion und Kondiratorabrieb fallen in Containern im Anlagenbereich an, anschließend werden die Container im Bereich Reststofflagerung abgekippt und die Stoffe zwischengelagert. Die NE-Fraktion wird mittels Mobilbagger aufgenommen und zum Abtransport auf LKW abgeworfen. Für den Kondiratorabrieb kommt ein Radlader zum Einsatz, der in einen Container abwirft. Künftig soll bei Umschlagprozessen eine Bedüsung per Nebelkanonen erfolgen. Die emissionsmindernde Wirkung dieser Maßnahme wird konservativ nicht berücksichtigt.

Die NE-Fraktion wird als „schwach staubend“ und der Kondiratorabrieb als „mittel staubend“ im Sinne der VDI-Richtlinie 3790-3 eingestuft. Die Schüttdichte wird für die NE-Fraktion mit 1 t/m<sup>3</sup> und für den Kondiratorabrieb mit 1,5 t/m<sup>3</sup> angesetzt.

#### *Zusammenfassung E22*

Die jeweilige Menge an Shredderschrott und an Reststoffen die aus dem Shreddervormaterial entsteht ist von der Zusammensetzung des Shreddervormaterials abhängig. Die Menge der jeweils entstehenden Reststoffe unterliegt somit natürlichen Schwankungen. Für das Szenario 2008/2009 wurden die tatsächlich durchgesetzten Mengen angesetzt. Für das Szenario Antrag wurden die Stoffmengen an der Stoffverteilung orientiert, die während des Szenarios 2008/2009 ermittelt wurde. Hierdurch ist zum einen eine konsistente Behandlung der Emissionen und die Vergleichbarkeit der beiden Szenarien gegeben, zum anderen stellt die für die Berechnung gewählte Variante gegenüber der Berechnung mit den durchschnittlichen Werten den immissionsseitig ungünstigeren Fall dar, so dass eine konservative Betrachtung gewährleistet ist.

Die Ermittlung der Emissionsfaktoren und Emissionen für die einzelnen Umschlagvorgänge ist in **Anhang 1G** dargestellt. Die Emissionen werden auf eine Zeitreihe entsprechend der für den Kamin Kondirator (Kap. 4.7.2) angenommenen Verteilung aufgeteilt. Die Emissionen sind zusammengefasst in der folgenden **Tabelle 21** dargestellt.

**Tabelle 21: Emissionsansätze Umschlag und Lagerung Reststoffe (E22)**

Parameter	Einheit	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
Bezogen auf Durchsatz Shreddervormaterial von	t/a	249.600	138.596
Zwischenumschlag SLF		Nein	Ja
Emissionsmassenstrom Staub	kg/a	2.338	1.678
Emissionsmassenstrom Staub	kg/h	0,570	0,730
Emissionszeit	h/a	4.100	2.300

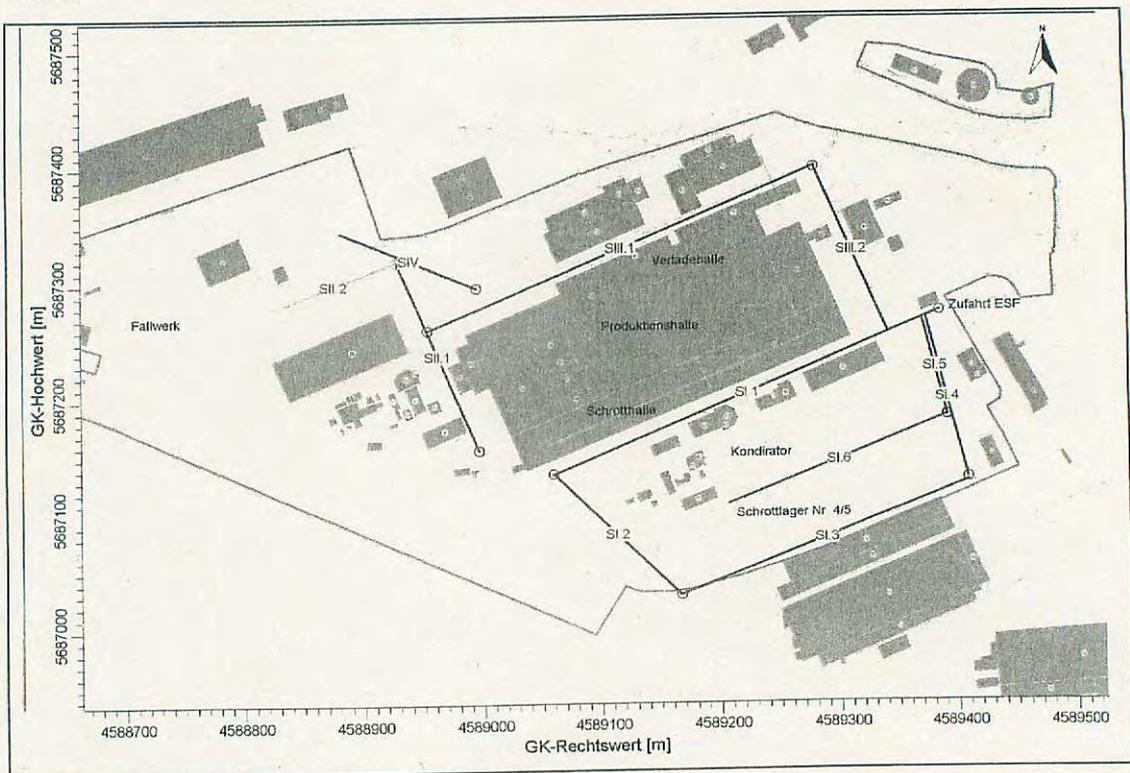
## 4.8 Anlagenbezogener Verkehr (S I-S IV)

### 4.8.1 Ausgangssituation

Im Kapitel anlagenbezogener Verkehr sind in der vorliegenden Immissionsprognose die Staubemissionen des Verkehrs von Großfahrzeugen (LKW, Radlader und Großstapler) innerhalb des Betriebsgeländes von ESF berücksichtigt. Die wesentlichen Verkehrsströme setzen sich folgendermaßen zusammen:

- Antransport von Schrott einschl. Shreddervormaterial und von Hilfs- und Zuschlagsstoffen mittels LKW
- Abtransport von Fertigprodukten und Reststoffen mittels LKW
- Innerbetrieblicher Verkehr, wesentlich sind die Transporte der E-Ofen-Schlacke mittels LKW zum Fallwerk und die Staplerfahrten im Bereich Drahtverladung Walzwerk. Die Transportbewegungen innerhalb des Fallwerks sind in Kap. 4.6.2 berücksichtigt.

Für die Berücksichtigung der Emissionen in der Ausbreitungsberechnung werden schematisch die in **Abbildung 12** dargestellten Fahrtrouten bzw. Linienquellen definiert.



**Abbildung 12: Straßenabschnitte (Emissionsmodell)**

#### Emissionsquelle S I.1-4 (Zufahrt Schrotthalle)

Der Emissionsquelle ist der Schrottantransport zur Schrotthalle zugeordnet. Der Schrottantransport zur Schrotthalle erfolgt im gegenwärtigen Zustand (Szenario 2008/2009) über die Strecke S I.1 direkt an die Schrotthalle, es wird eine mittlere Weglänge zwischen Schrotthalle Ostseite und dem Tor auf der Westseite von 280 m angesetzt. Nach dem Abladen wird die gleiche Strecke zurückgefahren, so dass sich eine Gesamtstrecke von 560 m (hin und zurück) ergibt. Künftig (Szenario Antrag) wird der Anlieferverkehr zum Abpuffern von Lieferspitzen im Einbahnstraßensystem über die Strecke S I.4 – S I.1 geführt, insgesamt resultiert eine Fahrstrecke von ca. 920 m.

#### Emissionsquelle S I.5-6 (Zufahrt Kondirator und Schrottlager Nr. 4/5)

Der Emissionsquelle ist der Antransport von Schrott zum Schrottlager Nr. 4/5, der Antransport von Shreddervormaterial und der Abtransport der am Kondirator anfallenden Reststoffe zugeordnet. Diese Transportvorgänge erfolgen für beide Szenarien über die Strecke S I.5 – S I.6. Es resultiert eine mittlere Weglänge von 480 m (hin und zurück).

#### Emissionsquelle S III.1-2 (Nordseite Produktionshalle)

Der Emissionsquelle ist der Antransport von Hilfs- und Zuschlagsstoffen, der Abtransport der Reststoffe, der Abtransport der Produkte des Walzwerkes und den Fahrten von Fremdfirmen (bspw. Wartung etc.) zugeordnet. Es wird eine mittlere Weglänge von 1.000 m (hin und zurück) angesetzt.

#### Emissionsquelle S II.1 (Westgiebel Produktionshalle)

Der Emissionsquelle ist eine Teilstrecke des Antransportes von Hilfs- und Zuschlagsstoffen und der innerbetriebliche Transport zum Fallwerk zugeordnet.

Da die Strecke S II.2 (Zufahrt Fallwerk) ständig befeuchtet wird, sind auf diesem Teilstück keine nennenswerten Emissionen zu erwarten.

Für die einzelnen Streckenabschnitte werden Fahrzeugzahlen (Fz/a) ermittelt (**Anhang 1H**). Für das Szenario Antrag werden diese aus den im Genehmigungsantrag benannten maximalen Stoffmengen bestimmt, während für das Szenario 2008/2009 auf die tatsächlichen Stoffströme im betreffenden Zeitraum Bezug genommen wird.

Zur Bestimmung der Fahrzeuganzahl wird von einem mittleren Ladegewicht von etwa 20 t/Fz, für den Abtransport der Fertigprodukte von 25 t/Fz ausgegangen. Es wird unterstellt, dass jeweils Hin- und Rückfahrt erforderlich sind, d. h. dass bspw. das Fahrzeug, das Schrott anliefert, auf dem Rückweg keine Reststoffe oder Produkte transportiert. Eine Ausnahme stellen die innerbetrieblichen Transporte von Schlackegranulat

dar, da dieses vom Fahrzeug, das die Schlacke ins Fallwerk transportiert hat, auf dem Rückweg zum Schlackebeet mitgenommen werden wird.

Weiterhin ist der innerbetriebliche Staplerverkehr im Bereich Walzwerk zum Transport der produzierten Drahtrollen zu berücksichtigen. Der Staplerverkehr wird der Modellquelle S IV zugeordnet. Für die Ermittlung der Staubemissionen wird eine mittlere Fahrstrecke von 275 m angesetzt. Der gegenwärtig genutzte 2-Dornstapler erlaubt ein Ladegewicht von 9,6 t/Fz. Künftig (Szenario Antrag) soll ein 3-Dornstapler mit einem möglichen Ladegewicht von 14,4 t/Fz eingesetzt werden.

Die Ermittlung der Fahrzeugzahlen ist in **Anhang 1H** detailliert dargestellt.

#### 4.8.2 Emissionsfaktoren

Transporte erfolgen im Wesentlichen auf befestigten Straßen, die regelmäßig gereinigt werden. In früheren Gutachten wurden zur Abschätzung der Emissionen die Emissionsfaktoren der damals gültigen VDI-Richtlinie 3790-3 für befestigte Straßen (multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 3) verwendet. Die nunmehr gültige Neufassung der VDI-Richtlinie 3790-3 vom Januar 2010 enthält keine Festlegung für Emissionsfaktoren für befestigte Straßen mehr. Eine Formel zur Berechnung der Staubemission für befestigte Fahrwege wurde von der Environmental Protection Agency (EPA) hergeleitet. Der Emissionsfaktor lässt sich demnach wie folgt bestimmen /34/:

$E = k (sL)^{0,91} \times W^{1,02} \times (1-P/4N)$	
mit:	
E...	jahresdurchschnittlicher Emissionsfaktor in g/(km Fz)
k...	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
	PM <sub>2,5</sub> = 0,15 g/(km Fz)
	PM <sub>10</sub> = 0,62 g/(km Fz)
	PM <sub>30</sub> = 3,23 g/(km Fz)
sL...	Produkt aus Feinkornanteil in % (=Massenanteil der Korngrößen < 75 µm) und Gesamt-Staubbelastung der Straße in g/m <sup>2</sup>
W...	Mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
P...	Anzahl der Tage pro Jahr mit mehr als 0,3 mm natürlichem Niederschlag
N...	Anzahl der Tage innerhalb der betrachteten Periode, bei Jahresmittelwert N=365

Dieser EPA-Ansatz zur Berechnung von Emissionsfaktoren basiert gemäß VDI-Richtlinie 3790-3 für den Geltungsbereich der VDI-Richtlinie 3790-3 auf einem begrenzten Datenkollektiv, das branchenspezifisch ermittelt wurde. Die in der EPA-Veröffentlichung /34/ angegebenen Staubbelastungen sL für die Eisen- und Stahlproduktion liegen zwischen 0,09 und 79 g/m<sup>2</sup> mit einem Mittelwert von 9,7 g/m<sup>2</sup>. Aufgrund der großen Spannweite wird in /34/ vorgeschlagen, für die Anwendung des EPA-Ansatzes standortsspezifische Daten für die Staubbelastung zu verwenden.

Für die vorliegende Immissionsprognose wurde die Staubbelastung daher im Mai 2011 standortspezifisch für die einzelnen Straßen bestimmt (dargestellt in **Anhang M17**). Demnach ergeben sich für die einzelnen zu betrachtenden befestigten Straßenabschnitte die in der folgenden **Tabelle 22** in Spalte 2 angegebenen Werte. Mit diesen Werten erfolgt die Ermittlung der Emissionsfaktoren gemäß o. g. Berechnungsvorschrift (detaillierte Darstellung in **Anhang 1H**). Die resultierenden Emissionsfaktoren sind in **Tabelle 22** in Spalte 3 dargestellt.

Die auf diese Weise ermittelten Emissionsfaktoren sind deutlich höher als die in den bisherigen Immissionsprognosen angesetzten Werte. Grundsätzlich ist anzumerken, dass die Anwendung der EPA-Formel im hier vorliegenden Fall (Industriestraßen mit schweren Fahrzeugen) wahrscheinlich zu Überschätzungen führt. Da allerdings zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine anderen Berechnungsvorschriften vorliegen und die Werte eine konservative Betrachtung erlauben, werden die genannten Emissionsfaktoren herangezogen.

Der EPA-Ansatz erfasst ausschließlich den durch Aufwirbelung verursachten Anteil der Staubemission. Der durch Abgasemissionen verursachte Staubanteil kann gemäß dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) /40/ abgeschätzt werden. Für das heranzuziehende Szenario

- Schwere Nutzfahrzeuge, Bezugsjahr 2010
- Verkehrssituation „Stop and go“
- Höchstgeschwindigkeit 30 km/h

ergibt sich ein Emissionsfaktor von 0,21 g/(km Fz) bzw. 0,00021 g/(m Fz). Aufgrund der Geringfügigkeit dieses Wertes im Vergleich zu den o. g. Emissionsfaktoren braucht die abgasbedingte Staubemission nicht zusätzlich berücksichtigt werden.

**Tabelle 22: Messtechnisch ermittelte Staubbelastungen auf den befestigten Fahrwegen des ESF-Anlagengeländes (Quelle: Messbericht – Anhang M17) und berechnete Emissionsfaktoren**

Straßenabschnitt	Staubbelastung sL in g/m <sup>2</sup>	Emissionsfaktor (PM30) in g/(mFz)
S I.1-4 Zufahrt Schrotthalle	Spannbreite: 2,4 – 15,7 Mittelwert: 6,5	0,45
S I.5-6 Zufahrt Kondirator	Spannbreite: 8,4-11 Mittelwert: 9,7	0,64
S II.1* Zufahrt Fallwerk Schlacke	Spannbreite: - Mittelwert: 18,2	1,14
S III.1-2 Abtransport Produkte / Reststoffe	Spannbreite: 1,4 – 2,7 Mittelwert: 2,1	0,18
S IV Staplerverkehr Draht	<i>Es wird ein Anteil von 90% der Strecke auf SIII.1-2 und von 10% unbefestigter Straße angesetzt.</i>	0,45

\* für Teilstrecke SII.2 wurden keine Werte ermittelt, da die Straße ständig befeuchtet ist

#### 4.8.3 Ermittlung der Emissionen

Die Emissionen des anlagenbezogenen Verkehrs ergeben sich aus dem Produkt von Emissionsfaktor, Anzahl der Fahrten und Streckenlänge (hin und zurück). Die detaillierte Darstellung der Ermittlung der resultierenden Emissionen erfolgt in **Anhang 1H**. In **Tabelle 23** sind die Emissionen aus dem anlagenbezogenem Verkehr zusammengefasst dargestellt. Für die Immissionsprognose werden die jährlichen Emissionen auf eine Jahreszeitreihe aufgeteilt. Es wird vereinfachend für beide Szenarien eine Emissionszeit von 4.350 h/a (Mo-Fr 6-22 Uhr, Sa 7-14 Uhr, 50 Wochen/a) angesetzt.

**Tabelle 23: Emissionsansatz für den anlagenbezogenen Verkehr bezogen auf eine Emissionszeit von 4.350 kg/h**

Straßenabschnitt	Staubemission in kg/h	
	Szenario Antrag	Szenario 2008/2009
S I.1-4: Zufahrt Schrotthalle einschl. Antransport Zuschlagsstoffe	4,268	1,847
S I.5-6: Zufahrt Kondirator und Schrottplatz Nr. 4/5 einschl. Abtransporte Abfälle Kondirator	0,965	0,765
S II.1: Zufahrt Fallwerk Schlacke (befestigt)	3,195	2,041
S III.1-2: Abtransport Produkte / Reststoffe	2,409	1,624
S IV: Staplerfahrten Drahtlager	1,185	1,088

## 4.9 Staubinhaltsstoffe

### 4.9.1 Vorbemerkung zu PCDD/F und PCB

Dioxin ist im allgemeinen Sprachgebrauch eine Sammelbezeichnung für chemisch ähnlich aufgebaute chlorhaltige Dioxine und Furane. Dioxine liegen immer als Gemische von Einzelverbindungen (Kongenere) mit unterschiedlicher Zusammensetzung vor. Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind ebenfalls chlorierte Kohlenwasserstoffe mit einer ähnlichen chemischen Struktur wie Dioxine. Sie sind eine Stoffgruppe, die am Grundgerüst eines Biphenyls eine unterschiedliche Anzahl von Chloratomen binden kann. Als dioxinähnliche PCB werden 12 Einzelverbindungen (Kongenere) bezeichnet, die eine dem PCDD/F ähnliche räumliche und elektronische Struktur haben /44/.

Man geht davon aus, dass die verschiedenen Dioxine die gleichen toxischen Wirkungsmechanismen haben und sich nur in der Stärke ihrer Wirkung unterscheiden. Diese unterschiedliche Wirkungsstärke wird mit einem Faktor, dem Toxizitätsäquivalenzfaktor (TEF) berücksichtigt. Dabei bewertet man die relative Giftwirkung der einzelnen Verbindungen im Vergleich zu 2,3,7,8 TCDD. Dieses hat den Faktor 1. Die toxische Wirkung wird dann über die Gehalte der Einzelverbindungen und dem zugehörigen Faktor als sogenanntes Toxizitätsäquivalent (TEQ) errechnet und addiert. Der TEQ-Wert entspricht dann der toxischen Wirkung einer vergleichbaren Menge des 2,3,7,8 TCDD /44/.

