



zu GZ: FA17C 51.501-1603/00

Ggst.: Staubdepositions- und Staubkonzentrationsmessungen in Gallmannsegg

Bericht über Staubdepositionsmessungen und Staubkonzentrationsmessungen in der Umgebung des Werkes der Fa. Alpha Calcit in Gallmannsegg

1. Einleitung

Auf Grund von Nachbarbeschwerden über Belästigungen durch Staub wurde der Fachabteilung 17C von der Bezirkshauptmannschaft Voitsberg der Auftrag zur Durchführung von Staubmessungen erteilt.

Die Staubdepositionsmessungen in Gallmannsegg wurden Mitte Juni 2005 begonnen und nach etwa einem Jahr abgeschlossen. Zusätzlich wurden mit dem High-Volume-Sammler über zwei Monate PM10-(Feinstaub-)messungen durchgeführt.

2. Das Messnetz

Das Staubdepositionsmessnetz in Gallmannsegg umfasste 4 Messpunkte. Es wurden 13 Messperioden zu je 28 Tagen beprobt. Am Messpunkt 1 wurden im Frühjahr 2006 auch Staubkonzentrationsmessungen (PM10) durchgeführt.

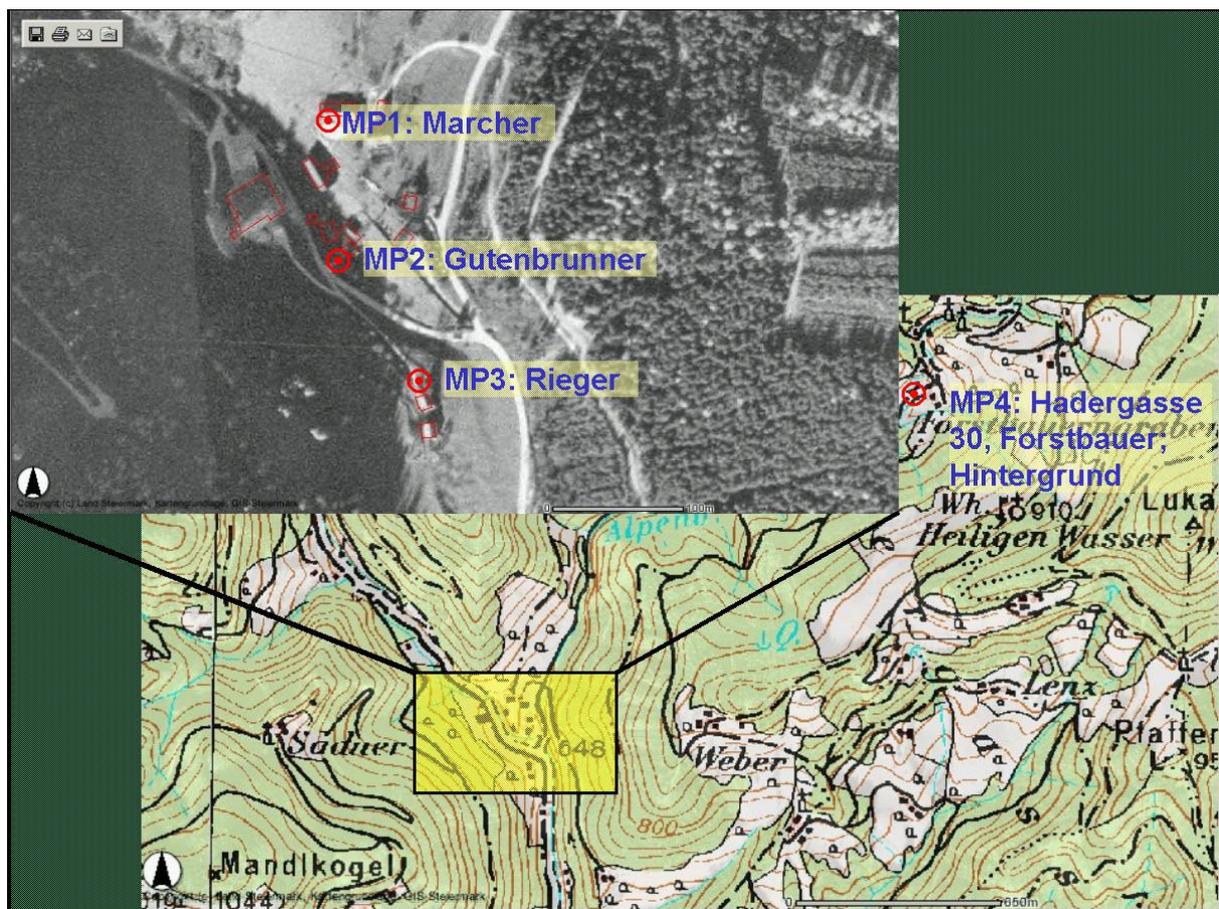
Tabelle 1: Lage der Messpunkte

Messpunkt-	Lage
Gallmannsegg 1	Familie Marcher
Gallmannsegg 2	Frau Gutenbrunner
Gallmannsegg 3	Frau Reicher
Gallmannsegg 4	Hadergasse 30, Forstbauer, Hintergrund

Tabelle 2: Messzeitplan

Depositionsmessungen	13.06.2005 bis 12.06.2006
Sommerperiode	13.06.2005 bis 03.10.2005 (Meßperiode 1 – 4) sowie 20.03.2006 bis 12.06.2006 (Messperiode 11 – 13)
Winterperiode	03.10.2005 bis 20.03.2006 (Messperiode 5 – 10)
PM10-Konzentrationsmessungen	14.04.2006 bis 11.06.2006

Abbildung 1: Karte der Messpunkte



**Abbildung 2: Messpunkt 1,
Fam. Marcher**



**Abbildung 3: Messpunkt 2,
Fam. Gutenbrunner**



