

Statuserhebung PM10

2002 & 2003 in Wien

gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft

basierend auf einer Studie des Umweltbundesamtes

MA 22 – 246/2005

1. März 2005

<http://wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2003-pm10.pdf>

Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für PM10 an den Messstellen
Rinnböckstraße, Liesing, Belgradplatz, Gaudenzdorf und Schafbergbad

Dipl.-Ing. Roman Augustyn
Dipl.-Ing. Thomas Mosor
Mag. Martin Priesner
Dipl.-Ing. Peter Riess

Luftmessnetz
Luftgütemanagement
Rechtliche Angelegenheiten
Luftmessnetz



Statuserhebung PM10
2002 & 2003 in Wien



Stadt + Wien
Wien ist anders.

**Inhaltsverzeichnis:**

1	Rechtliche Grundlagen	3
2	Feinstaub PM10 und Grenzwerte	5
3	Einleitung	6
4	Messstellenbeschreibung	7
4.1	Rinnböckstraße	8
4.2	Belgradplatz	8
4.3	Liesing	9
4.4	Schafbergbad	9
4.5	Gaudenzdorf	10
4.6	Stadlau	10
5	Untersuchungsgebiet	11
6	Darstellung der Immissionssituation	12
6.1	Grenzwertüberschreitungen in Wien 2002 bis 2004	12
6.2	Die PM10-Belastung in Österreich im Jahr 2002	13
6.3	Die PM10-Belastung in Österreich im Jahr 2003	14
7	Meteorologische Situation	16
8	Verursachende Emittenten	16
8.1	PM10-Emissionen in Wien	17
8.2	PM10-Emissionen außerhalb von Wien	19
8.3	Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel	20
8.4	Herkunft der PM10-Belastung in Wien	21
9	Voraussichtliches Sanierungsgebiet	25
10	Mögliche Maßnahmen	25
10.1	Mögliche Maßnahmen – Wien	26
10.2	Mögliche Maßnahmen in Österreich außerhalb Wiens	27
10.3	Maßnahmen auf Bundesebene	28
10.4	Maßnahmen außerhalb Österreichs	28
11	Informationen gemäß Rahmenrichtlinie Luftqualität	29
12	Literatur	33



1 Rechtliche Grundlagen

Das Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L), BGBl. I Nr. 115/1997, in der geltenden Fassung [1], legt in den Anlagen 1 und 2 für bestimmte Luftschadstoffe (u.a. PM10¹) Immissionsgrenzwerte zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit fest.

Sofern an einer gemäß § 5 betriebenen Messstelle eine Überschreitung eines Immissionsgrenzwertes festgestellt wird, hat der Landeshauptmann diese Überschreitung im Monats- oder Jahresbericht auszuweisen und festzustellen, ob die Überschreitung des Immissionsgrenzwerts auf einen Störfall oder eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission zurückzuführen ist (§ 7 IG-L). Nähere Bestimmungen über den Inhalt von Monats- bzw. Jahresberichten enthält die Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, BGBl. II Nr. 263/2004 [2], die auf Grund ihres Umfangs hier nicht dargestellt werden können.

Gemäß § 8 Abs. 1 IG-L hat der Landeshauptmann **längstens neun Monate nach der Ausweisung der Überschreitung** eines Immissionsgrenzwertes eine **Statuserhebung** zu erstellen, wenn die Überschreitung eines in den Anlagen 1 und 2 festgelegten Immissionsgrenzwerts an einer gemäß § 5 IG-L betriebenen Messstelle festgestellt wird und die Überschreitung nicht auf einen Störfall oder auf eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission zurückzuführen ist.

Die Statuserhebung ist gemäß § 8 Abs. 2 IG-L für den Beurteilungszeitraum, in dem die Überschreitung des Immissionsgrenzwerts aufgetreten ist, zu erstellen und hat jedenfalls zu enthalten:

- die Darstellung der Immissionssituation für den Beurteilungszeitraum
- die Beschreibung der meteorologischen Situation
- die Feststellung und Beschreibung der in Betracht kommenden Emittenten oder Emittentengruppen, die einen erheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung geleistet haben, und eine Abschätzung ihrer Emissionen
- die Feststellung des voraussichtlichen Sanierungsgebietes²
- Angaben gemäß Anhang IV Z 1 bis 6 und 10 der Richtlinie 396L0062 [3] (Richtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität; im Folgenden auch als „Rahmenrichtlinie Luftqualität“ bezeichnet)

§ 8 Abs. 3 IG-L sieht vor, dass der Landeshauptmann für jeden in den Anlagen 1 und 2 festgelegten Luftschadstoff eine eigene Statuserhebung zu erstellen hat. Überschreitungen eines Immissionsgrenzwerts für denselben Luftschadstoff an zwei oder mehreren Messstellen können in einer Statuserhebung zusammengefasst werden.

Ist absehbar, dass sich das Sanierungsgebiet über zwei oder mehrere Länder erstreckt, haben die Landeshauptmänner der betroffenen Länder eine gemeinsame Statuserhebung zu erstellen (§ 8 Abs. 4 IG-L).

Der Landeshauptmann hat die Statuserhebung nach § 8 Abs. 5 IG-L unverzüglich den berührten Bundesministern und den gesetzlich eingerichteten Interessenvertretungen auf Landesebene zur Kenntnis zu bringen. Innerhalb von sechs Wochen können diese Behörden und Interessentenvertretungen eine schriftliche Stellungnahme an den Landeshauptmann abgeben. Außerdem ist die Statuserhebung bei den innerhalb des voraussichtlichen Sanierungsgebiets liegenden Gemeinden zur öffentlichen Einsicht aufzulegen, wobei jedermann die Möglichkeit hat, innerhalb von sechs Wochen dazu schriftlich Stellung zu nehmen.

Nach erfolgter Statuserhebung hat der Landeshauptmann gegebenenfalls gemäß § 10 IG-L mit Verordnung einen Maßnahmenkatalog zur Erreichung der Ziele des Bundesgesetzes zu erlassen. Diese Ziele sind im Wesentlichen:

- der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen, des Tier- und Pflanzenbestandes und ihrer Lebensräume vor schädlichen Luftschadstoffen, sowie der Schutz des Menschen vor unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen
- die vorsorgliche Verringerung der Immission von Schadstoffen

¹ PM10 im Sinne des IG-L bezeichnet die Partikel, die einen gröbselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50% aufweist.

² Sanierungsgebiet im Sinne des IG-L ist das Bundesgebiet oder jener Teil des Bundesgebiets, in dem sich die Emissionsquellen befinden, für die im Maßnahmenkatalog gemäß § 10 IG-L Anordnungen getroffen werden können.



- die Bewahrung der besten mit einer nachhaltigen Entwicklung verträglichen Luftqualität, bzw. die Verbesserung schlechterer Luftqualität

Die zur Disposition stehenden Maßnahmen für den Maßnahmenkatalog gemäß IG-L unterliegen strengen gesetzlichen Regelungen. So sind Maßnahmen nur in folgenden Bereichen zugelassen:

- Emissionsmindernde Maßnahmen für Anlagen (§ 13 IG-L)
- Maßnahmen für den Verkehr (§ 14 IG-L)
- Maßnahmen für Stoffe, Zubereitungen und Produkte (§ 15 IG-L)
- Ausnahmsweise zusätzliche Maßnahmen, wenn ein Immissionsgrenzwert mehrfach um mehr als 50% überschritten wird (§ 16 IG-L)

Die auf diesen Sektoren möglichen Maßnahmen unterliegen weiteren, teils umfangreichen Einschränkungen des Immissionsschutzgesetzes-Luft, die aufgrund ihres Umfangs hier nicht näher dargestellt werden können.

2 Feinstaub PM10 und Grenzwerte

Luftgetragener Staub ist ein komplexes und heterogenes Gemisch aus festen und flüssigen Teilchen. Grundsätzlich kann zwischen **primären** und **sekundären Partikeln** unterschieden werden. Erstere werden als primäre Emissionen direkt in die Atmosphäre abgegeben, letztere (z.B. Ammoniumsulfat) entstehen durch luftchemische Prozesse aus **gasförmig emittierten Vorläufersubstanzen** (z. B. Ammoniak, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, flüchtige organische Verbindungen). Die Charakterisierung von Feinstaub (Particulate matter, PM) erfolgt üblicherweise anhand der Massenkonzentration und der Größe der Partikel; PM10 umfasst im Wesentlichen Teilchen die kleiner als $10\ \mu\text{m}$ (ein hundertstel Millimeter) sind.

Im Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L, BGBl. I 115/97, idgF) sind in Anlage I für verschiedene Luftschadstoffe Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt.

Für PM10 beträgt dieser Grenzwert $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ als **Tagesmittelwert**, wobei bis Ende 2004 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr zulässig sind, sowie $40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ als **Jahresmittelwert**. Die Anzahl der zulässigen PM10-Überschreitungstage wird bis zum Jahr 2010 gemäß dem nebenstehenden Schema stufenweise abgesenkt.

PM10-Grenzwerte			
Jahr	Tagesmittelwert	zulässige Überschreitungen	Jahresmittelwert
	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$		$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$
2002	50	35	40
2003	50	35	40
2004	50	35	40
2005	50	30	40
2006	50	30	40
2007	50	30	40
2008	50	30	40
2009	50	30	40
2010	50	25	40

In *Abbildung 1* ist der Zusammenhang zwischen den in Österreich gemessenen Jahresmittelwerten für PM10 von 2000 bis 2003 und der Anzahl der Tage mit Werten über $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt. Alle Stationen rechts der vertikalen Linie haben mehr als 35 Überschreitungen und weisen damit Grenzwertüberschreitungen (bezogen auf das Kalenderjahr) auf. Beachtenswert ist die sehr gute Korrelation. Es geht daher aus dieser Untersuchung eindeutig hervor, dass der Tagesmittelwert-Grenzwert deutlich strenger ist, als der Jahresmittelwert-Grenzwert.

Bei einem Jahresmittelwert von $29\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ treten im Mittel 35 Tagesmittelwerte über $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf, bei einem Jahresmittelwert von $27,6\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind 30 Überschreitungen zu erwarten (zulässige Anzahl ab 2005), bei einem Jahresmittelwert von $26,5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind im Mittel 25 Überschreitungen zu erwarten (zulässige Anzahl ab 2010).

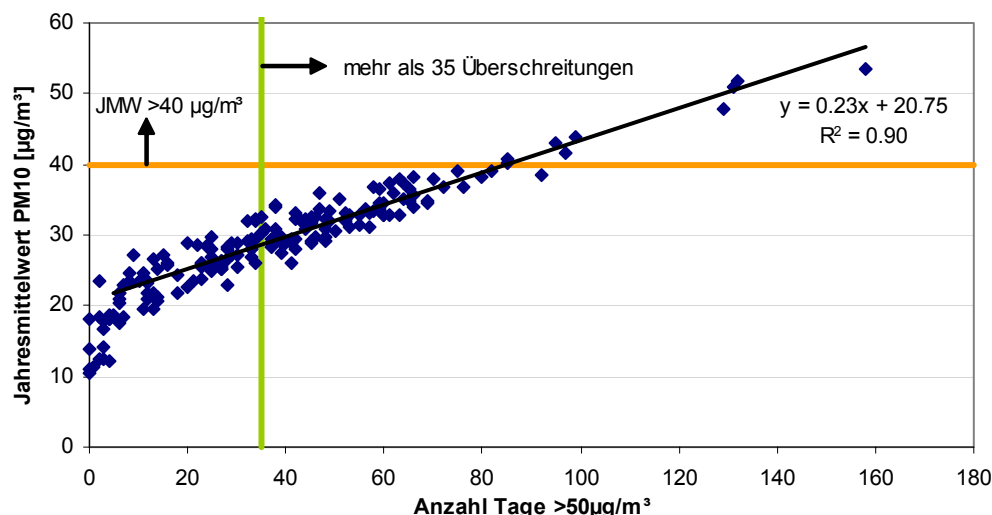


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert PM10 (Grenzwert $40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der Anzahl der Tage mit Werten über $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2000 bis 2003. In der Trendlinie wurden nur Stationen mit mehr als fünf Überschreitungstagen berücksichtigt



3 Einleitung

Ausgangspunkt der vorliegenden Statuserhebung ist die Überschreitung von PM10-Grenzwerten in Wien. Im Jahr 2002 wurde an einer der beiden damals betriebenen PM10-Messstellen der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 35 Tagen überschritten. Im Jahr 2003 wurde bereits an sechs Standorten PM10 gemessen und an allen Stationen wurden mehr als 35 Tage mit Tagesmittelwerten höher als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt. An der Messstelle Rinnböckstraße wurde 2003 sogar der Grenzwert für den Jahresmittelwert überschritten. Die Ausweisung der Überschreitungen erfolgte in den Jahresberichten 2002 und 2003 am 24. Juni 2003 [9] und am 30. Juni 2004 [10].

Zur Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für die Erstellung einer Statuserhebung wurde von der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien ein Studienauftrag an die Umweltbundesamt GmbH vergeben.

Ziel der Studie war eine genaue Analyse der Ursachen dieser Überschreitungen, wobei auch Vorschläge für Maßnahmen zur Vermeidung zukünftiger Grenzwertüberschreitungen erarbeitet werden sollten. Wesentlich war dabei die Klärung der folgenden Fragen:

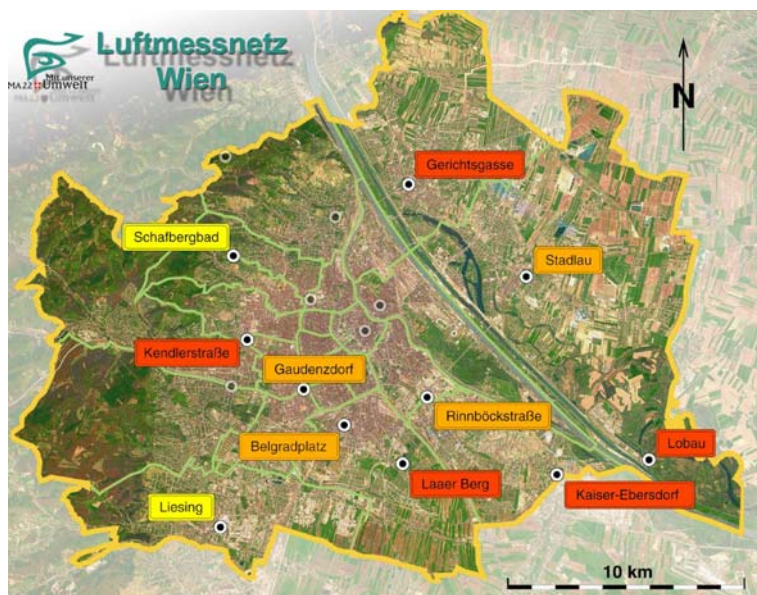
- Welche Emittenten waren dafür hauptverantwortlich?
- Welche Ausdehnung hat das voraussichtliche Sanierungsgebiet?
- Welche zukünftigen Maßnahmen könnten Teil eines Maßnahmenkatalogs sein?

