



# **UVP-Verfahren Pelletieranlage am Erzberg**

## **Teilgutachten Immissionstechnik (Luft- reinhaltung) und Klima**

Erstellt von

Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Fachabteilung 17C,  
Referat für Luftgüteüberwachung

Stand 15.12.2009



# Inhaltsverzeichnis

1	Verwendete Unterlagen.....	5
2	Festlegungen des Projektes.....	5
2.1	Standort.....	5
2.2	Räumliche Systemabgrenzung .....	5
3	Beurteilungsgrundlagen .....	8
3.1	Immissionsschutzgesetz - Luft, IG-L .....	8
3.2	Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 24.4.1984 über forstschädliche Luftverunreinigungen.....	9
3.3	Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.....	10
3.4	Standortvoraussetzungen .....	10
3.5	Irrelevanzkriterium .....	10
4	Methodik der Ausbreitungsrechnung.....	11
4.1	Beschreibung des eingesetzten Ausbreitungsmodells .....	11
4.2	Berücksichtigung des Geländes.....	11
4.3	Ermittlung von Tagesmittelwerten.....	12
4.4	Berechnung der Immissionskonzentrationen für Verkehr .....	12
5	Klimatische Bedingungen im Projektgebiet .....	12
5.1	Grundlagen.....	12
5.2	Beschreibung der Klimaelemente .....	14
5.2.1	Lufttemperatur .....	14
5.2.2	Niederschlag.....	14
5.2.3	Strahlungsverhältnisse.....	15
5.2.4	Feuchtigkeitsverhältnisse.....	15
5.3	Klima im engeren Projektgebiet (Mesoscale).....	15
5.3.1	Windverhältnisse .....	16
5.3.2	Ausbreitungsbedingungen .....	18
5.4	Bewertung der Auswirkungen - Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit.....	19
5.4.1	Auswirkungen der Bauphase .....	19
5.4.2	Auswirkungen der Betriebsphase .....	19
5.5	Emissionen klimarelevanter Gase.....	20
6	Beschreibung der Immissions-Ist-Situation .....	20
6.1	Vorbelastung mit Feinstaub (PM10).....	20
6.1.1	Allgemeines .....	20
6.1.2	Messergebnisse von PM10 in Eisenerz .....	21
6.1.3	Messergebnisse von PM <sub>10</sub> im weiteren Projektgebiet.....	22
6.1.4	Verursacheranalyse der PM10-Belastung.....	23
6.2	Schwefeldioxid.....	25
6.2.1	Messergebnisse von SO <sub>2</sub> in Eisenerz .....	25
6.2.2	Messergebnisse von SO <sub>2</sub> im weiteren Projektgebiet.....	26
6.3	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ).....	28
6.3.1	Messergebnisse von NO <sub>2</sub> in Eisenerz .....	28
6.3.2	Messergebnisse von NO <sub>2</sub> im weiteren Projektgebiet.....	28
6.4	Schwermetalle .....	30
6.5	Staubdeposition .....	30

6.6	Gas- und partikelförmiges Quecksilber .....	30
6.7	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe .....	31
6.8	Polychlorierte Dibenzodioxine und –furane (PCDD/F) .....	31
6.9	Chlorwasserstoff .....	31
6.10	Fluorwasserstoff (HF) .....	31
6.11	Schwefel- und Stickstoffdeposition .....	32
	6.11.1 Staubbiederschlag .....	32
6.12	Zusammenfassung Immissions-Istzustand .....	33
	6.12.1 Einhaltung der Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft.....	33
	6.12.2 Einhaltung der Grenzwerte 2. Verordnung für Forstschädliche Luftverunreinigungen .....	33
	6.12.3 Einhaltung der Zielwerte des IG-L.....	33
	6.12.4 Einhaltung der Grenzwerte der Ozongesetzes.....	33
	6.12.5 Deposition von Schwefel- und Stickstoffverbindung.....	34
	6.12.6 Immissionsseitig gesetzlich nicht limitierte Emissionsstoffe.....	34
7	Bauphase .....	35
7.1	Emissionsermittlung.....	35
7.2	Immissionszusatzbelastung in der Bauphase .....	36
	7.2.1 Stickstoffoxide.....	36
	7.2.2 PM10 in der Bauphase .....	37
7.3	Bewertung für die Bauphase.....	37
7.4	Maßnahmen für die Bauphase.....	38
	7.4.1 Maßnahmen zur Minimierung der Abgasemissionen .....	38
	7.4.2 Maßnahmen zur Minimierung der diffusen Emissionen.....	39
	7.4.3 Maßnahmen zur Minimierung der Emissionen des Baustellenverkehrs .....	39
	7.4.4 Organisatorische Maßnahmen.....	39
8	Betriebsemissionen .....	40
8.1	Konkrete Quellen.....	40
8.2	Emissionen aus dem Verkehr .....	41
8.3	Emissionen aus Silos und Bunkern.....	41
9	Auswirkungen des Betriebes .....	42
9.1	Schwefeldioxid.....	42
9.2	Stickstoffdioxid.....	44
9.3	PM10 .....	45
9.4	Chlorwasserstoff.....	46
9.5	Fluorwasserstoff .....	46
9.6	Benzo(a)pyren .....	47
9.7	Betrachtung weiterer Luftschadstoffe.....	48
9.8	Maßnahmen für den Betrieb .....	48
9.9	Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse.....	48
10	Störfallbetrachtungen .....	49
11	Behandlung der Stellungnahmen .....	49

# 1 Verwendete Unterlagen

⇒ Einreichunterlagen zum Projekt „Pelletieranlage am Erzberg“  
im Besonderen

- Fachbeitrag D\_05, Klimatologie und Ausbreitungsrechnung, erstellt von Ao. Univ.Prof. Dr. E. Mursch-Radlgruber, MeteoScience
- Fachbeitrag D\_06, Luftgüte, erstellt von Dipl. Ing. Reinhard Ellinger, Laboratorium für Umwelttechnik GmbH.
- Projekt Pelletieranlage, ergänzende Informationen zum UVP-Genehmigungsverfahren vom Mai 2009; im Wesentlichen die Inhalte des Kapitel 9 (Luftreinhaltung/Meteorologie)

sowie als Zusatzquellen

- Technischer Bericht
- „Baubeschreibung – Bauphasenbeschreibung Erzpelletierung Erzberg VA Erzberg“ mit dem zugehörigen Bauablaufkonzept und den Beiblättern A, B und C zum Bauablaufkonzept
- Fachbeitrag D\_2, Verkehr
- Umweltverträglichkeitserklärung
- Projekt Pelletieranlage, ergänzende Informationen zum UVP-Genehmigungsverfahren vom 11. November 2009 bezüglich der Reduktion des ursprünglich eingereichten Emissionsgrenzwertes für Benzo(a)pyren

⇒ Gutachten des emissionstechnischen ASV

⇒ Messergebnisse aus dem steirischen Immissionsmessnetz

⇒ Grundlagen zur Beschreibung der klimatischen Verhältnisse

## 2 Festlegungen des Projektes

### 2.1 Standort

Der Projektstandort der neuen Pelletieranlage befindet sich im Bergbaugebiet der VA Erzberg GmbH, KG Eisenerz, Krumpental und Trofeng, Ortsgemeinde Eisenerz, Bezirk Leoben in der Obersteiermark. Das Anlagenniveau ( $\pm 0,00$  m) befindet sich auf ca. +739 m ü.A., die Situierung erfolgt westlich des Erzbergsees am Gelände des bestehenden Erzlagers, die Größe des Anlagenareals beträgt etwa 51.330 m<sup>2</sup>.

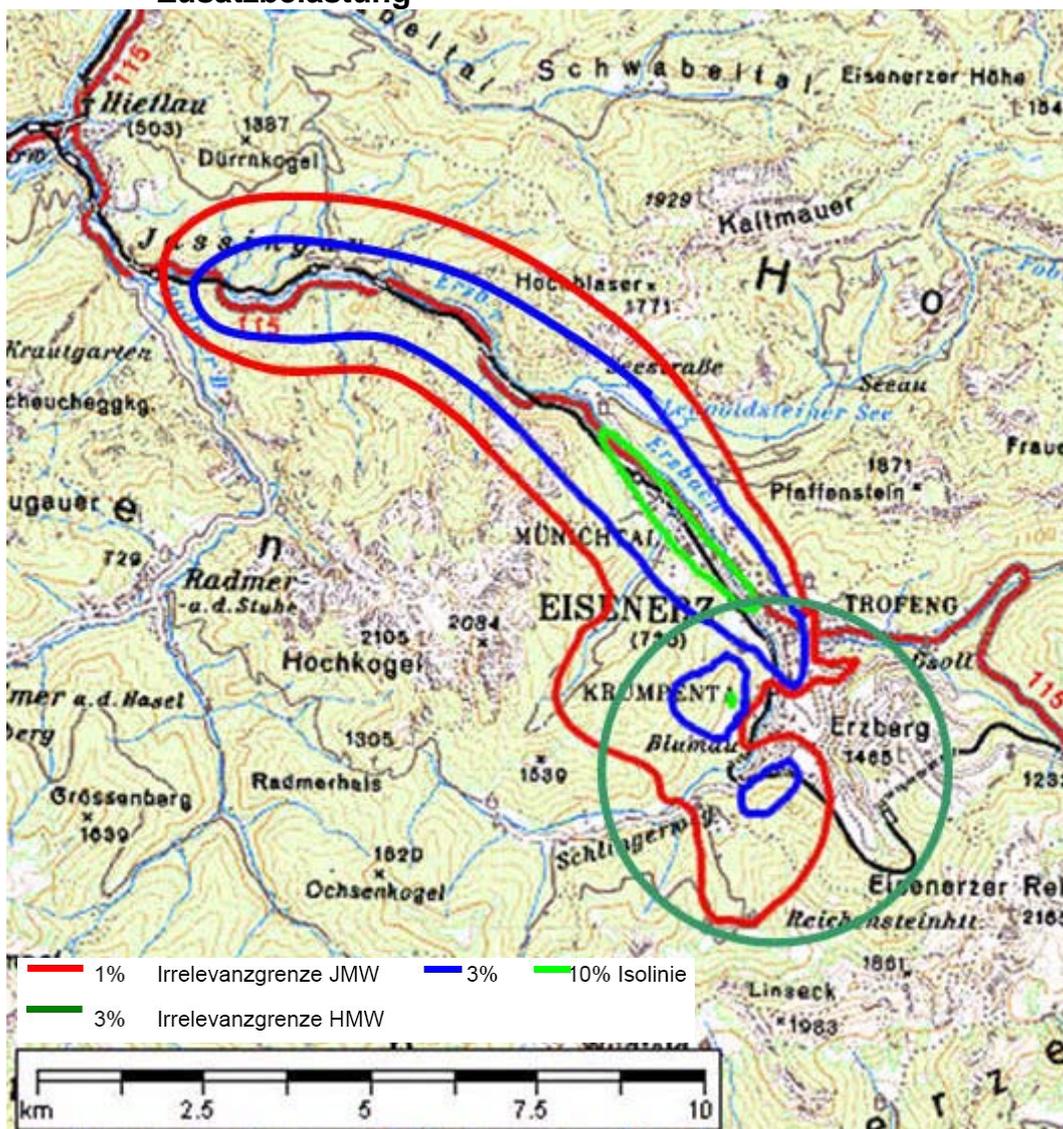
Die Erschließung des Standortes ist über die innerbetrieblich vorhandenen Verkehrswege gegeben.

### 2.2 Räumliche Systemabgrenzung

Der Untersuchungsraum wird auf Basis der Emissionen und des Schwellwertkonzeptes ermittelt. Bei Überschreiten ist mit einer relevanten Zusatzbelastung zu rechnen. Als relevant gelten dabei jene Bereiche in denen die mittlere Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) größer als 1%, bzw. jene Gebiete bei denen die kurzzeitige Zusatzbelastung (Halbstundenmittelwert) größer als 3% des Grenzwertes ist. Es wurden dabei alle relevanten Schadstoffe (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und HF) betrachtet. Das Ergebnis stellt

eine Hüllkurve dar, innerhalb der relevante Zusatzbelastungen auftreten. Es ergeben sich dabei folgende in Abbildung 1 dargestellte Untersuchungsräume. Die Formen der Einhüllenden ergeben sich aufgrund des starken Geländeeffektes und der Häufigkeitsverteilung der Strömungen und Ausbreitungsklassen. Es werden die Berechnungsergebnisse der Irrelevanzschwellen für den maximalen Halbstundenmittelwert von Schwefeldioxid bei Anströmung aus Ost an den Prallhang und bei konvektiver Taleinströmung beispielhaft dargestellt. Der Kreis stellt die Einhüllende des HMW dar.

**Abbildung 1: Darstellung des Untersuchungsraumes am Beispiel der SO<sub>2</sub>-Zusatzbelastung**

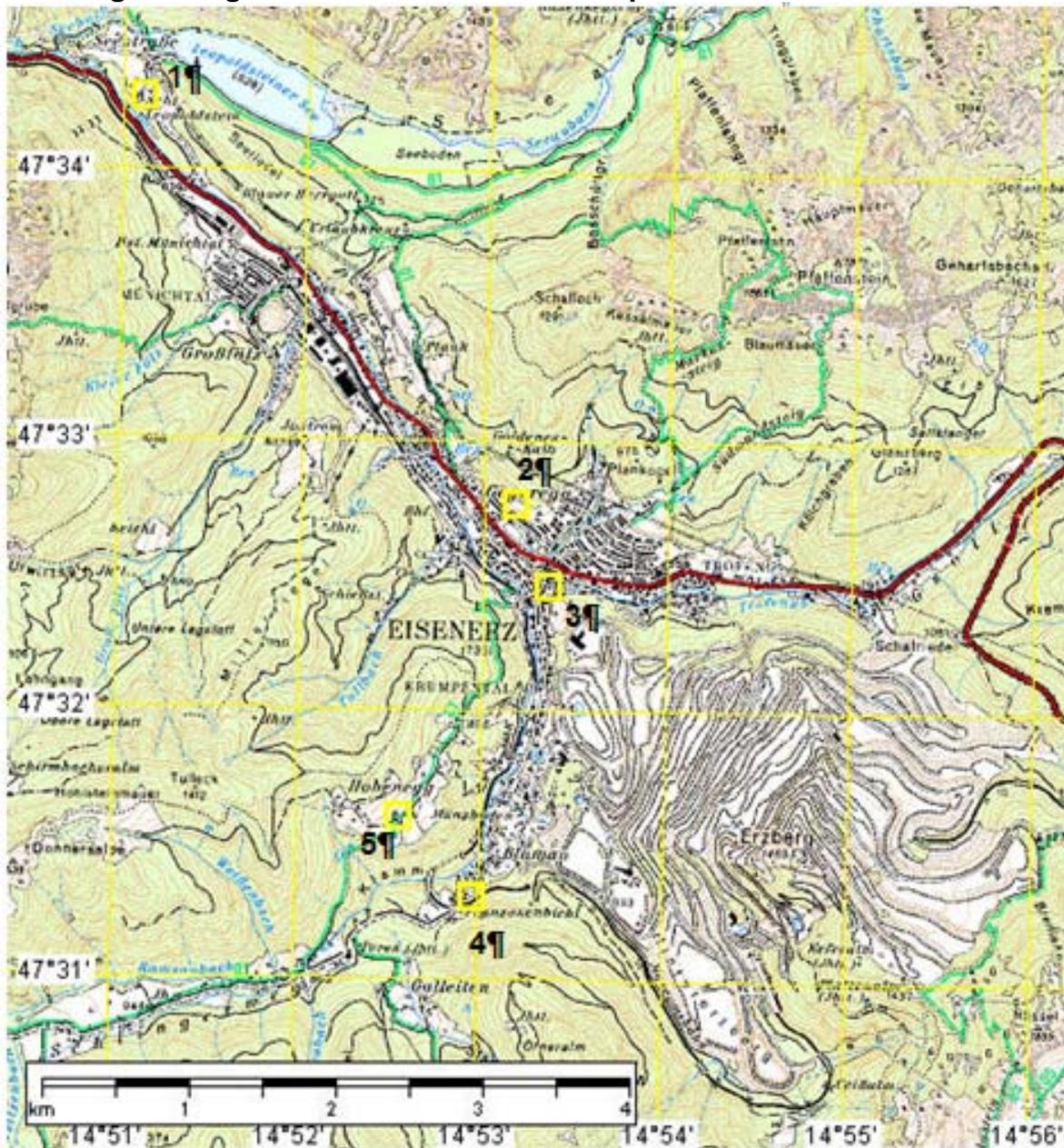


Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen werden einerseits flächenhaft dargestellt, andererseits werden für Immissionspunkte mit besonderer Bedeutung die konkreten Werte für die Zusatzbelastung angegeben. Diese Punkte sind in Tabelle 1 bzw. in Abbildung 2 festgehalten.

**Tabelle 1: Lage der konkreten Immissionspunkte**

1	Leopoldstein	(14°51'08" O, 47°34'13" N);	der am weitesten Talabwärts liegende Punkt
2	Messcontainer	(14°53'09" O, 47°32'45" N)	
3	Eisenerz Zentrum	(14°53'18" O, 47°32'30" N)	
4	Franzosenbichl	(14°52'55" O, 47°31'17" N)	
5	Hohenegg	(14°52'38" O, 47°31'37" N);	Lage am nächsten zum Hangmaximum

**Abbildung 2: Lage der konkreten Immissionspunkte**



## 3 Beurteilungsgrundlagen

### 3.1 Immissionsschutzgesetz - Luft, IG-L

Die entscheidende gesetzliche Grundlage für die Messung von Luftschadstoffen in Österreich ist das Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L), das in seiner ursprünglichen Fassung aus dem Jahr 1997 stammt (BGBl I 115/1997). Im Jahr 2001 wurde das Gesetz umfassend novelliert (BGBl I 62/2001) und damit an neue Vorgaben der Europäischen Union angepasst. Die wesentlichste Änderung darin betrifft die Festlegung eines Feinstaubgrenzwertes. Die bisher letzte Anpassung erfolgte mit BGBl. 70/2007.

Die wesentlichen Ziele dieses Gesetzes sind:

- ⇒ der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen, des Tier- und Pflanzenbestands, sowie der Kultur- und Sachgüter vor schädlichen Luftschadstoffen
- ⇒ der Schutz des Menschen vor unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen
- ⇒ die vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen
- ⇒ die Bewahrung und Verbesserung der Luftqualität, auch wenn aktuell keine Grenz- und Zielwertüberschreitungen registriert werden.

Zur Erreichung dieser Ziele wird eine bundesweit einheitliche Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft durchgeführt. Die Bewertung der Schadstoffbelastung erfolgt

- ⇒ durch Immissionsgrenzwerte, deren Einhaltung bei Bedarf durch die Erstellung von Maßnahmenplänen mittelfristig sicherzustellen ist,
- ⇒ durch **Alarmwerte**, bei deren Überschreitung Sofortmaßnahmen zu setzen sind und
- ⇒ durch *Zielwerte*, deren Erreichen langfristig anzustreben ist.

**Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte (Alarmwerte, *Zielwerte*) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (für CO in  $\text{mg}/\text{m}^3$ )**

Luftschadstoff	HMW	MW3	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 <sup>1)</sup>	<b>500</b>		120	
Kohlenstoffmonoxid			10		
Stickstoffdioxid	200	<b>400</b>		80	30 <sup>2)</sup>
PM <sub>10</sub>				50 <sup>3) 4)</sup>	40 (20)
Blei im Feinstaub (PM10)					0,5
Benzol					5

<sup>1)</sup> Drei Halbstundenmittelwerte SO<sub>2</sub> pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gelten nicht als Überschreitung

<sup>2)</sup> Der Immissionsgrenzwert von 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gilt ab 1.1.2012. Bis dahin gelten Toleranzmargen, um die der Grenzwert überschritten werden darf, ohne dass die Erstellung von Stuserhebungen oder Maßnahmenkatalogen erfolgen muss. Bis dahin ist als Immissionsgrenzwert anzusehen (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

2005 - 2009	40
2010 - 2011	35

<sup>3)</sup> Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig:

2005 -2009	30
ab 2010	25

<sup>4)</sup> Als Zielwert gilt eine Anzahl von maximal 7 Überschreitungen pro Jahr.

**Tabelle 3: Immissionszielwerte gemäß Anlage 5b IG-L (Gesamtgehalt in der PM<sub>10</sub>-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres)**

Schadstoff	Zielwert
Arsen	6 ng/m <sup>3</sup>
Cadmium	5 ng/m <sup>3</sup>
Nickel	20 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pyren	1 ng/m <sup>3</sup>

**Tabelle 4: Immissionsgrenzwerte für die Deposition**

Luftschadstoff	Depositionswerte als Jahresmittelwert [mg/(m <sup>2</sup> .d)]
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

### 3.2 Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 24.4.1984 über forstschädliche Luftverunreinigungen

Zu jenen Schadstoffen, die auf Basis des Forstgesetzes als „forstschädliche Luftschadstoffe“ bezeichnet werden, zählen Schwefeloxide, gemessen als SO<sub>2</sub>, Fluorwasserstoff, Siliziumtetrafluorid und Kieselfluorwasserstoffsäure – diese werden als Fluorwasserstoff gemessen- Chlor und Chlorwasserstoff, gemessen als HCl, sowie Schwefelsäure, Ammoniak und von Verarbeitungs- oder Verbrennungsprozessen stammender Staub. Die Grenzwertfestlegungen erfolgen in der Forstverordnung, (BGBl. Nr. 199/1984).

Im kontinuierlichen Luftgütemessnetz wird nur SO<sub>2</sub> routinemäßig erfasst.

**Tabelle 5: Forstschädliche Luftschadstoffe [mg/m<sup>3</sup>]**

Schadstoff	Mittelungszeitraum	April - Oktober:	November - März:
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Halbstundenmittelwert	0,14	0,30
	97,5 Perzentil eines Monats	0,07	0,15
	Tagesmittelwert	0,05	0,10
Fluorwasserstoff (HF)	Halbstundenmittelwert	0,0009	0,004
	Tagesmittelwert	0,0005	0,003
Chlorwasserstoff (HCl)	Halbstundenmittelwert	0,40	0,60
	Tagesmittelwert	0,10	0,15
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	Halbstundenmittelwert	0,3	
	Tagesmittelwert	0,1	

### 3.3 Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Aufgrund des IG-L (§3, Abs. 3) werden Grenz- und Zielwerte für Ökosysteme und die Vegetation verordnet (BGBl II 298/2001).

Tabelle 6: Immissionsgrenzwerte (*Zielwerte*) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Luftschadstoff	TMW	Winter (1.10.-31.3.)	JMW
Schwefeldioxid	50	20	20
Stickstoffoxide (als NO <sub>2</sub> )	80		30

### 3.4 Standortvoraussetzungen

Für den geplanten Standort des Projektes sind aus der Sicht der Luftreinhaltung keine einschränkende Standortvoraussetzungen gegeben.

### 3.5 Irrelevanzkriterium

Bei der Festlegung der Irrelevanzschwellen für das Schwellenwertkonzept wird auf folgende Grundlagen Bezug genommen:

In der Publikation „Grundlagen für eine technische Anleitung zur thermischen Behandlung von Abfällen“ (UBA-95-112 Reports; ALFONS et. al. 1995) wird unter anderem auf Irrelevanzschwellen eingegangen. Darin wird festgelegt, dass für Kurzzeitmittelwerte (bis 95%-Perzentile) 3% des Grenzwertes und für Langzeitmittelwerte 1% des Grenzwertes als Zusatzbelastung auftreten kann, um als irrelevant im Sinne des Schwellenwertkonzeptes beurteilt werden zu können.

Der „Leitfaden UVP und IG-L, Hilfestellung im Umgang mit der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten von Luftschadstoffen in UVP-Verfahren“ (Baumgartner et al., UBA Berichte Band 274, Wien, 2007) legt fest, dass in Gebieten, in denen bereits derzeit Grenzwertüberschreitungen bei PM10 oder NO<sub>2</sub> auftreten, in dieser Grundlage als Irrelevanzkriterium eine Jahreszusatzbelastung von 1% des Grenzwertes für den Jahresmittelwert empfohlen wird. Falls besondere Umstände es erfordern, kann aber auch ein niedrigerer Schwellenwert erforderlich sein. Dies wird von der Behörde im Einzelfall zu entscheiden sein. Beim Grenzwertkriterium für den Tagesmittelwert von PM10 kann dieses Irrelevanzkriterium auf den korrespondierenden Jahresmittelwert angewandt werden.

Dabei darf jedoch nicht außer Betracht bleiben, dass unabhängig von der Genehmigung eines konkreten Vorhabens jedenfalls die Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte bis zum jeweiligen Einholdedatum auch bei Berücksichtigung der Zusatzbelastung durch ein Programm und/oder Maßnahmenkataloge gewährleistet sein muss.

Außerhalb der oben genannten Gebiete oder für Schadstoffe, die keine Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten verursachen, kann das Irrelevanzkriterium zur Abgrenzung des Untersuchungsraumes herangezogen werden.

## 4 Methodik der Ausbreitungsrechnung

### 4.1 Beschreibung des eingesetzten Ausbreitungsmodells

Grundlage der Berechnungen ist ein Gauß'sches Ausbreitungsmodell, wie es in der ÖNORM M 9440 beschrieben ist. Für orographisch modifiziertes Gelände wurde dieses in der ÖNORM beschriebene Modell adaptiert.

Gauß'schen Ausbreitungsmodellen liegt die Annahme zugrunde, dass die Schadstoffverteilung in der Abgasfahne als Gauß'sche Normalverteilung („Glockenkurve“) beschrieben werden kann. Dabei erfolgt die Ausbreitung der Schadstoffe geradlinig in Richtung des Windes mit einer Windgeschwindigkeit  $\geq 1$  m/s. Breite und Höhe der Abgasfahne (Ausbreitungskegel, effektive Quellhöhe) variieren mit den meteorologischen Bedingungen, damit sind auch die Immissionen von den meteorologischen Verhältnissen abhängig.

Die meteorologischen Bedingungen sind in der Ausbreitungsrechnung durch die Windgeschwindigkeit und durch sogenannte Ausbreitungsklassen charakterisiert. Die Ausbreitungsklassen sind von 2 bis 7 nummeriert und stellen ein Maß für das turbulente Verhalten (vertikales Austauschvermögen) der bodennahen Atmosphäre dar.

Die Klassen 2 und 3 (labile Klassen) repräsentieren ein gutes, Klasse 4 (neutral) ein mittleres und die Klassen 5 bis 7 (stabile Klassen) ein herabgesetztes vertikales Austauschvermögen bzw. eine gute, mittlere und verminderte Schadstoffverdünnung.

Als effektive Quellhöhe bezeichnet man die Summe aus Schornsteinhöhe und der durch thermischen und dynamischen Auftrieb verursachten Schornsteinüberhöhung. Die Schornsteinüberhöhung hängt bei „warmen“ Quellen (Abgastemperatur  $> 50$  °C) von der Abgastemperatur, der Abgasmenge und den meteorologischen Bedingungen, charakterisiert durch Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse, ab; bei „kalten“ Quellen (Abgastemperatur  $< 50$  °C) von der Austrittsgeschwindigkeit, dem Schornsteindurchmesser und den aktuellen meteorologischen Bedingungen.

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung liegt in Form von Halbstundenmittelwerten und daraus in Folge auch als Jahresmittelwerte vor. Voraussetzung hierfür ist, dass die Emission der ortsfesten Punktquelle und die meteorologischen Parameter über mindestens eine halbe Stunde annähernd konstant sind.

Bei Calmen (=Windstille, definiert bei Windgeschwindigkeiten  $< 0,8$  m/s) werden für die Berechnung die Faktoren der ÖNORM M9440 berücksichtigt (Faktor 1,5 bzw 2 bei abgehobener Inversion).

Langzeitmittelwerte werden auf Basis einer am Standort erhobenen Ausbreitungsstatistik berechnet.

### 4.2 Berücksichtigung des Geländes

Das Gauß-Modell wurde für die Immissionsabschätzung in ebenem Gelände entwickelt. Daher ist es unter den gegebenen komplexen Geländebedingungen notwendig, für die Abschätzung der Immissionen bei den nächsten Anrainern, das Gelände zu berücksichtigen. Im Vorschlag von Kolb (1981) wird bei Aufprall der Abgasfahne auf ein Gelände angenommen, dass diese dem Gelände folgt und die Konzentration am Boden der Konzentration in der Entfernung von 10 m von der Abgasfahnenachse

entspricht. Bei Strömungsgeschwindigkeiten größer als 2 m/s wird die Immissionskonzentration gleich der Konzentration in der Abgasfahnenachse. Da beim Aufprall der Strömung auf das Gelände die Turbulenz durch Wechselwirkung mit dem Gelände steigt, wird die Ausbreitungsklasse bei stabilen Situationen auf die Klasse 5 (leicht stabil) begrenzt.

Die wesentlichen Parameter für das Gauß-Modell sind die Streuungsgrößen  $\sigma_y$  und  $\sigma_z$ , welche die Breite der Abgasfahne in horizontaler und vertikaler Richtung beschreiben. Diese Größen bestimmen ganz wesentlich die zu erwartende Immission und werden durch empirische Ansätze als Funktion der Ausbreitungsklasse festgelegt.

Für die Berechnung des Jahresmittelwertes muss der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die Strömung durch das steile Gelände und die dadurch ausgeprägte Talsituation stark kanalisiert wird. Dabei kommt es bei neutralen und stabil geschichteten talauswärts gerichteten Strömungen zu einer ausgeprägten Leitwirkung durch das Tal. Dies führt zu einer konservativen Abschätzung des JMW, wodurch man auf der sicheren Seite maximaler Immissionen zu liegen kommt.

### **4.3 Ermittlung von Tagesmittelwerten**

Aus berechneten maximalen Halbstundenmittelwerten wird anhand von Anteilen der Windrichtung und meteorologischen Situation eine Gewichtung durchgeführt und ein maximaler Tagesmittelwert abgeschätzt. Dabei werden die Überlagerungen der Kurzzeitimmissionen (HMW) immer an der gleichen Stelle genommen. Da in der Realität Schwankungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit immer gegeben sind (auch in Talsituation und bei Prallhanganströmung) führt diese Vorgehensweise zu einer Überschätzung des TMW. Durch diesen Ansatz sind daher maximale Schätzungen gegeben.

### **4.4 Berechnung der Immissionskonzentrationen für Verkehr**

Zur Abschätzung von Immissionen durch Verkehr während der Bau- und Betriebsphase wurden Berechnungen mit einem 3D-Simulationsmodell unter Berücksichtigung von Bebauungsstrukturen durchgeführt. Diese wurden für einen kurzen Abschnitt mit maximalen Emissionen exemplarisch durchgeführt und die Größenordnung der zu erwartenden Zusatzbelastungen im Nahbereich der Fahrstecken angegeben.

## **5 Klimatische Bedingungen im Projektgebiet**

### **5.1 Grundlagen**

Klimaeignungskarten stellen eine wesentliche Planungsgrundlage zur Bewertung eines Standortes aus klimatologischer Sicht dar. Sie beschreiben damit auch, welche grundsätzlichen Bedingungen für die Ausbreitung und Verdünnung von Luftschadstoffen herrschen.

Das Projektgebiet befindet sich in der Klimazone „G.8 Raum Eisenerz mit Eisenerzer Ramsau und Seitental Radmer“

**Abbildung 3: Ausschnitt der Klimaeignungskarte für das Projektgebiet**



### Begrenzung

Diese Zone umfasst das Tal des Erzbaches mit Eisenerz und dem Seitental Radmer, wobei es sich hier um eine NW bis SE verlaufende Talfurche handelt, die in Hieflau beginnt und am Präbichl endet.

### Niederschlag

Zwischen Radmer und Eisenerz befindet sich der Gebirgsstock des Kaiserschildes, der insgesamt doch einen abschirmenden Effekt bewirkt, denn die Niederschläge nehmen von Hieflau markant nach Eisenerz ab (von 1685 mm auf 1339 mm trotz zunehmender Seehöhe und Luvseite des Alpenhauptkammes).

Im Jahresgang kommt das sekundäre Wintermaximum nur sehr schwach zum Ausdruck, was als Zeichen der abnehmenden Maritimität des Klimas zu deuten ist.

Bekannt ist ferner der Schneereichtum der Eisenerzer Ramsau, was allerdings nicht nur auf die erhöhten Niederschläge, sondern auch auf die relativ kalte Talbeckenlage zurückgeführt werden kann.

### Temperatur

Das Klima in Eisenerz ist mäßig winterkalt (infolge der Gegenstrahlung von den steilen Bergflanken, Jänner  $-2,8\text{ °C}$ ) und sommerkühl (Juli  $16,5\text{ °C}$ ; Jahresmittel  $7,2\text{ °C}$ ); bei 123 d/a mit Frost ist die Kaltluftgefährdung recht gering, auch die Inversionsgefährdung ist vergleichsweise mit dem zentralen Ennstal als nur mäßig einzustufen (ca. 50% aller Nächte inverse Schichtung); Inversionen über 20 K kommen praktisch nicht vor.

Hier verhält sich die Eisenerzer Ramsau extremer: Minima unter  $-30\text{ °C}$  dürften keine Seltenheit sein, und die Zahl der Frosttage ist deutlich erhöht. Das Klima in dieser Zone ist relativ nebelarm (Eisenerz etwa 25 Tage), nur an den Hängen nimmt die Zahl der Tage mit Nebel rasch zu.

### Wind

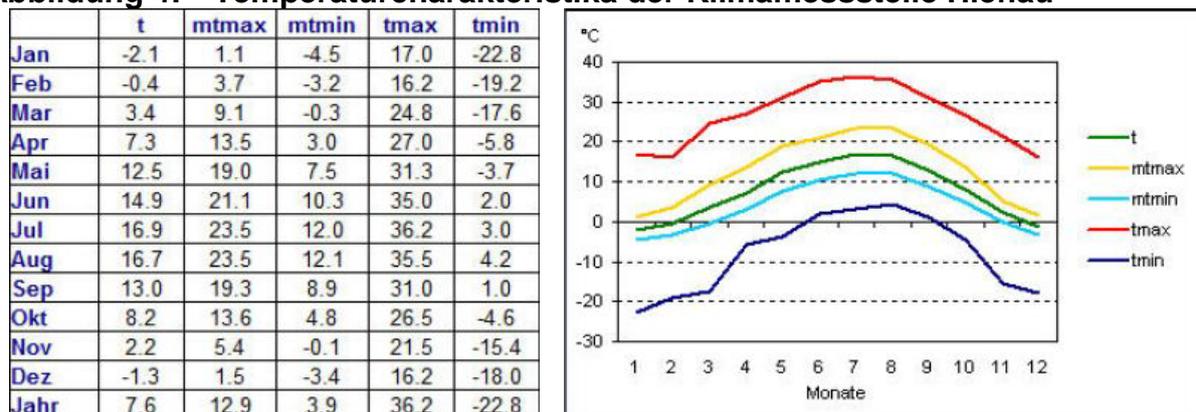
Hinsichtlich der Durchlüftung schneidet Eisenerz relativ günstig ab (1,5 bis 2 m/s im Jahresmittel bei eher geringer Kalmehäufigkeit), ein Effekt der Talorientierung NW bis SE zum Präbichl.

## 5.2 Beschreibung der Klimatelemente

Das Klima im Raum Erzberg wird durch die inneralpine Tallage und dem Talverlauf geprägt. Die nächstgelegene Klimamessstelle ist Hiefiau ca. 13 km nordwestlich von Erzberg gelegen. Die Klimastation liegt am östlichen Ende des Gesäuses im steirischen Ennstal. Das typische Klima eines engen Tales der nördlichen Kalkalpen ist windschwach, und auch der Tagesbogen der Sonnebahn ist gegenüber einer freien Lage merklich reduziert. Die Daten sind aus dem Zeitraum 1911-2000.

### 5.2.1 Lufttemperatur

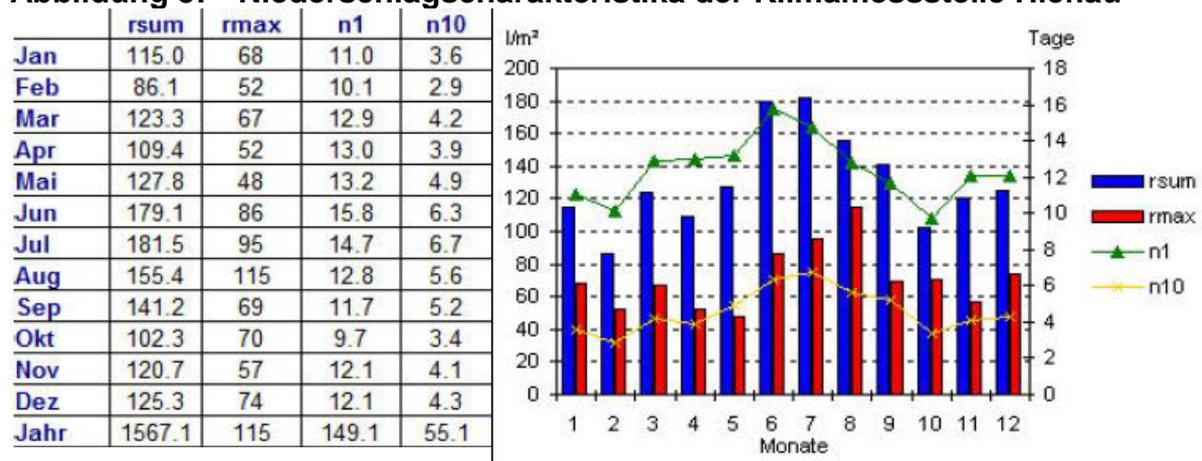
Abbildung 4: Temperaturcharakteristika der Klimamessstelle Hiefiau



mit t Tagesmittel  
 mtmax Mittel der täglichen Maxima  
 mtmin Mittel der täglichen Minima  
 tmax absolutes Maximum  
 tmin absolutes Minimum

### 5.2.2 Niederschlag

Abbildung 5: Niederschlagscharakteristika der Klimamessstelle Hiefiau

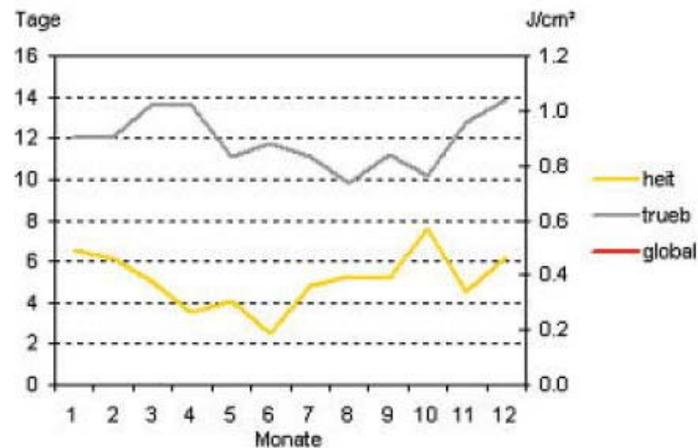


mit rsum Niederschlagssumme  
 rmax größter Tagesniederschlag  
 n1 Tage mit Niederschlag > 1 mm  
 N10 Tage mit Niederschlag > 10 mm

### 5.2.3 Strahlungsverhältnisse

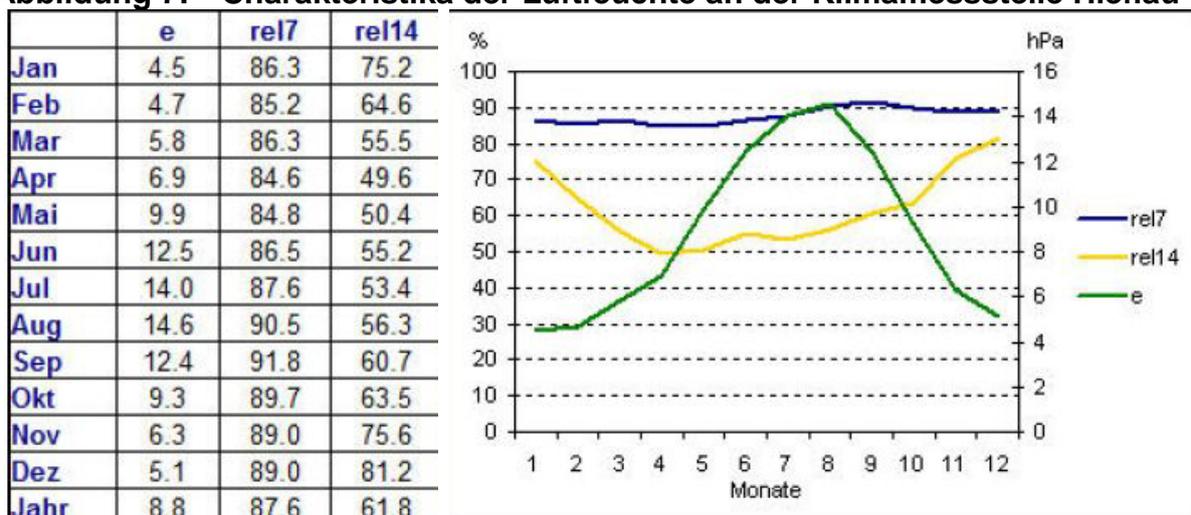
Die Auswertung der Situation an der Klimamessstelle Hiefrau ergibt eine Anzahl von heiteren Tagen im Mittel von 61,4 d/a. Trübe Tage treten im Mittel an 143,2 d/a auf.