Die Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) werden anhand unterschiedlicher Studien ermittelt und bei neueren Erkenntnissen aktualisiert. Daher gibt es verschiedene Listen dieser Faktoren, was beim Vergleich von Daten berücksichtigt werden muss. Bei den Emissionsgrenzwerten der TA Luft wird die I-TEF-Liste von 1988 zur Ermittlung eines I-TEQ verwendet (I-TEF auch TEF nach NATO/CCMS). Eine Fortentwicklung dieser Liste stellen die von der WHO aufgestellten TEF-Werte dar. In dieses TEF-Konzept sind auch die 12 dioxinähnlichen PCB eingebunden. Die letzte Anpassung der WHO-Faktoren an neue Erkenntnisse fand 2005 statt. Die Bewertung der Immissionen wurde mittlerweile an die WHO-Faktoren von 2005 (WHO 05) angepasst. Da die vorliegenden Messwerte in der Regel noch mit den veralteten WHO-TEF von 1997 (WHO 97) bestimmt wurden, war eine Umrechnung mit den neuen Faktoren von 2005 erforderlich. Die entsprechend umgerechneten Messwerte sind zusammenfassend in **Anhang M24** dargestellt.

### 4.9.2 Kamine Entstaubungen (E1/E3)

Für die Kamine der Entstaubungsanlagen wird die Ausschöpfung der Grenzwerte angenommen. Hierbei erfolgt eine deutliche Überschätzung der tatsächlichen Staubinhaltsstoffgehalte. Somit ist eine konservative Betrachtung gewährleistet. Für die zusätzliche Berechnung des realistischen Szenarios für die humantoxikologische Bewertung werden Messergebnisse an den Kaminen herangezogen (vgl. Kap. 10.1).

#### 4.9.3 Schrotturnschlag (E5, E8, E11-14)

Für PCDD/F und dioxinähnliche PCB wird auf die durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) im Mai 2009 auf dem Gelände der ESF durchgeführten Kehrproben Bezug genommen /6/. Im Bereich der Schrottlager wurden die in der folgenden **Tabelle 24** dargestellten Werte ermittelt. Für die Prognose werden die Mittelwerte angesetzt.

**Tabelle 24:** Ergebnisse der Kehrprobennahme des LfULG im Mai 2009 auf den Schrottlagern bei ESF (Quelle: /6/ und Anhang M24) und Ansatz für die Immissionsprognose

Probefläche	Schrottlager Nr. 4/5	Schrottlager/Schrotthalle	Ansatz Immissionsprognose
Nr. lt. Bericht LfULG	12	14	-
PCDD/F in ng/kg WHO 05-TE	45,2	52,2	49
PCB in ng/kg WHO 05- TE	129,4	113,9	122
PCDD/F+PCB in ng/kg WHO 05-TE	174,5	166,4	171

Für Schwermetalle wird auf durch die Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH (LGU) im Januar 2009 durchgeführte Kehrproben Bezug genommen (dargestellt in den Probenahmeprotokollen in **Anhang M18**). Für die Schrottlager wurden die in der folgenden **Tabelle 25** dargestellten Werte ermittelt. Für die Prognose wird jeweils der höchste Wert der beiden Probenahmestellen angesetzt.

**Tabelle 25:** Ergebnisse der Kehrprobennahme LGU im Januar 2009 auf den Schrottlagern bei ESF (Quelle: Prüfprotokolle Anhang M18) und Ansatz für die Immissionsprognose

Probefläche		Schrottlager Nr. 4/5	Schrottlager/Schrotthalle	Ansatz Immissionsprognose
Nr. lt. Bericht LGU		09-0116/6	09-0116/7	-
Sb	mg/kg	48,1	29,8	48
As	mg/kg	< 50	< 50	50
Pb	mg/kg	2.460	1.250	2.460
Cd	mg/kg	33,4	16,5	33
Co	mg/kg	0,51	41	41
Cr (ges.)	mg/kg	538	563	563
Hg	mg/kg	4,08	2,3	4,1
Cu	mg/kg	906	1.240	1.240
Mn	mg/kg	3.410	6.360	6.360
Ni	mg/kg	401	305	401
Tl	mg/kg	< 5	< 5	5
V	mg/kg	44,9	45,6	46

#### 4.9.4 Dachöffnungen der Produktionshalle (E6.1-6.3)

Für die Prognose wird auf folgende Messwerte zurückgegriffen:

- Emissionsmessungen an den Robertson-Austrittsöffnungen am Hallendach im Bereich Stahlwerk und Walzwerk in 2006, 2007 (Messbericht in Anhang M7) und 2008 (Messbericht in Anhang M8)
- Emissionsmessungen an den Robertson-Austrittsöffnungen, über dem Kühlbett Walzwerk und Lüftungsöffnungen im Bereich Verladehalle am Hallendach in 2010 (Messbericht in Anhang M9)

In der folgenden **Tabelle 26** sind die Ergebnisse der Emissionsmessungen an den Dachöffnungen zusammengefasst dargestellt. Die Werte wurden für die Ausbreitungsberechnungen mit den zeitgleich erfassten Staubwerten auf Staubgehalte umgerechnet.

Für Cu und Tl liegen gegenwärtig keine Messwerte vor. Für diese Stoffe werden die auf den Schrottplätzen ermittelten Werte verwendet.

**Tabelle 26: Zusammenfassung der Messergebnisse für Staubinhaltsstoffe an den Dachöffnungen der Produktionshalle (Quellen: Messberichte in den Anhängen M7, M8, M9 und M24) und Ansatz für Immissionsprognose**

Stoff	Einheit	Min	Max	Median	Anzahl Messwerte	Ansatz Immissionsprognose
Sb	mg/kg	31	500	159	14	159
As	mg/kg	63	1.154	254	26	254
Pb	mg/kg	667	48.261	6.583	26	6.583
Cd	mg/kg	3	61	22	26	22
Co	mg/kg	15	167	35	14	35
Cr (ges.)	mg/kg	192	16.200	667	26	667
Hg	mg/kg	4	17	7,7	5	7,7
Cu	mg/kg	-	-	-	-	1.240*
Mn	mg/kg	2.260	46.023	11.476	26	11.476
Ni	mg/kg	188	2.588	808	26	808
Tl	mg/kg	-	-	-	-	< 5*
V	mg/kg	14	500	77	14	77
PCDD/F (WHO 05-TE)	ng/kg	75	385	122	5	122
PCB (WHO 05-TE)	ng/kg	32	113	77	5	77
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	ng/kg	-	-	199	-	199

\* keine Messwerte vorhanden, Übernahme der Ansätze des Schrotturnschlags (Tabelle 25)

#### 4.9.5 Fallwerk (E7.1-7.2)

Für die Prognose wird auf vorliegende Analysen für die wesentlichen im Fallwerk gehandhabten Stoffströme E-Ofenschlacke, Ofenausbruch und Zunder zurückgegriffen. Die Analysedaten und die Ansätze für die Immissionsprognose sind in der folgenden **Tabelle 27** zusammengefasst dargestellt.

Da E-Ofenschlacke den wesentlichen Anteil der Umschlagmenge im Fallwerk bildet und zudem die höchsten Emissionen des Fallwerks verursacht, werden vorrangig die Werte für E-Ofenschlacke verwendet. Bei As, Cu und Ni überschreiten die Werte im Zunder die Werte in der E-Ofenschlacke. Daher wird für diese Stoffe ein gemittelter Wert gebildet (Ansatz: 80% E-Ofenschlacke, 20% Zunder).

Beim Brennschneiden (thermischen Schneiden) der Stahlbären und Verteilereisen entstehen die Rauche aus dem Grundwerkstoff, so dass die Zusammensetzung der Rauche abhängig von der chemischen Zusammensetzung des Grundwerkstoffes ist. Da im vorliegenden Fall niedriglegierte Stähle eingesetzt werden, ist vor allem mit Eisenoxiden zu rechnen, während toxische Stoffe nur in geringem Maße enthalten sind.

**Tabelle 27: Analysedaten Stoffströme Fallwerk (Quellen: Prüfberichte, Anhänge M3 und M18) und Ansatz Immissionsprognose**

Stoff		E-Ofen- schlacke	E-Ofen- schlacke	Ofen- Ausbruch	Zunder	Ansatz Immissi- onsprogn se
Proben-Nr.:		-	08-2060/1	07-1346/2	07-1542/1	
Anhang:		/M3/	/M18/	/M18/	/M18/	
Datum:		13.05.2008	18.12.2008	10.10.2007	14.11.2007	
Sb	mg/kg	--	--	--	6,6	6,6
As	mg/kg	< 5	< 5	4,45	12,8	6,6
Pb	mg/kg	400	8,1	55,4	10,4	400
Cd	mg/kg	19	< 0,2	0,621	< 0,2	19
Co	mg/kg	--	--	--	73,2	73,2
Cr (ges.)	mg/kg	3.970	2.390	62,5	396	3.970
Hg	mg/kg	--	0,037	0,13	0,07	0,037
Cu	mg/kg	--	271	44,3	1.950	610
Mn	mg/kg	25.300	--	--	--	25.300
Ni	mg/kg	80	23,3	44,6	388	142
Tl	mg/kg	--	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
V	mg/kg	--	--	--	19,7	19,7
PCDD/F	ng/kg (WHO 05)	--	0,275	--	--	0,275
PCB	ng/kg (WHO 05)	--	nicht nach- weisbar	--	--	0
PCDD/F +PCB	ng/kg (WHO 05)	--	0,275	--	--	0,275

#### 4.9.6 Kondirator (E20-23)

Für den Kamin des Kondirators (E20) wird für PCDD/F der Grenzwert von 0,1 ng/m<sup>3</sup> (I-TE, WHO 05-TE) angesetzt. Für *dioxinähnliche PCB* – für die zwar eine Prognose zur Bewertung der PCDD/F- und PCB-Immissionen erforderlich ist, aber für die kein Grenzwert am Kamin vorliegt – kann auf eine Messung aus dem Jahr 2008 (Messbericht im **Anhang M13, Anhang M24**) zurückgegriffen werden. Es wurde ein Wert von 0,034 ng/m<sup>3</sup> (WHO 05-TE) ermittelt. Für die Prognose wird konservativ ein Wert von 0,1 ng/m<sup>3</sup> (WHO 05-TE) angesetzt.

Für weitere Staubinhaltsstoffe sind keine Grenzwerte festgelegt bzw. existieren keine aktuellen Messungen. Für die Prognose wird der Ansatz getroffen, dass die Gehalte an Staubinhaltsstoffen denen der diffusen Emissionsquellen entsprechen (siehe unten).

Für PCDD/F und dioxinähnliche PCB für die diffusen Emissionsquellen (E21-23) wird auf die durch das LfULG im Mai 2009 auf dem Gelände der ESF durchgeführten Kehrproben Bezug genommen /6/. Im Bereich des Kondirators wurden die in der folgenden **Tabelle 28** dargestellten Werte ermittelt. Für die Prognose werden die Mittelwerte angesetzt.

**Tabelle 28:** Ergebnisse der Kehrprobennahme des LfULG im Mai 2009 im Kondiratorumfeld (Quelle: /6/, Anhang M24) und Ansatz Immissionsprognose

Probestelle	Umfeld Shredder- anlage	Lagerplatz Vormaterial, Abfälle	Lagerplatz Shredder- schrott	Ansatz Im- missions- prognose
Nr. lt. Bericht LfULG	1	13	15	-
PCDD/F in ng/kg WHO 05-TE	56,4	53,7	62	57
PCB in ng/kg WHO 05-TE	451,7	687,6	372,7	504
PCDD/F+PCB in ng/kg WHO 05-TE	508,1	741,2	434,7	561

Für Schwermetalle wird auf durch die Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH (LGU) im Januar 2009 durchgeführte Kehrproben Bezug genommen (dargestellt in den Prüfberichten in Anhang M18). Für die Bereiche Schrottlager wurden die in der folgenden **Tabelle 29** dargestellten Werte ermittelt. Für die Prognose werden die Mittelwerte angesetzt.

**Tabelle 29: Ergebnisse der Kehrprobennahme LGU im Januar 2009 / April 2011 im Kondiratorumfeld (Quelle: Prüfberichte LGU in Anhang M18) und Ansatz Immissionsprognose**

Probefläche		Shredder oben	Vormateri- allager- platz	Staubhalle/ Container- stellplatz	Shredder oben	Ansatz Immissi- onsprogno- se
Proben-Nr. Anhang		09-0116/2 /M18/	09-0116/3 /M18/	09-0116/4 /M18/	11-0616/1 /M18/	-
Datum:		27.01.2009	27.01.2009	27.01.2009	18.04.2011	-
Sb	mg/kg	106	47	86	81	80
As	mg/kg	< 50	< 50	< 50	35	< 46
Pb	mg/kg	5.190	3.250	2.760	4.410	3.903
Cd	mg/kg	94	32	39	88	63
Co	mg/kg	104	58	63	96	80
Cr (ges.)	mg/kg	498	733	755	459	611
Hg	mg/kg	11	8	5	15	10
Cu	mg/kg	1.230	1.370	1.860	1.200	1.415
Mn	mg/kg	97	306	60	2.240	676
Ni	mg/kg	551	445	494	559	512
Tl	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 1	< 4
V	mg/kg	45	38	37	39	40

Für die zusätzliche Berechnung des realistischen Szenarios für die humantoxikologische Bewertung werden Messergebnisse am Kamin herangezogen (vgl. Kap. 10.1).

## 5 Modelltechnische Grundlagen

### 5.1 Ausbreitungsmodell

Die Ermittlung der resultierenden Immissionen erfolgt auf Grundlage der TA Luft vom 24.07.2002.

Für die Ausbreitungsberechnungen wird eine Software auf der Basis des Lagrange-Partikelmodells AUSTAL2000 (Version 2.4.7) angewendet, das die Vorgaben der TA Luft umsetzt. Zur Berücksichtigung der Gebäudesituation am Standort werden die Windfelder mit dem dreidimensionalen Euler'sches Ausbreitungsmodell MISKAM berechnet. MISKAM ermöglicht die explizite Behandlung von Gebäuden in Form von rechtwinkligen Blockstrukturen, so dass die Besonderheiten des Strömungsgeschehens in der Umgebung von Gebäuden realistisch modelliert werden können. Es stellt ein Modell mit hohem physikalischem Anspruch dar, welches auf die Verwendung empirisch-diagnostischer Beziehungen weitgehend verzichtet. Die physikalische Grundlage von MISKAM bilden die vollständigen dreidimensionalen Bewegungsgleichungen zur Simulation der Strömungsverhältnisse /27/.

### 5.2 Meteorologische Daten

Für die Ausbreitungsberechnungen werden die Daten der Station Oschatz für das repräsentative Jahr 1997 des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zugrunde gelegt. Die Übertragbarkeit der Daten der Station Oschatz auf den Anlagenstandort ist in einer qualifizierten Prüfung vom DWD (**Anhang 5**) bestätigt worden.

Eine Übersicht über die verwendeten Daten geben die grafischen Darstellungen in **Anhang 2**.

### 5.3 Rechengebiet und Berücksichtigung von Geländeunebenheiten und Bebauung

Die Bestimmung der Ausdehnung des Rechengebietes erfolgt nach den Vorgaben gem. Punkt 7 Anhang 3 TA Luft. Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist dabei das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist.

Die höchste Emissionsquelle E3 weist eine Höhe von 48 m auf, so dass sich ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 2.400 m ergibt. Das der Immissionsprognose zugrunde liegende Rechengebiet weist eine Größe von ca. 5 km x 5 km auf (vgl. Abbildung 1, Seite 14). Damit wird das gesamte Beurteilungsgebiet erfasst.

Aufgrund der Charakteristik des Rechengebietes, das nur durch geringe Höhenunterschiede gekennzeichnet ist (vgl. Abbildung 2, Seite 15), ist eine gesonderte Berücksichtigung von Geländeunebenheiten nicht erforderlich.

In der TA Luft wird im Anhang 3, Pkt. 10 zur Berücksichtigung von Gebäuden in der Ausbreitungsrechnung gefordert:

„Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet sind zu berücksichtigen. Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,2fache der Gebäudehöhen oder haben Gebäude, für die diese Bedingung nicht erfüllt ist, einen Abstand von mehr als dem 6fachen ihrer Höhe von der Emissionsquelle, kann in der Regel folgendermaßen verfahren werden:

- a) Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.
- b) Beträgt die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7fache der Gebäudehöhen und ist eine freie Abströmung gewährleistet, können die Einflüsse mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen nach Buchstabe a) oder b) sind alle Gebäude, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6fache der Schornsteinbauhöhe.“

Im vorliegenden Falle gibt es eine Anzahl von Emissionsquellen, die die Bedingungen a) und b) nicht erfüllen. Die Anwendung des diagnostischen Windfeldmodells TALdia ist daher nicht ohne Weiteres möglich. Gemäß dem Leitfaden für die Erstellung und Bewertung von Immissionsprognosegutachten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) /28/ ist bei bodennaher Freisetzung in komplex bebautem Umfeld – wie im vorliegenden Fall gegeben – das prognostische *mikroskalige* Modell MISKAM gebräuchlich und zulässig. Mit diesem höherwertigen Rechenmodell ist eine bessere Auflösung der Schadstoffverteilung insbesondere im Nahbereich der Emissionsquellen möglich. Daher werden in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden (Protokoll vom 29.11.2011) die Windfelder mit dem Modell MISKAM erzeugt (zu Modellparametern vgl. **Anhang 4**), während die Ausbreitungsrechnung mit dem Modell AUSTAL2000 erfolgt.

#### 5.4 Korngrößenklassen Stäube

Für die jeweiligen Emissionsquellen sind Ansätze für die Verteilung auf die Korngrößenklassen gem. Anhang 3 Pkt. 4 TA Luft zu treffen (vgl. **Tabelle 30**). Ist die Korngrößenverteilung nicht im Einzelnen bekannt, dann ist PM10 wie Staub der Klasse 2 zu behandeln. Für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser größer als 10 µm ist für  $v_d$  der Wert 0,07 m/s und für  $v_s$  der Wert 0,06 m/s (Partikelklasse unbekannt) zu verwenden.

**Tabelle 30: Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten für Stäube gemäß Anhang 3 Pkt. 4 TA Luft**

Partikelklasse	$d_a$ in $\mu\text{m}$	$v_d$ in m/s	$v_s$ in m/s
1	< 2,5	0,001	0,00
2	2,5-10	0,01	0,00
3	10-50	0,05	0,04
4	> 50	0,20	0,15
Unbekannt	> 10	0,07	0,06

*Kamine Entstaubungen (E1/E3)*

Zur Größenverteilung der Stäube der bestehenden Kamine der Entstaubungen E1/E3 liegt ein Messbericht vor (Anhang M6). Demzufolge sind 65% der Staubmasse der Partikelklasse 1 (< 2,5  $\mu\text{m}$ ) und 30% der Partikelklasse 2 (2,5 bis 10  $\mu\text{m}$ ) zuzuordnen. Die restlichen 5% weisen eine Größe >10  $\mu\text{m}$  auf, sie werden daher der Partikelklasse 3 (10 bis 50  $\mu\text{m}$ ) zugeordnet.

*Siloentstaubung (E4)*

Die Abluft dieser Emissionsquelle durchläuft vor der Freisetzung einen Gewebefilter (vergleichbar zu E1/E3). Es wird daher die gleiche Korngrößenverteilung wie bei E1/E3 angesetzt.