Die nunmehr vorliegende Studie der Umweltbundesamt GmbH [4] deckt im Wesentlichen die durch das IG-L geforderten Inhalte einer Statuserhebung ab. Daher werden in der vorliegenden Statuserhebung bei der Behandlung der entsprechend IG-L darzustellenden Sachverhalte nur die dafür wesentlichsten Passagen aus dieser Studie - allenfalls redaktionell überarbeitet – wiedergegeben, und bezüglich detaillierter Information wird auf die Originalarbeit verwiesen.

4 Messstellenbeschreibung

Die Lage der PM10-Messstellen im Wiener Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung dargestellt. Die Farbe des Stationsnamens gibt das Jahr der Inbetriebnahme an; gelb: 2002, orange: 2003, rot: 2004. Alle Stationen, die im Jahr 2003 PM10 erfasst haben, sind von Grenzwertüberschreitungen betroffen. Das sind die Stationen Liesing, Rinnböckstraße, Belgradplatz, Gaudenzdorf, Schafberg und Stadlau. Die PM10-Erfassung in Stadlau war 2003 noch nicht offiziell gemäß IG-L gemeldet, die vorliegenden Daten werden in dieser Stuserhebung jedoch trotzdem analysiert.

Die PM10-Messung erfolgte an allen Standorten mit der **gravimetrischen** Methode; dies ist die laut Immissionsschutzgesetz-Luft vorgeschriebene **Referenzmethode**.



Detaillierte Informationen über die Standorte des Wiener Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** zusammengefasst.

Tabelle 1: Messstellenübersicht des Wiener Luftmessnetzes

Bez.	Name	SO ₂	Feinstaub	NO _x	CO	O ₃	C ₆ H ₆	Deposition	TP	WRG	Länge	Breite	Seehöhe	Ansau.	Adresse	Topographie	Nutzung
1.	Stephansdom	SO ₂	TSP	NO _x		O ₃					16°22'27"	48°12'31"	172	4	Stephansplatz 1	Ebene im Stadtzentrum	städtischer Ballungsraum
2.	Taborstraße		TSP	NO _x	CO						16°22'56"	48°13'02"	160	5	Ecke Glockengasse	Ebene	städtischer Ballungsraum
9.	Währinger Gürtel		TSP	PM2,5	NO _x					REG	16°20'46"	48°13'09"	185	4,5	Borschkegasse	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
10.	Belgradplatz			PM10	NO _x						16°21'45"	48°10'29"	220	3,5	Belgradplatz	Leichte Hanglage am Wienerberg	städtischer Ballungsraum
10.	Laaer Berg	SO ₂	TSP	NO _x		O ₃					16°23'39"	48°09'41"	250	3,5	Theodor Sickelg. 1	am Rücken des Wienerbergs	Randgebiet eines st. Ballungsraums
10.	Laaer Wald							DEP			16°24'03"	48°06'57"	200	1,5		Rücken des Wienerbergs	Park nahe städt. Ballungsraum
11.	Kaiser-Ebersdorf	SO ₂	TSP	NO _x					TP	WGR	16°28'38"	48°09'26"	155	3,5	Alberner Straße 8	Ebene	Randgebiet eines st. Ballungsraums
11.	Ostautobahn							DEP			16°28'00"	48°10'04"	155	1,5	Kanzelgarten 481	Ebene	Industriegebiet
11.	Rinnböckstraße	SO ₂		PM10	NO _x	CO	C ₆ H ₆				16°24'28"	48°11'05"	160	3,5	Rinnböckstraße 15	Ebene	städtischer Ballungsraum
12.	Gaudenzdorf			PM10	NO _x	CO			TP	RF	16°20'26"	48°11'16"	175	3,5	Dunklergasse 1-7	Ebene	städtischer Ballungsraum
13.	Hietzinger Kai	SO ₂			NO _x	CO	C ₆ H ₆				16°18'07"	48°11'19"	195	1,5	Hietzinger Kai 1-3	Ebene	Einfallsstraße
16.	Kendlerstraße		TSP		NO _x						16°18'39"	48°12'20"	230	3,5	Kendlerstraße 40	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
18.	Schafbergbad	SO ₂		PM10	NO _x						16°18'10"	48°14'09"	320	3,5	Josef-Redl-Gasse 2	Hanglage	Randgebiet eines st. Ballungsraums
19.	Hermannskogel	SO ₂			NO _x	O ₃			TP	WGR	16°17'54"	48°16'15"	520	3,5	Nahe Jägerwiese	Hügel im Wienerwald	Wald nahe Ballungsraum
19.	Zentralanstalt	SO ₂	TSP		NO _x	O ₃					16°21'30"	48°14'58"	207	5	Hohe Warte 38	Hügelland am Wienerwald	Villenviertel am Stadtrand
21.	Gerichtsgasse	SO ₂	TSP		NO _x						16°23'53"	48°15'42"	163	3,5	Gerichtsgasse 1a	Ebene	städtischer Ballungsraum
22.	Lobau	SO ₂	TSP		NO _x	O ₃			TP	WGR	16°31'37"	48°09'45"	150	3	Grundwasserwerk Untere Lobau	Ebene	Augebiet neben Ballungsraum
22.	Stadlau	SO ₂	TSP	PM10	NO _x						16°27'36"	48°13'36"	155	3,5	Hausgrundweg 23	Ebene	Randgebiet eines st. Ballungsraums
23.	Liesing	SO ₂		PM10	NO _x						16°17'48"	48°08'18"	215	3,5	An den Steinfeldern 3	Ebene	Industriegebiet

„Ansau“ ... Höhe der Probenahme-Ansaugung über Grund in Metern

4.1 Rinnböckstraße



Abbildung 2: Bild oben: Messstelle Rinnböckstraße, Blick nach Nordwesten; im Hintergrund befindet sich die A23; Bild rechts: Lage der Messstelle.

Die seit 1987 betriebene Messstelle ist in der Außenstelle der MA 22 im Erdgeschoß untergebracht. Der Standort liegt in einem dicht verbauten Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiet in ca. 4 Kilometer Entfernung vom Stadtzentrum. In etwa 120 Meter Entfernung befindet sich eine in Hochlage geführte, 8-spurige (2x4), sehr stark befahrene Stadtautobahn (DTV: ca. 100.000). Die an der Messstelle direkt vorbeiführende Straße ist nur mäßig befahren. Die Feinstaubkomponente PM10 wird an diesem Standort seit 1. 1. 2003 mit dem gravimetrischen Referenzverfahren gemessen.

4.2 Belgradplatz



Abbildung 3: Messstelle Belgradplatz, links: Blick nach Nordwesten, rechts: Blick nach Süden

Die seit dem Jahr 1987 betriebene Messstelle Belgradplatz ist in einem Betoncontainer untergebracht. Der Standort befindet sich in einem dicht besiedelten Wohngebiet im Stadtkern. Die angrenzenden Straßen sind nur mäßig stark befahren. Die Feinstaubkomponente PM10 wird seit 1. 1. 2003 mit dem gravimetrischen Referenzverfahren erfasst.

4.3 Liesing

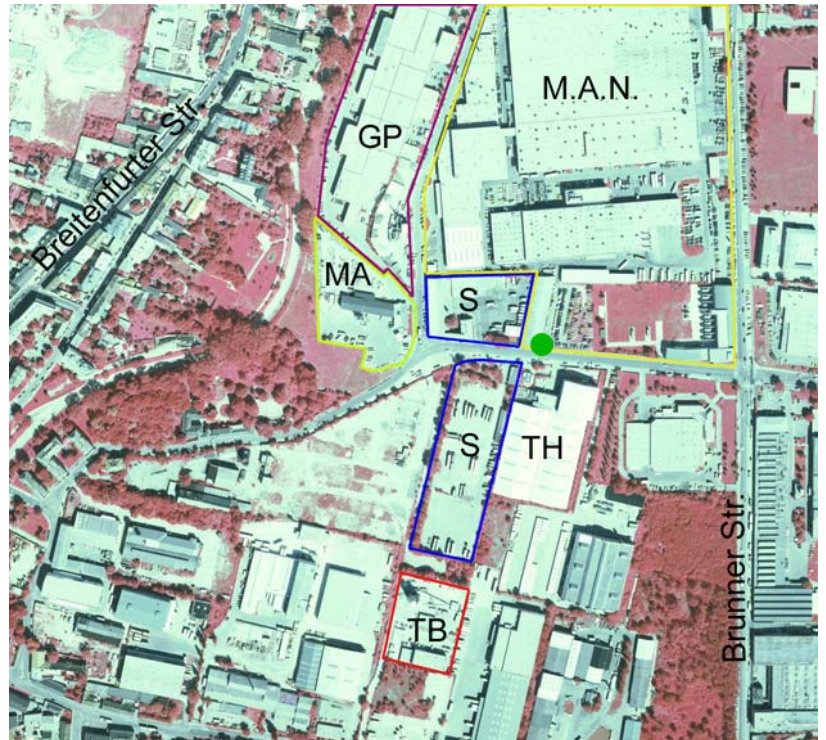


Abbildung 4: Bild links oben: Blick in Richtung Nordwesten auf die Messstelle Liesing; Bild links unten: Blick Richtung Westen; Bild rechts: Lage der Messstelle (grüner Punkt) sowie potenzieller Feinstaubemittenten (S: Spedition; TB: Transportbetonherstellung; MA: Lagerplatz der MA48; GP: Gewerbetrieb; MAN: Werkstatt und Auslieferung von MAN Fahrzeuge; TH: Tennishalle)

Die als Betoncontainer ausgeführte Messstelle befindet sich in einem Industrie- und Gewerbegebiet im Südwesten Wiens. Die Messstation besteht am derzeitigen Standort seit 1987. Die Feinstaubkomponente PM10 wird seit 28. 11. 2001 mit dem gravimetrischen Referenzverfahren erfasst. Die direkt angrenzende, breite Straße ist stark befahren (DTV 11.500).

4.4 Schafbergbad



Abbildung 5: Messstelle Schafbergbad, links: Blick nach Südwesten, rechts: Blick nach Norden

Die als Betoncontainer ausgeführte Messstelle befindet sich in einem locker verbauten Wohn-/Erholungsgebiet am östlichen Rand des Wienerwaldes im Nordwesten Wiens. Die Messstation besteht am derzeitigen Standort seit dem Jahr 1987. Die Feinstaubkomponente PM10 wird seit 28. 11. 2001 mit dem gravimetrischen Referenzverfahren erfasst.

4.5 Gaudenzdorf



Abbildung 6: Messstelle Gaudenzdorf links oben: Blick nach Osten (Richtung Gürtel); links unten: Blick nach Südwesten zur Messstelle; rechts oben: Luftbild - Lage der Messstelle

Die als Betoncontainer ausgeführte Messstelle befindet sich in einem dicht verbauten Wohngebiet im Stadtkern Wiens. Mehrere Hauptverkehrsadern (Gaudenzdorfer Gürtel, Linke Wienzeile, Hadikgasse, Schönbrunner Straße) liegen im Nahbereich der Messstelle. Der Gaudenzdorfer Gürtel (DTV ca. 33 000) hat mit etwa 65 Metern die geringste Entfernung zum Messcontainer. Die Messstation besteht am derzeitigen Standort seit dem Jahr 1987. Die Feinstaubkomponente PM10 wird seit 1. 1. 2003 mit dem gravimetrischen Referenzverfahren erfasst.

4.6 Stadlau



Abbildung 7: Messstelle Stadlau, links: Blick nach Nordwesten auf die Messstelle, rechts: Blick nach Südosten

Die als Betoncontainer ausgeführte Messstelle befindet sich in einem locker verbauten Wohngebiet im Osten Wiens. Sie besteht am derzeitigen Standort seit dem Jahr 1987. Die Feinstaubkomponente PM10 wird dort seit 4. 1. 2003 mit dem gravimetrischen Referenzverfahren erfasst.

5 Untersuchungsgebiet

Gegenstand der vorliegenden Studie ist die PM10-Belastung in Wien und deren Ursachen. Während der Erarbeitung der UBA-Studie [4] hat sich gezeigt, dass die Quellen dieser Belastung zu einem guten Teil außerhalb Wiens liegen.

Zum Beispiel zeigt ein Vergleich des Messwertverlaufs von Wiener Messstellen aus dem Jahr 2003 mit dem der Hintergrundmessstelle Illmitz im Burgenland einen erstaunlich übereinstimmenden Charakter:

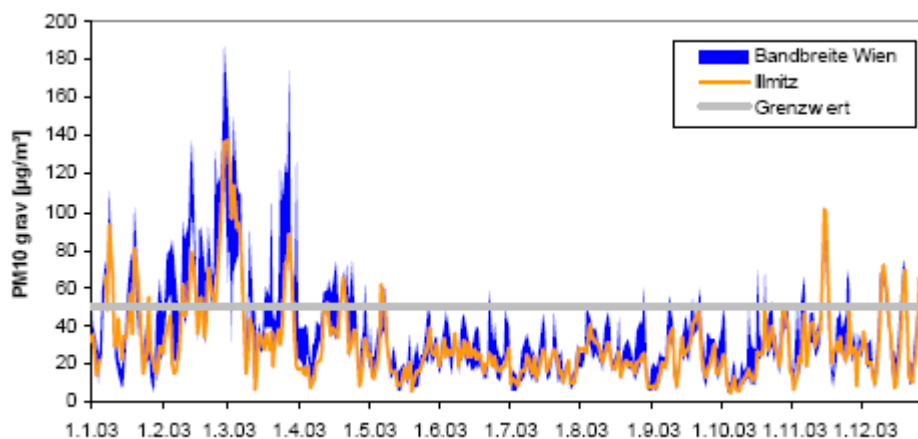


Abbildung 8: Messwertverlauf von Wiener Messstellen und Illmitz im Jahr 2003

Die Messstelle Illmitz liegt am Ostrand des Neusiedlersees in unbesiedeltem Gebiet und die Lage der Messstelle wurde bewusst so gewählt, dass sich keine größeren Emissionsquellen im Nahbereich der Messstelle befinden. Der parallele Messwertverlauf zwischen Illmitz und Wiener Messstellen legt daher nahe, dass **Ferntransportereignisse** einen **dominierenden Beitrag** zur Wiener Feinstaubbelastung liefern.

