

**UVP-Verfahren  
Mondi Packaging Frohnleiten**

**Umbau  
der Wasserkraftanlage Rothleiten**

**Teilgutachten Umweltmedizin**

Erstellt von

Dr. Andrea Kainz

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Fachabteilung 8B

Referat für Umweltmedizin

Stand 14. Mai 2009

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG:</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>VERWENDETE UNTERLAGEN:</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LUFTSCHADSTOFFE</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen</b> .....	<b>5</b>
3.1.1	Immissionsschutzgesetz - Luft, IG-L (BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.F. von BGBl I 34/2003).....	5
3.1.2	Irrelevanzkriterien.....	7
<b>3.2</b>	<b>Medizinischer Grundlagen</b> .....	<b>8</b>
3.2.1	Staub (TSP).....	8
3.2.2	Feinstaub (PM10).....	9
3.2.3	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	10
3.2.4	Schwefeldioxid .....	11
<b>3.3</b>	<b>Immissions-Ist-Situation</b> .....	<b>11</b>
3.2.5	Stickstoffdioxid.....	12
3.2.6	Vorbelastung mit Feinstaub (PM10).....	14
3.2.7	Schwefeldioxid .....	16
<b>3.3</b>	<b>Bauphase</b> .....	<b>17</b>
3.3.1	Immissionszusatzbelastungen in der Bauphase.....	18
3.3.2	Stickstoffoxide .....	18
3.3.3	Feinstaub PM10 .....	19
<b>3.4</b>	<b>Gutachten</b> .....	<b>21</b>
3.4.1	Bauphase.....	21
3.4.2	Betriebsphase .....	22
<b>4</b>	<b>LÄRMIMMISSIONEN</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Verwendete Unterlagen</b> .....	<b>22</b>
4.1.1	Beurteilungsgrundlagen .....	22
4.1.1.1	Medizinische Beurteilungsgrundlagen .....	22
<b>4.2</b>	<b>Istzustand</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>Bauphase</b> .....	<b>29</b>
4.3.1	Schallpegelspitzen.....	31

<b>4.4</b>	<b>Gutachten Lärm</b> .....	<b>32</b>
4.4.1	Bauphase.....	32
<b>5</b>	<b>ERSCHÜTTERUNG UND KÖRPERSCHALL</b> .....	<b>39</b>
<b>5.1</b>	<b>Erschütterungswirkungen Vibrationen auf den Menschen</b> .....	<b>40</b>
5.1.1	Befund Bauphase .....	41
5.1.2	Betriebsphase .....	41
5.1.3	Gutachten .....	41
<b>6</b>	<b>GRUNDWASSER</b> .....	<b>42</b>

## Tabellen

Tabelle 1:	Immissionsgrenzwerte (Alarmwerte, Zielwerte) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	6
Tabelle 2:	Standortbeschreibung der Stationen des fixen Messnetzes.....	12
Tabelle 3:	$\text{NO}_2$ -Zuastzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 1, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] .....	18
Tabelle 4:	$\text{NO}_2$ -Zuastzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 2, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] .....	18
Tabelle 5:	$\text{PM}_{10}$ -Zuastzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 1, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] .....	20
Tabelle 6:	$\text{PM}_{10}$ -Zuastzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 2, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] .....	20
Tabelle 7:	$\text{PM}_{10}$ -Zuastzbelastung an konkreten Immissionspunkten, maximaler Tagesmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] .....	20
Tabelle 8:	Statistisch erhobene Reaktionen der Öffentlichkeit auf Lärmimmissionen im Wohnbereich (in Räumen und im Freien).....	23
Tabelle 9:	Guideline values for community noise in specific environments...	24
Tabelle 10:	Darstellung der Immissionspunkte .....	26
Tabelle 11:	Messergebnisse an den Immissionspunkten in den Abendstunden .....	26
Tabelle 12:	Berechnungsergebnisse an den Immissionspunkten (Ing. Wagner) .....	27
Tabelle 13:	Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den Messergebnissen (Ing. Wagner) .....	27
Tabelle 14:	Berechnungsergebnisse an den Immissionspunkten (Ing. Wagner) .....	28

Tabelle 15: Widmungsgrenzwerte (Ing. Wagner) .....	28
Tabelle 16: zeitlicher Ablauf der Bauphasen.....	30
Tabelle 17: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphase 1 (Ing. Wagner) .....	33
Tabelle 18: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphase 2 (Ing. Wagner) .....	33
Tabelle 19: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphasen 3, 4 und 5 (Ing. Wagner) .....	34
Tabelle 20: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphasen 6, 7 und 8 (Ing. Wagner) .....	35
Tabelle 21: Schallpegelspitzen durch LKW Beladungen (Ing. Wagner).....	37
Tabelle 22: Grenzwerte für Schallpegelspitzen nach ÖAL 3 alt .....	37
Tabelle 23: Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke K und Wahrnehmung .....	40

## Abbildungen

Abbildung 1: NO <sub>2</sub> ; Immissionsmessung Frohnleiten 19.9. - 3.11.2002, Vergleich mit anderen Messstellen .....	13
Abbildung 2: NO <sub>2</sub> ; Immissionsmessung Frohnleiten 17.1. – 14.3.2007, Vergleich mit anderen Messstellen .....	13
Abbildung 3: Anteile verschiedener Emissionsquellen an der Immissionsbelastung (Projekt AQUELLA Graz) an belasteten Tagen (TMW > 50 µg/m <sup>3</sup> PM10).....	14
Abbildung 4: TSP; Immissionsmessung Frohnleiten 19.9. - 3.11.2002, Vergleich mit anderen Messstellen .....	15
Abbildung 5: PM10; Immissionsmessung Frohnleiten 17.1. – 14.3.2007, Vergleich mit anderen Messstellen .....	15
Abbildung 6: SO <sub>2</sub> ; Immissionsmessung Frohnleiten 19.9. - 3.11.2002, Vergleich mit anderen Messstellen .....	16
Abbildung 7: SO <sub>2</sub> ; Immissionsmessung Frohnleiten 23.1. – 6.2.2007, Vergleich mit anderen Messstellen .....	16
Abbildung 8: PM10-Zuastzbelastung, Baujahr 1, Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ] .	19

# **1 Aufgabenstellung:**

Auf Basis der vorgelegten Gutachten der technischen ASV bzw. SV soll die medizinische umwelthygienische Beurteilung des Projektes erfolgen. Sowohl im immissionstechnischen als auch im lärmtechnischen Gutachten wurde besonders auf die Bauphase Bezug genommen. Die Betriebsphase wurde als immissionsneutral beurteilt. Auf Basis der vorgelegten Fachgutachten sollen die Auswirkungen von Luftschadstoffen, Schallimmissionen und Erschütterungen behandelt werden.

## **2 Verwendete Unterlagen:**

Für die Fachbereiche Luft, Schallimmissionen und Erschütterungen standen folgende Gutachten zur Verfügung:

- UVP-Verfahren Mondi Packaging Frohnleiten – Umbau der Wasserkraftanlage Rothleiten, Teilgutachten Immissionstechnik (Luftreinhaltung) und Klima, erstellt von DI Dr. Thomas Pongratz, Fachabteilung 17 C, Referat für Luftgüteüberwachung, vom 22.3.2009.
- Schalltechnisches Gutachten Mondi Packaging Frohnleiten GmbH – Umbau der Wasserkraftwerksanlage Rothleiten UVP-Verfahren, Auftraggeber: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 13A, Umwelt und Anlagenrecht, Verfasser: allgem. beeideter und gerichtl. zertifizierter Sachverständiger Ing. Fritz Wagner, vom 14.4.2009
- Fachgutachten Erschütterungen, UVP Verfahren Mondi Packaging Frohnleiten – Umbau der Wasserkraftanlage Rothleiten, erstellt von Ing. Christian Lammer von 24.03.2009.

## **3 Luftschadstoffe**

### **3.1 Beurteilungsgrundlagen**

#### **3.1.1 Immissionsschutzgesetz - Luft, IG-L (BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.F. von BGBl I 34/2003)**

Die entscheidende gesetzliche Grundlage für die Messung und Beurteilung 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 die Vorgaben der Europäischen Gemeinschaften angepasst. Mit der Anpassung des Ozongesetzes 2003 (BGBl I 34/2003) wurden dort auch die Zielwerte für Ozon eingebaut.

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 vorsorgende 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.

Für die Überwachung und vor allem für die Information der Bevölkerung macht die Einführung von Grenzwerten, die einige Male im Jahr überschritten werden dürfen, sowie sogenannte „Toleranzmargen“, die Übergangszeiträume festlegen, die Sache nicht unbedingt einfacher (siehe Fußnoten der folgenden Tabelle).

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte (Alarmwerte, Zielwerte) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Luftschadstoff	HMW	MW3	MW8	TMW	JMW	Deposition
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	------------

<b>Schwefeldioxid</b>	200 <sup>1)</sup>	<b><u>500</u></b>		120		mg / m <sup>2</sup> . d als Jahresmittel
<b>Kohlenstoffmonoxid (in mg/m<sup>3</sup>)</b>			10			
<b>Stickstoffdioxid</b>	200	<b><u>400</u></b>		80	30 <sup>2)</sup>	
<b>Schwebestaub</b>				150 <sup>3)</sup>		210
<b>Pb in PM<sub>10</sub></b>					0,5	
<b>Pb im Staub</b>						0,100
<b>Cd im Staub</b>						0,002
<b>PM<sub>10</sub></b>				50 <sup>4)5)</sup>	40 (20)	
<b>Staubniederschlag (in mg/m<sup>2</sup>.d)</b>					210	
<b>Benzol</b>					5	

<sup>1)</sup> Drei Halbstundenmittelwerte SO<sub>2</sub> pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m<sup>3</sup> gelten nicht als Überschreitung

<sup>2)</sup> Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> 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 µg/m<sup>3</sup>):

bis 31.12.2004	45
2005 - 2009	40
2010 - 2011	35

<sup>3)</sup> Der Immissionsgrenzwert für Schwebestaub tritt am 31. Dezember 2004 außer Kraft.

<sup>4)</sup> Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig:

bis 2004	35
2005 -2009	30
ab 2010	25

<sup>5)</sup> Als Zielwert gilt eine Anzahl von maximal 7 Überschreitungen pro Jahr.

### 3.1.2 Irrelevanzkriterien

Wenn in einem Gebiet Grenzwertüberschreitungen auftreten, so erhöhen zusätzliche Emissionen die Wahrscheinlichkeit des Überschreitens von Grenzwerten. Um in diesen Gebieten aber dennoch Maßnahmen durchführen und Projekte umsetzen zu können, wurde das **Irrelevanzkriterium** aufgestellt und z.B. im Immissionsschutzgesetz Luft in BGBl I Nr. 34/2006 in § 20 Abs. 3 Zif. 1 umgesetzt. Es besagt, dass Immissionszusatzbelastungen unter der Geringfügigkeitsschwelle toleriert werden können.

Bei der Festlegung der Schwellenwerte 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 PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> 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 Einhaltedatum auch bei Berücksichtigung der Zusatzbelastung durch ein Programm und/oder Maßnahmenkataloge gewährleistet sein muss.

## 3.2 Medizinischer Grundlagen

### 3.2.1 Staub (TSP)

Schwebstaub(TSP = total suspended particels) sind Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser von  $\leq$  etwa 35  $\mu\text{m}$ . TSP umfasst die Fraktion PM 10 zuzüglich noch größerer mechanisch erzeugter Teilchen. TSP zählt zu den klassischen Luftschadstoffen und wird erst seit Jahrzehnten in Österreich gemessen. Der Grenzwert für TSP beträgt 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert. Die TSP-Fraktion liegt zur Gänze im Bereich der einatembaren Teilchen. Lungengängig sind jedoch nur Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser von  $\leq$  etwa 10  $\mu\text{m}$ , wobei die größeren Korngrößenfraktion eher zu Belästigungswirkungen führen. Die Ergebnisse der Messungen des Gesamtschwebstaubes sind daher nur eine Näherung für die aus gesundheitlicher Sicht relevanteren Fraktion des PM<sub>10</sub>, PM 2,5 oder gar der Partikelanzahl. Von der International Standards Organisation (ISO) und dem American Council of Government Industrial Hygienists (ACGIH) wurde eine Einteilung der Partikelfraktionen nach der Möglichkeit verschiedener Tiefen des Atemtraktes zu erreichen vorgenommen.

- **einatembare (inhallable) Partikel** können über Mund- bzw. Nasenöffnung in den Körper eindringen und sind kleiner als etwa 40 bis 60  $\mu\text{m}$ .

- **thorakale (thoracic) Partikel** können Atemwege jenseits des Kehlkopfes erreichen. Der Cut off liegt etwa bei 10 µm. Die Grenzziehung erfolgt ebenso wie die Messung nicht mit einem exakten Cut off, sondern streut um den jeweiligen Wert.

Bei Tagesmittelwerten über 0,3 mg/m<sup>3</sup> wurde beobachtet, dass sich der Zustand von Patienten mit chronischer Bronchitis akut verschlechterte. Bei Kindern, die in Gebieten mit Staubkonzentrationen von 0,1 mg/m<sup>3</sup> und darüber und zusätzlich SO<sub>2</sub>-Konzentrationen von über 0,12 mg/m<sup>3</sup> (Jahresmittelwerte) wohnten, war eine erhöhte Häufigkeit bestimmter Erkrankungen des Atemtraktes nachweisbar.