**Abbildung 4: Messpunkt 3,
Fam. Reicher**



**Abbildung 5: Messpunkt 4,
Hintergrund**



3. Messmethodik

3.1. Bestimmung des Staubniederschlags nach dem Bergerhoff-Verfahren

Die Staubniederschlagsmessung erfolgt nach der VDI-Richtlinie 2119 Blatt 2 des Handbuches zur Reinhaltung der Luft. Ziel ist es, die in einer bestimmten Zeit durch Gravitation und turbulente Diffusion aus der Atmosphäre ausfallende Menge fester und flüssiger Substanz - mit Ausnahme des Wasseranteiles - zu erfassen („Bergerhoff-Verfahren“). Dabei wird ein oben offenes Glas- oder Kunststoffgefäß auf ei-

nem etwa 1,5 m hohen Ständer angebracht. Der sich absetzende Staub und das Niederschlagswasser werden in diesem Gefäß gesammelt. Die Expositionszeit beträgt etwa 28 Tage. Danach werden der Staubniederschlag und das Wasser in einer gewogenen Schale zur Trockene eingedampft und als Gesamtstaubniederschlag gewogen. Das Ergebnis wird auf 1 Tag und 1 m² bezogen.

3.2. PM10-(Feinstaub-)messung mit dem High-Volume-Sammler

Die Bestimmung der Staubkonzentration mit dem High-Volume-Sammler erfolgt nach der EN 12341. Damit können die in der Außenluft dispergierten Partikel auf Filtern gesammelt werden. Jeweils nach Beendigung eines Probenahmezyklus wird das mit Partikel belegte Filter automatisch gegen ein unbelegtes Filter ausgetauscht und ein neuer Probenahmezyklus eingeleitet. Die Masse des auf den Filtern abgeschiedenen Staubes wird durch Differenzwägung der konditionierten Filter vor und nach der Probenahme bestimmt. Das Messergebnis wird als Massenkonzentration angegeben. Zum Einsatz gelangt ein Gerät der Firma Digital.