Aus diesem Grund wird im Folgenden als Untersuchungsgebiet jenes Gebiet betrachtet, aus dem - nach derzeitigem Kenntnisstand - die in Wien registrierte PM10-Belastung stammt. Da die PM10-Belastung also wesentlich von Ferntransport sowie von Emissionen im regionalen Umkreis Wiens mitbestimmt wird, umfasst das Untersuchungsgebiet nicht nur das Gemeindegebiet Wiens, sondern auch das gesamte nordöstliche Österreich sowie jene Gebiete im Ausland, die durch Analysen als Quellregionen erhöhter PM10-Belastung ausgewiesen wurden. Diese Regionen umfassen weite Teile des östlichen Mitteleuropa und Teile von Südosteuropa, d.h. einen Bereich, der sich von Deutschland und Polen bis Rumänien und Norditalien erstreckt.

6 Darstellung der Immissionssituation

6.1 Grenzwertüberschreitungen in Wien 2002 bis 2004

Der Grenzwert für den Tagesmittelwert ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 35 Tagen im Kalenderjahr) wurde in Wien im Jahr 2002 an der Messstelle Liesing, im Jahr 2003 an den Messstellen Belgradplatz, Gaudenzdorf, Liesing, Rinnböckstraße und Schafbergbad sowie an der nicht gemäß IG-L betriebenen Messstelle Stadlau überschritten (Abschnitt 4 zeigt die Lage der Wiener PM10-Messstellen). An der Station Rinnböckstraße wurde 2003 zudem der Grenzwert für den Jahresmittelwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten.

In *Tabelle 2* ist die Anzahl der PM10-Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der maximale Tagesmittelwert und der Jahresmittelwert an den Wiener Messstellen in den Jahren 2002 und 2003 zusammen gestellt. Zusätzlich beinhaltet sie auch bereits die vorläufigen Daten des Jahres 2004. Die Messstelle Stadlau wurde 2003 noch nicht gemäß IG-L betrieben und ist daher kursiv eingetragen. Grenzwertverletzungen des Tagesmittelwerts an mehr als 35 Tagen pro Kalenderjahr sowie des Jahresmittelwerts sind fett gedruckt.

Tabelle 2: Überschreitungen der Grenzwerte für PM10 in Wien, 2002, 2003 und 2004

Messstelle	Anzahl Tagesmittelwerte > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	max. Tagesmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2002			
Liesing	57	92	31
Schafbergbad	28	76	23
2003			
Liesing	66	174	38
Schafbergbad	40	118	26
Belgradplatz	65	183	35
Gaudenzdorf	58	148	33
Rinnböckstraße	95	187	43
<i>Stadlau</i>	60	173	34
2004			
Liesing	40	142	29
Schafbergbad	15	95	21
Belgradplatz	33	114	27
Gaudenzdorf	22	96	24
Rinnböckstraße	54	124	33
Stadlau	33	95	27
Laaer Berg	25	88	25
Kaiser-Ebersdorf	28	88	25
Kendlerstraße	37	125	28
Gerichtsgasse	34	95	26
Lobau	9	79	20

In dieser Tabelle wird auch der rasante Ausbau der PM10-Überwachung in Wien deutlich. Im Jahr 2004 waren bereits elf PM10-Standorte in Betrieb. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2004 lassen eine deutlich geringere PM10-Belastung erkennen. Es werden zwar nach wie vor Grenzwertüberschreitungen registriert, jedoch in abgeschwächtem Ausmaß, verglichen mit dem Rekordjahr 2003. Ein rückläufiger Trend kann aus dieser Entwicklung jedoch nicht abgelesen werden, dazu ist der Beobachtungszeitraum noch viel zu kurz. Die Analyse der betroffenen Überschreitungstage zeigt, dass fast ausschließlich die Winterhalbjahre betroffen sind. Im Sommerhalbjahr werden nur sehr vereinzelt hohe Belastungen festgestellt.

6.2 Die PM10-Belastung in Österreich im Jahr 2002

Der Grenzwert für PM10 gemäß IG-L wurde im Jahr 2002 an 35 von 66 gemäß IG-L betriebenen Messstellen zum Teil erheblich überschritten (*Tabelle 3*). Außerdem sind zwei nicht gemäß IG-L betriebene Stationen betroffen. Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde lediglich an den beiden Messstellen Graz Don Bosco und Graz Mitte überschritten. Das Grenzwertkriterium für den Tagesmittelwert ist somit wesentlich strenger als der Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabelle 3: Grenzwertüberschreitungen bei PM10 im Jahr 2002 (35 TMW $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind zulässig, Jahresmittelwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; JMW $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind fett gedruckt)

Gebiet	Messstelle	Anzahl TMW $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Betrieb gem. IG-L
B	Eisenstadt	39	84	29	ja
B	Illmitz	45	104	29	ja
B	Kittsee	53	87	31	ja
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	58	127	37	ja
N	Amstetten	42	135	33	ja
N	Hainburg	63	83	33	ja
N	Himberg	52	90	33	ja
N	Klosterneuburg	61	90	33	ja
N	Mannswörth	51	126	38	nein
N	Mistelbach	44	101	32	ja
N	Mödling	48	94	30	ja
N	Schwechat	69	83	35	ja
N	Stixneusiedl	60	90	33	ja
N	Vösendorf	69	88	35	ja
O	Linz 24er Turm	52	116	32	ja
O	Linz Neue Welt	56	107	34	ja
O	Linz ORF-Zentrum	64	143	35	ja
O	Linz Römerberg	65	135	36	ja
O	Steyregg	42	123	29	ja
St	Bruck a.d.M.	52	203	32	ja
St	Gratwein	36	100	31	ja
St	Graz Don Bosco	131	229	51	ja
St	Graz Mitte	99	154	44	ja
St	Graz Ost	72	117	37	ja
St	Hartberg	59	119	37	ja
St	Köflach	85	154	40	ja
St	Peggau	38	118	34	ja
T	Brixlegg	41	132	29	ja
T	Hall i.T.	45	101	29	ja
T	Innsbruck Reichenau	50	173	31	ja
T	Innsbruck Zentrum	40	134	29	ja
T	Lienz	37	141	29	ja
T	Vomp – an der Leiten	37	97	29	ja
T	Wörgl	42	100	28	ja
V	Feldkirch	63	241	38	ja
W	Wien Erdberg	55	108		nein
W	Wien Liesing	57	92	31	ja

Abbildung 9 gibt einen geographischen Überblick über die Lage der österreichischen PM10 Messstellen im Jahr 2002 gemeinsam mit der Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

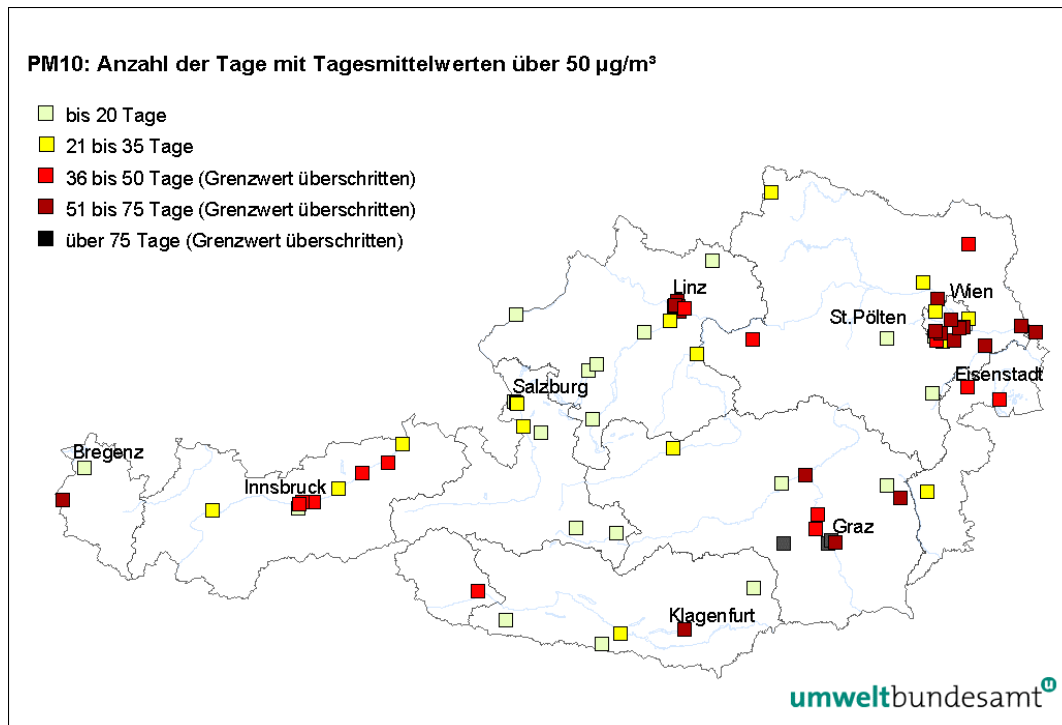


Abbildung 9: Anzahl der Tage mit PM10-Tagesmittelwerten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2002

Belastungsschwerpunkte waren Graz, aber auch andere Städte südlich des Alpenhauptkamms, sowie der Nordosten Österreichs und Linz. In Graz und Klagenfurt, aber auch in kleineren Städten wie Bruck an der Mur, Köflach und Hartberg spielen die ungünstigen meteorologischen Bedingungen – hohe Inversionshäufigkeiten – eine wesentliche Rolle für die hohe PM10-Belastung. Im Nordosten Österreichs zeigten nicht nur Wien, sondern auch zahlreiche Kleinstädte in Niederösterreich sehr hohe PM10-Konzentrationen.

6.3 Die PM10-Belastung in Österreich im Jahr 2003

Der Grenzwert für PM10 gemäß IG-L wurde im Jahr 2003 in Österreich bereits an 90 gemäß IG-L betriebenen Messstellen überwacht. Das ist eine Steigerung der Messstellendichte zum Vorjahr von fast 40%! An 50 dieser Stationen wurde der PM10-Grenzwert zum Teil erheblich überschritten (siehe *Tabelle 4*). Im Vergleich zum Vorjahr wurden großteils wesentlich höhere und häufigere Belastungsspitzen beobachtet. Im Jahr 2004 ist die Dichte der Messstellen trotz der aufwändigen Messmethodik noch weiter erhöht worden.

Der als Jahresmittelwert definierte Langzeitgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde nur an wenigen Messstellen überschritten (Wien Rinnböckstraße, Hartberg, Köflach, Graz Don Bosco und Graz Mitte).

Tabelle 4: PM10, Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L 2003 (fett dargestellt)

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B	Eisenstadt	151	53	33
B	Illmitz	137	48	31
B	Kittsee	147	48	29
B	Oberwart	89	37	28
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	99	74	38
K	Wolfsberg	123	70	37
N	Amstetten	112	91	39
N	Groß Enzersdorf	128	36	32
N	Mannswörth	134	43	33



Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
N	Mödling	127	43	31
N	Schwechat	137	50	35
N	St. Pölten Eybnerstraße	131	58	34
N	Stockerau	124	45	33
N	Vösendorf	97	52	36
N	Wiener Neustadt	125	38	31
O	Enns Kristein	83	38	34
O	Linz 24er-Turm	193	44	32
O	Linz Neue Welt	165	76	37
O	Linz ORF-Zentrum	172	80	38
O	Linz Römerberg	161	75	39
O	Steyr	131	37	29
O	Steyregg	167	49	32
O	Wels	131	57	33
S	Hallein Hagerkreuzung	105	49	32
S	Salzburg Rudolfsplatz	109	62	37
St	Bruck a.d.M.	113	46	32
St	Graz Don Bosco	156	131	52
St	Graz Mitte	143	129	48
St	Graz Nord	134	69	37
St	Graz Ost	151	82	39
St	Graz Süd Tiergartenweg	144	49	--
St	Hartberg	157	85	41
St	Köflach	129	97	42
St	Leoben Donawitz	86	42	32
St	Niklasdorf	115	49	33
St	Peggau	154	63	37
T	Brixlegg	142	45	32
T	Hall i.T.	103	55	31
T	Imst	117	92	39
T	Innsbruck Reichenau	115	60	33
T	Innsbruck Zentrum	102	38	29
T	Lienz	111	41	29
T	Wörgl	97	46	30
V	Dornbirn Stadtstr.	114	38	31
V	Feldkirch Bärenkr.	139	66	36
W	Belgradplatz	183	65	35
W	Gaudenzdorf	148	58	33
W	Liesing	174	66	38
W	Rinnböckstr.	187	95	43
W	Schafbergbad	118	40	26
W	Stadlau	173	60	34

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen waren in Österreich alle größeren Städte³, sowie zahlreiche Kleinstädte, aber auch ländliche Regionen in Niederösterreich, im Burgenland und in der Steiermark.

³ Villach ist die einzige Stadt mit mehr als 25.000 Einwohnern, in der PM10 gemessen wird und in der keine Grenzwertverletzung auftrat. Mit 35 Tagesmittelwerten über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ist dieses Ergebnis aber in Villach denkbar knapp ausgefallen.

Die nachfolgende *Abbildung 10* zeigt die Feinstaub-Überschreitungen des Jahres 2003 im geographischen Überblick.