### 3.2.2 Feinstaub (PM10)

Die gesundheitlichen Risiken, die von Partikeln in der Umwelt ausgehen, wurden in den letzten 10 Jahren gründlich untersucht. Die amerikanische Umweltbehörde hat im Oktober 2004 eine umfassende Bewertung von Feinstäuben vorgelegt (UA-IPA 2004). Darin wurde festgestellt, dass die Exposition gegenüber Feinstaub negative gesundheitliche Auswirkungen im Hinblick auf Atemwege- und Herz-Kreislaufkrankungen hat. Folgende Zusammenhänge mit der Kurzzeitexposition wurden festgestellt: Erhöhte Mortalitätsraten, vermehrte Krankenhausaufnahmen und Arztbesuche wegen Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen bis hin zu Veränderungen von Entzündungs- und Funktionsparametern an Tagen mit hohen Partikelkonzentrationen. Studien zur Langzeitexposition gegenüber Feinstaub ergeben einen statistischen Zusammenhang mit der Sterblichkeit an kardiopulmonalen Ursachen und Lungenkrebs. Epidemiologen beobachten zudem, dass die Langzeitexposition mit Feinstaub zu chronischen Atemwegssymptomen und Erkrankungen führen kann. Im Hinblick auf die Partikelgröße zeigen die vorhandenen Studien, dass sowohl grobe als auch feine und ultrafeine Partikel Einfluss auf Mortalität und Krankheitsgeschehen nehmen. Eine zunehmende Zahl von epidemiologischen Studien zeigt klarere Assoziationen zwischen der Exposition gegenüber PM 2,5 - Feinstaub und adversen Gesundheitseffekten, woraus sich ergibt, dass PM 2,5 gesundheitlich relevanter als PM 10 sind.

Weder die Partikelgrößenverteilung noch die chemische Zusammensetzung der Partikel werden derzeit bei der gesetzlichen Regelung der Luftreinhaltung berücksichtigt. Es ist aber sicher nicht so, dass alle Bestandteile der Partikel dieselbe gesundheitliche Relevanz haben. So wird die Gefährlichkeit inhalierter Partikel tatsächlich nicht nur durch ihre Masse, sondern durch die Oberfläche bestimmt. Ferner sind Partikel, die aus Verbrennungsprozessen stammen erheblich relevanter als Bodenpartikel oder Reifenabrieb (US-EPA 2004). Derzeit ist offen, welche gesundheitliche Bedeutung lösliche und nichtlösliche Anteile flüchtiger und nichtflüchtiger Komponenten, anorganische und organische Verbindungen haben. Es konnte nachgewiesen werden, dass Feinstaub bedeutsamer ist als gasförmige Schadstoffe wie etwa Ozon, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und CO. In den USA wurde derzeit ein

Messnetz und ein Grenzwert als Jahresmittelwert und 24 Stunden-Mittelwert für PM<sub>2,5</sub> (fine particles) implementiert.

#### Hygienegrenzwerte:

Für einatembaren Staub gilt eine maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) von 15 mg/m<sup>3</sup>, die sogar 2 x pro Arbeitsschicht bis 30 mg/m<sup>3</sup> überschritten werden darf. Dagegen hat die deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) den Langzeitmittelwert auf 4 mg/m<sup>3</sup> gesenkt.

Für einen **besonders gefährlichen aleolengängigen** Staub hat die DFG schon 1997 einen MAK von 1,5 mg/m<sup>3</sup> medizinisch begründet und der Gesetzgeber hat als Kompromiss mit der Wirtschaft 3 mg/m<sup>3</sup> festgelegt. Dagegen sind in Österreich immer noch 6 mg/m<sup>3</sup> zulässig, was aus ärztlicher Sicht auch für sogenannten „Inertstaub“ und gesunde Arbeiter unverantwortlich hoch ist.

Seit 2005 darf der Tagesmittelwert für PM<sub>10</sub> an 30 und ab 2010 an 25 Tagen im Jahr überschritten werden. In der Schweiz ist schon heute nur mehr eine jährliche Überschreitung zulässig.

Als Jahresmittelwert gilt in der EU derzeit ein Grenzwert von 0,04 mg/m<sup>3</sup>, in Kalifornien von 0,03 mg/m<sup>3</sup> und in der Schweiz von 0,02 mg/m<sup>3</sup>.

### **3.2.3 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) entstehen fast ausschließlich als Nebenprodukte von Verbrennungsprozessen etwa in Feuerungsanlagen aller Art sowie in Motoren. Hierbei wird vorwiegend Stickstoffmonoxid (NO) freigesetzt, das je nach Luftchemismus innerhalb von Minuten bis Stunden zu Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) oxidiert wird. Die Daten zu NO erlauben noch keine abschließende Quantifizierung des Effektes, sind jedoch gegenüber NO<sub>2</sub> von untergeordneter Bedeutung. NO<sub>2</sub> ist ein Reizgas mit geringer Wasserlöslichkeit aber guter Lipidlöslichkeit und dringt daher in die tiefen Atemwege vor. Während Gesunde auch bei relativ hohen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen keine Änderung des Atemwegwiderstandes zeigen, reagieren Kranke (Asthmatiker, Bronchitiker) empfindlicher. Schulkinder weisen in NO<sub>2</sub>-belasteten Gebieten mehr Atemwegserkrankungen auf. NO<sub>2</sub> zählt zu den klassischen Luftschadstoffen und wird seit Jahrzehnten in Österreich gemessen. Auf Basis des Immissionsschutzgesetzes Luft (IGL) werden bei Überschreitungen von Grenzwerten so genannte Stuserhebungen und Maßnahmenpläne ausgearbeitet. Die Grenzwerte nach IGL für NO<sub>2</sub> sind 200 µg/m<sup>3</sup> als Halbstundenmittelwert. Als Jahresmittelwert gilt im Jahr 2005 bis 2009 40 µg/m<sup>3</sup>, 2010 bis 2011 35 µg/m<sup>3</sup> und ab 2012 30 µg/m<sup>3</sup>. Für den Tagesmittelwert gilt ein Zielwert von 80 µg/m<sup>3</sup>.

### 3.2.4 Schwefeldioxid

Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes gut wasserlösliches Gas, das sich bei der Verbrennung schwefelhaltiger Energieträger, z. B. schwerer Diesel, entsteht. Schwefeldioxid wirkt gemeinsam insbesondere in Kombination mit Staub auf die Atemwege, Haut und Schleimhäute und führt in höheren Konzentrationen zu Atembeschwerden. Gefährdet sind besonders Asthmatiker. Schwefeldioxid wird in der Atmosphäre teilweise zu Schwefelsäure oxidiert und verursacht zusammen mit  $\text{NO}_x$  die Versäuerung von Böden und Gewässern. An den Stickstoffgesamtmissionen in den Jahren 1995 waren der Verkehr mit 65 % und die Industrie mit etwa 20 % beteiligt.

### 3.3-Immissions-Ist-Situation

Für die nächstgelegenen, betroffenen Anrainer wurden die Auswirkungen des Vorhabens für ausgewählte Immissionspunkte (IP) konkret ermittelt und ausgewiesen. Es wurden jene Anrainer ausgewählt, die am stärksten weil am nächsten gelegen von den Vorhabensaktivitäten betroffen sind.

**IP 1:** liegt als nördlichster Punkt in der Nähe des bestehenden Wehrs und wird vermutlich von Abbruchaktivitäten des Wehrs beeinflusst werden.

Distanz IP1 zur Mitte der alten Wehranlage ca. 120 m.

Distanz IP1 zur Baugrube ca. 550 m.

**IP2:** liegt nahe am Beginn des Ausleitungskanals „hinter“ der Trasse der Bahn. Eine Beeinflussung durch Bauaktivitäten (Staub,  $\text{NO}_x$ , Abrieb) vor allem beim alten Wehr ist zu vermuten.

Distanz IP2 zum linken Murofer 50 m.

Distanz IP2 zur Baugrube 450 m.

**IP3:** liegt auf der rechten Murseite in mittlerer Distanz zum Baugelände und repräsentiert einen nahe gelegenen Anrainer der Ortschaft Rothleiten.

Distanz IP3 zum rechten Murofer ca. 80 m.

Distanz IP3 zur Baugrube ca. 300 m.

**IP4:** liegt dem Baugeschehen am nächsten weil knapp neben dem linken Murofer auf Höhe der alten Wehranlage:

Die Haupteffekte sind durch Arbeiten in der Baugrube bzw. beim Auffüllen des alten Murflussbettes zu erwarten.

Distanz IP4 zum Murofer 50 m.

Distanz IP4 zur Baugrube 130 m.

**IP5:** liegt unterstromseitig auf der rechten Murseite und ist vermutlich von den Unterwasserarbeiten betroffen.

Distanz IP5 zum rechten Murofer 70 m.

Distanz IP5 zur Baugrube ca. 700 m.

Zur Bewertung liegen für das Untersuchungsgebiet Luftgütwerte aus 2 unabhängig von einander durchgeführten Messungen vor. Vom 19.9.2002 bis 3.11.2002 wurde vom Land Steiermark eine mobile Messstation betrieben. Zwischen 17.1.2006 und 14.3.2006 wurden vom Laboratorium für Umweltanalytik Ges.m.b.H. Messungen durchgeführt. Standort der Messungen war **Kogl 6** im Bereich einer Wohnanlage 500 m nördlich des Frohnleitner Hauptplatzes in ca. 470 m Seehöhe. Vergleiche der kurzzeitigen Immissionsmessungen wurden mit Ergebnissen von fixen Luftgütemessstellen durchgeführt, deren Standort der folgenden Tabelle zu entnehmen ist:

Tabelle 2: Standortbeschreibung der Stationen des fixen Messnetzes

Messstelle	Länge	Breite	Topographische Lage	Siedlungsstruktur
Graz-Nord	15°24'57"	47°05'39"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, städtischer Wohnhintergrund
Gratwein	15°19'28"	47°08'10"	Talboden am Eingang des Gratkorer Becken	Becken mit 16.000 EW
Peggau	15°20'48"	47°12'24"	Talerweiterung im Mittleren Murtal	Siedlung mit weniger als 5000 EW
Bruck an der Mur	15°15'33"	47°24'43"	Talboden des Murtales	Stadt mit 10.000 bis 20.000 EW, Stadtrand

### 3.2.5 Stickstoffdioxid

NO<sub>x</sub>-Emissionen von LKW und Baumaschinen bestehen zum größten Teil aus NO und nur zu einem geringen Anteil aus NO<sub>2</sub>. Die Oxidationsrate von NO zu NO<sub>2</sub> ist zeit- bzw. distanzabhängig.

Bei den NO<sub>2</sub>-Konzentrationen wurden bei bisherigen Immissionsmessungen keine Überschreitungen von Grenzwerten registriert. Der MPMW (Messperiodenmittelwert) für die Messung von 2006 liegt für NO<sub>2</sub> bei 38 µg/m<sup>3</sup>. Wie der Immissionstechniker ausführt, sind die Monate Jänner, Februar, März überdurchschnittlich belastete Monate. Daher konnte der Messperiodenmittelwert nicht dem Jahresmittelwert gleichgesetzt werden. Auf Basis der Vergleiche mit Messstationen des fixen Messnetzes wird angenommen, dass der jahreszeitliche NO<sub>2</sub>-Verlauf der

Messtation Peggau auch für Frohnleiten repräsentativ ist. Berechnungen ergaben für NO<sub>2</sub> ein JMW von 21 µg/m<sup>3</sup> und für HMW<sub>max</sub> eine Vorbelastung von 80 µg/m<sup>3</sup>. Die Belastungen liegen leicht überdurchschnittlich beim Vergleich mit anderen steirischen Messtationen, jedoch unter den Konzentrationen im Ballungsraum Graz.

Abbildung 1: NO<sub>2</sub>; Immissionsmessung Frohnleiten 19.9. - 3.11.2002, Vergleich mit anderen Messstellen