Abbildung 6: Strahlungsverhältnisse an der Klimamessstelle Hiefrau



### 5.2.4 Feuchtigkeitsverhältnisse

Abbildung 7: Charakteristika der Luftfeuchte an der Klimamessstelle Hiefrau



mit e Dampfdruckmittel  
rel7 7-Uhr-Mittel  
rel14 14-Uhr-Mittel

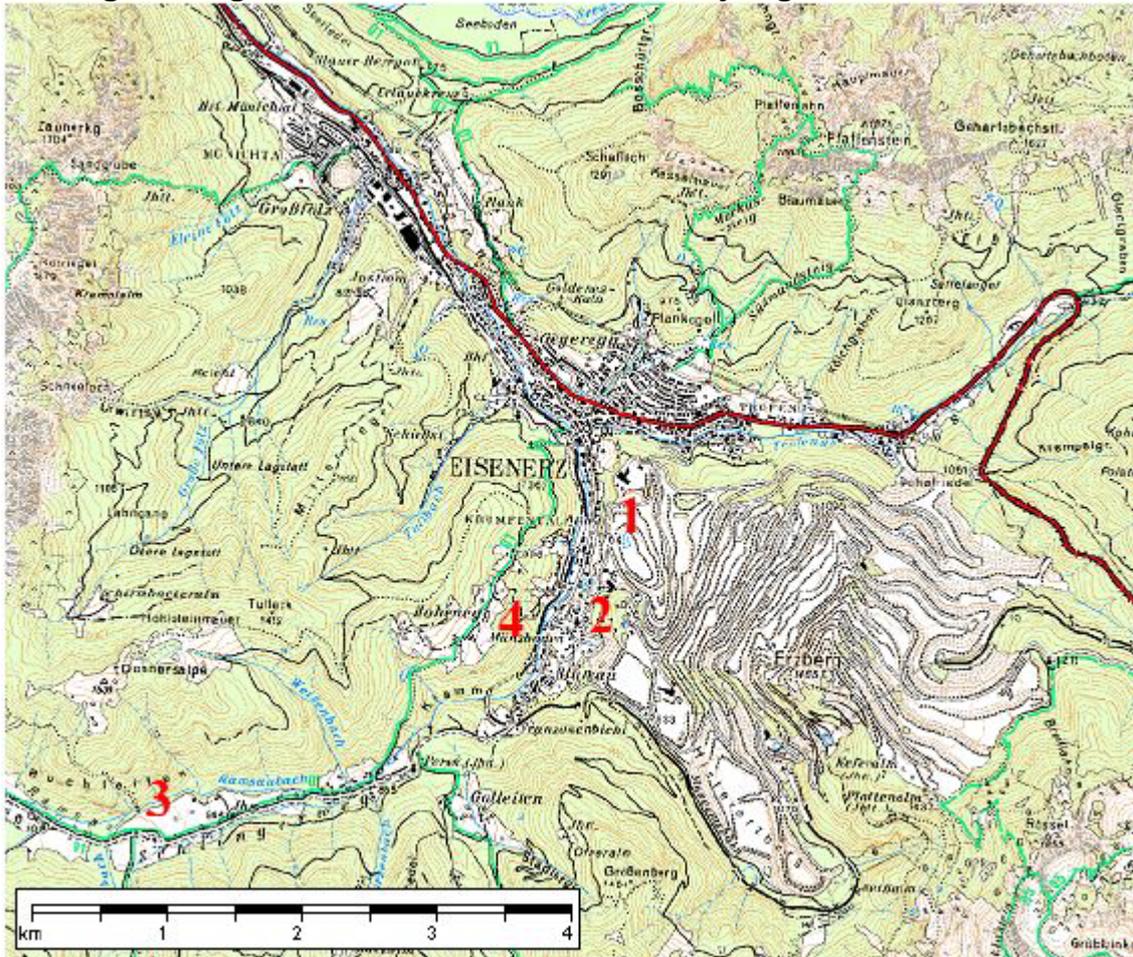
### 5.3 Klima im engeren Projektgebiet (Mesoscale)

Aufgrund der zu erwartenden starken Einflüsse am Standort Eisenerz durch den Talverlauf wurden 4 Messstellen über den Zeitraum August 2006 bis September 2007 betrieben.

**Tabelle 7 Meteorologische Messstellen im Projektgebiet**

Nr.	Lage	Höhe über Grund	erfasste Komponenten
1	Basis	15 m	WIGE, WIRI, T (2 m), T (15m)
2	Schwerflüssiganlage		WIGE, WIRI, T
3	Kogelbauer	10 m	WIGE, WIRI, T
4	Südhang	6 m	WIGE, WIRI, T

**Abbildung 8: Lage der Meteomesststellen im Projektgebiet**



### 5.3.1 Windverhältnisse

Abbildung 9 gibt eine Zusammenschau der Windrichtungsverteilungen an den Messstellen. Man erkennt daran die starke kanalisierende Wirkung des Talverlaufs des Ramsautals.

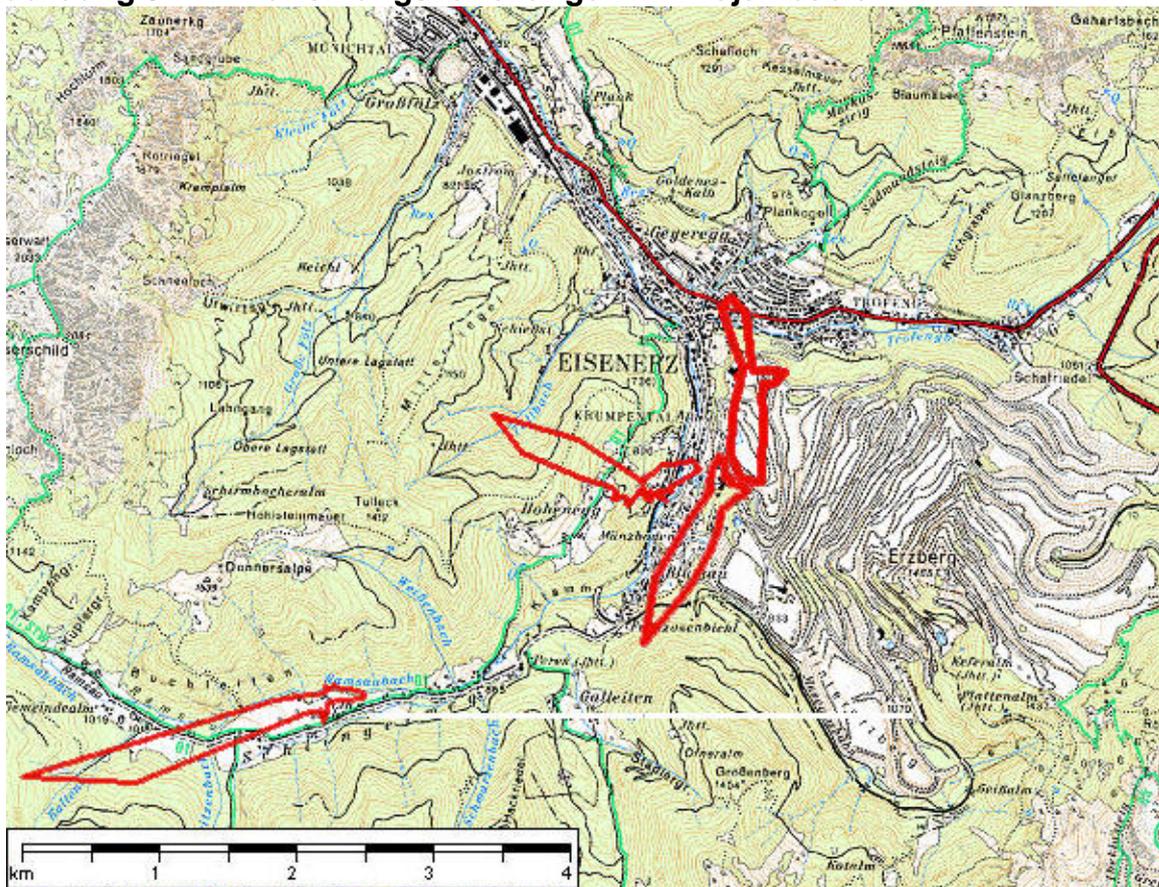
Im Bereich von Eisenerz kommt es zur Vereinigung des Talverlaufs vom Präbichl (Trofeng) mit dem Ramsautal. Der weitere Talverlauf geht Talabwärts Richtung Hieflau (Nord- West).

Diese Gabelung der Täler wird natürlich sichtbar in der Messung Basis, wo bei talwärts gerichteten konvektiven Strömungen eine Aufteilung der Richtungen zu erkennen ist. Dies ist auch an der Messstelle Schwerflüssiganlage, die deutlich höher über Grund liegt, zu finden. Man muss daraus schließen, dass einerseits das Ram-

sautal und andererseits der westlich gelegene Prallhang eine wesentliche luftansaugende Funktion im Tagesverlauf, besonders in den warmen Mittagsstunden hat.

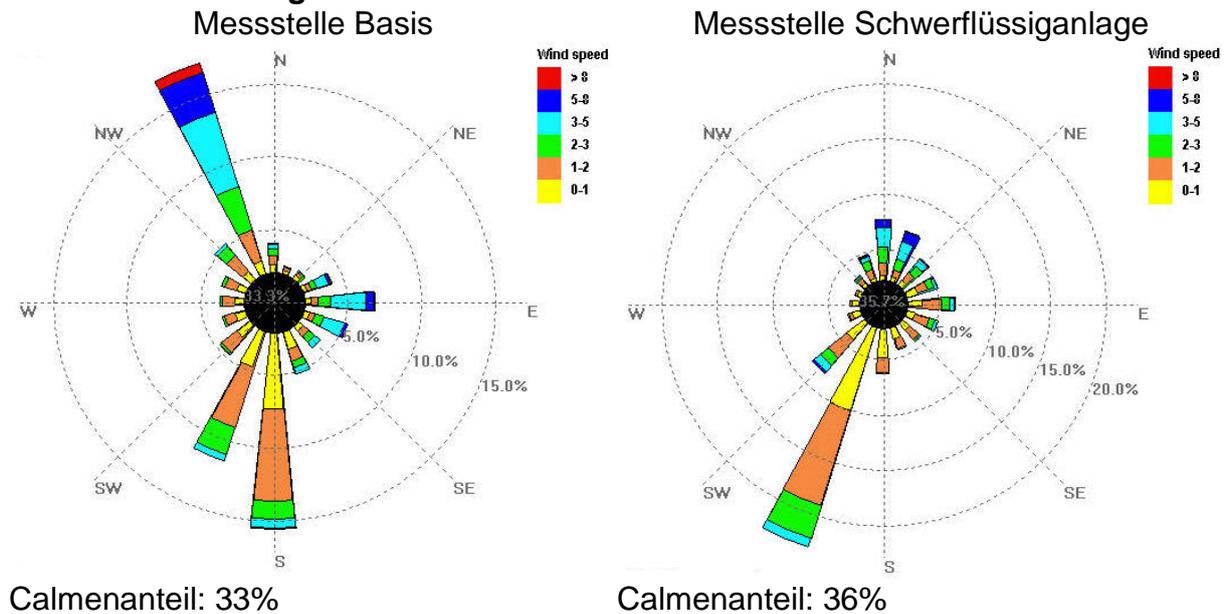
Es sind in diesen östlich gerichteten Teilen der Häufigkeitsverteilung auch Anteile der Strömungen über dem Präbichl enthalten. Diese Situationen sind insofern wichtig, da sie in größeren Höhen über Grund zu direkten Anströmungen in der effektiven Quellhöhe der Abgase des Reingaskamins an den westlich gelegenen Prallhang führen. Diese Situationen führen zu den höchsten Kurzzeitwerten (HMW) am Hang wobei größere Windgeschwindigkeiten gegeben sind

### Abbildung 9: Windrichtungsverteilungen im Projektgebiet



In der Folge sind die Windcharakteristika der wesentlichen Messstellen Basis (1) und Schwerflüssiganlage (2) in kombinierten Windrosen zusammengestellt (Abbildung 2-9). Die Anteile der Calmen sind in beiden Messstellen sehr ähnlich. Mit über 30% sind sie für die topographischen Gegebenheiten entsprechend hoch, was natürlich vor allem auf die Umkehrung der Berg-Talwindzirkulation und den dabei auftretenden Stagnationen in den Morgen- und Abendstunden zurückzuführen ist.

**Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit und Windrichtung**



Für die Berechnung des Langzeitmittelwertes wurde eine repräsentative Strömungsverteilung zugrunde gelegt. Die Messstelle Schwerflüssiganlage liefert für das Quellniveau eine repräsentative Verteilung. Die Messstelle liegt ca. im Höhenniveau des künftigen Schornsteins des Reingaskamins. Es wurden daher für die Abschätzung des Untersuchungsraumes und der Langzeit-Zusatzbelastung die Windmessungen dieser Messstelle verwendet.

Die Verfrachtung der Schadstoffe findet in Niveau der effektiven Quellhöhe statt. Diese liegt vor allem aufgrund des großen Volumenstroms von 450000 m<sup>3</sup>/h deutlich höher als die Höhe des Kamins. Das wesentlichste Charakteristikum für die Schätzung der Zusatzbelastung ist der große Anteil höherer Windgeschwindigkeitsklassen an der für die Berechnung des Langzeitmittelwertes verwendete Messstelle Schwerflüssiganlage.

### 5.3.2 Ausbreitungsbedingungen

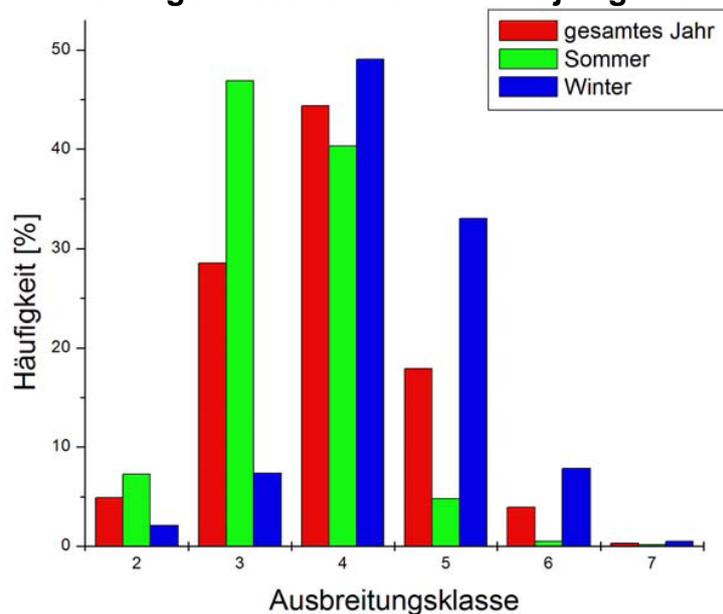
Für die Abschätzung der Langzeitzusatzbelastung und des Untersuchungsraumes für den JMW ist die Berechnung einer Ausbreitungsklassenstatistik notwendig. Dafür wurde der Temperaturgradient im bodennahen vertikalen Bereich an der Messstelle Basis (2 m) und Schwerflüssiganlage gemessen. Dieser Gradient kann gemeinsam mit der Windgeschwindigkeit für die Berechnung der Ausbreitungsklasse verwendet werden. Da die Windgeschwindigkeit im Bereich der Freisetzungshöhe der Schadstoffe (Kaminhöhe) zur Verfügung steht, wird diese entsprechend verwendet.

Es ist zu erkennen, dass sich eine relative Gleichverteilung stabiler und labiler Klassen für das gesamte Jahr ergibt. Es ergibt sich auch eine klare Trennung zwischen Sommer und Winter.

Für die Ableitung der Ausbreitungsklasse an diesem Standort muss eine Besonderheit angemerkt werden. Die offenen Abbaufächen (fehlende Pflanzen) führen durch das Fehlen der Evapotranspiration zu raschen bodennahen Erwärmungen und etwas

verzögerten Abkühlungsphasen. Dadurch kommt es zu Verschiebung von Ausbreitungsklassen, was die relativ häufige leicht stabile Klasse 5 erklären kann.

**Abbildung 11: Ausbreitungsklassenstatistik im Projektgebiet**



## 5.4 Bewertung der Auswirkungen - Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit

### 5.4.1 Auswirkungen der Bauphase

Klimatische Änderungen während der Bauphase beschränken sich nur auf das mikroskalige Niveau.

Durch den Baustellenverkehr kann es zu lokalen Turbulenzbildungen, Temperaturerhöhungen und Feuchteverminderungen, bei Maßnahmen zur Staubreduktion hingegen zu Temperaturabsenkungen und Feuchteerhöhungen kommen. Die Intensität der Änderungen hängen neben den herrschenden meteorologischen Bedingungen von der Fahrzeugart- und -frequenz, der Fahrgeschwindigkeit, usw. ab. Weiters sind Änderungen im Mikroklima durch die Art (veränderte Oberflächen) und Größe des Flächenverbrauches sowie dem Aufriss der Baustelleneinrichtung zu erwarten. Diese Effekte beschränken sich auf die Zeit der Bauphase

Im Zusammenwirken mit der Sensibilität des Untersuchungsgebietes ergibt sich eine geringe Eingriffserheblichkeit.