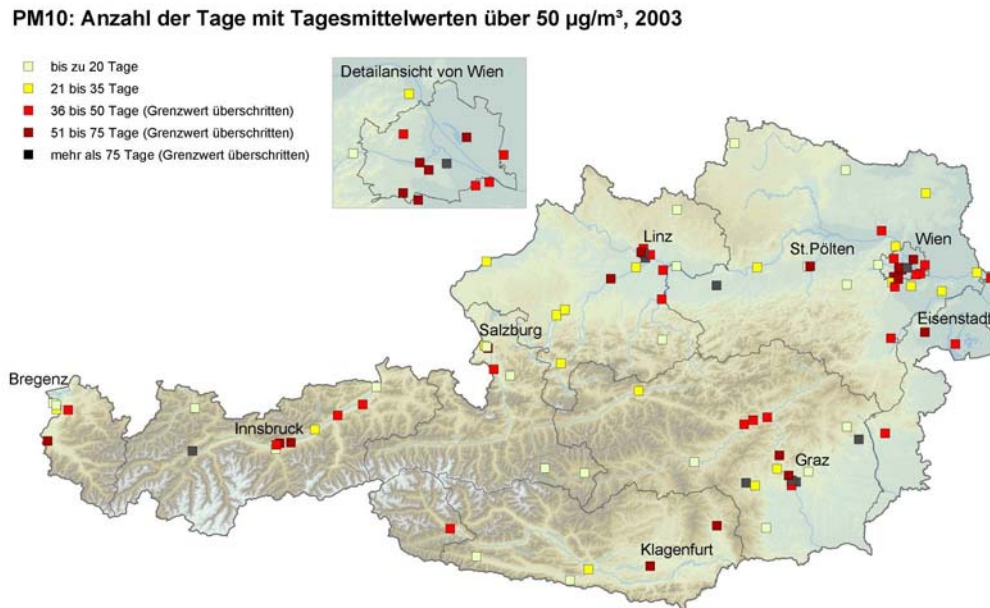


Abbildung 10: PM10, Anzahl der TMW über 50 µg/m³, 2003

7 Meteorologische Situation

Viele Aspekte wurden bei der Darstellung der verursachenden Emittenten behandelt (siehe Abschnitt 8.4 „Herkunft der PM10-Belastung in Wien“). Weiterführende, ausführliche und detaillierte Informationen finden sich in der UBA-Studie [4], S. 71 - 80 (Abschnitt 6 „Die Meteorologische Situation“) und S. 319 – 351 (Anhang 5 „Darstellung von Belastungsepisoden“).

8 Verursachende Emittenten

Die PM10-Immissionsbelastung an einem beliebigen Ort in Wien setzt sich aus Beiträgen verschiedener Herkunft zusammen:

- **lokaler Beitrag** aus Emissionsquellen im Nahbereich der Messstelle
- Beitrag aus einer Summe anderer Emittenten innerhalb des **Ballungsraums** Wien
- Beitrag aus Emittenten in **Österreich** außerhalb Wiens
- Beitrag aus dem **Ausland** (Ferntransport und regionale Emissionen)

Eine Unterteilung der Beiträge in diese Gebietsklassen war Basis für weitere Untersuchungen bei der Suche nach den hauptverursachenden Emittenten der PM10-Belastung. Leider hat sich gezeigt, dass bei dem Schadstoff PM10 keiner dieser Beiträge vernachlässigt werden kann. Nicht nur lokale Quellen, sondern auch Ferntransport (unter Umständen über weite Strecken) spielen hier eine große Rolle.

Im folgenden Abschnitt 8.1 „PM10-Emissionen in Wien“ wird zunächst versucht, die möglichen Verursachergruppen mit Standort in Wien zu quantifizieren. Dadurch kann man die Verursacher finden, die die Hauptanteile der PM10-Belastung im Bereich des lokalen Beitrags, bzw. im Bereich des Beitrags des Ballungsraums liefern.

Abschnitt 8.2 „PM10-Emissionen außerhalb von Wien“ widmet sich der Abschätzung der Emissionen aus Österreich und einer Grobschätzung der ausländischen Beiträge. Die in den Abschnitten 8.1 und 8.2 genannten Emittenten beziehen sich auf primäre Emissionen. Auf sekundäre Partikel, die sich in der Atmosphäre aus gasförmigen Vorläufern bilden, wird in Abschnitt 8.3 eingegangen.

Aufgrund von wiederkehrenden meteorologischen Gegebenheiten wirken nicht alle Emittenten der genannten Beitragsklassen in gleicher Weise auf die PM10-Belastung an einem Standort ein. Eine möglichst genaue Kenntnis der Herkunft der PM10-Anteile, also der Ursprungs-Quellen, ist natürlich für eine effektive Maß-



nahmenplanung besonders wertvoll. In Abschnitt 8.4 „Herkunft der PM10-Belastung in Wien“ werden daher die Ergebnisse von Untersuchungen dieses Themenkomplexes zusammengefasst.

Leider sind die PM10-Emissionsabschätzungen mit großen Unsicherheiten behaftet, da umfassende Erhebungen erst seit wenigen Jahren und mit oft sehr grober Auflösung durchgeführt werden. Als erstes Bundesland hat Wien einen detaillierten PM10-Emissionskataster erstellt, der seit Ende 2004 zur Verfügung steht, allerdings noch nicht alle Verursachergruppen mit gleicher Genauigkeit erfasst. Die vorliegenden Daten sind aber durchaus ausreichend, um erste Aussagen treffen zu können.

8.1 PM10-Emissionen in Wien

Die PM10-Emissionen Wiens wurden im Auftrag der MA22 vom „ARC systems research“ (früher „Forschungszentrum Seibersdorf“) in einem Emissionskataster erarbeitet. Die Anteile der verschiedenen Verursachergruppen an den PM10-Emissionen in Wien sind in *Tabelle 5* dargestellt.

Tabelle 5: PM10-Emissionen in Wien gemäß Emissionskataster, 2000. „k.A.“ keine Angabe – diese Verursachergruppen sind im Emissionskataster nicht erfasst

Verursacher	PM10 [t]	Anteil
Energieumwandlung	33	4%
Raumwärmeerzeugung	165	20%
Industrielle Verbrennung	0,1	0%
Industrielle Prozesse	k.A.	---
Förderung und Verteilung fossiler Brennstoffe	nicht relevant	0%
Lösungsmittel	nicht relevant	0%
Straßenverkehr	535	64%
Sonstiger Verkehr	97	12%
Abfallbehandlung	1	0%
Landwirtschaft	k.A.	---
Natur	k.A.	---
Summe	831	

Bei den im Emissionskataster enthaltenen Quellgruppen (d.h. *ohne* Berücksichtigung der diffusen Emissionen der Bauwirtschaft und des Schüttgutumschlags) entfallen mehr als 60% der PM10 Emissionen auf den Straßenverkehr, davon etwa je die Hälfte auf Abgasemissionen und Nicht-Abgasemissionen (Wiederaufwirbelung sowie Straßen-, Reifen- und Bremsenabrieb). Die Abgasemissionen entfallen zu etwa gleichen Teilen auf PKW und LKW. 20% der PM10-Emissionen im Emissionskataster entfallen auf den Hausbrand (hier vor allem auf Festbrennstoffheizungen) und 11% auf den "Sonstigen Verkehr", dies sind größtenteils Abgasemissionen von Baumaschinen.

Die räumliche Verteilung der PM10-Emissionen laut Emissionskataster-Wien (nur primäre Emissionen ohne diffuse) ist in *Abbildung 11* dargestellt.

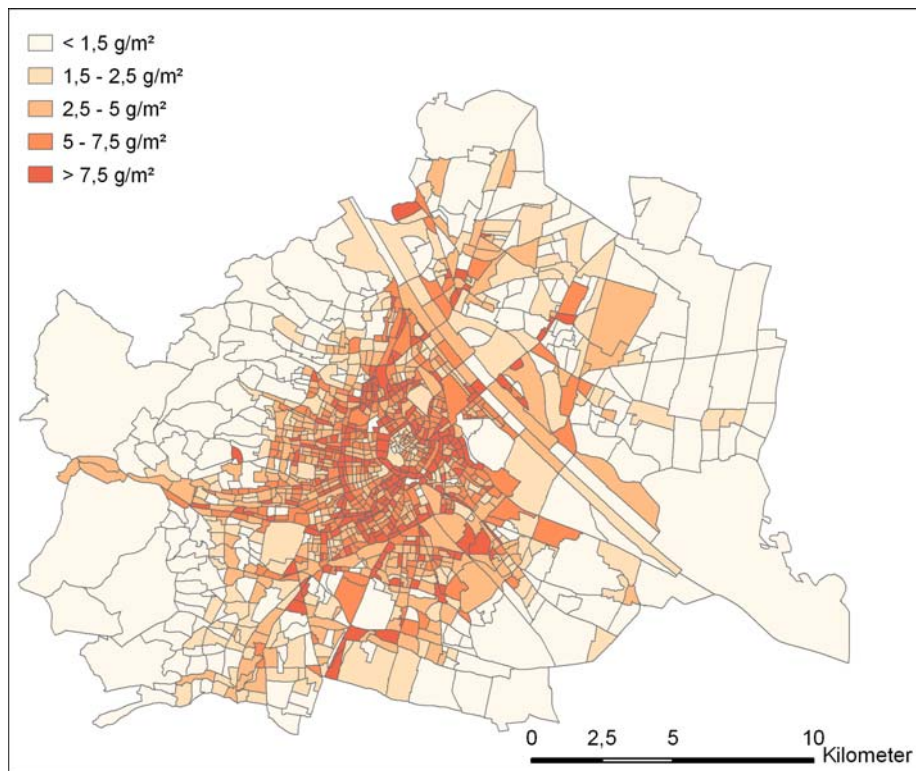


Abbildung 11: PM10-Emissionen gemäß Emissionskataster in Wien: Emissionsdichte pro Zählsprenkel

Der Emissionskataster umfasst wie gesagt keine diffusen Emissionen der Bauwirtschaft und aus dem Schüttgutumschlag bei Industrie und Gewerbe. Die österreichische Schwebstaubinventur [12] weist diese Verursacher mit etwa 3000 t PM10 für ganz Österreich jedoch als bedeutende Quellen aus. Eine genaue Disaggregation auf Wien war jedoch auf Grund fehlender Aktivitätsdaten nur ansatzweise möglich. Daher wird der Wiener Anteil dieser Quellgruppen mit etwa 10% der gesamtösterreichischen PM10-Emissionen geschätzt. Damit ergeben sich die in

Abbildung 12 angegebenen relativen Anteile, wobei der Sektor „Bauwirtschaft, Industrie, Gewerbe“ durch diese Schätzung sehr unscharf ist (die entsprechenden Emittentengruppen bergen erhebliche Unsicherheiten in sich).

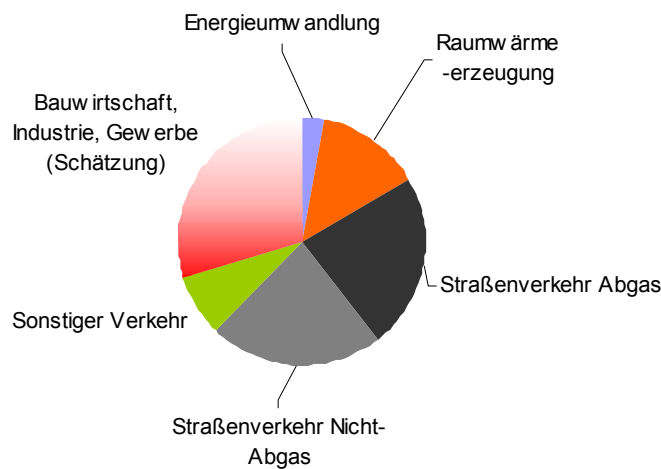


Abbildung 12: Anteile der verschiedenen Emittenten an den PM10-Emissionen in Wien (Bauwirtschaft, Industrie und Gewerbe: Expertenschätzung)

8.2 PM10-Emissionen außerhalb von Wien

Für Österreich steht derzeit keine räumlich disaggregierte Emissionsinventur von PM10 zur Verfügung. Die Staubemissionsinventur für Österreich [12] liefert Anhaltspunkte für die Beiträge der verschiedenen Sektoren auf nationaler Ebene. Rückschlüsse auf regionale oder lokale Beiträge sind jedoch zumeist nicht möglich. *Abbildung 13* zeigt für das Jahr 2001 den Anteil der einzelnen Sektoren an den PM10 Emissionen in Österreich. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die Emissionen des Verkehrssektors nur die Abgasemissionen sowie den Reifen- und Bremsenabrieb umfassen, **nicht jedoch den Straßenabrieb und die Wiederaufwirbelung von Staub durch den Verkehr**.

Bei den gefassten Emissionen stammt der größte Anteil mit 32 % aus dem Hausbrand, gefolgt von der Industrie mit 29 %, dem Verkehr mit 19 % und dem Off-Road-Sektor mit 14 %. Bei der Landwirtschaft ist der diffuse Beitrag dominierend. Er ist aber wie alle diffusen Emissionen nur schwer zu quantifizieren. Die gefassten Emissionen der Landwirtschaft spielen mit 2 % kaum eine Rolle. Bei der Energieversorgung stammen alle Emissionen aus gefassten Quellen und sind exakt bestimmbar.