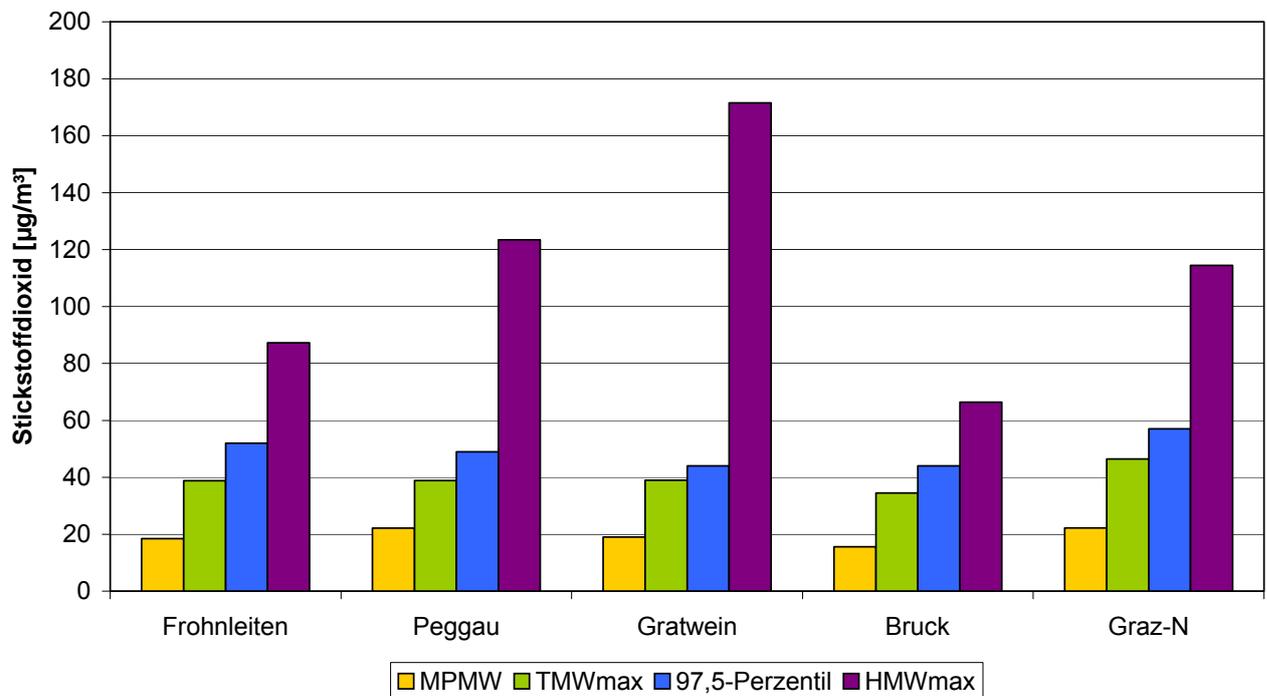
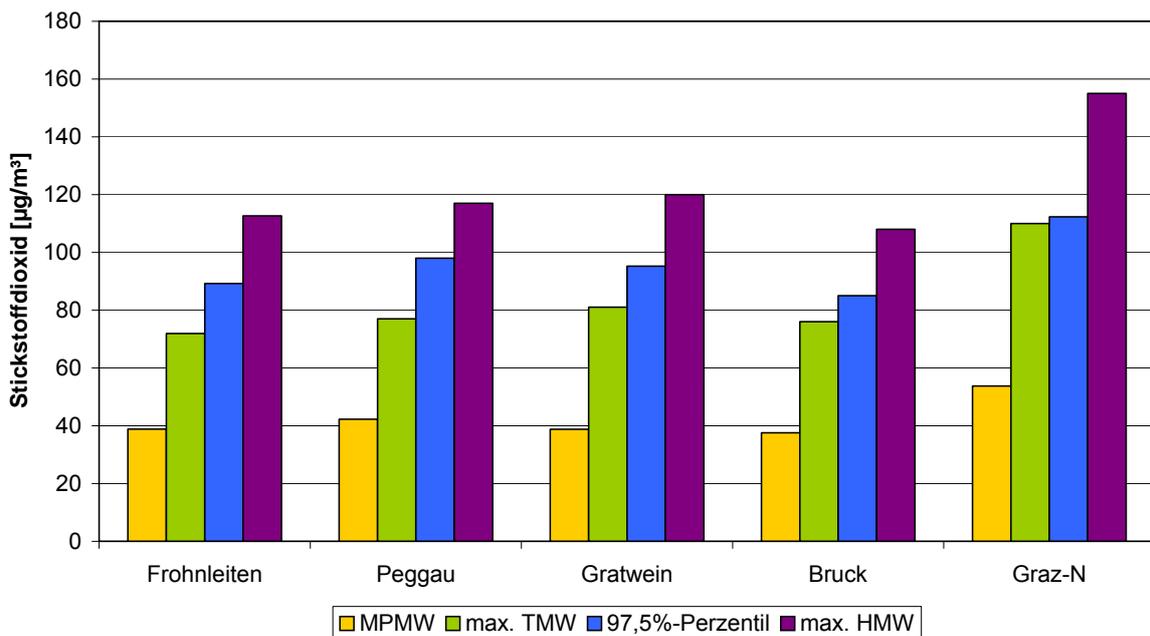


Abbildung 2: NO<sub>2</sub>; Immissionsmessung Frohnleiten 17.1. - 14.3.2007, Vergleich mit anderen Messstellen



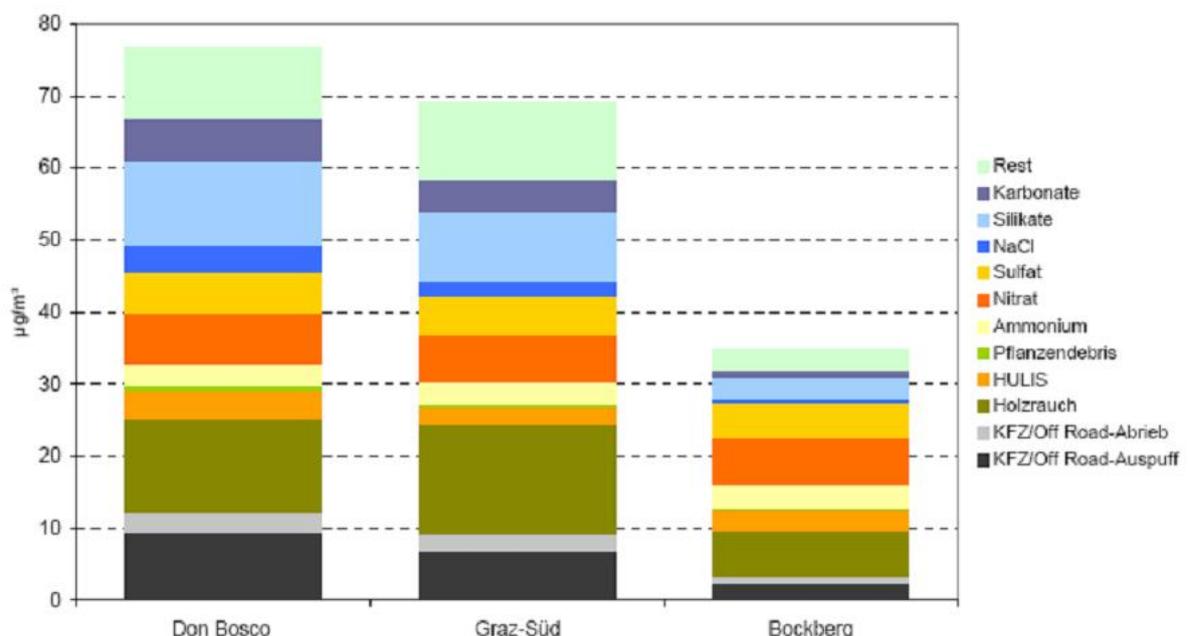
### 3.2.6 Vorbelastung mit Feinstaub (PM10)

Im Allgemeinen gelangen Stäube 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)

In der folgenden Abbildung wurden die Beiträge der wichtigsten in einer Vorauswahl ermittelten Aerosolquellen rekonstruiert. Die Ergebnisse der Erhebungen in einer Grazer Situation im belasteten Siedlungsgebiet (Graz Süd), einer von Verkehrsemission beeinflussten Messstelle (Graz Don Bosco) und einer Hintergrundmessstelle (Bockberg) lassen auf einen Mix unterschiedlicher Verursacher schließen. Der Darstellung ist zu entnehmen, dass dem Verkehr im Wesentlichen die Anteile aus EC=elemental carbon (Ruß), Verkehr und andere fossilen Quellen, OM-Verkehr und andere fossile Quellen, Restionen (hauptsächlich Chlorid aus der Salzstreuung) sowie ein Teil aus der Mineralstaubfraktion (Silikat, Carbonat) zugeordnet werden können. Als weiterer Hauptverursacher zeigt sich der Hausbrand. Sekundäre Partikel die aus gasförmigen Vorläufern entstanden sind, haben ihren Ursprung sicher auch zum Teil in den NOX-Emissionen des Verkehrs.

Abbildung 3: Anteile verschiedener Emissionsquellen an der Immissionsbelastung (Projekt AQUELLA Graz) an belasteten Tagen (TMW > 50 µg/m<sup>3</sup> PM10)



Die PM10-Messwerte liegen nur für die Messung im Jahr 2006 vor. Der Immissionstechniker geht davon aus, dass sich die Feinstaubkonzentration auf

einem vergleichbaren Niveau wie in der benachbarten Station in Bruck an der Mur bewegen:

- Der Messperiodenmittelwert für die Messung von 2006 beträgt  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wobei es während dieser Messperiode zu 13 Überschreitungstagen kam.
- In Bruck a. d. Mur West wurden im gleichen Zeitraum bei einem Messperiodenmittelwert von  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  18 Überschreitungen detektiert.
- Im Winter 05/06 (November bis März) wurden in Bruck a. d. Mur 33 Überschreitungstage festgestellt. Wintermonate zählen zu den überdurchschnittlich belasteten Monaten.

Abbildung 4: TSP; Immissionsmessung Frohnleiten 19.9. - 3.11.2002, Vergleich mit anderen Messstellen

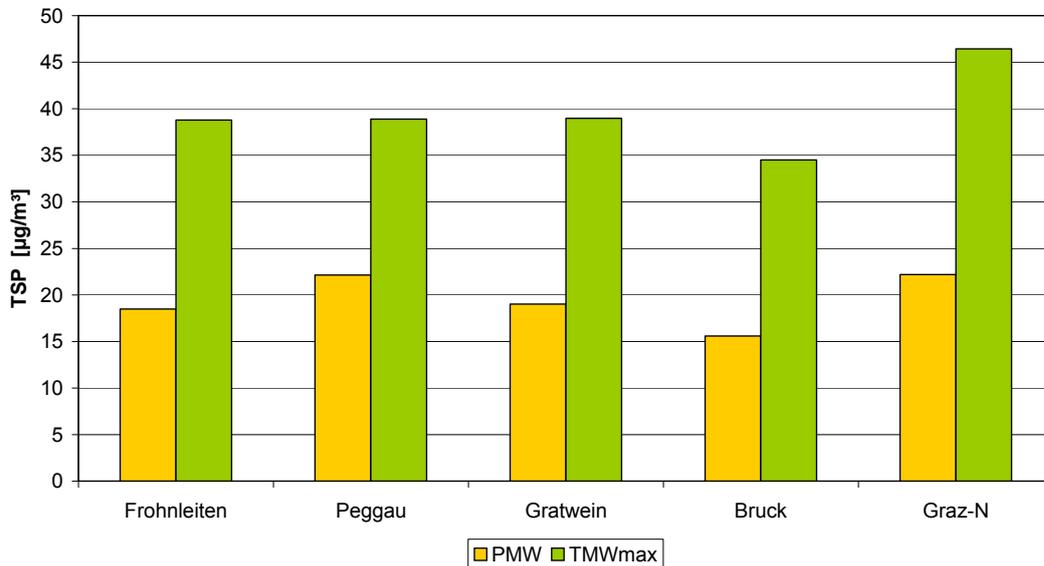
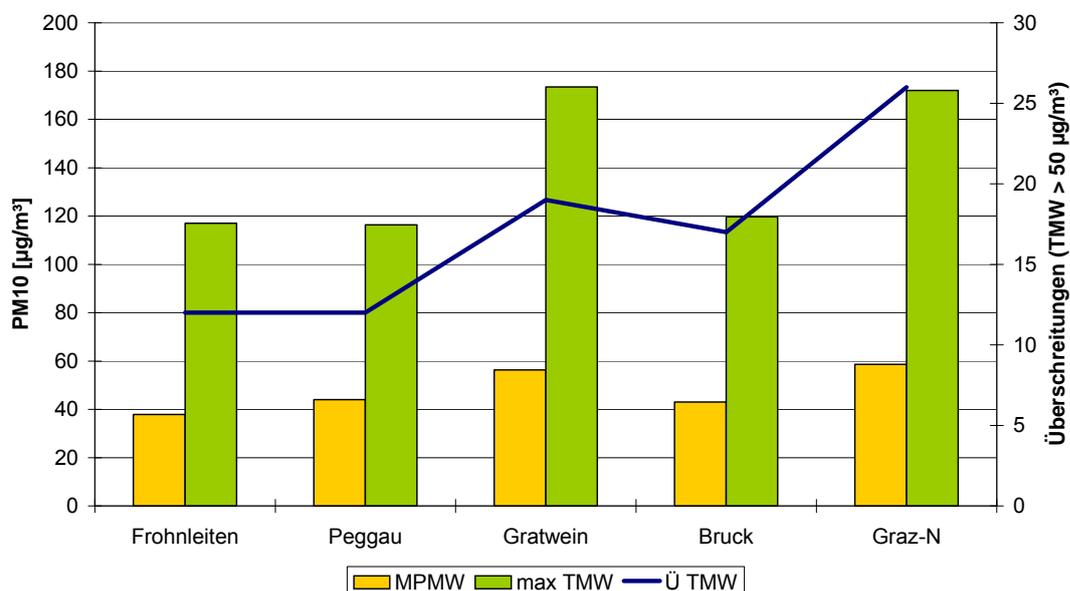


Abbildung 5: PM10; Immissionsmessung Frohnleiten 17.1. - 14.3.2007, Vergleich mit anderen Messstellen



### 3.2.7 Schwefeldioxid

Abbildung 6: SO<sub>2</sub>; Immissionsmessung Frohnleiten 19.9. - 3.11.2002, Vergleich mit anderen Messstellen