*Schrottschlag (E5.1-3, E8, E11-14)*

Für die Staubemissionen aus dem Schrottschlag in der Schrotthalle (E5.1-3) und auf den Schrottlagern (E8, E11-14) wird davon ausgegangen, dass der PM10-Anteil etwa 10% beträgt. Hierbei wird auf Messungen im Stahlwerk Kehl zurückgegriffen /35/. Da die Zusammensetzung des PM10-Anteils nicht bekannt ist, wird er gemäß Anhang 3 TA Luft Nr. 4 wie Staub der Klasse 2 behandelt. Für den verbleibenden Anteil >10  $\mu\text{m}$  von 90% wird gemäß Anhang 3 TA Luft Nr. 4 die Depositionsgeschwindigkeit mit 0,07 m/s und die Sedimentationsgeschwindigkeit mit 0,06 m/s angesetzt (Partikelklasse unbekannt in AUSTAL2000). Da für die Beurteilung der Immissionen der Anteil der PM2.5-Immissionen ausgewiesen werden muss, wird der Ansatz getroffen, dass sich die PM10-Emissionen zu 50% aus Stäuben kleiner PM2.5 und 50% größer PM2.5 zusammensetzen.

*Dachöffnungen der Produktionshalle (E6.1-3)*

Für die Staubemission aus den Dachöffnungen der Produktionshalle (E6) wird der Ansatz gewählt, dass der PM10-Anteil der Staubemission sich aus Partikelklasse 1 zu 25%, aus Partikelklasse 2 zu 43% und aus Partikelklasse 3 zu 32% zusammensetzt. Dies entspricht den Ergebnissen von Emissionsmessungen an dieser Quelle (Anhang M6).

### *Fallwerk (E7.1-2)*

Für die Emissionen aus dem Umschlag im Fallwerk (E7.1) wird auf eine Untersuchung an Bauschuttzubereitungsanlagen zurückgegriffen (Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen /36/). In dieser Untersuchung wurden quellnah der Gesamtstaub und der Feinstaubanteil (PM10) an mehreren Anlagen mit verschiedenen Inputmaterialien (Bauschutt, Boden u.a.) bestimmt. Ziel dieser Untersuchungen war es, belastbare Werte des PM10-Anteils im Gesamtstaub zu ermitteln, die zur Festlegung von Konventionen für den zu verwendenden Feinstaubanteil und als Grundlage zur Berechnung von Immissionswerten mittels einer Ausbreitungsrechnung dienen sollten.

Da die im Fallwerk gehandhabten Schlacken und weiteren Stoffe im wesentlichen mit denen in der Untersuchung gehandhabten Stoffe vergleichbar sind, werden die in der Studie auf der Grundlage der gewonnenen Ergebnisse festgelegten PM10-Anteile angesetzt. Demzufolge werden ein PM10-Anteil von 25% und der Anteil größer PM10 mit 75% angesetzt. Da für die Beurteilung der Immissionen der Anteil der PM2.5-Immissionen ausgewiesen werden muss, wird der Ansatz getroffen, dass der Anteil der Partikelklasse 1 (PM2.5) am Gesamtstaub 10% und der Anteil der Partikelklasse 2 15% beträgt.

Die Abluft des Kamins der Aufbereitungshalle im Fallwerk (E7.2) durchläuft vor der Freisetzung einen Gewebefilter. Es wird daher die gleiche Korngrößenverteilung wie bei E1/E3 angesetzt.

### *Kamin des Kondirators (E20)*

Die Abluft des Kamins des Kondirators (E20) durchläuft vor der Freisetzung eine Abluftreinigung bestehend aus einem Zyklon und einem Venturi-Nassabscheider. Angaben zur Korngrößenverteilung in der Abluft liegen nicht vor. Eine Untersuchung im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz /37/ erbrachte für diese Kombination der Abluftreinigung einen Anteil von Partikelklasse 1 von 68%, Partikelklasse 2 von 8% und Partikel > 10 µm von 4%. Allerdings sind die Messergebnisse kaum zum vorliegenden Fall vergleichbar, da es sich um Emissionen aus einem thermischen Verfahren (Kupolofen) mit entsprechend hohem zu erwartenden Anteil von Stäuben im sehr kleinem Korngrößenbereich handelte, während beim Kondirator mechanische Prozesse mit bekanntermaßen gröberen Stäuben zu erwarten sind. Für die Prognose wird der Ansatz getroffen, dass Partikelklasse 1 zu 50%, Partikelklasse 2 und Partikelklasse Unbekannt zu jeweils 25% vorliegen. Hiermit wird die am Standort als kritischer anzusehende Deposition konservativ behandelt.

### *Diffuse Emissionen des Kondirators (E21-23)*

Für die Staubemissionen aus dem Schrottschlag (E21) und den Abfallströmen (E22) wird analog dem Ansatz für den sonstigen Schrottschlag (siehe oben) davon ausgegangen, dass der PM10-Anteil etwa 10% beträgt. Für den verbleibenden Anteil

>10 µm von 90% wird gemäß Anhang 3 TA Luft Nr. 4 die Depositionsgeschwindigkeit mit 0,07 m/s und die Sedimentationsgeschwindigkeit mit 0,06 m/s angesetzt (Partikelklasse unbekannt in AUSTAL2000).

Für die Emissionen der Anlage selbst (E23), insbesondere die Emissionen über die Dachöffnung des Kondirators ist hingegen ein höherer PM10-Anteil zu erwarten. Für die Prognose wird der Ansatz getroffen, dass sich die Emissionen zu 20% aus Partikelklasse 1, und jeweils 40% aus Partikelklasse 2 und Partikelklasse unbekannt zusammensetzen.

#### *Anlagenbezogener Verkehr (S I- IV)*

Für die Emissionen aus dem anlagenbezogenen Verkehr werden die staubklassenspezifischen Berechnungen entsprechend der zugrundegelegten EPA-Formel (vgl. Kap. 4.8.2) verwendet. Es ergeben sich 4 % Klasse 1, 12% Klasse 2 und 84 % Klasse 3.

In der folgenden **Tabelle 31** sind die getroffenen Ansätze zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 31: Ansatz für die Aufteilung der Staub-Partikelklassen für die Prognose**

Emissionsquelle	Anteil an der Partikelklasse			
	1	2	3	U
Kamine Entstaubung, Siloentstaubung, Kamin Aufbereitungshalle (E1, E3, E4, E7.2)	65%	30%	5%	--
Umschlag Schrott, Shreddervormaterial, Reststoffe Kondirator (E5.1-3, E8, E11-14, E21-22)	5%	5%	--	90%
Dachöffnungen Produktionshalle (E6.1-3)	25%	43%	32%	--
Umschlag Fallwerk (E7.1)	10%	15%	--	75%
Kamin Kondirator (E20)	50%	25%	--	25%
Dachöffnungen und weitere diffuse Emissionen Kondiratoranlage (E23)	20%	40%	--	40%
Anlagenbezogener Verkehr (S I – IV)	4%	12%	84%	--

## 5.5 Weitere Parameter

### *Abgasfahnenüberhöhung / Effektive Quellhöhe*

Für die Kamine der Entstaubungen (E1/3), des Hubherdofens (E2) werden die resultierenden Wärmeströme und Austrittsgeschwindigkeiten berücksichtigt. Für die Kamine des Kondirators (E20) und der Absaugung Aufbereitungshalle (E7.1), deren Abluft keinen nennenswerten Wärmegehalt aufweist, werden die jeweiligen Austrittsgeschwindigkeiten berücksichtigt.

Weiterhin wird für die Dachöffnungen der Produktionshalle eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt. Die Dachöffnungen der Produktionshalle dienen der Abfuhr der innerhalb der Halle freiwerdenden beträchtlichen Wärmemengen. Gemäß der Robertson-Studie (Anhang M22) liegt die insgesamt innerhalb der Halle diffus freigesetzte Wärmemenge bei ca. 48 MW (Szenario Antrag) bzw. ca. 42 MW (derzeitig). Der weit aus überwiegende Teil der Wärmemenge wird im Bereich der Stahlwerkshalle freigesetzt (> 90%, insbesondere Bereich Knüppellager, Hubherdofen, Stranggussanlage und Pfannenwirtschaft). Ein geringerer Teil von < 10% wird im Bereich des Kühlbetts des Walzwerks freigesetzt, während im Bereich der Verladehalle keine nennenswerten Wärmequellen existieren. Durch die gegenwärtig nicht optimierte Luftabführung wird ein beträchtlicher Teil der Wärme zu den anderen Hallenbereichen geführt (vgl. hierzu Darstellungen in Kap. 4.5.1), so dass im gegenwärtigen Zustand auch die Abluft aus den Bereichen über dem Kühlbett Walzwerk und der Verladehalle einen beträchtlichen Wärmegehalt aufweist. In Auswertung der vorliegenden Messungen an den Dachöffnungen (Anhänge M6, M7, M8 und M9) kann abgeschätzt werden, dass die Abluft der Robertson-Öffnungen etwa 30 K, der Öffnungen über dem Kühlbett Walzwerk etwa 20 K und der Verladehalle etwa 10 K über der Umgebungstemperatur liegen. Mit diesen Werten und den gemessenen Abluftvolumenströmen ergeben sich überschlägig die im Folgenden aufgeführten Wärmeströme an den jeweiligen Dachbereichen. Da jeweils keine gesammelte Ableitung der Wärmemengen über einen Schornstein erfolgt, kann nicht die gesamte Wärmemenge für die Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung angesetzt werden. Für die Prognose wird ein Wert von 20% der abgeschätzten minimalen Wärmeströme angesetzt. Somit ergeben sich folgende Werte:

E6.1 (Robertson-Dachöffnungen): 14 bis 36 MW → Ansatz Prognose: 2,8 MW

E6.2 (Kühlbett Walzwerk): 8 bis 15 MW → Ansatz Prognose: 1,6 MW

E6.3 (Verladehalle): 1 bis 3 MW → Ansatz Prognose: 0,2 MW

Auf die Berücksichtigung einer impulsbedingten Abgasfahnenüberhöhung wird aufgrund der Charakteristik der Quellen (keine senkrechte Ableitung) verzichtet.

Wie die Ausbreitungsberechnungen für das Szenario 2008/2009 (vgl. Kap. 10) zeigen, wird mit diesen Ansätzen eine realistisch-konservative Abbildung der derzeitigen Situation erreicht, so dass die o. g. Modellannahmen insgesamt plausibel sind.

Für weitere Emissionsquellen wird keine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

### *Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe*

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Die Berechnung der Rauigkeitslänge erfolgt programmintern durch die Bestimmung der Landnutzungsclassen aus dem so genannten CORINE-Kataster von Deutschland. Für das Rechengebiet wird ein Wert von 1 m ermittelt. Dies entspricht der Einstufung als Industrie- und Gewerbeflächen bzw. nicht durchgängig städtischer Prägung; diese Einstufung ist für das zu betrachtende Gebiet repräsentativ. Da in der vorliegenden Prognose einzelne Gebäude im inneren Rechengitter explizit berücksichtigt werden, ist die Rauigkeitslänge ohne diese Gebäude zu bestimmen. Für die Prognose wird daher der Wert 0,5 m angesetzt.

Die Verdrängungshöhe ist gemäß Pkt. 8.6 Anhang 3 TA Luft als das 6fache der Rauigkeitslänge anzusetzen, bei dichter Bebauung als das 0,8fache der mittleren Bebauungshöhe. Aufgrund der Charakteristik der Bebauung im Rechengebiet und in der näheren Umgebung der Anlage wird die Verdrängungshöhe als das 6fache der Rauigkeitslänge angesetzt.

### *Umwandlung von NO zu NO<sub>2</sub>*

Die Berechnung der Umwandlung von NO zu NO<sub>2</sub> erfolgt gem. TA Luft Anhang 3 Pkt. 3 programmintern auf Grundlage von VDI-Richtlinie 3782 Bl. 1. Es wird ein Anteil der NO<sub>2</sub>-Direktemission von 5% der NO<sub>x</sub>-Emission angesetzt.

## 6 Bewertungsmaßstäbe

### 6.1 Beurteilungswerte für Schadstoffe, für die in der TA Luft Immissionswerte benannt sind

In der folgenden **Tabelle 32** sind die Bewertungsmaßstäbe der TA Luft dargestellt.

**Tabelle 32: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft (Jahresmittel)**

Stoff	Einheit	Beurteilungswert	Irrelevanz*	Bezug	Schutzziel
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	40	3%	Nr. 4.2.1	menschl. Gesundheit
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> **	µg/m <sup>3</sup>	30	10%	Nr. 4.4.1	Vegetation
HF als F	µg/m <sup>3</sup>	0,4	10%	Nr. 4.4.2	Vegetation
	µg/m <sup>3</sup>	0,3	10%	Nr. 4.4.3	sehr empf. Tiere+Pflanzen
Benzol	µg/m <sup>3</sup>	5	3%	Nr. 4.2.1	menschl. Gesundheit
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	50	3%	Nr. 4.2.1	menschl. Gesundheit
<i>Schwebstaub(PM10) und Staubinhaltsstoffe</i>					
PM 10	µg/m <sup>3</sup>	40	3%	Nr. 4.2.2	menschl. Gesundheit
Pb	µg/m <sup>3</sup>	0,5	3%	Nr. 4.2.2	menschl. Gesundheit
Cd	µg/m <sup>3</sup>	0,005	3%	39. BImSchV LAI 2004	menschl. Gesundheit
<i>Staubniederschlag und Staubinhaltsstoffe</i>					
Staubniederschlag	g/(m <sup>2</sup> d)	0,35	3%	Nr. 4.5.1	Belästigung
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	4	5%	Nr. 4.5.1	Deposition
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	100	5%	Nr. 4.5.1	Deposition
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	2	5%	Nr. 4.5.1	Deposition
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	15	5%	Nr. 4.5.1	Deposition
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	1	5%	Nr. 4.5.1	Deposition
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	2	5%	Nr. 4.5.1	Deposition

\* Die in der Tabelle benannten Irrelevanzschwellen ergeben sich aus den Nrn. 4.2.2 Buchstabe a), 4.3.2 Buchstabe a), 4.4.1 Satz 3, 4.4.3 Buchstabe a) und 4.5.2 Buchstabe a) der TA Luft.

\*\* an relevanten Beurteilungspunkten nach Nr. 4.6.2.6 (6) TA Luft: „Beurteilungspunkte zur Überprüfung der Immissionswerte nach Nr. 4.4.1 sind so festzulegen, dass sie mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.“ Die Immissionswerte nach Nr. 4.4.1 TA Luft können bei den örtlichen Gegebenheiten erst in einem minimalen Abstand von der Emissionsquelle von 5 km bzw. einem Abstand von 20 km zu Ballungsräumen relevant sein.

## 6.2 Beurteilungswerte für Schadstoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte benannt sind

Für die Beurteilung werden folgende Orientierungs-, Ziel- und Beurteilungswerte herangezogen:

- Zielwerte der 39. BImSchV
- Orientierungswert für PCDD/F und PCB gemäß Erlass des SMUL /16/
- Orientierungs- und Zielwerte des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI)
- Leitwerte der WHO
- Beurteilungswerte zu zulässigen zusätzlichen jährlichen Frachten gemäß Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
- Verschiedene Veröffentlichungen zum Gefährdungspotenzial von Umweltschadstoffen /18/ - /23/

Sind in keiner dieser Quellen Werte vorhanden, wird auf 1% des Arbeitsplatzgrenzwertes zurückgegriffen (MAK/100 (eigentlich AGW)).

Für Se, Te und Fluoride sind gegenwärtig weder für PM10-Schwebstaub noch für Staubniederschlag einschlägige Beurteilungswerte bekannt.

Die herangezogenen Beurteilungswerte für Schadstoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte benannt sind, sind in der folgenden **Tabelle 33** zusammengefasst.

**Tabelle 33: Bewertungsmaßstäbe für Schadstoffe, für die keine Immissionswerte in der TA Luft benannt sind**

Stoff	Einheit	Beurteilungswert	Irrelevanz	Bezug	Schutzziel
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	25	3%	39. BImSchV	menschl. Gesundheit
HCl	µg/m <sup>3</sup>	30	3%	MAK/100	menschl. Gesundheit
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	3,7	3%	MAK/100	menschl. Gesundheit
<i>Staubinhaltsstoffe (Schwebstaub -PM10)</i>					
Tl	ng/m <sup>3</sup>	14	3%	/18/	menschl. Gesundheit
Hg	ng/m <sup>3</sup>	50	3%	LAI (OW)	menschl. Gesundheit
As	ng/m <sup>3</sup>	6	-	LAI 2004 (OW) 39. BImSchV	menschl. Gesundheit
Ni	ng/m <sup>3</sup>	20	3%	LAI 2004 (OW) 39. BImSchV	menschl. Gesundheit
Sb	ng/m <sup>3</sup>	80	3%	/23/	menschl. Gesundheit
Cr	ng/m <sup>3</sup>	17	3%	LAI 2004 (OW) 39. BImSchV	menschl. Gesundheit
Co	ng/m <sup>3</sup>	100	3%	/22/	menschl. Gesundheit
Cu	ng/m <sup>3</sup>	1.000	3%	MAK/100	menschl. Gesundheit
Mn	ng/m <sup>3</sup>	150	3%	WHO	menschl. Gesundheit
V	ng/m <sup>3</sup>	20	3%	LAI (ZW)	menschl. Gesundheit
Sn	ng/m <sup>3</sup>	1.000	3%	MAK/100	menschl. Gesundheit
BAP	ng/m <sup>3</sup>	1	3%	LAI 2004 (OW) 39. BImSchV	menschl. Gesundheit
PCDD/F	WHO 05-TE fg/m <sup>3</sup>	150	3%	LAI 2004 (ZW)	menschl. Gesundheit
<i>Staubinhaltsstoffe (Staubniederschlag)</i>					
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	(10)	-	--	(Vergleichswert)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	82	5%	BBodSchV	Boden
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	(5)	-	--	(Vergleichswert)
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	99	5%	BBodSchV	Boden
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-	--	--
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	410	5%	LAI-Anhaltswert	Boden und Pflanzen
Sn	µg/(m <sup>2</sup> d)	(15)	-	--	(Vergleichswert)
PCDD/F*	WHO-TE pg/(m <sup>2</sup> d) WHO-TE pg/(m <sup>2</sup> d) I-TE pg/(m <sup>2</sup> d)	9 [4] [15]	5% - 5%	SMUL 2010/16/ LAI 2004 (ZW) LAI 1994 (OW)	Deposition / menschl. Gesundheit

ZW... Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung

OW... Orientierungswert für die Sonderfallprüfung nach TA Luft; Sollte dieser Wert im Einzelfall überschritten werden, so heißt dies nicht, dass eine Anlage nicht genehmigt werden kann. Vielmehr muss im Rahmen einer Sonderfallprüfung geklärt werden, ob die Anlage trotz dieser Belastung genehmigt werden kann oder nicht.

-- Derzeit existiert kein allgemein anerkannter Beurteilungsmaßstab

\* Gemäß Schreiben des Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft vom 20. Mai 2010 /16/ sollte bis zu einer neuen Entscheidung des LAI ein Wert von 9 pg/(m<sup>2</sup>d) angegeben als WHO-TE mit Berücksichtigung der dioxinähnlichen PCB als Orientierungswert herangezogen werden. Der Wert von 15 pg/(m<sup>2</sup>d) angegeben als I-TE für PCDD/F (ohne PCB) wurde vom LAI 1994 als Orientierungswert für die Sonderfallprüfung nach TA Luft empfohlen, der Wert wird nunmehr durch den o. g. ersetzt. In seiner Empfehlung von 2004 wird ein Wert von 4 pg/(m<sup>2</sup>d) angegeben als WHO-TE (mit Berücksichtigung von dioxinähnlichen PCB) als Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung angegeben.