Die angesaugte Luft wird zunächst über einen Vorabscheider („PM10-Kopf“) geleitet. Dort werden größere Partikel abgeschieden, sodass nur Teilchen mit einem Durchmesser <10 µm auf den Filter gelangen. Das durchgesaugte Luftvolumen betrug bei den hier vorliegenden Messungen 30 m³/h, die Probenahmezeit 24 Stunden pro Filter. Die Filterwechsel erfolgten um Mitternacht. Als Ergebnis werden somit Tagesmittelwerte erhalten, die mit jenen der kontinuierlichen Luftgütemessstationen vergleichbar sind.

4. Beurteilungsgrundlagen

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

Die entscheidende gesetzliche Grundlage für die 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). Seit diesem Zeitpunkt gelten auch in Österreich die Grenzwerte für PM10. Die bisher letzte Anpassung an die Vorgaben der EU erfolgte mit BGBl I 34/2006.

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 3: Immissionsgrenzwerte für die Deposition

Luftschadstoff	Depositionswerte in mg/(m².d) als Jahresmittelwert
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

Für die **PM10-Konzentration** ist im IG-L ein **Tagesmittelwert** von **50µg/m³** als Grenzwert festgelegt, der allerdings bis zu 30 mal je Kalenderjahr überschritten werden darf. Dieser Grenzwert ist kein Alarmwert im Sinne des Smogalarm-Gesetzes, sondern bei Überschreiten der Toleranz von 30 Tagesmittelwerten je Kalenderjahr sind mittel- bis langfristige Maßnahmen zu setzen um diesen Grenzwert in Zukunft einhalten zu können.

Ab 2010 sind noch 25 Überschreitungen zulässig und als Zielwert werden weniger als 7 Überschreitungen je Kalenderjahr angestrebt.

Als **Jahresmittelwert** ist ein Grenzwert von **40 µg/m³** festgelegt.

5. Messergebnisse

5.1. Messung der Konzentration von PM10

Die Erfassung der Staubkonzentration mit einem Staubsammelgerät (High-Volume-Sampler) wurde am 14.04.2006 gestartet und mit 11.06.2006 beendet.

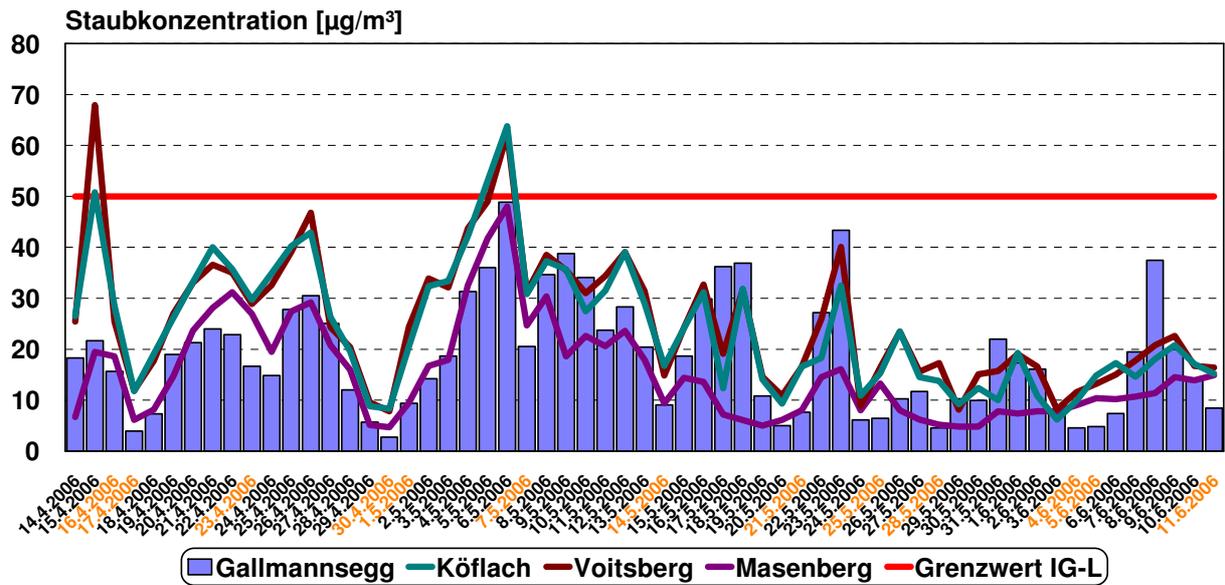
Tabelle 3 listet die Einzelwerte der High-Volume-Sampler-Messungen auf:

Tabelle 4: PM10-Konzentration – Tagesmittelwerte

Datum	Staubkonzentration [µg/m³]	Datum	Staubkonzentration [µg/m³]	Datum	Staubkonzentration [µg/m³]
14.04.06	18,3	04.05.06	31,3	24.05.06	6,1
15.04.06	21,7	05.05.06	36,0	25.05.06	6,4
16.04.06	15,6	06.05.06	48,9	26.05.06	10,3
17.04.06	3,9	07.05.06	20,5	27.05.06	11,7
18.04.06	7,3	08.05.06	34,7	28.05.06	4,6
19.04.06	19,0	09.05.06	38,8	29.05.06	10,2
20.04.06	21,3	10.05.06	34,1	30.05.06	9,9
21.04.06	24,0	11.05.06	23,8	31.05.06	21,9
22.04.06	22,9	12.05.06	28,3	01.06.06	17,3
23.04.06	16,7	13.05.06	20,4	02.06.06	16,1
24.04.06	14,8	14.05.06	9,1	03.06.06	7,4
25.04.06	27,8	15.05.06	18,6	04.06.06	4,5
26.04.06	30,5	16.05.06	29,9	05.06.06	4,8
27.04.06	25,0	17.05.06	36,2	06.06.06	7,4
28.04.06	12,0	18.05.06	36,9	07.06.06	19,4
29.04.06	5,7	19.05.06	10,8	08.06.06	37,5
30.04.06	2,8	20.05.06	5,0	09.06.06	20,0
01.05.06	9,4	21.05.06	7,6	10.06.06	14,2
02.05.06	14,2	22.05.06	27,2	11.06.06	8,4
03.05.06	18,7	23.05.06	43,3		

Die folgende Abbildung 6 zeigt die PM10-Konzentration in Gallmannsegg im Vergleich zu den automatischen Messstationen Köflach und Voitsberg sowie zur Hintergrund-Messstation auf dem Masenberg.

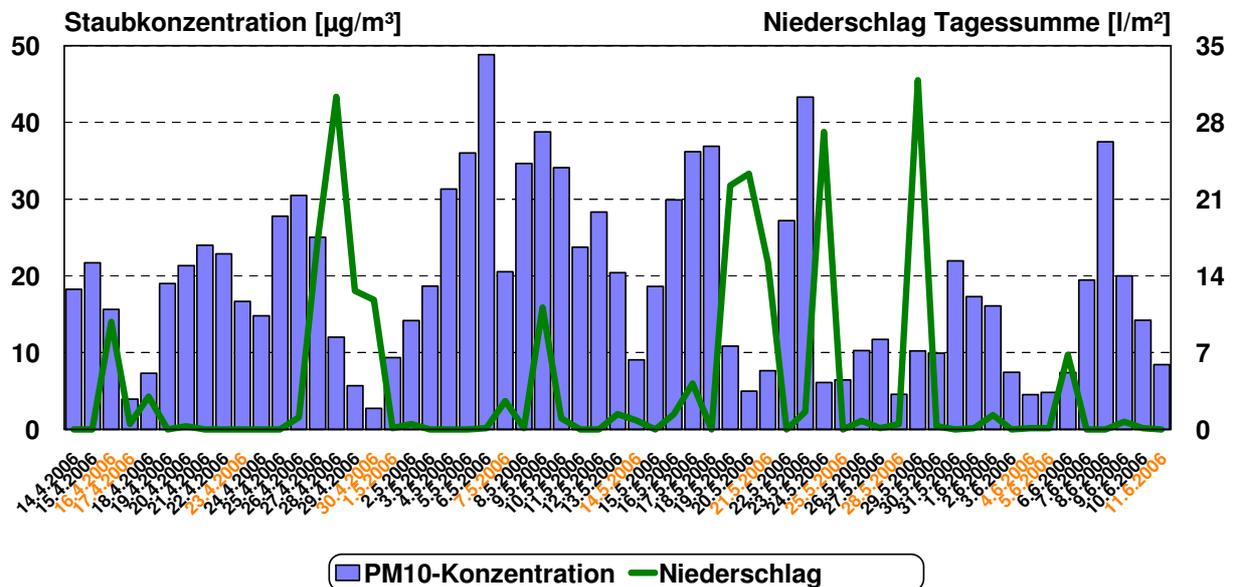
Abbildung 6: PM10-Konzentration in Gallmannsegg