### 5.4.2 Auswirkungen der Betriebsphase

Klimatische Änderungen durch die Betriebsphase der Sinteranlage im lokal- und mesoskaligen Niveau sind nicht zu erwarten. Die klimatischen Änderungen beschränken sich auf das mikroskalige Niveau: durch die geänderte Baustruktur kann es zu lokalen Turbulenzbildungen, Temperaturerhöhungen und Feuchteverminderungen kommen. Allerdings sind diese Auswirkungen in diesem gut durchlüfteten Talabschnitt unerheblich und bleiben auf die unmittelbare Umgebung im Werksbereich beschränkt.

Im Zusammenwirken mit der Sensibilität des Untersuchungsgebietes ergibt sich eine geringe Eingriffserheblichkeit.

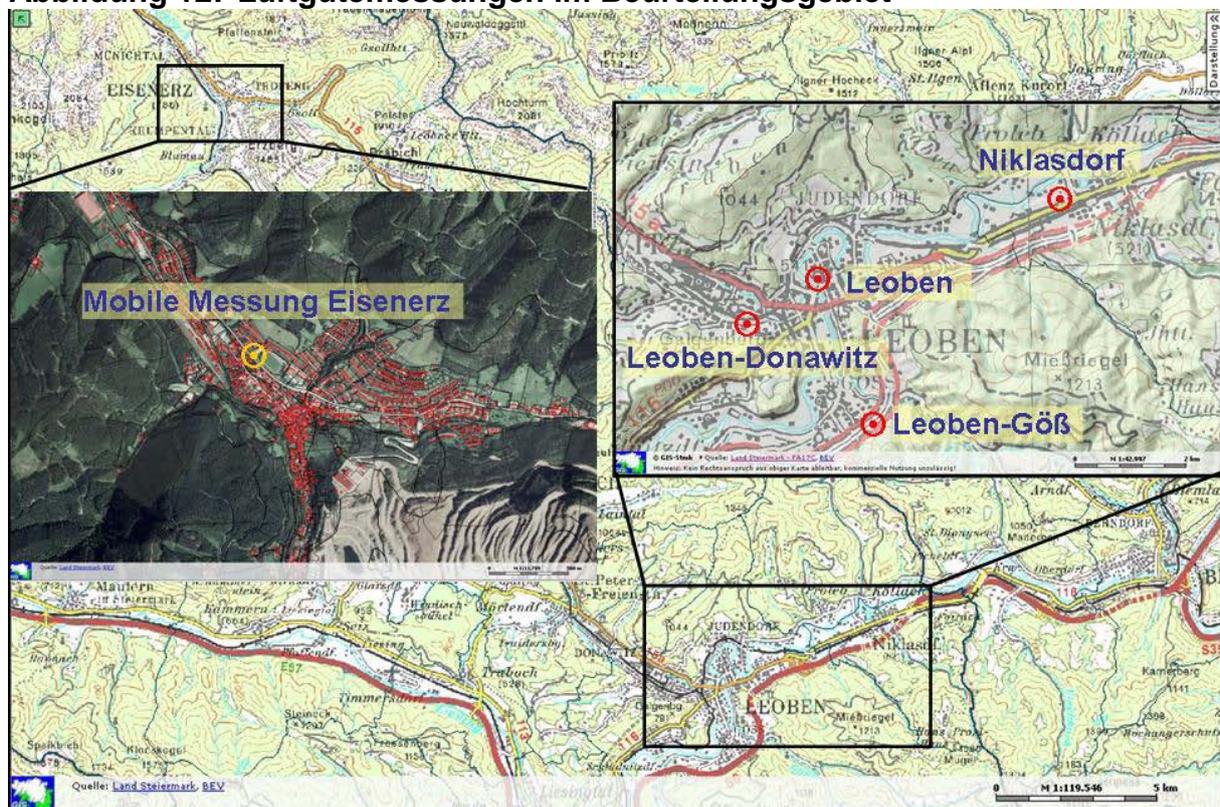
## 5.5 Emissionen klimarelevanter Gase

Die Anlage unterliegt dem Emissionszertifikatesgesetz. Die Emissionen klimarelevanter Gase werden im Rahmen der Behandlung dieser Materie bewertet.

## 6 Beschreibung der Immissions-Ist-Situation

Zur Beschreibung der regionalen Schadstoffbelastung werden drei Luftgütemessstellen des steiermärkischen Luftgütemessnetzes: Leoben Göß, Leoben Zentrum und Niklasdorf herangezogen. Die Vorbelastung mit Luftschadstoffen im Projektgebiet wurde durch Immissionsmessungen, die im Rahmen der UVE in Eisenerz durchgeführt worden sind, erhoben.

Abbildung 12: Luftgütemessungen im Beurteilungsgebiet



### 6.1 Vorbelastung mit Feinstaub (PM10)

#### 6.1.1 Allgemeines

Die Verursacherstruktur von Staubemissionen ist sehr komplex und unterliegt großen räumlichen und zeitlichen Schwankungen. Stäube werden sowohl von den Haushalten durch die Verbrennung fester Brennstoffe als auch von Industrie- und Gewerbebetrieben freigesetzt. Besonders in größeren Ballungsgebieten bzw. an verkehrsnahen Standorten trägt auch der Verkehr wesentlich zur Gesamtbelastung bei.

Stäube gelangen auf unterschiedlichste Weise in die Atmosphäre:

⇒ als direkte Emissionen aus Verbrennungsvorgängen (z.B. Dieselruß)

- ⇒ als diffuse Emissionen (Mechanischer Abrieb, Aufwirbelung)
- ⇒ durch chemische Umwandlung von Gasen (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Ammoniak) in sekundäre Partikel (Nitrat, Sulfat, Ammonium)

Neben einem klaren Jahresgang der Staubkonzentrationen spiegelt der kurzfristige Verlauf die Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen wider. Bei feuchter, austauschreicher Witterung und dem Zustrom gering vorbelasteter Luftmassen sinken die Immissionen im Vergleich zu den Verhältnissen bei stabil-trockenem Wetter rasch und deutlich ab.

Mit der Novelle des Immissionsschutzgesetzes Luft im Juli 2001 (IG-L, BGBl I Nr. 62/2001) wurde in Österreich in Umsetzung von EU-Vorgaben ein Grenzwert für PM10 eingeführt. Dieser ist als Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> festgelegt mit dem Zusatz, dass (zur Zeit) 30 Überschreitungen pro Kalenderjahr toleriert werden.

Dieser Grenzwert kann in der Steiermark in vielen Regionen nicht eingehalten werden. Eine umfassende Darstellung der PM10-Belastung in der Steiermark wurde in der Staturhebung PM10, 2002 – 2005 im Frühjahr 2006 veröffentlicht

Insgesamt ergibt die Analyse der steiermarkweit gesammelten Daten:

- ⇒ Die Belastungen weisen eine große regionale Homogenität auf, die sich bei entsprechender Witterung auf das gesamte Land erstrecken kann, was auf eine großräumig vorhandene regionale und überregionale Hintergrundbelastung hinweist.
- ⇒ Belastungsperioden zeigen eine bei weitem dominante Rolle der Witterung, also der immissionsklimatischen Ausbreitungsbedingungen. Hohe Feinstaubkonzentrationen treten bei antizyklonalen Wetterlagen und damit verbundenen stabilen (also ungünstigen) Ausbreitungsbedingungen auf.
- ⇒ Daraus ergibt sich ein klarer Jahresgang der Belastung mit Maximum im Winter- und Minimum im Sommerhalbjahr. Trotz dieses signifikanten Jahresganges können aufgrund des niedrigen Grenzwertes Phasen mit großräumigen Grenzwertüberschreitungen aber auch im Sommer auftreten.
- ⇒ Die Konzentrationen weisen einen deutlichen Wochengang auf, der als Indiz für einen Einfluss des motorisierten Straßenverkehrs anzusehen ist.
- ⇒ Andere Verursacher wie Hausbrand, Industrie und Gewerbe haben als lokale Emissionsquellen Bedeutung.

### **6.1.2 Messergebnisse von PM10 in Eisenerz**

PM10 wurde in Eisenerz von 22.12.2006 bis 16.06.2007 auf TMW- Basis erfasst. In Eisenerz wurde dieser TMW-Grenzwert während des Messzeitraums insgesamt 7-mal überschritten. Im Vergleichszeitraum wurde der Grenzwert in Leoben-Göß und in Niklasdorf jeweils nur 2-mal überschritten, in Leoben Zentrum hingegen 14-mal. Betrachtet man die mittleren Konzentrationen während des Messzeitraums so ergibt sich ein anderes Bild. Die Immissionswerte in Eisenerz sind im Mittel jeweils geringer als an den drei Vergleichsmessstellen. Der in Eisenerz bestimmte Messperiodenmittelwert beträgt 85% des entsprechenden Wertes in Niklasdorf, 74% jenes Mittelwertes von Leoben Göß und lediglich 65% jenes von Leoben-Zentrum.

**Tabelle 8: Immissionsmessungen Eisenerz; Messperioden(Zeitraum)MW, max. TMW und Anzahl der Überschreitungen des TMW-Grenzwertes**

PM <sub>10</sub> - Eisenerz	von bis TT.MM. - TT.MM.JJ	Zeitraum MW [µg/m <sup>3</sup> ]	Max. TMW [µg/m <sup>3</sup> ]	Anzahl Üb. [-]
Dez. 06	22.12. - 31.12.06	38	62	4
Jän. 07	01.01. - 31.01.07	22	61	3
Feb. 07	01.02. - 28.02.07	19	39	0
Mär. 07	01.03. - 31.03.07	20	41	0
Apr. 07	01.04. - 30.04.07	22	41	0
Mai. 07	01.05. - 31.05.07	15	30	0
Jun. 07	01.06. - 16.06.07	15	24	0
<b>Messzeitraum 22.12.2006 - 16.06.2007</b>		<b>20</b>	<b>62</b>	<b>7</b>
IG-L Humanschutz (BGBl. I Nr.62/2000)		JMW: 40 µg/m <sup>3</sup>	TMW <sup>*)</sup> : 50 µg/m <sup>3</sup>	

\*) 30 Überschreitungen pro Kalenderjahr zulässig (2005 bis 2009); ab 2010 25 Überschreitungen zulässig

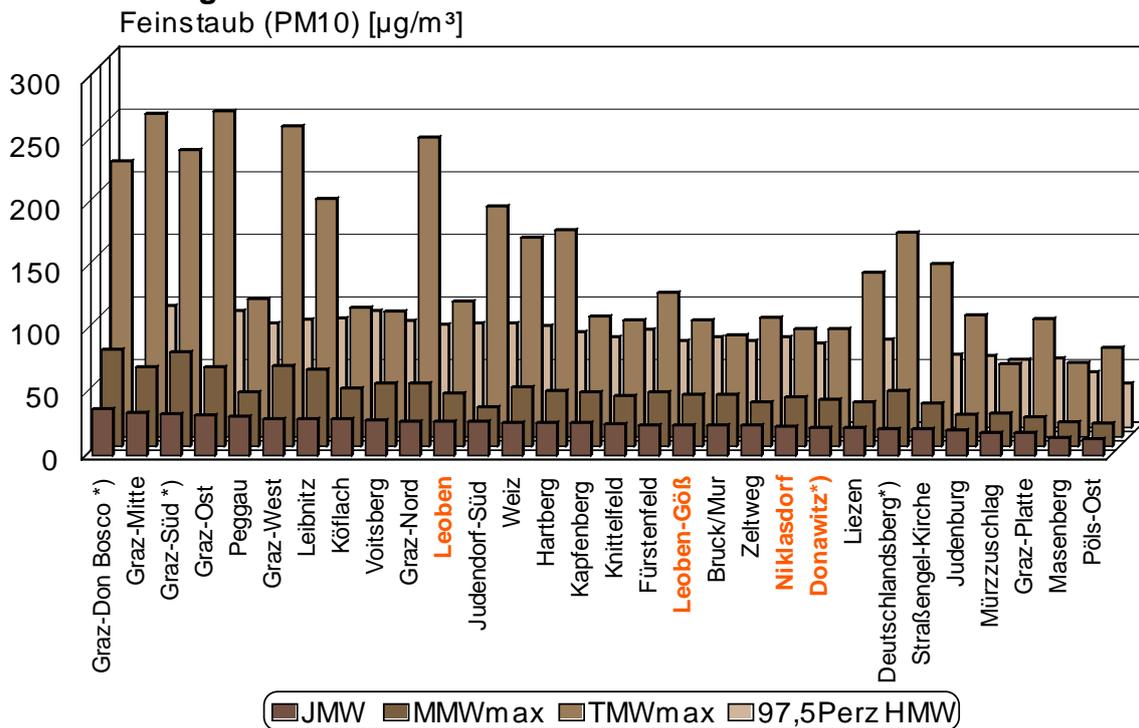
### 6.1.3 Messergebnisse von PM<sub>10</sub> im weiteren Projektgebiet

**Tabelle 9: PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>]**

	Leoben						Leoben Göß					
	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	Ü_JMW	Ü_TMW	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	Ü_JMW	Ü_TMW
2004							26	40	109	74	0	24
2005							26	36	92	69	0	19
2006	33	61	124	96	0	49	28	56	137	82	0	27
2007	28	39	70	76	0	29	24	33	102	62	0	10
2008	27	42	108	83	0	25	24	41	93	72	0	12

	Leoben-Donawitz						Niklasdorf					
	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	Ü_JMW	Ü_TMW	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	Ü_JMW	Ü_TMW
2003	32	41	85	88	0	<b>42</b>	33	45	115	89	<b>0</b>	<b>49</b>
2004	29	44	<b>96</b>	86	0	29	28	49	114	85	<b>0</b>	<b>38</b>
2005	29	41	<b>85</b>	84	0	<b>36</b>	25	38	76	69	0	19
2006	33	11	128	104	0	<b>44</b>	27	53	109	81	0	22
2007	24	35	98	---	0	15	23	35	87	61	0	12
2008	22	37	<b>86</b>	---	0	12	23	39	<b>86</b>	67	0	16

**Abbildung 13: PM10; Belastungssituation in Leoben im steiermarkweiten Vergleich**



Bei PM10 ist davon auszugehen, dass die Belastungen – zumindest in immissionsklimatisch ungünstigen Jahren – über den Vorgaben des IG-L liegen. Im steiermarkweiten Vergleich ist der Leobner Raum trotz der Emittenten, die sich hier befinden, als durchschnittlich bis unterdurchschnittlich belastet einzustufen. dies liegt einerseits an den doch günstigeren Durchlüftungsverhältnissen, andererseits durch die doch abgeschirmte Lage im Murtal der geringeren Bedeutung von Ferntransporten.

### 6.1.4 Verursacheranalyse der PM10-Belastung

Während bei gasförmigen Luftschadstoffen auf Basis der Emissionskataster auf Anteile von Verursacherquellen geschlossen werden kann, ist dies bei Partikeln nicht in gleichartiger Weise möglich, zum einen, da Partikel aus vielfältigen chemischen Verbindungen bestehen, zum zweiten, da diese chemischen Verbindungen jeweils aus verschiedenen Quellen stammen, zum dritten wird ein erheblicher Anteil der Partikel in der Luft sekundär gebildet und scheint in den Emissionskatastern nicht auf, zum vierten erfassen die Emissionskataster fugitive und diffuse Emissionen nicht oder sehr unvollständig, die z.B. durch Straßenabrieb, Bautätigkeit, Erosion von offenen Flächen etc. verursacht werden. Dadurch wird die Erkennung von Quellenbeiträgen zum PM10-Aerosol ein mehrdimensionales Problem, das nicht mehr durch Betrachten der Messwerte selbst gelöst werden kann. Als Lösungsmöglichkeit wird die Anwendung eines Chemischen Massenbilanzmodells (CMB) vorgeschlagen, welches mit Hilfe eines statistischen Verfahrens und der Anwendung von gemessenen Quellenprofilen eine Rekonstruktion der Beiträge der wichtigsten, in einer Vorauswahl ermittelten Aerosolquellen ermöglicht.

Hier werden die Ergebnisse der nächstgelegenen AQUELLA-Messstellen in Leoben dargestellt. Auch dieser Bereich wird durch Emissionen aus der Eisen- und stahlverarbeitenden Industrie maßgeblich beeinflusst.

Die Sektoren Kfz/Offroad-Abgas und KFZ-Abrieb beschreiben den direkten Anteil des Verkehrs (grau/schwarz).

Die grünen Farbtöne repräsentieren organische Stoffe. Der Sektor Holzrauch weist auf die Verbrennung von Biomasse hin, wobei hier alte, manuell beschickte Öfen und offene Feuer als Verursacher anzusehen sind. HULIS (humic-like substances) zählen zu den sekundären Aerosolen, die sich durch Umwandlungsprozesse in der Atmosphäre aus Stoffen im Holzrauch bilden. Also auch für diese Stoffgruppe ist die Ursache in der unvollständigen Biomasseverbrennung zu suchen. Im Sektor Pflanzendebris sind Abbauprodukte von Pflanzen zusammengefasst (z.B. Abrieb von Blättern). Der Bereich sonst. OM umfasst alle Quellen für organische Stoffe, die bisher noch keinem Verursacher zugeordnet werden konnten. Darunter fallen z.B. die Kohleverbrennung, aber auch industrielle Prozesse. Hier sind noch Forschungsarbeiten erforderlich, um diesen zum Teil sehr großen Anteil Verursachern zuordnen zu können.

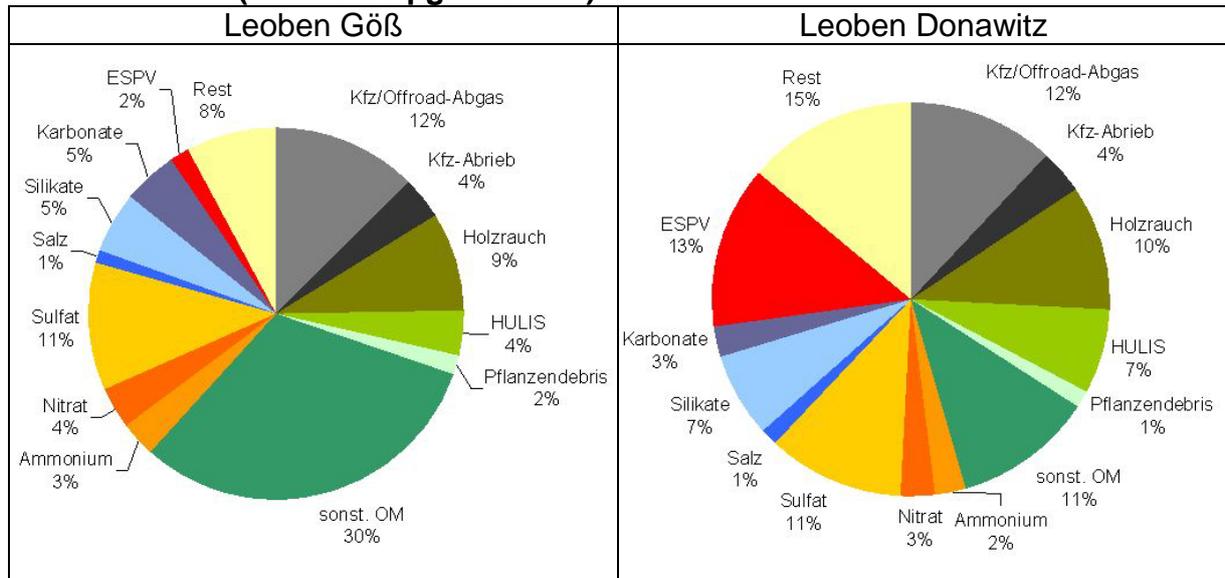
Die anorganischen sekundären Aerosole sind in orangen Farbtönen dargestellt. Sie entstehen durch luftchemische Prozesse aus gasförmigen Vorläuferverbindungen. Die wesentlichsten sind Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ammoniak. Die Emissionsquellen können oft hunderte Kilometer vom Immissionsort entfernt sein. Über die Bildung der sekundären Aerosole im Nahbereich ist noch wenig bekannt.