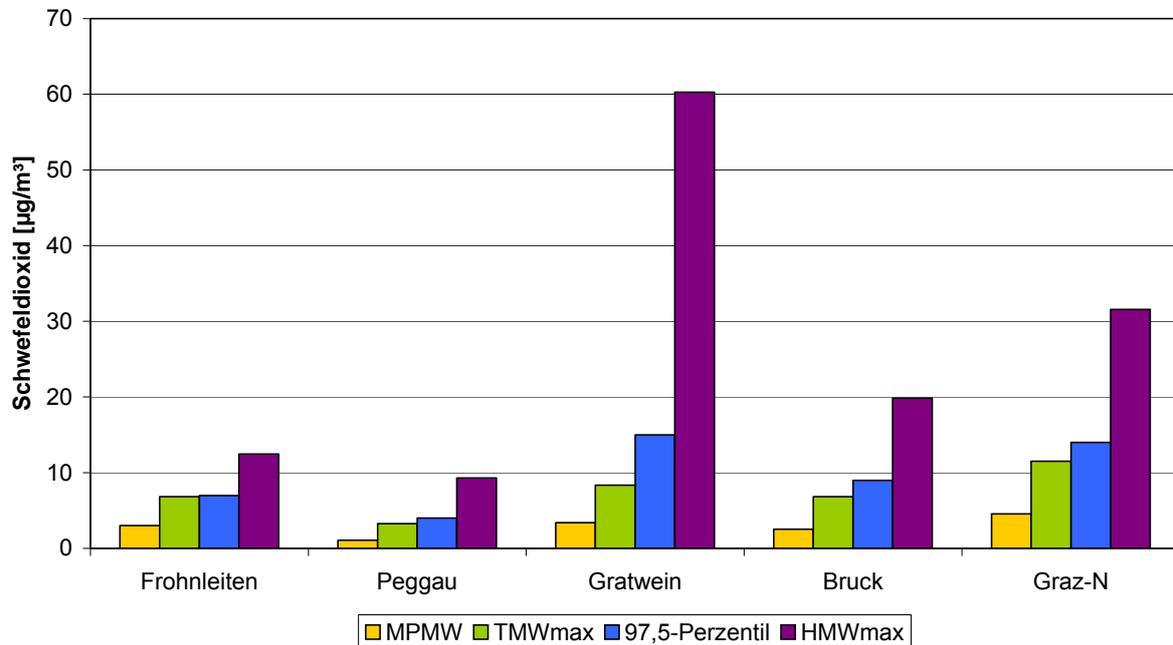
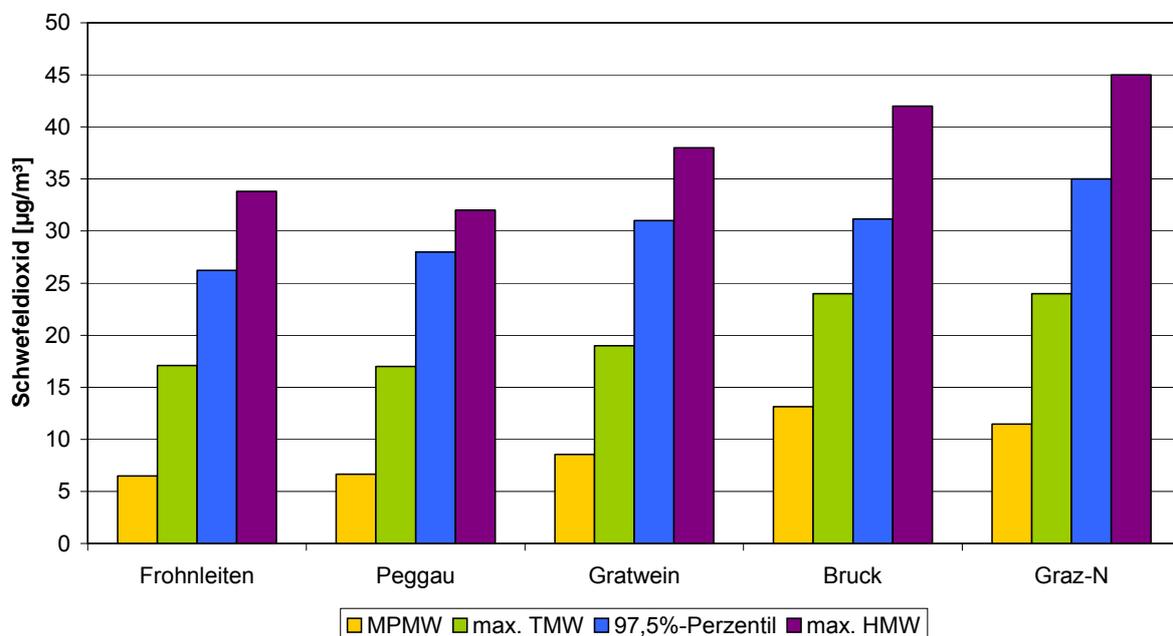


Abbildung 7: SO<sub>2</sub>; Immissionsmessung Frohnleiten 23.1. - 6.2.2007, Vergleich mit anderen Messstellen



Messungen, durchgeführt durch das Land Steiermark, brachten für den maximalen Tagesmittelwert von SO<sub>2</sub> als auch den maximalen Halbstundenmittelwert Ergebnisse, die unter den gültigen Grenzwerten liegen. Insgesamt zeigte sich eine durchschnittliche, im Vergleich zu industrienahen Standorten sogar

unterdurchschnittliche Belastungssituation. Somit geht der Immissionstechniker davon aus, dass es zu keinen Grenzwertüberschreitungen kommen wird.

### 3.3 Bauphase

In die Berechnungen gingen die Emissionen von LKW-Verkehr, Baumaschinen, Sprengung, ein. Weiters wurden die Dauer der Tätigkeiten, die Geräteanzahl, Fahrzeiten und deren Längen sowie bewegte Massen den Einsatzorten und entsprechend ihrer zeitlichen Dauer zugeordnet. Die zeitliche Zuordnung folgender Abschnitte ist dem Bauzeitplan zu entnehmen:

1. Baustelleneinrichtung und Abbruch
2. Baugrube öffnen
3. Abbruch altes Wehr
4. Unterwassereintiefung
5. Kraftwerk – Betonbau
6. Erdbau (Dämme, Flussbett)
7. Umgehungsgerinne
8. Gamsbach
9. Kraftwerk – Innenausbau
10. Stahlwasserbauausrüstung
11. Restarbeiten

Für die Immissionsermittlung wurden folgende Emissionen berücksichtigt:

1. Motoremissionen (NOX, PM10) des Baustellen-LKW-Verkehrs inkl. der Haltezeiten für das Aufladen von Gut
2. Motoremissionen (NOX, PM10) von Baumaschinen
3. Staubaufwirbelung – Abrieb durch Befahren befestigter wie unbefestigter Straßen am Baugelände
4. Staubfreisetzung durch Aufnahme und Abwurf von Erdreich
5. Staubemissionen durch Sprengung
6. Abbruch alter Gebäude

Nicht in die Emissionsberechnungen wurden Auswirkungsbeiträge der Winderosion und des Verkehrs außerhalb der Baustelle einbezogen, da sie zu vergleichsweise geringen Auswirkungsbeiträgen führen. Die Emissionen bzw. in der Folge Immissionen wurden vom Zeitraum von 6 bis 18 Uhr berechnet. Die Quellstärken von 5 Arbeitstagen wurden auf 7 Wochentage gemittelt. Bautätigkeiten wurden auf Basis des Bauablaufplans für einzelne Bauabschnitte beschrieben. Die genauen Daten für die Emissionsberechnungen sind dem Gutachten des Immissionstechnikers zu entnehmen. Auch die Sprengungen im felsigen Untergrund (im Bauabschnitt 2 und 3)

wurden für die PM10-Emissionen berücksichtigt. Ebenso gingen in die Berechnungen der Abbruch des Feuerwehrhauses ein.

Für das Baujahr 1 fallen die meisten externen Fahrten der LKWs zu externen Zielorten an. Es wurde im 1. Baujahr eine durchschnittliche LKW-Fahrtzahl von stündlich 6 Hin- und Rückfahrten angenommen.

Die Emissionen der unterschiedlichen Quellen zugeordnet den jeweiligen Bauabschnitten bzw. Kalenderwochen sind dem Gutachten des Immissionstechnikers zu entnehmen. Es wird auf seine Erläuterungen im Hinblick auf die Immissionsberechnungen in seinem Gutachten hingewiesen.

### 3.3.1 Immissionszusatzbelastungen in der Bauphase

Der Immissionstechniker geht von einer 21 Monate dauernden Bauphase aus. Für diesen Zeitraum wurden die Gesamtbelastungen bestimmt.

### 3.3.2 Stickstoffoxide

In den folgenden Tabellen wird die Gesamtbelastung für die Baujahre 1 und 2 ausgewiesen. Jahreszusatzbelastung wurde aus den zeitlich gewichteten Zusatzbelastungen der einzelnen Bauphasen ermittelt.

Tabelle 3: NO<sub>2</sub>-Zusatzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 1, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Bauabschnitt	1	2	3	4	5	JMW
IP 1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.1	<b>0.11</b>
IP 2	0.0	0.3	0.2	0.1	0.1	<b>0.22</b>
IP 3	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	<b>0.17</b>
IP 4	0.1	0.6	0.1	0.2	0.6	<b>0.62</b>
IP 5	0.0	0.1	0.0	0.4	0.1	<b>0.27</b>

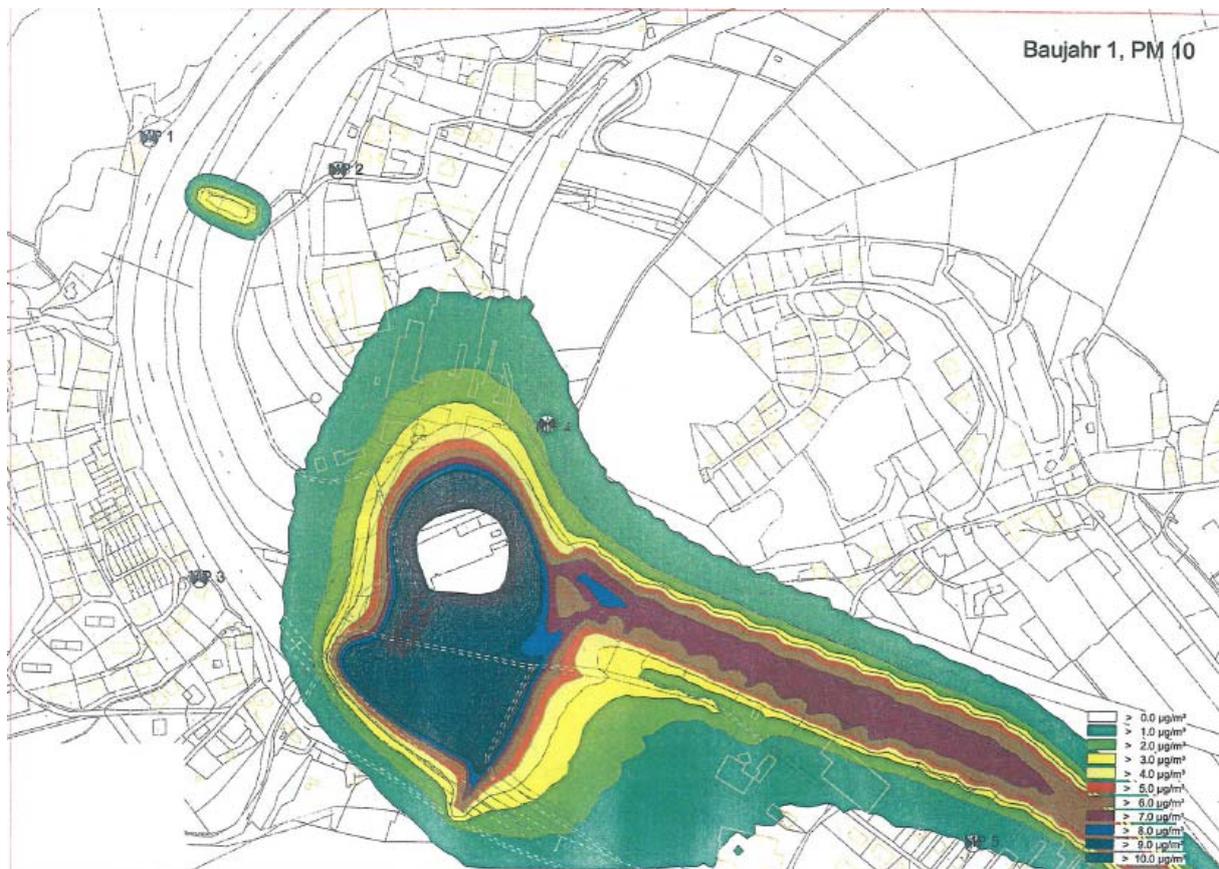
Tabelle 4: NO<sub>2</sub>-Zusatzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 2, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Bauabschnitt	6	7	8	9	10	11	JMW
IP 1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	<b>0.06</b>
IP 2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	<b>0.21</b>
IP 3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	<b>0.18</b>
IP 4	0.9	0.3	0.1	0.0	0.1	0.3	<b>1.31</b>
IP 5	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.10</b>

Für die Immissionspunkte IP1 bis IP3 sowie IP5 wurden in beiden Baujahren zusätzliche Belastungen von unter  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  errechnet. Im Punkt IP4 werden im 2. Jahr bis zu  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an zusätzlichen  $\text{NO}_2$ -Immissionen im Jahresmittel erwartet. Diese Anrainer befinden sich unmittelbar neben dem alten Murflusssbett und sind vor allem während des Auffüllens des alten Murflusssbettes durch seine Nähe zu den Bautätigkeiten exponiert.

### 3.3.3 Feinstaub PM10

Abbildung 8: PM10-Zusatzbelastung, Baujahr 1, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



Entsprechend der Abbildung sieht man, dass die Zusatzbelastungen im Jahresmittel für PM10 über  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sich über eine größere Fläche als bei  $\text{NO}_2$  vor allem nach Nord und nach Südosten erstreckt. Die stärksten Belastungen finden sich am Baugelände selbst. Für die nächstgelegenen Anrainer sind die Immissionspunkte 4 und 5 erfasst. Die zu erwartenden Zusatzimmissionen liegen zwischen 1 und 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabelle 5: PM10-Zusatzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 1, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Bauabschnitt	1	2	3	4	5	JMW
IP 1	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	<b>0.12</b>
IP 2	0.1	0.9	0.4	0.1	0.1	<b>0.48</b>
IP 3	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0	<b>0.28</b>
IP 4	0.4	3.6	0.1	0.4	0.4	<b>1.79</b>
IP 5	0.1	0.3	0.0	1.6	0.0	<b>0.86</b>

Tabelle 6: PM10-Zusatzbelastung an konkreten Immissionspunkten, Baujahr 2, Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Bauabschnitt	6	7	8	9	10	11	JMW
IP 1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	<b>0.14</b>
IP 2	0.7	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	<b>0.48</b>
IP 3	0.7	0.1	0.8	0.0	0.0	0.1	<b>0.53</b>
IP 4	6.9	0.7	0.4	0.0	0.1	0.1	<b>3.92</b>
IP 5	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	<b>0.19</b>

Tabelle 7: PM10-Zusatzbelastung an konkreten Immissionspunkten, maximaler Tagesmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Bauabschnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IP 1	0.5	1.4	2.1	1.3	0.3	3.1	0.4	0.9	0.0	0.0	0.1
IP 2	0.6	11.7	1.9	0.8	0.4	4.3	1.1	2.8	0.0	0.1	0.1
IP 3	0.1	4.3	0.3	0.6	0.2	4.3	0.5	4.8	0.0	0.0	0.2
IP 4	2.2	21.7	0.5	1.8	2.9	29.6	2.9	1.3	0.1	0.5	0.4
IP 5	0.4	4.1	0.1	4.8	0.4	1.7	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0

Die Zusatzbelastung für den Tagesmittelwert weisen in den Bauphasen 2 und 6 für IP 4 Zusatzbelastungen über  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf; für IP2 wurden für die Bauphase 2 mehr als  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  berechnet.