Sonn- und Feiertage

Abbildung 7 zeigt die Abhängigkeit der Staubbelastung von der Niederschlagstätigkeit sowie auch den Zusammenhang mit Werktagen bzw. Sonn- und Feiertagen:

Abbildung 7: PM10-Konzentration in Gallmannsegg im Vergleich zur Niederschlags-Tagessumme an der Messstation Hochgöbnitz



Sonn- und Feiertage

5.2. Staubdepositionsmessungen

Ergänzend zu den Staubkonzentrationsmessungen wurde von 13.06.2005 bis 12.06.2006 ein integrales Messnetz mit 4 Messpunkten zur Erfassung der Staubdeposition betrieben. Die Probenahme-Gefäße wurden in einem Zeitraum von ca. 28 Tagen exponiert, woraus insgesamt 13 Messperioden erhalten wurden.

Tabelle 4 zeigt eine Zusammenfassung der Messwerte in Sommer- und Wintermit-

telwerte, um die jahreszeitliche Abhängigkeit der Belastung zu veranschaulichen. Für eine Beurteilung ist jedoch nur der Jahresmittelwert ausschlaggebend, da der Grenzwert im IG-L auch als Jahrsmittelwert angegeben ist.

Tabelle 4: Mittelwerte der Staubbelastung [mg/m².d]

	MW Sommer	MW Winter	Jahresmittelwert
Gallmannsegg 1	153,5	64,7	109,1
Gallmannsegg 2	198,8	151,3	176,8
Gallmannsegg 3	122,2	109,0	116,1
Gallmannsegg 4	118,9	52,7	88,3

In Abbildung 8 werden die Jahresmittelwerte der Staubbelastung und ihre Relation zum Grenzwert nach dem IG-L grafisch dargestellt:

Abbildung 8: Jahresmittelwerte im Vergleich zum Grenzwert nach dem IG-L

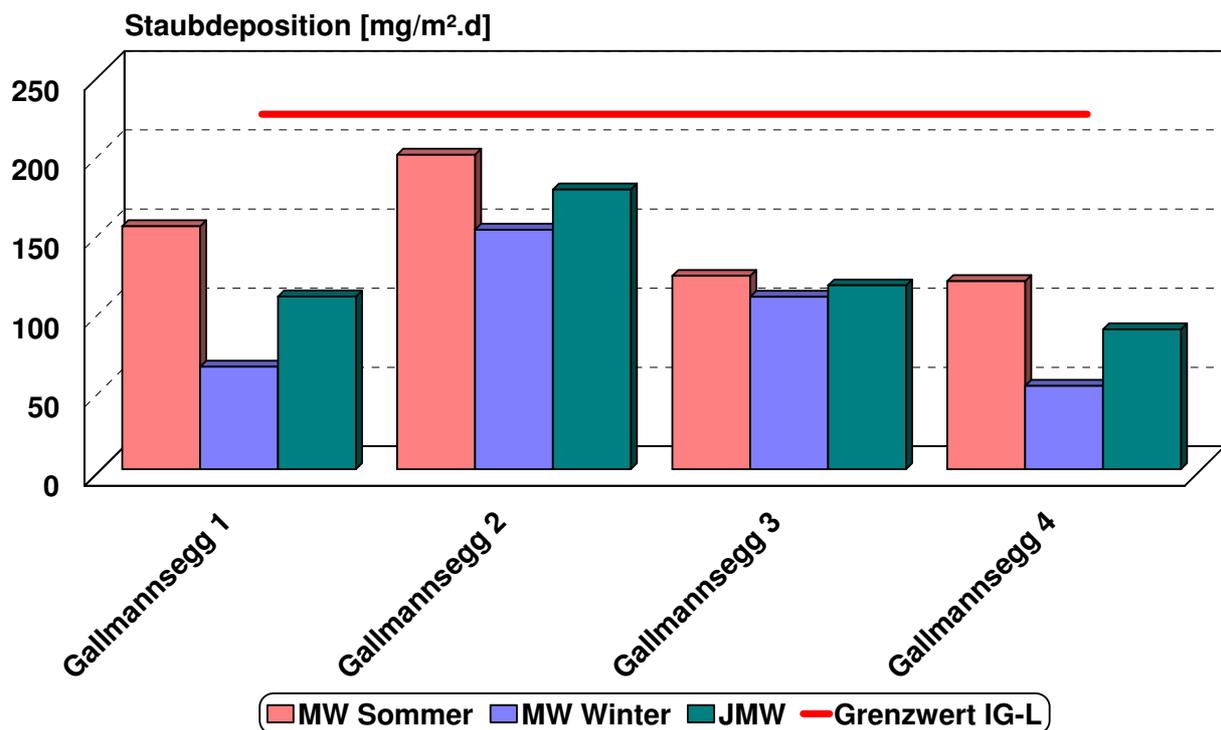
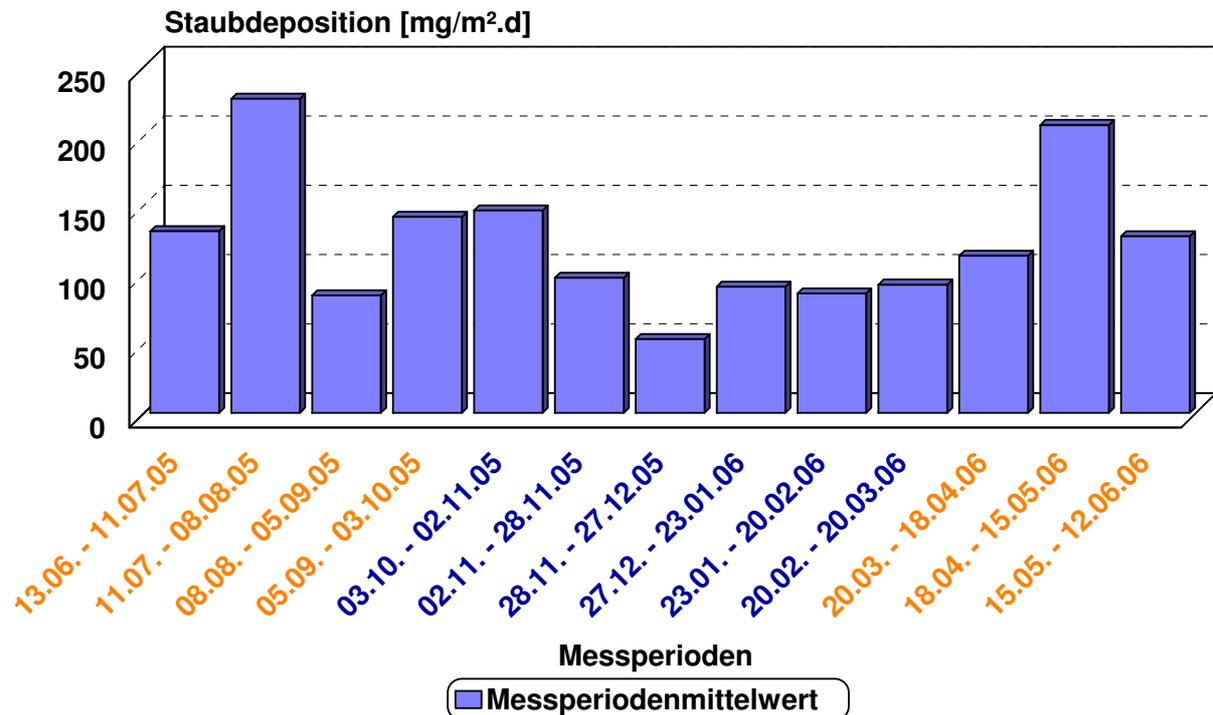