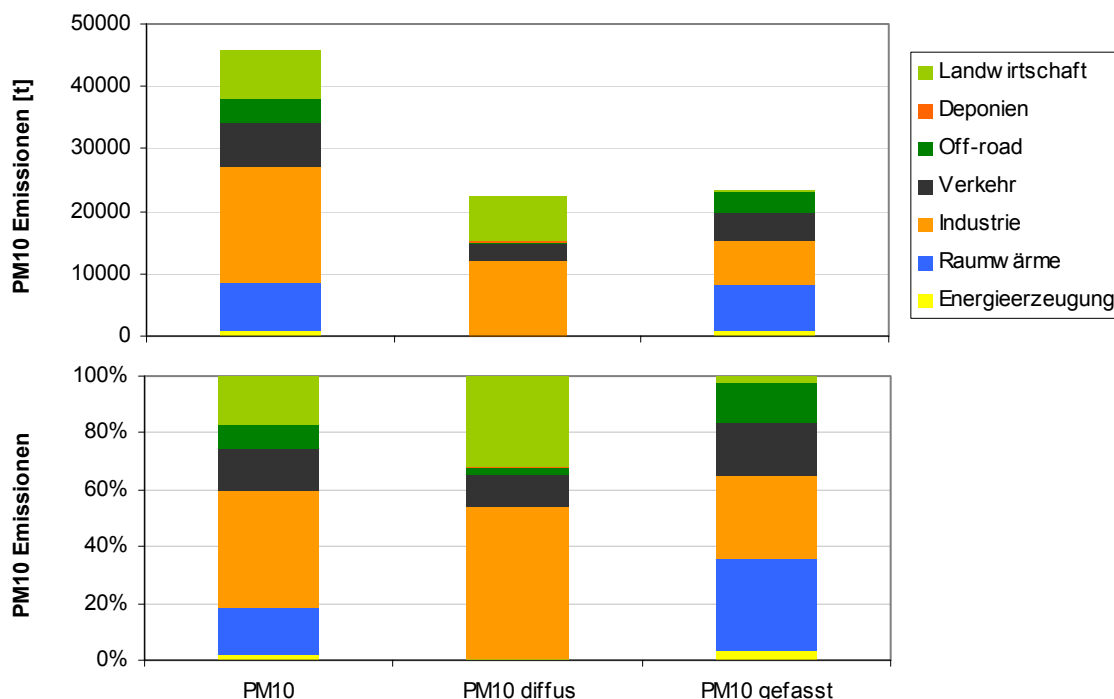


Abbildung 13: Anteil der verschiedenen Sektoren an den PM10 Emissionen Österreichs im Jahr 2001. Die (diffusen) Verkehrsemissionen beinhalten Reifen- und Bremsenabrieb, nicht jedoch Straßenabrieb und Wiederaufwirbelung.

Informationen über PM10-Emissionen außerhalb Österreichs stehen auf der EMEP-Homepage (siehe http://www.emep.int/index_data.html) zur Verfügung. Im Rahmen der Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP) der UNECE und ihrer Protokolle werden u.a. die Emissionen von PM10, SO₂, NO_x und NH₃ erhoben. Die Emissionsmengen für Österreich basieren auf der vom Forschungszentrum Seibersdorf und dem Umweltbundesamt erarbeiteten Emissionsinventur [13].

Die PM10-Emissionen der EMEP-Datenbank des Jahres 2001 sind in *Abbildung 14* dargestellt. Besonders hohe Emissionen aus Schwerindustrie und Kraftwerken, die auch für Ferntransport nach Wien relevant sind, treten im Süden Polens, im Norden Mährens, in der Slowakei, im Norden Ungarns, in Rumänien und Serbien auf.

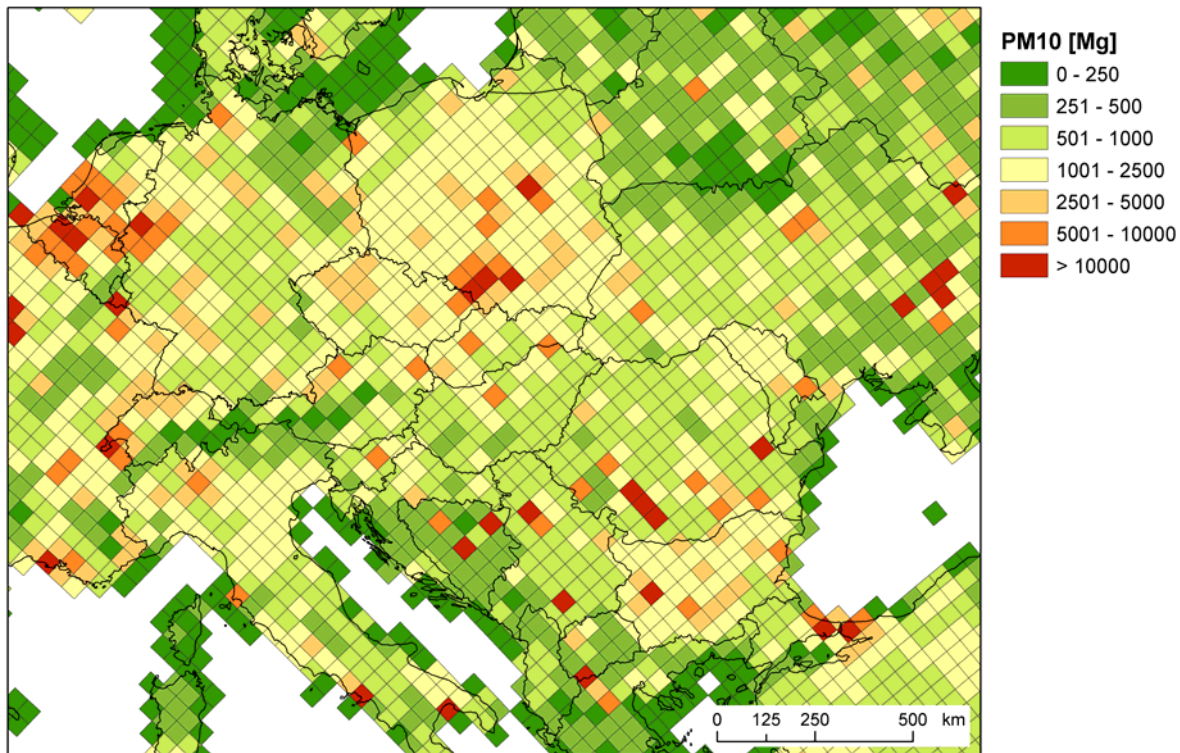


Abbildung 14: PM10-Emissionen (Raster 50 km x 50 km), EMEP-Database

8.3 Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel

Knapp die **Hälfte** der **PM10**-Konzentration (an hochbelasteten Tagen) ist in Wien auf **sekundäre anorganische Partikel** zurückzuführen – v.a. Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat einschließlich adsorbiertes Wasser⁴. Diese Partikel entstehen durch chemische Umwandlung aus den Vorläufersubstanzen Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Ammoniak. Ferntransport verursacht überproportionale Beiträge von Ammoniumsulfat, während Ammoniumnitrat überwiegend auf städtische und regionale Emissionen zurückzuführen ist.

Die NO_x -Emissionen Wiens machen gemäß Emissionskataster 7,8 kt pro Jahr aus, die SO_2 -Emissionen 1,1 kt, die NH_3 -Emissionen sind vernachlässigbar. Bei allen drei Substanzen weist Niederösterreich gemäß Bundesländer-Luftschadstoffinventur (siehe [7]) deutlich höhere Emissionen auf als Wien, wobei die Raffinerie Schwechat die bedeutendste Einzelquelle von SO_2 und NO_x im Umland von Wien darstellt.

SO_2 -Emittenten außerhalb Österreichs, die zu Ferntransport von Ammoniumsulfat beitragen, sind zu einem guten Teil mit bedeutenden Einzelquellen von PM10 ident (Kraftwerke, Stahlindustrie).

Auf die Emissionen der Vorläufersubstanzen **sekundärer organischer Partikel** (mit einem u.U. hohen biogenen Anteil) wird nicht näher eingegangen, da über deren Beitrag zur PM10-Belastung generell noch erheblicher Forschungsbedarf besteht.

⁴ Der Wassergehalt kann nicht direkt durch Messungen ermittelt werden, sondern wurde mit Hilfe von empirischen Zusammenhängen aus der Ammoniumsulfatkonzentration berechnet.

8.4 Herkunft der PM10-Belastung in Wien

Die Untersuchung der Herkunft der PM10-Belastung in Wien konzentriert sich auf Tage, an denen PM10-Konzentrationen um oder über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert aufgetreten sind (und nicht auf die mittlere Belastung), da das Grenzwertkriterium für den Tagesmittelwert (Überschreitungen im Jahr 2003 an sechs Messstellen) deutlich strenger ist als jenes für den Jahresmittelwert (Überschreitung lediglich an der Rinnböckstraße). Diese Tage sind vor allem im Winterhalbjahr aufgetreten. Die gezogenen Schlussfolgerungen sind damit nicht notwendigerweise auf Tage mit niedrigerer Belastung umlegbar.

Ausgewertet wurden alle verfügbaren PM10-Messdaten aus Wien im Zeitraum von Juni 1999 bis März 2004. Seit November 2001 wurde im Rahmen des Vollzuges des IG-L gemessen, davor, in den Jahren 1999/2000, im Rahmen von Forschungsprojekten.

Die Abschätzung der Herkunft der PM10-Belastung stützt sich auf folgende **Hilfsmittel**:

- Höhe sowie räumliche und zeitliche **Verteilung der Emissionen** sowohl von PM10 als auch von Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (NO_x , SO_2 , NH_3);
- **meteorologische Einflussgrößen**;
- **Rückwärtstrajektorien** zur Verfolgung der Zugbahnen von hoch belasteten Luftmassen, mit deren Hilfe Herkunftsregionen abgegrenzt werden;
- **chemische Analysen** von PM10-Inhaltsstoffen, die eine Aufteilung auf primäre und sekundäre Partikel (v.a. Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat) erlauben, darüber hinaus aber weitere wesentliche Informationen über die Quellen der erfassten Belastung geben können⁵.

Tagesmittelwerte **über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$** wurden **fast ausschließlich im Winter** beobachtet, da in dieser Jahreszeit häufiger ungünstige Ausbreitungsbedingungen auftreten. Zudem werden im Winter deutlich höhere Nitratkonzentrationen registriert als im Sommer (da Ammoniumnitrat bei höheren Temperaturen in gasförmiges Ammoniak und Salpetersäure dissoziiert). Einige Emissionsquellen zeigen auch im Winter höhere Aktivität (Raumheizung, Straßenstreuung), andere jedoch im Sommer (Landwirtschaft, Bautätigkeit). Hohe PM10-Konzentrationen sind in der Regel mit großflächigen Inversionen – häufig verbunden mit ausgedehnten, stabilen Hochdruckwetterlagen – verbunden, bei denen es zu großräumiger Schadstoffanreicherung in Bodennähe kommt. Diese Wetterlagen begünstigen auch Ferntransport hoch belasteter Luftmassen aus Osteuropa über mehrere 100 Kilometer. Damit kommt Transport aus Regionen mit hohen PM10- und SO_2 -Emissionen in einem Bereich von Rumänien bis Polen besonders zum Tragen. Fallweise kann auch im Sommer Ferntransport aus diesen Regionen hohe PM10-Konzentrationen in Wien verursachen.

Auf der anderen Seite sind Westwetterlagen mit Transport maritimer Luftmassen meist von günstigen Ausbreitungsbedingungen gekennzeichnet. Darum spielt PM10-Ferntransport aus Regionen mit sehr hohen Emissionen im nordwestlichen Mitteleuropa eine untergeordnete Rolle für die PM10-Belastung in Wien an Tagen mit Belastungen um und über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die höchsten PM10-Konzentrationen treten in der Regel bei **niedrigen Windgeschwindigkeiten** – verbunden mit **Hochdruckwetterlagen** und ungünstigen Ausbreitungsbedingungen – auf. Die Auswertungen zeigen allerdings auch, dass in Wien (anders als an ländlichen Hintergrundmessstellen) erhöhte PM10-Werte bei starkem Wind auftreten können, woraus auf einen Beitrag von Windaufwirbelung (vermutlich von Straßenstaub) geschlossen werden kann.

Die **außerordentlich hohe PM10-Belastung der Monate Februar und März 2003** – aufgrund derer das Jahr 2003 insgesamt die höchste PM10-Belastung seit Beginn der Messungen in Nordostösterreich aufwies – war auf lang anhaltende Hochdruckwetterlagen mit niedrigen Temperaturen und häufigem **Ferntransport aus Ostmitteleuropa** zurückzuführen. Im **Jahr 2004** trug demgegenüber der von **Westwetterlagen** geprägte, **niederschlagsreiche Winter 2003/04** zu einer **vergleichsweise niedrigen PM10-Belastung** bei.

⁵ Hier ist kritisch anzumerken, dass entsprechende Daten nur für einige Messstellen bzw. für beschränkte Zeiträume vorliegen. Dies hat zur Folge, dass einige der Schlussfolgerungen mit Unsicherheiten behaftet sind.

Die im Jahr 2003 in Wien betriebenen PM10-Messstellen lassen sich grob in städtische Hintergrundmessstellen und Messstellen an Belastungsschwerpunkten aufgliedern.

Als "städtischer Hintergrund" wird die Schadstoffbelastung im bebauten Gebiet abseits von stärker befahrenen Straßen oder anderen lokalen Emissionsquellen bezeichnet; als **städtische Hintergrundmessstellen** werden Belgradplatz, Gaudenzdorf, Schafbergbad und Stadlau sowie die 1999/2000 betriebene Messstelle Währinger Gürtel eingestuft, obwohl Belgradplatz und Gaudenzdorf aufgrund der nahe gelegenen Verkehrsemissionen keinen städtischen Hintergrund im strengen Sinn darstellen.

Als **Belastungsschwerpunkte**, deren PM10-Belastung deutlich höher ist als jene der städtischen Hintergrundstandorte, werden Liesing und Rinnböckstraße des Messnetzes der MA22 sowie die im Rahmen von Messkampagnen vom Umweltbundesamt betriebenen Messstellen Spittelauer Lände und Erdberg (1999/2000) bezeichnet.

Die PM10-Belastung an den städtischen Hintergrundstandorten lässt sich grundsätzlich folgenden Quellen zuordnen:

1. Ferntransport über Distanzen von mehreren 100 km;
2. Regionale Schadstoffanreicherung bei windschwachen Situationen aufgrund regionaler Emissionen im Umkreis von 100 bis 200 km um Wien;
3. Emissionen des Ballungsraums Wien.

Auf diesem Belastungsniveau setzen Belastungsschwerpunkte (Liesing, Rinnböckstraße und Spittelauer Lände) auf, deren erhöhte PM10-Belastung durch lokale Emissionen bestimmt wird.

Ferntransport erfolgt – in der Regel bei großflächig ungünstigen Ausbreitungsbedingungen – über Distanzen von mehreren 100 km; die bedeutendsten Quellregionen von ferntransportiertem PM10 sind in Rumänien, Serbien, Ungarn, der Slowakei, Tschechien und Polen zu lokalisieren. Ferntransportiertes PM10 besteht aus primären Partikeln und einem überproportionalen Beitrag von Sulfat.

