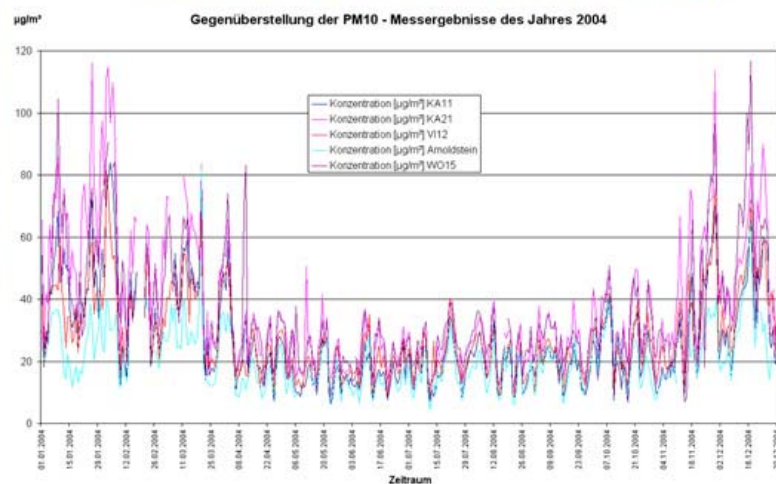
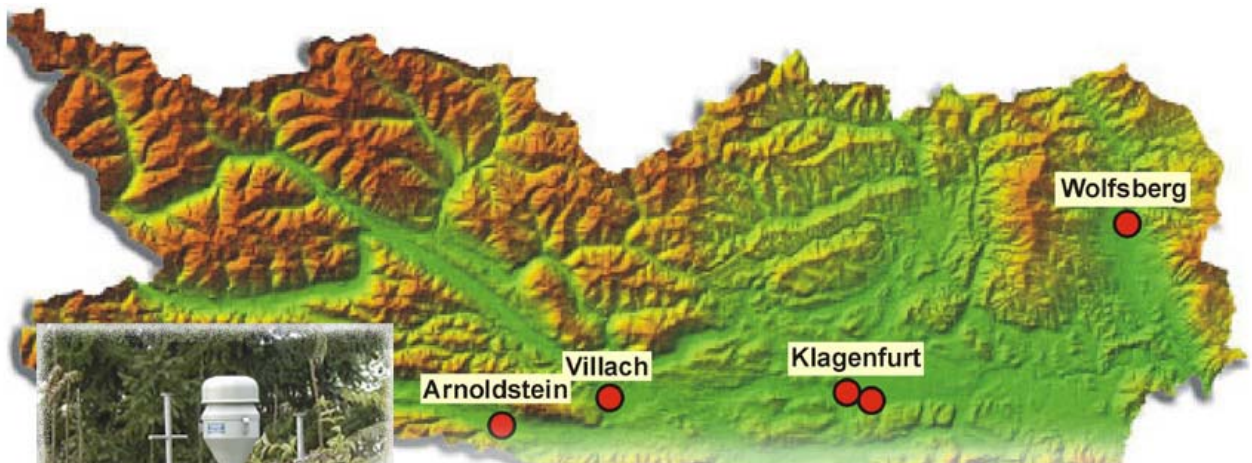


## Luftgütemessnetz KÄRNTEN

# „Feinstaub (PM10/PM2,5) in Kärnten“



Zusammengestellt von:

Amt der Kärntner Landesregierung  
Abt. 15 – Umweltschutz und Technik  
UAbt. Ökologie und Umweltdaten  
6. April 2006

# Inhaltsverzeichnis

1	Einführung zum Umweltproblem Schwebestaub .....	3
1.1	Gesundheitliche Auswirkungen von Partikeln .....	4
1.1.1	Methoden zur Untersuchung der Gesundheitsauswirkung von Luftschadstoffen .....	4
1.1.2	Ergebnisse des aktuellen WHO-Reviews.....	5
1.2	Größenverteilung der Partikel.....	6
1.3	Quellen .....	8
1.4	Chemische Zusammensetzung von Partikeln .....	9
1.5	Chemische Zusammensetzung der Emissionen wichtiger Quellen.....	11
1.6	Senken von Partikeln.....	11
1.7	Messmethoden .....	12
1.8	Rechtliche Regelungen .....	14
2	Ergebnisse der Feinstaubmessungen in Kärnten.....	15
2.1	Feinstaubmessstellen in Kärnten .....	15
2.2	PM10-Vergleich 2004 und 2005.....	16
2.3	PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Klagenfurt-Völkermarkterstrasse“ .....	17
2.4	PM2,5-Auswertung der Luftgütemessstation „Klagenfurt-Völkermarkterstrasse“ .....	20
2.5	PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Wolfsberg-Hauptschule“ .....	21
2.6	PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Villach-Tirolerbrücke“ .....	24
2.7	PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Klagenfurt-Koschatstrasse“ .....	27
2.8	PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Arnoldstein-Kugi“ .....	29
3	Maßnahmenkatalog zur Feinstaubreduktion in Klagenfurt .....	32
3.1	Handlungsbereich Straßenerhaltung / Fuhrpark / Baustellen.....	33
3.2	Handlungsbereich Hausbrand / Fernheizkraftwerk .....	36
3.3	Handlungsbereich Verkehrslenkung / Verkehrsplanung / Raumplanung .....	37
3.4	Handlungsbereich innovative Maßnahmen und PR .....	40
4	Derzeitige bzw. zukünftige Aktivitäten .....	45
4.1	EU Life-Projekt „KAPA GS“ .....	45
4.1.1	Ziele.....	45
4.1.2	Maßnahmen und Mittel.....	45
4.1.3	Erwartete Ergebnisse .....	46
4.2	„AQUELLA“-Studie .....	46
4.3	Dynamischer Emissions- und Immissionskataster „Wolfsberg“ .....	47
4.4	Erneuerung des Luftgütemessnetzes.....	47

# 1 Einführung zum Umweltproblem Schwebestaub<sup>1</sup>

Luftgetragener Staub ist ein komplexes und heterogenes Gemisch aus festen und flüssigen Teilchen, die sich hinsichtlich ihrer Größe, Form, Farbe, chemischen Zusammensetzung, physikalischen Eigenschaften und ihrer Herkunft bzw. Entstehung unterscheiden. Zur Beschreibung der Belastung durch Staub wird aus hygienischen und rechtlichen Gründen üblicherweise die Massenkonzentration (zumeist in Mikrogramm pro Kubikmeter,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verschiedener Größenfraktionen verwendet:

## Größenfraktionen zur Erfassung der Schwebestaubbelastung

Bezeichnung	Beschreibung
Gesamtschwebestaub (TSP)	Als Gesamtschwebestaub (Total suspended particulates = TSP) wird die mit konventionellen Sammlern gemessene Schwebestaubkonzentration bezeichnet. Dabei wird ein Großteil der luftgetragenen Partikel erfasst. Da der Grenzwert gemäß IG-L für TSP mit 31.12.2004 außer Kraft getreten ist, wird diese Messgröße zukünftig nur noch eine untergeordnete Bedeutung haben.
PM10	Bei PM10-Messverfahren ist das Ziel, eine Sammelcharakteristik zu verwirklichen, welche der thorakalen Fraktion (jener Masseanteil einatembare Partikel, der über den Kehlkopf hinausgeht) entspricht. Bei diesen Verfahren sollen per definitionem 50 % der Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von $10\ \mu\text{m}$ erfasst werden; bei größeren Partikeln wird der gesammelte Anteil deutlich geringer, bei kleineren höher. Die derart bestimmte Staubfraktion ist eine Teilmenge des TSP. Im deutschen Sprachraum hat sich die Bezeichnung „Feinstaub“ für PM10 eingebürgert.
PM2,5	Bei diesem Verfahren sollen per definitionem 50 % der Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von $2,5\ \mu\text{m}$ erfasst werden (der etwa dem Anteil entspricht, der bis in die Alveolen gelangt); bei größeren Partikeln wird der gesammelte Anteil deutlich geringer, bei kleineren höher. Die derart bestimmte Staubfraktion ist eine Teilmenge des PM10 und sollte weitgehend der alveolengängigen Fraktion entsprechen.
PM10-2,5	Partikel, die größer als $2,5\ \mu\text{m}$ aber kleiner als $10\ \mu\text{m}$ sind. Diese Fraktion wird im Englischen als „coarse fraction“ bezeichnet.

Weitere Größen, von denen allerdings – verglichen mit der Massenkonzentration – kaum Messdaten vorliegen, sind die Anzahl sowie die Oberfläche der Partikeln.

Grundsätzlich kann zwischen primären und sekundären Partikeln unterschieden werden. Erstere werden als primäre Emissionen direkt in die Atmosphäre abgegeben, letztere entstehen durch luftchemische Prozesse aus gasförmig emittierten Vorläufersubstanzen (z. B. Ammoniak, Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden).

Nachfolgend werden zunächst die (negativen) gesundheitlichen Auswirkungen von Partikeln näher beschrieben und anschließend verschiedene physikalische und chemische Eigenschaften sowie die Messmethoden dargelegt.

<sup>1</sup> Quelle: Umweltbundesamt GmbH Wien

## 1.1 Gesundheitliche Auswirkungen von Partikeln

### 1.1.1 Methoden zur Untersuchung der Gesundheitsauswirkung von Luftschadstoffen

Die Bewertung der Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die Gesundheit stellt eine komplexe Herausforderung dar, da eine Unzahl von unterschiedlichen Studien aus verschiedenen Disziplinen berücksichtigt werden muss, einschließlich Studien zur persönlichen Exposition, epidemiologische Studien, toxikologische Studien inklusive Tierversuche, kontrollierte Expositionsexperimente und *In-vitro*-Studien. Jeder dieser Ansätze hat seine eigenen Stärken und Schwächen.

In **epidemiologischen Studien** wird die Korrelation verschiedener medizinischer Parameter wie etwa die Häufung von Krankenhauseinweisungen oder Todesfällen mit Umgebungseinflussgrößen wie etwa der Schadstoffexposition bzw. der Schadstoffkonzentration untersucht. Derartige Studien sind deshalb von hoher Aussagekraft, da

- die Exposition der Bevölkerung unter „realen“ Bedingungen stattfindet;
- sehr große Kollektive erfasst werden können, inklusive jener Personen, die besonders empfindlich auf Luftschadstoffe reagieren. Hierzu zählen – abhängig vom Luftschadstoff – Kinder, ältere Personen sowie durch existierende Krankheiten geschwächte Individuen;
- eine Extrapolation über Speziesgrenzen hinweg sowie zu niedrigeren Expositionskonzentrationen nicht notwendig ist.

Auch können die in epidemiologischen Untersuchungen gefundenen Zusammenhänge zwischen der Schadstoffbelastung und den Auswirkungen unter bestimmten Bedingungen zur Quantifizierung der Gesundheitsauswirkungen herangezogen werden.

In den letzten Jahren sind die analytisch-statistischen Methoden zur Durchführung dieser Studien wesentlich verbessert worden und erlauben auch eine Detektion von kleinen Änderungen des Risikos von durch Luftschadstoffe verursachten Gesundheitsauswirkungen, etwa einer Zunahme der Mortalität. Allerdings ist die Exposition einzelner Individuen gegenüber der vermuteten Einflussgröße im Detail meist nicht bekannt, und zudem ist zu berücksichtigen, dass die Personen einer ganzen Reihe verschiedener Umwelteinflüsse ausgesetzt sind. Je nach Studiendesign sind diese Faktoren genau zu kontrollieren. Zudem können epidemiologische Studien statistische Zusammenhänge aufzeigen, sind aber für sich alleine genommen im Allgemeinen kein ausreichender Beleg für einen kausalen Zusammenhang der untersuchten Umwelteinflüsse und der beobachteten Gesundheitseffekte.

Epidemiologische Studien haben in den letzten Jahren auch deutliche Hinweise auf Effekte von Schwebstaub auf das Herz-Kreislaufsystem ergeben. Dabei konnte der Zusammenhang zwischen einer Reihe von relevanten physiologischen Größen und der Schwebstaubbelastung gezeigt werden, wie z. B. eine verringerte Herzfrequenzvariabilität, Erhöhung der Plasmaviskosität, Erhöhung des Spiegels C-reaktiven Proteins, Dysfunktion des Endothels und der Auslösung von Herzinfarkten.

Im Gegensatz dazu dienen **toxikologische Untersuchungen**, die biologische Plausibilität der Schadstoffauswirkungen (oft einzelner Komponenten) zu untermauern oder abzuschwächen. Daneben geben sie auch wertvolle Hinweise zur Identifikation der konkreten Wirkungspfade und Wirkungsmechanismen.

**Kontrollierte Expositionsstudien** gestatten eine genaue Überwachung der Exposition und der Auswirkungen. Allerdings sind die Studien dadurch limitiert, dass aus offensichtlichen Gründen nur milde, reversible Effekte verursacht werden, und dass meist gesunde oder nicht übermäßig kranke Personen herangezogen werden (und nicht jene, bei denen die schwersten Effekte zu erwarten sind). Relativ neu sind Studien mit konzentriertem Schwebstaub aus der Umgebungsluft (CAP; *concentrated ambient particles*).

**Tierversuche** haben den Vorteil, dass eine genaue Überwachung der Exposition möglich ist. Zudem können höhere Konzentrationen als bei kontrollierten Expositionsstudien angewandt werden. Problematisch hingegen ist die Übertragbarkeit auf den Menschen und die Extrapolation zu niedrigeren Konzentrationen (da die Studien aus methodischen Gründen üblicherweise bei Konzentrationen durchgeführt werden, die weit über

jenen liegen, die heutzutage in der Außenluft in Europa gemessen werden). Zudem spiegeln diese Versuche oft nicht die in einer Bevölkerung vorhandenen unterschiedlichen Empfindlichkeiten wider.

Erst in einer Zusammenschau und Synthese dieser verschiedenen Ergebnisse lassen sich fundierte Aussagen über Art und Umfang der Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die Gesundheit gewinnen.

### 1.1.2 Ergebnisse des aktuellen WHO-Reviews

Ein von der WHO zwischen 2001 und 2003 durchgeführter Review über „Gesundheitsaspekte der Außenluftqualität in Europa“ behandelte in erster Linie die Schadstoffe Schwebestaub (Particulate matter, PM), Ozon und Stickstoffdioxid; einige der wichtigsten Ergebnisse werden im Folgenden kurz zusammengefasst:

- Die Evidenz über einen Zusammenhang der Exposition gegenüber Schwebestaub und z. T. schwerwiegenden Gesundheitsauswirkungen ist weit stärker als vor wenigen Jahren angenommen.
- PM<sub>2,5</sub> ist ein geeigneter Indikator zur Beschreibung der durch PM-Exposition verursachten Effekte, insbesondere in Bezug auf die Mortalität sowie Herz-Kreislaufkrankungen.
- Obwohl Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) einen stärkeren Zusammenhang mit einigen schweren Gesundheitsauswirkungen zeigt als die grobe Fraktion (PM<sub>10</sub> minus PM<sub>2,5</sub>), gibt es Hinweise, dass auch diese in Beziehung mit bestimmten Gesundheitsauswirkungen steht.
- Bislang konnte keine Schwellenkonzentration abgeleitet werden, unter der keine Gefahr für die Gesundheit besteht.
- Bei den Auswirkungen auf die Mortalität handelt es sich nicht (nur) um vorgezogene Sterblichkeit („Harvesting“). Dies bedeutet, dass davon auszugehen ist, dass die Feinstaubexposition zu einer signifikanten Verkürzung der Lebenserwartung führt.
- Einige Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen einer Reduktion der PM-Belastung und einer Abnahme von Gesundheitseffekten.
- Diverse Studien legen nahe, dass besonders folgende PM-Inhaltsstoffe toxikologisch wirksam sind:
  - Bestimmte Metalle,
  - Organische Verbindungen (wie etwa PAKs),
  - Ultrafeine Partikel (< 100 nm) und
  - Endotoxine.
- Besonders kritische Quellen sind Abgasemissionen des Straßenverkehrs sowie Partikel aus der Verfeuerung von festen und flüssigen Brennstoffen.

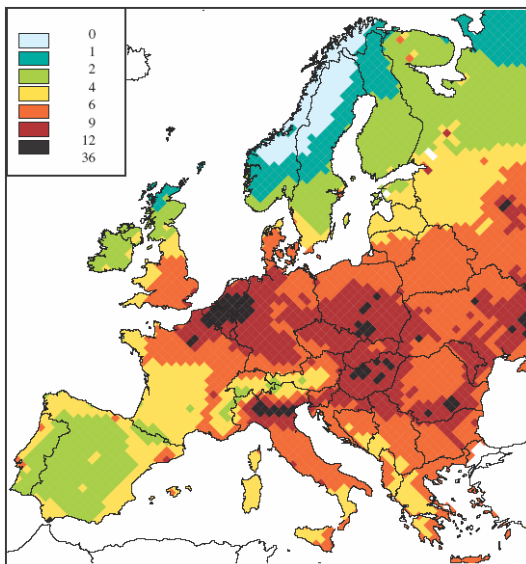
Diese über weite Bereiche qualitativen Aussagen über die Auswirkungen von Luftschadstoffen werden durch folgende weitere Studien ergänzt:

- Eine Meta-Analyse von europäischen Zeitreihenstudien wurde durchgeführt, deren Ziel die Ableitung von Effektschätzern für etwaige quantitative Abschätzung von Gesundheitsauswirkungen war. Nachfolgend sind exemplarisch die Ergebnisse für den Zusammenhang einer Änderung der täglichen PM<sub>10</sub>-Konzentration und der akuten Sterblichkeit für verschiedene Todesursachen dargestellt.

Zusätzliches relatives Mortalitätsrisiko (und 95 % Konfidenzintervalle) bei einer Zunahme der PM10-Konzentration um 10 µg/m³

Todesursache	PM10
Gesamt-Mortalität	0,6 % (0,4 % - 0,8 %)
Atemwegserkrankungen	1,3 % (0,5 % - 2,1 %)
Sterblichkeit aufgrund von Herz-Kreislauferkrankungen	0,9 % (0,5 % - 1,3 %)

Noch gravierender als diese akuten Auswirkungen sind die Effekte der chronischen Exposition gegenüber Feinstaub. Aktuelle Modellrechnungen gehen davon aus, dass aufgrund dieser Belastungen mit einer Reduktion der durchschnittlichen Lebenserwartung der Bevölkerung von bis zu einem Jahr gerechnet werden muss.

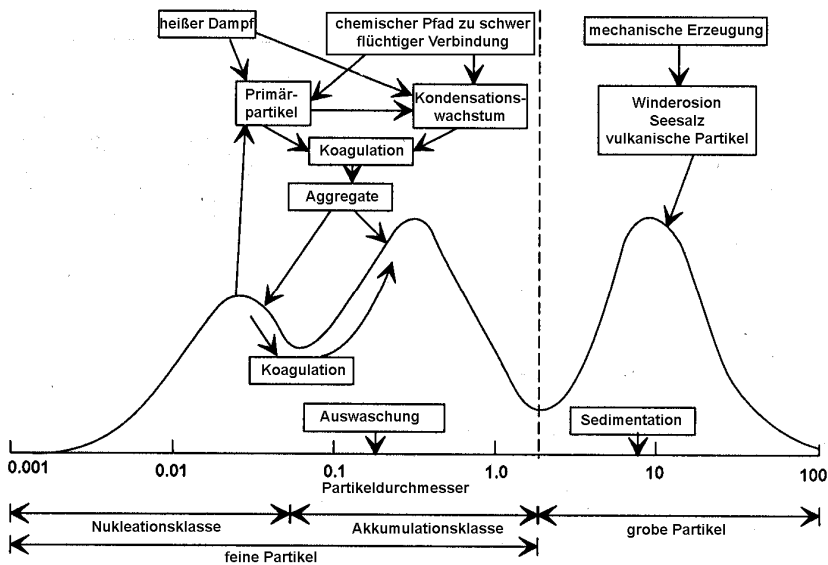


Verkürzung der Lebenserwartung auf Grund der Exposition gegenüber Feinstaub in Monaten in Europa; Emissionen des Jahres 2000

## 1.2 Größenverteilung der Partikel

Schwebstaub umfasst im Allgemeinen alle luftgetragenen Partikel. Schwebstaub gelangt entweder direkt in die Luft (primäre Partikel) oder entsteht durch chemische Prozesse aus gasförmigen Vorläuferstoffen in der Atmosphäre (sekundäre Partikel). Die einzelnen Partikel können Größen zwischen 0,001 µm (1 nm) und 100 µm (= 0,1 mm) haben, ebenso variabel ist die chemische Zusammensetzung.

Die Größenverteilung der Partikel zeigt üblicherweise drei Maxima, die auf den Entstehungsprozess zurückgehen. Zumeist wird zwischen der Nukleations-, Akkumulations- und Grobstaubklasse unterschieden.



Typische Größenverteilung und Entstehungsmechanismen von Partikeln

Die Partikel der **Nukleationsklasse** ( $<0,1 \mu\text{m}$  Durchmesser)<sup>2</sup> entstehen unmittelbar bei Verbrennungsprozessen durch Kondensation von heißen Dämpfen oder durch Kondensation von gasförmigen Vorläufersubstanzen. Sie haben eine relativ kurze Verweilzeit in der Atmosphäre, da sie mit anderen Partikeln agglomerieren können. Zwar tragen diese Partikel nur zu einem geringen Teil zur Gesamtmasse bei, jedoch dominieren sie hinsichtlich der Partikelanzahl.