## 7 Beurteilungspunkte

Die Bewertung der Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation erfolgt gemäß TA Luft an den relevanten Beurteilungspunkten. Der vorrangige Beurteilungspunkt ergibt sich gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.6. Demnach werden Beurteilungspunkte so festgelegt, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit „mutmaßlich höchster relevanter Belastung“ (Maximum der langfristigen Exposition und Maximum der Spitzenbelastung) möglich wird. Bei der Auswahl der Beurteilungspunkte sind somit die Belastungshöhe, ihre Relevanz für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit und die Exposition zu prüfen.

Hierzu müssen demnach im ersten Schritt die Punkte mit maximaler Zusatzbelastung von den Emissionsquellen von ESF bestimmt werden. In einem zweiten Schritt ist die im Beurteilungsgebiet vorhandene Vorbelastung durch andere Quellen (einschließlich Hausbrand und Verkehr) unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen. In einem dritten Schritt sind hieraus die Punkte mit der zu erwartenden höchsten Gesamtbelastung festzulegen.

Aus den durchgeführten Immissionsberechnungen, den bisherigen Erfahrungen am Standort und den Ergebnissen der o. g. Immissionsmessungen lässt sich folgendes schlussfolgern:

- die höchsten Immissionen durch den Schrottschlag, den Betrieb des Konditors, der Dachöffnungen der Produktionshalle und des anlagenbezogenen Verkehrs treten im Bereich des Betriebsgeländes auf und nehmen mit zunehmender Entfernung von den Emissionsquellen ab. Die maximalen Jahresmittelwerte werden entsprechend der südwestlichen Hauptwindrichtung nordöstlich der Quellen ermittelt. Die nächste in dieser Richtung gelegene und damit am stärksten beaufschlagte Nutzung ist die Hafenstraße bzw. MP5. Hier werden auch in den Immissionsmessungen für nahezu alle Schadstoffe die höchsten Gesamtbelastungen ermittelt.
- Für die Schadstoffe Cr und Mn werden im Ergebnis der Immissionsmessungen die höchsten Belastungen an MP2 ausgewiesen. Die Belastungen sind im Wesentlichen auf Emissionen aus dem Fallwerk zurückzuführen. Da zur Beurteilung die Punkte der höchsten zu erwartenden Gesamtbelastung heranzuziehen sind, wird MP2 ebenfalls als Beurteilungspunkt festgelegt.
- Das Immissionsmaximum für die Quellen E1 und E3 wird sich ca. 1.100 m nordöstlich des ESF-Geländes befinden, gegenüber der Immissionsprognose von 2005 verschiebt sich das Maximum um ca. 200 m durch die Wirkung der kontinuierlichen (und damit im Mittel höheren) Absaugung in Richtung Nordost. Hier sind die höchsten Belastungen für die Schadstoffe zu erwarten, die ausschließlich aus E1 und E3 emittiert werden. Da der betreffende Punkt im Bereich der Elbe liegt, wird der Beurteilungspunkt in Richtung Südwest verschoben, konservativ werden hierbei jedoch die Werte des eigentlichen Immissionsmaximums ausgewiesen. Der Beurteilungspunkt entspricht somit dem Messpunkt MP8.

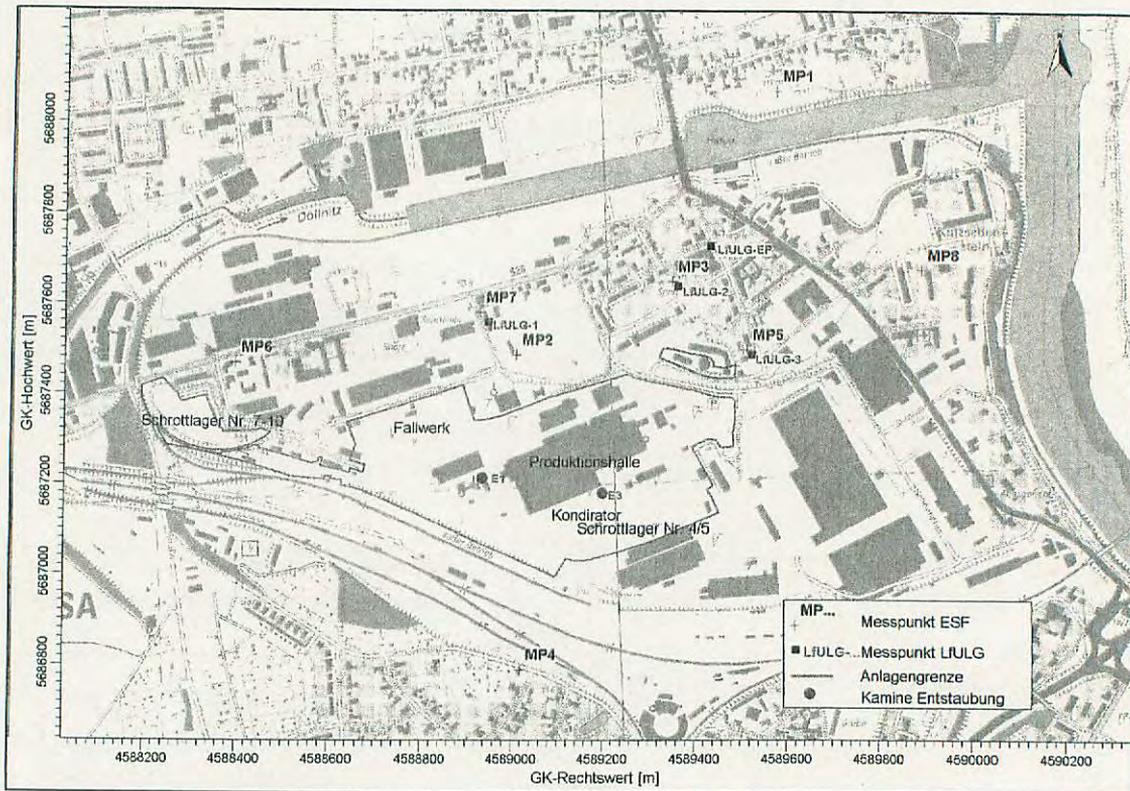


## 8 Darstellung der derzeitigen Immissionssituation

Die Erfassung der gegenwärtigen Luftschadstoffimmissionen erfolgte an verschiedenen Messpunkten, eine Zusammenfassung der Messpunkte gibt die folgende **Tabelle 35**, die Lage der Punkte ist in **Abbildung 13** dargestellt.

**Tabelle 35: Messpunkte Immissionen Luftschadstoffe**

Messpunkt	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	Bemerkungen
MP1	45 89 600	56 88 100	Gartenweg 6
MP2	45 89 000	56 87 500	Haldenstraße 5 (Fa. LVT GmbH) → maßgeblicher Immissionsort für das Fallwerk Lage in etwa vergleichbar mit Messpunkt des LfULG (LfULG-1)
MP3	45 89 400	56 87 600	Nähe W.-Heisenberg-Gymnasium Lage in etwa vergleichbar mit Messpunkt des LfULG (LfULG-2)
MP4	45 89 100	56 86 750	Straße des 20. Juli
MP5	45 89 550	56 87 500	Hafenstraße 18 (Fa. Stamm GmbH) maßgeblicher Immissionsort für Dachöffnungen Produktionshalle, Schrotthalle, Kondirator und Schrottplätze → maßgeblicher Immissionsort für bodennahe Quellen und Dachöffnungen Lage entspricht Lage des Messpunktes des LfULG (LfULG-3)
MP6	45 88 370	56 87 460	Paul-Greifzu-Straße 57 (Fa. HSR GmbH)
MP7	45 88 930	56 87 580	Haldenstraße
MP8	45 89 890	56 87 710	Am Kutzschenstein 6 (Staatliche Studienakademie Riesa) → maßgeblicher Immissionsort für Quelle E 1/ E 3



**Abbildung 13: Lage der Messpunkte**

Die gegebene Datenlage kann als sehr gut eingeschätzt werden, da in den letzten Jahren zahlreiche Immissionsmessprogramme durchgeführt wurden, im Einzelnen:

- Messzeitraum: 10/2004 – 09/2005 (Messung im Auftrag der ESF, Messbericht in Anhang M1)
- Messzeitraum: 04/2007 – 03/2008 (Messung im Auftrag der ESF, Messbericht in Anhang M2)
- Messzeitraum: 13.05.2008 - 27.06.2008 (Messung im Auftrag der ESF, Messbericht in Anhang M3)
- Messzeitraum: 07/2008 – 06/2009 (Messung im Auftrag der ESF, Messbericht in Anhang M4)
- Messzeitraum: 09/2008 – 12/2009 (Messung des LfULG) /6/
- Messung Hg-Deposition 03/2011 – 09/2011 (Messung im Auftrag der ESF, Messbericht in Anhang M5)

Die Ergebnisse der aktuellen Immissionsmessungen an den Beurteilungspunkten sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Zusammenfassend ist festzustellen, dass alle Immissionswerte der TA Luft eingehalten werden.

Auch die anderen herangezogenen Beurteilungswerte werden im Wesentlichen eingehalten. Der seit Mai 2010 in Sachsen anzuwendende Orientierungswert für die Sonder-

fallprüfung für die Deposition von PCDD/F einschl. dioxinähnlicher PCB von 9 pg/(m<sup>2</sup>d)  
 WHO 05-TE wird an MP5 knapp überschritten.

**Tabelle 36: Stickstoffdioxid, PM10-Schwebstaub und Staubinhaltsstoffe**

Stoff	Einheit	MP5 2008/2009	MP8 2008/2009	LfULG-EP* 2008/2009	Beurteilungswert
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	-	-	19	40
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	-	-	25	(30)
PM 10	µg/m <sup>3</sup>	29	22	24	40
PM10 > 50 µg/m <sup>3</sup>	Tage	10	4	18	35
Pb	µg/m <sup>3</sup>	0,073	0,030	0,038	0,5
Cd	ng/m <sup>3</sup>	1,0	0,6	0,6	5
As	ng/m <sup>3</sup>	2,3	1,4	2,4	6
Ni	ng/m <sup>3</sup>	7,1	4,9	-	20
Cr	ng/m <sup>3</sup>	6,3	2,4	-	17
Mn	ng/m <sup>3</sup>	56	22	-	150
Sn	ng/m <sup>3</sup>	6,8	3,3	-	1.000
Hg	ng/m <sup>3</sup>	0,02**	-	-	50
Tl	ng/m <sup>3</sup>	<0,13**	-	-	14
V	ng/m <sup>3</sup>	1,2**	-	-	20
PCDD/F+PCB	WHO 05-TE fg/m <sup>3</sup>	42	42	26	150

\* informativ, Container W.-Heisenberg-Gymnasium ca. 600 m nordöstlich  
 \*\* Messprogramm 2004/2005  
 Werte für PCDD/F MP5 und MP8 exkl. Nachweisgrenze, LfULG-EP inkl. Nachweisgrenze  
 Messzeitraum LfULG: 02.09.2008 – 31.08.2009  
 Messzeitraum Auftrag ESF: 27.06.2008-26.06.2009, PCDD/F und PCB: 26.09.2008-23.03.2009  
 Umrechnung von WHO 97 in WHO 05 in Anhang M24  
**fettgedruckt...** Beurteilungswert nach TA Luft

**Tabelle 37: Staubniederschlag und Deposition Staubinhaltsstoffe werksnahe Punkte (MP5/ LfULG-3, MP8, MP2/LfULG-1)**

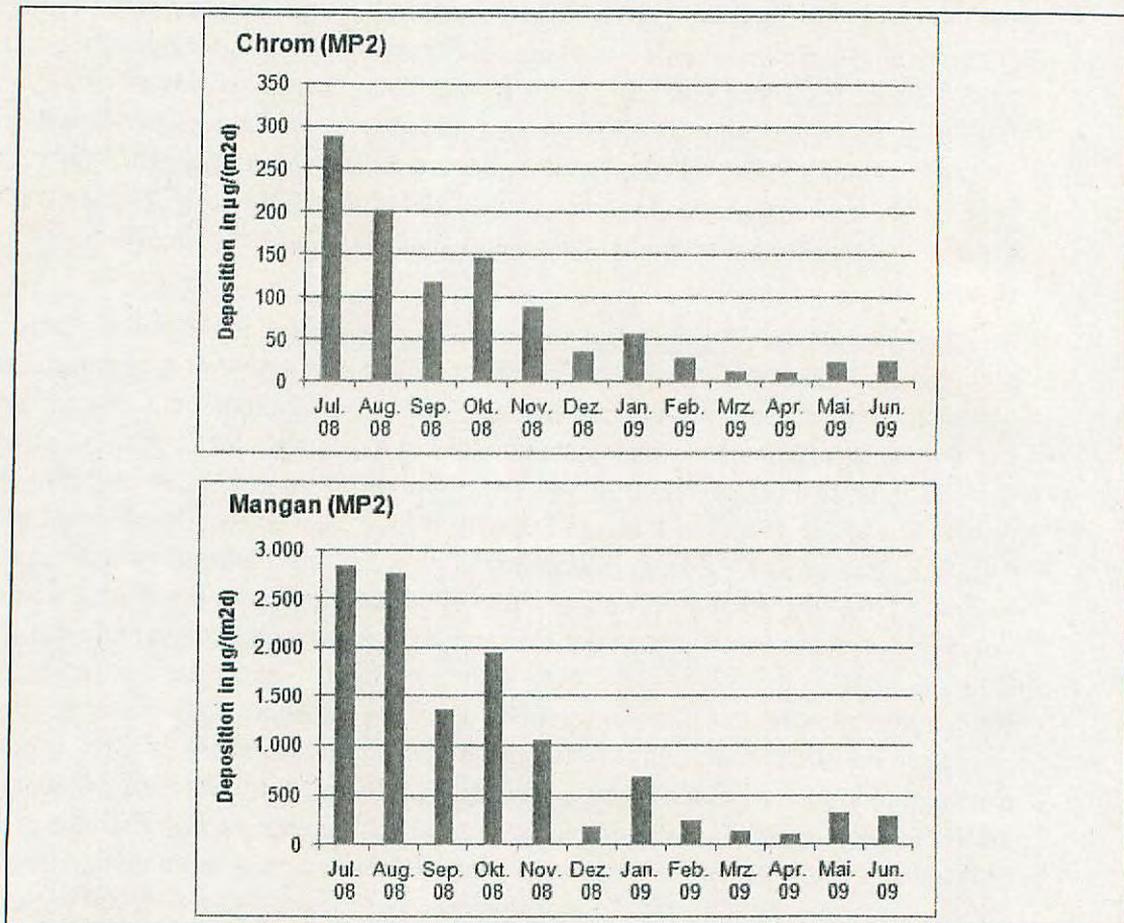
Stoff	Einheit	MP5 2008/2009		MP8 2008/2009	MP2 2008/2009		Beurteilungswert
		MP5	LfULG-3	MP8	MP2	LfULG-1	
Staubniederschlag	g/(m <sup>2</sup> d)	0,130	0,106	0,049	0,106	0,206	<b>0,35</b>
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,3	1,9	0,6	1,0	2,5	<b>4</b>
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	49	47	16	32	43	<b>100</b>
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,4	1,2	0,5	1,1	1,0	<b>2</b>
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	8,7	-	3,1	6,8	-	<b>15</b>
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,05 <sup>b)</sup>	-	-	-	-	<b>2</b>
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,05 <sup>d)</sup>	-	<0,05 <sup>d)</sup>	-	-	<b>1</b>
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	34	-	11	90 (26) <sup>c)</sup>	-	<b>82</b>
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	410	-	130	990 (293) <sup>c)</sup>	-	--
PCDD/F+PCB	WHO 05 -TE pg/(m <sup>2</sup> d)	14	9,6	7,2	-	6,4	<b>9</b>
PCDD/F	I-TE pg/(m <sup>2</sup> d)	[9,2]	[5,6] <sup>a)</sup>	[5,8]	-	[4,2] <sup>a)</sup>	[15]

<sup>a)</sup> Angabe in WHO 05-TE  
<sup>b)</sup> Messprogramm 2004/2005  
<sup>c)</sup> Zeitraum 01-06/2009 (ohne Einfluss Fallwerksberäumung, siehe unten stehende Erläuterung)  
<sup>d)</sup> Messprogramm 03-09/2011  
 Werte für PCDD/F und PCB MP5/ MP8 exkl. Nachweisgrenze  
 Werte für PCDD/F und PCB LfULG-3, LfULG-1 inkl. Nachweisgrenze  
 Messzeitraum LfULG: 02.09.2008 – 31.08.2009, PCDD/F und PCB: 02.09.2008-30.12.2009, angegeben ist Zeitraum 02.09.2008 – 31.08.2009  
 Messzeitraum Auftrag ESF: 27.06.2008-26.06.2009, PCDD/F und PCB: 25.09.2008-25.03.2009  
 Umrechnung von WHO 97 in WHO 05 in Anhang M24  
**fettgedruckt...** Beurteilungswert nach TA Luft

Die Unterschiede zwischen den durch das LFULG und im Auftrag von ESF ermittelten Werte für die Deposition von PCDD/F und PCB lassen sich durch die unterschiedlichen Messzeiträume erklären. Insbesondere für die Immission von PCDD/F in städtischen Bereichen sind erfahrungsgemäß jahreszeitliche Unterschiede zu verzeichnen. Bedingt durch Einflüsse von Hausbrand u. ä. sind im Winterhalbjahr ermittelte Werte deutlich höher als im Sommerhalbjahr (vgl. hierzu u. a. 5. Bericht der Bund/ Länder-Arbeitsgruppe Dioxine /43/). Während die Messungen im Auftrag der ESF (Zeitraum 26.09.2008-23.03.2009) ausschließlich das ungünstige Winterhalbjahr abdecken, erfolgten die Messungen des LfULG über einen Zeitraum von über einem Jahr. Da daher die Werte des LfULG repräsentativer für den nach TA Luft zu betrachtenden Zeitraum eines Jahres sind, wird in der Prognose im Weiteren auf die Werte des LfULG Bezug genommen. Es wird der Mittelwert für den Zeitraum 02.09.2008 – 31.08.2009 verwendet. Für MP8 liegen nur Werte für das Winterhalbjahr vor. Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird die tatsächliche (auf ein vollständiges Jahr bezogene) Belastung durch den Messwert überschätzt.