Regionale Emissionen tragen bei geringen Windgeschwindigkeiten und langer Verweildauer der Luft im Umkreis von Wien zur PM10-Belastung in Wien bei. Die Auswertung der Rückwärtstrajektorien legt nahe, als Herkunftsgebiet „regionaler Schadstoffanreicherung“ einen Umkreis von ca. 150 km um Wien zu betrachten. Damit tragen Emissionen im Nordosten Österreichs sowie in den angrenzenden Gebieten Tschechiens, der Slowakei und Ungarns zur PM10-Belastung in Wien bei.

Der Beitrag der **Emissionen des Ballungsgebietes⁶ Wien** wird anhand der PM10-Belastung der städtischen Hintergrundmessstellen bewertet. Auf deren Belastungsniveau setzen in **Belastungsschwerpunkte** – repräsentiert durch die Messstellen Liesing, Rinnböckstraße und Spittelauer Lände – spezifische lokale Emissionen auf.

Die Anteile von Ferntransport, regionaler Schadstoffanreicherung und städtischen Emissionen zur städtischen Hintergrundbelastung an Tagen mit etwa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oder höher sind in

Tabelle 6 und *Abbildung 15* zusammen gestellt, aufgeschlüsselt nach primären Emissionen sowie sekundär aus SO_2 , NO_x und NH_3 gebildeten Partikeln (Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat).

Die angegebenen Zahlenwerte sind in Hinblick auf den geringen Umfang der zu Grunde liegenden PM10-Messdaten und die Unschärfen der verwendeten Untersuchungsmethoden als Richtwerte zu betrachten. Die Angaben auf Prozent sollen keine Genauigkeit vortäuschen, die mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht zu erzielen ist. *Abbildung 16* zeigt schematisch die Beiträge unterschiedlicher Herkunftsgebiete zur PM10-Belastung in Wien.

⁶ Mit dem Begriff „Ballungsgebiet“ werden die Stadt Wien und angrenzende Gebiete in Niederösterreich, die hohe Emissionsdichten aufweisen, bezeichnet.

Tabelle 6: Beiträge der Emissionen primärer Partikel und der Emissionen von Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (SO₂, NO_x) in verschiedenen Herkunftsregionen an der städtischen Hintergrundbelastung (bei Tagesmittelwerten um oder über 50 µg/m³) in Wien, Prozent

		PM10	primäre Partikel	Sulfat	Nitrat
Ferntransport (39%)	Serbien und Rumänien	16%	8%	6%	2%
	Ungarn und Slowakei	10%	5%	3%	2%
	Tschechien und Polen	13%	6%	4%	3%
Regionale Schadstoffanreicherung (36%)	Österreich (ohne Ballungsgebiet Wien)	15%	9%	2%	4%
	Tschechien	8%	5%	1%	2%
	Ungarn	6%	2%	3%	1%
	Slowakei	7%	4%	2%	1%
Ballungsgebiet Wien (inkl. Beitrag zu regionaler Schadstoffanreicherung)		25%	14%	5%	6%

Nach diesen Daten sind etwa **55% der PM10-Belastung primär emittierte Partikel**, **45% sind sekundäre Partikel**, deren Entstehung auf Emissionen von SO₂, NO_x und NH₃ zurückzuführen ist.

PM10, Städtische Hintergrundbelastung

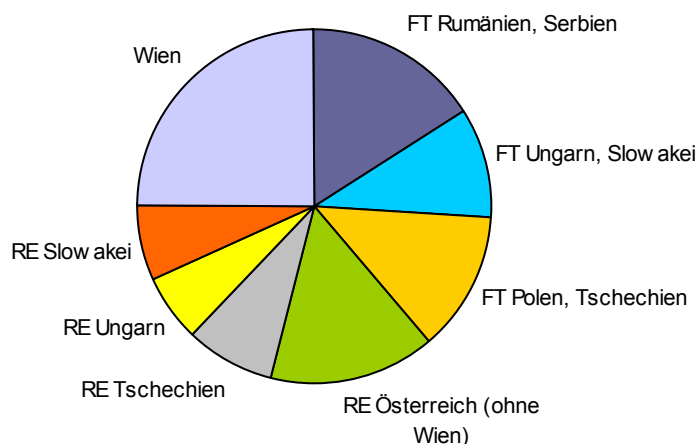


Abbildung 15: Anteile der verschiedenen Herkunftsregionen zur städtischen Hintergrundbelastung in Wien. FT Ferntransport, RE Regionale Emissionen

An den untersuchten Tagen des Zeitraums von Juni 1999 bis März 2004 mit PM10-Tagesmittelwerten um oder über 50 µg/m³ war ungefähr **40% der PM10-Belastung im städtischen Hintergrund dem Ferntransport** zuzuordnen, ungefähr **35% regionalen Emissionen**, davon ca. 15% aus Österreich exkl. Wien (der größte Teil aus Niederösterreich), die restlichen 20% aus Tschechien, Ungarn und der Slowakei, sowie ca. **25% Emissionen des Ballungsgebietes Wien**.

Der hohe Anteil an Ferntransport wird auch durch Modellrechnungen, wie sie im Rahmen des EMEP-Programms der Konvention über weiträumige, grenzüberschreitende Luftverunreinigung durchgeführt werden, bestätigt.

Emissionen in Österreich (einschließlich Wien) dürften insgesamt ca. 40% zur städtischen Hintergrundbelastung in Wien beitragen. Dieser Anteil ist bei primären Schwebstaubemissionen und bei Ammoniumnitrat etwas höher, wohingegen der überwiegende Anteil an Ammoniumsulfat auf ausländische Quellen zurückzuführen ist.

Die relativen Beiträge der verschiedenen Quellregionen hängen naturgemäß von der Häufigkeit des Auftretens bestimmter meteorologischer Situationen (etwa Südost- versus Nordwestwetterlagen) ab und können damit von Jahr zu Jahr in einem nicht unerheblichen Ausmaß variieren.

Herkunft der PM10-Belastung in Wien

TMW über $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Juni 1999 - März 2004

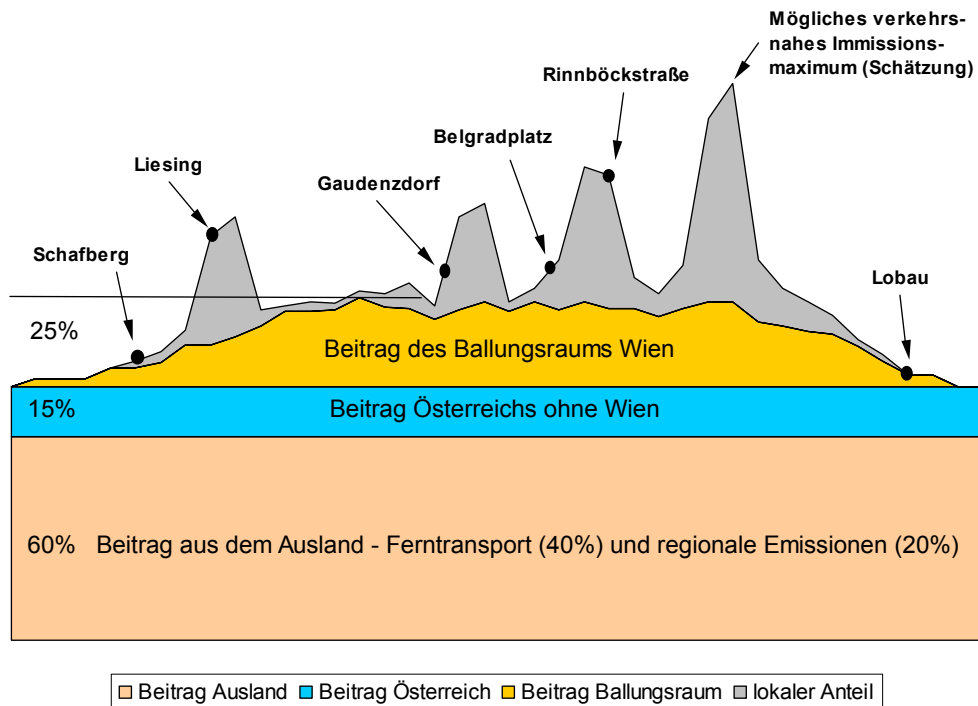


Abbildung 16: Schematische Darstellung der verschiedenen Beiträge zur PM10-Belastung in Wien

Die PM10-Belastung an emittentennahen Standorten setzt auf der städtischen Hintergrundbelastung auf und ist entsprechend höher. An den Belastungsschwerpunkten **Liesing** und **Rinnböckstraße** gehen ca. **20%** der PM10-Belastungen auf lokale Emissionen zurück, an der **Spittelauer Lände** ca. **35%**.

Der Beitrag der Emissionen Wiens zur PM10-Belastung an diesen Belastungsschwerpunkten kann (an Tagen mit einer Belastung um oder über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) damit insgesamt ca. 40 bis 55% ausmachen.

Die lokale Hauptquelle an der **Rinnböckstraße** und an der **Spittelauer Lände** ist der **Straßenverkehr**, wobei Aufwirbelung von Straßenstaub eine große Rolle spielt. Der lokale Beitrag der PM10-Belastung setzt sich v.a. aus kohlenstoffhaltigen Komponenten und mineralischem Staub zusammen. Der überproportionale Anteil an Chlorid deutet auf einen wesentlichen Beitrag von Winterstreueung hin; ein statistisch abgesicherter Zusammenhang zwischen Splittausbringung und PM10-Belastung konnte allerdings nicht abgeleitet werden. Ein Einfluss von Bautätigkeit ist möglich.

In **Liesing** wird der lokale Beitrag durch Staubaufwirbelung von unbefestigten Park- und Lagerplätzen von nahe gelegenen Speditionen und Kfz-Herstellern, möglicherweise von Kaltstartemissionen von Lkw dieser Speditionen sowie von Emissionen eines Baustoffherstellers dominiert.

Da zumindest im Jahr 2003 Überschreitungen des Grenzwerts auch in städtischen Hintergrundgebieten auftraten und andererseits an emittentennahen Standorte um bis zu einem Drittel höhere Belastungen aufweisen können, sind sehr weitgehende Maßnahmen zur Einhaltung (der in Zukunft noch niedrigeren) Grenzwerte notwendig.

9 Voraussichtliches Sanierungsgebiet

Als „Sanierungsgebiet“ im Sinne des §2 Abs. 8 IG-L ist jener Teil des österreichischen Bundesgebietes abzugrenzen, in dem sich die Quellen der registrierten Schadstoffbelastung befinden, für die im Maßnahmenkatalog gemäß §10 Anordnungen getroffen werden können.

Maßnahmen sollten daher nicht nur durch die Stadt Wien, sondern auch in den Bundesländern Niederösterreich und Burgenland sowie durch die Republik Österreich gesetzt werden.

Das **engere Sanierungsgebiet** sollte jedenfalls das **gesamte Stadtgebiet von Wien** umfassen. Idealerweise sollten jedoch auch Maßnahmenkataloge in Niederösterreich sowie im Nord- und Mittelburgenland (politische Bezirke Eisenstadt, Eisenstadt Umgebung, Mattersburg, Neusiedl a.S., Oberpullendorf und Rust) erlassen werden.

Darüber hinaus trägt aber Transport über die Staatsgrenzen hinweg entscheidend zur PM10-Belastung Wiens bei (in der analysierten Periode an Tagen mit Belastungen um und über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als TMW immerhin 60%). Dies betrifft besonders Quellen in den EU-Mitgliedstaaten Ungarn, Slowakei, Tschechien und Polen, aber auch in Serbien und Rumänien. Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen von PM10 und Vorläufern sekundärer Partikel sind auch in diesen Staaten unerlässlich.

10 Mögliche Maßnahmen

Es werden sehr weitgehende Emissionsreduktionen notwendig sein, um zukünftig die gesetzlichen Grenzwerte bei PM10 einzuhalten. Die bestehenden gesetzlichen Möglichkeiten des IG-L bieten nur eingeschränkte Möglichkeiten für Maßnahmen. Das dadurch erzielbare Minderungspotential ist bei weitem nicht ausreichend. Daher werden im Weiteren auch Maßnahmen angeführt, die über den Rahmen des IG-L hinausgehen. Es handelt sich dabei aber keinesfalls um eine vollständige Aufzählung aller denkbaren Maßnahmen. Sie sollen jedoch einen Überblick über die Vielfalt der Handlungsfelder demonstrieren und als **Diskussionsgrundlage für weitere Planungen** dienen.

Nachdem die PM10-Belastung in Wien auf eine Vielzahl von Quellen in einem weiten geographischen Bereich zurückgeht, sind Maßnahmen nach Möglichkeit bei allen relevanten Emittentengruppen in verschiedenen Herkunftsgebieten zu setzen. Daher ist nicht allein der Landeshauptmann von Wien für das Ausarbeiten und Umsetzen geeigneter Maßnahmen angesprochen, sondern auch die Landeshauptmänner anderer Bundesländer, vor allem Niederösterreichs, die österreichische Bundesregierung, die Regierungen jener Staaten, die als wesentliche Herkunftsregionen von PM10 identifiziert werden können, sowie die Europäische Union. Zu unterscheiden ist daher zwischen Maßnahmen, die

- in Wien,
- in anderen Bundesländern Österreichs,
- innerhalb Österreichs im Kompetenzbereich des Bundes,
- in anderen EU-Staaten,
- auf Ebene der Europäischen Gemeinschaften sowie
- in Staaten außerhalb der EU

gesetzt werden können.

Maßnahmen innerhalb Österreichs sollten nicht nur Emissionen von PM10, sondern auch der Vorläufersubstanzen sekundärer Aerosole (SO_2 , NO_x , NMVOC und NH_3) umfassen.

10.1 Mögliche Maßnahmen – Wien

Maßnahmen im Kompetenzbereich der Stadt Wien, die zur Verminderung der städtischen Hintergrundbelastung in Wien führen können, sind vordringlich im Sektor **Straßenverkehr** zu setzen, gefolgt vom Sektor **Raumwärmeerzeugung** sowie bei **Industrie- und Gewerbebetrieben** und bei der **Bautätigkeit** (diffuse Emissionen). An verschiedenen Belastungsschwerpunkten tragen einerseits der Straßenverkehr (inkl. Wiederaufwirbelung), zum anderen Aufwirbelung von unbefestigten Verkehrsflächen und diffuse Emissionen der Industrie wesentlich zur PM10-Belastung bei.