Die Partikel der **Akkumulationsklasse** ( $0,1 - 1 \mu\text{m}$  Durchmesser) entstehen durch Akkumulation und Aggregation der äußerst feinen Partikel der Nukleationsklasse. Diese Klasse kann einen bedeutenden Beitrag zur gesamten Partikelmasse leisten. Partikel dieser Größenklasse haben aufgrund der niedrigen Depositionsgeschwindigkeit (siehe unten) eine hohe atmosphärische Verweilzeit und können somit auch über weite Distanzen transportiert werden.

Die Partikel der **Grobstaubklasse** wiederum entstehen durch mechanische Prozesse wie z. B. durch Aufwirbelung, Abrieb oder in küstennahen Gebieten auch durch Seesalz.

Zur Beschreibung der Schwebstaubbelastung können unterschiedliche Parameter herangezogen werden. Aus messtechnischen, aber auch hygienischen Gründen wird bei Grenzwertfestlegungen und hygienischen Fragestellungen die Massenkonzentration in Abhängigkeit von der Größenfraktion als Messgröße verwendet.

<sup>2</sup> In manchen Publikationen werden Partikel unter  $100 \text{ nm}$  noch in einen Nukleationsmode und einen Aitkenmode unterteilt, wobei letzterer Partikel von  $20$  bis  $100 \text{ nm}$  umfasst.

## 1.3 Quellen

Die atmosphärische Schwebstaubbelastung hat im Allgemeinen viele verschiedene Quellen. Dies können natürliche und anthropogene Quellen sein.

Als wesentliche **anthropogene Quellen** sind folgende von Bedeutung:

- Verbrennungsprozesse: hier ist zu unterscheiden zwischen direkten Partikelemissionen (primäre Partikel) und Gas-zu-Partikel-Umwandlung aus  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , und organischen Verbindungen, die bei der Verbrennung entstehen können (sekundäre Partikel);
- mechanische Prozesse wie z. B. die Bearbeitung von Materialien aber auch die (Wieder-) Aufwirbelung von Bodenmaterial.

Bedeutende **natürliche Quellen** sind beispielsweise:

- Aufwirbelung und Fernverfrachtung von Wüstenstaub (im Schnitt treten derartige Ereignisse in Österreich an wenigen Tagen im Jahr auf, in südeuropäischen Ländern deutlich häufiger);
- Aufwirbelung von Bodenmaterial<sup>3</sup>;
- biologisches Material (Pollen, Bakterien, Pilzsporen, Abbauprodukte von Pflanzen, etc.). Dieses wird bei der chemischen Analyse dem organischen Kohlenstoff bzw. dem organischen Material zugeschlagen, der Anteil macht allerdings im Winter nur einen kleinen Teil des organischen Materials aus;
- durch natürliche Quellen emittierte organische Verbindungen (etwa Monoterpene aus Wäldern) sowie  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  und  $\text{NH}_3$ , die durch Gas-zu-Partikel-Umwandlungen zum sekundären Aerosol beitragen;
- Vulkane;
- natürliche Feuer (etwa Waldbrände).

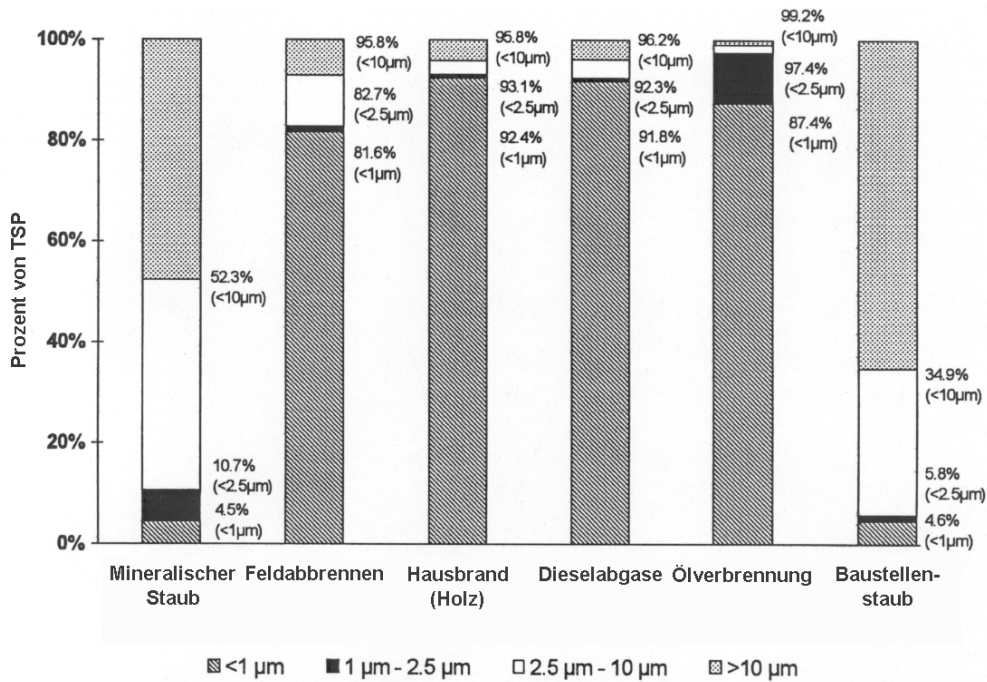
Je nach Quelle kann auch zwischen gefassten und diffusen Emissionen unterschieden werden, wobei letztere oft wesentlich schwerer quantifizierbar sind.

In urbanen Gebieten sind die Hauptemittenten im Bereich Verkehr (Abgasemissionen, Abrieb und Aufwirbelung), Industrie, Gewerbe (hier vor allem die Bautätigkeit) und dem Hausbrand zu suchen. Einen nicht unerheblichen Anteil an den Partikelemissionen kann auch der sog. „Off-road-Sektor“ haben; dazu gehören die in der Land- und Forstwirtschaft, in der Bauwirtschaft, der Industrie, im Bahn-, Schiffs- und Flugverkehr sowie in privaten Haushalten verwendeten Verbrennungskraftmaschinen verschiedenster Art. Aber auch bei den gasförmigen Vorläufersubstanzen liefert die Landwirtschaft – hier vor allem die Tierhaltung – durch die Emission von  $\text{NH}_3$  einen bedeutenden Beitrag.

Verschiedene Quellen emittieren Schwebstaub mit einer unterschiedlichen Größenverteilung und unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung. Generell gilt, dass pyrogene Quellen hauptsächlich Schwebstaub kleiner  $1\ \mu\text{m}$  emittieren, mechanisch generierter Schwebstaub jedoch oft Durchmesser  $> 1\ \mu\text{m}$  aufweist. Dieser Sachverhalt lässt sich an der nachfolgenden schematischen Größenverteilung der Partikel erkennen.

---

<sup>3</sup> bei durch den Menschen veränderten Böden sollte diese Quelle zu den anthropogenen gerechnet werden.



Größenverteilung der Partikel verschiedener Quellen

## 1.4 Chemische Zusammensetzung von Partikeln

Da die Partikel aus unterschiedlichen Prozessen gebildet werden, unterscheiden sie sich auch in ihrer Zusammensetzung. In urbanen Gebieten sind die wesentlichen Bestandteile im Allgemeinen organische Verbindungen und elementarer Kohlenstoff, mineralische Stoffe aus Aufwirbelung und Straßenabrieb, Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat aus der Gas-zu-Partikelumwandlung und zu einem geringen Teil auch noch Schwermetalle.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine (idealisierte) Darstellung des Zusammenhangs der Korngröße, der chemischen Zusammensetzung und der Quellen des Schwebstaubs.

*Idealisierter Zusammenhang zwischen Korngröße, chemischer Zusammensetzung und Schwebestaubquellen*

	<b>feine Partikel (&lt; 2,5 µm)</b>	<b>grobe Partikel (&gt; 2,5 µm)</b>
Entstehung aus:	Gasen	Größeren Partikeln
Entsteht bei	chemischen Umwandlungen, Nukleation, Kondensation, Koagulation, Evaporation von Nebel- und Wolkentropfen, in denen Gase gelöst waren	mechanischen Vorgängen (Abrieb, Vermahlen, ..), Aufwirbelung
Zusammensetzung	Sulfat, Nitrat, Ammonium, elementarer Kohlenstoff, organischer Kohlenstoff, Schwermetalle, Wasser	Aufgewirbelter Staub (geogener Staub, Straßenabrieb), Flugasche, Elemente der Erdkruste als Oxide (Si, Al, Ti, Fe), CaCO <sub>3</sub> , NaCl, Meersalz, Pollen und Sporen, andere Teilchen biogenen Ursprungs,..
Löslichkeit	teilweise löslich, oft hygroskopisch	oft unlöslich und nicht-hygroskopisch
Quellen	Verbrennungsvorgänge (Dieselruß, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , ..), Landwirtschaft (NH <sub>3</sub> ), atmosphärische Transformationen (sek. Partikel), bestimmte industrielle Prozesse, Lösemittel	(Wieder-)aufwirbelung von Staub von Straßen, Winderosion, Aufwirbelung durch anthropogene Tätigkeiten (Schüttvorgänge, Befahren unbefestigter Straßen, Bergbau, Abbruch- und Bauarbeiten...), biolog. Quellen, ...
Verweildauer in der Atmosphäre	Tage bis Wochen	Minuten bis Stunden
Atmosphärische Transportdistanz	einige 100 bis > 1000 km	< 1 km bis einige 10 km

Die quantitativ wichtigsten Inhaltsstoffe sind:

**Ammonium, Sulfat, Nitrat** (sekundäre anorganische Partikel): Diese Ionen entstehen in der Atmosphäre durch chemische Umwandlungsprozesse aus den Vorläufersubstanzen NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>.

**Elementarer Kohlenstoff/Organischer Kohlenstoff/Organisches Material (EC/OC/OM):** EC stammt in erster Linie aus Verbrennungsprozessen („Dieselruß“, Hausbrand), wohingegen die Zusammensetzung und Herkunft des organischen Kohlenstoffs weniger eindeutig ist. Ein Teil wird bei (unvollständiger) Verbrennung aus den gleichen Quellen wie der EC freigesetzt. Weitere Quellen für organischen Kohlenstoff sind sekundäre organische Partikel, die aus (anthropogenen und biogenen) NMVOC<sup>4</sup> entstehen, sowie biologische Materialien wie z. B. Bakterien, Pilzsporen, Blattfragmente etc. Der Beitrag von biologischem Material dürfte jedoch insbesondere im Winter sehr gering sein.

Ein nicht unerheblicher Teil an EC und OC kann an verkehrsbelasteten Standorten auch aus dem Reifenabrieb stammen.

**Wasser:** Je nach chemischer Zusammensetzung und Luftfeuchtigkeit können Partikel einen variablen Anteil an Wasser enthalten.

**Na, K, Ca, Mg, Cl:** Na und Cl sind insbesondere im Winter oft auf den Einsatz von Auftaumitteln zurückzuführen; Kalium kann ein Tracer für Biomassefeuerungen sein, während Ca und Mg in erster Linie in der groben Fraktion (mineralisches Material) zu finden sind (Quellen: Straßenabrieb, Einsatz von Streusplitt, Erosion).

**Mineralische Komponenten:** diese können aus Winderosion, aufgewirbeltem Straßenstaub, Mineralrohstoffabbau, Baustellen usw. stammen.

**Fe, Zn, Pb, Cu, Ni, Cd, Sb:** Schwermetalle stammen aus unterschiedlichen Quellen und lassen sich als Tracer einsetzen.

<sup>4</sup> Non methane volatile organic compounds (flüchtige organische Verbindungen ohne Methan)

### Mögliche Quellen von Schwermetallen im PM10

<b>Fe</b>	Verkehr: Abrieb von Bremsbacken und Bremsscheiben (+Cr), tritt zusammen mit Cu und Zn auf, Schienenverkehr geogen: Schiefer (Hämatit), Fe-Carbonate, Pyrit Industrie: Zundermaterial (Quelle: Auskleidung von Kessel, Walzwerke), falls globular: Metallverarbeitung, Rostschutzfarben (Hämatit), Magnetkies aus Kraftwerksasche (FeS)
<b>Zn</b>	Verkehr: Bremsbeläge + Reifenabrieb Industrie: Verbrennungsanlage (MVA, kalorische Kraftwerke), Verzinkereien, Batterien, Reduktionsmittel und Industrieabfälle, Verpackungsmaterialien; ubiquitär: Bauschutt (weiße Farbe zuführend)
<b>Pb</b>	Industrie: Herstellung bzw. Verwendung von Rostschutzfarben, Bleikristall, Glasuren, Farben, Hüttenwerke, Stahlwerke
<b>Cu</b>	Verkehr: Abrieb Bremsbeläge (Hauptquelle von Cu im städtischen Raum)
<b>Ni</b>	Verkehr: Bremsabrieb Industrie: Verbrennung von Schweröl, Metallherstellung, Katalyse, Herstellung von Ni-Cd-Batterien, Widerstände, Co-Ni-Dauermagnete
<b>Cd</b>	Industrie: Herstellung bzw. Verwendung von Farben, Glas, Oberflächenschutz für Leitmetalle, Metalle (z. B. Schrauben), Pigmente, Ni-Cd-Batterien, Kunststoffe (gelb, orange)
<b>Sb</b>	Verkehr: Abrieb aus Bremsbelägen

## 1.5 Chemische Zusammensetzung der Emissionen wichtiger Quellen

Partikel im **Pkw- Dieselabgas** bestehen zu etwa 60-80 % aus elementarem Kohlenstoff, der Rest besteht aus organischem Kohlenstoff und einem kleinen Teil Sulfat und Metalloxiden. Diese Werte können allerdings abhängig vom Betriebszustand, Motor, verwendeten Treibstoff etc. stark variieren. Bei Lkw-Dieselmotoren ist der Anteil an elementarem Kohlenstoff höher, da diese bei höherer Last betrieben werden.

Partikel aus **Reifen- und Bremsenabrieb** bestehen ebenfalls zum überwiegenden Teil aus Kohlenstoff. Als Tracer für den Anteil des Bremsenabriebs kann Sb verwendet werden.

Partikel aus **Aufwirbelung und Straßenabrieb** bestehen naturgemäß aus den in der Region vorkommenden bzw. in den Straßen enthaltenen oder aufgebracht (Streusplitt) mineralischen Komponenten.

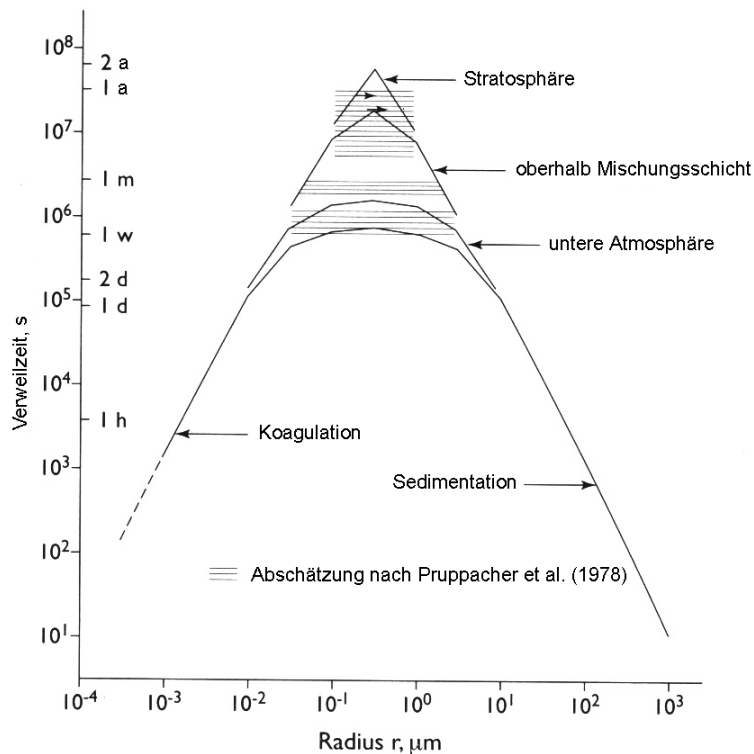
**Hausbrandpartikel** entstehen vor allem bei der Verbrennung von festen Brennstoffen (Kohle, Holz) und bei der Verbrennung von Heizöl. Die Partikel, die bei der Holzverbrennung entstehen, setzen sich aus organischem Kohlenstoff und elementarem Kohlenstoff zusammen (meist ist der Anteil an organischem Kohlenstoff wesentlich höher als jener an elementarem Kohlenstoff), der Rest sind anorganische Aschen. Bei letzteren dominiert Kalium, daneben kommen auch noch die Elemente Na, Fe und Mn vor, bei Kohle zudem Si und Ca.

## 1.6 Senken von Partikeln

Abhängig von der Größe bzw. dem aerodynamischen Durchmesser sind verschiedene Mechanismen wirksam, die die Partikel aus der Luft entfernen. Partikel in der Nukleationsklasse werden hauptsächlich durch Agglomeration zu oder an größere Partikel entfernt, Partikel der Akkumulationsklasse durch Auswaschung und diejenigen der Grobstaubklasse durch Sedimentation.

Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, hat die Verweilzeit ein deutliches Maximum bei Partikeln der Akkumulationsklasse mit einer Partikelgröße von etwa 0,1 µm (bei 10 µm ca. einen Tag, bei 2,5 µm 2 bis 4 Tage). Die Verweilzeit dieser Partikel beträgt etwa zehn Tage, daher können sie in der Atmosphäre über große Entfernungen (1.000 km und mehr) transportiert werden. Partikel in der Nukleations- und Grobstaubklasse dagegen haben Verweilzeiten von nur wenigen Stunden. Da Partikel der

Akkumulationsklasse in erster Linie durch Auswaschung entfernt werden, spielt deren Löslichkeit bei der Verweilzeit ebenfalls eine wichtige Rolle.



Verweilzeit von Partikeln in Abhängigkeit vom aerodynamischen Durchmesser

## 1.7 Messmethoden

Als Messgröße wird üblicherweise die **Massenkonzentration in Abhängigkeit von der Größenfraktion** verwendet.

Die Messung von Schwebestaub erfolgte in den letzten Jahrzehnten als „Gesamtschwebestaub“ („Total Suspended particulates“, TSP; im IG-L als „Schwebestaub“ bezeichnet).

Mit der RL 1999/30/EG und dem IG-L (2001) wurden erstmals Grenzwerte für PM10 sowie die Verpflichtung zur Messung - auch von PM2,5 (beide als Tagesmittelwerte) - festgelegt. Bei der Messung dieser Staubfraktionen werden Ansaugköpfe mit definierter Abscheidecharakteristik verwendet.

Referenzmethode für die Bestimmung der PM10-Konzentration ist gemäß RL 1999/30/EG die in der EN 12341<sup>5</sup> beschriebene Probenahme (Abscheidung der Partikel auf einem Filter) mit nachfolgender gravimetrischer Staubmassebestimmung. In Österreich werden dazu vorwiegend Digital High Volume Sampler eingesetzt, die mit Glas- oder Quarzfaserfiltern von 150 mm Durchmesser bestückt sind und ein Probenahmenvolumen von etwa 750 m<sup>3</sup>/Tag aufweisen. Der Waagraum zur Konditionierung der Filter vor und nach der Probenahme ist normgerecht auf 20 °C ±0,5 °C Lufttemperatur sowie 50 % ±5 % relative Luftfeuchte geregelt. Die Messergebnisse sind auf Umgebungstemperatur und Umgebungsdruck bezogen.

<sup>5</sup> Luftqualität – Felduntersuchung zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Probenahmeverfahren für die PM10 -Fraktion von Partikeln



*PM10-Staubprobensammler Digitel DA-80H*

Die PM10-Messung gemäß IG-L kann sowohl mit der gravimetrischen Methode als auch mit kontinuierlichen Messgeräten, die bisher bereits für die TSP-Messung verwendet und für die PM10-Messung mit einem Ansaugkopf entsprechender Abscheidecharakteristik ausgerüstet wurden, erfolgen.

Bei den kontinuierlichen Messgeräten wird die Ansaugleitung auf rund 40 °C beheizt, um einen Einfluss von Luftfeuchte auf die Messung zu minimieren.

Voraussetzung für die Verwendung kontinuierlicher Messgeräte für die PM10-Messung ist allerdings, dass der betreffende Messnetzbetreiber nachweisen kann, dass das eingesetzte Verfahren ein zur Referenzmethode vergleichbares Ergebnis liefert, d. h. eine feste Beziehung zur Referenzmethode aufweist. Der Nachweis (Bestimmung des sogenannten Standortfaktors bzw. einer lokalen Standortfunktion) erfolgt durch Parallelmessungen vor Ort.

Die kontinuierliche Messung erlaubt anhand der Analyse des Zeitverlaufs, von Schadstoffwindrosen und mittleren Tagesgängen detailliertere Aussagen über die Herkunft der Schadstoffbelastung, als dies bei der tageweisen Auflösung der Gravimetrie möglich ist. Allerdings sind chemische Analysen im Allgemeinen nur nach Probenahme mit der gravimetrischen Methode möglich.