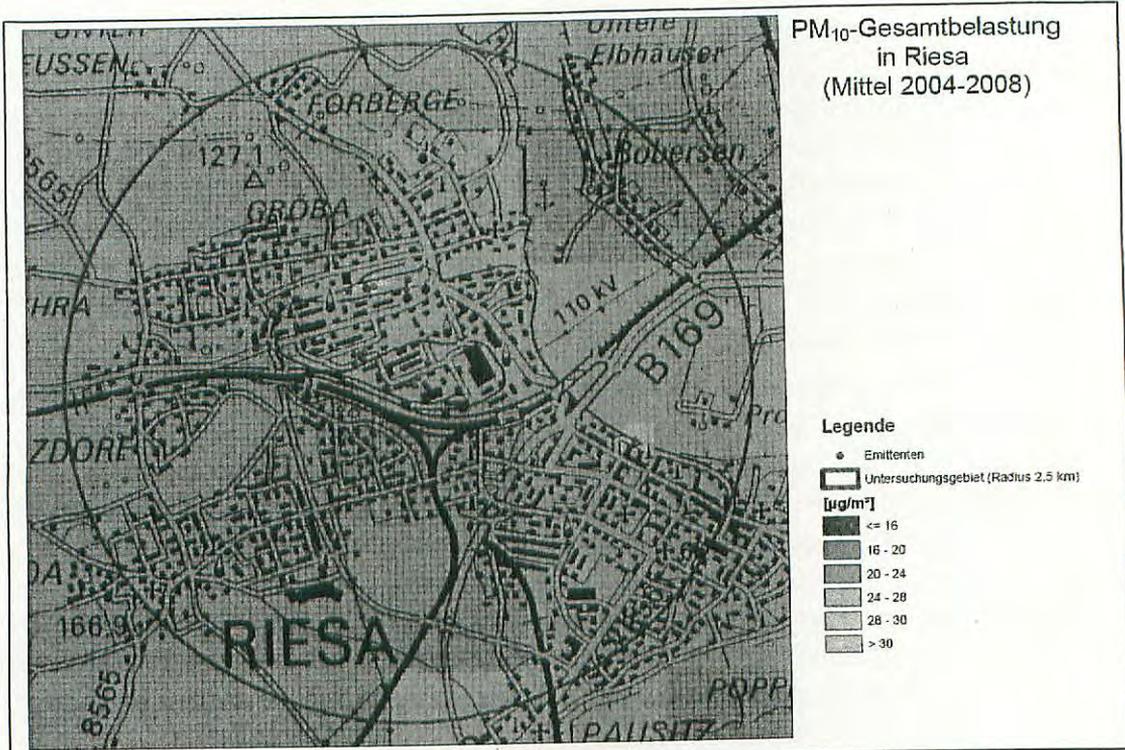
Die Messung der Quecksilber-Deposition erfolgte in der Messkampagne 10/2004 – 09/2005. In der damaligen Messkampagne wurden sehr geringe Depositionen (< 5%



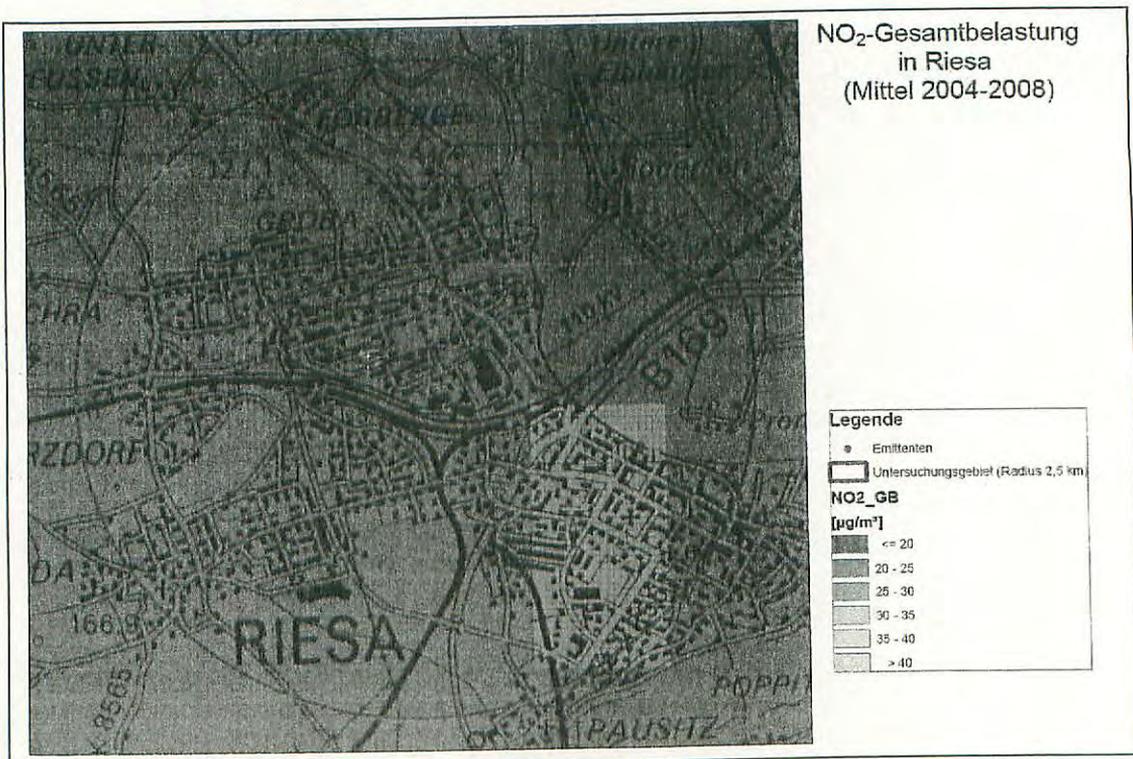


**Abbildung 14: Monatsmittelwerte für die Deposition von Chrom und Mangan am Messpunkt 2 im Zeitraum 07/2008 bis 06/2009 (Daten aus Messbericht in Anhang M4)**

Zur Immissionssituation bezüglich PM10-Staub und NO<sub>2</sub> liegen weiterhin Angaben des LfULG vor (vgl. **Abbildung 15** für PM10 und **Abbildung 16** für NO<sub>2</sub>), die eine flächenbezogene Beurteilung der vorhandenen Belastung erlauben.



**Abbildung 15: Modellierter Immissionsbelastung mit PM10 (Mittel 2004-2008) im Umfeld des Standortes, Angaben des LfULG /9/**



**Abbildung 16: Modellierter Immissionsbelastung mit NO<sub>2</sub> (Mittel 2004-2008) im Umfeld des Standortes, Angaben des LfULG /9/**

Durch das Inkrafttreten der 39. BImSchV sind zusätzlich Angaben zur PM2.5-Immissionssituation erforderlich. Hierzu liegen gegenwärtig keine Messwerte im Beurteilungsgebiet vor. Wie aus einer Analyse der Daten des sächsischen Messnetzes hervorgeht (dargestellt in /42/) korrelieren PM2.5-Jahresmittelwerte gut mit den PM10-Jahresmittelwerten. Das mittlere Verhältnis zwischen PM2.5 und PM10 liegt bei ca. 0,6 an den Verkehrsstationen und ca. 0,5 an den Hintergrundstationen. Wendet man das Verhältnis von 0,6 für den Standort an, ergibt sich eine PM2.5-Belastung an MP5 von  $(0,6 \cdot 29 \mu\text{g}/\text{m}^3 =) 17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und an MP8 von  $(0,6 \cdot 22 \mu\text{g}/\text{m}^3 =) 13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der ab 2015 einzuhaltende Grenzwert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird somit deutlich unterschritten.

Gemäß dem aktuellen Jahresbericht zur Luftqualität in Sachsen /8/ liegen die SO<sub>2</sub>-Immissionen in Sachsen seit etwa 1999 auf dem gleichen Niveau. Grenzwerte werden seit Jahren sicher eingehalten. Im Jahr 2010 wurden in Sachsen an 6 Messstellen Messungen von Schwefeldioxid durchgeführt. Der höchste SO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert wurde auf dem Schwarzenberg im mittleren Erzgebirge mit  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ermittelt. In den übrigen Regionen Sachsens lagen die Jahresmittelwerte zwischen  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die höhere Belastung im Erzgebirge ist auf einzelne kurzzeitige Schadstofftransporte aus dem nordböhmischen Industriegebiet zurückzuführen /8/. Für den Standort Riesa kann eine Grundbelastung von  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Jahresmittelwert für die Jahre 2009 und 2010 der Messstation Dresden-Winkelmannstraße) angenommen werden.

## 9 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen (Ausschöpfung von Grenzwerten)

### 9.1 Ermittlung der Immissionsbeiträge für die Szenarien

In den folgenden Tabellen (**Tabelle 38** bis **Tabelle 40**) sind die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen für die Szenarien 2008/2009 und Antrag an den Beurteilungspunkten aufgeführt.

Die zu erwartende Veränderung gegenüber der 2008/2009 erfassten Belastungssituation ergibt sich aus der Differenz der berechneten Werte für das jeweilige Szenario. Die Abschätzung der zu erwartenden Gesamtbelastung nach Anlagenänderung ist im Kap. 9.2 dargestellt.

In den an die Tabellen anschließenden Abbildungen sind die resultierenden Schadstoffverteilungen beispielhaft für das Szenario Antrag für die Stoffe NO<sub>2</sub> (**Abbildung 17**), PM10-Staub (**Abbildung 18**) und Staubbiederschlag (**Abbildung 19**) dargestellt. Weitere grafische Darstellungen finden sich in **Anhang 5**.

Die dargestellten Werte beziehen sich auf die Ausschöpfung der Grenzwerte an den gefassten Emissionsquellen, eine realistische Betrachtung unter Bezugnahme auf Messwerte an den Kaminen E1, E3 und E20 findet sich in Kap. 10.

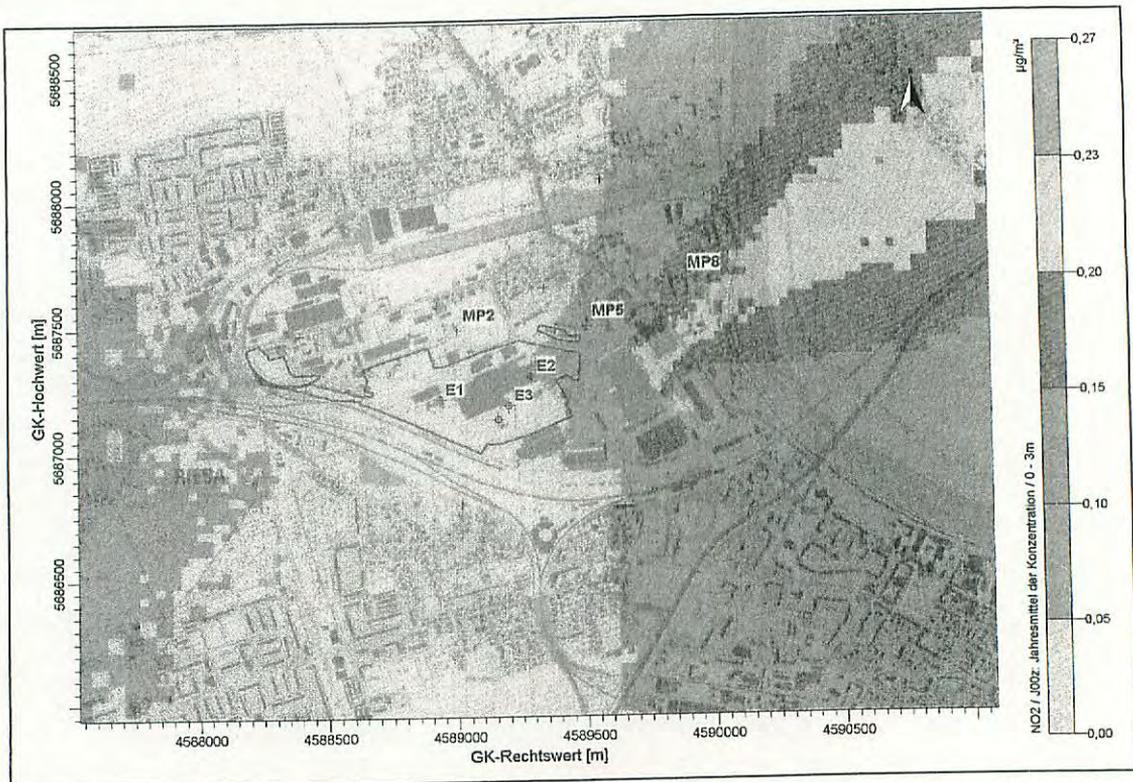


**Tabelle 39: MP8: Berechnete Immissionsbeiträge für die Szenarien 2008/2009 und Antrag und Differenz der beiden Szenarien (Ausschöpfung von Grenzwerten)**

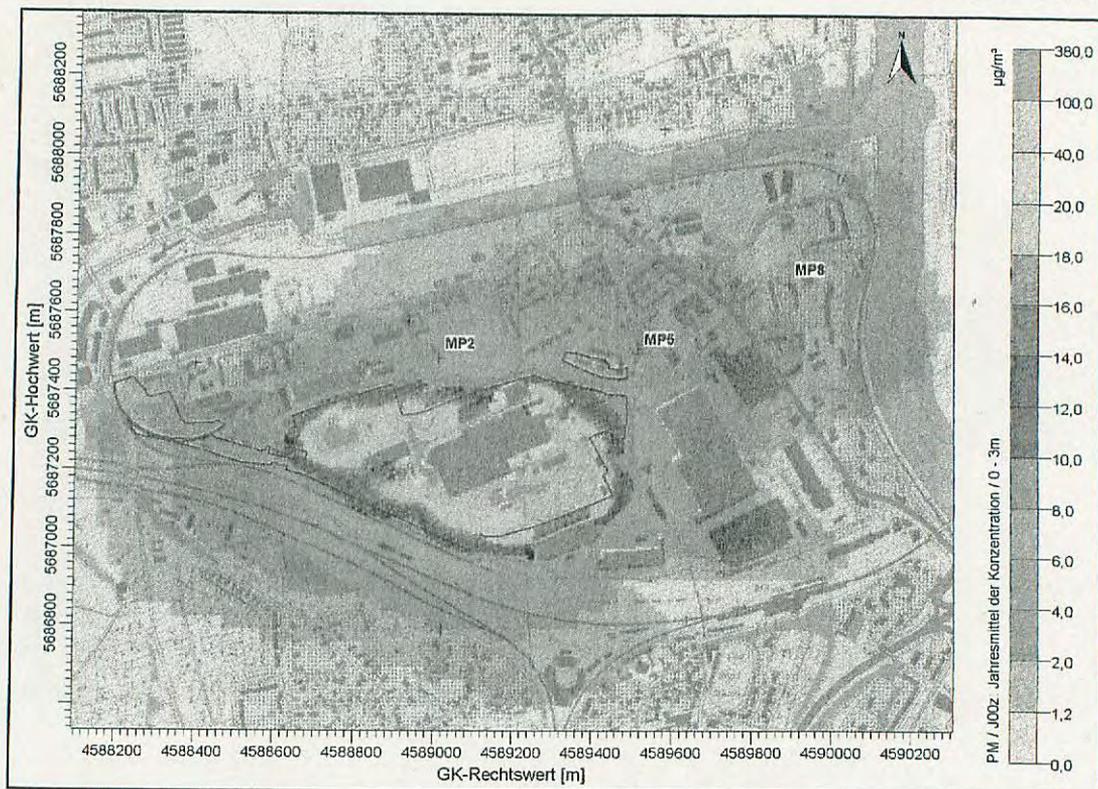
Stoff	Einheit	Szenario 2008/2009	Szenario Antrag	Veränderung	Irrelevanz	Beurteilungswert
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	0,22	0,27	+0,05	1,2	40
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	3,0	3,6	+0,6	3	(30)
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1,9	1,7	-0,2	1,5	50
Benzol	µg/m <sup>3</sup>	0,04	0,07	+0,03	0,15	5
HF als F	µg/m <sup>3</sup>	0,022	0,027	+0,005	0,04	0,4
HCl	µg/m <sup>3</sup>	0,7	0,8	+0,1	0,9	30
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	0,44	0,53	+0,09	0,11	3,7
PM10	µg/m <sup>3</sup>	1,7	1,8	+0,1	1,2	40
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	0,8	0,9	+0,1	0,75	25
Sb	ng/m <sup>3</sup>	2,2	2,5	+0,3	2,4	80
As	ng/m <sup>3</sup>	0,4	0,4	± 0	0,18	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	7	11	+4	15	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,6	+0,5	0,15	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	2,2	2,4	+0,2	3	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	3,1	3,6	+0,5	0,51	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	0,7	0,6	-0,1	1,5	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	6	6	± 0	30	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	11,9	14,8	+2,9	4,5	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	1	3	+2	0,6	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	0,53	0,6	+0,07	0,42	14
V	ng/m <sup>3</sup>	2,2	2,4	+0,2	0,6	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	0,01	0,01	± 0	0,03	1
Sn	ng/m <sup>3</sup>	2,1	2,4	+0,3	30	1.000
Se	ng/m <sup>3</sup>	2,1	2,4	+0,3	--	--
Te	ng/m <sup>3</sup>	2,1	2,4	+0,3	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	5,1	6,3	+1,2	4,5	150
StN	g/(m <sup>2</sup> d)	0,007	0,008	+0,001	0,0105	0,35
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,6	1,8	+0,2	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,6	0,7	+0,1	0,2	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	21	23	+2	5	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,22	0,52	+0,3	0,1	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,5	1,6	+0,1	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	5	6	+1	4,1	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,33	0,38	+0,05	0,05	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	9	9	± 0	4,95	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	35	42	+7	--	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	2,8	4,0	+1,2	0,75	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,32	0,36	+0,04	0,1	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,4	1,6	+0,2	20,5	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,0059	0,0069	+0,001	--	--
Sn	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,2	1,4	+0,2	--	(15)
Se	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,2	1,4	+0,2	--	--
Te	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,2	1,4	+0,2	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	5,2	7,2	+2,0	0,45	9

**Tabelle 40: MP2: Berechnete Immissionsbeiträge für die Szenarien 2008/2009 und Antrag und Differenz der beiden Szenarien (Ausschöpfung von Grenzwerten)**

Stoff	Einheit	Szenario 2008/2009	Szenario Antrag	Veränderung	Irrelevanz	Beurteilungswert
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	0,01	0,01	± 0	1,2	40
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	3	(30)
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	<0,1	< 0,1	± 0	1,5	50
Benzol	µg/m <sup>3</sup>	0,02	0,02	± 0	0,15	5
HF als F	µg/m <sup>3</sup>	<0,001	<0,001	± 0	0,04	0,4
HCl	µg/m <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	± 0	0,9	30
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	± 0	0,11	3,7
PM10	µg/m <sup>3</sup>	4,6	5,7	+1,1	1,2	40
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	2,1	2,7	+0,6	0,75	25
Sb	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	2,4	80
As	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,18	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	5	3	-2	15	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,15	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	± 0	3	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	4,8	7,7	+2,9	0,51	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	± 0	1,5	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	2	2	± 0	30	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	28,1	49,1	+20,9	4,5	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	0,8	0,6	-0,2	0,6	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	0,01	0,01	± 0	0,42	14
V	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,6	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	± 0	0,03	1
Sn	ng/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	± 0	30	1.000
Se	ng/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	± 0	--	--
Te	ng/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	± 0	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	0,9	0,9	± 0	4,5	150
StN	g/(m <sup>2</sup> d)	0,020	0,024	+0,004	0,0105	0,35
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,4	0,3	-0,1	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,3	0,3	± 0	0,2	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	18	15	-3	5	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,34	0,32	-0,02	0,1	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,8	0,9	+0,1	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	29	43	+14	4,1	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,04	0,02	-0,02	0,05	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	10	10	± 0	4,95	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	189	277	+88	--	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	3,1	3,0	-0,1	0,75	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,03	0,02	-0,01	0,1	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,4	0,4	± 0	20,5	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,001	<0,001	± 0	--	--
Sn	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,1	<0,1	± 0	--	(15)
Se	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,1	<0,1	± 0	--	--
Te	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,1	<0,1	± 0	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	2,8	2,8	± 0	0,45	9