Wie bereits angeführt, wird ein Bündel an Maßnahmen notwendig sein, um die PM10-Belastung nachhaltig zu senken. Im Folgenden werden einige mögliche Maßnahmen angeführt.

Als zielführende Maßnahmen im Bereich **Straßenverkehr in Wien** sind zu nennen:

- Maßnahmen im Rahmen des IG-L:
 - Verkehrsbeschränkungen u.U. zeitlich begrenzt bei ungünstigen meteorologischen Ausbreitungsbedingungen, und für bestimmte Fahrzeugkategorien. Zusätzlich sind begleitende Maßnahmen wie z.B. erweiterte Angebote im Öffentlichen Verkehr oder dessen Gratisbenutzung zu empfehlen;
 - Fahrzeugseitige Maßnahmen:
 - Verstärkte Kontrolle zur Verringerung des Anteils von technisch nicht einwandfreien Fahrzeugen im Straßenverkehr;
 - Neuanschaffung emissionsarmer kommunaler Fahrzeuge;
 - Maßnahmen zur Verringerung der Wiederaufwirbelung:
 - Reduktion des Eintragens von Staub in Straßen, z.B. durch optimierten Einsatz von Streugut im Winterdienst und entsprechende Maßnahmen auf Baustellen;
 - Forcierung der Straßenreinigung unter bestimmten Voraussetzungen, z.B. an trockenen Wintertagen nach dem Einsatz von Streumitteln.
 - Straßenbauliche Maßnahmen:
 - Bevorzugung von Unterflurtrassen und eingehausten Trassenführungen im hochrangigen Straßennetz, in Verbindung mit gezielten Ausblasungen und Filtermaßnahmen.
 - Rasche Sanierung beschädigter Straßenoberflächen (z.B. Frostaufbrüche)
 - Systembezogene Maßnahmen zur Verringerung der Verkehrsleistung auf der Straße. Diese Maßnahmen sind als besonders wirksam anzusehen, da die Emissionen von PM10 (Abgasemissionen *und* Nicht-Abgasemissionen) und NO_x vermindert werden. Daneben sind positive Nebeneffekte, u.a. die Verminderung der Emission von Treibhausgasen und von Lärm, zu erwarten.
 - Konsequente Raumordnung: über kompakte Siedlungsstrukturen, Wegstreckenminimierung zwischen Wohnort und Arbeitsstätte und die Vermeidung von verkehrserzeugenden Standorten (z.B. Einkaufszentren udgl.) sollen einerseits Wege vermieden, andererseits der ökonomische Einsatz von Öffentlichen Verkehrsmitteln ermöglicht werden;
 - Ausbau bzw. Förderung des Öffentlichen Verkehrs in Wien durch eine rasche Umsetzung der im Masterplan Verkehr angeführten Projekte für U-Bahn, Straßenbahn und Schnellbahn;
 - Ausbau bzw. Förderung des Öffentlichen Verkehrs zwischen Wien und dessen Umland (Niederösterreich, Burgenland);
 - Ausdehnung der Parkraumbewirtschaftung, Anpassung der Parkgebühren und Querfinanzierung des Umweltverbundes;
 - Sorgfältige Prüfung der im Masterplan Verkehr angeführten Straßenprojekte in Hinblick auf eine mögliche Erhöhung der Emissionen von PM10 und NO_x;
 - Lobbying auf nationaler Ebene für eine Strategische Umweltprüfung der Planungen des Generalverkehrsplanes für hochrangige Straßen in Wien und dessen Umland und für eine prioritäre Umsetzung der Schieneninfrastrukturprojekte des Generalverkehrsplanes.
-

Die systembezogenen Maßnahmen wären durch bewusstseinsbildende Maßnahmen zu ergänzen, um das Fahrverhalten (ökonomische Fahrweise, Geschwindigkeit) zu verbessern, die Akzeptanz der oben genannten Maßnahmen zu erhöhen und auf die individuelle Verkehrsmittelwahl einzuwirken.

Im Bereich **Raumwärme** sind als mögliche Maßnahmen zu nennen:

- Verbot von Kohleheizungen (bei gleichzeitiger Abfederung von sozialen Härten);
- verstärkte Wärmedämmmaßnahmen bei Althausanierungen;
- eine verstärkte Überprüfung von Heizungsanlagen, insbesondere von Festbrennstoffheizungen

Die Abgas-Emissionen des **Off-Road-Verkehrs** betragen laut Emissionskataster Wien etwa 40% der Abgasemissionen des Straßenverkehrs; etwas mehr als die Hälfte der Abgasemissionen entfallen dabei auf mobile Geräte der Industrie, v.a. Baumaschinen. Maßnahmen im Sektor Off-Road müssen daher in erster Linie auf eine Absenkung der Emissionsfaktoren abzielen. Der Einsatz von temporären Stromgeneratoren (z.B. bei Baustellen, Veranstaltungen) sollte durch die verstärkte Nutzung vorhandener Stromanschlüsse stark eingeschränkt werden.

Die im Emissionskataster Wien angeführten Emissionen aus **Industrie und Gewerbe** sind sehr gering, da **diffuse Emissionen aus Bautätigkeit und Schüttgutumschlag** im Emissionskataster nicht enthalten sind. Zahlreiche Studien legen jedoch nahe, dass der Beitrag dieser Emissionen auf die PM10-Belastung keineswegs zu vernachlässigen ist. Die wichtigsten Quellen von Staub auf **Baustellen** sind neben den Abgasemissionen der verschiedenen Baugeräte und Fahrzeuge Staubaufwirbelung beim Befahren von unbefestigten Straßen, Abbruchvorgänge und Winderosion, Schütt- und Schneidvorgänge, Staub- und Schmutzeintrag auf öffentliche Straßen sowie Emissionen des zu- und abfahrenden LKW-Verkehrs.

Mögliche Maßnahmen zur Minderungen der Staubemissionen von Baustellen sind u.a. Ziel des Projektes "RUMBA" (Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung). Die Untersuchungen, die im Rahmen dieses Projektes durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass der Baustellenverkehr etwa 50 % der Güterverkehrsmengen im Binnverkehr in Wien ausmacht. Es wird empfohlen, die im Rahmen des Projekts RUMBA gewonnenen Erkenntnisse zur Reduktion des Baustellenverkehrs (z.B. durch Logistikzentren und Transport per Bahn) zur umweltschonenden Bauabwicklung umzusetzen. Zur Reduktion der diffusen Emissionen sowie der Abgasemissionen der Baumaschinen sei auch auf die Schweizer Baurichtlinie verwiesen [BUWAL, 2002]. Kernpunkte dieser Verordnung sind eine umfangreiche Vorbereitung und Kontrolle bei Großbaustellen, definierte Anforderungen an alle Arbeitsprozesse sowie an Maschinen und Geräte.

Spezifische Emissionen von **Gewerbebetrieben** können lokal einen starken Einfluss haben, wie die PM10-Belastung an der Messstelle Liesing zeigt. Geeignete Maßnahmen sind daher für den jeweiligen Betrieb, in dessen Umfeld es zu einer erhöhten Belastung kommen kann, zu setzen. Generelle Aussagen sind jedoch kaum möglich. Voraussetzung für die Ausarbeitung von Maßnahmen ist eine genauere Erhebung von Betrieben mit hohen diffusen Staubemissionen.

10.2 Mögliche Maßnahmen in Österreich außerhalb Wiens

Ein wesentlicher Teil der für die PM10-Belastung in Wien verantwortlichen Quellen von PM10 und von Vorläufern sekundärer Partikel befindet sich in Österreich außerhalb Wiens, davon der größte Teil in **Niederösterreich**. Obwohl für Niederösterreich kein aktueller Emissionskataster vorliegt, kann angenommen werden, dass bei den primären PM10-Emissionen der überwiegende Teil aus dem Straßenverkehr, dem Hausbrand, dem Off-Road-Verkehr und ev. der Landwirtschaft stammt.

Mögliche Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen des **Straßenverkehrs** entsprechen im wesentlichen denen, die im vorhergehenden Abschnitt für die Stadt Wien angeführt sind, wobei dem Pendlerverkehr nach Wien und dem Freizeitverkehr besondere Aufmerksamkeit zu widmen sind.

Beim **Hausbrand** ist laut Energiebilanz der Anteil an Festbrennstoffheizungen in Niederösterreich wesentlich höher als in Wien. Dementsprechend sollte dieses Thema einen wichtigen Angriffspunkt für Maßnahmen darstellen (z.B. weiterer Ausbau der Fernwärme).

Bei den Emissionen der **Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel** ist vor allem die Raffinerie Schwechat bei den Schadstoffen SO₂, NO_x und NMVOC zu nennen. Bei SO₂ betragen die Emissionen der Raffinerie ca. das 3-

fache, bei NO_x ca. 40% der Emissionen Wiens. Mögliche Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen dieser Schadstoffe sind in [16] angeführt. Beim Schadstoff NH₃, der ebenfalls zur Bildung sekundärer Partikel beiträgt, stammt der überwiegende Teil aus der Landwirtschaft. Maßnahmen zur Emissionsreduktion sollten daher auch bei diesem Sektor in Niederösterreich gesetzt werden.

10.3 Maßnahmen auf Bundesebene

Eine Reihe von möglichen Maßnahmen fällt in den Kompetenzbereich des Bundes. Verschiedene Maßnahmen sind in einer Studie des Umweltbundesamtes, die im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft erstellt wurde, zusammengefasst ([8]). Dazu gehören etwa

- Lobbying auf EU-Ebene für weit reichende Verschärfungen der PM- und NO_x-Emissionsgrenzwerte für PKW (EURO 5) und Lkw (EURO 6);
- Verminderung des Straßenverkehrs durch ökonomische Steuerungsinstrumente („Kostenwahrheit“ durch Bemaßung des gesamten Straßennetzes in adäquater Höhe, Treibstoffbesteuerung);
- Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen, um Fahrzeuge mit sehr hohen spezifischen Emissionen („Superemitter“) aus dem Verkehr ziehen zu können.

Von Seiten der Wiener Landesregierung sollte daher auf eine ehestmögliche Umsetzung dieser Maßnahmen zur Reduktion des Anteils von regionalen Emissionen an PM10 gedrängt werden.

10.4 Maßnahmen außerhalb Österreichs

Quellen von PM10-Ferntransport sind nach aktuellem Kenntnisstand vor allem PM10- und SO₂-Emissionen von Kraftwerken, daneben von Produktionsbetrieben v.a. der Stahlindustrie in den neuen Beitrittsländern Ungarn, Slowenien, der Slowakei, Tschechien und Polen sowie in den Nicht-EU-Staaten Rumänien, Serbien, Kroatien und Bosnien. Mit dem Beitritt der Staaten Ungarn, Slowenien, der Slowakei, Tschechien und Polen zur Europäischen Union am 1. Mai 2004 haben diese auch die einschlägige EU-Gesetzgebung im Bereich Luftreinhaltung übernommen und werden sie umsetzen müssen. Dies lässt in den nächsten Jahren Verminderungen von Emissionen erwarten, insbesondere bei den PM-Vorläufergasen NO_x und SO₂. Zu den wichtigsten Richtlinien, die Emissionsreduktionen notwendig machen, gehören die Großfeuerungsanlagen-RL (LCP), die Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC), die Richtlinie über mobile Quellen, die Richtlinie über den Schwefelgehalt von flüssigen Brennstoffen, etc. Im Gegensatz dazu dürfte die Übernahme der NEC⁷-Richtlinie keine weitergehenden Emissionsreduktionen erfordern, da z.T. sehr großzügige Emissionshöchstmengen für die einzelnen Staaten festgeschrieben wurden. Dies geht aus den Emissionsprognosen hervor, die vom Institut für angewandte Systemanalyse (IIASA) im Auftrag der Europäischen Kommission und ihrem CAFE⁸-Programm durchgeführt worden sind. Folglich sind weitere Maßnahmen in diesen Bereichen (etwa Verschärfung der NEC-Emissionshöchstmengen) notwendig und sollten von österreichischer Seite forciert werden.

Über Maßnahmen zur Emissionsreduktion der größeren Punktquellen in den Nicht-EU-Staaten ist wenig bekannt. Zumindest bei den Quellen in Rumänien und Kroatien kann im Zuge der Beitrittsverhandlungen und in weiterer Folge des EU-Beitritts erwartet werden, dass wesentliche Punktquellen saniert werden.

Von Seiten der österreichischen Bundesregierung sollte auf eine Verschärfung der einschlägigen EU-Richtlinien (LCP; IPPC; NEC) hingearbeitet werden. Um Emissionsreduktionen auch in anderen Ländern zu forcieren, sollten einschlägige Regelungen im Rahmen der Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung angestrebt werden.

⁷ Die „NEC-Richtlinie“ („National Emission Ceilings“ Richtlinie 2001/81/EG über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe) wurde mit dem Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L, BGBl. I 34/2003) in nationales Recht umgesetzt.

⁸ Clean Air for Europe

11 Informationen gemäß Rahmenrichtlinie Luftqualität

Die folgenden Angaben entsprechen den in § 8 Abs. 2 Z 5 IG-L geforderten Informationen zu den Positionen 1 bis 6 und 10 des Anhangs IV der Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (396L0062 Anhang IV: *In den örtlichen, regionalen und einzelstaatlichen Programmen zur Verbesserung der Luftqualität zu berücksichtigenden Informationen*). Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf das Wiener Stadtgebiet, obwohl im gesamten Ballungsraum (also auch in Niederösterreich) Überschreitungen festgestellt wurden. Bezüglich Informationen zur Situation in Niederösterreich wird auf die dortige Statuserhebung verwiesen, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt erstellt wird.