## 1.8 Rechtliche Regelungen

Die Europäische Kommission hat zur Begrenzung des gesundheitlichen Risikos durch die Exposition gegenüber Schwebstaub verbindliche Immissionsgrenzwerte für die Feinstaubbelastung (gemessen als PM10) in der EU-Richtlinie 1999/30/EG festgesetzt, welche bis Sommer 2001 von allen EU-Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden mussten. Die Richtlinie enthält für PM10 einerseits verbindliche Immissionsgrenzwerte, die spätestens 2005 einzuhalten sind, andererseits strengere, indikative Werte, die bis 2010 anzustreben sind. Weiters ist vorgesehen, dass innerhalb eines Reviews der genannten EU-Richtlinie u. a. zu prüfen ist, ob zusätzlich zu den Immissionsgrenzwerten für PM10 auch Grenzwerte für PM2,5 festzulegen sind. Um die dafür benötigten Informationen über die PM2,5-Belastung zu erlangen, ist die Messung der PM2,5-Konzentration an repräsentativen Standorten vorgeschrieben.

In Österreich wurde die genannte Richtlinie im Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/97) durch die Novelle BGBl. I Nr. 62/2001 sowie die Messkonzept-Verordnung zum IG-L (BGBl. 358/98, in der Fassung BGBl. II Nr. 2001/344) umgesetzt. Damit gelten seit Juli 2001 die in nachfolgender Tabelle angeführten Grenzwerte in Österreich.

*Staubgrenzwerte und Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-L*

Messgröße	Konzentration	Mittelungszeit	Anmerkung
TSP <sup>6</sup>	150 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert	Grenzwert
PM10	50 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert; pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35, von 2005 bis 2009: 30, ab 2010: 25	Grenzwert
PM10	40 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert	Grenzwert
PM10	50 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert; pro Kalenderjahr sind 7 Überschreitungen zulässig	Zielwert
PM10	20 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert	Zielwert

Bei einer Überschreitung eines Immissionsgrenzwertes gemäß IG-L hat der Landeshauptmann diese Überschreitung im Monats- oder Jahresbericht auszuweisen und festzustellen, ob die Überschreitung auf einen Störfall oder eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission zurückzuführen ist. Ist dies nicht der Fall, ist in weiterer Folge eine Stuserhebung zu erstellen.

Die Stuserhebung hat folgende Punkte zu enthalten:

- Darstellung der Immissionssituation
- Beschreibung der meteorologischen Situation
- Feststellung und Beschreibung der verursachenden Emittenten
- Feststellung des voraussichtlichen Sanierungsgebietes

Basierend auf der Stuserhebung hat der Landeshauptmann einen Maßnahmenkatalog zu erstellen und mit Verordnung zu erlassen (siehe Kapitel 3 „Maßnahmenkatalog zur Feinstaubreduktion (PM10) in Klagenfurt“).

<sup>6</sup> TSP: Gesamtschwebstaub (im IG-L „Schwebstaub“ genannt). Dieser Grenzwert trat mit 31.12.2004 außer Kraft.

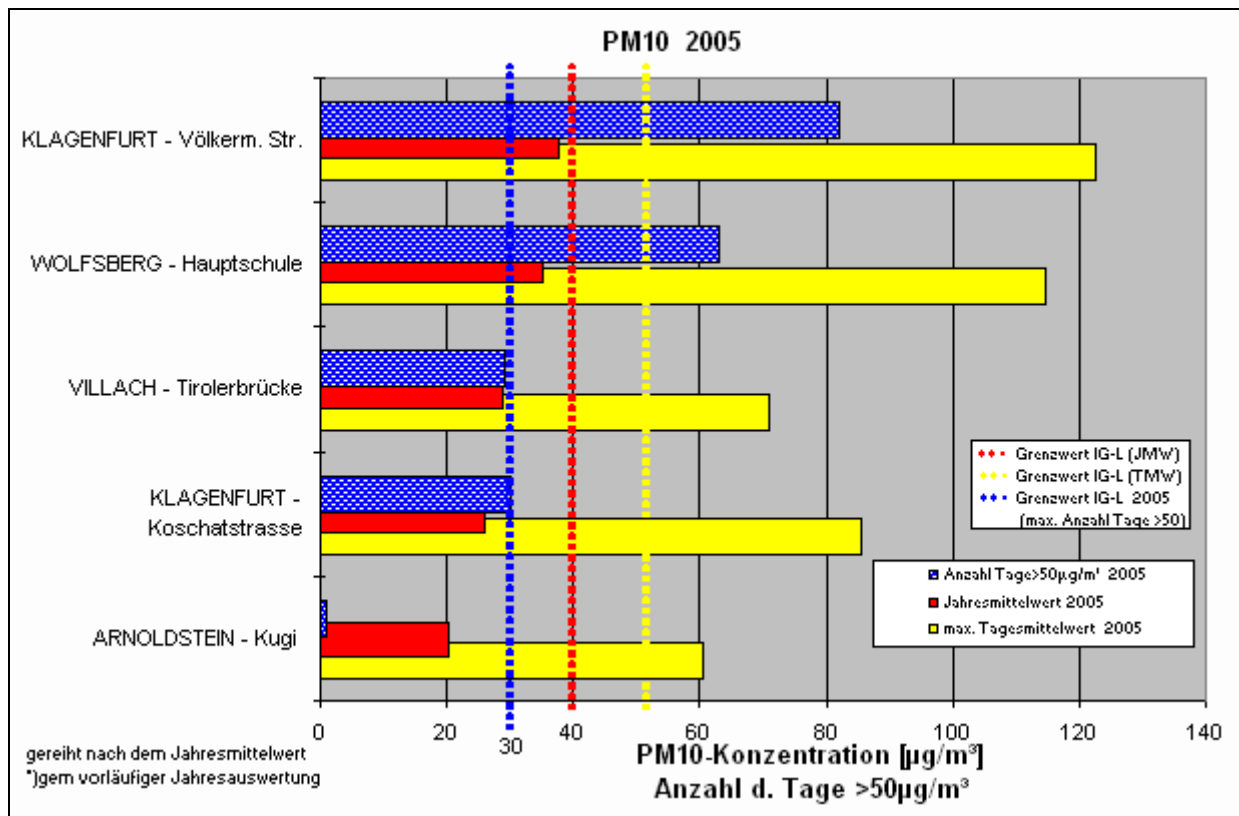
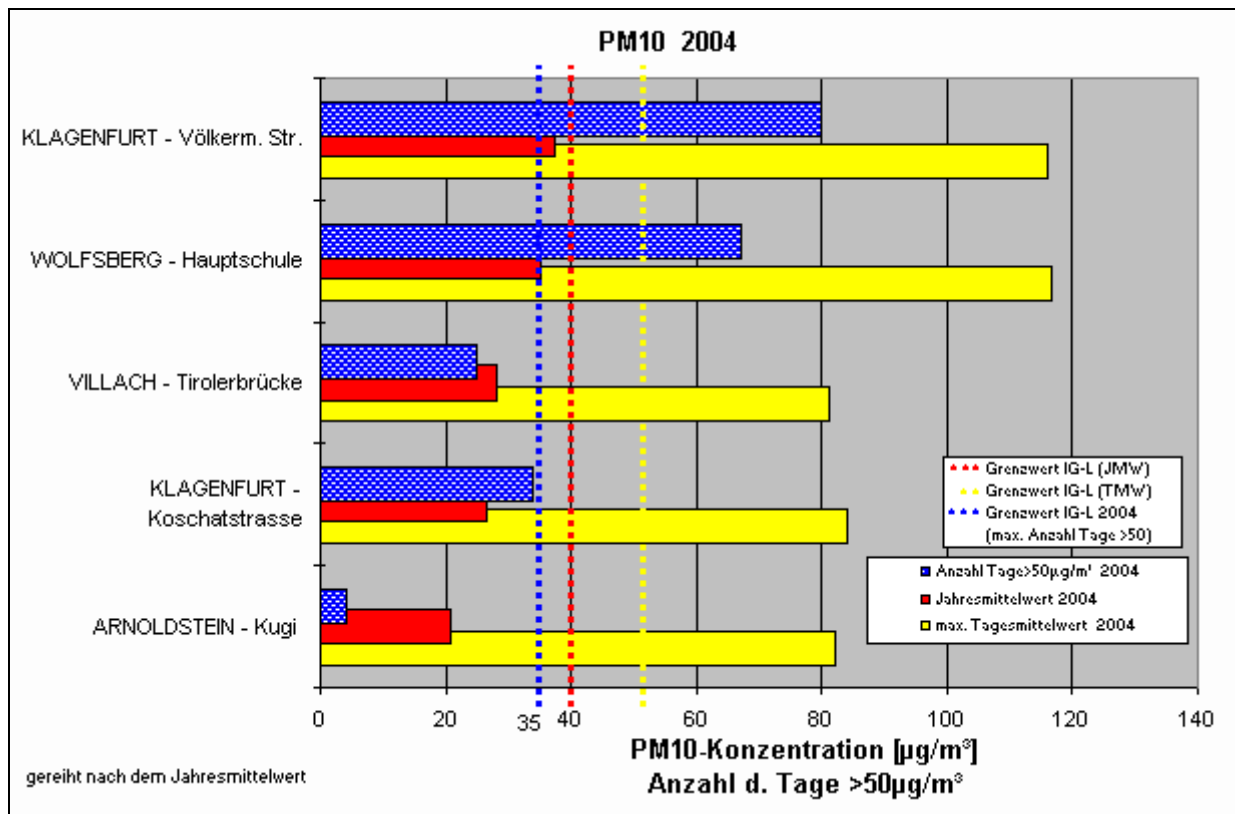
## 2 Ergebnisse der Feinstaubmessungen in Kärnten

### 2.1 Feinstaubmessstellen in Kärnten



Messstelle	geogr. Länge	geogr. Breite	Seehöhe	PM10-Messung lt. IG-L seit	PM2,5-Messung lt. IG-L seit
Klagenfurt - Völkermarkterstrasse	14°19'10"	46°37'33"	445m	07-2001	03-2005
Klagenfurt - Koschatstrasse	14°17'54"	46°37'32"	440m	10-2003	---
Wolfsberg – Hauptschule	14°50'40"	46°50'08"	460m	05-2002	---
Villach –Tirolerbrücke	13°50'28"	46°36'40"	490m	07-2001	---
Arnoldstein – Kugi	13°41'55"	46°33'15"	570m	07-2001	---

## 2.2 PM10-Vergleich 2004 und 2005

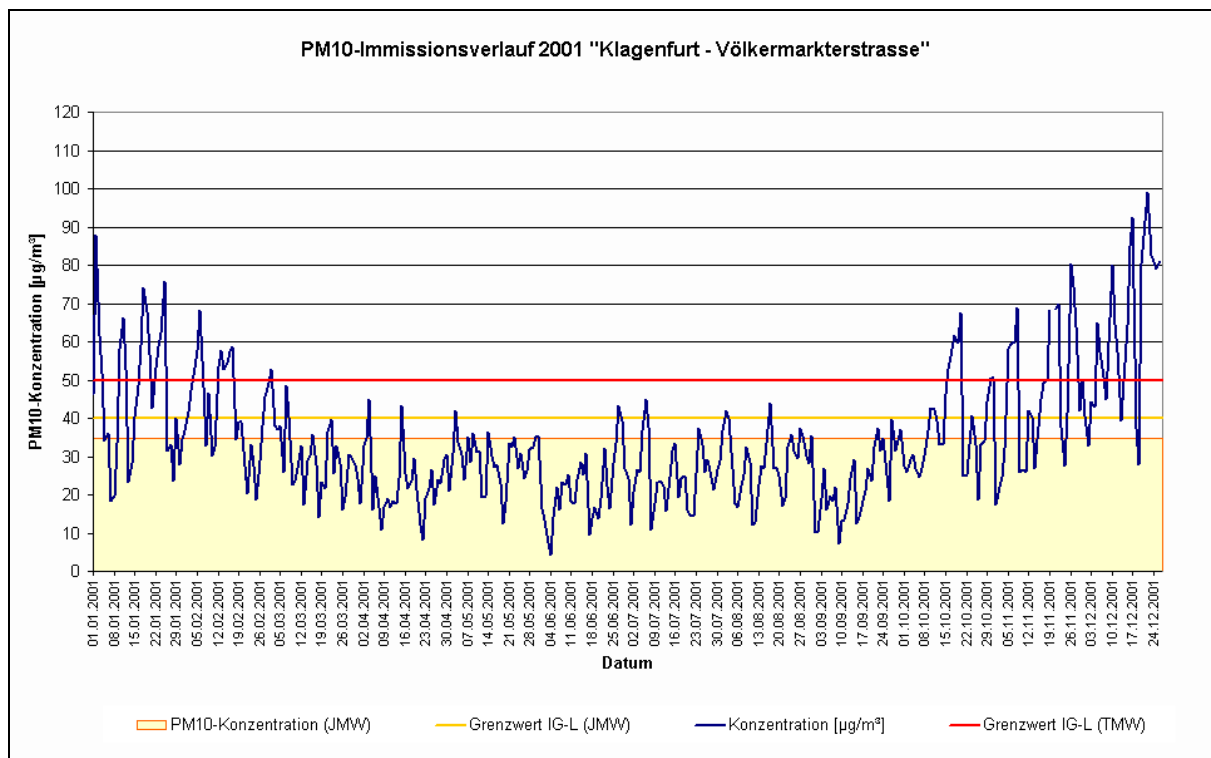


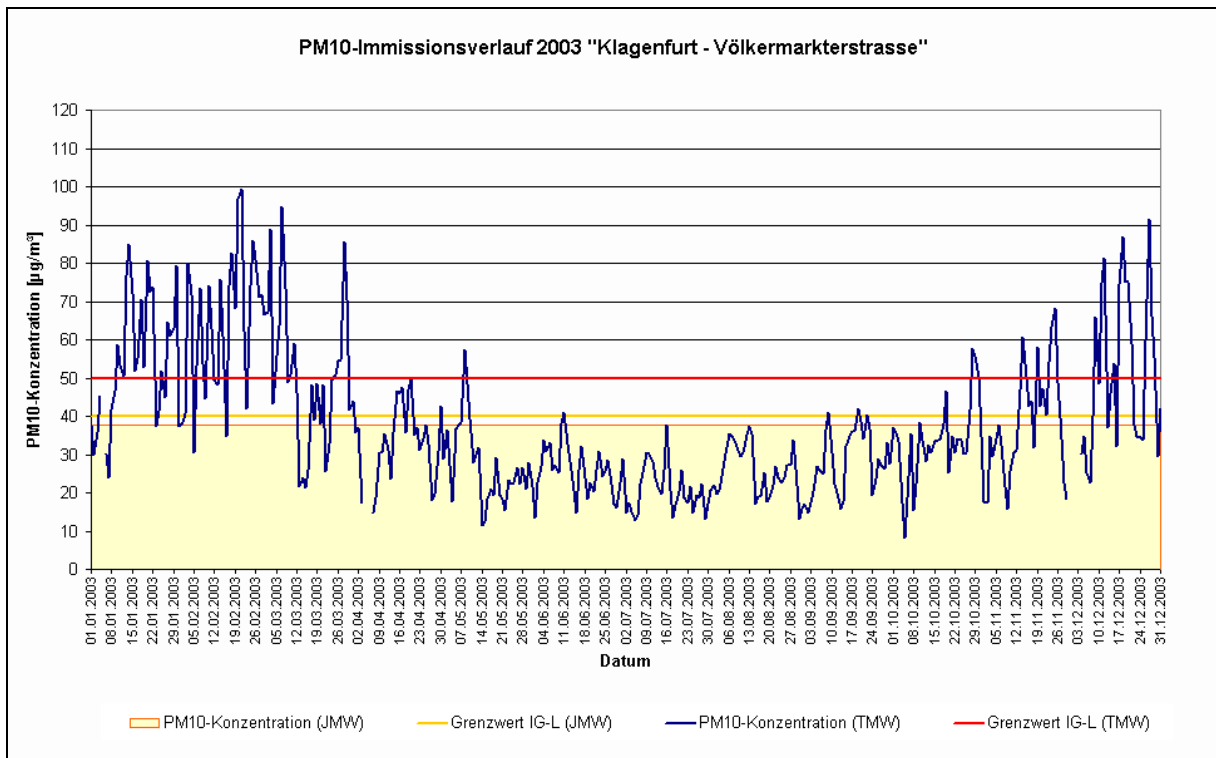
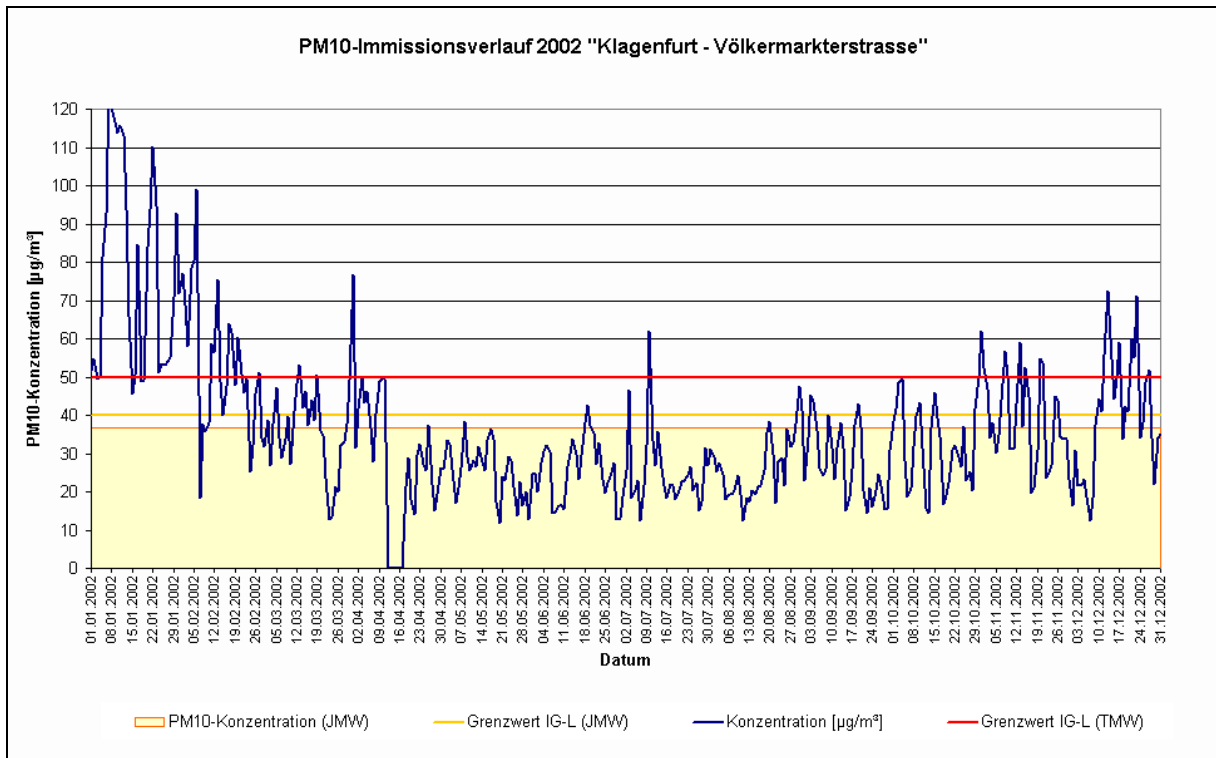
## 2.3 PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Klagenfurt-Völkermarkterstrasse“