**Abbildung 17: Anlagenbezogener Immissionsbeitrag NO<sub>2</sub> (Jahresmittelwert) für das Szenario Antrag**



**Abbildung 18: Anlagenbezogener Immissionsbeitrag PM10-Staub (Jahresmittelwert) für das Szenario Antrag**

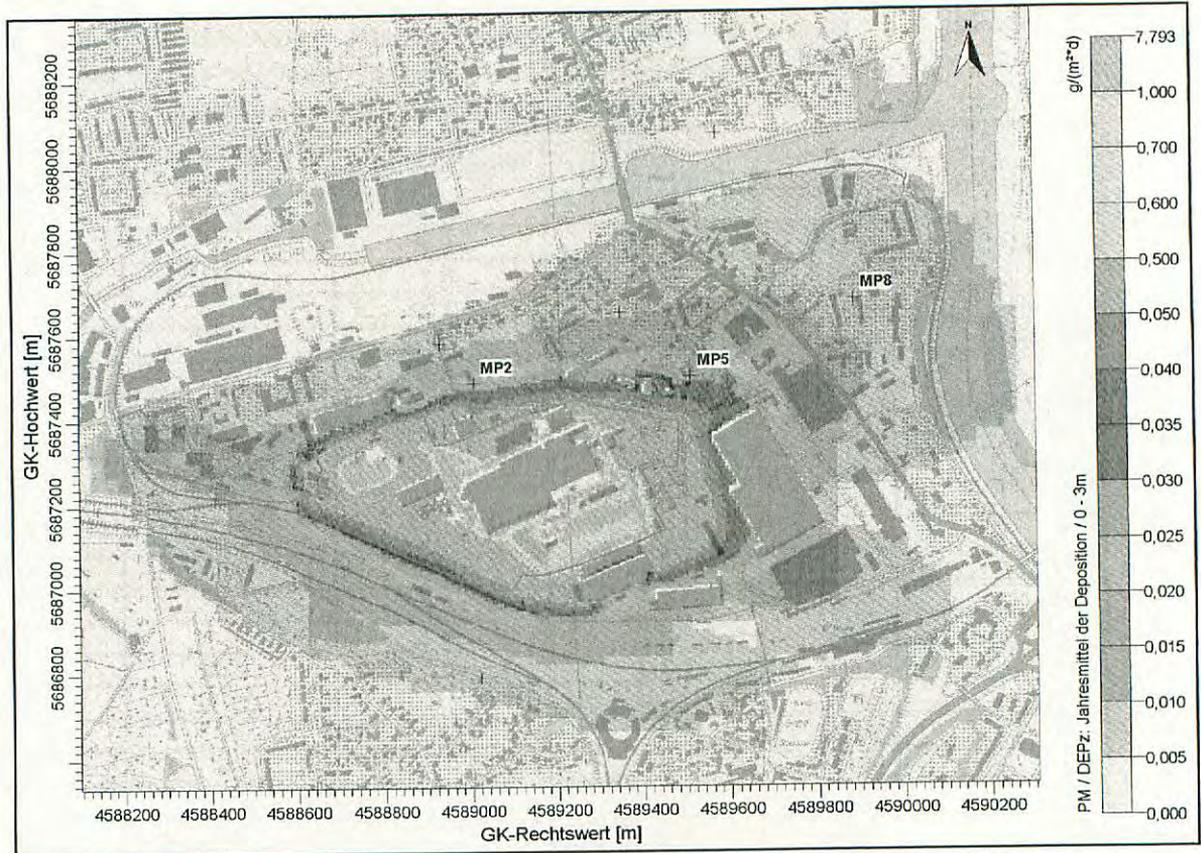


Abbildung 19: Anlagenbezogener Immissionsbeitrag Staubniederschlag (Jahresmittelwert) für das Szenario Antrag

## 9.2 Abschätzung der resultierenden Gesamtbelastung nach Änderung

Die Veränderung der Immissionssituation gegenüber der im Zeitraum 2008/2009 messtechnisch erfassten Situation ergibt sich aus der Differenz der Immissionsbeiträge des Szenarios Antrag und des Szenarios 2008/2009 (= „zusätzliche Immission“). Die zu erwartende Gesamtbelastung nach Umsetzung der Anlagenänderung wird durch Addition dieser zusätzlichen Belastung zur 2008/2009 bestimmten Immission ermittelt (vgl. ausführliche Darstellung zur Methodik in Kap. 1.2).

Die auf diese Weise ermittelte Gesamtbelastung ist in den folgenden Tabellen (**Tabelle 41** bis **Tabelle 43**) dargestellt. Die dargestellten Werte beziehen sich wieder auf die Ausschöpfung der Grenzwerte an den gefassten Emissionsquellen, eine realistische Betrachtung unter Bezugnahme auf Messwerte an den Kaminen E1, E3 und E20 findet sich in Kap. 10.

**Tabelle 41: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag für MP5 (Ausschöpfung von Grenzwerten)**

Stoff	Einheit	Messwert 2008/2009	Veränderung	Gesamtbelastung neu	Beurteilungswert
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	(20) <sup>a)</sup>	+0,02	(20)	40
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,3	--	(30) <sup>b)</sup>
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	(4) <sup>a)</sup>	-0,1	(4)	50
Benzol	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,04	--	5
HF als F	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,002	--	0,4
HCl	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,1	--	30
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,05	--	3,7
PM10	µg/m <sup>3</sup>	29	-0,2	28,8	40
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	(17) <sup>a)</sup>	± 0	(17)	25
Sb	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,2	--	80
As	ng/m <sup>3</sup>	2,3	± 0	2,3	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	73	-1	72	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	1,0	+0,3	1,3	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,2	--	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	6,3	+0,2	6,5	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	0,02	± 0	0,02	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	--	-1	--	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	56	+7	63	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	7,1	+1	8,1	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	< 0,13	+0,05	< 0,18	14
V	ng/m <sup>3</sup>	1,2	+0,2	1,4	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	1
Sn	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,2	--	1.000
Se	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,2	--	--
Te	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,2	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	42	+0,8	42,8	150
StN	g/(m <sup>2</sup> d)	0,13	+0,004	0,134	0,35
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,2	--	(10) <sup>c)</sup>
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,3	+0,3	1,6	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	49	+2	51	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,4	+0,09	1,49	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	(5) <sup>c)</sup>
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	34	+1	35	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,05	+0,02	< 0,07	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-2	--	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	410	+25	435	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	8,7	+0,8	9,5	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,05	+0,03	< 0,08	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,1	--	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,0007	--	--
Sn	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,1	--	(15) <sup>c)</sup>
Se	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,1	--	--
Te	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,1	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	9,6	+1,4	11	9

**fettgedruckt... Beurteilungswert TA Luft**

<sup>a)</sup> abgeschätzter Wert (vgl. Kap. 8); <sup>b)</sup> Beurteilungswert hier nicht anwendbar (vgl. Tabelle 32); <sup>c)</sup> Vergleichswert kein Immissionswert (vgl. Tabelle 33)

**Tabelle 42: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag für MP8 (Ausschöpfung von Grenzwerten)**

Stoff	Einheit	Messwert 2008/2009	Veränderung	Gesamtbelastung neu	Beurteilungswert
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	(20) <sup>a)</sup>	+0,05	(20)	<b>40</b>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,6	--	<b>(30)<sup>b)</sup></b>
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	(4) <sup>a)</sup>	-0,2	(4)	<b>50</b>
Benzol	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,03	--	<b>5</b>
HF als F	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,005	--	<b>0,4</b>
HCl	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,1	--	<b>30</b>
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,09	--	<b>3,7</b>
PM10	µg/m <sup>3</sup>	22	+0,1	22,1	<b>40</b>
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	(13) <sup>a)</sup>	+0,1	(13,1)	<b>25</b>
Sb	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,3	--	<b>80</b>
As	ng/m <sup>3</sup>	1,4	± 0	1,4	<b>6</b>
Pb	ng/m <sup>3</sup>	30	+4	34	<b>500</b>
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,6	+0,5	1,1	<b>5</b>
Co	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,2	--	<b>100</b>
Cr	ng/m <sup>3</sup>	2,4	+0,5	2,9	<b>17</b>
Hg	ng/m <sup>3</sup>	--	-0,1	--	<b>50</b>
Cu	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>1.000</b>
Mn	ng/m <sup>3</sup>	22	+2,9	24,9	<b>150</b>
Ni	ng/m <sup>3</sup>	4,9	+2	6,9	<b>20</b>
Tl	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,07	--	<b>14</b>
V	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,2	--	<b>20</b>
BAP	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>1</b>
Sn	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,3	--	<b>1.000</b>
Se	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,3	--	--
Te	ng/m <sup>3</sup>	--	+0,3	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	42	+1,2	43,2	<b>150</b>
StN	g/(m <sup>2</sup> d)	0,049	+0,001	0,050	<b>0,35</b>
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,2	--	<b>(10)<sup>c)</sup></b>
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,6	+0,1	0,7	<b>4</b>
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	16	+2	18	<b>100</b>
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,5	+0,3	0,8	<b>2</b>
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,1	--	<b>(5)<sup>c)</sup></b>
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	11	+1	12	<b>82</b>
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	< 0,05	+0,05	< 0,1	<b>1</b>
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	<b>99</b>
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	130	+7	137	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	3,1	+1,2	4,3	<b>15</b>
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,04	--	<b>2</b>
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,2	--	<b>410</b>
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,001	--	--
Sn	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,2	--	<b>(15)<sup>c)</sup></b>
Se	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,2	--	--
Te	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,2	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	7,2	+2,0	9,2	<b>9</b>

**fettgedruckt...** Beurteilungswert TA Luft

<sup>a)</sup> abgeschätzter Wert (vgl. Kap. 8); <sup>b)</sup> Beurteilungswert hier nicht anwendbar (vgl. Tabelle 32); <sup>c)</sup> Vergleichswert kein Immissionswert (vgl. Tabelle 33)

**Tabelle 43: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag für MP2 (Ausschöpfung von Grenzwerten)**

Stoff	Einheit	Messwert 2008/2009	Veränderung	Gesamtbelastung neu	Beurteilungswert
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	(20) <sup>a)</sup>	± 0	(20)	<b>40</b>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>(30)<sup>b)</sup></b>
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	(4) <sup>a)</sup>	± 0	(4)	<b>50</b>
Benzol	µg/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>5</b>
HF als F	µg/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>0,4</b>
HCl	µg/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>30</b>
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>3,7</b>
PM10	µg/m <sup>3</sup>	--	+1,1	--	<b>40</b>
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	--	+0,6	--	<b>25</b>
Sb	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>80</b>
As	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>6</b>
Pb	ng/m <sup>3</sup>	--	-2	--	<b>500</b>
Cd	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>5</b>
Co	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>100</b>
Cr	ng/m <sup>3</sup>	--	+2,9	--	<b>17</b>
Hg	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>50</b>
Cu	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>1.000</b>
Mn	ng/m <sup>3</sup>	--	+20,9	--	<b>150</b>
Ni	ng/m <sup>3</sup>	--	-0,2	--	<b>20</b>
Tl	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>14</b>
V	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>20</b>
BAP	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>1</b>
Sn	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>1.000</b>
Se	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	--
Te	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	<b>150</b>
StN	g/(m <sup>2</sup> d)	0,106	+0,004	0,110	<b>0,35</b>
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-0,1	--	<b>(10)<sup>c)</sup></b>
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,0	± 0	1,0	<b>4</b>
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	32	-3	29	<b>100</b>
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,1	-0,02	1,08	<b>2</b>
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,1	--	<b>(5)<sup>c)</sup></b>
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	90 (26) <sup>d)</sup>	+14	104 (40) <sup>d)</sup>	<b>82</b>
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-0,02	--	<b>1</b>
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	<b>99</b>
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	990 (293) <sup>d)</sup>	+88	1.078 (381) <sup>d)</sup>	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	6,8	-0,1	6,7	<b>15</b>
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-0,01	--	<b>2</b>
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	<b>410</b>
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	--
Sn	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	<b>(15)<sup>c)</sup></b>
Se	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	--
Te	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	6,4	± 0	6,4	<b>9</b>

**fettgedruckt...** Beurteilungswert TA Luft

<sup>a)</sup> abgeschätzter Wert (vgl. Kap. 8); <sup>b)</sup> Beurteilungswert hier nicht anwendbar (vgl. Tabelle 32); <sup>c)</sup> Vergleichswert, kein Immissionswert (vgl. Tabelle 33), <sup>d)</sup> Zeitraum 01-06/2009 (ohne Einfluss Fallwerksberäumung, siehe Erläuterung auf S. 87)

## 10 Realistisches Szenario für die humantoxikologische Bewertung

### 10.1 Definition des Ansatzes

Die der Immissionsprognose zugrundeliegenden Emissionsansätze enthalten verschiedene konservative Ansätze, die zu einer Überschätzung der tatsächlichen bzw. der realistisch zu erwartenden Immissionsbelastung führen. Hierbei ist insbesondere der Umstand zu benennen, dass in Genehmigungsverfahren allgemein die Ausschöpfung von Grenzwerten an den gefassten Emissionsquellen unterstellt wird. Diese Grenzwerte werden im vorliegenden Fall nachweislich dauerhaft sicher unterschritten.

Im Folgenden werden zusätzlich zu den in Kap. 9 dargestellten Werten die Immissionsbelastungen für Staubinhaltsstoffe einschl. PCDD/F+PCB unter Zugrundelegen eines realistischen Ansatzes ermittelt. Diese sollen die Grundlage für die humantoxikologische Bewertung bilden. Alle anderen Parameter, insbesondere die Durchsätze, Abgasvolumenströme etc. bleiben unverändert.

Das Szenario wird folgendermaßen definiert:

#### 1. Ansatz von realistischen Werten an den Kaminen Entstaubungen E1/E3

Für den Ansatz von realistischen Werten werden die Emissionsmessungen an den Kaminen ausgewertet. Hierfür werden die Werte der kontinuierlichen Staubmessung der Jahre 2008-2010 (Protokolle in **Anhang M23**) und die Überwachungsmessungen der Jahre 2007 (Messbericht im **Anhang M10**) und 2010 (Messbericht im **Anhang M11**) ausgewertet.

In Auswertung der kontinuierlichen Emissionsmessung ist festzustellen, dass die Staubemissionen (Gesamtstaub) aus den Kaminen auf einem dauerhaft niedrigen Niveau bei sicherer Unterschreitung des Grenzwertes von 5 mg/m<sup>3</sup> liegen. In den ausgewerteten Jahren waren

- 99,4% der Tagesmittelwerte < 0,5 mg/m<sup>3</sup> (< 10% des Emissionsgrenzwertes)
- 0,2% der Tagesmittelwerte < 1 mg/m<sup>3</sup> (< 20% des Emissionsgrenzwertes)
- 0,4% der Tagesmittelwerte < 1,5 mg/m<sup>3</sup> (< 30% des Emissionsgrenzwertes)

Höhere Werte waren nicht zu verzeichnen. Die Auswertung der Emissionsmessungen für Staubinhaltsstoffe einschließlich PCDD/F zeigt ebenfalls eine sichere Unterschreitung der festgelegten Grenzwerte. Für die Festlegung der realistischen Emissionswerte an den Kaminen werden konservativ die maximal ermittelten Messwerte von Staubinhaltsstoffen aus den Messungen 2007 (Anhang M10) und 2010 (Anhang M11) zugrundegelegt. Die Werte sind im **Anhang 1J** dargestellt.

Für *dioxinähnliche PCB* kann wie bereits in Kap. 4.2 dargestellt auf eine Messung aus dem Jahr 2010 (Messbericht in **Anhang M12, Anhang M24**) zurückgegriffen werden. Die ermittelten PCB-Konzentrationen im Abgas der Kamine E1 und E3 lagen zwischen 0,001 und 0,007 ng/m<sup>3</sup> (WHO 05-TE). Der Anteil von PCB an der Summe von PCDD/F und PCB lag im Mittel bei ca. 30%. Für den realistischen Ansatz wird dieser Anteil angenommen und der höchste Messwert für PCDD/F von

0,026 ng/m<sup>3</sup> (WHO 05-TE) verwendet. Somit ergibt sich für PCB ein Wert von 0,011 ng/m<sup>3</sup> (WHO 05-TE).

## 2. Ansatz von realistischen Werten am Kamin Kondirator E20

Für den Ansatz von realistischen Werten werden die Emissionsmessungen am Kamin der Jahre 2008 (Messbericht im **Anhang M13**) und 2009 (Messbericht im **Anhang M14**) ausgewertet.

Die Staubgehalte (Gesamtstaub) lagen im Jahr 2008 bei 1,2 mg/m<sup>3</sup> bis 2 mg/m<sup>3</sup> und im Jahr 2009 bei 2,4 mg/m<sup>3</sup> bis 3,7 mg/m<sup>3</sup>. Für den realistischen Ansatz wird konservativ ein Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> (20% des Grenzwertes) verwendet.

Für PCDD/F und dioxinähnliche PCB kann auf eine Messung aus dem Jahr 2008 (Messbericht im **Anhang M13**, **Anhang M24**) zurückgegriffen werden. Es wurde ein Wert von 0,038 ng/m<sup>3</sup> (Summe von PCDD/F und PCB, WHO 05-TE) ermittelt. Der bei dieser Messung parallel ermittelte Staubgehalt lag bei 2 mg/m<sup>3</sup>. Da für die anderen Emissionen auf einen höheren Staubgehalt von 4 mg/m<sup>3</sup> Bezug genommen wird, wird konservativ und aus Konsistenzgründen der oben genannte Wert von 0,038 ng/m<sup>3</sup> verdoppelt. Daher wird für die Summe von PCDD/F+PCB ein Wert von 0,076 ng/m<sup>3</sup> (WHO 05-TE) angesetzt.

Da für die diffusen Emissionsquellen für diese zusätzliche Betrachtung konservative Ansätze beibehalten werden, ist auch dieser realistische Ansatz als konservativ zu bezeichnen in dem Sinne, dass eher Überschätzungen der tatsächlich zu erwartenden Situation erfolgen (allerdings eine geringere Überschätzung als bei Bezug auf die in Kap. 9 dargestellten Werte).

Die Ansätze gelten jeweils für das Szenario 2008/2009 als auch für das Szenario Antrag.

## 10.2 Ermittlung der Immissionsbeiträge für die Szenarien

In den folgenden Tabellen (**Tabelle 44** bis **Tabelle 46**) sind die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen für die Szenarien 2008/2009 und Antrag an den Beurteilungspunkten für das realistische Szenario aufgeführt.