(Z1) Ort des Überschreitens:

- *Region:* Ballungsraum Wien
- *Ortschaft:* Wien
- *Messstation:* Belgradplatz, Gaudenzdorf, Liesing, Rinnböckstraße, Schafbergbad, Stadlau
Nähere Informationen zu den Messstellen siehe Abschnitt 4 „*Messstellenbeschreibung*“

(Z2) Allgemeine Informationen:

- *Art des Gebietes (Stadt, Industrie- oder ländliches Gebiet):* Stadt
- *Schätzung des verschmutzten Gebietes und der der Verschmutzung ausgesetzten Bevölkerung:*
Aufgrund der großräumigen Verteilung der Feinstaubkomponente PM10 umfasst das verschmutzte Gebiet das gesamte Stadtgebiet.
betroffene Fläche: 414 km²
betroffene Bevölkerung: ca. 1 600 000 Einwohner.
- *Zweckdienliche Klimaangaben:*
Siehe UBA-Studie [4] (Spangl, Nagl, Schneider „*Fachgrundlagen für eine Statuserhebung zur PM10-Belastung in Wien*“) S. 71 – 80, Abschnitt 6: „*Die Meteorologische Situation*“; siehe auch Auer, Böhm, Mohnl „*Klima von Wien*“ [8].
- *Zweckdienliche topografische Daten:*
Siehe Abschnitt 4: „*Messstellenbeschreibung*“
- *Ausreichende Informationen über die Art der in dem betreffenden Gebiet zu schützenden Ziele:*
Dauerhafter Schutz der Gesundheit des Menschen.
- *Verhütung von schädlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit:*
Aufgrund der im Jahr 2002 festgestellten Überschreitungen wurde als Erstmaßnahme die Winterdienst-Verordnung geändert. Dadurch konnten die jährlich gestreuten Splittmengen deutlich reduziert werden, was die Staubbelastung in der Stadt verringert.

(Z3) Zuständige Behörden:

- *Name und Anschrift der für die Ausarbeitung und Durchführung der Verbesserungspläne zuständigen Personen:*
Amt der Wiener Landesregierung, MA 22-Umweltschutz
Dipl.-Ing. Thomas Mosor
Ebendorferstrasse 4
A-1082 Wien

(Z4) Art und Beurteilung der Verschmutzung:

- *In den vorangegangenen Jahren (vor der Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen) festgestellte Konzentrationen:*

Die Messung von PM10 erfolgt in Wien erst seit dem Jahr 2002. Anzahl der Messstellen:

- 2002 – 2 Stationen,
- 2003 – 6 Stationen,
- 2004 – 11 Stationen.

In allen Jahren wurden in Wien zum Teil erhebliche Überschreitungen des PM10-Kurzzeitgrenzwertes (Konzentrationen höher als 50 µg/m³ als Tagesmittelwert an mehr als 35 Tagen im Jahr) festgestellt

(siehe *Abbildung 17* und *Abbildung 18*). Ein Trend kann auf Grund der kurzen Beobachtungsdauer nicht abgelesen werden.

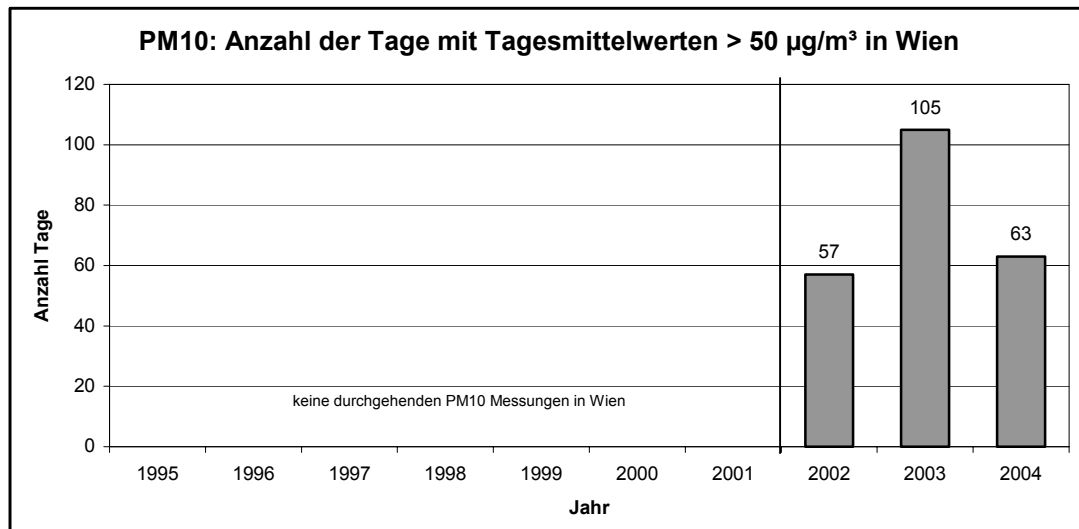


Abbildung 17: Anzahl der Tage mit PM10 Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ in Wien

Der Langzeitgrenzwert (40 µg/m³ als Jahresmittelwert) wurde nicht im selben Ausmaß wie der Tagesmittelwert überschritten (*Abbildung 18*).

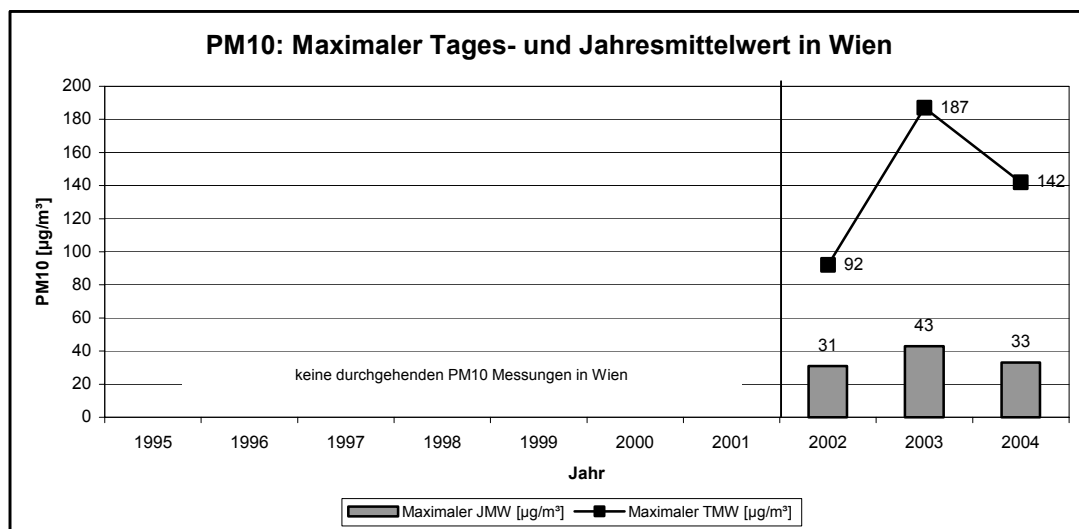


Abbildung 18: Maximale PM10 Tages- und Jahresmittelwerte in Wien

Weitere Informationen sind in Abschnitt 6 "Darstellung der Immissionssituation" dieses Dokuments zu finden.

Detaillierte Angaben können der UBA-Studie [4] S. 81 - 134 (Abschnitt 7 „Die Immissionssituation in Österreich“ und Abschnitt 8 „Beschreibung der Immissionssituation in Wien“) und den IG-L Jahresberichten 2002 und 2003 ([9], [10]) entnommen werden.

- *Seit dem Beginn des Vorhabens gemessene Konzentrationen:*

Siehe umseitige Angaben zur Immissionssituation sowie Abschnitt 6 "Darstellung der Immissionssituation".

- *Angewandte Beurteilungstechniken:*

Die PM10-Messung erfolgte an allen Standorten mit der gravimetrischen Methode. Dies ist die laut Immissionsschutzgesetz-Luft vorgeschriebene Referenzmethode.

Eine ausführliche Standortbeschreibung ist in Abschnitt 4 "Messstellenbeschreibung" gegeben.

(Z5) Ursprung der Verschmutzung:

- *Liste der wichtigsten Emissionsquellen, die für die Verschmutzung verantwortlich sind:*

In Abschnitt 8 "Verursachende Emittenten" werden die Hauptverursacher der PM10-Belastung ausführlich diskutiert. Die folgenden Verursachergruppen haben die größten Belastungsanteile:

- Ferntransport (Emissionsquellen außerhalb Wiens)
- Verkehr
- Hausbrand
- Bauwirtschaft
- Industrie und Gewerbe

- *Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (Tonnen/Jahr, t/a):*

Eine Quantifizierung der Emissionen aller relevanten Quellen ist nicht möglich.

Aufgrund der Abschätzungen in Kapitel 8.4 „Herkunft der PM10-Belastung in Wien“ ist an Tagen mit einem Tagesmittelwert $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ etwa 25% der PM10-Belastung auf Wiener Emissionsquellen zurückzuführen. Nach derzeitigen Schätzungen setzt sich dieser Anteil aus folgenden Hauptverursachergruppen zusammen (siehe: Kapitel 8.1):

Verursachergruppe	Emissionen	Quelle
Verkehr	632 t/a	Emissionskataster-Wien
Hausbrand	165 t/a	Emissionskataster-Wien
Bauwirtschaft	350 t/a	Grobe Schätzung des Wiener Anteils anhand der österreichweiten Gesamtemissionen von 3000 t/a
Industrie und Gewerbe		

- *Informationen über Verschmutzungen, die aus anderen Gebieten stammen:*

Gemäß den Ausführungen in Kapitel 8.4 „Herkunft der PM10-Belastung in Wien“ sind PM10-Belastungsanteile die auf Wien einwirken folgenden Regionen zuzuordnen:

Wien	25 %
Österreich ohne Wien	15 %
Länder der EU ohne Österreich	44 %
Länder außerhalb der EU	16 %

Eine Quantifizierung der Emissionen aller entsprechenden, relevanten Quellen ist leider nicht möglich.

(Z6) Lageanalyse:

- *Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben (Verfrachtung einschließlich grenzüberschreitende Verfrachtung, Entstehung):*

Die Ergebnisse legen nahe, dass ein großer Teil der PM10-Belastung in Wien in den Jahren 2002 und 2003 durch Ferntransport verursacht wurde bzw. auf regionale Emissionen außerhalb Wiens zurückzuführen ist (siehe Abschnitt 8.4 „Herkunft der PM10-Belastung in Wien“). So wird der Anteil der Wiener Emissionen an der PM10-Belastung auf lediglich 25% geschätzt.

Genauere Ausführungen zu dieser Aussage siehe UBA-Studie [4] S. 49 – 70 (Abschnitt 5 „PM10-Emissionen“).

- *Einzelheiten über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität:*

Die PM10-Belastung in Wien geht auf eine Vielzahl von Quellen in einem weiten geographischen Bereich zurück. Daher ist nicht allein der Landeshauptmann von Wien für das Ausarbeiten und Umsetzen geeigneter Maßnahmen angesprochen, sondern auch die Landeshauptmänner anderer Bundesländer, vor allem Niederösterreichs, die österreichische Bundesregierung, die Regierungen jener Staaten, die als wesentliche Herkunftsregionen von PM10 identifiziert werden können, sowie die Europäische Union.

Maßnahmen innerhalb Österreichs sollten nicht nur Emissionen von PM10, sondern auch der Vorläufer-substanzen sekundärer Aerosole (SO₂, NO_x, NMVOC und NH₃) umfassen.



In Abschnitt 10 „Mögliche Maßnahmen“ werden eine Reihe von Vorschlägen präsentiert, die detailliert in der UBA-Studie [4], S. 259 – 288 (Abschnitt „*Mögliche Maßnahmen innerhalb Österreichs*“ und Abschnitt 17 „*Mögliche Maßnahmen außerhalb Österreichs*“), diskutiert wurden.

(Z10) Liste der Veröffentlichungen, Dokumente, Arbeiten usw., die in diesem Zusammenhang vorgeschriebenen Informationen ergänzen:

Siehe Abschnitt 12: „Literatur“

12 Literatur

- [1] Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (*Immissionsschutzgesetz-Luft, IG-L*); BGBl. I Nr. 115/1997, zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 34/2003.
- [2] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft, BGBl. II Nr. 263/2004.
- [3] Rat der Europäischen Union: *Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität*. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 296 vom 21. 11. 1996, S. 55 – 63.
- [4] W. Spangl, C. Nagl, J. Schneider: *Fachgrundlagen für eine Statuserhebung zur PM10-Belastung in Wien*. Umweltbundesamt im Auftrag des Amtes der Wiener Landesregierung, MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 246/2005, Wien, Dezember 2004.
- [5] W. Spangl, C. Nagl: *Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2002*. Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2003.
- [6] W. Spangl, Schneider J., C. Nagl: *Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2003*. Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2004.
- [7] M. Anderl et al.: *Bundesländer-Luftschadstoffinventur 1990 – 2002*. Umweltbundesamt GmbH, BE-250, Wien, 2004.
- [8] Umweltbundesamt (2004b): *Schwebestaub in Österreich – Fachgrundlagen für eine kohärente Strategie zur Verminderung der PM10-Belastung*. Umweltbundesamt GmbH im Auftrag des BMLFUW, Wien, in Druck.
- [9] Luftmessnetz: *Wiener Luftgütebericht gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft, Jahresbericht 2002*. Magistrat der Stadt Wien, MA 22 – Umweltschutz, 2003. <http://wien.at/ma22/luft/pdf/iglj2002.pdf>.
- [10] Luftmessnetz: *Wiener Luftgütebericht gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft, Jahresbericht 2003*. Magistrat der Stadt Wien, MA 22 – Umweltschutz, 2004. <http://wien.at/ma22/luft/pdf/iglj2003.pdf>.
- [11] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung Schwebestaub 2001 & 2002 in Wien gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft*. MA 22 – Umweltschutz, 2004. <http://wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2001.pdf>.
- [12] W. Winiwarter, C. Trenker, W. Höflinger: *Österreichische Emissionsinventur für Staub*. Austrian Research Center (ARC in Seibersdorf) im Auftrag des Umweltbundesamtes, ARC-S-0151, 2001.
- [13] R. Orthofer, W. Loibl, M. Köstl: *Räumliche Disaggregation der österreichischen Luftschadstoffinventur für 1990, 1995 und 2000 auf das EMEP 50 x 50 km² Raster*. Austrian Research Center (ARC in Seibersdorf), research Report, ARC-S-0166, 2002.
- [14] I. Auer, R. Böhm, H. Mohnl: *Klima von Wien - Eine anwendungsorientierte Klimatographie*. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik - Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung, Band 20, 1989.
- [15] BUWAL: *Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen. Baurichtlinie Luft*. Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 2002.
- [16] Umweltbundesamt (2004e): *Medienübergreifende Umweltkontrolle in ausgewählten Gebieten*. Umweltbundesamt GmbH, Monographie Band M-168, Wien, in Druck.