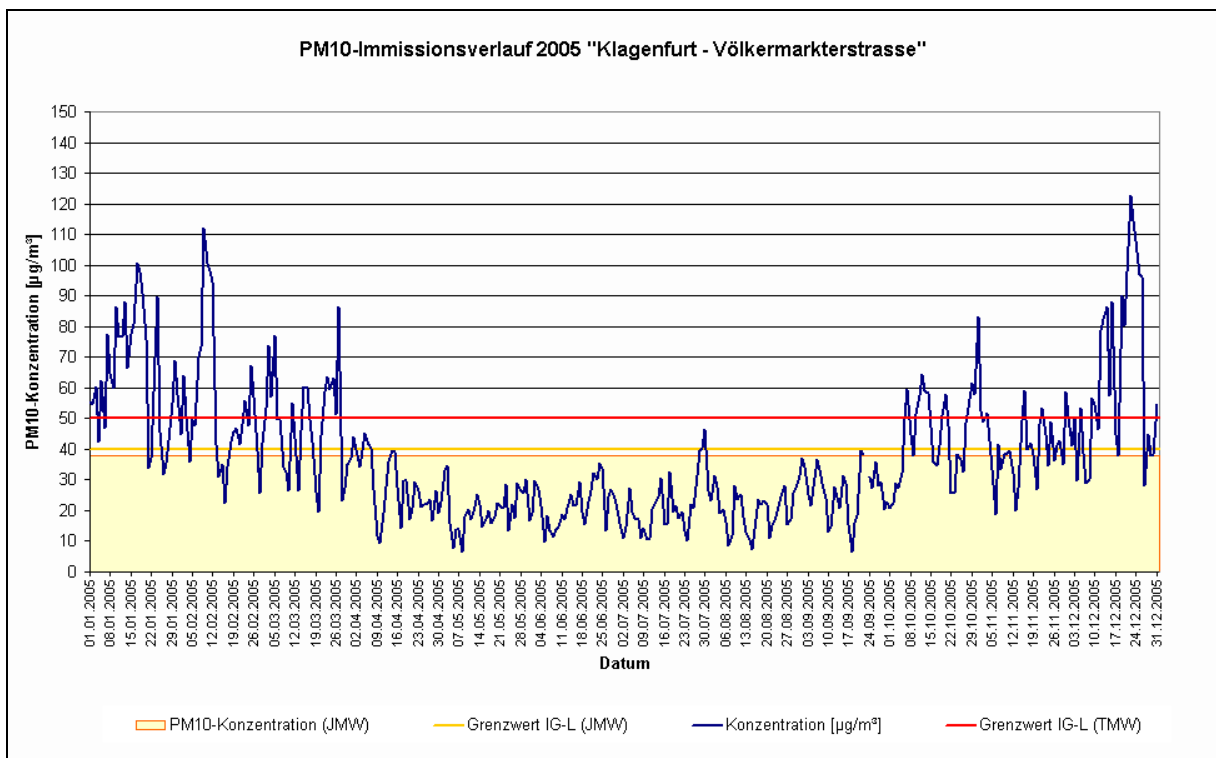
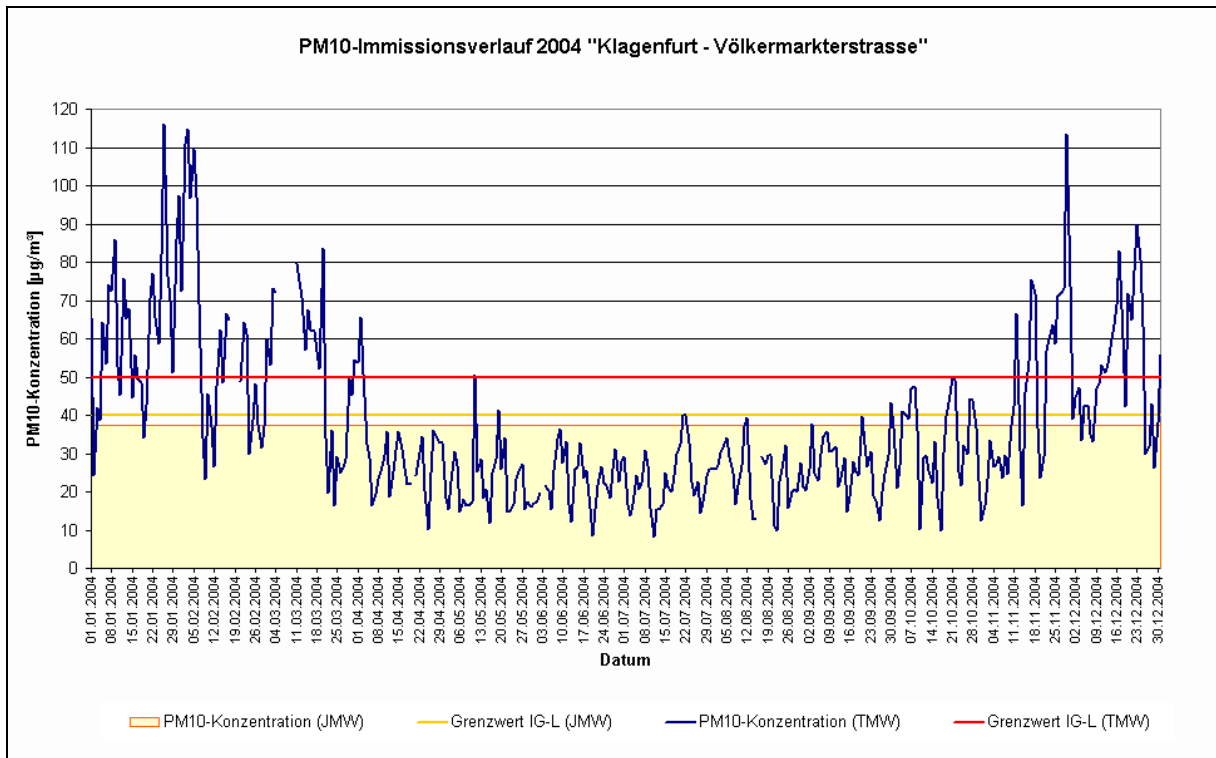
Jahr	Jahresmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Maximaler Tagesmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anzahl der Tagesmittelwerte $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert lt. IG-L2001 <sup>1)</sup>
2001 <sup>2)</sup>	35	40	99	50	62	35
2002	37	40	127	50	58	35
2003	38	40	99	50	74	35
2004	38	40	116	50	80	35
2005	38	40	123	50	82	30

1) Pro Kalenderjahr ist gem. Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25

2) Auswerteperiode gesamtes Kalenderjahr (und nicht erst ab In-Kraft-Treten der Änderung des IG-L mit 7.7.2001)







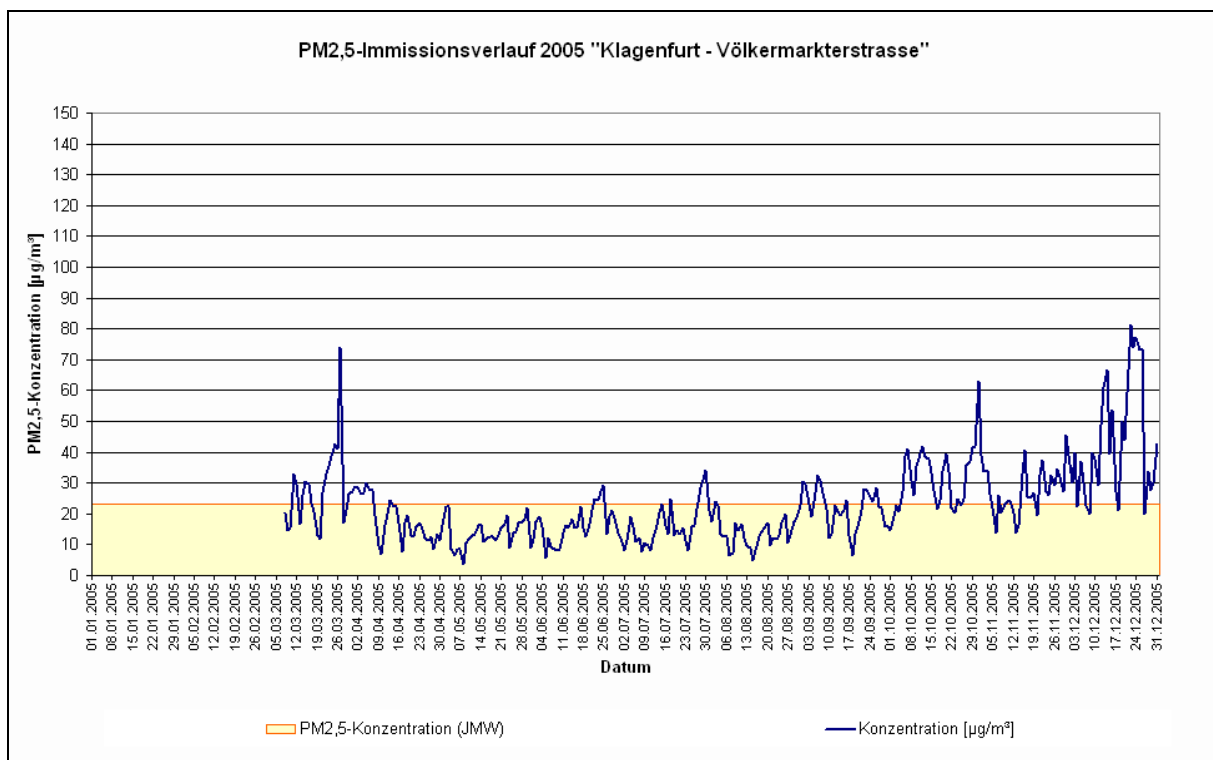
## 2.4 PM2,5-Auswertung der Luftgütemessstation „Klagenfurt-Völkermarkterstrasse“

Gemäß der Verordnung über das Messkonzept zum IG-L hat ab dem Jahr 2005 auch die gravimetrische Messung der PM2,5-Konzentration in jeder Stadt mit über 90.000 Einwohnern an mindestens einer Messstelle zu erfolgen. Dabei sind Standorte zu wählen, an denen auch eine gravimetrische Erfassung der PM10-Konzentration erfolgt. In Klagenfurt wird die geforderte PM2,5-Messung an der verkehrsnahen Messstelle „Klagenfurt-Völkermarkterstraße“ durchgeführt, die diesbezüglichen Messergebnisse werden in den gemäß IG-L zu erstellenden Monats- bzw. Jahresberichten veröffentlicht.

Jahr	Jahresmittelwert (µg/m³)	Grenzwert lt. IG-L (µg/m³)	Maximaler Tagesmittelwert (µg/m³)	Grenzwert lt. IG-L (µg/m³)
2005	23 <sup>1)</sup>	--- <sup>2)</sup>	81 <sup>1)</sup>	--- <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Beginn der Messungen am 8.3.2005

<sup>2)</sup> Derzeit keine Immissionsgrenzwerte gem. IG-L festgelegt

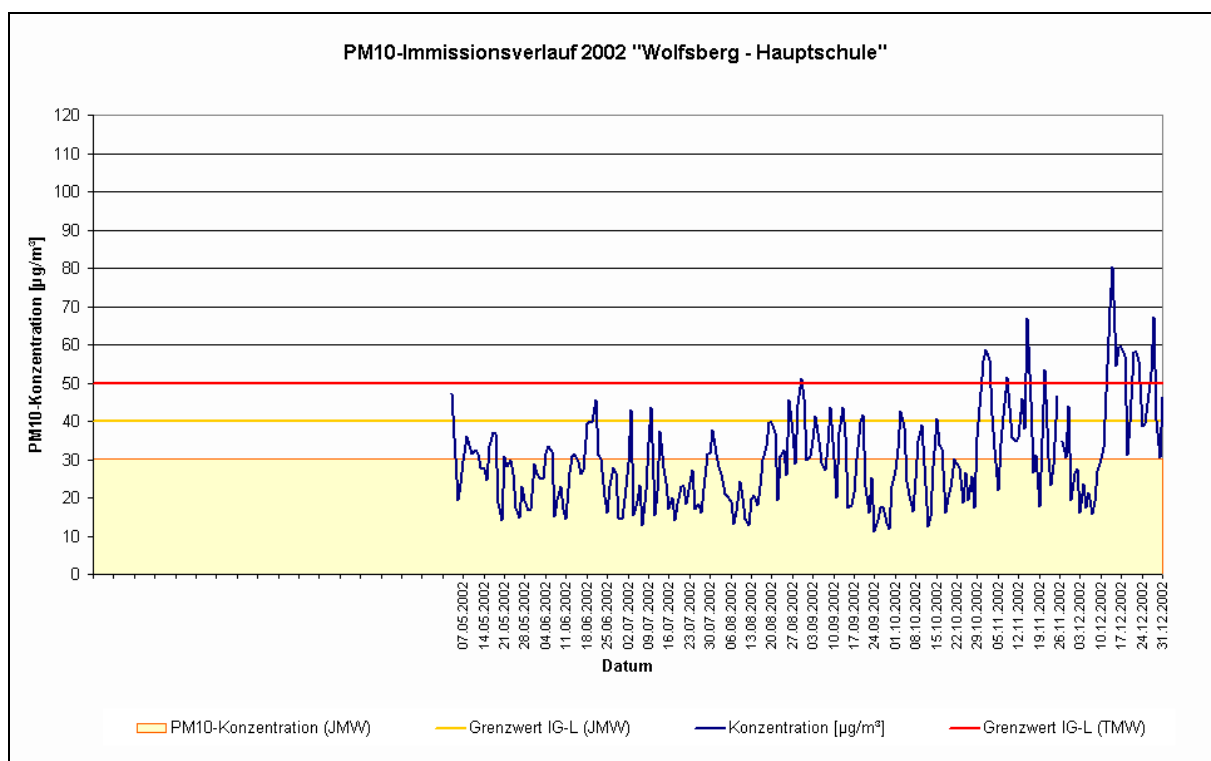


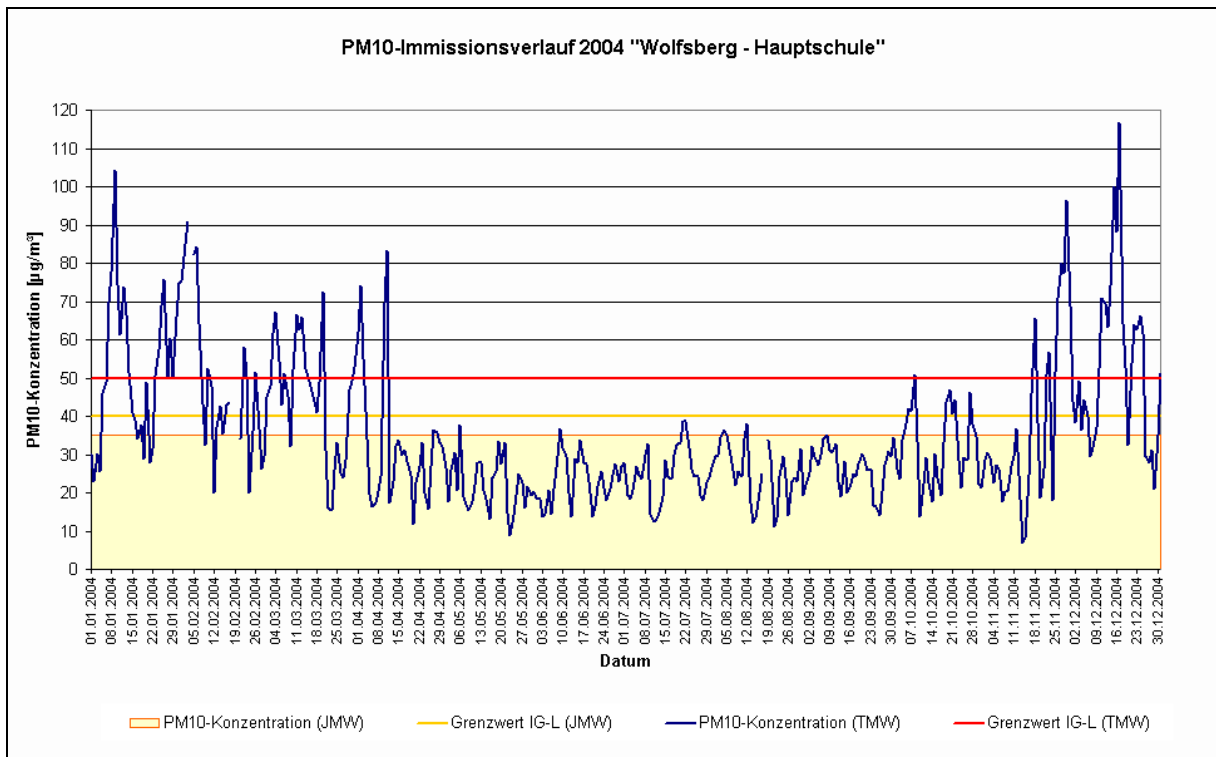
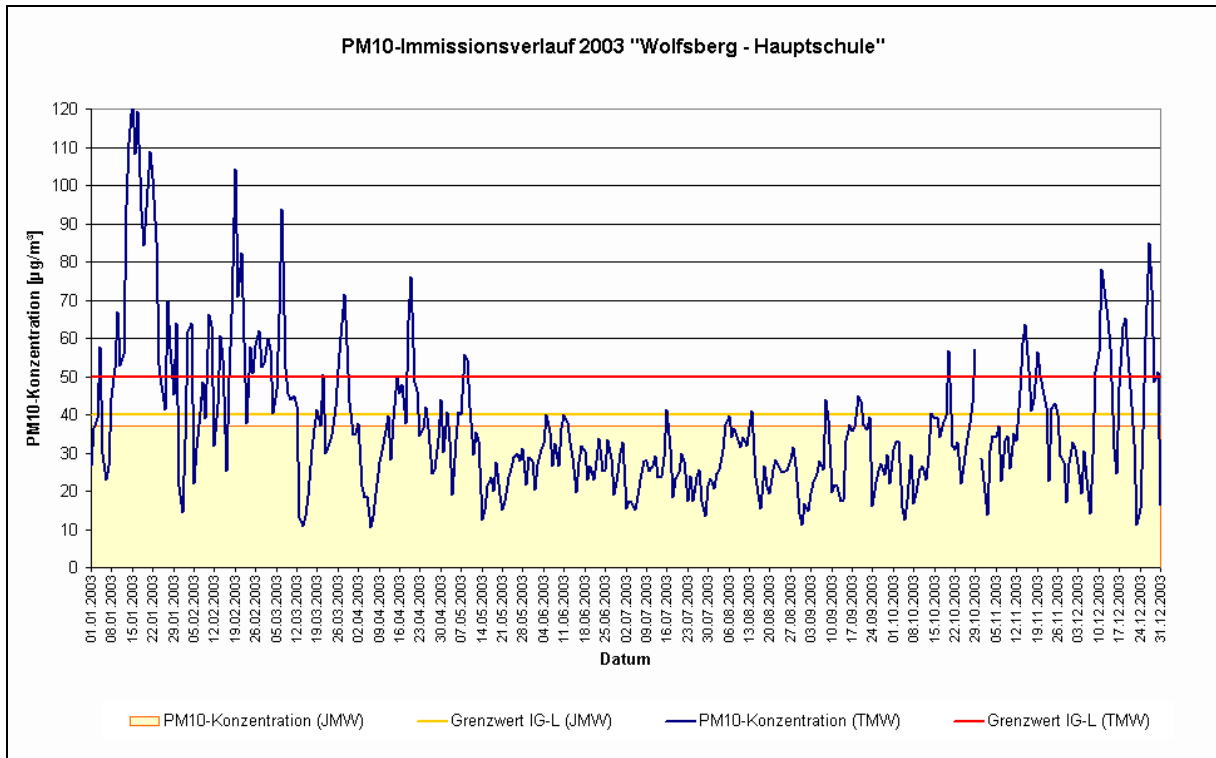
## 2.5 PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Wolfsberg-Hauptschule“

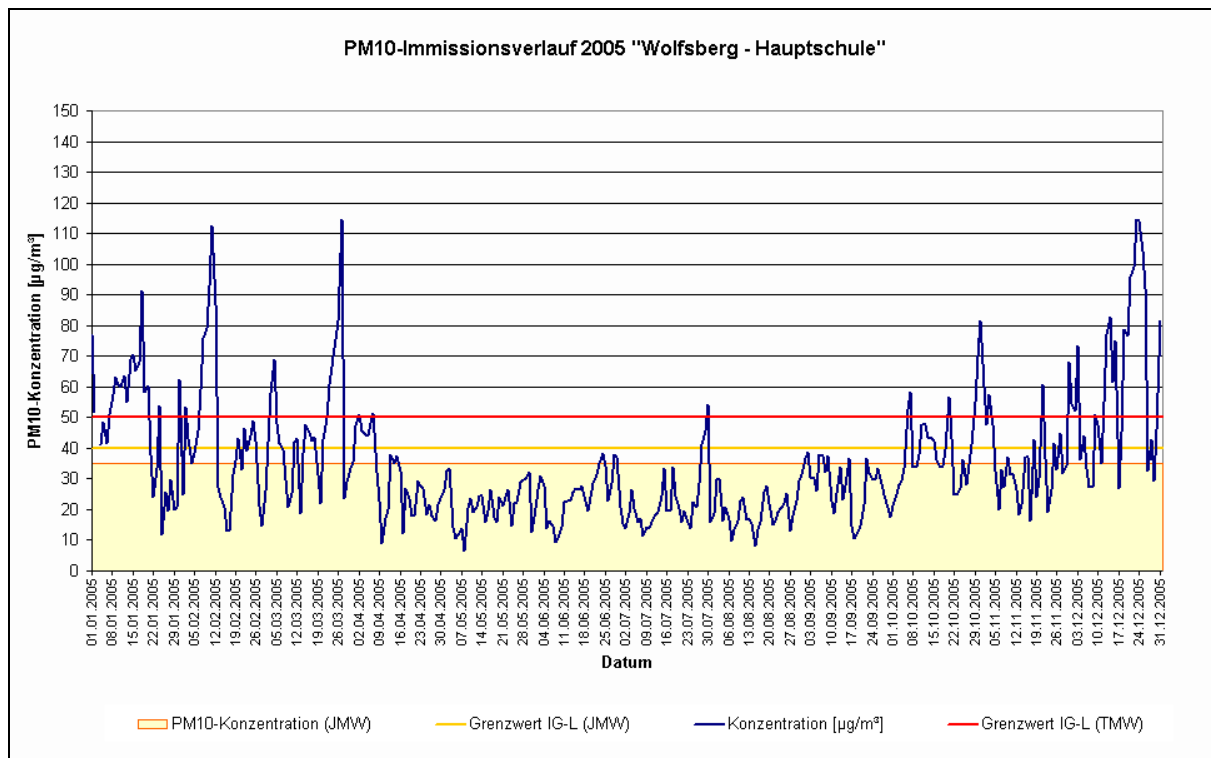
Jahr	Jahresmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Maximaler Tagesmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anzahl der Tagesmittelwerte $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert lt. IG-L <sup>1)</sup>
2002 <sup>2)</sup>	30	40	80	50	18	35
2003	37	40	123	50	70	35
2004	35	40	117	50	67	35
2005	35	40	115	50	63	30

<sup>1)</sup> Pro Kalenderjahr ist gem. Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25