Die blauen Farben kennzeichnen Stoffe mineralischen Ursprungs. Salz und Aufwirbelungen von Straßenoberflächen, also diffuse Emissionen aus den Verkehrsgeschehen, aber auch Bautätigkeiten und Prozesse in Industrie und Gewerbe, wie die Gewinnung und Manipulation von Sand und Schotter sowie die Lagerung von stauenden Gütern tragen zu diesen Komponenten bei.

An den Leobner Messstandorten wurden auch Beiträge der eisen- und stahlverarbeitenden Betriebe gefunden (ESPV = Eisen- und Stahlproduktion und -verarbeitung). Diese Komponenten waren an den anderen AQUELLA Standorten nicht vertreten.

Schließlich wird noch ein Rest ausgewiesen. Dahinter verbergen sich alle Stoffe, die nicht durch Analyse erfasst werden, aber auch der chemisch gebundene Feuchteigkeitsanteil.

**Abbildung 14: Anteile verschiedener Emissionsquellen an der Immissionsbelastung (Projekt AQUELLA) an belasteten Tagen (TMW > 50 µg/m³ PM10)**



Trendbetrachtungen über längere Zeiträume zeigen, dass die Staubbelastung in den letzten 15 Jahren gesunken ist. Dabei ist zu beachten, dass die Umstellung der Partikelerfassung von Gesamtschwebstaub (TSP) auf PM10 in diesem Zeitraum erfolgt ist. Allerdings ist bei Messstellen, die nicht direkt an Emissionsquellen großer Partikel liegen, kein wesentlicher Unterschied zwischen TSP und der PM10-Fraktion zu beobachten.

## 6.2 Schwefeldioxid

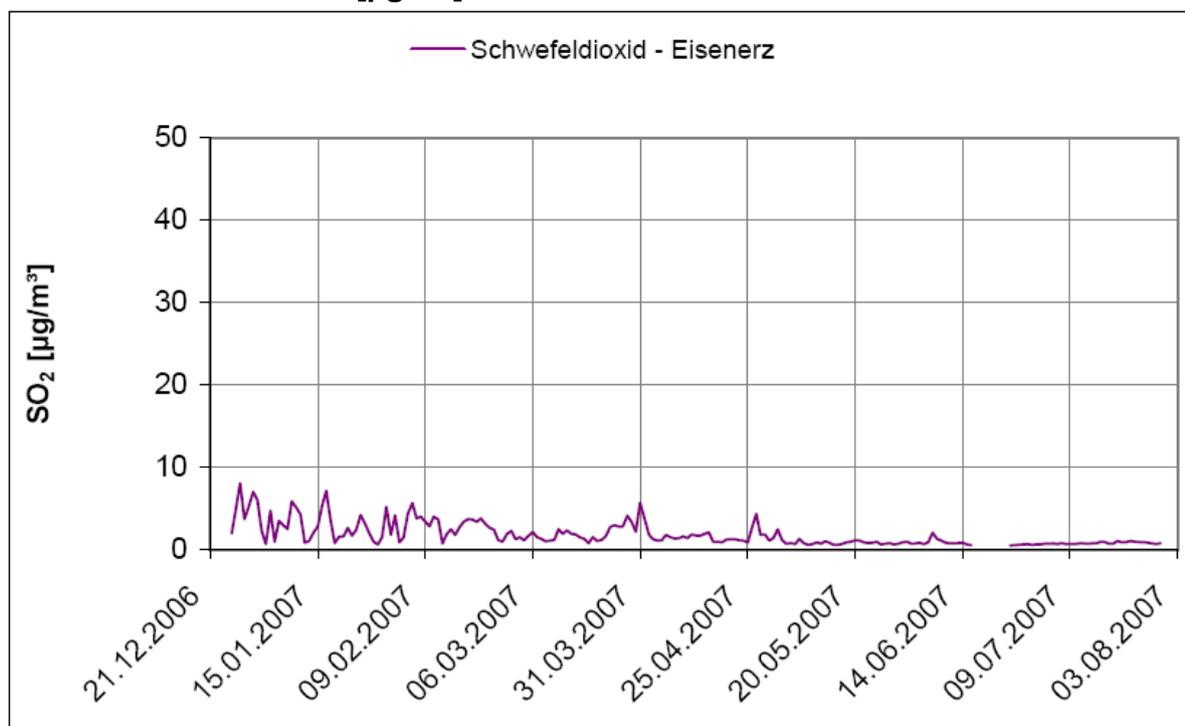
### 6.2.1 Messergebnisse von SO<sub>2</sub> in Eisenerz

Schwefeldioxid wurde im Untersuchungszeitraum an der temporären Immissionsmessstelle in Eisenerz kontinuierlich auf HMW-Basis erfasst. Der maximale Halbstundenmittelwert in der Messperiode wurde mit 20 µg/m<sup>3</sup>, das höchste 97,5-Perzentil mit 11 µg/m<sup>3</sup> und der maximale Tagesmittelwert mit 8 µg/m<sup>3</sup> registriert. Damit ist ein Erreichen von Immissionsgrenzwerten nicht zu erwarten.

**Tabelle 10: Immissionsmessungen Eisenerz; Schwefeldioxid, 97,5-Perzentilwerte und maximale Tagesmittelwerte**

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	97,5%il HMW	max.TMW
Dez 2006		8 µg/m <sup>3</sup>
Jän 2007	11 µg/m <sup>3</sup>	7 µg/m <sup>3</sup>
Feb 2007	9 µg/m <sup>3</sup>	6 µg/m <sup>3</sup>
Mär 2007	6 µg/m <sup>3</sup>	6 µg/m <sup>3</sup>
Apr 2007	5 µg/m <sup>3</sup>	4 µg/m <sup>3</sup>
Mai 2007	2 µg/m <sup>3</sup>	3 µg/m <sup>3</sup>
Jun 2007	2 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>
Jul 2007	1 µg/m <sup>3</sup>	1 µg/m <sup>3</sup>

**Abbildung 15: Immissionsmessungen Eisenerz; Zeitverlauf von SO<sub>2</sub> (Tagesmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ])**



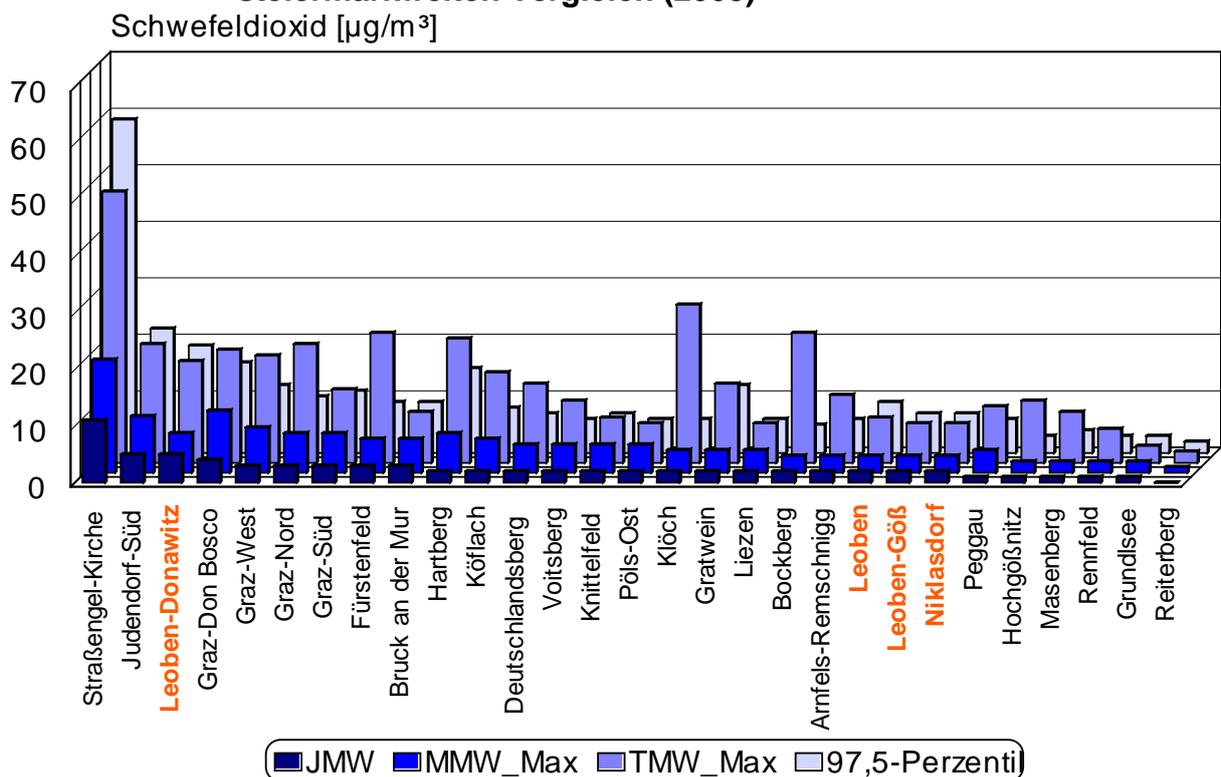
## 6.2.2 Messergebnisse von SO<sub>2</sub> im weiteren Projektgebiet

**Tabelle 11: Schwefeldioxid [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

	Leoben						Leoben Göß					
	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j
2002	5	9	19	17	92	120	4	7	16	12	79	103
2003	5	8	16	16	53	93	4	7	17	12	31	50
2004	4	8	21	16	63	84	3	7	14	10	39	85
2005	3	6	19	12	51	75	4	7	14	9	25	40
2006	4	6	18	15	64	84	3	5	8	8	29	95
2007	3	4	9	11	44	68	2	3	12	6	55	88
2008	2	3	8	9	36	59	2	3	7	7	30	87

	Leoben-Donawitz						Niklasdorf					
	JMW	MMW/max	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j	JMW	MMW/max	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j
2002	5	12	28	25	110	209						
2003	6	9	30	24	113	220	3	5	12	23	31	50
2004	6	9	23	24	92	150	3	7	20	32	44	63
2005	5	9	20	19	66	90	2	4	10	14	36	48
2006	6	13	27	22	86	132	2	4	13	10	30	42
2007	5	7	16	20	69	132	2	3	8	9	25	44
2008	5	7	18	19	44	102	2	3	7	7	24	48

**Abbildung 16: Schwefeldioxid; Belastungssituation im Raum Leoben im steiermarkweiten Vergleich (2008)**



Die  $\text{SO}_2$ -Belastung im Raum Leoben ist im Vergleich zu den Grenzwerten durchwegs als recht gering einzustufen, wobei allerdings Emissionsquellen in Donawitz kurzzeitig für höhere Belastungen verantwortlich sein können. Dies zeigt sich auch beim steiermarkweiten Vergleich, wo die Messstelle Leoben Donawitz zu den höher belasteten Stationen zählt. In Richtung Süden und Osten nehmen die Belastungen ab.

## 6.3 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

### 6.3.1 Messergebnisse von NO<sub>2</sub> in Eisenerz

Der maximale Halbstundenmittelwert in der Messperiode wurde mit 74 µg/m<sup>3</sup>, das höchste 97,5Perzentil mit 11 µg/m<sup>3</sup> und der maximale Tagesmittelwert mit 41 µg/m<sup>3</sup> registriert. Damit ist ein Erreichen von Immissionsgrenzwerten nicht zu erwarten. Der Messperiodenmittelwert lag mit 11 µg/m<sup>3</sup> deutlich unter dem Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup>. Damit ist auch hier die Einhaltung des Grenzwertes als gesichert anzusehen.

**Tabelle 12: Immissionsmessungen Eisenerz; Stickstoffdioxid, Messperioden(Zeitraum)MW, max. TMW und max-HMW**

NO <sub>2</sub> - Eisenerz	von bis TT.MM. - TT.MM.JJ	Max HMW [µg/m <sup>3</sup> ]	Max TMW [µg/m <sup>3</sup> ]	Zeitraum MW [µg/m <sup>3</sup> ]
Dez. 06	22.12. - 31.12.06	59	33	21
Jän. 07	01.01. - 31.01.07	61	41	17
Feb. 07	01.02. - 28.02.07	74	37	18
Mär. 07	01.03. - 31.03.07	73	24	12
Apr. 07	01.04. - 30.04.07	55	18	9
Mai. 07	01.05. - 31.05.07	36	11	6
Jun. 07	01.06. - 30.06.07	31	9	5
<b>Messzeitraum 22.12.2006 - 16.06.2007</b>		<b>74</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
IG-L Humanschutz (BGBl. I Nr.62/2000)		HMW: 200 µg/m <sup>3</sup> (Grenzwert)	TMW: 80 µg/m <sup>3</sup> (Zielwert)	JMW: 30 µg/m <sup>3</sup> (Grenzwert)*

\*gültig ab 1. Jänner 2012 bis dahin Toleranzmargen

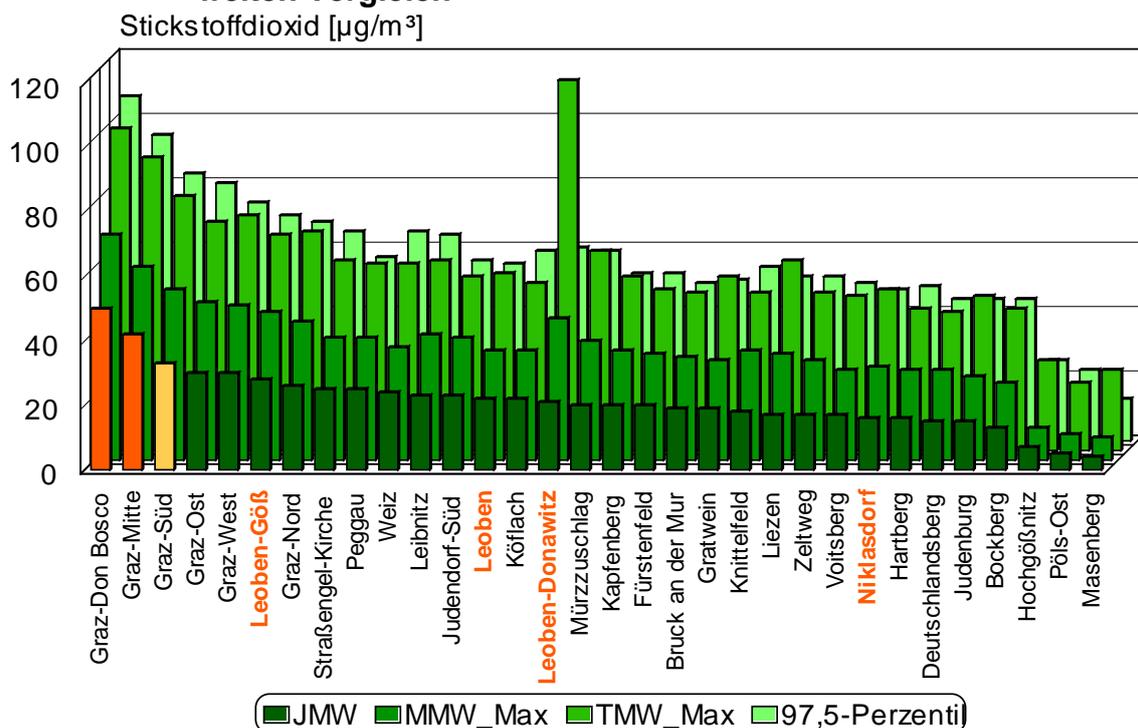
### 6.3.2 Messergebnisse von NO<sub>2</sub> im weiteren Projektgebiet

**Tabelle 13: Stickstoffdioxid [µg/m<sup>3</sup>]**

	Leoben						Leoben Göß					
	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j
2002	24	48	63	62	82	95	30	43	60	68	91	115
2003	24	43	71	65	93	99	33	48	79	80	113	146
2004	22	40	62	63	97	133	31	48	73	75	106	119
2005	24	42	<b>81</b>	68	100	108	32	49	<b>88</b>	79	115	128
2006	25	53	<b>86</b>	75	123	131	33	55	<b>88</b>	84	133	146
2007	23	39	60	57	80	82	30	41	61	68	89	123
2008	22	34	55	55	76	93	28	46	67	70	95	108

	Leoben-Donawitz						Niklasdorf					
	JMW	MMW/max	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j	JMW	MMW/max	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j
2002	17	38	56	50	67	82						
2003	20	30	53	54	75	96	21	37	62	59	82	88
2004	17	34	52	53	76	90	18	30	58	52	79	86
2005	19	35	66	57	87	90	19	36	70	59	86	98
2006	24	49	82	68	120	125	20	47	77	67	99	109
2007	22	31	47	52	66	79	18	30	47	48	70	75
2008	21	44	115	60	179	195	16	29	50	47	67	83

**Abbildung 17: Stickstoffdioxid; Belastungssituation in Leoben im steiermark-  
weiten Vergleich**



Bei den Stickstoffoxiden spielen die Emissionen der Schnellstraße S6 eine wichtige Rolle. Dies zeigt sich in der hohen Belastung an der Station Leoben Göb. Hier wurden neben seltenen Zielwertüberschreitungen für das  $\text{NO}_2$ -Tagesmittel, auch Überschreitungen des Grenzwertes für das Jahresmittel von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (gültig ab 2012) registriert. Die Konzentrationen an den anderen Stationen liegen im steirischen Mittelfeld, wobei auch hier Überschreitungen des Zielwertes für das Tagesmittel entweder bereits aufgetreten sind oder nicht ausgeschlossen werden können.

## 6.4 Schwermetalle

Für **Blei** liegt der Konzentrationswert im Untersuchungsraum auf Basis der 6 monatigen Messungen mit  $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei etwa 1 % des Grenzwertes nach IG-Luft und damit in einem sehr niedrigen Niveau.

Die **Cadmium** - Konzentrationswerte der sechsmonatigen Messungen in Eisenerz sind mit jenen gering belasteter Gebiete Österreichs (Tabelle 8) vergleichbar und liegen damit im Vergleich mit den Jahresmittelwerten weiterer österreichischer Messungen in einem unauffälligen Niveau. Daraus lässt sich auch die Einhaltung des IG-L Zielwertes für Cadmium (Zielwertausschöpfung 3%) im Feinstaub ableiten.

Für **Arsen** und **Nickel** liegen die Konzentrationswerte in Eisenerz ebenfalls in einem unauffälligen Niveau ländlicher Gebiet mit einer IG-L Zielwertausschöpfung von jeweils 7%.

## 6.5 Staubdeposition

Die Messung der Staubdeposition erfolgte mit dem Bergerhoff-Verfahren. Die Belastung im Untersuchungsgebiet Eisenerz durch Staubbiederschlag liegt im Gebietsmittel bei  $0,083 \text{ g}/\text{m}^2\text{d}$ . Die Einhaltung der Grenzwerte des IG-Luft von  $0,210 \text{ g}/\text{m}^2\text{d}$  ist sowohl im Gebietsmittel als auch bei den Einzelstandorten gegeben.