Abbildung 9 dokumentiert den allgemeinen Verlauf der Staubbelastung während der Depositionsmessungen; dafür wurde der Mittelwert aus allen Einzelwerten einer Messperiode berechnet.

Abbildung 9: Zeitverlauf der Staubbelastung – Mittelwerte über alle Messpunkte



Sommer-Messperioden – Winter-Messperioden

6. Bewertung der Messergebnisse

6.1. Allgemeines

Mit dem **High-Volume-Sampler** wird Luft aktiv angesaugt und der darin enthaltene Staub auf einem Filter gesammelt. Diese Messmethode wurde als Referenzverfahren zur Ermittlung der PM10-Konzentrationen normiert. Durch einen speziellen Ansaugkopf wurde hier die Feinstaub-Fraktion (PM10) erfasst. Als PM10 werden jene Teilchen bezeichnet, deren Durchmesser weniger als 0,01mm (=10 Mikrometer) beträgt.

Einmal freigesetzter Feinstaub kann tagelang in der Luft verbleiben, wobei es in schlecht durchlüfteten Tal- und Beckenlagen durch den geringen Luftaustausch verstärkt zu einer Anreicherung in bodennahen Luftschichten kommen kann.

Die Ergebnisse aus den High-Volume-Sampler-Messungen liefern Konzentrationsangaben – im Normalfall Tagesmittelwerte - die mit den gemessenen Werten automatischer Luftgüte-Messstationen vergleichbar sind.

Mit dem **Bergerhoff-Verfahren** wird die Staubdeposition – das heißt, die sich aus der Luft absetzende Staubmenge - bestimmt, die überwiegend durch Teilchen mit größerem Durchmesser hervorgerufen wird. Diese Teilchen haben eine relativ kurze Verweilzeit in der Atmosphäre, die Messergebnisse werden maßgeblich durch nahegelegene Emissionsquellen beeinflusst.

Bei integrierenden Messverfahren wie Depositionsmessungen ergeben sich Mittelwerte über die Expositionszeit (meist 28 Tage), die mit Messwerten aus automatischen Messstationen nicht direkt vergleichbar sind.

Dem Nachteil der geringeren zeitlichen Auflösung steht allerdings der Vorteil der größeren Flächenabdeckung und der Kostengünstigkeit gegenüber.

6.1.1. Feinstaub PM10

Insgesamt wurden aus den Staubkonzentrationsmessungen mit dem High-Volume-Sampler während der fast zwei Monate dauernden Messkampagne 59 Tagesmittelwerte erhalten. In diesem Zeitraum wurden keine Überschreitungen des Grenzwertes nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft festgestellt. Es konnte ein Wochengang mit einem Absinken der Staubkonzentrationen am Wochenende (Abbildung 6) verfolgt werden, aber auch eine Verringerung der Feinstaubkonzentrationen durch Regentage ist festzustellen (Abbildung 7).

In den ersten drei Wochen der Messungen liegen die PM10-Konzentrationen in Gallmannsegg auf dem Niveau der Hintergrundmessungen auf dem Masenberg. Deutlich zu erkennen ist der parallele Konzentrationsverlauf der räumlich auseinanderliegenden Messstationen. Dies zeigt den Einfluss der großräumigen meteorologischen Bedingungen auf die gemessene PM10-Konzentration.

Ab der 2. Maiwoche steigen die PM10-Belastungen etwas an und erreichen an mehreren Tagen das Niveau der Messstationen in Köflach bzw. Voitsberg. Dies ist ein Hinweis auf Staubemissionen die zusätzlich zur großräumigen Belastung auf einen lokalen Emittenten hinweisen.