<sup>2)</sup> Beginn der Messungen am 3.5.2002







## 2.6 PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Villach-Tirolerbrücke“

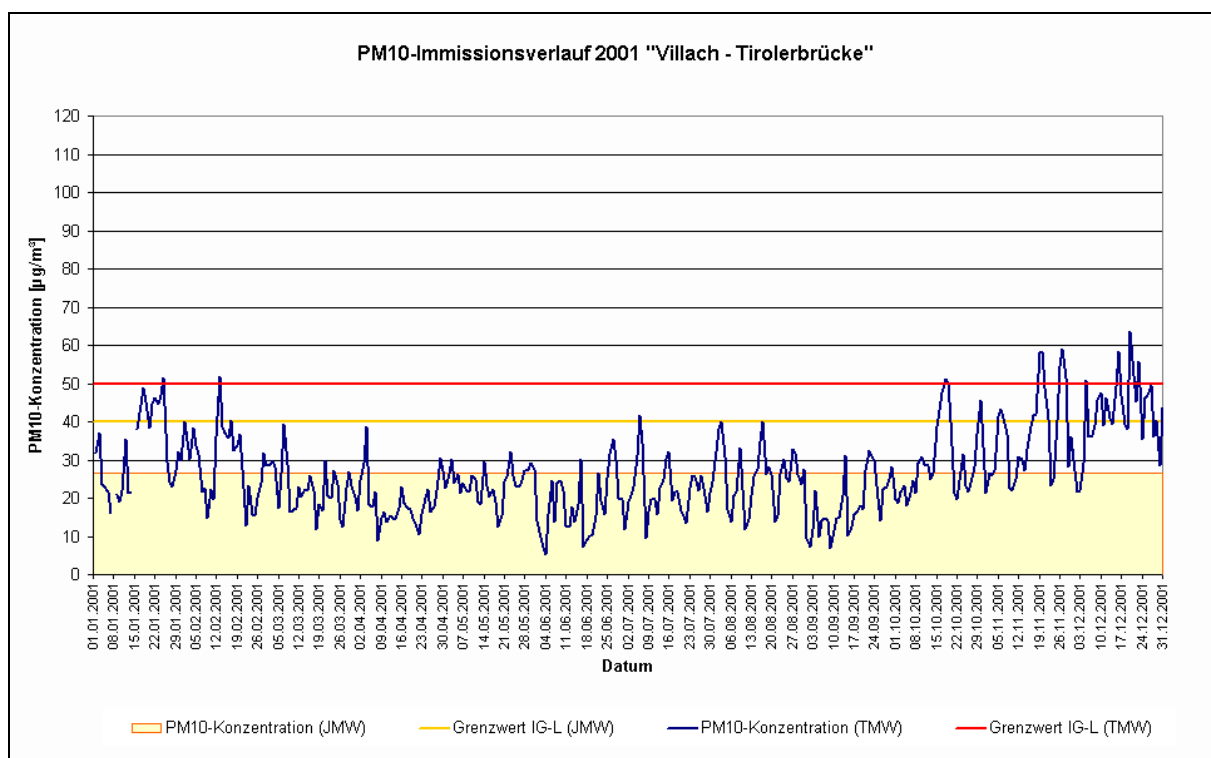
Jahr	Jahresmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Maximaler Tagesmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anzahl der Tagesmittelwerte $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert lt. IG-L <sup>1)</sup>
2001 <sup>2)</sup>	27	40	64	50	13	35
2002	29	40	149 <sup>3)</sup>	50	24	35
2003	30	40	119	50	35	35
2004	28	40	81	50	25	35
2005	29	40	71	50	29 (33) <sup>4)</sup>	30

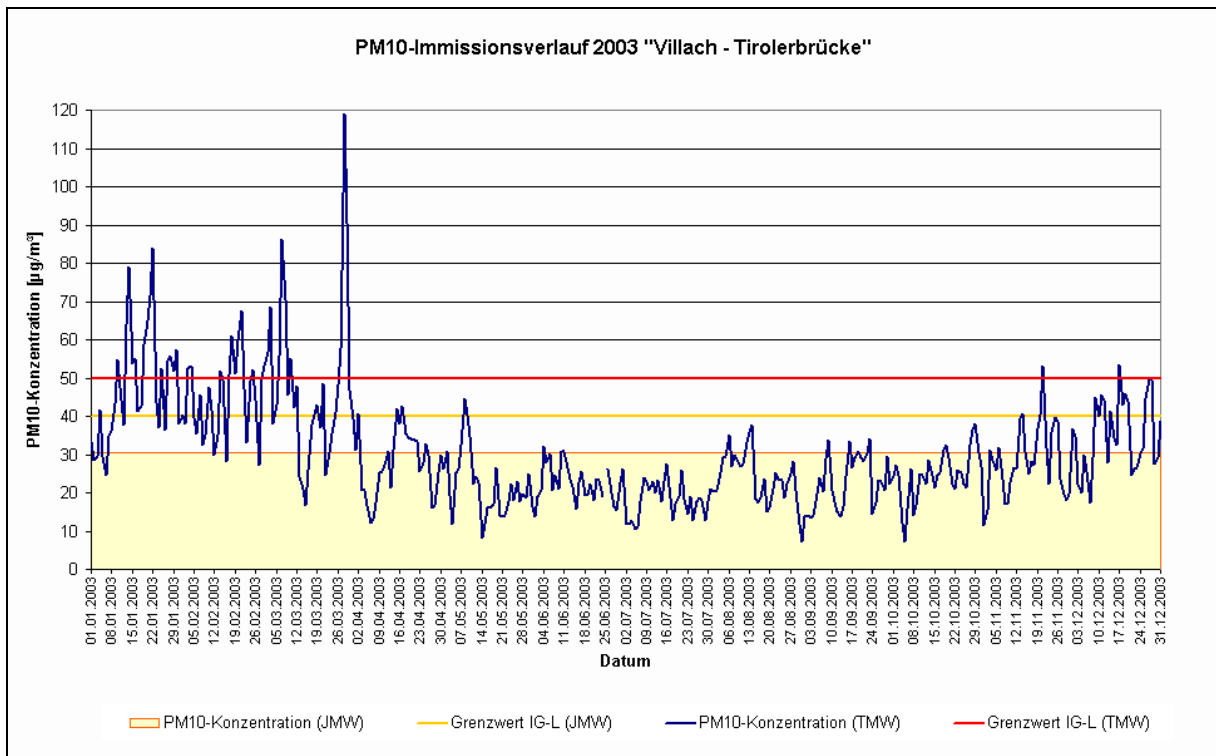
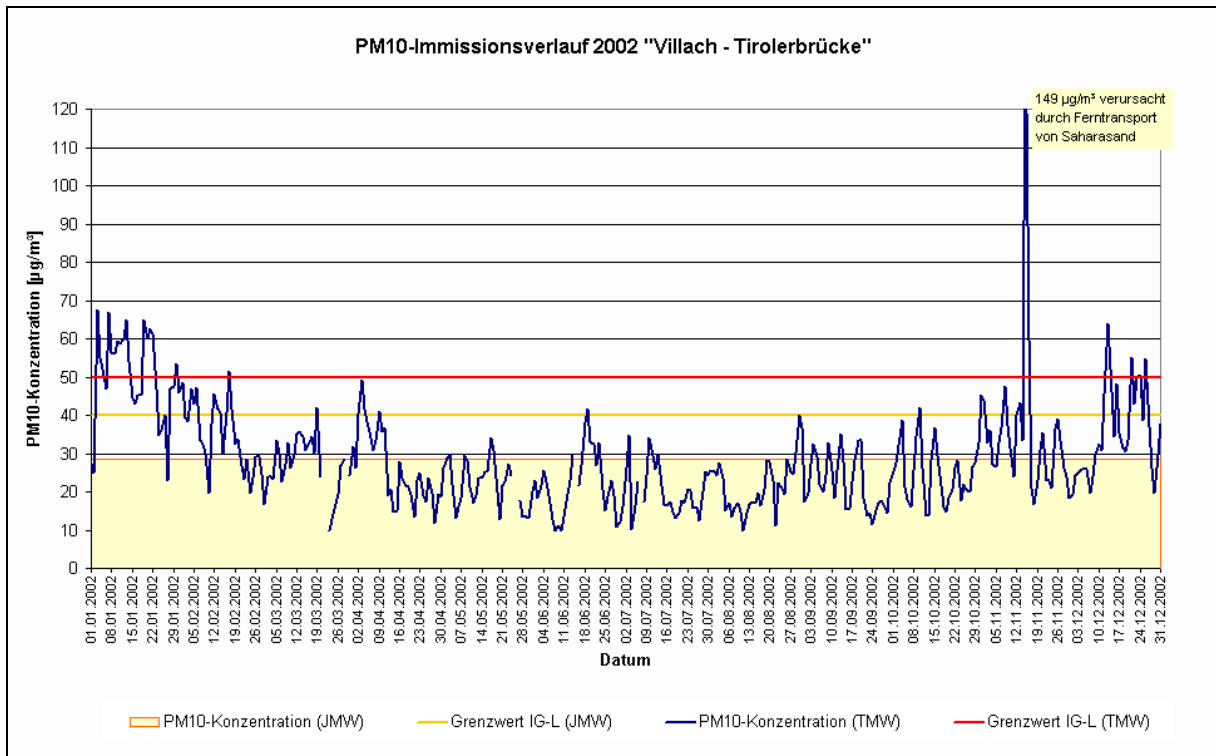
1) Pro Kalenderjahr ist gem. Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25

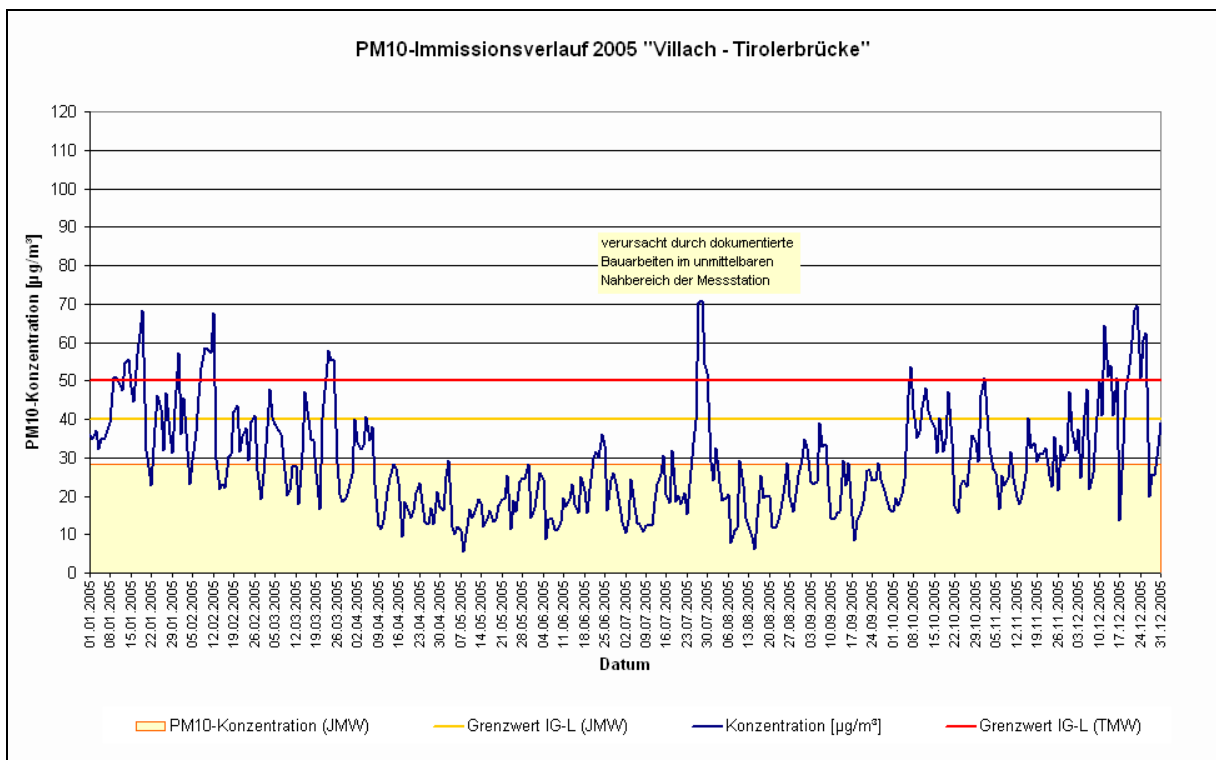
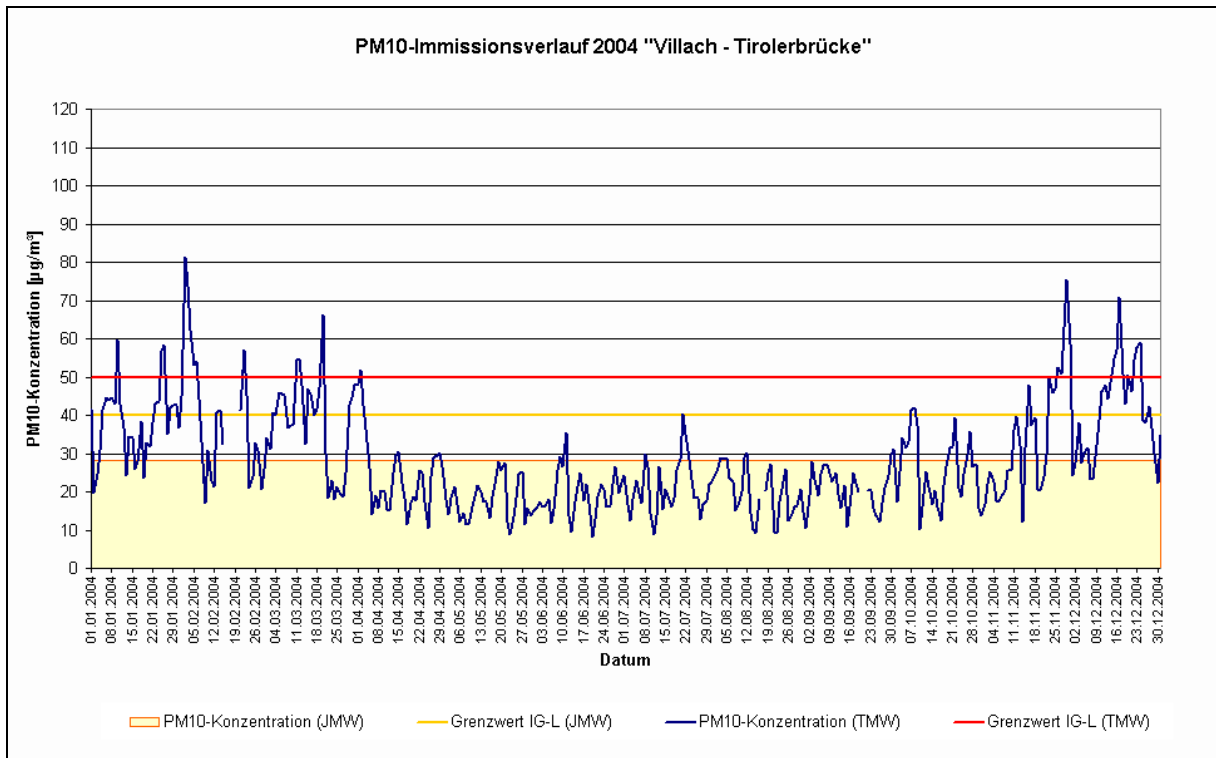
2) Auswertzeitraum gesamtes Kalenderjahr (und nicht erst ab In-Kraft-Treten der Änderung des IG-L mit 7.7.2001)

3) verursacht durch Ferntransport von Saharasand infolge von Sturmereignissen

4) verursacht durch dokumentierte Bauarbeiten im unmittelbaren Nahbereich der Messstation von 27.-30. Juli





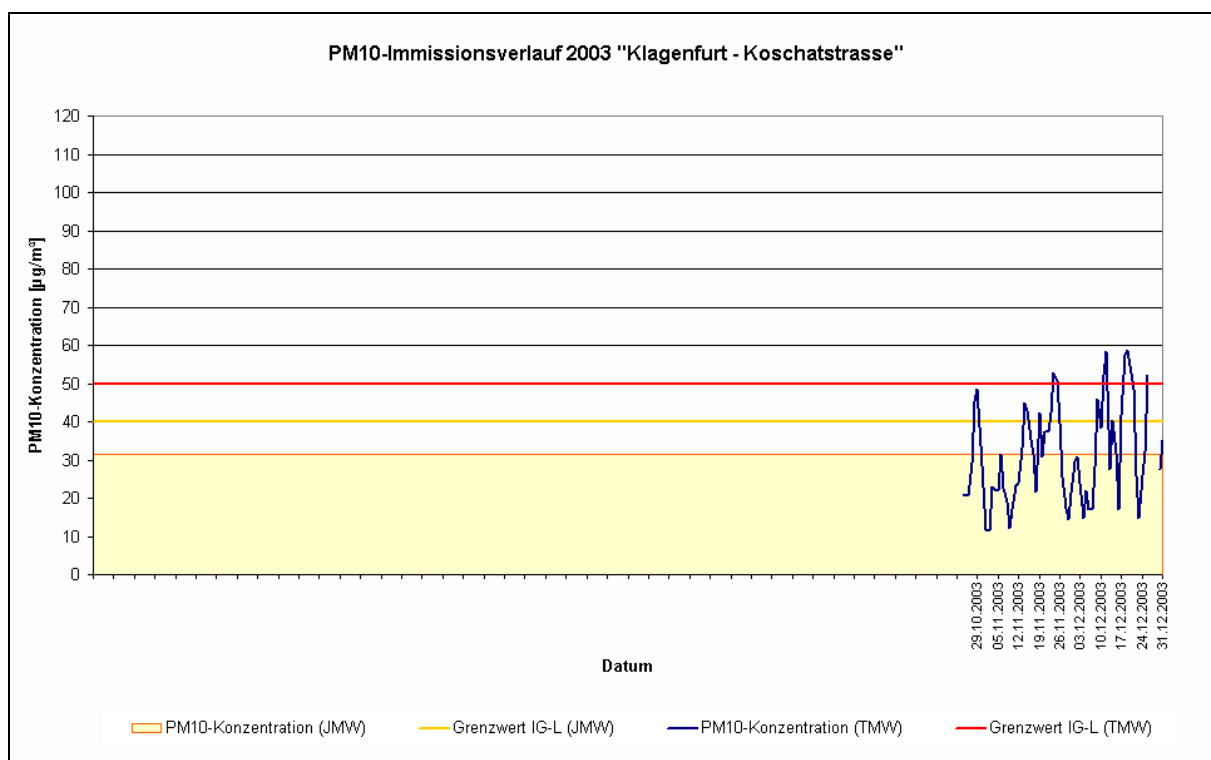


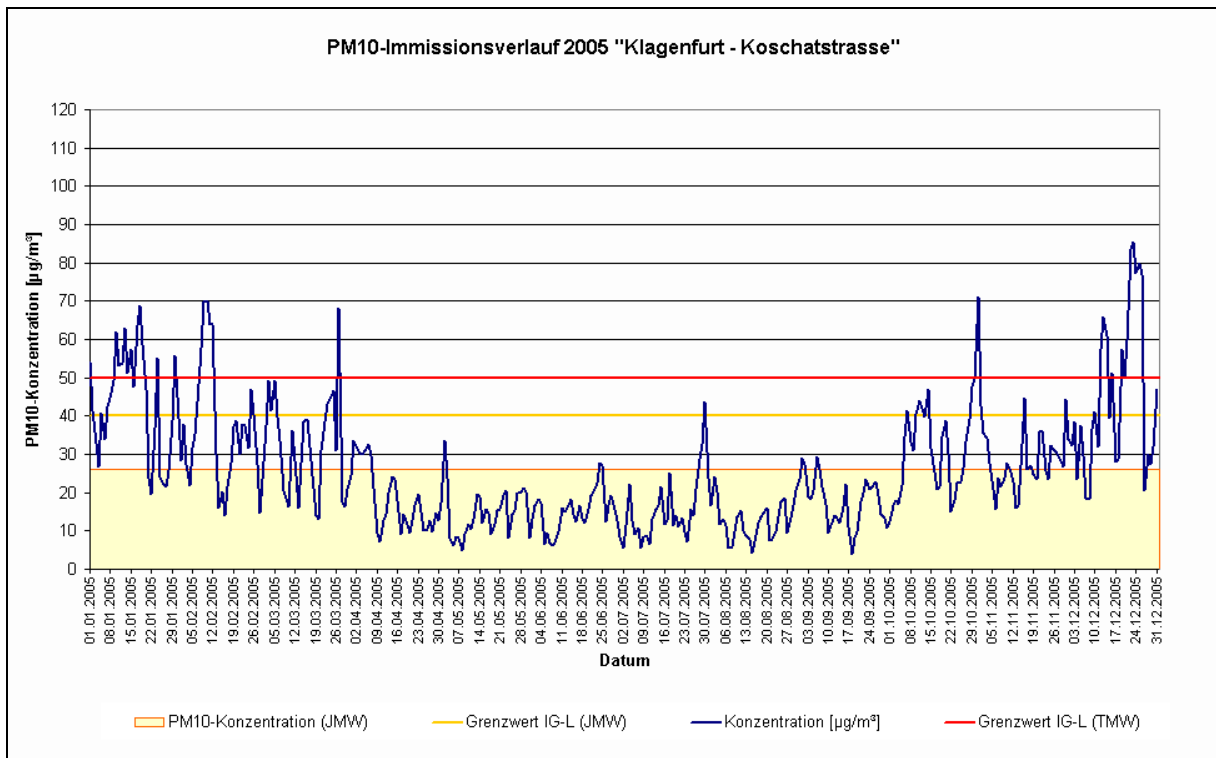
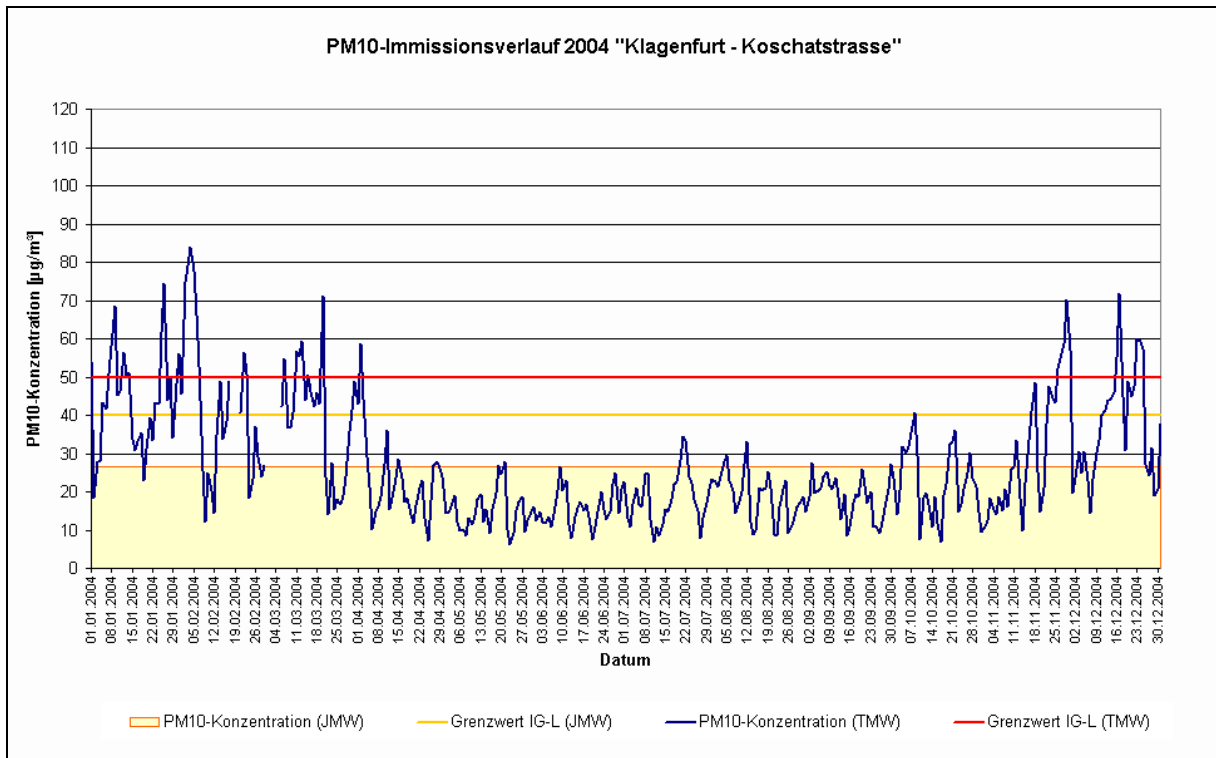
## 2.7 PM10-Auswertung der Luftgütemessstation „Klagenfurt-Koschatstrasse“