Neben der Beurteilung anhand gesetzlicher Grenzwerte des IG-Luft und des Forstgesetzes erfolgt ein Vergleich der Staubbiederschlagswerte und der Schwermetallgehalte im Staubbiederschlag mit Messdaten weiterer österreichischer Untersuchungen (Tabelle 9).

Für **Blei** ist wie bei den Bleigehalten in der Staubbkonzentration ein starker Rückgang in der Deposition zu verzeichnen. Für den Untersuchungsraum kann eine Bleideposition von etwa 5% des IG-Luft-Grenzwertes angenommen werden.

Für **Cadmium** zeigen Messungen in den letzten Jahren einen starken Rückgang der Depositionswerte. Im Untersuchungsraum ist mit Depositionswerten von etwa 20 % des IG-Luft-Grenzwertes zu rechnen. Lediglich der Standort Europasiedlung weist mit 25 % des IG-Luft-Grenzwertes einen etwas höheren Eintrag auf. Dies dürfte in erster Linie auf den höheren Staubbiederschlag durch den Verkehrseinfluss zurückzuführen sein.

Für **Kupfer** und **Zink** liegen die Depositionswerte für den Untersuchungsraum jeweils unter 2% der Grenzwerte des Forstgesetzes.

Für die in Österreich nicht geregelten Schwermetalle im Staubbiederschlag stehen nur wenige Referenzdaten zur Verfügung. Die Analyseergebnisse werden Ergebnisse von inländischen Referenzstandorten und Orientierungswerten der TA-Luft gegenübergestellt.

## 6.6 Gas- und partikelförmiges Quecksilber

Quecksilber (Hg) liegt in der Außenluft in unbelasteten Gebieten Mitteleuropas in einem Konzentrationsbereich von einigen  $\text{ng}/\text{m}^3$  vor. In städtischen Gebieten können erheblich höhere Konzentrationen auftreten. Der Hauptanteil des Quecksilbers liegt gasförmig vor. In Reinluftgebieten liegt praktisch nur gasförmiges Hg vor, in Ballungsräumen und Industriegebieten beträgt der gasförmige Anteil bis zu >90 %. In-

nerhalb des gasförmigen Anteiles überwiegt elementares Hg. Weiters werden Methylquecksilberchlorid und Dimethylquecksilberchlorid nachgewiesen. Zur Bestimmung von Quecksilber ist daher ein im Vergleich mit der übrigen Schwermetallbestimmung gesondertes Verfahren erforderlich.

Zur Bewertung der Quecksilber-Immissionssituation erfolgt eine Gegenüberstellung von österreichischen Messdaten mit dem Vorsorgewert der TA-Luft (Tabelle 10). Für Eisenerz kann basierend auf der sechsmonatigen Messserie von einem Istbelastungswert (JMW) von 3-4 ng/m<sup>3</sup> ausgegangen werden

## **6.7 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Benzo(a)pyren, ein polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff (PAH), welcher bei unvollständigen Verbrennungsprozessen freigesetzt wird, tritt in der Umgebungsluft praktisch ausschließlich partikelgebunden auf. Im IG-L ist ein Zielwert von 1 ng/m<sup>3</sup> als JMW festgelegt.

Für den Untersuchungsraum wurde ein Halbjahresmittelwert von 0,94 ng/m<sup>3</sup> BaP bzw. 9 ng/m<sup>3</sup> Summe PAH (WHO bzw. Borneff) bestimmt. Als Hauptemittenten der PAHs im Untersuchungsraum ist der Hausbrand zu nennen.

Von einem sicheren Einhalten des Zielwertes von 1(,0) ng/m<sup>3</sup> kann also bereits im Ist-Zustand nicht ausgegangen werden

## **6.8 Polychlorierte Dibenzodioxine und –furane (PCDD/F)**

Bei Dioxinen und Furanen wird einerseits die Konzentration des hochtoxischen 2,3,7,8-TCDD zur Bewertung herangezogen, andererseits auch das Toxizitätsäquivalent (TE), das entsprechend den Angaben in der AVV 2002 aus Analysen der Einzelverbindungen zu bilden ist.

In der Literatur werden für ländliche Regionen Deutschlands Werte für PCDD/F von 25 bis 70 fgTE/m<sup>3</sup> als JMW angegeben. Im Zuge einer sechsmonatigen Messreihe wurde in Eisenerz ein Wert von 20 fg/m<sup>3</sup> ermittelt. Die Ergebnisse zeigen keinen Hinweis auf lokale Quellen und eine verstärkte Belastung.

## **6.9 Chlorwasserstoff**

Die Ergebnisse zweier fünftägiger Messkampagnen im Juni und Juli 2007 ergaben Konzentrationswerte für den Tagesmittelwert < 0,3 µg/m<sup>3</sup>. Zur Beurteilung des Halbstundenmittelwertes stehen nur Messdaten aus dem Tullnerfeld, durchgeführt mit dem Gas- and Aerosol Monitoring System, zur Verfügung. Daraus kann eine Relation von TMW zu HMW von 1:5 abgeschätzt werden. Damit kann ein für Eisenerz ein max. HMW von 1,5 µg/m<sup>3</sup> abgeleitet werden.

Der Messwert für den Halbjahres-MW von 0,2 µg/m<sup>3</sup> liegt derart weit unter den Kriterien zum Schutz der menschlichen Gesundheit der TA-Luft von 100 µg/m<sup>3</sup> als JMW, dass dieser für das Untersuchungsgebiet mit hoher Sicherheit eingehalten wird.

## **6.10 Fluorwasserstoff (HF)**

Für den Untersuchungsraum kann aus der Messreihe in Eisenerz ein JMW von <0,007 µg/m<sup>3</sup> und für den TMW <0,04µg/m<sup>3</sup> abgeleitet werden. Damit liegen keine Hinweise auf eine verstärkte HF – Belastung im Untersuchungsraum vor.

Für den max. HMW kann aus Vergleichsmessungen ein Wert von  $< 0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  abgeleitet werden.

Der Vergleich der Ergebnisse mit Kriterien des Forstgesetzes zeigt, dass diese auch im Untersuchungsgebiet mit hoher Sicherheit eingehalten werden.

## 6.11 Schwefel- und Stickstoffdeposition

Die Gesamtd deposition von Schwefel- und Stickstoffverbindungen wurde auf der Basis von Messdaten der nassen Deposition der Steiermärkischen WADOS-Messstation Hochgößnitz (1990-2003) und der Niederschlagsmengen der ZAMG-Messstelle Hieflau (1970-2000) bzw. den Immissionskonzentrationen anorganischer Stickstoff- und Schwefelverbindungen der Projektmessstation Erzberg ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ). Die Konzentrationen der Aerosolkomponenten  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  und  $\text{SO}_4^{2+}$  wurden von Leoben (Forschungsprojekt Aquella) herangezogen und unter Berücksichtigung spezifischer Depositionsgeschwindigkeiten (Puxbaum & Gregori, 1998) und mit Zahlen für die trockene Deposition aus dem Raum Wolkersdorf errechnet.

Als Gesamtd deposition (Grundbelastung) ergeben sich demnach für den Untersuchungsraum für Stickstoffverbindungen  $25 \text{ kg N}/\text{ha.a}$ , für Schwefelverbindungen  $20 \text{ kgS}/\text{ha.a}$ .

Der für stickstoffempfindliche Pflanzengesellschaften vorgeschlagene Richtwert für kritische Eintragsraten für Stickstoffverbindungen liegt bei  $20 \text{ kgN}/\text{ha.a}$ . Dieser wird im Untersuchungsraum in der vorliegenden Abschätzung für den Istzustand um etwa 25 % überschritten.

### 6.11.1 Staubbiederschlag

Im Raum Eisenerz wurden im Zeitraum von 11.01.2007 bis 10.01.2008 an 5 Standorten Staubbiederschlagsmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Messungen sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Für Staubbiederschlag ist im IG-L ein Grenzwert für den Jahresmittelwert von  $210 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{d}$  festgesetzt. Dieser war an allen 5 Bergerhoff- Messstellen eingehalten, wobei im Siedlungsgebiet (Sammler 1 und Sammler 4) deutlich höhere Depositionswerte verzeichnet wurden als mit zunehmender Entfernung zum Siedlungsgebiet.

**Tabelle 14: Depositionsmessnetz Eisenerz; Staubbiederschlag [ $\text{mg}/\text{m}^2.\text{d}$ ]**

Messpunkt	Jahresmittelwert
Messcontainer	101
Krumpental	66
Franzosenbühel	33
Europasiedlung	159
Erzbergblick	54

## **6.12 Zusammenfassung Immissions-Istzustand**

### **6.12.1 Einhaltung der Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft**

Im Untersuchungszeitraum waren im regionalen Untersuchungsgebiet die Grenzwerte für CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> und Benzol eingehalten. Der Zielwert für den TMW NO<sub>2</sub> von 80 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> wurde an den beiden Leobner Messstellen vereinzelt überschritten. Das Überschreitungskriteriums für den PM10 TMW >50 µg/m<sup>3</sup> wurde an den Messstellen Leoben im Jahr 2006 und in Niklasdorf im Jahr 2004 überschritten. Der JMW PM10 wurde generell eingehalten.

Im Untersuchungsraum Immission, welcher durch den Einwirkungsbereich der Immissionsprognose abgegrenzt wird und welcher das Gebiet von Eisenerz und die umliegende Gemeinde umfasst, ist generell mit der Einhaltung der Grenz- und Zielwerte für CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> zu rechnen. Ebenso für den JMW PM10 Die Einhaltung des ab 2010 gültigen TMW- Kriteriums PM 10 von maximal 25 Überschreitungen pro Kalenderjahr ist am Standort Eisenerz auf Basis der vorliegenden Messergebnisse sehr wahrscheinlich.

Die Einhaltung des Grenzwertes für Blei im PM 10, der Depositionswerte für Staub und der Depositionswerte von Blei und Cadmium ist im Untersuchungsraum Immission ist mit hoher Sicherheit gegeben.

Ebenso kann aufgrund der Messergebnisse aus Eisenerz von der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation für SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> im Untersuchungsraum Immission ausgegangen werden.

### **6.12.2 Einhaltung der Grenzwerte 2. Verordnung für Forstschädliche Luftverunreinigungen**

Im regionalen Untersuchungsraum und im Untersuchungsraum Immission treten keine Überschreitungen der Grenzwertregelungen für SO<sub>2</sub> auf. Die Ergebnisse der Messungen für Ammoniak, Fluorwasserstoff und Chlorwasserstoff in Eisenerz sowie die daraus abgeleiteten Werte zeigen die Einhaltung der Grenzwerte der 2. Forstverordnung.

### **6.12.3 Einhaltung der Zielwerte des IG-L**

Im Untersuchungsraum Immission treten keine Überschreitungen der Zielwerte für Cadmium, Arsen und Nickel im PM10 auf. Für B(a)P ist wie in vielen alpinen Bereichen mit hohem Hausbrandanteil mit dem Erreichen des Zielwertes zu rechnen.

### **6.12.4 Einhaltung der Grenzwerte der Ozongesetzes**

Die Alarmschwelle wurde im Untersuchungszeitraum nicht überschritten. Mit einer Auslösung eines Ozonalarms ist daher auch in Zukunft nicht zu rechnen. Der Informationsschwellwert für die Unterrichtung der Bevölkerung (MW1 180 µg/m<sup>3</sup>) wurde an den Ozon-Messstellen im Untersuchungsraum nur einmal (Leoben 2006) überschritten.

Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit treten im gesamten Landes/Bundesgebiet sehr häufig auf und sind kein Spezifikum des Untersuchungsraumes.

### **6.12.5 Deposition von Schwefel- und Stickstoffverbindung**

Für den regionalen Untersuchungsraum und im Untersuchungsraum Immission lassen sich für Waldgebiete Gesamteinträge von Schwefelverbindungen von 20 kgS/ha.a und

von Stickstoffverbindungen von 25 kg/ha.a ableiten.

### **6.12.6 Immissionsseitig gesetzlich nicht limitierte Emissionsstoffe**

#### Chrom im PM10

Die Konzentration von Chrom im PM10 liegt in einem unauffälligen Niveau und entspricht jenem gering belasteter ländlicher Gebiete.

#### Quecksilber in der Luft

Die Quecksilberbelastung entspricht jener gering belasteter, ländlicher Gebiete in Österreich ohne Hinweis auf lokale Quellen.

#### Dioxine und Furane in der Luft

Die Konzentrationswerte des PCDD/DCDF-TEQ entsprechen jenen gering belasteter, ländlicher Gebiete in Österreich ohne Hinweis auf verstärkte Belastung.

#### Chrom, Nickel, Quecksilber und Vanadium im Staubniederschlag

Die Gehalte von Chrom, Nickel, Quecksilber und Vanadium im Staubniederschlag liegen in einem unauffälligen Niveau ländlicher Gebiete.

Ergänzend sei angemerkt, dass emissionswirksame Vorgänge im Zusammenhang mit dem Abbau und Transport des Erzes sowie der Deponie von Abraum- und Bergematerial keinen wesentlichen projektbedingten Veränderungen unterworfen sind und deren immissionsseitigen Auswirkungen in der Istzustandserhebung erfasst wurden.

# 7 Bauphase

## 7.1 Emissionsermittlung

Auf Basis des Bauzeitplans (inkl. Erdbewegungen, internen Fahrbewegungen und Einsatzpläne der Offroad Maschinen) und der Berücksichtigung des externen Verkehrsaufkommens werden die Auswirkungen der Emissionen in der Bauphase ermittelt.

Für die Emissionen der Arbeitsmaschinen wurden die mit der MOT-V gültigen Grenzwerte für Emissionen aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte der Stufe II herangezogen. Lastfaktoren für Arbeitsmaschinen wurden einer Publikation des BUWAL (2007) entnommen. Die Bilanzierung der Motoremissionen erfolgte gemäß dem Bauablaufkonzept, in welchem die maximale Bautätigkeit für November 2009 beschrieben wird.

**Tabelle 15: Baumaschinen; Motoremissionen während der intensivsten Bauphase**

Baumaschine	Zeitfenster		Leistung kW	Anzahl	Last- faktor	Einsatz- dauer	NOx kg/d	PM (M) 10 kg/d
	von	bis						
Hydraulikbagger	01.10.09	01.12.09	50	2	51%	100%	3,57	0,20
Hydraulikbagger	01.10.09	01.12.09	100	3	51%	100%	9,18	0,46
Betonmischpumpe	01.10.09	01.12.09	220	1	51%	100%	6,73	0,22
Walzenzug	01.10.09	01.12.09	100	2	51%	100%	6,12	0,31
Mischgutfertiger	01.10.09	01.12.09	100	1	51%	100%	3,06	0,15
Steiger	01.10.09	01.12.09	100	1	51%	60%	1,84	0,09
Summe							28,66	1,35

Zusätzlich zu den Emissionen der Baumaschinen wurden die Emissionen der zu- und abfahrend KFZ zum Baustellenbetrieb auf unbefestigter Baustraße und das Rangieren vor Ort bilanziert. Als Bezugsjahr für die KFZ-Fahrbewegungen wurde das Jahr 2010 gewählt.

Fahrbewegungen auf unbefestigten Flächen erfolgen laut Baukonzept auf der werksseitigen Zufahrtsstraße zur Baustelle. Für die Berechnung der Staubemissionen wird auf spezifische Emissionsfaktoren der UE-EPA zurückgegriffen.

Mit Staubemissionen durch Fahrbewegungen auf unbefestigten Flächen ist im Wesentlichen nur bei trockener Fahrbahnoberfläche zu rechnen. An Tagen mit Niederschlägen werden die Staubemissionen daher als vernachlässigbar angenommen.

Ein Durchschnittswert für die Zahl der Tage, an denen mit trockenen Verhältnissen zu rechnen ist, wurde aus der Zahl der Tage mit Niederschlägen (Jahrbuch des Hydrografischen Dienstes in Österreich, Messstation Hieflau, Zeitraum 1981-1990, Niederschlagstagesummen > 1 mm) errechnet.

Das projektbedingte Verkehrsaufkommen wurde dem Fachbeitrag D-2 Verkehr entnommen. Die Fahrbewegungen der LKW wurden gemäß HBEFA V2.1 nach Emissionskategorien zusammengefasst und als Fahrbewegungen in beide Richtungen ausgewiesen. Sicherheitszuschläge erfolgten insofern, als ein Großteil der LKW-Fahrten der SNF-Fahrzeugschicht zugeordnet wurden. Die Bilanzierung erfolgte für den an Fahrbewegungen aufkommensstärksten Monat und für den max. 12-Monatemittelwert. Für die Mannschaftstransporte wurden die Fahrbewegungen für

das Monat mit höchster LKW Frequenz herangezogen und zusätzlich noch 10 PKW-Fahrten berücksichtigt. Die Emissionen wurden auf 1 km Abschnittslänge bezogen.

**Tabelle 16: Gesamtemissionen im emissionsstärksten Monat und im Jahresmittel**

Zeitbezug Parameter	max.Monat		Jahresdurchschnitt	
	NOx	PM 10	NOx	PM 10
	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Kfz-Verkehr Straße	3,02	12,34	2,05	8,31
Kfz-Verkehr "off road"	0,34	1,07	0,23	0,77
Baumaschinen	28,66	1,35	28,66	1,35
Erdaushub+Manipulation		0,85		0,43
Summe	32,03	15,61	30,95	10,86

## 7.2 Immissionszusatzbelastung in der Bauphase

Die immissionsseitige Beurteilung der Bauphase konzentriert sich auf die Hauptemissionstoffe des Kfz-Verkehrs: Stickstoffoxide und PM10 (Motoremissionen + Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung auf befestigten und unbefestigten Straßen).

Die Immissionsmodellierung erfolgte exemplarisch für die am höchsten belasteten Nachbarn im Bereich der Abzweigung von der B115 zur Baustelle. Durch die Überlagerungseffekte der beiden Straßen und das Steigungstück bei der Einmündung in die B115 sind hier die höchsten Anrainerbelastungen zu erwarten. Des Weiteren wurden auch die Auswirkungen im Baustellenbereich auf die unmittelbar betroffene Wohnnachbarschaft dargestellt.