Tabelle 44: **MP5: Berechneter Immissionsbeitrag für das Szenario 2008/2009 und Szenario Antrag und Differenz der beiden Szenarien, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe**

Stoff	Einheit	Szenario 2008/2009	Szenario Antrag	Veränderung	Irrelevanz	Beurteilungswert
Sb	ng/m <sup>3</sup>	0,4	0,3	-0,1	2,4	80
As	ng/m <sup>3</sup>	0,4	0,4	± 0	0,18	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	17	12	-5	15	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,1	-0,1	0,15	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	0,3	0,2	-0,1	3	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	2,9	2,8	-0,1	0,51	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	± 0	1,5	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	5	4	-1	30	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	16,1	22,6	+6,5	4,5	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	2,2	1,6	-0,6	0,6	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	0,02	0,01	-0,01	0,42	14
V	ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,1	-0,1	0,6	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	< 0,002	< 0,002	± 0	0,03	1
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	2,6	2,2	-0,4	4,5	150
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,2	1,2	± 0	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,2	1,5	0,3	0,2	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	57	56	-1	5	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,69	0,55	-0,14	0,1	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,9	0,8	-0,1	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	12	13	1	4,1	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,18	0,18	0	0,05	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	19	17	-2	4,95	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	81	105	24	--	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	7,6	7,5	-0,1	0,75	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,06	0,06	0	0,1	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,7	0,7	0	20,5	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,0008	0,0009	+0,0001	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	6,8	6,5	-0,3	0,45	9

Tabelle 45: **MP8: Berechneter Immissionsbeitrag für das Szenario 2008/2009 und Szenario Antrag und Differenz der beiden Szenarien, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe**

Stoff	Einheit	Szenario 2008/2009	Szenario Antrag	Veränderung	Irrelevanz	Beurteilungswert
Sb	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	2,4	80
As	ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	± 0	0,18	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	6	5	-1	15	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,15	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	3	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	1	1,2	0,2	0,51	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	± 0	1,5	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	2	2	± 0	30	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	8	10,3	2,3	4,5	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	0,8	0,7	-0,1	0,6	20
TI	ng/m <sup>3</sup>	0,01	0,01	± 0	0,42	14
V	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,6	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	0,002	0,002	± 0	0,03	1
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	1,4	1,6	+0,2	4,5	150
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,4	0,4	± 0	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,5	0,5	± 0	0,2	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	20	19	-1	5	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,21	0,18	-0,03	0,1	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,3	0,2	-0,1	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	4	5	1	4,1	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,14	0,15	0,01	0,05	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	6	6	± 0	4,95	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	33	39	6	--	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	2,6	2,5	-0,1	0,75	15
TI	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,02	0,02	± 0	0,1	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,2	0,2	± 0	20,5	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,0012	0,0014	+0,0002	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	2,5	3,0	+0,5	0,45	9

**Tabelle 46: MP2: Berechneter Immissionsbeitrag für das Szenario 2008/2009 und Szenario Antrag und Differenz der beiden Szenarien, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe**

Stoff	Einheit	Szenario 2008/2009	Szenario Antrag	Veränderung	Irrelevanz	Beurteilungswert
Sb	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	2,4	80
As	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,18	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	5	3	-2	15	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,15	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	± 0	3	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	4,8	7,7	+2,9	0,51	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	0	0	± 0	1,5	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	2	2	± 0	30	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	28	48,9	+20,9	4,5	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	0,7	0,6	-0,1	0,6	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	0,01	0	-0,01	0,42	14
V	ng/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	± 0	0,6	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	<0,0001	<0,0001	± 0	0,03	1
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	0,7	0,5	-0,2	4,5	150
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,3	0,3	± 0	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,3	0,3	± 0	0,2	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	17	15	-2	5	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,33	0,31	-0,02	0,1	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,7	0,9	+0,2	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	29	42	+13	4,1	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,03	0,02	-0,01	0,05	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	10	10	± 0	4,95	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	189	277	+88	--	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	3,1	2,9	-0,2	0,75	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,03	0,02	-0,01	0,1	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,3	0,3	± 0	20,5	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,0001	<0,0001	± 0	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	1,9	1,5	-0,4	0,45	9

### 10.3 Abschätzung der resultierenden Gesamtbelastung nach Änderung (Realistisches Szenario)

Die Veränderung der Immissionssituation gegenüber der im Zeitraum 2008/2009 messtechnisch erfassten Situation ergibt sich aus der Differenz der Immissionsbeiträge der Szenarien Antrag und 2008/2009 (=„zusätzliche Immission“). Die zu erwartende Gesamtbelastung nach Umsetzung der Anlagenänderung wird durch Addition dieser zusätzlichen Belastung zur 2008/2009 bestimmten Immission ermittelt (vgl. ausführliche Darstellung zur Methodik in Kap. 1.2). Die auf diese Weise ermittelte Gesamtbelastung ist in den folgenden Tabellen (Tabelle 47 bis Tabelle 49) für das realistische Szenario dargestellt.

Tabelle 47: **MP5: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe**

Stoff	Einheit	Messwert 2008/2009	Veränderung	neue Gesamtbelastung	Beurteilungswert
Sb	ng/m <sup>3</sup>	--	-0,1	--	80
As	ng/m <sup>3</sup>	2,3	± 0	2,3	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	73	-5	68	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	1,0	-0,1	0,9	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	--	-0,1	--	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	6,3	-0,1	6,2	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	0,02	± 0	0,02	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	--	-1	--	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	56	+6,5	62,5	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	7,1	-0,6	6,5	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	< 0,13	-0,01	< 0,12	14
V	ng/m <sup>3</sup>	1,2	-0,1	1,1	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	1
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	42	-0,4	41,6	150
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,3	+0,3	1,6	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	49	-1	48	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,4	-0,14	1,26	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-0,1	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	34	+1	35	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,05	± 0	<0,05	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-2	--	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	410	+24	434	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	8,7	-0,1	8,6	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	<0,05	± 0	<0,05	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,0001	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	9,6	-0,3	9,3	9

**Tabelle 48: MP8: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe**

Stoff	Einheit	Messwert 2008/2009	Veränderung	neue Gesamtbelastung	Beurteilungswert
Sb	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	80
As	ng/m <sup>3</sup>	1,4	± 0	1,4	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	30	-1	29	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	0,6	± 0	0,6	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	2,4	0,2	2,6	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	22	2,3	24,3	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	4,9	-0,1	4,8	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	14
V	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	1
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	42	+0,2	42,2	150
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,6	± 0	0,6	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	16	-1	15	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	0,5	-0,03	0,47	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-0,1	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	11	+1	12	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	< 0,05	+0,01	< 0,06	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	130	+6	136	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	3,1	-0,1	3,0	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,0002	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	7,2	+0,5	7,7	9

Tabelle 49: **MP2: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe**

Stoff	Einheit	Messwert 2008/2009	Veränderung	neue Gesamtbelastung	Beurteilungswert
Sb	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	80
As	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	6
Pb	ng/m <sup>3</sup>	--	-2	--	500
Cd	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	5
Co	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	100
Cr	ng/m <sup>3</sup>	--	+2,9	--	17
Hg	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	50
Cu	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	1.000
Mn	ng/m <sup>3</sup>	--	+20,9	--	150
Ni	ng/m <sup>3</sup>	--	-0,1	--	20
Tl	ng/m <sup>3</sup>	--	-0,01	--	14
V	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	20
BAP	ng/m <sup>3</sup>	--	± 0	--	1
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	fg/m <sup>3</sup>	--	-0,2	--	150
Sb	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	(10)
As	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,0	± 0	1,0	4
Pb	µg/(m <sup>2</sup> d)	32	-2	30	100
Cd	µg/(m <sup>2</sup> d)	1,1	-0,02	1,08	2
Co	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	+0,2	--	(5)
Cr	µg/(m <sup>2</sup> d)	90 (26)*	+13	103 (39)*	82
Hg	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-0,01	--	1
Cu	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	99
Mn	µg/(m <sup>2</sup> d)	990 (293)*	+88	1.078 (381)*	--
Ni	µg/(m <sup>2</sup> d)	6,8	-0,2	6,6	15
Tl	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	-0,01	--	2
V	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	410
BAP	µg/(m <sup>2</sup> d)	--	± 0	--	--
PCDD/F+PCB (WHO 05-TE)	pg/(m <sup>2</sup> d)	6,4	-0,4	6,0	9

\* Zeitraum 01-06/2009 (ohne Einfluss Fallwerksberäumung, siehe Erläuterung auf S. 87)

## 11 Zusammenfassende Bewertung

### 11.1 Jahresmittelwerte

In Auswertung der in den Kap. 9.2 dargestellten Ergebnisse (Konservatives Szenario mit Ausschöpfung der Grenzwerte, Tabelle 41 bis Tabelle 43) kann festgestellt werden, dass nach Anlagenänderung alle Immissionswerte der TA Luft eingehalten sein werden. Auch die anderen herangezogenen Beurteilungswerte werden im Wesentlichen eingehalten.

Am MP5 sind für die meisten Stoffe leichte Erhöhungen zu prognostizieren, wobei die Beurteilungswerte mit Ausnahme des Orientierungswertes für PCDD/F einschließlich dioxinähnlicher PCB deutlich unterschritten werden. Insgesamt ist festzustellen, dass die Erhöhungen der Emissionen durch den erhöhten Stoffdurchsatz (im Wesentlichen Schrottschlag, Schlackedurchsatz) bzw. die längere jährliche Betriebszeit gegenüber dem Szenario 2008/2009 durch die verschiedenen vorgesehenen Maßnahmen zur Emissionsminderung (im Wesentlichen Schließung der Schrotthalle, Emissionsminderungsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Kondirator, Einhausung im Bereich Fallwerk) weitgehend kompensiert werden.

Der seit Mai 2010 in Sachsen anzuwendende Orientierungswert für die Sonderfallprüfung für die Deposition von PCDD/F einschl. dioxinähnlicher PCB von  $9 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  wurde in der Messperiode 2008/2009 mit  $9,6 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  an MP5 überschritten. Bei Bezug auf das konservative Szenario unter Ausschöpfung von Grenzwerten an den gefassten Emissionsquellen wird nach Anlagenänderung eine rechnerische Erhöhung von  $1,4 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  prognostiziert (Kap. 9.2, Tabelle 41). Diese Erhöhung ist zu einem großen Teil auf die zugrundegelegte Ausschöpfung der Grenzwerte für diese Stoffe an den Kaminen der Entstaubung (E1 und E3) und am Kamin Kondirator (E20) verursacht. Werden für diese Quellen realistischere Werte herangezogen (Kap. 10.3, Tabelle 47), ergibt sich demgegenüber eine Verringerung um  $0,3 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  und eine neue Gesamtbelastung von  $9,3 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$ . Der Beurteilungswert von  $9 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  wird demzufolge trotz Verringerung der Belastung leicht überschritten.

Am MP8 werden analog der Feststellungen zu MP5 leichte Erhöhungen prognostiziert, wobei die Beurteilungswerte sicher unterschritten werden.

Der Orientierungswert für die Sonderfallprüfung für die Deposition von PCDD/F einschl. dioxinähnlicher PCB von  $9 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  wurde in der Messperiode 2008/2009 mit  $7,2 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  an MP8 sicher eingehalten. Bei Bezug auf das konservative Szenario unter Ausschöpfung von Grenzwerten an den gefassten Emissionsquellen wird nach Anlagenänderung eine rechnerische Erhöhung von  $2 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  prognostiziert (Kap. 9.2, Tabelle 42), sodass der Beurteilungswert von  $9 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  leicht überschritten wäre. Die Erhöhung ist zu einem großen Teil auf die zugrundegelegte Ausschöpfung der Grenzwerte für diese Stoffe an den Kaminen der Entstaubung (E1 und E3) und am Kamin Kondirator (E20) verursacht. Werden für diese Quellen realistischere Werte herangezogen (Kap. 10.3, Tabelle 48), wird eine Erhöhung um  $0,5 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  und eine neue Gesamtbelastung von  $7,7 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  ausgewiesen. Der Beurteilungswert von  $9 \text{ pg}_{\text{WHO 05}}/(\text{m}^2\text{d})$  wird demzufolge eingehalten. Es ist zu

beachten, dass dem in den Immissionsmessungen 2008/2009 bestimmten Messwert im Gegensatz zu MP5 nur eine halbjährige Messzeit zugrundeliegt. Da die Messung in der für die PCDD/F-Belastung deutlich ungünstigeren Winterperiode durchgeführt wurde, ist zu erwarten, dass der Messwert die tatsächliche (auf den Jahresmittelwert bezogene) Belastung deutlich überschätzt. Hierdurch dürfte auch die ausgewiesene neue Gesamtbelastung zu hoch liegen.

Am MP2 wird für PM10-Staub eine Erhöhung von  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prognostiziert (Tabelle 43). Diese Erhöhung ist auf den erhöhten Schlackedurchsatz im Fallwerk gegenüber dem Szenario 2008/2009 zurückzuführen. Für MP2 liegen keine Messwerte für PM10-Staub vor, da dort nur Staubbiederschlag bestimmt wurde. Allerdings lässt sich aus dem berechneten Immissionsbeitrag von ESF hinsichtlich PM10-Staub (vgl. Abbildung 18 beispielhaft für das Szenario Antrag) schlussfolgern, dass MP2 nicht stärker mit PM10-Staub belastet ist als MP5. Da am MP5 der Beurteilungswert sicher eingehalten wird, kann davon ausgegangen werden, dass dies auch am MP2 der Fall ist.

Bezüglich Staubinhalstoffen werden für die meisten Stoffe nur geringfügige Änderungen prognostiziert. Eine Ausnahme stellen die schlacketytischen Stoffe Cr und Mn dar, die durch die Erhöhung des Schlackedurchsatzes ebenfalls zunehmen. Für Cr und Mn liegen am MP2 keine Immissionsmessungen im PM10-Staub vor. Um eine Bewertung der resultierenden Gesamtbelastung vorzunehmen, wird die Gesamtbelastung im Folgenden abgeschätzt.

Der prognostizierte Immissionsbeitrag für Cr nach der Anlagenänderung (Szenario Antrag) beträgt  $7,7 \text{ ng}/\text{m}^3$  (Kap. 9.1, Tabelle 40). Zu diesem von ESF verursachten Anteil ist die für den Standort zu erwartende Hintergrundbelastung zu addieren. Hierfür wird auf Daten des Sächsischen Immissionsmessnetzes (Jahresmittelwerte) gemäß dem Jahresbericht zur Luftqualität in Sachsen für 2010 des LfULG /8/ zurückgegriffen. Der Parameter Cr wird an 10 Messstationen bestimmt. Die in Sachsen an den Stationen für den ländlichen Hintergrund ermittelten Werte für Cr im PM10-Staub lagen bei  $0,8 \text{ ng}/\text{m}^3$  (Schwarzenberg) und  $1,2 \text{ ng}/\text{m}^3$  (Radebeul-Wahnsdorf). An den städtischen verkehrsbeeinflussten Stationen lagen die Werte im Bereich von  $3,0 \text{ ng}/\text{m}^3$  (Görlitz) bis  $5,3 \text{ ng}/\text{m}^3$  (Leipzig-Mitte) bei einem Mittelwert von  $3,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Die Auswertung der Stationen für die letzten 6 Jahre (2005-2010) zeigt vergleichbare Größenordnungen. Für die Abschätzung der Gesamtbelastung an MP2 wird ein Wert von  $3,9 \text{ ng}/\text{m}^3$  herangezogen. Addiert man den o. g. prognostizierten Immissionsbeitrag von  $7,7 \text{ ng}/\text{m}^3$  zu diesem Wert ergibt sich eine abgeschätzte Gesamtbelastung von  $11,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Der Beurteilungswert von  $17 \text{ ng}/\text{m}^3$  wäre somit sicher eingehalten.

Für Mn beträgt der prognostizierte Immissionsbeitrag am MP2 nach Anlagenänderung  $49,1 \text{ ng}/\text{m}^3$  (Kap. 9.1, Tabelle 40). Mn wird im Sächsischen Messnetz nicht erfasst. Es wird daher auf Daten des Brandenburgischen Messnetzes gemäß dem Jahresbericht zur Luftqualität in Brandenburg 2010 /10/ zurückgegriffen. Mn im PM10-Staub wurde an zwei industriebezogenen Stationen gemessen. An der Station Herzfelde-Rüdersdorf wurde ein Wert von  $4,2 \text{ ng}/\text{m}^3$  und an der Station Vogelsang ein Wert von  $12,5 \text{ ng}/\text{m}^3$  ermittelt. Für die Abschätzung der Gesamtbelastung wird der Wert von  $12,5 \text{ ng}/\text{m}^3$  herangezogen. Addiert man den o. g. prognostizierten Immissionsbeitrag von  $49,1 \text{ ng}/\text{m}^3$

zu diesem Wert ergibt sich eine abgeschätzte Gesamtbelastung von 61,6 ng/m<sup>3</sup>. Der Beurteilungswert von 150 ng/m<sup>3</sup> wird somit sicher eingehalten.

Für die Deposition von Cr wurde in den Immissionsmessungen 2008/2009 der orientierend herangezogene Beurteilungswert der BBodSchV von 82 µg/(m<sup>2</sup>d) durch die gemessene Belastung von 90 µg/(m<sup>2</sup>d) überschritten. Wie bereits bei der Analyse der Messwerte in Kap. 8 dargestellt, sind diese Messwerte durch die im Messzeitraum erfolgte Beräumung des Schlackefallwerks von der Pfannenschlacke im Rahmen des Versuchsbetriebs Schlackenmanagement beeinflusst. Zieht man die von diesem Einfluss bereinigten Messwerte heran (Werte in Klammern in Tabelle 43 bzw. Tabelle 49), wird sowohl für die 2008/2009 erfasste Situation als auch für die nach Anlagenänderung prognostizierte Situation eine sichere Unterschreitung des Beurteilungswertes festgestellt.

## 11.2 Kurzzeitbeurteilungswerte

Kurzzeitbeurteilungswerte sind in der TA Luft für PM10-Staub, NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> festgelegt (vgl. folgende **Tabelle 50**).

**Tabelle 50: Kurzzeitbeurteilungswerte gem. Nr. 4.2.1 TA Luft**

Stoff	Immissionswert in µg/m <sup>3</sup>	Mittelungszeitraum	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
PM10	50	Tag (24 h)	35
NO <sub>2</sub>	200	Stunde (1h)	18
SO <sub>2</sub>	125	Tag (24 h)	3
	350	Stunde (1h)	24

### *Tagesmittelwert PM10-Staub*

Im Rahmen der Immissionsmessungen von 2008/2009 wurden die zulässigen Überschreitungshäufigkeiten eingehalten (vgl. Tabelle 36, Seite 21). An den Messpunkten MP5 wird die PM10-Belastung verringert, so dass der Tagesmittelwert auch weiterhin eingehalten wird. Am MP8 wird eine Erhöhung des Jahresmittelwerts um 0,1 µg/m<sup>3</sup> prognostiziert. Bei dieser leichten Erhöhung ist mit keiner Auswirkung auf die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwerts zu rechnen. Am MP2 wird eine Erhöhung des Jahresmittelwertes von 1,1 µg/m<sup>3</sup> prognostiziert. Wie bei der Bewertung der Jahresmittelwerte bereits ausgeführt, liegt der Immissionsbeitrag des Stahlwerks hinsichtlich PM10-Staub an MP2 in etwa in der Größenordnung wie am MP5. Da am MP5 die zulässige Überschreitungshäufigkeit sicher eingehalten wird, kann auch für MP2 von einer Einhaltung des Beurteilungswertes ausgegangen werden.

#### *Stundenmittelwert NO<sub>2</sub>*

Die Ermittlung des Stundenmittelwerts für NO<sub>2</sub> ist nicht erforderlich, da der Immissionsbeitrag (Jahresmittelwert) an allen Beurteilungspunkten die Irrelevanzgrenze von 1,2 µg/m<sup>3</sup> unterschreitet.

#### *Stunden- und Tagesmittelwert SO<sub>2</sub>*

Für SO<sub>2</sub> wird eine geringfügige Verringerung des Jahresmittelwertes nach Anlagenänderung prognostiziert. Die Hintergrundbelastung mit SO<sub>2</sub> in Sachsen kann als sehr gering bezeichnet werden. Gemäß aktuellem Bericht zur Luftqualität in Sachsen /8/ wurde der Stundenmittelwert von 350 µg/m<sup>3</sup> an den sächsischen Stationen im Zeitraum 2007 bis 2010 zu maximal 1mal pro Jahr an der jeweiligen Station überschritten (zulässig sind 24 Überschreitungen). Der Tagesmittelwert wurde im genannten Zeitraum an keiner Messstelle überschritten (zulässig sind 3 Überschreitungen im Jahr). In Anbetracht des geringen Immissionsbeitrages von ESF, der die Irrelevanzschwelle nur knapp überschreitet, ist eine sichere Einhaltung der Kurzzeitbeurteilungswerte für SO<sub>2</sub> zu erwarten.