## 3.4 Gutachten

### 3.4.1 Bauphase

#### NO<sub>2</sub>:

Beim Schadstoff NO<sub>2</sub> sind keine Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten zu erwarten. Dies wird sich auch dann nicht ergeben, wenn während der Bauphase die Immissionsgesamtbelastung um die jeweilige Zusatzbelastung erhöht wird.

Der Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> wurde mit 28 µg/m<sup>3</sup> ermittelt. Eine Zusatzbelastung für den IP4 ist mit unter 2 µg/m<sup>3</sup> berechnet worden. Dieser Punkt ist jener Bereich mit der höchsten Zusatzbelastung. Somit ergibt sich eine Gesamtbelastung von 30 µg/m<sup>3</sup>.

**Die Grenzwerte von 40 µg/m<sup>3</sup> (bis 2009) und 35 µg/m<sup>3</sup> (2010 – 2011) können eingehalten werden.**

Auch bei der Kurzzeitzusatzbelastung wurde eine worst case Abschätzung durchgeführt. Im Bauabschnitt 2 ist selbst unter den strengen Beurteilungskriterien am meist belasteten IP4 **keine Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes für NO<sub>2</sub>** zu erwarten.

#### PM10:

Beim Jahresmittelwert für PM10 sind im Untersuchungsgebiet keine Überschreitungen von Emissionsgrenzwerten zu erwarten. Vorbelastungsmessungen ergaben, dass im Projektgebiet für PM10 ein Jahresmittelwert von 30 µg/m<sup>3</sup> erwartet werden kann. Die modellierte Zusatzbelastung von max. 4 µg/m<sup>3</sup> ergibt somit eine Gesamtbelastung von 34 µg/m<sup>3</sup>, die unter dem Jahresmittelwert für PM10 von 40 µg/m<sup>3</sup> liegt.

Im Istzustand werden allerdings für den Tagesmittelwert die Grenzwerte des IG-L für PM10 nicht eingehalten. Dies betrifft sowohl den Tagesmittelwert als auch die Anzahl der tolerierten Überschreitungstage. Die Immissionszusatzbelastungen für den maximalen Tagesmittelwert von PM10 wurden vom Immissionstechniker anhand des Schwellenwertkonzeptes für eine projektspezifische Immissionszusatzbelastung bewertet.

Die Auswirkungen in der Bauphase sind jedoch wie der Immissionstechniker in seinen Erläuterungen festgestellt hat, zeitlich beschränkt. Die maximalen Emissionen sind nur während weniger Monate zu erwarten. Die Zusammensetzung des Materials ist Erdkrusten ähnlich. Wie den medizinischen Grundlagen zu entnehmen ist, ist die Belastung bei hauptsächlich diesen Immissionsbestandteilen (Erdkrusten ähnliches Material im Vergleich zu Dieselruß) in seinen biologischen Auswirkungen anders zu beurteilen. Trotzdem sollten sämtliche Maßnahmen, die für die Bauphase bis zur Minimierung der Abgasemissionen und zur Minimierung der diffusen Emissionen bzw. Emissionen des Baustellenverkehrs vom Immissionstechniker vorgeschlagen wurden, auf jeden Fall umgesetzt werden.

Information der Anrainer über bevorstehende zu erwartende Immissionszusatzbelastungen aus dem Baustellenbetrieb sollten rechtzeitig erfolgen. Weiters sollte es einen Ansprechpartner für die Bevölkerung bzw. belasteten Anrainer vonseiten der Projektanten geben.

### **Zusammenfassung:**

Bedingt durch die zeitlich limitierte Einschränkung der Baustelle mit wechselnden Standorten weg von den Anrainern unter Voraussetzung der Umsetzung der geforderten Maßnahmen des Immissionstechnikers und bedingt durch die zu erwartende Zusammensetzung der Immissionsbelastungen kann dieser Bauabschnitt auch von medizinischer Seite trotz Überschreitung der vom Gesetz geforderten Irrelevanzkriterien toleriert werden.

## **3.4.2 Betriebsphase**

Wie bereits in der Einleitung festgehalten, erfolgt der Betrieb der Anlage praktisch emissionsfrei. Daher wurden auch vom Immissionstechniker keine Maßnahmen gefordert. Eine medizinische Stellungnahme erübrigt sich.

# **4 Lärmimmissionen**

## **4.1 Verwendete Unterlagen**

Schalltechnisches Gutachten Mondi Packaging Frohnleiten GmbH, Umbau der Wasserkraftwerksanlage Rothleiten UVP-Verfahren, Auftraggeber Amt d. Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 13A, Umwelt- und Anlagenrecht 8010 Graz, Landhausgasse 7, von allg. beeid. und gerichtl. zert. SV Ing. Fritz Wagner vom 14.4.2009, übermittelt per E-Mail

### **4.1.1 Beurteilungsgrundlagen**

ÖAL-Richtlinie 6/18

WHO Guidelines

#### **4.1.1.1 Medizinische Beurteilungsgrundlagen**

Die aktuelle wissenschaftliche Grundlage zur Beurteilung von Schallereignissen sind u.a. die "Guidelines for Community Noise", der WHO, 1999.

Bei 55 dB(A) tags argumentiert die Environmental Health Criteria Nr. 12 der WHO, dass sich dadurch nur wenige Personen belästigt fühlen werden. 55 dB(A) finden

sich auch als Beurteilungspegel tags im Freien als Grenzwert des vorbeugenden Gesundheitsschutzes im Wohngebiet in den Empfehlungen der Wissenschaftlichen Beilagen zum nationalen Umweltplan (NUP), während in der älteren Literatur (Lehmann) 60 dBA und in der neueren **Literatur 65 dB(A) als Grenze des Übergangs zu gesundheitsgefährdenden Auswirkungen bei lang dauernder Einwirkung beschrieben sind**. Zwischen 55 und 65 dB(A) liegt somit der Übergang von der merklichen zur erheblichen und wesentlichen Belästigung.

Bei einem Dauerschallpegel von 55 dB(A) ohne deutlich wahrnehmbare Spitzen und kontinuierlichen Geräuschen ohne spezielle Charakteristik wie Rauigkeit des Geräusches, An – und Abschwellen oder Tonhaltigkeit, zeigt sich, dass keine besondere Belästigung gegeben ist. Das Störempfinden wächst aber mit der **Differenz vom Grundgeräuschpegel** aber auch Basispegel und ortsfremden bzw. in der Schallcharakteristik oder Intensität abweichenden zusätzlichen Geräuschen. Die nachfolgende Tabelle zeigt diese Zusammenhänge und macht klar, dass Unterschiede von mehr als 5 dBA gegenüber einer bestehenden Lärmbelastung zu Beschwerden führen.

Tabelle 8: Statistisch erhobene Reaktionen der Öffentlichkeit auf Lärmimmissionen im Wohnbereich (in Räumen und im Freien)

Überschreitung des Grundgeräuschpegels durch den Beurteilungspegel um dB	Zu erwartende öffentliche Reaktion	
	Kategorie	Beschreibung
0	keine	keine Reaktion
5	wenig	vereinzelte Beschwerden
10	mittel	verbreitete Beschwerden
15	stark	Drohungen mit Gemeinschafts-Aktionen
20	sehr stark	nachdrückliche Gemeinschafts-Aktionen

Die Erfahrung zeigt, dass Schallmessungen nicht immer mit den Erfahrungen der vom Schall betroffenen Nachbarn übereinstimmen. **Allerdings ist die Korrelation der gemessenen Schalldruckpegel für breitbandige Dauergeräusche mit dem Lärmempfinden deutlich höher als beim Vergleich von Einzelereignissen, die sich vom Dauerschall wahrnehmbar abheben.**

Die aus dem Stand der lärmmedizinischen Wissenschaften abgeleiteten Richtlinien sind auf der folgenden Seite dargestellt:

Tabelle 9: Guideline values for community noise in specific environments

Specific environment	Critical health effect(s)	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	Time base [hours]	L <sub>Amax</sub> fast [dB]
Outdoor living area	Serious annoyance, daytime and evening	55	16	-
	Moderate annoyance, daytime and evening	50	16	-
Dwelling, indoors	Speech intelligibility & moderate annoyance, daytime & evening	35	16	
Inside bedrooms	Sleep disturbance, night-time	30	8	45
Outside bedrooms	Sleep disturbance, window open (outdoor values)	45	8	60
School class rooms & pre-schools, indoors	Speech intelligibility, disturbance of information extraction, message communication	35	during class	-
Pre-school bedrooms, indoor	Sleep disturbance	30	sleeping-time	45
School, playground outdoor	Annoyance (external source)	55	during play	-
Hospital, ward rooms, indoors	Sleep disturbance, night-time	30	8	40
	Sleep disturbance, daytime and evenings	30	16	-
Hospitals, treatment rooms, indoors	Interference with rest and recovery	#1		
Industrial, commercial shopping and traffic areas, indoors and outdoors	Hearing impairment	70	24	110
Ceremonies, festivals and entertainment events	Hearing impairment (patrons:<5 times/year)	100	4	110
Public addresses, indoors and outdoors	Hearing impairment	85	1	110
Music and other sounds through headphones/earphones	Hearing impairment (free-field value)	85 #4	1	110

Impulse sounds from toys, fireworks and firearms	Hearing impairment (adults)	-	-	140
	Hearing impairment (children)	-	-	#2 120 #2
Outdoors in parkland and conservations areas	Disruption of tranquillity	#3		

#1: As low as possible.

#2: Peak sound pressure (not LAF, max) measured 100 mm from the ear.

#3: Existing quiet outdoor areas should be preserved and the ratio of intruding noise to natural background sound should be kept low.

#4: Under headphones, adapted to free-field values.

### **Schallpegelspitzen**

Die Lautheit eines Spitzenpegels von 70 bis 75 dB(A) als Maximalpegel  $L_{A,max}$  entspricht dem Schallpegel in einem angeregten Wirtshausgespräch. Auch die Vorbeifahrt eines PKW liegt bei etwa 75 – 80 dB(A). Elektronische Schreibmaschinen ohne Abdeckung emittieren ca. 74 – 77 dB(A). An Kriterien für maximal zulässige Schallpegelspitzen liegen einmal die Empfehlungen des NUP (Nationaler Umweltplan) vor. Für Wohngebiete wird zum Schutz vor Belästigungen  $L_{A,max}$  tags im Freien von 75 dB(A), nachts von 65 dB(A) gefordert. Bei einem Schalldämmmaß von ca. 10 dB(A) für das gekippte Fenster würden sich daraus 65 bis 55 dB(A) für den Schlafraum innen ergeben. In den weiteren Empfehlungen des NUP werden allerdings für den Schlafraum nachts als Qualitätsziel bei geöffnetem Fenster 45 dB(A) als Maximalpegel bzw. von 40 – 45 dB(A) bei geschlossenem Fenster gefordert, wobei dieser Wert vor allem hinsichtlich der Schlaflatenz für bedeutsam gehalten wird. Die 45 dB(A) finden sich auch in den WHO-Guidelines for Community Noise 1999. Die Begrenzungen gelten für den Fall, dass der **Hintergrund** leise ist.

## **4.2 Istzustand**

Als Untersuchungsgebiete wurden im schalltechnischen Gutachten jene Bereiche herangezogen, die von Menschen für den dauernden Wohn-, Arbeits- und/oder Erholungsaufenthalt genutzt werden oder eine entsprechende Flächenwidmung besitzen und in denen durch die Auswirkungen der geplanten Anlagen Änderungen der örtlichen Schallimmissionsverhältnisse zu erwarten sind. Das Untersuchungsgebiet des schalltechnischen Gutachtens umfasst die Ortsteile Rothleiten, Teile von Peugen und Wannersdorf.

**Tagsüber** auftretende Hauptlärmquellen sind der Straßenverkehr (bestehend aus PKW-, LKW und Motorradverkehr) auf der S35 Brucker Schnellstraße. Die L121 Brucker Geleitstraße ist nur mit Ausnahme des Abschnittes Schnellstraßenanschluss Rothleiten-Frohnleiten verkehrsmäßig gering belastet und hat durch ihre Lage nur

geringen Einfluss auf die Lärmimmissionen an den gewählten Messpunkten. Das selbe gilt für das Verkehrsaufkommen auf dem untergeordneten Straßennetz, z. B. zum Areal der Fa. Mondi Packaging und weiter nach Peugen.

Für die Erhebungen der derzeitigen örtlichen Verhältnisse wurden in den benachbarten Siedlungsgebieten 8 Immissionspunkte (IP) ausgewählt. An den IP 1 bis 5 wurden die örtlichen Verhältnisse auch messtechnisch erfasst. Bei der Ermittlung der ortsüblichen Schallemission wurde einerseits auf Messungen und andererseits auf Berechnungen aufgrund der Verkehrsfrequenzen zurückgegriffen. Berechnungen für den Straßenverkehr und den Schienenverkehr sind dem Gutachten des SSSV (Schallschutz- Sachverständigen) zu entnehmen.