### 7.2.1 Stickstoffoxide

**Tabelle 17: Bauphase; NO<sub>2</sub>-Belastungen an den meistbetroffenen Immissionspunkten**

	Grenz-/Zielwert	Vorbela- stung	Straßenanrainer		Baustellenanrainer	
			Zusatzbe- lastung	Gesamt- belastung	Zusatz- belastung	Gesamt- belastung
HMW	200	74	42	116	84	158
TMW	80	41	7	48	21	62
JMW	30	11	2,3	13	8	19

## 7.2.2 PM10 in der Bauphase

**Tabelle 18: Bauphase; PM10 Belastungen an den meistbetroffenen Immissionspunkten**

	Grenzwert	Vorbelastung	Straßenanrainer		Baustellenanrainer	
			Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
TMW	50	62	41	103	3	65
Überschreitungstage	25	13	29	42	5	18
JMW	40	23	7	30	1	24

## 7.3 Bewertung für die Bauphase

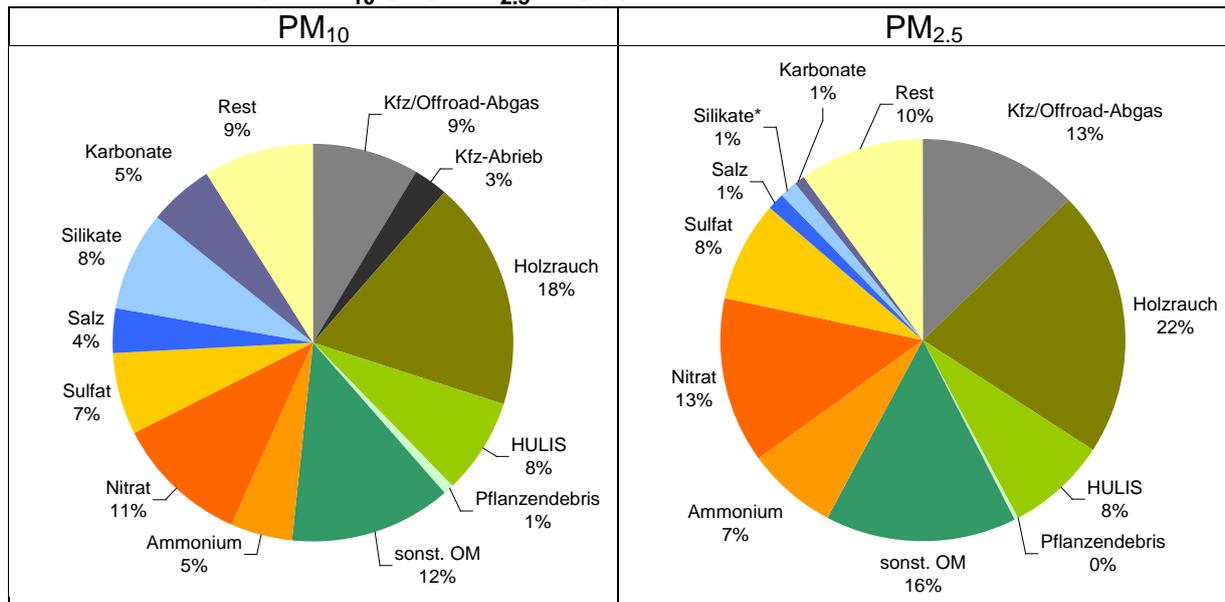
Während der Bauphase sind Grenzwertüberschreitungen des Tagesmittelwertes und der Anzahl der jährlich tolerierten Überschreitungstage von PM10 zu erwarten. Bei NO<sub>2</sub> kann davon ausgegangen werden, dass Immissionsgrenzwerte nicht verletzt werden.

Den durchgeführten Berechnungen lagen detaillierte Bauzeitpläne und Vorgangsbeschreibungen zu Grunde. Daher muss man davon ausgehen, dass im Jahr 2010 mit intensiver Bautätigkeit Grenzwerte überschritten werden. Die Auswirkungen in der Bauphase sind jedoch im Gegensatz zur Betriebsphase zeitlich beschränkt. Auch treten während der Bauphase die maximalen Emissionen nur während weniger Monate auf. Damit sind längerfristige negative Auswirkungen auf die Luftgüte nicht zu erwarten.

Den Berechnungen werden einige Maßnahmen zur Emissionsreduktion während der Bauphase zugrunde gelegt, welche die negativen Auswirkungen auf die Immissionen reduzieren. Dennoch ist es erforderlich, dass weitere Maßnahmen zur Verminderung von Luftschadstoffemissionen umgesetzt werden, sodass es zu einer Minimierung der Belastung der Nachbarn kommt, wenn schon nicht sichergestellt werden kann, dass Immissionsgrenzwerte zum vorbeugenden Schutz der Gesundheit eingehalten werden.

Im Zuge der Evaluierung über die Maßnahmenwirksamkeit von Feinstaubmaßnahmen wurden auch Staubinhaltsstoffe und die Herkunft der Partikel für unterschiedliche Korngrößen (PM10, PM2.5) untersucht. Die Unterschiede zeigen sich lediglich bei jenen Bestandteilen, die aus Abrieb- und Aufwirbelungsvorgängen in die Atmosphäre gelangen. In der PM<sub>2.5</sub>-Fraktion fehlt der Anteil, der dem KFZ-Abrieb (Bremsen, Kupplung) zuzuordnen ist und weitgehend die mineralischen Komponenten aus der Aufwirbelung. Partikel aus Verbrennungsprozessen sowie sekundäre Teilchen finden sich in der PM<sub>2.5</sub>-Fraktion. Damit ist auf basis dieser Untersuchungen davon auszugehen, dass beim Baugeschehen die Aufwirbelungsemissionen weitgehend der Fraktion PM10-PM2.5 zuzuordnen sind.

**Abbildung 18: Graz Süd, Jänner – März 2007; Vergleich der Zusammensetzung von PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub>-Proben**



Die ermittelten Gesamtbelastungen sind also nicht ausschließlich nach den Gesichtspunkten des Immissionsschutzes auf Basis des IG-L sondern unter Berücksichtigung der Zeitdauer der erhöhten Belastung und der Zusammensetzung der Partikel, die zu überwiegender Teil aus der Aufwirbelung von mineralischen Bestandteilen stammen (erdkrustenähnliches Material) aus medizinischer Sicht zu beurteilen.

## 7.4 Maßnahmen für die Bauphase

Es ist festzuhalten, dass bereits im Projekt eine Reihe von emissionsmindernden Maßnahmen im Baugeschehen konsequent einzuhalten sind, um die prognostizierten Belastungen nicht zu überschreiten.

Da es auf Baustellen bei verschiedenen Tätigkeiten zu PM<sub>10</sub>-Freisetzungen kommen kann, müssen Vorsorgemaßnahmen zur Reduktion der Emissionen bei verschiedenen Quellen ansetzen. Nachfolgend werden erforderliche Maßnahmen zur Minimierung der Abgasemissionen, der diffusen Emissionen sowie der Emissionen des Baustellenverkehrs angeführt:

Für NO<sub>2</sub> und den Jahresmittelwert von PM<sub>10</sub> ist nicht zu erwarten, dass Grenzwertüberschreitung auftreten, auch dann nicht, wenn sich während der Bauphase die Immissionsgesamtbelastung um die jeweilige Zusatzbelastung erhöht. Dennoch ist auch die Emission an Stickstoffoxiden dem Stand der Technik entsprechend zu verringern bzw. zu vermeiden.

### 7.4.1 Maßnahmen zur Minimierung der Abgasemissionen

Die eingesetzten Maschinen und Geräte müssen dem Stand der Technik genügen (Schweizer Baurichtlinie Luft BUWAL 2002 oder Adäquates). Insbesondere gilt:

- ⇒ Die eingesetzten Maschinen und Geräte müssen nachweislich dem Stand der Technik entsprechen (zumindest Stufe IIIa), der durch die Verordnung über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und

luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte (MOT-V, BGBl.II Nr.136/2005) festgelegt wird.

- ⇒ Maschinen über 37 kW sind, soweit verfügbar, mit Partikelfiltersystemen auszurüsten.

#### **7.4.2 Maßnahmen zur Minimierung der diffusen Emissionen**

- ⇒ Es sind Umschlagverfahren mit geringen Abschütthöhen und kleinen Austrittsgeschwindigkeiten zu verwenden
- ⇒ Zwischendeponien mit nicht bindigen Feinkornanteilen sind abzudecken bzw. feuchtzuhalten
- ⇒ Verkehrs- und Manipulationsflächen sind zu reinigen bzw. kontinuierlich feucht zu halten
- ⇒ Beim Transport von Erdmaterial mit nicht bindigen Feinkornanteilen ist das Ladegut abzudecken oder feucht zu halten

#### **7.4.3 Maßnahmen zur Minimierung der Emissionen des Baustellenverkehrs**

Auf Grund der hohen, durch den Baustellenbetrieb verursachten Zusatzbelastungen sind jedenfalls zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion von Partikelemissionen zu setzen.

- ⇒ Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist für alle Fahrzeuge auf allen Fahrwegen innerhalb des Baustellenbereichs auf 15 km/h auf den Zufahrten auf 30 km/h zu beschränken.
- ⇒ Je nach Witterung sind Bereiche zu befeuchten, wo Grabarbeiten oder Schüttungen stattfinden, wobei hier insbesondere nahegelegene Wohnobjekte zu schützen sind.
- ⇒ Unbefestigte und nicht staubfrei befestigte Fahrbahnen sind feucht zu halten (Bei trockenem Wetter kann von einem Richtwert von ca. 3l/m<sup>2</sup> alle drei Stunden ausgegangen werden).
- ⇒ Beim Übergang von nicht befestigten bzw. nicht staubfrei befestigten Fahrwegen auf staubfrei befestigte Straßen ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass eine Verschmutzung der Fahrbahn verhindert wird (z.B. Reifenwaschanlage).

#### **7.4.4 Organisatorische Maßnahmen**

- ⇒ Es ist sicherzustellen, dass die in den Maßnahmen festgelegten Forderungen in den Ausschreibungen berücksichtigt werden (z.B. Nachweis, dass die Grenzwerte der Stufe IIIa nach MOT-V, BGBl.II Nr.136/2005 eingehalten werden, Hinweis auf staubreduzierende Maßnahmen)
- ⇒ Die Bauaufsicht hat die konkreten Umsetzungen der im Projekt sowie in Form von Auflagen festgelegten emissionsmindernden Maßnahmen zu überwachen und zu dokumentieren.
- ⇒ Die Bauaufsicht hat eine Kontakt- und Informationsstelle für die betroffene Nachbarschaft einzurichten. Diese hat die betroffene Nachbarschaft über den Bau-

zeitplan sowie über besonders emissionsreiche Arbeiten sowie über Maßnahmen zur Emissionsminderung zu informieren. Diese Stelle ist auch als Anlaufstelle für Beschwerden einzurichten.

## 8 Betriebsemissionen

### 8.1 Konkrete Quellen

Folgende, aus dem Gutachten des emissionstechnischen ASV entnommenen Parameter über das Emissionsverhalten der geplanten Energiezentrale dienen als Grundlage für die Beurteilung der immissionsseitigen Auswirkungen.

**Tabelle 19: Sinteranlage; Abgasparameter**

<b>Abgasvolumenstrom</b>	450000	Nm <sup>3</sup> /h tr
<b>Betriebsstunden</b>	8500	h/J
<b>Kaminhöhe</b>	100	m
<b>Abgastemperatur</b>	140	°C

**Tabelle 20: Emissionen Sinteranlage**

<b>Parameter</b>	<b>Emissionskonzentration</b>	<b>Emissionsmassenstrom</b>
Staub (PM10)	10 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	4,5 [kg/h]
SO <sub>2</sub>	50 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	22,5 [kg/h]
NO <sub>x</sub>	100 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	45 [kg/h]
HF	0,75 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	0,34 [kg/h]
HCl	10 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	4,5 [kg/h]
C <sub>org.</sub>	50 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	22,5 [kg/h]
Hg	0,05 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	22,5 [g/h]
Tl	0,01 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	4,5 [g/h]
Pb	0,1 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	45 [g/h]
Summe Klasse I	0,05 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	22,50 [g/h]
Summe Klasse II exkl. Pb	0,05 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	22,5 [g/h]
Summe Klasse III	0,1 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	45 [g/h]
Summe Klasse I bis III	0,3 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	135 [g/h]
As	0,005 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	2,25 [g/h]
Cd	0,005 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	2,25 [g/h]
Ni	0,005 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	2,25 [g/h]
Cu	0,005 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	2,25 [g/h]
Zn	0,01 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	4,5 [g/h]
Benzol	0,9 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	405 [g/h]
B(a)P	0,0002 [mg/Nm <sup>3</sup> tr]	0,09 [g/h]
PCDD/F	0,1 [ng/Nm <sup>3</sup> tr]	0,045 [mg/h]

**Tabelle 21: Emissionsquelle Abluftkamin 1, Emissionskenngrößen**

Abgasvolumenstrom	500.000	Nm <sup>3</sup> /h tr
Betriebs-Stunden	8500	h/a
Kaminhöhe	90	m
Abgastemperatur	90	°C
Staubmassenkonzentration (PM10)	10	mg/Nm <sup>3</sup> tr
Staubmassenstrom (PM10)	5	kg/h

**Tabelle 22: Emissionsquelle Abluftkamin 2, Emissionskenngrößen**

Abgasvolumenstrom	100.000	Nm <sup>3</sup> /h tr
Betriebs-Stunden	8500	h/a
Kaminhöhe	26	m
Abgastemperatur	60	°C
Staubmassenkonzentration (PM10)	10	mg/Nm <sup>3</sup> tr
Staubmassenstrom (PM10)	1	kg/h

## 8.2 Emissionen aus dem Verkehr

**Tabelle 23: Betriebsbedingter Güterverkehr Straße**

	Transportgut [t/Jahr]	LKW-Zu- und Abfahrten/d
Koks	15.000	3
Hilfs- u. Betriebsstoffe	5.200	1
<b>Summe</b>	<b>22.200</b>	<b>4</b>

Für die Emissionsermittlung wird ein 20%iger Sicherheitszuschlag berücksichtigt. Damit verursacht das Projekt ein zusätzliches Güterverkehrsaufkommen von 12 LKW-Fahrbewegungen pro Tag. Der PKW-Verkehr der Arbeitnehmer wird mit 40 Fahrten (80 Fahrbewegungen) pro Tag und Richtung angegeben. Diese geringe Anzahl von zusätzlichen projektbedingten Fahrten kann bei der Beurteilung der Auswirkungen auf Grund der unerheblichen Zusatzbelastungen vernachlässigt werden und bedürfen keiner gesonderten Betrachtung.

## 8.3 Emissionen aus Silos und Bunkern

Staubemissionen aus den Aufsatzfiltern der Silos und Bunker (Abluft ins Freie) betragen ca. 0,2 % der Staubemissionen aus dem Produktions- und Transportbetrieb. Von einer weiterführenden Immissionsbetrachtung kann auf Grund der geringen Massenströme abgesehen werden.

## 9 Auswirkungen des Betriebes

### 9.1 Schwefeldioxid

Tabelle 24 enthält die Immissionskenngrößen für die prozessbedingte Zusatzbelastung und Gesamtbelastung für das Immissionsmaximum der Tal- sowie der Hanglagen und zusätzlich die konkreten Immissionswerte für die fünf ausgewählten relevanten Immissionspunkte.

Für den Halbstundenmittelwert von SO<sub>2</sub> beträgt die maximale Zusatzbelastung für Tallagen 21 µg/m<sup>3</sup> für Hanglagen 50 µg/m<sup>3</sup>. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung von 20 µg/m<sup>3</sup> der Projektmessstelle resultieren bei Addition von Grund- und Zusatzbelastung Gesamtbelastungswerte, welche für den Talbereich eine 21%-ige und für Hanglagen eine 35 %ige Grenzwertausschöpfung bedeuten. Es ist festzuhalten, dass bei Kurzzeitwerten die lineare Addition zu einer Überschätzung der errechneten Gesamtbelastung führt, da dies das gleichzeitige Auftreten von maximaler Vorbelastung und maximaler Zusatzbelastung bedingen würde.

Für den Tagesmittelwert von SO<sub>2</sub> beträgt die maximale Zusatzbelastung für Tallagen 4,5 µg/m<sup>3</sup> für Hanglagen 19,6 µg/m<sup>3</sup>. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung von 8 µg/m<sup>3</sup> der Projektmessstelle resultieren bei Addition von Grund- und Zusatzbelastung Gesamtbelastungswerte, welche für den Talbereich eine 10%-ige und für Hanglagen eine 23%ige Ausschöpfung des IG-L Grenzwertes bedeuten.

Die Prognosen der Jahresmittelwerte für SO<sub>2</sub> zeigen Zusatzbelastungen, welche mit 2,2 µg/m<sup>3</sup> für Tallagen und 2,0 µg/m<sup>3</sup> für Hanglagen betragen. In Bezug zu der strengen Grenzwertregelung der OKÖ-VO bedeutet das für die Gesamtbelastung Grenzwertausschöpfungen für den Talbereich von 21% und für Hanglagen von 20%. Damit kann auch in Zukunft von der Einhaltung des IG-L Grenzwertes zum Schutz von Ökosystemen ausgegangen werden.

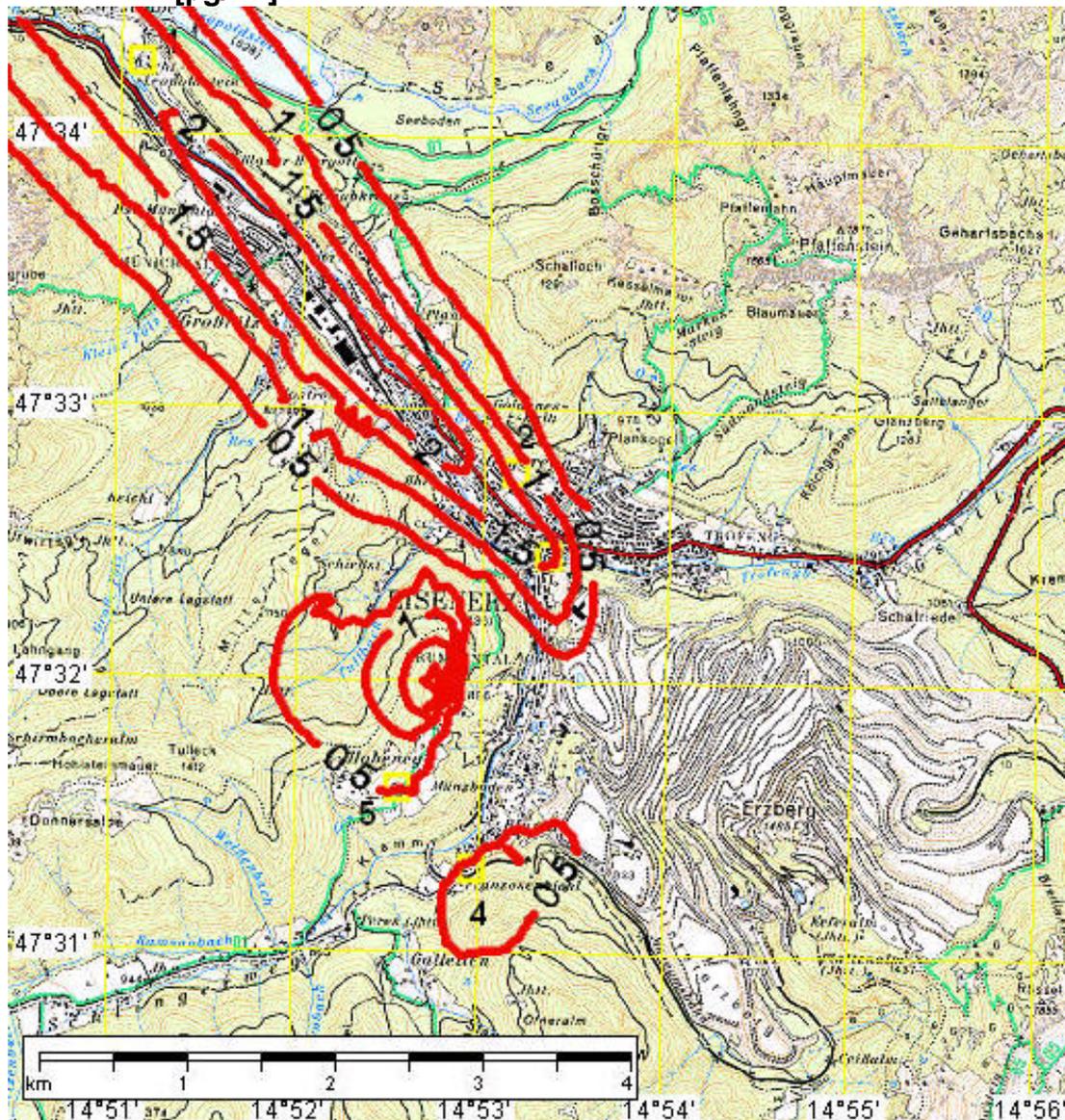
Nach den Kriterien des **Forstgesetzes** gilt für den Nadelwald eine Perzentilregelung von 70 µg/m<sup>3</sup> als 97,5-Perzentil der HMW eines Monats von April bis Oktober, bzw. 150 µg/m<sup>3</sup> als 97,5-Perzentil der HMW eines Monats von November bis März. Zusätzlich sind TMW-Grenzwerte von 50 µg/m<sup>3</sup> von April bis Oktober und 100 µg/m<sup>3</sup> von November bis März vorgeschrieben.