### Verwendete Quellen

- /1/ Staubimmissionsprognose für die Kapazitätserweiterung Walzwerk u. Flexibilisierung Schrottplätze der ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH am Standort Riesa, GICON GmbH, 03.08.2004
- /2/ Immissionsprognose für Luftschadstoffe für die Anlagen der ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH am Standort Riesa nach der geplanten Erhöhung der Stahlerzeugungskapazität, GICON, 2005
- /3/ Einschätzung der Auswirkungen der Optimierung des Schlackenmanagements E-Ofenschlacke/Pfannenschlacke auf die Immissionssituation im Umfeld der ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH am Standort Riesa, GICON GmbH, 24.11.2009
- /4/ Abstimmung mit Fa. Robertson am 27.06.2011
- /5/ Abbildung Strömungsgeschwindigkeiten und Temperatur in der Produktionshalle, Schnitt bei 188 m, Fa. Robertson, per E-Mail von ESF am 29.09.2011

#### *Immissionsmessungen*

- /6/ Luftqualität in Riesa. Ergebnisse der Sondermessung 2008/2009, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Bericht und Daten auf <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/15935.htm>, Abfragestand Juni 2011
- /7/ Luftqualität in Sachsen, Jahresbericht 2009, hrsg. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Juni 2010
- /8/ Luftqualität in Sachsen, Jahresbericht 2010, hrsg. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Mai 2011
- /9/ Vorbelastungswerte für Riesa im 2,5-km-Umkreis um ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, per E-Mail vom 23.05.2011
- /10/ Luftqualität in Brandenburg, Jahresbericht 2010, hrsg. Vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (LUGV), August 2011

#### *Sonstige projektbezogene Literatur*

- /11/ ESF CONSTEEL project and environment, Schreiben von tenova melt shops an ESF, 17.11.2011
- /12/ Europäische Stahlschrottsortenliste, Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen e.V., ohne Datum
- /13/ Sicherheitsdatenblatt Feuerfestbinder Sindomix (Einsatz beim Pfannenfeuer), LWB refractories, 21.12.2006

#### *Beurteilungswerte Luftschadstoffe*

- /14/ Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, Länderausschuss für Immissionsschutz, Bericht des LAI, September 2004
- /15/ Sachverständige Hinweise zur Bestimmung eines Immissionswertes zur Bewertung der Depositionen von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB im Rahmen der Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Fachbereich 33: Umweltmedizin, Toxikologie, Epidemiologie, Bearbeiter Dirk Heller, Stand 12.02.2009

- /16/ Festsetzung von Orientierungswerten für Dioxine, Furane und PCB, Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Schreiben an die Landesdirektion Dresden vom 20.Mai 2010
- /17/ Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen, Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge, Kühling/Peters, UVP Spezial, Dortmund 1994
- /18/ Grosskraftwerk Mannheim AG: Umweltmedizinisch - humantoxikologische Bewertung der Immissionssituation nach der geplanten Errichtung des Steinkohlekraftwerks GKM Block 9, 15.08.2008. GUK mbH 2008
- /19/ Bewertung von Chrom-, Nickel- und Styrol-Immissionen, Länderausschuss für Immissionsschutz, Schriftenreihe des LAI, 1997/1998
- /20/ Bewertung von Vanadium-Immissionen, Länderausschuss für Immissionsschutz, Schriftenreihe des LAI, 1997
- /21/ Länderausschuss für Immissionsschutz: Immissionswerte für Quecksilber/Quecksilberverbindungen, Schriftenreihe des LAI, 1995
- /22/ Hassauer, M., Schneider K., (2001): Kobalt, D 561, in: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 5. Erg.-Lfg. 10/01, Erich Schmidt Verlag
- /23/ Schneider K., Kalberlah F. (2000): Antimon und Verbindungen, D 092, in: Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, 3. Erg.-Lfg. 11/00, Erich Schmidt Verlag

*Sonstige Literatur und Richtlinien*

- /24/ Austal2000, Programmbeschreibung, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, 31.01.2009
- /25/ Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz von Dr. Lutz Janicke, Dr. Ulf Janicke, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Februar 2003
- /26/ Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft), Ingenieurbüro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes, Oktober 2004
- /27/ MISKAM, Handbuch zu Version 6, Eichhorn, November 2010
- /28/ Immissionsprognosegutachten. Ein Leitfaden für die Erstellung und Bewertung, herausgegeben vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Dezember 2005
- /29/ VDI-Richtlinie 3783 Blatt 10, Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude- und Hindernisumströmung, März 2010
- /30/ VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft, Januar 2010
- /31/ VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3, Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
- /32/ VDI-Richtlinie 4085, Planung, Errichtung und Betrieb von Schrottplätzen, April 2011
- /33/ VDI/DVS-Richtlinie 6005, Lüftungstechnik beim Schweißen und bei verwandten Verfahren, Oktober 2005
- /34/ Environmental Protection Agency (EPA): AP 42, 5th edition, Vol. 1, Chapter 13: Miscellaneous Sources, Chapter 13.2.1: Paved Roads, Januar 2011

- /35/ Bericht über die Durchführung von Messungen zur Ermittlung des PM10-Anteils im Gesamtstaub beim Umschlag von Schrotten bei der Firma BSW gmbH in Kehl, Chemlab GmbH, 9.10.2009
- /36/ Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen, Kummer, V.; van der Pütten, N.; Schneble, H.; Wagner, R.; Winkels, H., ohne Datum, veröffentlicht auf <http://www.umweltplanung-gmbh.de/downloads/>
- /37/ Grundsatzuntersuchung über die Ermittlung der Korngrößenverteilung im Abgas verschiedener Emittenten (< PM 2,5 und < PM 10), Projekt I: Anlagen der Zement-, Glas-, Keramik- und Metallindustrie, Asphaltmischanlagen, Schwerölfeuerungsanlagen, TÜV Ecoplan Umwelt GmbH im Auftrag des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (LfU), Dezember 2000
- /38/ Emissionen und Immissionen im Bereich Trierer Hafen, Zentrale Expertengruppe Umweltschutz (ZEUS) im LUWG, Wolfgang Klein, Manfred Göbel, hrsg. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Mainz, 15. September 2010
- /39/ Schredderanlagen und Abfalldeponien – relevante Sekundärquellen für dioxin-ähnliche PCB und verwandte persistente Schadstoffe, hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2009
- /40/ Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 3.1, INFRAS AG, 30.01.2010
- /41/ Praktische Erfahrungen des TÜV SÜD bei der Messung diffuser Emissionen und der Bestimmung der Messunsicherheit, Norbert Weck, in: Diffuse Emissionen, VDI-Berichte 2140, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 2011
- /42/ Verursacher, flächenhafte Belastung und Tendenzen für PM2.5 in Sachsen - Aktualisierung 2009, 2. Zwischenbericht vom 30.11.2010, D. Bretschneider, W. Schmidt, I. Düring, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), November 2010, veröffentlicht auf: [http://www.smul.sachsen.de/umwelt/download/Zwischenbericht\\_2010\\_2.pdf](http://www.smul.sachsen.de/umwelt/download/Zwischenbericht_2010_2.pdf)
- /43/ Dioxine, Daten aus Deutschland, Dioxin-Referenzmessprogramm, 5. Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe Dioxine, hrsg. Umweltbundesamt, Berlin 2007
- /44/ <http://www.umweltbundesamt.de/chemikalien/dioxine.htm>

TA Luft	Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft) vom 24.07.2002
39. BImSchV	Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV), Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, zuletzt geändert am 31.07.2009

**Abkürzungsverzeichnis**

AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
AKTerm	Meteorologische Zeitreihe für ein Jahr
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
DWD	Deutscher Wetterdienst
H	Höhe in m
I-TE	Internationale Toxizitätsäquivalente nach NATO/CCMS (North Atlantic Treaty Organisation/Committee on Challenges in Modern Society), mit Toxizitätsäquivalentfaktoren gewichtete Konzentrationen von Dioxinen und Furanen
gem.	gemäß
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LfULG	Landesamt für Umwelt und Geologie
MAK	Maximale Arbeitsplatz Konzentration
MP	Messpunkt
OW	Orientierungswert
PM2.5	Staub der Partikelgröße < 2,5 µm (Feinstaub)
PM10	Staub der Partikelgröße < 10 µm (Feinstaub)
Pkt.	Punkt
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
StN	Staubniederschlag
SSt	Schwebstaub
TRK	Technische Richtkonzentration
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WHO-TE	Toxizitätsäquivalente nach WHO (2005, wenn nicht anders angegeben)
ZW	Zielwert

**Verzeichnis der Schadstoffbezeichnungen**

As	Arsen
BAP	Benzo(a)pyren
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
Cu	Kupfer
Cr	Chrom
HCl	Chlorwasserstoff
HF als F	Fluorwasserstoff
Hg	Quecksilber
Mn	Mangan
Ni	Nickel
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	Stickstoffoxide
Pb	Blei
PM-10	Staub der Partikelgröße < 10 µm
Sb	Antimon
Se	Selen
Sn	Zinn
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
Te	Tellur
Tl	Thallium
V	Vanadium
PCDD/F	Dioxine/ Furane
PCB	Polychlorierte Biphenyle (wenn nicht anders gekennzeichnet sind hiermit die dioxinähnlichen PCB, angegeben als WHO 05-TE gemeint)
Zn	Zink

**Tabellen- und Abbildungsverzeichnis**
Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht über die Emissionsquellen (Szenario Antrag).....	21
Tabelle 2:	Betriebsdaten von E1 und E3 vor und nach Änderung.....	23
Tabelle 3:	Ergebnisse von PCDD/F- und PCB-Messungen im Trierer Stahlwerk (Quelle: /38/).....	24
Tabelle 4:	Emissionsansätze Kamine der Entstaubungsanlagen E1 und E3.....	24
Tabelle 5:	Parameter für die Bestimmung der Emissionsfaktoren des Schrotturnschlags nach VDI-Richtlinie 3790-3.....	27
Tabelle 6:	Emissionsansätze Schrotthalle bezogen auf eine Emissionszeit von 4.350 h/a.....	32
Tabelle 7:	Durchsätze für Außenschrottlager (Bahn und LKW).....	32
Tabelle 8:	Emissionsansätze Außenschrottlager bezogen auf eine Emissionszeit von 4.350 h/a.....	33
Tabelle 9:	Übersicht über Arbeitsplatzmessungen auf Bodenniveau in verschiedenen Bereichen der Produktionshalle.....	37
Tabelle 10:	Vorliegende Emissionsmessungen an den Dachöffnungen, Staubemissionen in kg/h (Quellen: Messberichte, Anhänge M6, M7, M8, M9).....	39
Tabelle 11:	Vorliegende Volumenstrommessungen an den Dachöffnungen, (Quellen: Messberichte, Anhänge M6, M7, M8, M9).....	41
Tabelle 12:	Vorhandene und geplante Dachöffnungen in der Produktionshalle.....	41
Tabelle 13:	Emissionsansätze Dachöffnungen Produktionshalle.....	44
Tabelle 14:	Parameter für die Bestimmung der Emissionsfaktoren Fallwerk nach VDI-Richtlinie 3790-3.....	46
Tabelle 15:	Emissionsansätze Fallwerk E7.1 (Umschlagvorgänge einschließlich Transporte innerhalb des Fallwerkgeländes).....	49
Tabelle 16:	Emissionsdaten Kamin Fallwerk E7.2.....	50
Tabelle 17:	Wesentliche Stoffströme Kondirator (Szenario Antrag).....	51
Tabelle 18:	Emissionsansätze Kamin Kondirator E20.....	52
Tabelle 19:	Emissionsansätze Umschlag und Lagerung Shreddervormaterial (E21).....	54
Tabelle 20:	Emissionsansätze Schrottzerkleinerung und Stofftrennung (E23).....	57
Tabelle 21:	Emissionsansätze Umschlag und Lagerung Reststoffe (E22).....	59
Tabelle 22:	Messtechnisch ermittelte Staubbelastungen auf den befestigten Fahrwegen des ESF-Anlagengeländes (Quelle: Messbericht – Anhang M17) und berechnete Emissionsfaktoren.....	64
Tabelle 23:	Emissionsansatz für den anlagenbezogenen Verkehr bezogen auf eine Emissionszeit von 4.350 kg/h.....	64
Tabelle 24:	Ergebnisse der Kehrprobennahme des LfULG im Mai 2009 auf den Schrottlagern bei ESF (Quelle: /6/ und Anhang M24) und Ansatz für die Immissionsprognose.....	66

Tabelle 25:	Ergebnisse der Kehrprobennahme LGU im Januar 2009 auf den Schrottlagern bei ESF (Quelle: Prüfprotokolle Anhang M18) und Ansatz für die Immissionsprognose.....	66
Tabelle 26:	Zusammenfassung der Messergebnisse für Staubinhaltsstoffe an den Dachöffnungen der Produktionshalle (Quellen: Messberichte in den Anhängen M7, M8, M9 und M24) und Ansatz für Immissionsprognose.....	67
Tabelle 27:	Analysedaten Stoffströme Fallwerk (Quellen: Prüfberichte, Anhänge M3 und M18) und Ansatz Immissionsprognose .....	68
Tabelle 28:	Ergebnisse der Kehrprobennahme des LfULG im Mai 2009 im Kondiratorumfeld (Quelle: /6/, Anhang M24) und Ansatz Immissionsprognose .....	69
Tabelle 29:	Ergebnisse der Kehrprobennahme LGU im Januar 2009 / April 2011 im Kondiratorumfeld (Quelle: Prüfberichte LGU in Anhang M18) und Ansatz Immissionsprognose.....	70
Tabelle 30:	Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten für Stäube gemäß Anhang 3 Pkt. 4 TA Luft .....	73
Tabelle 31:	Ansatz für die Aufteilung der Staub-Partikelklassen für die Prognose.....	75
Tabelle 32:	Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft (Jahresmittel) .....	78
Tabelle 33:	Bewertungsmaßstäbe für Schadstoffe, für die keine Immissionswerte in der TA Luft benannt sind .....	80
Tabelle 34:	Lage und Charakterisierung der Messpunkte im Umfeld des Stahlwerks .....	82
Tabelle 35:	Messpunkte Immissionen Luftschadstoffe .....	83
Tabelle 36:	Stickstoffdioxid, PM10-Schwebstaub und Staubinhaltsstoffe .....	85
Tabelle 37:	Staubniederschlag und Deposition Staubinhaltsstoffe werksnahe Punkte (MP5/LfULG-3, MP8, MP2/LfULG-1) .....	86
Tabelle 38:	MP5: Berechnete Immissionsbeiträge für die Szenarien 2008/2009 und Antrag und Differenz der beiden Szenarien (Ausschöpfung von Grenzwerten) .....	92
Tabelle 39:	MP8: Berechnete Immissionsbeiträge für die Szenarien 2008/2009 und Antrag und Differenz der beiden Szenarien (Ausschöpfung von Grenzwerten) .....	93
Tabelle 40:	MP2: Berechnete Immissionsbeiträge für die Szenarien 2008/2009 und Antrag und Differenz der beiden Szenarien (Ausschöpfung von Grenzwerten) .....	94
Tabelle 41:	Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag für MP5 (Ausschöpfung von Grenzwerten) .....	98
Tabelle 42:	Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag für MP8 (Ausschöpfung von Grenzwerten) .....	99
Tabelle 43:	Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag für MP2 (Ausschöpfung von Grenzwerten) .....	100
Tabelle 44:	MP5: Berechneter Immissionsbeitrag für das Szenario 2008/2009 und Szenario Antrag und Differenz der beiden Szenarien, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe .....	103

Tabelle 45:	MP8: Berechneter Immissionsbeitrag für das Szenario 2008/2009 und Szenario Antrag und Differenz der beiden Szenarien, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe .....	104
Tabelle 46:	MP2: Berechneter Immissionsbeitrag für das Szenario 2008/2009 und Szenario Antrag und Differenz der beiden Szenarien, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe .....	105
Tabelle 47:	MP5: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe .....	106
Tabelle 48:	MP8: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe .....	107
Tabelle 49:	MP2: Messwerte 2008/2009, prognostizierte Veränderung gegenüber dem Szenario 2008/2009 und resultierende Gesamtbelastung für das Szenario Antrag, Realistische Betrachtung für Staubinhaltsstoffe .....	108
Tabelle 50:	Kurzzeitbeurteilungswerte gem. Nr. 4.2.1 TA Luft.....	111

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Auszug aus der topografischen Karte mit Kennzeichnung des Anlagenstandortes, des Beurteilungsgebiets gem. Nr. 4.6.2.5 TA Luft (Kreis) und dem der Prognose zugrunde liegendem Rechengebiet (Rechteck) .....	14
Abbildung 2:	Darstellung der Höhenverhältnisse mit Kennzeichnung des Anlagenstandortes, des Beurteilungsgebiets gem. Nr. 4.6.2.5 TA Luft (Kreis) und dem der Prognose zugrunde liegendem Rechengebiet (Rechteck).....	15
Abbildung 3:	Übersicht über die Lage der Emissionsquellen (Szenario Antrag).....	22
Abbildung 4:	Schrottlogistik nach Änderung (Szenario Antrag - oben) und für den gegenwärtigen Zustand (Szenario 2008/2009 – unten) .....	28
Abbildung 5:	Lage der Schrotthalle (oben) und Ansicht der neuen Abkippstellen für Schrott West-neu (unten links) und Mitte-neu (unten rechts) .....	29
Abbildung 6:	Schematische Darstellung der Produktionshalle (Quelle: Robertson-Studie, Anhang M22) .....	34
Abbildung 7:	Staubablagerungen und Staubaufwirbelungen beim Umschlag in der Schlackebox Pfannenschlacke im Bereich Pfannenwirtschaft.....	35
Abbildung 8:	Lageplan Produktionshalle mit Kennzeichnung von Dachöffnungen (neu und alt) und wesentlicher Emissionsbereiche .....	36
Abbildung 9:	Thermisch induzierte Luftströmung aus dem Stahlwerks- in den Walzwerksbereich, Querschnitt durch die Produktionshalle bei 188 m (Bereich Pfannenofen, Quelle: /5/).....	38
Abbildung 10:	Fallwerk, Abbildung links: Befeuchtung der E-Ofenschlacke; Abbildung rechts: Brennen der Stahlbären .....	48
Abbildung 11:	Übergabestelle (Bandabwurf) Shredderschrott auf schwenkbares Transportband (links) und Abwurf NE-Fraktion in Container (rechts), Mai 2011 .....	56
Abbildung 12:	Straßenabschnitte (Emissionsmodell) .....	60

Abbildung 13:	Lage der Messpunkte.....	84
Abbildung 14:	Monatsmittelwerte für die Deposition von Chrom und Mangan am Messpunkt 2 im Zeitraum 07/2008 bis 06/2009 (Daten aus Messbericht in Anhang M4) .....	88
Abbildung 15:	Modellierte Immissionsbelastung mit PM10 (Mittel 2004-2008) im Umfeld des Standortes, Angaben des LfULG /9/ .....	89
Abbildung 16:	Modellierte Immissionsbelastung mit NO <sub>2</sub> (Mittel 2004-2008) im Umfeld des Standortes, Angaben des LfULG /9/ .....	89
Abbildung 17:	Anlagenbezogener Immissionsbeitrag NO <sub>2</sub> (Jahresmittelwert) für das Szenario Antrag .....	95
Abbildung 18:	Anlagenbezogener Immissionsbeitrag PM10-Staub (Jahresmittelwert) für das Szenario Antrag .....	96
Abbildung 19:	Anlagenbezogener Immissionsbeitrag Staubniederschlag (Jahresmittelwert) für das Szenario Antrag .....	97