Jahr	Jahresmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Maximaler Tagesmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anzahl der Tagesmittelwerte $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert lt. IG-L2001 <sup>1)</sup>
2003 <sup>2)</sup>	31	40	59	50	8	35
2004	27	40	84	50	34	35
2005	26	40	86	50	30	30

<sup>1)</sup> Pro Kalenderjahr ist gem. Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25

<sup>2)</sup> Beginn der Messungen am 24.10.2003





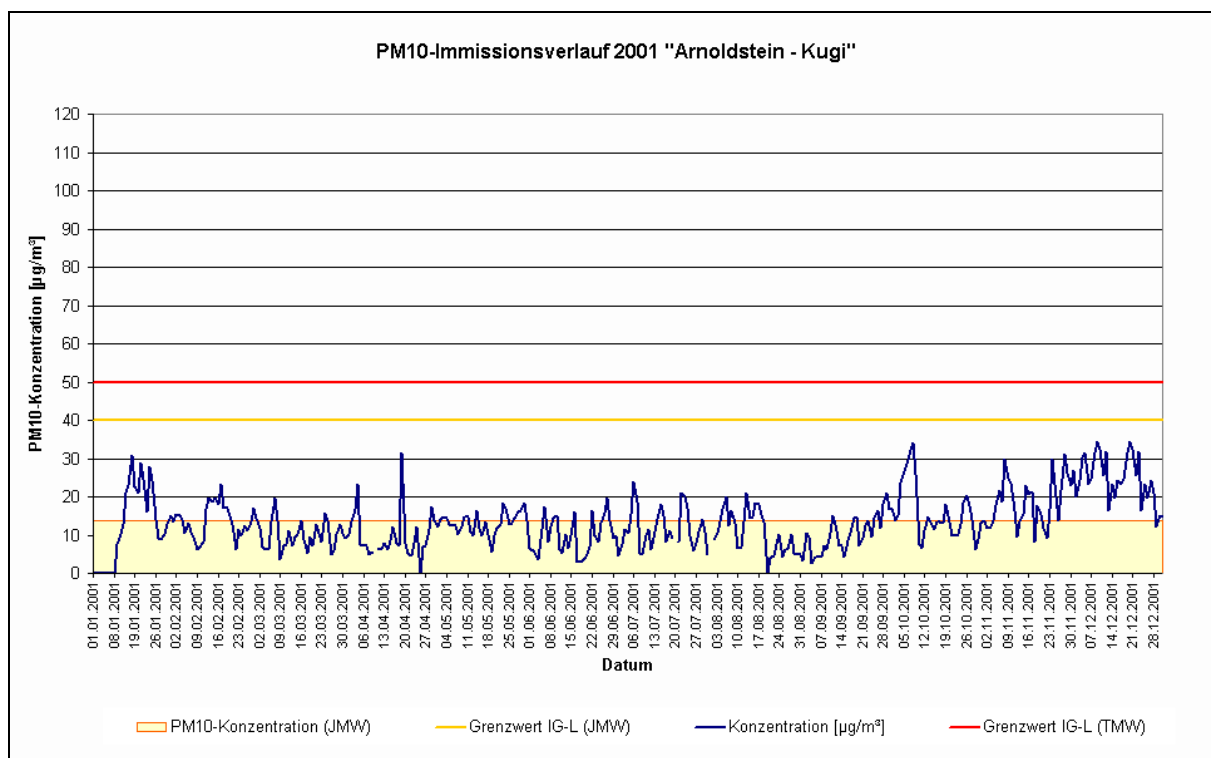
## 2.8 PM10-Auswertung der Luftgütemesstation „Arnoldstein-Kugi“

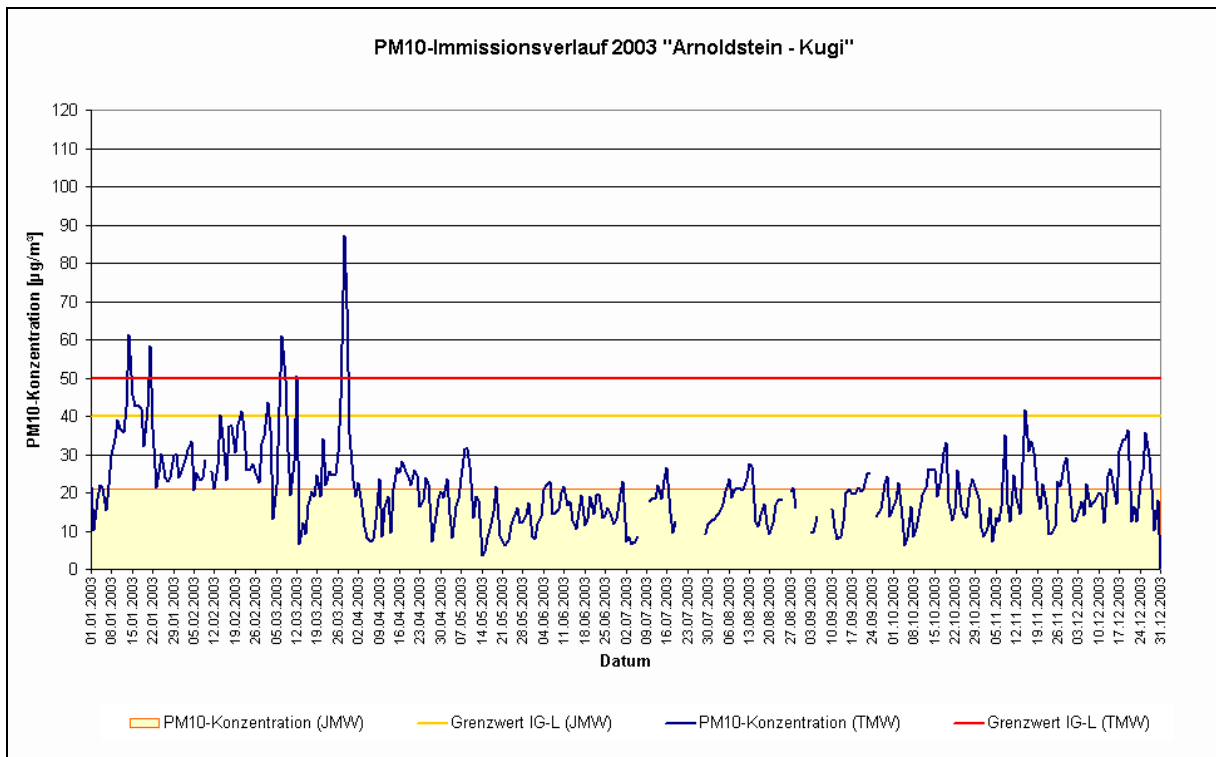
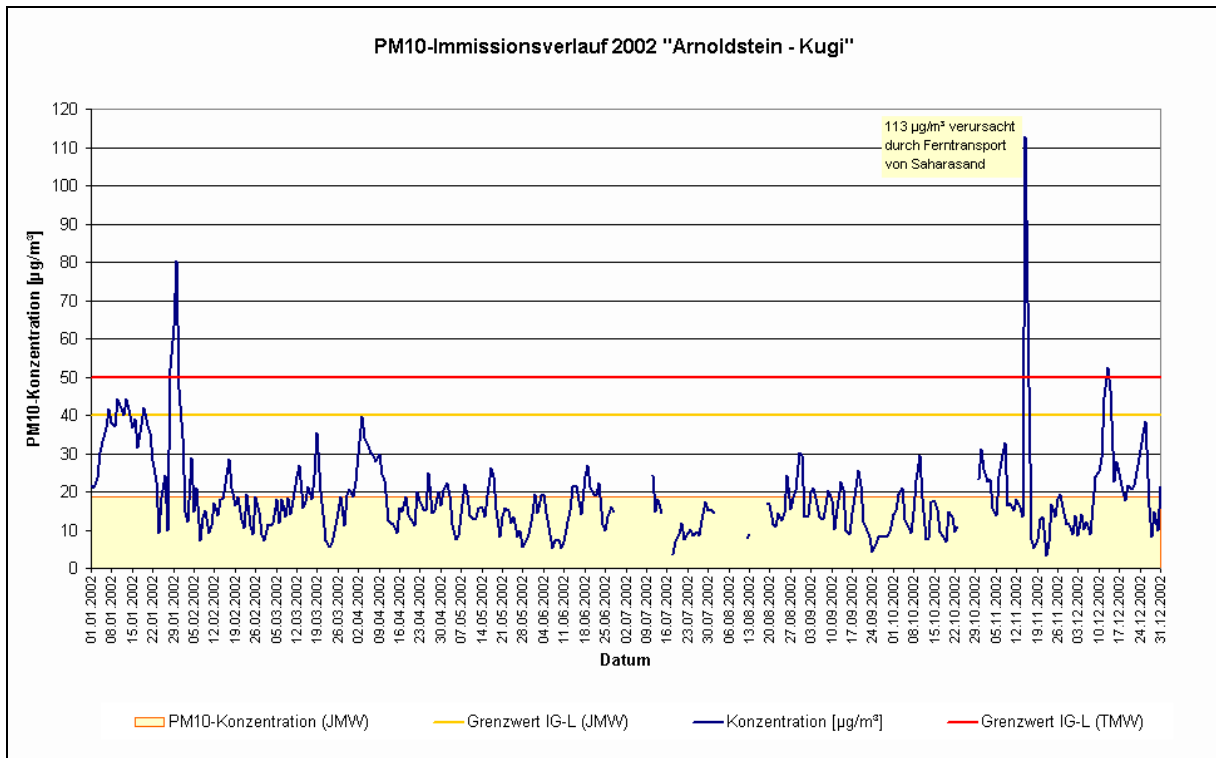
Jahr	Jahresmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Maximaler Tagesmittelwert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenzwert lt. IG-L ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anzahl der Tagesmittelwerte $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert lt. IG-L <sup>1)</sup>
2001 <sup>2)</sup>	14	40	35	50	0	35
2002	19	40	113 <sup>3)</sup>	50	5	35
2003	21	40	87	50	6	35
2004	21	40	82	50	4	35
2005	20	40	61	50	1	30

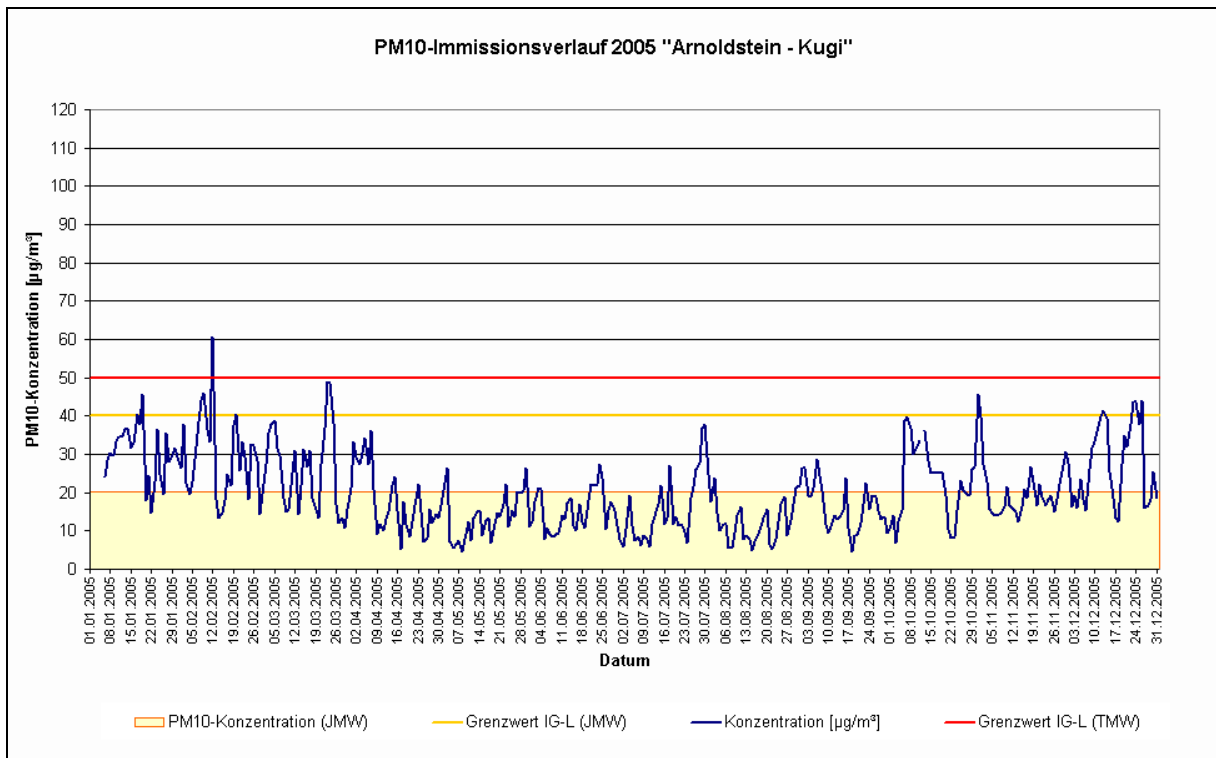
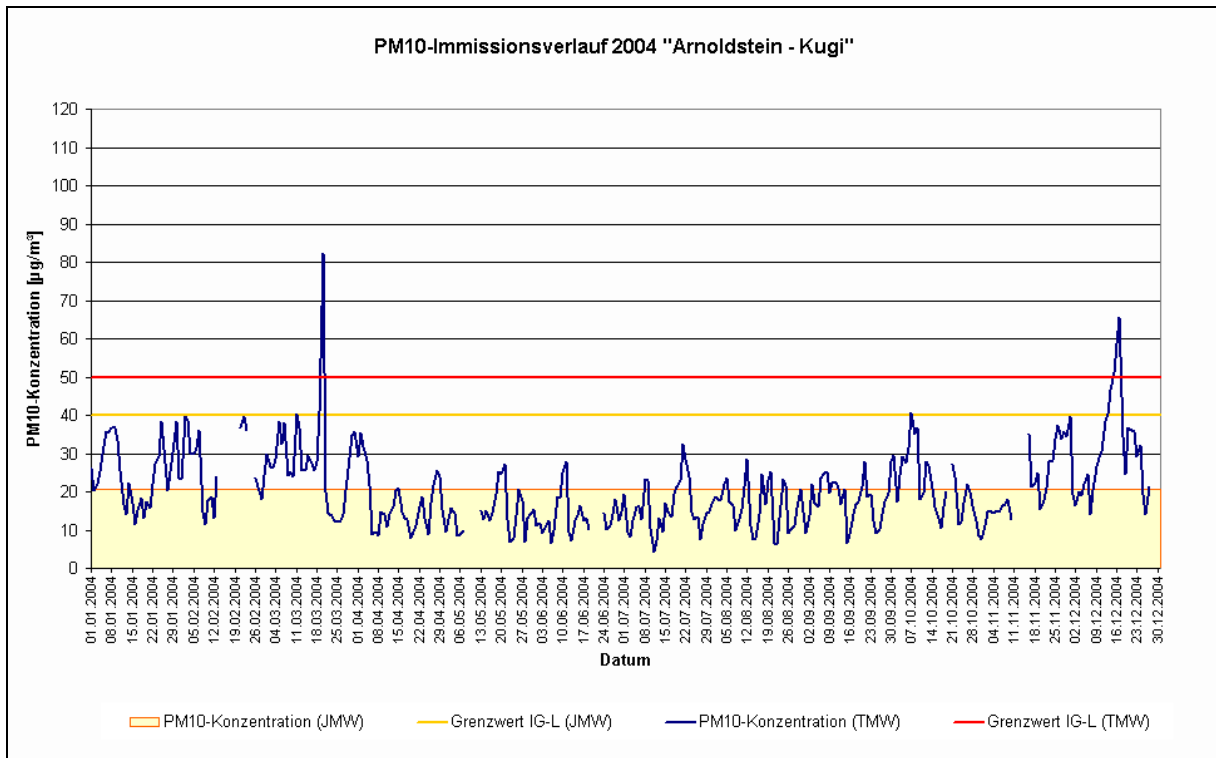
1) Pro Kalenderjahr ist gem. Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25

2) Auswerteperiode gesamtes Kalenderjahr (und nicht erst ab In-Kraft-Treten der Änderung des IG-L mit 7.7.2001)

3) verursacht durch Ferntransport von Saharand in Folge von Sturmereignissen







### **3 Maßnahmenkatalog zur Feinstaubreduktion in Klagenfurt** (Stand 17.9.2005)

#### **3.1. Handlungsbereich Straßenerhaltung / Fuhrpark / Baustellen**

1. Schwefelarmer Diesel bei Magistratstankstelle
2. Fuhrpark Magistrat modernisieren
3. Optimierte Straßenreinigung
4. Anwendung der Schweizer Baustellen-RL

#### **3.2. Handlungsbereich Hausbrand / Fernheizkraftwerk**

5. Hausbrandsubstitution durch Fernwärme oder Gas
6. Anpassung FHKW an den Stand der Technik

#### **3.3. Handlungsbereich Verkehrslenkung / Verkehrsplanung / Raumplanung**

7. Durchzugsverkehr durch die Innenstadt reduzieren
8. Attraktivierung des ÖPNV
9. Attraktivierung des Radwegenetzes
10. MIV-Trend stoppen durch Verkehrslenkung
11. Partikelfilter für PKW, LKW und Busse

#### **3.4. Handlungsbereich innovative Maßnahmen und PR**

12. Green City Card
13. Mehr Autofreie Tage
14. Aufklärungsarbeit PM10
15. Erneuerbare Energien fördern
16. EU-Projekt LIFE-Umwelt KAPA GS
17. Messungen und Modellierungen
18. EU-Projekt LIFE-Umwelt SPAS

### 3.1 Handlungsbereich Straßenerhaltung / Fuhrpark / Baustellen

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kosten-schätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
1.	<b>Schwefelarmer Diesel bei Magistratstank-stelle</b>	Vorerst an Magistratstankstelle und für Stadtwerkebusse	Reduktion der Partikel aus der Verbrennung, Vorbildfunktion, direkte Wirkung minimal	1 Jahr (.....)	0 €	Hribar Abt. MW Referat Wieden- bauer	Betankung der STW-Busse vorläufig nicht im Magistratsbereich vorgesehen	<input checked="" type="checkbox"/>

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verant-wortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Erhebung zur Klärung der Flächendeckung und Kosten	Faktische Beurteilung der Versorgung mit S-armen Diesel in A und D		31.8.03	Hribar		Lt. OMV ab 1.1.2004 flächendeckend S-freier Diesel in Österreich	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Einkauf S-freiem Diesel	Wird ab 2004 in der Magistratstankstelle abgegeben	keine	31.1.2004	Hribar			<input checked="" type="checkbox"/>