Der Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde in Gallmannsegg im Messzeitraum an keinem Tag überschritten. Dies lässt aber nicht den Schluss zu, dass bei ungünstigen Ausbreitungsbedingungen fallweise höhere PM10-Konzentrationen auftreten können. Derzeit ist aber davon auszugehen, dass die Vorgaben des IG-L hinsichtlich PM10 eingehalten werden können (Statuserhebung PM10 2002 – 2005, Fachabteilung 17C, 2006).

6.1.2. Staubdeposition

Der Jahresmittelwert der Staubdeposition wurde über den einjährigen Messzeitraum von 13.06.2005 – 12.06.2006 gebildet. Es wurden keine Überschreitungen des Grenzwertes nach dem IG-L festgestellt.

Der in den meisten Messperioden am höchsten belastete Messpunkt war der Punkt Gallmannsegg 2 bei Fam. Gutenbrunner. Er zeigte sowohl im Sommerhalbjahr als auch im Winter die höchsten Belastungen. Dieser Messpunkt war in unmittelbarer Nähe des Werkes positioniert und wurde auch maßgeblich durch die Emissionen der Straße (Staubaufwirbelung durch den LKW-Verkehr) beeinflusst.

Der Messpunkt 2 lag etwas erhöht auf dem gegenüberliegenden Hang zum Werk. Der höhere Sommermittelwert ist auf Staubsitzen im Juli und August 2005 zurückzuführen. Das Wintermittel lag nur knapp über dem Hintergrund.

Der Messpunkt Gallmannsegg 3 bei Fam. Reicher, der etwas erhöht talauswärts an der Zufahrtsstraße zum Werk positioniert war, wies in den meisten Messperioden ähnlich hohe Staubdepositionswerte auf wie Messpunkt 1. Auffallend ist der geringe Unterschied zwischen Sommer und Winter. Dies könnte auf verstärkte Einflüsse von Emissionen des Werkes der Fa. Alpha-Calcit zurückzuführen sein. Im Winterhalbjahr treten verstärkt Kaltluftabflüsse auf, die Emissionen talauswärts verfrachten.

Der Messpunkt Gallmannsegg 4 in der Hadergasse diente als Hintergrund-Messpunkt und ist erwartungsgemäß deutlich niedriger belastet. Natürliche Einflüsse sowie landwirtschaftliche Tätigkeiten bedingen einen etwas höheren Sommermittelwert.

An allen vier Messpunkten ist ein deutlicher Jahresgang mit einem Maximum im Sommer und geringerer Belastung im Winter ersichtlich. Dies ist eine oftmals beobachtbare Tatsache, da zum einen im Sommer die Trockenheit bei der Aufwirbelung von Staub eine große Rolle spielt und zum anderen auch landwirtschaftliche Tätigkeiten (Bodenbearbeitung, Heuernte) sowie natürliche Einflüsse (Blütenstaub) zum Tragen kommen.

7. Zusammenfassung

Sowohl der Grenzwert nach dem IG-L für die PM10-Belastung als auch jener für die Staubdeposition wurde im Untersuchungszeitraum eingehalten.

Dennoch konnten Einflüsse von Emissionen des Werkes der Fa. Alpha-Calcit sowie des Schwerverkehrs in diesem Straßenabschnitt nachgewiesen werden. Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Depositionsmessung ist deutlich zu erkennen, dass die Messpunkte 1 – 3, die in der Nähe zum Werk bzw. zur Zufahrtsstraße lagen, einer höheren Staubbelastung ausgesetzt sind, als der Messpunkt 4 im Hintergrund (Abbildung 8).

Auch für die Belastung an Feinstaub dürften die Tätigkeiten im Werk sowie der Zufahrtsverkehr eine Rolle spielen; dies ist z.B. an Hand des Wochenganges der Staubbelastung ableitbar.

Die Sachbearbeiter:

Ing. Waltraud Köberl e.h.

Dr. Thomas Pongratz e.h.