Tabelle 10: Darstellung der Immissionspunkte

Immissionspunkt Nr.	Lagebeschreibung
IP 1	Gst. Nr. 174 – KG Rothleiten (Boiger)
IP 2	Gst. Nr. 326/4 – KG Wannersdorf (Kneissl)
IP 3	Gst. Nr. 18/25 – KG Rothleiten (Vogl)
IP 4	Gst. Nr. 269/2 – KG Wannersdorf, Haus Nr. 287 (Eisenbahn)
IP 5	Gst. Nr. 125/1 – KG Frohnleiten (Lenz)
IP 6	Gst. Nr. 120/10 – KG Wannersdorf (Weber)
IP 7	Gst. Nr. .110 – KG Frohnleiten (Lembacher)
IP 8	Gst. Nr. .148 – KG Wannersdorf (Kreutz)

Diese Tabelle stellt die 8 Immissionspunkte dar. Zur Darstellung der örtlichen Schallimmissionen wurden am Dienstag, 11. Juli 2006 in der Zeit von 18.45 bis 21.00 Uhr an den Messpunkten 1 bis 4 sowie am 10. August 2006 von 20.30 bis 21.00 Uhr am Messpunkt 5 Messungen im Ausmaß von 30 min. an den angeführten Immissionspunkten durchgeführt. Die Messungen brachten folgende Ergebnisse:

Tabelle 11: Messergebnisse an den Immissionspunkten in den Abendstunden

Messpunkt Nr.	Messzeit	$L_{A,eq}$	$L_{A,95}$	$L_{A,1}$	$L_{A,max}$	Anmerkung
1	Abend	67,6	60,0	73,2	79,9	
2	Abend	54,4	51,2	61,0	68,8	
3	Abend	63,5	53,4	70,4	73,9	
4	Abend	62,1	53,9	--	--	Messungen ohne Schienenverkehr
5	Abend	50,3	48,0	54,4	59,9	

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnungsergebnisse an den Immissionspunkten.

Tabelle 12: Berechnungsergebnisse an den Immissionspunkten(Ing. Wagner)

Bezeichnung	Teilsommenpegel Straßenverkehr Tag							
	MP 1 Boiger	MP 2 Kneissl	MP 3 Vogl	MP 4 Bahnwärter	MP 5 Lenz	IP 6 Weber	IP 7 Lembacher	IP 8 Kreutz
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
S 35 DTV	68,1	57,2	66,3	58,0	51,1	54,4	65,4	55,9
L 121 von am Anger bis Hammerl	53,5	44,8	49,8	37,6	26,4	24,3	43,7	--
L 121 von Hammerl bis Frohnleiten	33,5	35,1	39,8	37,6	40,8	41,3	63,7	--
Lokalstraßen	28,8	44,0	34,8	34,4	20,1	30,3	38,7	--
<b>Summe Straßenverkehr</b>	<b>68,3</b>	<b>57,7</b>	<b>66,5</b>	<b>58,2</b>	<b>51,7</b>	<b>54,8</b>	<b>68,1</b>	<b>56,2</b>

Um die Genauigkeiten der Berechnungen zu demonstrieren, wurde in der folgenden Tabelle der Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den Messergebnissen dargestellt:

Tabelle 13: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den Messergebnissen (Ing. Wagner)

Bezeichnung	Schalldruckpegel $L_{A,eq}$ in dB			
	IP 1 Boiger	IP 2 Kneissl	IP 3 Vogl	IP 5 Lenz
IST- Situation gemessen	67,6	54,4	63,5	50,3
Summe Straßenverkehr berechnet	68,3	57,7	66,5	51,7
Differenz zu den Messergebnissen $\Delta L$	+0,7	+3,3	+3,0	+1,4

Differenzen ergeben sich durch den geringeren Verkehr in den Abendstunden der messtechnisch erfasst wurde. Im Einflussbereich der S 35 Brucker Schnellstraße ergibt sich nur eine geringe Verkehrsabnahme in den Abendstunden. In der nächsten Tabelle sind Summe aus Schiene und Straße dargestellt. Der Schienenbonus von 5 dB wurde berücksichtigt:

Tabelle 14: Berechnungsergebnisse an den Immissionspunkten (Ing. Wagner)

Bezeichnung	Teilsommenpegel Straßenverkehr Tag							
	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	IP 6	IP 7	IP 8
	Boiger	Kneissl	Vogl	Bahnw.	Lenz	Weber	Lembacher	Kreutz
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Summe Straßenverkehr L <sub>r,Straße</sub>	68,3	57,7	66,5	58,2	51,7	54,8	68,1	56,2
Bahn Graz-Bruck L <sub>r,Schiene</sub>	44,3	46,2	44,4	69,9	52,9	58,6	46,0	44,5
Summe Schiene und Straße	68,3	58,0	66,5	70,2	55,4	60,1	68,1	56,2

Dem lärmtechnischen Gutachten wurden die Widmungskategorien der MP und IP laut Steiermärkischen Raumordnungsgesetz (ROG 1974) bzw. ÖNORM s 5021-1 entnommen.

Tabelle 15: Widmungsgrenzwerte (Ing. Wagner)

Messpkt. Nr.	Lagebeschreibung	Widmungskategorie	
		Kat.	L <sub>r,FW</sub> Richtwert Tag
			dB
MP 1	Gst. Nr. 174 – KG Rothleiten (Boiger)	Freiland	--
MP 2	Gst. Nr. 326/4 – KG Wannersdorf (Kneissl)	WA	55
MP 3	Gst. Nr. 18/25 – KG Rothleiten (Vogl)	WA	55
MP 4	Gst. Nr. 269/2 – KG Wannersdorf, Haus Nr. 287 (Eisenbahn)	Freiland	--
MP 5	Gst. Nr. 125/1 – KG Frohnleiten (Lenz)	J1 (J2 alt)	--
IP 6	Gst. Nr. 120/10 – KG Wannersdorf (Weber)	DO	55
IP 7	Gst. Nr. .110 – KG Frohnleiten (Lembacher)	GG (J1 alt)	65
IP 8	Gst. Nr. .148 – KG Wannersdorf (Kreutz)	WA	55

Messpunkte 1 und 4 liegen lt. dem Flächenwidmungsplan im „Freiland“. Hiermit gibt es keine Richtwerte für den Tag. Messpunkt 2, Messpunkt 3 und Immissionspunkt 8 liegen im „Allgemeinen Wohngebiet“ (Grenzwert 55 dB). Der Messpunkt 5 liegt in der Kategorie „J1“ (J2 nach alter Bezeichnung) und die Immissionspunkt IP6 und IP7 liegen im „Dorfgebiet“ bzw. „GG“ (J1 nach alter Bezeichnung). Keine

Planungsrichtwerte sind lt. Steiermärkischem ROG 74 im Freiland und Industrie- und Gewerbegebiet 1 (alte Bezeichnung J2) zugeordnet.

## 4.3 Bauphase

Im lärmtechnischen Gutachten wurde zur Beurteilung des Baubetriebs das Geschehen in mehrere Phasen unterteilt. Da einige der Bauphasen sich teilweise zeitlich überschneiden, wurden die spezifischen Immissionen der einzelnen Immissionsorte summiert und daraus die Beurteilungspegel gebildet. Die 4 Situationen wurden aufgrund ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge getrennt beurteilt.

### **Arbeitszeit:**

Auf der Baustelle wird Montag bis Freitag in der Zeit von 6 bis 19 Uhr gearbeitet. In Ausnahmefällen auch Samstag von 6 bis 12 Uhr. Diese Arbeitszeit entspricht abzüglich der Pausen einer täglichen Arbeitszeit von 12 Stunden.

Für die Dauer der Bauphase wurden im lärmtechnischen Gutachten 19 Monate angegeben. Die letzten Monate sind für Innenarbeiten vorgesehen. In der Bauphase sind maßgebliche Emissionen durch Abrissarbeiten, Verlegung von Gerinnen, Hoch-, Wege- und Leitungsbau zu erwarten. Nach Vorliegen einer Genehmigung soll mit dem Bau begonnen werden und dieser in 2 Jahren beendet sein.

### **Emissionen der Bauphasen:**

Folgende Phasen werden zu Emissionen führen:

- Transportbewegungen von und zur Baustelle
- Interne Transportbewegungen (Massenverlagerungen auf der Baustelle, z. B. zum Zwischenlager)
- Die verwendeten Baumaschinen
- Bautätigkeiten (z. B. Schalungs- und Betonarbeiten)
- Abbrucharbeiten und Sprengungen

Voraussetzung für die Berechnungen war die Bedingung nur lärmarme Fahrzeuge und Baumaschinen zu verwenden, die bezüglich ihrer Emissionen dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Im schalltechnischen Gutachten sind die Schalleistungspegel der Hauptemittenten in Tabelle 3 dargestellt. Die Werte liegen zwischen 88 und 110 LA<sub>WA</sub>. Die genauen Angaben zur Berechnungsgrundlage der diversen Schalleistungspegel sind dem Gutachten des SV für Schall und Erschütterungstechnik zu entnehmen. Z. B. wurde der Basisschalleistungspegel eines LKW mit 110 dB gewählt.

### Untersuchte Bauphasen:

Wie bereits eingangs angeführt, wurde das Baugeschehen grob in 11 Phasen eingeteilt, wobei für die Lärmemissionen nur die Phasen 1 bis 8 relevant sind. Einzelne dieser Phasen fallen zeitlich teilweise zusammen und werden in ihrer Gesamtwirkung beurteilt.

Tabelle 16: zeitlicher Ablauf der Bauphasen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Monat	Baustelleneinrichtung/ Abbruch	Baugrube öffnen	Abbruch altes Wehr	UW Eintiefung	Betonarbeiten Wehr und KW-Haus	Erdbau (Dämme, Flussbett)	Umgehungsgerinne (Fischaufstiegshilfe)	Gamsbachverlegung	KW - Innenausbau	Stahl- Wasserbauausrüstung	Restarbeiten
1	Yellow										
2		Red									
3		Red									
4		Red									
5		Red									
6		Red									
7				Cyan	Green						
8				Cyan	Green						
9			Blue	Cyan	Green						
10				Cyan	Green						
11				Cyan	Green						
12				Cyan	Green						
1						Brown	Orange		Grey	Light Orange	
2						Brown	Orange		Grey	Light Orange	
3						Brown		Magenta	Grey	Light Orange	
4						Brown		Magenta			
5						Brown					
6						Brown					
7						Brown					
8											Light Green
9											Light Green

Die oben stehende Tabelle zeigt den zeitlichen Ablauf der Phasen

**Bauphase 1:** Baustelleneinrichtung, Abriss Feuerwehrhaus,  
ohne Koinzidenz mit anderen Bauphasen in der Dauer von ca. 1 Monat

**Bauphase 2:** Baugrubenaushub,  
keine geplante zeitliche Überschneidung mit anderen Tätigkeiten, Dauer ca. 5 Monate

**Bauphase 3:** Schleifen der alten Wehranlage,  
dauer ca. 1 Monat, gleichzeitig mit Unterwassereintiefung und Betonarbeiten am Kraftwerk, Abbrucharbeiten (ca. 300 m<sup>3</sup>).

**Bauphase 4:** Unterwassereintiefung und Ufersicherung,  
Dauer ca. 6 Monate, gleichzeitig mit Abbruch alter Wehranlage und Betonarbeiten am Kraftwerk

**Bauphase 5:** Betonarbeiten Wehr und Krafthaus,  
Dauer ca. 6 Monate, gleichzeitig mit Abbruch alte Wehranlage und Unterwassereintiefung

**Bauphase 6:** Erdbau Dämme und Flussbett,  
Dauer ca. 7 Monate, davon ca. 4 Monate ober Wasser und 3 Monate unter Wasser.

**Bauphase 7 und 8:** Umgehungsgerinne und Gamsbachverlegung,  
Dauer ca. 4 Monate, davon ca. 2 Monate Gerinne und 2 Monate Verlegung

### 4.3.1 Schallpegelspitzen

Schallpegelspitzen sind aus Sprengungen in der Dauer von 12 sec. mit einem Schallleistungspegel des Spitzenpegels von 116 dB zu erwarten.

Im Rahmen der Beladevorgänge ist beim Beladen von LKW das Abladen der 1. Schaufel mit grobem Material auf den blanken Muldenboden der lauteste Vorgang. Der Schallleistungspegel von  $L_{W,A} = 130$  dB ging in die Berechnungen ein.

Rückfahrwarner mit dem Piepsgeräusch können in der Bauphase auftreten. Diese Warnvorrichtungen liegen zwischen 68 und 78 dB. Es ergeben sich bei der Umrechnung auf den Schallleistungspegel Werte bis 104 dB. Diese Pegelspitzen sind allerdings im Vergleich zu den anderen Werten in ihren Auswirkungen vernachlässigbar.

## 4.4 Gutachten Lärm

### 4.4.1 Bauphase

Von Seiten des Gesetzgebers gibt es keine Grenzwerte für die Immissionen einer Baustelle. In diesem Fall wird immer wieder die Oberösterreichische Bautechnikordnung vom 12.12.1994 herangezogen:

1. *Bauarbeiten, die im Freien Lärm erzeugen, dürfen in Wohn- und Kurgebieten gemäß §22 Abs. 1 und 3 OÖ Raumordnungsgesetz 1994 an Sonn- und gesetzlichen Feiertagen überhaupt nicht, von Montag bis Freitag nur in der Zeit von 6:00 bis 20:00 und an Samstagen nur von 7:00 bis 14:00 vorgenommen werden. In allen anderen Baulandgebieten gemäß §21 bis 24 OÖ Raumordnungsgesetz 1994, mit Ausnahme von Industriegebieten, dürfen lärm erzeugende Bauarbeiten werktags in der Zeit von 6:00 bis 20:00 durchgeführt werden.*
2. *Darüber hinaus dürfen in den Zeiten gemäß Abs. 1 sowie bei Bauvorhaben in Industriegebieten alle im Zuge einer Bauarbeit erzeugten Geräusche, bezogen auf das offene Fenster des nächstgelegenen Aufenthaltsraums von Nachbarliegenschaften einen maximalen zulässigen Schalldruckpegel (Beurteilungspegel) des dort herrschenden Gesamtlärms von 55 dB in Wohn- und Kurgebieten bzw. von 70 dB in allen Baulandgebieten nicht überschreiten. Wiederkehrende Lärmspitzen dürfen 85 dB nicht überschreiten.*
3. *Die Baubehörde hat von den Bestimmungen der Abs. 1 und 2 befristete Ausnahmen im notwendigen Ausmaß zu gewähren, wenn*
  - 1) *In Ansehung der technischen Erfordernisse das Bauvorhaben andernfalls nicht ausgeführt werden könnte, oder*
  - 2) *Die Bauausführung andernfalls einen im Vergleich zu den Gesamtkosten des Bauvorhabens unverhältnismäßigen wirtschaftlichen Aufwand erfordern würde, und berechtigten Interessen der Sicherheit und Gesundheit von Nachbarn durch geeignete Ersatzmaßnahmen Rechnung getragen wird.*

#### **Bauphase 1:**

Laut schalltechnischem Gutachten fällt diese Bauphase mit keiner weiteren Phase zeitlich zusammen.

Tabelle 17: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphase 1 (Ing. Wagner)

	MP 1 Boiger	MP 2 Kneissl	MP 3 Vogl	MP 4 Bahnwärter	MP 5 Lenz	IP 6 Weber	IP 7 Lembacher	IP 8 Kreutz
<b>Beurteilungspegel in dB</b>								
Widmung	Freiland	WA	WA	Freiland	J1	DO	GG	WA
L <sub>r,FW</sub>		55	55			55	65	55
Messwerte	67,6	54,5	63,5	77,5	50,3			
Bauphase 1	34,6	34,2	44,6	44,7	29,1	33,5	46,0	35,9
<b>L<sub>r,Bau</sub></b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	<b>51</b>	<b>41</b>
L <sub>r,Schiene</sub>	44,3	46,2	44,4	69,9	52,9	58,6	46,0	44,5
L <sub>r,Straße</sub>	68,3	57,7	66,5	58,2	51,7	54,8	68,1	55,9
<b>L<sub>r,o</sub></b>	<b>68</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>L<sub>r,Bau</sub> - L<sub>r,o</sub></b>	<b>-28</b>	<b>-16</b>	<b>-5</b>	<b>-8</b>	<b>-21</b>	<b>-16</b>	<b>-14</b>	<b>-14</b>

Tabelle 17 ist die Differenz zwischen dem Beurteilungspegel Baubetrieb und dem Planungsrichtwert gem. der technischen Richtlinie ÖAL 3 neu aus Flächenwidmung und Beurteilungspegel der ortsüblichen Schallimmission zu entnehmen.

### Bauphase 2:

Auch hier kommt es zu keinem zeitlichen Zusammenfall mit anderen Bauphasen.

Tabelle 18: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphase 2 (Ing. Wagner)

	MP 1 Boiger	MP 2 Kneissl	MP 3 Vogl	MP 4 Bahnwärter	MP 5 Lenz	IP 6 Weber	IP 7 Lembacher	IP 8 Kreutz
<b>Beurteilungspegel in dB</b>								
Widmung	Freiland	WA	WA	Freiland	J1	DO	GG	WA

L <sub>r,FW</sub>		55	55			55	65	55
Messwerte	67,6	54,5	63,5	77,5	50,3			
Bauphase 2	37,8	36,2	47,4	51,2	30,5	37,0	48,7	38,7
L <sub>r,Bau</sub>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>44</b>
L <sub>r,Schiene</sub>	44,3	46,2	44,4	69,9	52,9	58,6	46,0	44,5
L <sub>r,Straße</sub>	68,3	57,7	66,5	58,2	51,7	54,8	68,1	55,9
L <sub>r,o</sub>	<b>68</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
L <sub>r,Bau</sub> - L <sub>r,o</sub>	<b>-25</b>	<b>-14</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-19</b>	<b>-13</b>	<b>-11</b>	<b>-11</b>

Beurteilungspegel liegt wie bereits in Bauphase 1 an allen Immissionspunkten unter dem Planungsrichtwert aus der Flächenwidmungskategorie und dem ermittelten Beurteilungspegel der ursprünglichen Schallimmissionen L<sub>r,o</sub>.

### Bauphase 3, 4 und 5:

Die Bauphasen 3, 4 und 5 treten gleichzeitig auf, daher wird die Summe aus den 3 spezifischen Immissionen gebildet, wobei für die Phase 3, Abbruch der alten Wehranlage, nur ein Zeitraum von 4 Wochen vorgesehen ist. Am Messpunkt 5 (Lenz) kommt nicht die volle Zeitdauer von 6 Monaten zu tragen, da die Unterwassereintiefung fortschreitend in Richtung zum Kraftwerk vom IP 5 weg erfolgt.

Tabelle 19: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphasen 3, 4 und 5 (Ing. Wagner)

	MP 1 Boiger	MP 2 Kneissl	MP 3 Vogl	MP 4 Bahnwärter	MP 5 Lenz	IP 6 Weber	IP 7 Lembacher	IP 8 Kreutz
	<b>Beurteilungspegel in dB</b>							
Widmung	Freiland	WA	WA	Freiland	J1	DO	GG	WA
L <sub>r,FW</sub>		55	55			55	65	55
Messwerte	67,6	54,5	63,5	77,5	50,3			

Bauphasen 3, 4 und 5	50,9	47,2	49,3	53,3	54,0	47,3	48,3	42,3
<b>L<sub>r,Bau</sub></b>	<b>56</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>47</b>
L <sub>r,Schiene</sub>	44,3	46,2	44,4	69,9	52,9	58,6	46,0	44,5
L <sub>r,Straße</sub>	68,3	57,7	66,5	58,2	51,7	54,8	68,1	55,9
<b>L<sub>r,o</sub></b>	<b>68</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>L<sub>r,Bau</sub> - L<sub>r,o</sub></b>	<b>-12</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>+4</b>	<b>-3</b>	<b>-12</b>	<b>-8</b>

In Tabelle 19 werden die 3 Phasen mit den Beurteilungspegeln L<sub>r,Bau</sub> gebildet aus den Summenimmissionen im Vergleich zur Ist- Situation L<sub>r,o</sub> dargestellt.

### Bauphase 6, 7 und 8:

Tabelle 20: Zusammenstellung der Geräuschverhältnisse – Bauphasen 6, 7 und 8 (Ing. Wagner)

	MP 1 Boiger	MP 2 Kneissl	MP 3 Vogl	MP 4 Bahnwärter	MP 5 Lenz	IP 6 Weber	IP 7 Lembacher	IP 8 Kreutzcher
	<b>Beurteilungspegel in dB</b>							
Widmung	Freiland	WA	WA	Freiland	J1	DO	GG	WA
L <sub>r,FW</sub>		55	55			55	65	55
Messwerte	67,6	54,5	63,5	77,5	50,3			
Bauphasen 6, 7 und 8	39,0	36,5	50,4	52,1	32,4	38,0	49,0	38,5
<b>L<sub>r,Bau</sub></b>	<b>44</b>	<b>42</b>	<b>55</b>	<b>57</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>54</b>	<b>44</b>
L <sub>r,Schiene</sub>	44,3	46,2	44,4	69,9	52,9	58,6	46,0	44,5
L <sub>r,Straße</sub>	68,3	57,7	66,5	58,2	51,7	54,8	68,1	55,9
<b>L<sub>r,o</sub></b>	<b>68</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>L<sub>r,Bau</sub> - L<sub>r,o</sub></b>	<b>-24</b>	<b>-13</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-18</b>	<b>-12</b>	<b>-11</b>	<b>-11</b>

Die Bauphasen 6, 7 und 8 treten gleichzeitig auf. Hier werden die aus den berechneten Immissionen (Bau  $L_{r,Bau}$ ) zu den Istsituationen  $L_{r,o}$  abgeleiteten Differenzen dargestellt.

## **Beurteilung der Bauphasen**

**Aufgrund der tabellarischen Darstellung ist zu erkennen, dass in den Bauphasen 1, 2 und 4 keine Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu erwarten sind.** Die Immissionspunkte liegen alle im Siedlungsbereich und sind durch die Schnellstraße S35, die Eisenbahn und die sich in diesen Bereichen befindlichen Betriebe erheblich belastet. So liegen bereits für die Ist- Situation die gemessenen energieäquivalenten Dauerschallpegel in der Abendzeit zwischen 50,3 und 67,6 dB (Tabelle 11), im Fall des Immissionspunktes 4 (Bahnwärterhaus) wurden sogar Werte für den Zeitraum Tag über 70 dB (77 dB Tab.17) berechnet.

**Insgesamt besteht bereits in der Istsituation ein sehr hohes Geräuschniveau in der Istsituation.**

Wie der Tabelle 17 (Bauphase 1) zu entnehmen ist, liegen die ermittelten ortsüblichen Schallimmissionen zwischen 55 und 68 dB und damit alle über dem Beurteilungspegel des Baubetriebes.

Die gleiche Aussage gilt für Bau-Phase 2, wobei die Istsituation ebenfalls zwischen 55 und 68 dB liegt.

Bei den Bauphasen 3, 4 und 5 (siehe Tabelle 19) wird durch den Beurteilungspegel des Baues die Istsituation (bedingt durch den Schienenverkehr mit 69,9 dB) um mehr als 10 dB unterschritten (58 dB).

Am Punkt 5 (MP5 Lenz) liegt der Beurteilungspegel der Bauphasen 3-5, der vor allem durch die lärmintensiven Bautätigkeiten in Phase 4 bestimmt wird im Vergleich zu 59 dB während der Bauphase um 4 dB über dem Istzustand (55 dB). Allerdings werden die Arbeiten einerseits in Richtung flussaufwärts durchgeführt, so dass sich die Schallquelle mit fortschreitender Bautätigkeit immer weiter von diesem Immissionspunkt entfernt, andererseits liegt der Grenzwert des vorbeugenden Gesundheitsschutzes im Wohngebiet bei 55 dB. In der älteren Literatur sind 60 dB und in der neueren Literatur 65 dB als Grenzwert des Übergangs zu gesundheitsgefährdenden Auswirkungen bei lang andauernder Einwirkung beschrieben. Somit liegt zwischen 55 und 65 dB der Übergang von der merklichen zur erheblichen und wesentlichen Belästigung. Da diese Bau-Phase 4 zeitlich auf einige Wochen beschränkt ist und bei diesen Werten noch keine gesundheitsgefährdenden Auswirkungen zu erwarten sind, kann auch diese Bauphase 4 von medizinischer Seite toleriert werden.

**Der Vorschlag des Lärmtechnikers, die betroffene Bevölkerung rechtzeitig von den zu erwartenden Immissionen zu verständigen, wird von medizinischer Seite ebenfalls empfohlen.**

In den weiteren Bauphasen 6, 7 und 8 (vergleichbar auch zu Bauphase 3 bis 5) zeigt sich (Tab. 20) sich am Immissionspunkt 3 (Vogel), dass der Beurteilungspegel um

mehr als 10 dB (55 dB Bau- zu 66,5 dB Ist- Situation) unter der ortsüblichen Schallimmission aus dem Straßenverkehr liegt.

**Insgesamt kann also festgestellt werden, dass die Beurteilungspegel aus dem Baugeschehen an allen betrachteten Immissionswerten unter 60 dB bleiben. Die lärmindernden Maßnahmen des Bautechnikers sind, da sie in die Berechnungen eingeflossen sind, auf jeden Fall durchzuführen, da sich sonst andere Beurteilungsgrundlagen ergeben und gegebenenfalls keine positive Beurteilung von medizinischer Seite aus möglich ist.**

### Beurteilung der Schallpegelspitzen:

Tabelle 21: Schallpegelspitzen durch LKW Beladungen (Ing. Wagner)

	MP 1 Boiger	MP 2 Kneissl	MP 3 Vogl	MP 4 Bahnwärter	MP 5 Lenz	IP 6 Weber	IP 7 Lembacher	IP 8 Kreutz
	<b>Schallpegelspitzen <math>L_{A,Sp}</math> in dB</b>							
$L_{A,Sp}$ Spitzenpegel 1	62.3	54.9	72.8	66.7	45.6	43.1	62.9	62,1
$L_{A,Sp}$ Spitzenpegel 2	57.9	56.0	67.9	66.1	53.3	60.6	75.1	65,6
$L_{A,Sp}$ Spitzenpegel 3	44.8	33.7	55.1	36.1	74.3	69.1	53.6	66,1
$L_{A,Sp}$ Spitzenpegel 4	50.2	42.1	64.3	72.3	49.1	36.7	59.4	64,9
<b><math>L_{A,Sp}</math> max.</b>	<b>62,3</b>	<b>56,0</b>	<b>72,8</b>	<b>72,3</b>	<b>74,3</b>	<b>69,1</b>	<b>75,1</b>	<b>66,1</b>

Der Schalltechniker leitet die Grenzwerte gem. der bisherigen Beurteilungspraxis nach der alten ÖAL Richtlinie 3 alt, Ausgabe 1986 ab (Tab. 22).

Tabelle 22: Grenzwerte für Schallpegelspitzen nach ÖAL 3 alt

Kat	Grenzwert*) für Schallpegelspitzen des störenden Geräusches											
	6.00 - 18.00 Uhr			18.00 - 22.00 Uhr und So. u. Feiertg. 6-22 Uhr			22.00 - 06.00 Uhr					
	abgel. aus dem Grundgeräusch- pegel		oberster Grenz- wert	abgel. aus dem Grund- geräuschpegel		oberster Grenzwert	abgel. aus dem Grundge- räuschpegel		oberster Grenzwert			
		i.F.	i.R.		i.F.	i.R.		i.F.	i.R.			
1	LA,Gg + 30		70	45	LA,Gg + 25		65	40	LA,Gg + 20		60	35

2	LA,Gg + 35	75	50	LA,Gg + 30	70	45	LA,Gg + 25	65	40
3	LA,Gg + 35	75	50	LA,Gg + 30	70	45	LA,Gg + 25	65	40
4	LA,Gg + 40	80	55	LA,Gg + 35	75	50	LA,Gg + 30	70	45
5	LA,Gg + 40	80	55	LA,Gg + 35	75	50	LA,Gg + 30	70	45

i.F. - im Freien i.R. - im Raum bei geschlossenen Fenstern

\*) der jeweils niedrigere Wert ist anzuwenden

Hier liegt der Grenzwert für Schallpegelspitzen zwischen 6 und 18 Uhr bei 75 dB im Freien. Diese sind vergleichbar den Richt- und Grenzwerten für Kategorie 1 bis 5 nach ÖNORM S5021, wobei für den Tag 75 dB und für den Abend 70 dB für Kategorie 3 (städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftlicher Betriebe mit Wohnungen) gefordert werden. Im konkreten Fall ist nur die Tagsituation zu bewerten.

Die Lautheit eines Spitzenpegels von 70 bis 75 dBA als Maximalpegel entspricht dem Schallpegel in einem angeregten Wirtshausgespräch. Auch die Vorbeifahrt eines PKW liegt zwischen ca. 75 bis 80 dB.

Als **Kriterien für den A-bewerteten Schallpegel** in Gebieten für Wohnnutzung und in Wohn- und anderen vor Lärm zu schützenden Gebäuden sind zugrunde zu legen:

	A-bewerteter Schallpegel (dB)			
	Beurteilungspegel $L_{A,r}$		Maximalpegel $L_{A,max}$	
	tags	nachts	tags	nachts
<b>im Freien</b>				
Qualitätsziel zum Schutz vor Belästigungswirkung im Wohngebiet	50	40	75	65
Schulen, Kindergärten	50		60-70	
Ruhegebiete und Kurbezirke	45	35	60-70	60
Grenzwerte des vorbeugenden Gesundheitsschutzes im Wohngebiet	55	45	80	70
Grenze des Übergangs zu gesundheitsgefährdenden Auswirkungen bei langdauernder Einwirkung	65	55	90-95	80-85
<b>in Räumen</b>				
Qualitätsziel für Schlafräume bei geöffneten Fenstern		35		45
bei geschlossenen Fenstern		30		40-45
Qualitätsziel für Sprachkommunikation	40	40		
für Schulen und Kindergärten	35		50	
für Krankenzimmer	30	25	40	40
Belastungsgrenzwert für Wohnräume	40	35	55	45

Mit der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für den Grundgeräuschpegel und den äquivalenten Dauerschallpegel in den schallschutztechnischen Kategorien gemäß ÖNORM S 5021 kann die Störung durch Lärm mit hoher Wahrscheinlichkeit vermieden werden. Diese Werte sollen daher sowohl für die Planung neuer Anlagen und Neuwidmungen als auch für die lärmschutztechnische Sanierung zugrunde gelegt werden.

Als Kriterien für maximal zulässige Schallpegelspitzen liegen unter anderem die Empfehlungen des NUP (Nationalen Umweltplans) vor. Für Wohngebiete (siehe oben stehende Tabelle) wird zum Schutz vor Belästigung ein  $LA_{max}$  tags im Freien von 75 dBA, nachts von 65 dBA gefordert.

Diese Grenzwerte können an allen Immissionspunkten während der Bauphasen eingehalten werden. Die berechneten Schallpegelspitzen der Bauphase liegen zwischen 41 dB und 75 dB (Tab. 21). In der Istsituation wurden bereits  $LA_{max}$  von 68,8 am IP2, 73,3 am IP3 und 79,9 am IP1 ermittelt (Tab. 11). Durch die Schallpegelspitzen sind daher keine gravierenden Veränderungen im Vergleich zu den Schallpegelspitzen der Ortsüblichkeit (Straßenverkehr) zu erwarten.

### **Zusammenfassung:**

Bei projektgemäßem Einsatz moderner, dem Stand der Technik entsprechenden Maschinen und Geräten, sowie der Berücksichtigung bzw. Einhaltung der weiteren vom Lärmtechniker vorgeschlagenen Maßnahmen wie Information der Bevölkerung und Einrichtung einer Ansprechstelle vor Ort bei auftretenden Problemen, kann der Baubetrieb von medizinischer Seite ebenfalls positiv beurteilt werden:

Für die begrenzte Dauer von Wochen wird auf Grund der Berechnungen nur an wenigen Punkten während des Baubetriebes eine Veränderung der Istsituation um 4 dB (IP 4) auftreten. Gesundheitliche Störungen sind nicht zu erwarten, Belästigungen nicht ausgeschlossen. Bedingt durch die hohe Lärmintensität der Istsituation ist die Eingriffsintensität auch von medizinischer Seite als gering zu beurteilen.

Betriebsphase, Störfall und Stilllegung wurden als nicht relevant vom Lärmtechniker beurteilt und werden daher auch von medizinischer Seite nicht einer genaueren Betrachtung unterzogen.

Auf den ArbeiterInnenschutz ist der Schalltechniker nicht eingegangen. Sofern allerdings die Richtlinien der VOLV eingehalten werden, ist von medizinischer Seite mit keinen gesundheitlichen Beeinträchtigungen der ArbeitnehmerInnen zu rechnen.

## **5 Erschütterung und Körperschall**

Laut mündlichen Angaben des technischen ASV ist mit keinen gesundheitlichen Beeinträchtigungen in der Bauphase zu rechnen. Durch kurzfristige Sprengungen einmal am Tag werden in einzelnen Bauphasen fühlbare Erschütterungen wahrnehmbar sein. Eine rechtzeitige Information der Bevölkerung über die geplanten Bautätigkeiten wird empfohlen.

Basis der medizinischen Beurteilung ist das Gutachten Erschütterungen „Fachgutachten Erschütterungen Mondi“, erstellt von Ing. Christian Lammer vom 24.04.2009

## 5.1 Erschütterungswirkungen Vibrationen auf den Menschen

Vibrationen können auf den Körper durch direkten Kontakt mit vibrierenden Bauteilen übertragen werden. Teile des Körpers können auch in Schwingungen versetzt werden durch kräftige Schallwellen in der umgebenden Luft, besonders Infraschall. Der Zusammenhang zwischen der derart definierten bewerteten Schwingstärke und der subjektiv Wahrnehmung wird in der folgenden Tabelle in einer empirisch bestimmten Abstufung angegeben:

Tabelle 23: Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke K und Wahrnehmung

Bewertete Schwingstärke K	Beschreibung der Wahrnehmung
0,1	Fühschwelle
0,2	nicht spürbar
0,4	gerade spürbar
0,8	schwach spürbar
1,6	spürbar
3,15	deutlich spürbar
6,3	stark spürbar
12,5	
25	
50	sehr stark spürbar
100	

Die sogenannte Fühschwelle wird in der Norm nicht definiert, da die Erschütterungsintensität, die für die beginnende Wahrnehmbarkeit von Erschütterungen erforderlich ist, wesentlich von der Aufmerksamkeit der Betroffenen abhängt. Nur bei gespannter Aufmerksamkeit wird eine Erschütterung der Bewerteten Schwingstärke  $K=0,1$  tatsächlich wahrgenommen werden können. Jede Ablenkung (Zuhören, Lesen etc.) vermindert die Wahrnehmbarkeit von Erschütterungen bereits beträchtlich und eigene Aktivitäten (Reden, Essen etc.) noch mehr. Dementsprechend kann die Fühschwelle nicht als Schwellwert sondern nur als Schwellenband angegeben werden, das von mehreren Faktoren beeinflusst wird: häufig wird die Bewertete Schwingstärke dabei im Bereich von  $K=0,15$  bis  $0,25$  liegen.

### **5.1.1 Befund Bauphase**

Auf Basis der Daten des Fachbeitrages Schall kommt der technische ASV zu dem Erkenntnis, dass nur die erforderlichen Sprengungen zu relevanten Erschütterungen führen können. Erschütterungen durch Baumaschinen und LKW sind nicht relevant, da die Erschütterungswirkung in einem Abstand von wenigen Metern bereits abgeklungen ist. Eine Beurteilung, da detailliertere Angaben über die Sprengungen fehlen (Bohr- und Sprengschema), war nicht möglich. Die Beurteilung erfolgte gem. ÖNORM S9020.

### **5.1.2 Betriebsphase**

Hier sind keine relevanten Erschütterungsimmissionen zu erwarten. Dieselbe Aussage gilt für den Störfall und die Stilllegung.

### **5.1.3 Gutachten**

Dem erschütterungstechnischen Gutachten sind eine Reihe von Maßnahmen bzw. Auflagen zu entnehmen (1 bis 7). Der Sachverständige kommt zu dem Ergebnis, dass bei Einhaltung der zitierten Auflagen davon auszugehen ist, dass relevante Einwirkungen von Erschütterungen in der Bauphase auf Menschen und Bauwerke nicht zu erwarten sind. Erschütterungen über der Fühlbarkeitsschwelle sind nur bei Sprengungen zu erwarten; diese finden jedoch zeitlich und quantitativ sehr eingeschränkt statt und stellen nur Einzelereignisse dar.

Aufgrund dieser Beurteilung kann von medizinischer Seite festgestellt werden, dass die nach Rücksprache mit dem Schalltechniker 1x am Tag durchgeführten Sprengungen zu Erschütterungen führen, die über der Fühlbarkeitsschwelle liegen. Sie werden daher für den menschlichen Organismus bei entsprechender Aufmerksamkeit wahrgenommen werden. Es ist daher sinnvoll, die Bevölkerung über geplante Sprengungen zu informieren. Gesundheitliche Beschwerden sind nicht zu erwarten. Bedingt durch die geringe Anzahl der Sprengungen, gerade wahrnehmbaren Erschütterungen und der zeitlichen Limitierung gibt es bei Einhaltung der Auflagen und nach Information der Bevölkerung von medizinischer Seite keine Einwände für diese Phase der Bautätigkeit.

Wie der ASV in seinem Gutachten hinweist, liegen keine Evaluierungen im Hinblick auf den ArbeitnehmerInnenschutz vor. Auf das Einhalten der VOLV wird vom technischen ASV und im Sinne des ArbeitnehmerInnenschutzes auch von medizinischer Seite hingewiesen.

## **6 Grundwasser**

Es wird auf das umfangreiche Gutachten von Mag. Peter Rauch verwiesen.

Hervorzuheben ist, dass dem Bauvorhaben 2 Brunnen der werkseigenen Wasserversorgung zum Opfer fallen und durch einen neuen Werksbrunnen ersetzt werden. Aufgrund umfangreicher Untersuchungen, Bohrungen bzw. Modelle konnte der Sachverständige zeigen, dass die meisten Brunnen, z. B. im Ortsteil Peugen nicht im Betrieb und nicht mehr zugänglich sind. Auf die Brunnen in Rothleiten sind keine Auswirkungen zu erwarten sind. Aufgrund der Entfernung von 1200 m zur Baugrube werden die nächstgelegenen Werksbrunnen der Kartonfabrik Mayr-Melnhof und Co. ebenfalls nicht betroffen sein. Auch die Brunnenanlagen Gamsgraben werden nicht beeinflusst werden.

Insgesamt ist vorgesehen ein hydrogeologisches Beweissicherungs- und Kontrollprogramm zur qualitativen und quantitativen Wasseruntersuchung durchzuführen. Aufgrund dieses Kontrollprogramms können gegebenenfalls Maßnahmen eingeleitet werden. Insgesamt kommt der ASV zum Schluss, dass aufgrund der dargestellten Grundwasserentwicklung keine negativen quantitativen Auswirkungen der Bauphase auf die Brunnenanlagen zu erwarten sind.

### **Betriebsphase**

Im neuen Stauraum sind keine Grundwasserabsenkungen zu erwarten.

Die Eingriffsintensität wird vom technischen ASV in der Betriebsphase als gering bewertet.

Relevante Brunnenanlagen Hammerl, Frohnleiten und Leutnant Günther-Siedlung werden durch den Aufstau nicht berührt.

### **Störfälle Bauphase und Betriebsphase**

Durch entsprechende Maßnahmen sind keine Einflüsse auf die Grundwasserqualität zu erwarten.

### **Zusammenfassung**

Unter der Voraussetzung der vom technischen ASV vorgeschlagenen Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen sind weder in der Bau- noch in der Betriebsphase auf die relevanten Brunnen der betroffenen Anrainer (vor allem Mayr-Melnhof und Stadtgemeinde Frohnleiten etc.) negative Beeinflussungen des Schutzgutes Grundwasser zu erwarten.

Aufgrund des Eingriffes während der Bauphase auf das Grundwasser bzw. fremde Rechte wurde die Bestellung einer wasserrechtlichen Bauaufsicht als unumgänglich angesehen. Voraussetzung ist eine fachkundige Person auf dem Gebiet der Hydrogeologie oder des Wasserbaus, um der Aufgabe gerecht zu werden.

Unter der Voraussetzung, dass diese wasserrechtliche Bauaufsicht bestellt wird und unter Einhaltung aller zitierten Maßnahmen und Bedingungen kommt der ASV für Hydrogeologie zu einer positiven Beurteilung des UVE-Vorhabens, da unter diesen Bedingungen keine Eingriffe auf das Schutzgut Grundwasser zu erwarten sind.

### **Einwendungen**

**Umweltbundesamt.** Es wurde gefordert, dass die schalltechnischen Unterlagen um eine medizinische Beurteilung zu ergänzen wären. Dasselbe wird für die Beurteilung der Luftschadstoffe gefordert.

Von medizinischer Seite ist dem nichts hinzuzufügen.

**Arbeitsinspektorat Graz.** Von Seiten des Arbeitsinspektorates, im Konkreten von Dr. Kraxner, wurden ArbeitnehmerInnenschutzmaßnahmen wie Belichtungsflächen in den Werkstätten, Einhaltung von Belüftungsquerschnitten, Sicherungen gegen Absturz im Bereich der Einbringöffnungen gefordert. Vom schalltechnischen ASV wurde auf die VOLV bereits hingewiesen.

Im Hinblick auf den ArbeitnehmerInnenschutz können die Forderungen des Arbeitsinspektorates, auch wenn es sich nicht um ständige Arbeitsplätze handelt, von med. Seite nur vollinhaltlich unterstützt werden.

Die umweltmedizinische Sachverständige

Dr. Andrea Kainz