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kosten-schätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
2.	<b>Fuhrpark Magistrat modernisieren</b>	Benzin Direkteinspritzer Euro 3 und 4 für Dieselfahrzeuge	Reduktion der Partikel aus der Verbrennung, Vorbildfunktion, direkte Wirkung minimal	mehrere Jahre (.....)		Hribar Abt. MW Referat Wieden- bauer		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verant-wortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Beauftragung eines Durchführungs- und Betriebsführungs-konzeptes	Ökonomisches und ökologisches Fuhrparkmanagement, abteilungsübergreifend	Stadtsenatsbeschluss	31.01.2004	Hribar		Rohkonzept-Präsentation im Stadtsenat, Stop or Go, eventuell mit STW	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Konzept im Detail erarbeiten	Mehrjahresprogramm	Mitwirkung aller Abteilungen	Mitte 2004	Hribar		Betriebsführungs-konzept fertig	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Beginn der Umsetzung						Dauer 1,5 Jahre	

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kosten-schätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
3.	<b>Optimierte Straßenreinigung / Winterdienst</b>	Verwendung neuer Technologien Einsatz an Erfordernisse anpassen Baustellenüberwachung	Reduktion der Partikel der Wiederaufwirbelung Verminderungspotential : - 1,9 µg/m3 JMW (19%) - 7 Tage > 50 µg/m3	mehrere Jahre (.....)		Koban Abt. TB Referat Matzan		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Abklärung zur Erarbeitung eines Konzeptes	Hribar redet mit Koban		31.08.03	Hribar			<input checked="" type="checkbox"/>
2	Erarbeitung eines Konzeptes	Moderne Kehrmaschinen	5 große Maschinen 700.000 €, Ersatzinvestition	Okt 2003	Koban	Hribar	keine Waschmöglichkeit von 1.11-31.3.	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Abklärung der Zuständigkeit der Straßenreinigung	Magistrat kündigte Vertrag mit Land betreffend Landesstrassen	Mathiaschitz redet mit Wogrin	15.09.03	Mathiaschitz	Wogrin		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Abklären der rechtlichen Situation	Problem: Haftung des Straßenerhalters, Änderung des K-Str-G ?	Gesetzes-änderung in Kärnten wenig sinnvoll – Problem des ABGB	31.08.03	Messner	Kreiner	Städtebund-Verkehrsausschuss unternimmt neuen Anlauf bei Tempo 30-Zonen	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Kehrzyklus verbessern	An stärker belasteten Strassenabschnitten auf 2-Schichtbetrieb umstellen	+ 500 Bh/ Maschinen, a + 2 Personenjahre € 125.000		Koban	Hribar	veralteter Fuhrpark schon jetzt ausgelastet, Abstimmung mit Land	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Verzicht auf Streusplitt	Gänzlicher Verzicht im Stadtbereich	Keine, neue Verordnung ?		Wogrin		Haftungsproblem (Optik) Teil des Projektes KAPA GS	
	Streuplan wird zu geschickt				Koban			<input checked="" type="checkbox"/>
7	Einsatz von Feuchtsalz und andere Streumittel auf der Teststrecke	Feuchtsalz anstelle von Streusalz, verschiedene Splittarten	Spezielle Aufsätze für Streuwagen	2006 / 2007	Koban	Hafner Hribar	Umsetzung in KAPA GS abhängig von Information aus anderen Städten und Messungen	
8	Abklärung möglicher Maßnahmen auf Landesstraßen	Einsatz von Feuchtsalz, optimierte Straßenreinigung Verzicht auf Streusplitt	30 km in Klagenfurt neue Kehrmaschine	31.01.2004	Messner	DI Bidmon	bei Bedarf kann trocken oder nass gekehrt werden, auch im Winter	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Testbetrieb für moderne Kehrmaschinen	Anmietung 1 MUT-Großmaschine für 21 Monate mit Parallelmessungen	€ 50.000	15.03.2005	Koban		Teststrecke eingerichtet Umsetzung in KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Ankauf 2 kleiner Kehrmaschinen	1 Kauf-Eintauschvariante 1 Leasingvariante	€ ca. 140.000	31.01.2005	Koban			<input checked="" type="checkbox"/>
11	SF6 - Tracerversuch	Ermittlung von Emissionsfaktoren von Kehrmaschinen		15.08.2005	Koban	TU Graz, Habib	Versuch am Lagerplatz Bestandteil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kosten-schätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
4.	<b>Anwendung der Schweizer Baustellen-RL</b>	Partikelfilter bei Baumaschinen Feuchthaltemaßnahmen Reinigung der Baufahrzeuge Baustellenüberwachung	Reduktion der Partikel durch Verfrachtung und Wiederaufwirbelung Verminderungspotential gering: - < 0,9 µg/m <sup>3</sup> JMW (<9%) - < 4 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	mehrere Jahre (.....)		Hafner ABt. US, TB, LO Referate Mathiaschitz, Wiedenbauer, Scheucherr		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Sichten und Prüfen einer möglichen Anwendung	Generelle Vorschreibung bei Bauvorhaben / Kriterien bei öffentl. Aufträgen		31.08.03	Hafner	Fasching	Generelle Vorschreibung rechtlich problematisch	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Erarbeitung eines Auflagen – und Kriterienkataloges			01.08.03	Hafner	Schlemitz		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Auflagenvorschreibung für ECE und andere Großbaustellen	Sinngemäße Anwendung der BaustellenRL im Bau- und Gewerbeverfahren	keine	30.09.03	Hafner	Schlemitz	Vorschreibung durch Baubehörde	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Umsetzungsbeschluss durch die Stadt	Dienstanweisung ? Stadtse-natsbeschluss ?		30.09.03	Mathiaschitz	Hafner	Rechtlich problematisch Nicht notwendig	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Vereinbarung für Sonderbenützung des Gemeindestaßengrundes adaptieren	Baustellenreinigung mit entsprechenden Maschinen vorschreiben		31.1.2004	Wogrin	Hafner	Anpassung der Bestimmungen	
5	Auflagenvorschreibung für Baustellen zur Staubbminderung	Befeuchten etc. Reinigung	Auflagenkatalog	31.1.2004	Hafner	Schlemitz	Vorschreibung durch Baubehörde rechtlich problematisch	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Partikelfilter für Baumaschinen	Umsetzung als IG-L Verordnung prüfen	Beschluss Landesregierung	2005	Arnold			

### 3.2 Handlungsbereich Hausbrand / Fernheizkraftwerk

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
5.	<b>Hausbrand-substitution durch Fernwärme und Gas</b>	Ausbau von Fernwärme- und Gasnetz	Reduktion der Partikel aus der Verbrennung Verminderungspotential: - 5,6 µg/m <sup>3</sup> JMW - 22 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	mehrere Jahre (.....)		Brandhuber / Fasching STW,		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Übergabe von Planunterlagen an Fasching	Objekte der Innenstadtgebäude mit Gas- oder Fernwärmeanschluss		01.08.03	Koch			<input checked="" type="checkbox"/>
2	Erstellen einer Objektliste	Liste der Gebäude ohne Anschluss an Fernwärme oder Gas	GIS	31.08.03	Fasching	Koch, Koren		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Ausarbeiten eines Förderkonzeptes	Speziell für Gas- oder Fernwärmeanschlüsse			Fasching	Koch	Umsetzung durch KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Direktmailing an Hausbesitzer	Durchführung durch STW mind. 1000		30.04.2005	Koch		Bestandteil von KAPA GS	
5	Verdoppelung der Förderung für Gas- oder FW-Anschlüsse bei Umstellung	in den Stadtteilen Welzenegg, Waidmannsdorf und St. Ruprecht	Stadtsenatsbeschluss	5.04.2005	Mathiaschitz	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
6	mind. 100 zusätzliche FW- oder Gasanschlüsse	Zielvorgabe in KAPA GS		30.04.2007	Koch		Zielvorgabe in KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Maßnahmen bei stadteigenen Wohnungen	Erstellung einer Objektliste		30.04.2005	Koch, STW	Koch, WB	Liste mit Anschlussmöglichkeiten Gas, Fernwärme	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Maßnahmen bei Wohnbaugenossenschaften	Aquisition durch STW		2005	Koch, STW		spezielles Förderpaket	
9	Sanierung stadteigener Wohnungen mit Herstellung FW-Anschluss	nach Prioritätenliste		2006	Koch, WB			

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
6.	<b>Anpassung FHKW an den Stand der Technik</b>	Gemäß IPPC-RL bis 10/2007	Reduktion der Partikel aus der Verbrennung Verminderungspotential: - < 0,9 µg/m <sup>3</sup> JMW (<9%) - < 4 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	> 5 Jahre	120 Mio €	Zankl STW, Abt. GW Referat Scheucher	Wirtschaftlichkeit Problemverlagerung (Abwasser, Abfälle), Standortfrage	

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Machbarkeitsstudie		Variantenstudie	1. Quartal 2004 ?	STW		um optimale Betriebsgrößen zu definieren ist Ausbaukonzept notwendig	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Lobbying für CO <sub>2</sub> -Gutschrift	Gutschrift des Hausbrandes für KWK	STELLUNGNAHME über Städtebund	15.12.2003	Koch, Hafner	Mathiaschitz	Stellungnahme	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Infos zu CO <sub>2</sub> -Zerifikate			1.12.2003	Koch			<input checked="" type="checkbox"/>
4	Sanierung FHKW	Kesseltausch mit Rauchgasreinigung am bestehenden Standort		07.2006	STW		2 Kessel an den SdT angepasst	<input checked="" type="checkbox"/>

### 3.3 Handlungsbereich Verkehrslenkung / Verkehrsplanung / Raumplanung

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kosten-schätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
7.	<b>Durchzugsverkehr durch die Innenstadt reduzieren</b>	Annahme: 40-50% MIV fährt ohne Erledigungen durch Innenstadt	Reduktion der Partikel aus Abgas und Abrieb Verminderungspotential: - 4.800 JDTV (20%) - 2,2 µg/m <sup>3</sup> JMW - 9 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	Ab sofort		Hafner, Sadila Abt. TB Referat Wiedenbauer	Wirtschaftskraft erfordert Erreichbarkeit der Innenstadt mit MIV	

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Besprechung mit Stadtplanung, Verkehrsplanung, Stadtmarketing, Citykaufleute	Probebetrieb einer Sperre der Burggasse im Bereich Neuer Platz		31.08.03	Mathiaschitz		Kein Konsens erzielt	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Erhebung Durchzugsverkehr mit Verfolgungszählung	Aktualisierung alter Daten aus 1995		Frühjahr 2004	Sadila	Hafner	siehe Verkehrsmodell 3.1.3.	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Erhebung welche Verkehrsmittel die Kunden beim Einkauf benutzen	Befragung der Klagenfurter Bevölkerung		Frühjahr 2004	Hafner	Abt. Statistik	Umsetzung durch Fragebogen der Abt. Statistik	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Verteilung der Stellungnahmen der Stadtplanung zum Verkehrsentwicklungsplan 1996	Bedenken gegen Umsetzung von Retzko&Topp 1996			Wald		Neuerliche Diskussion des Gesamtkonzeptes kaum sinnvoll	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Besprechung mit Stadt-, Verkehrsplanung, Stadtmarketing, Citykaufleute	Diskussion anhand einer konkreten Maßnahme (z.B. Verkehrsberuhigung Burggasse)		Frühjahr 2004	Mathiaschitz		Nur sinnvoll nach Abschluss von 3.1.2.	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Verkehrsberuhigung Burggasse	Sperre für Durchzugsverkehr beim Neuen Platz, Bus- und Radspur	Stadtsenatsbeschluss	2005	Wiedenbauer		Ablehnung durch Stadtsenat und Tiefbauausschuss	
7	Verkehrsberuhigung 8.Mai-Straße	einspurig, Bus- und Radspur	Stadtsenatsbeschluss	2005	Wiedenbauer			

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kosten-schätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
8.	<b>Attraktivierung des ÖPNV</b>	Steigerung des ÖPNV-Anteils, Einfrieren des MIV-Anteils	Reduktion der Partikel aus Abgas und Abrieb Verminderungspotential: Pro 1.000 JDTV: - 0,5 µg/m <sup>3</sup> JMW - 2 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	Ab 2004		Sadila Abt. TB Referat Wiedenbauer		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Politischer Beschluss zum ÖPNV-Konzept 1998 herbeiführen	Beamtenentwurf (gemeinsam mit STW) liegt vor	Stadtsenatsbeschluss	Frühjahr 2004	Mathiaschitz		warten auf KAPA GS Stop-or-Go-Entscheidung	
2	Anbindung der Sonnterrasse Emmersdorf	Politischer Beschluss des Gemeinderates	Vergabe der Buslinie ca. € 120.000	Herbst 2005	Abt. Tiefbau	Sadila	Projekt im Laufen	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Anbindung des Wohnprojektes Hörtendorf	Politischen Beschluss herbeiführen		Frühjahr 2004	Mathiaschitz	Hafner	Neues Projekt	
4	Aktualisierung ÖPNV-Konzept	mit PL, TB		31.01.2004	STW			<input checked="" type="checkbox"/>

5	ÖPNV-Konzept umsetzen	Politischen Beschluss herbeiführen	Ampelvorzugschaltung	2005	Wiedenbauer			
6	Durchstich Kranzmayerstr.	nur für ÖV, Anbindung Uni und Lake Side Park		2005	Wiedenbauer		Bestandteil ÖPNV-Konzept!	
7	Machbarkeitsstudie Straßenbahn	inkl. anderer Alternativen zum Bus	€ 36.000	September 2005	Hafner	Sadila, PL, Oswald	Auftrag vergeben an DI Rauch	
8	Anbindung Südpark	neue Südpark-Linie 75		Oktober 2005	STW, Oswald	Südpark		

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
9.	<b>Attraktivierung des Radwegenetzes</b>	Einfrieren des MIV-Anteils	Reduktion der Partikel aus Abgas und Abrieb Verminderungspotential: Pro 1.000 JDTV: - 0,5 µg/m <sup>3</sup> JMW - 2 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	Ab 2004		Sadila Abt. TB Referat Wiedenbauer		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Radwegkonzept an Mathiaschitz	Konzept über Radweg-Lückenschluss weiterleiten		10.07.2003	Wald			<input checked="" type="checkbox"/>
2	Konkrete Verbesserungsvorschläge zum Radwegenetz	Konkrete Ideen aus eigener Erfahrung direkt an Sadila per email			alle			
3	Radwegkonzept erneuern	Besprechung US, PL, TB Prioritätenliste	Arbeitsgruppe	Frühjahr 2004	Jobst	Sadila, Wald		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Lückenschluss am Ring	Radweg beim Ringausbau berücksichtigen		2006	Land	Sadila	Umsetzung geplant	
5	Lückenschluss Feldkirchnerstraße	Radweg bei Sanierung Feldkirchnerstr. berücksichtigen			Land ?	Sadila ?	nicht umgesetzt	
6	Radwegkonzept umsetzen	nach der Prioritätenliste			Wiedenbauer			
7	Radwege entlang Südring	Umsetzung bei Südringsanierung		2007	Land	Stadt		

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
10.	<b>MIV-Trend stoppen durch Verkehrslenkung</b>	Einfrieren des MIV-Anteils, Autofahren muss unattraktiver werden, Umsetzung des Verkehrsentwicklungsplan 1996	Reduktion der Partikel aus Abgas und Abrieb Verminderungspotential: Pro 1.000 JDTV: - 0,5 µg/m <sup>3</sup> JMW - 2 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>			Sadila Abt. TB Referat Wiedenbauer	Kein politischer Beschluss zu Retzko&Topp 1996, kein Konsens auf Beamtenebene	

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Update des Konzeptes Retzko&Topp 1996				Sadila		Derzeit nicht zielführend	x
2	Parkraumkonzept Klagenfurt	Studie in Arbeit		30.11.2003	Oswald	Arbeitsgruppe	politischer Beschluss zur Umsetzung offen!	<input checked="" type="checkbox"/>
3	teilweise Umsetzung Parkraumkonzept	Erhöhung auf 50 ct, auch samstags	Stadtsenatsbeschluss	Februar 2005	Wiedenbauer		höhere Einnahmen für die Stadt	<input checked="" type="checkbox"/>

4	Auffangparkplatz mit Shuttle-Service an 240 Tagen in Kombination mit	Einrichtung am Autobahzubringer, Bereich Minimundus im Winterhalbjahr	€ 135.000 für Einrichtung und Betreuung € 172.000 für Busfahrer € 50.000 für Treibstoffe	1.11.2005	Sadila	STW	Umsetzung im Rahmen Life-UMWELT-Projekt KAPA GS	
5	8 Anzeigetafeln an Einfahrstraßen	Aktuelle PM10-Konzentration und Trend wird angezeigt	€ 366.025	1.11.2005	Hafner	Sadila	Siehe EU-Projekt LIFE-Umwelt KAPA GS	
6	Bewilligungen für Anzeigetafeln bei Autobahn und Landstraßen	Klärung der Zuständigkeiten	Antrag bei Abt. 17 einbringen	Juli 2005	Habib		Antragsteller Magistrat Klagenfurt, Abt. US	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Bewilligungen für Nutzung Autobahzubringer	Abklärung der rechtlichen Voraussetzungen		29.02.2004	Messner		zuständig Abt. 17 UA-Projektierung und STBA Klagenfurt	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Auffangparkplatz Annabichl	beim Friedhof	Stadtsenatsbeschluss	?	Wiedenbauer			
9	Auffangparkplatz Krassnigstrasse	Betreiber STW, kostenpflichtig	Stadtsenatsbeschluss	2005	Wiedenbauer			
10	befristete Strassensperren oder Einfahrbeschränkungen in Umweltzonen	Fahrverbote für Euro 2 - Kfz und darunter an belasteten Tagen	maßnahmen-Verordnung nach IG-L	Herbst 2005	LR Rohr	Mathiaschitz Arnold		
11	Verkehrsmodell Klagenfurt	Quell-Ziel-Matrix aufgrund von Verkehrsbefragungen	Computermodell € 70.000	17.05.2005	Hafner	Sadila Büro Fallast	Präsentation und Übergabe Modell Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Schadstoffmodellierung von Verkehrsszenarien	Auswirkung von Fahrverboten	Computermodell	Herbst 2005	Hafner	TU Graz, Büro Fallast	Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kosten-schätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
11.	<b>Partikelfilter für PKW, LKW und Busse</b>	Förderung des Einbaus von Partikelfilter in Alt- und Neufahrzeuge	Reduktion der Partikel aus Abgas Verminderungspotential: - 3 µg/m3 JMW - 12 Tage > 50 µg/m3	2005 - 2008		Hafner Abt. US Referat Mathiaschitz	Wirksamkeit nur gegeben bei Umsetzung auf Landes- und Bundesebene	

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Förderung für Partikelfilter in PKWs in der Stadt Klagenfurt	€ 120 pro Filter (Neufahrzeug und Nachrüstung)	€ 6000 pro Jahr, Stadtsenatsbeschluss	April 2005	Mathiaschitz	Hafner	Gilt nur für Klagenfurt	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Einbau von Partikelfilter in STW-Busse	Nachrüstung von Euro 3 - Bussen	€ 137.500	31.12.2005	Oswald	TU Graz	Umsetzung in KAPA GS	
3	Landesweite Förderung für Partikelfilter (PKW, LKW)	Förderpaket ähnlich Stmk Vorgespräche auf politischer Ebene	Regierungsbeschluss	2005	Mathiaschitz	LR Rohr		

### 3.4 Handlungsbereich innovative Maßnahmen und PR

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
12.	<b>GreenCityCard</b>	Gratis-Busfahrchein für Innenstadtkunden, Pilotprojekt Abt. US, STW, Stadtmarketing Land als Co-finanzierer	Reduktion der Partikel aus Abgas und Abrieb Verminderungspotential : Pro 1.000 JDTV: - 0,5 µg/m3 JMW - 2 Tage > 50 µg/m3	September 03 – Ende 2004	€ 100.000	Hafner Abt. US Referat Mathiaschitz	politischer Beschluss durch Stadtssenat vom 24.7.03	<input checked="" type="checkbox"/>

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Herstellung der GreenCityCard		100.000 Magnetstreifenkarten	15.09.2003	Oswald			<input checked="" type="checkbox"/>
2	Rundschreiben an Citykaufleute	Information mit Bestellfax		15.09.2003	Rieglhofer	Oswald, Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Aufkleber für Citykaufleute	„GreenCityCard - Hier erhältlich“	Je 500 Stk, A7 und A5	22.09.2003	Oswald	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Offizieller Projektstart	Pressekonferenz am Autofreien Tag		22.09.2003	Jobst	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
5	Präsentation vor Citykaufleute	Präsentation durch Hafner beim nächsten Stammtisch		16.09.03	Rieglhofer	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
6	Verteilung der GreenCityCards	Direkte Zustellung	Mitarbeiter STW	Mitte 2004	Oswald			<input checked="" type="checkbox"/>
7	Folder Green City Card	Info an alle Haushalte	Layout, Druck und Verteilung	Februar 2004	Mathiaschitz	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
8	Abrechnung		Mitarbeiter STW	Mitte 2004	Oswald			<input checked="" type="checkbox"/>
9	Evaluierung			Ende 2004	Hafner	Oswald, Rieglhofer		<input checked="" type="checkbox"/>
10	Entscheidung über Projektfortsetzung	Stadtssenatsbeschluss	Finanzierung	31.12.2004	Mathiaschitz	Hafner	Fortsetzung in KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Projekterweiterung auf EKZ prüfen	Gespräche mit Interspar, Südpark, ECE		April 2005	Hafner			<input checked="" type="checkbox"/>
12	Einführung im Südpark	nach Fertigstellung der beiden Kreisverkehre	eigene Karte ?	Oktober 2005	Hafner	Südpark, STW		
13	Einführung in ECE	nach Fertigstellung	eigene Karte ?	März 2006	Hafner	ECE, STW		

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
13.	<b>Mehr Autofreie Tage</b>	Innenstadt als Einkaufszentrum, autofrei an bestimmten Tagen	Reduktion der Partikel aus Abgas und Abrieb Verminderungspotential : Pro 1.000 JDTV: - 0,5 µg/m3 JMW - 2 Tage > 50 µg/m3	Ab sofort		Hafner Abt. US Referat Mathiaschitz		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Autofreier Tag am 22.09.03	Nur rund um den Neuen Platz autofrei	Eigenes Projekt	22.09.2003	Jobst		Konsens mit Citykaufleuten	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Besprechung mit Citykaufleuten und Stadtmarketing	Vorbereitung eines autofreien Einkaufs(sams)tages		04.09.2003	Mathiaschitz	Jobst, Hafner	Stop-or-Go	?
3	Autofrei am 8.12.03	Innenstadt als Einkaufszentrum	Eigenes Projekt, Stadtssenatsbeschluss 60.000 €	8.12.03	Rieglhofer	Jobst	Antrag zurückgestellt	?
4	Besprechung mit Citykaufleuten	Stammtisch mit 23 Citykaufleuten		16.09.2003	Rieglhofer	Hafner	Positive Grundstimmung	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Autofrei am 6.12.03	Weihnachtlicher Einkaufsamstag innerhalb des Ringes autofrei	Eigenes Projekt Stadtssenatsbeschluss, 40.000 € zusätzlich	29.09.03	Mathiaschitz	Hafner	Von einigen Citykaufleuten positiv beurteilt	<input checked="" type="checkbox"/>

6	Besprechung mit Citykaufleuten und Stadtmarketing	Autofrei am 6.12.03	€ 60.000	15.10.03	Mathiaschitz		STOP	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Autofreie Einkaufstage	Probeweise Umsetzung Max. 2 pro Jahr					Teil von KAPA GS	
8	Autofreier Tag am 22.09.04	Vorstellung von KAPA GS	eigenes Projekt	22.09.2004	Jobst		Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Autofreier Tag am 22.09.05	innerhalb des Ringes, Motto Radfahren	eigenes Projekt	22.09.2005	Jobst		Teil von KAPA GS	

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
14.	<b>Aufklärungsarbeit PM10</b>	Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung für notwendige Maßnahmen	Indirekte Wirkung	Ab sofort	€ 200.000	Jobst Abt. US Referat Mathiaschitz	Bewusstsein ist stark gestiegen	

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Folder PM10 in Klagenfurt	Klagenfurtspezifische Info an alle Haushalte	Layout, Druck und Verteilung	Februar 2004	Mathiaschitz	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
2	Zeitungsartikel	Permanente Pressearbeit in der Klagenfurt			Jobst	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Ideenwettbewerb zum Thema Energie und Klima	Workshop in den Schulen	Klimabündnisaktivität	Frühjahr 2005	Jobst	Klimabündnis		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Feinstaub-Homepage Klagenfurt-Graz	www.feinstaubfrei.at www.kapags.at		September 2004	Grazr	Habib	Zugriffe, Umsetzung in KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Medienpartnerschaft	Gespräche mit Tageszeitungen und ORF			Mathiaschitz	Habib	Einschaltungen in Zeitungen und ORF (radio/TV)	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Layout für Gelenksbus	Feinstaubfrei-Design	€ 20.000 pro Jahr	Jänner 2005	Habib		Umsetzung durch KAPA GS	
7	PR - Konzept	Agentur Krassnig	€ 3.500	Dezember 2005	Habib		Präsentation erfolgt	<input checked="" type="checkbox"/>
8	1. ORF-Spots, WH 2004/05	Radio und Fernsehen Winter / Frühjahr 2005		April 2005	Habib	Mathiaschitz	Umsetzung durch KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
9	1. Plakatierungswelle WH 2004/05	Bus, Gehen, Fahrrad	STW-Plakatierung, Plakate € 5.000	Mai 2005	Habib	Krassnig	Plakate angebracht, Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
10	1. Zeitungskampagne WH 2004/05	Anzeigen, Interviews		April 2005	Habib	Mathiaschitz	Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
11	T-Shirts, Kappen, Jacken	orange, Feinstaubfrei, hauptsächlich für Schulen	je 200 Stk. € 6.000		Habib		Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Feinstaubdaten-online	PM10 Werte von 5 Partikelzähler und 2 NOx-geräten im Internet	Schnittstelle zur homepage, Datenbank, Software, PC, ADSL-anschluss € 10.000	März 2005	Schlemitz	Napowanec	Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
13	1. Projektkonferenz KAPA GS	Konferenz in Graz 17.-18.11.2005		November 2005	Graz		250 Teilnehmer Teil von KAPA GS	
14	2. ORF- Spots, WH 2005/06	Radio und Fernsehen		April 2006	Habib	Jobst, Mathiaschitz	Teil von KAPA GS	
15	2. Plakatierungswelle WH 2005/06	Bus, Gehen, Fahrrad		April 2006	Habib	Jobst	Teil von KAPA GS	
16	2. Zeitungskampagne WH 2005/06	Anzeigen, Interviews		April 2006	Habib	Jobst, Mathiaschitz	Teil von KAPA GS	
17	Schulprojekt BG Lerchenfeld	Feinstaubmessungen, Fragebogenerhebung durch Schüler	€ 500	Juli 2005	Jobst		Teil von KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
15.	<b>Erneuerbare Energien fördern</b>	Generelle Reduzierung des Hausbrandes	Keine unmittelbare Wirkung auf Innenstadt	Ab sofort		Jobst Abt. US Referat Mathiaschitz	PM10-Reduktion nur Nebeneffekt	

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Biomasse-Nahwärmeversorgung Emmersdorf	Betreiber STW	Eigenes Projekt im Laufen	1.11.2004	Hafner	Schlemitz	Förderung durch Land und ÖKK	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Biomasse-Nahwärmeversorgung Hörtendorf	Betreiber STW	Eigenes Projekt am Beginn	Ende 2005	Hafner	Schlemitz		
3	Energieberatung	Für Häuslbauer in Klagenfurt, aktuelles Projekt im Laufen	€ 5.000 pro Jahr		Jobst			<input checked="" type="checkbox"/>
4	Förderungsrichtlinien der Stadt überarbeiten	Umweltschutzförderungen adaptieren		Frühjahr 2004	Schlemitz	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
5	Standortkonzept für Biomasseheizkraftwerke	Diplomarbeit TU Graz von Gerhard Bachler	Ausbreitungsmodell GRAL	31.10.2005	Hafner	Abt: PL, TU Graz, STW	Ausbreitungsmodell	

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
16.	<b>EU-Projekt LIFE-Umwelt KAPA GS</b>	Reduzierung der Feinstaubbelastung in der Klagenfurter Innenstadt, Rechenmodell, Luftgütemessnetz, Infokampagne	Reduktion der Partikel aus Abgas, Abrieb, Verbrennung und Wiederaufwirbelung: - 9,7 µg/m <sup>3</sup> JMW - 38 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	2004 - 2007	€ 4 Mio	Hafner Abt. US Referat Mathiaschitz	Demonstrationsprojekt	

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Besprechung mit Magistrat, Land, STW und TU Graz	Fact-finding, Brainstorming, ToDo's		15.09.2003	Hafner		Stop-or-Go Antrag einreichen	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Politischer Beschluss zum Einreichprojekt	Stadtsenatsbeschluss	Stadtsenatsantrag	29.09.2003	Mathiaschitz	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Projektantrag einreichen an BMLFUW	LIFE-Umwelt-Förderantrag KAPA GS		31.10.2003	Hafner			<input checked="" type="checkbox"/>
4	Projektgenehmigung			31.08.2004	EU			<input checked="" type="checkbox"/>
5	Projektumsetzung	Arbeitsschritte lt. Projektantrag	4,3 Mio €	30.09.2007	Hafner	Habib		

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Wirkung	Zeitbedarf (von-bis)	Kostenschätzung	Mentor	Ergebnis	Ok?
17.	<b>PM10-Messungen und Modellierungen</b>	Rechenmodell, Luftgütemessnetz zur Berechnung der Wirkung von Maßnahmen und Evaluierung gesetzter Maßnahmen		2004 - 2007		Hafner Abt. US Referat Mathiaschitz		

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Anschaffung mobiler Messanhänger	mit PM10- und NOx-Messgerät	€ 40.000	15.09.2003	Schlemitz	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
2	Errichtung einer Messhütte am Neuen Platz	Mit PM10-Messgerät der Abt. 15	€ 2.000	31.10.2003	Schlemitz	Heimburger	in Betrieb seit Nov 03, Verkehrszählung erfolgt	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Errichtung einer PM10-Messstelle in Welzenegg	PM10-Messgerät der Abt. 15 im Pfarrkindergarten		31.10.2003	Heimburger	Schlemitz	in Betrieb seit Nov 03, Verkehrszählung erfolgt	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Einsatz des mobilen Messcontainers	Zuerst in Waidmannsdorf / Rosentalerstr., danach Südring		31.01.2004	Schlemitz		derzeit bei Teststrecke	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Anschaffung eines Rechenmodells	1. Stufe, TU Graz erstelt KLIP-GRAL für 2 x 2 km für PM10, NOx und Benzol	€ 5.500	15.11.2003	Hafner	TU Graz	Erste Berechnungen erfolgt	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Modellierung von Verkehrsszenarien	Berechnung der Auswirkung von MIV-Reduktionen und Ringausbau		31.12.2003	Hafner		Erste Berechnungen erfolgt	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Erweiterung des Rechenmodells	2. Stufe, dreidimensional und Gebietsausweitung		Juli 2005	Hafner	TU Graz	Umsetzung durch KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Messnetzverdichtung	9 zusätzliche Messtellen, alternierend für Klagenfurt, Graz und Bozen	€ 865.627	Herbst 2005	Fa. GRIMM		Umsetzung durch KAPA GS	<input checked="" type="checkbox"/>
9	PM10-Ausbreitungsszenarien Nowcasting und Prognosemodell	Prognosemodell, flächendeckende Immissionsberechnung Validiert für Klagenfurt	€ 391.342	Herbst 2005	TU Graz		Umsetzung durch KAPA GS	
10	Einrichtung PM10-Messstelle Rauscherpark	Baustellenüberwachung		Herbst 2004	Schlemitz		Partikelzähler Fa. Grimm	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Einrichtung PM10-Messstelle für Nowcasting	kontinuierliche online-Messung des städtischen Hintergrunds (Amtsgebäude Domplatz ?)	€ 30.000	Frühjahr 2006	Hafner			

18.	<b>EU-Projekt LIFE-Umwelt SPAS</b>	Reduzierung der Feinstaubbelastung an Straßenrändern durch Sound and Particle Adsorbing Systems	Reduktion der Partikel aus Wiederaufwirbelung: - 3 µg/m <sup>3</sup> JMW - 12 Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	2006 - 2009	€ 4 Mio	Hafner Abt. US Referat Mathiaschitz	Demonstrationsprojekt	
-----	------------------------------------	---	---	-------------	---------	-------------------------------------	-----------------------	--

Nr.	Umsetzungsschritt	Beschreibung	Benötigte Ressourcen	Bis wann	Verantwortlich	Mit wem ?	Ergebnis	
1	Vorgespräche mit Kernpartnern	Fact-finding, grundsätzliche Zustimmung zum Projekt		15.04.2005	Hafner		Kernpartner: CBS TU Graz, VIF Graz, Bozen ?, München ?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Politischer Grundsatzbeschluss zum Einreichprojekt	Stadtsenatsbeschluss	Stadtsenatsantrag	02.05.2005	Mathiaschitz	Hafner		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Kick-off-Meeting	Workshop mit Kernpartnern in Klagenfurt	Workshopinfrastruktur	Juni 2005	Hafner		Skizzierung Projektantrag, ToDo's	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Projektantrag einreichen an BMLFUW	LIFE-Umwelt-Förderantrag SPAS		31.10.2005	Hafner	Projektpartner		
5	Projektgenehmigung			Juni 2006	EU			
6	Projektumsetzung	Arbeitsschritte lt. Projektantrag	4 - 5 Mio €	2009	Hafner			

## 4 Derzeitige bzw. zukünftige Aktivitäten

### 4.1 EU Life-Projekt „KAPA GS“

#### 4.1.1 Ziele

In den Städten Klagenfurt, Graz und Bozen wird im Winterhalbjahr an mehr als 35 Tagen der Grenzwert nach der Richtlinie 1999/39/EG von 50µg/m<sup>3</sup>, für Partikel (PM<sub>10</sub>), einzuhalten ab 1.1.2005, überschritten. Hauptverursacher ist der Verkehr gefolgt vom Hausbrand.

Es werden Maßnahmen zur Reduzierung der Partikelbelastung hinsichtlich ihrer Wirkung simuliert und im Echtbetrieb in den beteiligten Städten getestet und adaptiert, sodass sie nach Projektende weitergeführt werden können. Die Bevölkerung wird ständig über die aktuellen Partikelkonzentrationen gemäß Artikel 8 der Richtlinie 1999/39/EG informiert.

Es sollte nach Projektende bereits eine messbare Reduktion der Partikelbelastung nicht nur für PM<sub>10</sub> sondern insbesondere aufgrund der humanmedizinischen Relevanz auch für PM<sub>2,5</sub> und feinere Staubfraktionen erkennbar sein.

Die Maßnahmen haben eine Kosten-Nutzen-Bewertung und können in vielen anderen Städten und Kommunen Anwendung finden.

#### 4.1.2 Maßnahmen und Mittel

Es wird ein Ausbreitungsmodell erarbeitet, um die Auswirkung von Maßnahmen zur Reduzierung der Partikelbelastung zu simulieren und die aufgrund meteorologischer Bedingungen zu erwartenden Partikelkonzentrationen zu prognostizieren.

Die Maßnahmen werden im Echtbetrieb getestet. Durch ein Luftgütemessnetz werden die errechneten Werte validiert. Folgende Maßnahmen, aufgeteilt auf die mitwirkenden Städte, sind vorgesehen:

Zur Verringerung des Straßenverkehrs und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung :

- Erhebung des Mobilitätsverhaltens der Bevölkerung in Klagenfurt
- elektronische Umweltanzeigetafeln auf den Haupteinfahrtsrouten mit Anzeige des aktuellen PM<sub>10</sub>-Wertes, den Trendverlauf und Verkehrsleitsystem in Klagenfurt.
- Einrichtung von Park&Ride-Plätzen mit speziellen Anti-PM<sub>10</sub>-Shuttle-Bussen im Winterhalbjahr (November bis März) in Klagenfurt
- Probeweise Straßensperren in Klagenfurt, Graz, Bozen und Meran
- Probeweise autofreie Tage im Stadtzentrum von Klagenfurt
- GreenCityTickets zum umweltfreundlichen Einkauf in der Innenstadt mit dem Bus in Klagenfurt

Zur Reduzierung der Wiederaufwirbelung:

- witterungsabhängige Straßenreinigung in kurzen Intervallen in Klagenfurt
- Einsatz moderner Kehrmaschinen auf Teststrecken in Klagenfurt
- weitestgehender Verzicht auf abstumpfende Streumittel in Klagenfurt
- probeweiser Einsatz von Feuchtsalz in Klagenfurt

Zur Reduzierung des Hausbrandes:

- Forcierung der Umstellung von Einzelfeuerungen auf Fernwärme oder Erdgas in Klagenfurt

Zur Reduktion der abgasseitigen Partikelemissionen:

- Ausrüstung der städtischen Busse in Graz und Klagenfurt mit Partikelkatalysatoren

Eine Informationskampagne mit Einbindung der Schulen und Agenda 21 - Prozessen dient der Aufklärung der betroffenen Bevölkerung.

Die Projektergebnisse werden durch eine interaktive Homepage, 2 Konferenzen und Aussendungen über bestehende Netzwerke europaweit verbreitet.

#### **4.1.3 Erwartete Ergebnisse**

- Validiertes Ausbreitungsmodell zur Berechnung der Wirkung von Maßnahmen zur Reduktion der Partikelbelastung mit Prognose über Trends aufgrund meteorologischer Verhältnisse, anwendbar für andere Städte und Kommunen
- Partikelemissionskataster mit Emissionsfaktoren für Wiederaufwirbelung
- Luftmesswerte nicht nur für PM10, sondern auch für PM2,5 und darunter
- Quantifizierung der sekundären Aerosole mittels neuartiger Nanospektrometer
- Vergleich von direkt anzeigenden Aerosol- und Partikelmessungen mit der gravimetrischen Referenzmethode
- Optimierter Partikelkatalysator für dieselbetriebene Busse
- erprobte Maßnahmen mit Kosten-Nutzen-Bewertung zur verursachergerechten Reduzierung der Partikelbelastung mit Demonstrationscharakter für andere Städte und Kommunen
- messbare Reduktion der Partikelbelastung in den beteiligten Städten
- Aufklärung und Information der Öffentlichkeit gemäß Artikel 8 der Richtlinie 1999/39/EG, beispielgebend für andere Städte und Kommunen
- Änderung des Mobilitätsverhaltens in der Bevölkerung und bei den Besuchern der beteiligten Städte
- Interaktive Homepage

## **4.2 „AQUELLA“-Studie**

Mit Hilfe der AQUELLA-Studie (Aerosolquellenanalyse) sollen ergänzend zum EU Life-Projekt „KAPA GS“ die Ursachen der PM10-Staubentwicklung in Klagenfurt ermittelt werden. Hierzu werden in Klagenfurt und im Klagenfurter Becken spezielle Messungen der Zusammensetzung des PM10-Staubes über den Zeitraum eines Jahres durchgeführt. Dabei werden „Tracer“ für die wichtigsten möglichen Quellen (Kraftfahrzeug-Emissionen inklusive Brems- und Gummiabrieb, Kohleverbrennung, Holzverbrennung, Küchendämpfe, Straßenabrieb- und Wiederaufwirbelung, Streusplitt, Salzstreuung, Pflanzendebris, Sekundär-Aerosole) analysiert. Mit Hilfe eines Chemischen Massenbilanz Modells der EPA (US Environmental Protection Agency) wird hierauf der Anteil der verschiedenen Quellen am PM10-Staub ermittelt.

Durch die neue Kombination von Tracern der TU-Wien und dem EPA-Modell sollen Strategien zur Reduktion der PM10-Staubpartikel in Kärnten abgeleitet werden. Mit der AQUELLA-Studie werden die Hauptverursacher der PM10-Belastung ermittelt und die Wirksamkeit der Reduktionen bestimmter Quellen nachvollziehbar.

Die Durchführung der umfangreichen Analysen erfolgt an der TU Wien unter der Leitung von Prof. Hans Puxbaum mit zwölf Mitarbeitern in internationaler Kooperation mit Wissenschaftlern aus den USA und Bulgarien.

### **4.3 Dynamischer Emissions- und Immissionskataster „Wolfsberg“**

Nachdem der als Tagesmittelwert festgelegte Grenzwert für PM10 an der Messstelle „Wolfsberg-Hauptschule“ im Jahr 2003 an 70 Tagen überschritten wurde, erfolgte im Jahr 2004 die Beauftragung der Umweltbundesamt GmbH Wien mit der Erstellung einer diesbezüglichen Statuserhebung, welche nunmehr vorliegt und u.a. die verursachenden Emittenten bzw. Emittentengruppen samt Abschätzung der Emissionen enthält.

Um nun darauf aufbauend einen möglichst effektiven Maßnahmenkatalog für den Bereich Wolfsberg bzw. das Lavanttal erstellen zu können, ist es notwendig, die vorhandenen Emissionsdaten (Verkehrsemissionen, Industrie- und Gewerbe, Hausbrand, diffuse Quellen u.a.) unter Berücksichtigung der Meteorologie mit Hilfe einer Modellrechnung den dadurch verursachten Immissionen gegenüberzustellen und so eine Bewertung der Wirksamkeit von verschiedenen Maßnahmen vorzunehmen. Dies soll nunmehr durch Anwendung des dynamischen Emissions- und Immissionskatasters für NO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>) und PM10 - einer Entwicklung der Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH (FVT) in Graz - erfolgen, welcher u.a. bereits für den Raum Klagenfurt eingesetzt wird.

### **4.4 Erneuerung des Luftgütemessnetzes**

Im Jahr 2005 erfolgte durch die Abt. 15 - Umweltschutz und Technik eine EU-weite Ausschreibung zur Erneuerung der gesamten Messgeräteausstattung des Luftgütemessnetzes Kärnten. Darin ist u.a. der Austausch sämtlicher Schwebstaub-Messgeräte (TSP) gegen PM10-Messgeräte vorgesehen, wodurch im Jahr 2006 landesweit Online-PM10-Werte verfügbar sein werden.

Für den Raum Klagenfurt, Villach und Wolfsberg waren bereits im Winterhalbjahr 2005/2006 Online-PM10-Werte unter

[http://www.umwelt.ktn.gv.at/luft/pm10/feinstaub\\_online.htm](http://www.umwelt.ktn.gv.at/luft/pm10/feinstaub_online.htm)

und österreichweit unter

[http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/luft/luftguete\\_aktuell/tgl\\_bericht](http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/luft/luftguete_aktuell/tgl_bericht)

verfügbar.