Der höchste 97,5-Perzentil-Wert trat im Jänner 2007 mit 11 µg/m<sup>3</sup> auf. Auch bei Berücksichtigung des höchsten errechneten HMW von 50 µg/m<sup>3</sup> im Hangbereich kann der Sommergrenzwert des Forstgesetzes eingehalten werden. Mit einem max. TMW von 12 µg/m<sup>3</sup> für Tallagen und einem max. TMW von 28 µg/m<sup>3</sup> für Hanglagen wird der TMW-Grenzwert des Forstgesetzes in Eisenerz ebenfalls mit hoher Sicherheit eingehalten.

**Tabelle 24: Schwefeldioxid; projektbedingte Zusatzbelastungen und Gesamtbelastungen an konkreten Immissionspunkten**

Immissionspunkt		max. HMW		max. TMW		JMW	
		Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
1	Leopoldstein	4,4	24	1,5	9	1,8	3,8
2	Messcontainer	4,8	25	1,6	10	1,2	3,2
3	Eisenerz Zentrum	7,7	28	2,4	10	1,6	3,6
4	Franzosenbichl	44,2	64	14,7	23	0,5	2,5
5	Hohenegg	6,6	37	5,5	14	0,5	2,5
	Maximum Tal	21,2	41	4,5	13	2,2	4,2
	Maximum Hang	50,1	70	19,6	28	2,0	4,0

**Abbildung 19: Flächenhafte Darstellung der SO<sub>2</sub>-Belastung, Jahresmittelwert [µg/m<sup>3</sup>]**



## 9.2 Stickstoffdioxid

In Tabelle 25 werden die Immissionskenngrößen für die prozessbedingte Zusatzbelastung und Gesamtbelastung für das Immissionsmaximum der Tal- sowie der Hanglagen und zusätzlich die konkreten Immissionswerte für die fünf ausgewählten relevanten Immissionspunkte dargestellt. Die Umwandlung von Stickstoffmonoxid, jenem Schadstoff, der in überwiegenderem Ausmaß emittiert wird, in Stickstoffdioxid, dem lufthygienisch relevanten Schadstoff, wird mit einer Umwandlungsrate von 70% berücksichtigt. Diese Umwandlungsrate berücksichtigt die geringe Vorbelastung im Projektgebiet.

Für den HMW von  $\text{NO}_2$  beträgt die maximale Zusatzbelastung für Tallagen  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Hanglagen  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Unter Berücksichtigung der Vorbelastung von  $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$  resultieren bei Addition von Grund- und Zusatzbelastung Gesamtbelastungswerte welche für den Talbereich eine 52%ige und für Hanglagen eine 72%ige Grenzwertausschöpfung bedeuten.

Für den TMW von  $\text{NO}_2$  beträgt die max. Zusatzbelastung für Tallagen  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und für Hanglagen  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Unter Heranziehen einer max. Vorbelastung von  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  resultieren bei Addition von Grund- und Zusatzbelastung Gesamtbelastungswerte, welche für den Talbereich eine 59%ige und für Hanglagen eine 75%ige Grenzwertausschöpfung bedeuten. In Bezug zum Kurzzeitgrenz- bzw. -zielwert des IG-L ist durch den Betrieb der Anlage von mäßigen Einflüssen auf Siedlungsgebiete bei gesicherter Einhaltung des Grenz- bzw. Zielwertes zu rechnen.

Die Prognosen der Jahresmittelwerte für  $\text{NO}_2$  zeigen für Tal- und Hanglagen Zusatzbelastungen, welche als gering einzustufen sind. Für die Gesamtbelastung resultierten Grenzwertausschöpfungen für den Talbereich von 46% und für Hanglagen von 45%. Damit kann auch in Zukunft von der Einhaltung des IG-L Grenzwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ausgegangen werden.

Die Prognosen der Jahresmittelwerte für  $\text{NO}_x$  zeigen für Tal- und Hanglagen Zusatzbelastungen welche als mäßig einzustufen sind. Bei Zugrundelegung der  $\text{NO}_x$ - Vorbelastung der Projektmessstelle von  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  welche aufgrund der Lage der Messstelle im Stadtgebiet von Eisenerz eine Überschätzung der Belastungssituation für den Ökosystemschutz bedeutet, kann trotzdem auf eine gesicherte Einhaltung dieses Grenzwertes geschlossen werden

**Tabelle 25: Stickstoffdioxid; projektbedingte Zusatzbelastungen und Gesamtbelastungen an konkreten Immissionspunkten**

Immissionspunkt		max. HMW		max. TMW		JMW	
		Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
1	Leopoldstein	6,2	80	2,1	43	2,2	13,2
2	Messcontainer	6,7	81	2,2	43	1,4	12,4
3	Eisenerz Zentrum	10,1	84	3,4	44	1,9	12,9
4	Franzosenbichl	61,9	136	20,6	62	0,6	11,6
5	Hohenegg	23,1	97	7,7	49	0,6	11,6
	Maximum Tal	29,6	104	6,4	47	4,5	13,7
	Maximum Hang	70,1	144	27,4	68	4,1	13,0

### 9.3 PM10

Tabelle 26 enthält die Gegenüberstellung der Immissionskenngrößen für Grundbelastung, prozessbedingte Zusatzbelastung und Gesamtbelastung für Tal- und Hanglagen des JMW PM 10 mit dem Grenzwert des IG-L. Weiters ist die Anzahl der zu erwartenden zusätzlichen TMW-Grenzwertüberschreitungen für die Gesamtbelastung dargestellt.

Die Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für den PM10-Tagesmittelwert ist durch Anwendung von Ausbreitungsmodellen praktisch nicht zu modellieren. Dies kann jedoch über einen Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert und der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes erfolgen. Dieser Zusammenhang ist für österreichische Messstellen in den Jahresberichten zur Luftgüte des Umweltbundesamtes abgeleitet.

Auf Grund dieses Zusammenhanges wurde ermittelt, dass eine Erhöhung des PM10-Jahresmittelwertes im Talbereich um  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Abhängigkeit von der Grundbelastung ( $19 - 23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) zu zusätzlich etwa 5 -8 Überschreitungen des TMW-Grenzwertes führt. Die ermittelte Gesamtbelastung für den PM10-Jahresmittelwert bewirkt im Talbereich eine 53%-63%ige in den Hangbereichen eine etwa 50%-60%ige Grenzwertausschöpfungen und damit die gesicherte Einhaltung des Grenzwertes. Für die TMW-Überschreitungshäufigkeit ist für die Gesamtbelastung im Talbereich mit bis zu 21 und im Hangbereich mit bis zu 17 Überschreitungen zu rechnen. Das Kriterium für den TMW von in Zukunft max. 25 Überschreitungen pro Jahr wird damit eingehalten.

**Tabelle 26: PM10; projektbedingte Zusatzbelastungen und Gesamtbelastungen an konkreten Immissionspunkten**

Immissionspunkt		max. TMW		Überschreitungs- tage		JMW	
		Zusatzbe- lastung	Gesamt- belastung	Zusatzbe- lastung	Gesamt- belastung	Zusatzbe- lastung	Gesamt- belastung
1	Leopoldstein	0,7	62,7	8	21	1,1	24,1
2	Messcontainer	1,3	63,3	8	21	1,2	24,2
3	Eisenerz Zentrum	1,4	63,4	8	21	1,9	24,9
4	Franzosenbichl	7,7	69,4	8	21	0,5	23,5
5	Hohenegg	1,9	63,9	8	21	0,3	23,3
	Maximum Tal	4,3	66,3	8	21	2,0	25,0
	Maximum Hang	8,4	70,4	4	17	1,0	24,0

## 9.4 Chlorwasserstoff

Grenzwertregelungen für HCl bestehen in Österreich für den Vegetationsschutz welche im Forstgesetz in der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (2.DVO) festgelegt sind. In Bezug auf die Grenzwerte für HMW und TMW der 2. DVO ist durch den Betrieb der Anlage von geringen Einflüssen auf die Forstgebiete bei sehr geringen Gesamtbelastungswerten zu rechnen.

**Tabelle 27: Chlorwasserstoff; projektbedingte Zusatzbelastungen und Gesamtbelastungen an konkreten Immissionspunkten**

Immissionspunkt		max. HMW		max. TMW		JMW	
		Zusatzbe- lastung	Gesamt- belastung	Zusatzbe- lastung	Gesamt- belastung	Zusatzbe- lastung	Gesamt- belastung
1	Leopoldstein	0,9	2,4	0,3	0,6	0,4	0,6
2	Messcontainer	1,0	2,5	0,3	0,6	0,2	0,4
3	Eisenerz Zentrum	1,5	3,0	0,5	0,8	0,3	0,5
4	Franzosenbichl	8,8	10,3	2,9	3,2	0,1	0,2
5	Hohenegg	3,3	4,8	1,1	1,4	0,1	0,3
	Maximum Tal	4,2	5,7	0,9	1,2	0,4	0,6
	Maximum Hang	10,0	11,5	3,3	3,6	0,4	0,6

## 9.5 Fluorwasserstoff

Grenzwertregelungen für HF bestehen in Österreich für den Vegetationsschutz welche im Forstgesetz in der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (2. DVO) festgelegt sind. In Bezug zum HMW-Grenzwert der 2. DVO ist durch den Betrieb der Anlage mit max. Gesamtbelastungswerten zu rechnen, welche im Talbereich eine 56%-ige Ausschöpfung und im Prallhangbereich eine nahezu vollständige Ausschöpfung des Grenzwertes bewirken.

Die prognostizierten Gesamtbelastungen für den TMW verursachen im Talbereich eine 21%ige Ausschöpfung und im Prallhangbereich eine 60%ige Ausschöpfung des Grenzwertes. In Bezug zum Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen der TA-Luft (JMW 0,4µg/m³) bewirken die Zusatzbelastungen der Anlage in Tal- und Hanglagen eine etwa 8%-ige Ausschöpfung des Immissionswertes. Die Gesamtbelastungswerte des JMW für Tal- und Hanglagen sind als sehr gering zu bezeichnen.

**Tabelle 28: Fluorwasserstoff; projektbedingte Zusatzbelastungen und Gesamtbelastungen an konkreten Immissionspunkten**

Immissionspunkt		max. HMW		max. TMW		JMW	
		Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
1	Leopoldstein	0,1	0,3	0,02	0,06	0,03	0,03
2	Messcontainer	0,1	0,3	0,02	0,06	0,02	0,03
3	Eisenerz Zentrum	0,1	0,3	0,04	0,08	0,02	0,03
4	Franzosenbichl	0,7	0,9	0,22	0,26	0,01	0,01
5	Hohenegg	0,3	0,5	0,08	0,12	0,01	0,02
	Maximum Tal	0,3	0,5	0,07	0,10	0,03	0,04
	Maximum Hang	0,7	0,9	0,26	0,30	0,03	0,04

## 9.6 Benzo(a)pyren

Für B(a)P zeigt sich bereits in der Erhebung der Vorbelastung, dass, wie in vielen alpinen Regionen mit hohem Hausbrandanteil in ungünstigen Jahren, mit dem Erreichen des Zielwertes zu rechnen ist. Die Messung der Vorbelastung zeigt, dass auch in einer Periode, die immissionsklimatisch recht günstig zu bewerten war, bereits 94% des Grenzwertes erreicht worden ist.

Wenn im Ist-Zustand Grenzwertverletzungen wahrscheinlich sind, so sollten Zusatzbelastungen als irrelevant bewertet werden können bzw. es wären Substitutionsmaßnahmen erforderlich, die nachweisen, dass es durch die zusätzlichen Emissionen zu einer Verbesserung der Gesamtsituation – zumindest aber nicht zu einer Verschlechterung - kommt. Da der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt worden ist, ist dies für das Siedlungsgebiet nachzuweisen.

Im Zuge der Projektplanung zeigte sich, dass der ursprünglich eingereichte Grenzwert für die Emission von Benzo(a)pyren zu relevanten Zusatzbelastungen geführt hätte. Auf Basis von mittlerweile durchgeführten Messungen an einer vergleichbaren Anlage ist es möglich, auch einen deutlich strengeren Emissionsgrenzwert sicher einzuhalten, sodass bei Ausschöpfung dieses Grenzwertes die maximal zu erwartende Zusatzbelastung gerade noch als irrelevant im Sinne des Schwellenwertkonzeptes zu bewerten ist.

**Tabelle 29: Darstellung der Benzo(a)pyren-Belastung**

	<b>B(a)P (JMW) [ng/m<sup>3</sup>]</b>
Grundbelastung im Untersuchungsraum	0,94
Maximale Zusatzbelastung (Tallagen)	0,01
Gesamtbelastung	1,0
Max. Zusatzbelastung in % vom Zielwert	1%
IG-L Zielwert (JMW) -	1

## **9.7 Betrachtung weiterer Luftschadstoffe**

Für die weiteren, in der UVE-betrachteten Luftschadstoffe wird hier nur eine kurze Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse übernommen. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind im Fachbeitrag Luftgüte der UVE enthalten.

Die Einhaltung des Grenzwertes für Blei im PM10, der Depositionswerte für Staub und der Depositionswerte von Blei und Cadmium ist im Untersuchungsraum Immission ist mit hoher Sicherheit gegeben. Im Untersuchungsraum treten keine Überschreitungen der Zielwerte für Cadmium, Arsen und Nickel im PM10 auf.

Durch den Betrieb der Anlage ist nicht zu erwarten, dass bei jenen Stoffen, die in Kapitel 6.12 angeführt werden, und die nicht in den Abschnitten 9.1 bis 9.6 behandelt worden sind, wesentliche Veränderungen der derzeitigen Belastungssituation erwartet werden können.

## **9.8 Maßnahmen für den Betrieb**

Im Gutachten des emissionstechnischen ASV sind eine Reihe von Maßnahmen für den Betrieb der Anlage vorgeschlagen worden. Diese werden auch aus immissions-technischer Sicht für notwendig erachtet.

Vorgeschlagen wird weiters, dass im Fachbereich der Forsttechnik die Fluorbelastung in den Nadeln miterhoben wird.

## **9.9 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse**

Die Luftgütesituation im Projektgebiet ist durchwegs als recht günstig einzustufen. Selbst bei PM10, einem Schadstoff, der in vielen Teilen der Steiermark für Grenzwertüberschreitungen sorgt, ist nicht mit Verletzungen der gesetzlichen Vorgaben zu rechnen.

Eine Ausnahme bildet Benzo(a)pyren. Dieser Schadstoff, der durch unvollständige Verbrennung im Wesentlichen beim Einsatz fester Brennstoffe im Bereich des Hausbrandes entsteht, können Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten nicht ausgeschlossen werden. Die Ursache ist in der Art der Beheizung der Wohnhäuser im Winter und den dabei vorhandenen geringen Emissionshöhen verbunden mit den ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Winter in einem inneralpinen Tal zu suchen.

Durch den plan- und beschreibungsgemäßen Betrieb der Sinteranlage ist für viele im IG-L und in der „Forstverordnung“ begrenzten Schadstoffe mit einer merklichen nachteiligen Auswirkung zu rechnen. Die Überschreitung von Immissionsgrenzwerten ist allerdings nicht zu befürchten, wobei auf eine Ausnahme ausdrücklich hinzuweisen ist.

Bei Fluorwasserstoff zeigen die Berechnungsergebnisse, dass es hier bei geringen Vorbelastungen in Prallhangbereichen zu einem Erreichen der Kurzzeitgrenzwerte nach dem Forstgesetz kommen kann. Die Langzeitgrenzwerte können allerdings problemlos eingehalten werden. Daher wurde vorgeschlagen, für diesen Schadstoff ein entsprechendes Monitoringprogramm vorzusehen.

Für Benzo(a)pyren, dessen Konzentration in der Vorbelastung als so hoch einzustufen ist, dass die Überschreitung von Immissionsgrenzwerten zu erwarten ist, kann durch Einhaltung eines strengen Emissionsgrenzwertes nachgewiesen werden, dass durch den Betrieb der Anlage bedingte Zusatzbelastungen nicht größer als 1% des Grenzwertes (Jahresmittelwert) sind und somit als irrelevant im Sinne des Schwellenwertkonzeptes zu bewertet werden können.

## **10 Störfallbetrachtungen**

Die Anlage ist so konzipiert, dass auch bei Ausfall der Energieversorgung (Stromausfall) oder einzelner Anlagenteile die Funktion der Filteranlagen weitestgehend erhalten bleibt, sodass der Prozess ohne wesentliche Auswirkungen auf die Umgebungsluft heruntergefahren werden kann.

Aufgrund der Anlagenkonfiguration bzw. der sicherheitstechnischen Ausstattung nach dem letzten Stand der Technik ist mit keinem Störfallszenario zu rechnen, das umweltrelevante Auswirkungen nach sich zieht. Da es sich um eine verkettete Anlage handelt, ist bei Stillstand einer Komponente aufgrund der sicherheitstechnischen Einrichtungen ein gefahrloses und geordnetes Niederfahren der Gesamtanlage sichergestellt. Im Produktfluss wird dies aufgrund der zwischen den einzelnen Prozessschritten vorhandenen Pufferbehälter gewährleistet. Insbesondere in der Prozessgasreinigung ist nach Stillstand eine entsprechende Nachlaufzeit vorgesehen, um sämtliche anfallende Abgase vorschriftsgemäß reinigen zu können.

Sollte es trotz des vorbeugenden Brandschutzes zu einem Brandfall kommen, so gewährleistet die bestehende freiwillige Betriebsfeuerwehr der VA Erzberg GmbH ein rasches Eingreifen und Löschen des Brandes, womit die davon ausgehenden Gefährdungen (sowohl für Menschen als auch für die Umwelt) minimiert werden.

Aufgrund der eingesetzten Stoffe, die mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden können, kann es zu Explosionen im Störfall kommen. Dieses Risiko wird durch Implementierung der im Explosionsschutzdokument dargelegten Maßnahmen verhindert.

## **11 Behandlung der Stellungnahmen**

Während der Auflage des Projektes wurde nur eine Stellungnahme, die die Immissionstechnik betrifft, eingebracht. Dabei handelt es sich um jene des Umweltbundesamtes [04]. Dazu wird folgendes ausgeführt.

Wesentliche Teile der Bedenken des Umweltbundesamtes betreffen die Thematik der Einhaltung des Standes der Technik hinsichtlich der Luftschadstoffemissionen sowie die Behandlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Prozess. Auf diese Fragen wurde im Gutachten des emissionstechnischen Sachverständigen eingegangen.

Bezüglich der Auswirkungen des Vorhabens auf das Makroklima wird auf die entsprechenden Ausführungen im Kapitel 5.4 hingewiesen.

Der Gutachter:

(Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz)