



**UNTERSUCHUNG DER PM10-
IMMISSIONSSITUATION AN DEN
LUFTGÜTEMESSTELLEN IN
NIEDERÖSTERREICH IN DEN JAHREN 2002
UND 2003**

Statuserhebung mit vorläufiger
Emissionsbetrachtung betreffend die
Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für
PM10 in den Jahren 2002 und 2003

Wolfgang Spangl
Christian Nagl
Jürgen Schneider



Wien, April 2005



Projektleitung

Wolfgang Spangl

ProjektmitarbeiterInnen

Lufthygiene: Christian Nagl,
Jürgen Schneider

Analytik: Gundi Lorbeer

Geografische
Informationssysteme: Kerstin Placer

Umweltmanagement,
Verkehr & Lärm: Agnes Kurzweil

Zentralanstalt für
Meteorologie: August Kaiser

Layout

Regina Kiss

Lektorat

Claudia Leeb

Erstellt im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. BD4 und RU4

Weitere Informationen zu Publikationen des Umweltbundesamtes unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ZUSAMMENFASSUNG | 5 |
| 1.1 | Rechtliche Rahmenbedingungen und Ziel der Studie | 5 |
| 1.2 | Grenzwertüberschreitungen bei PM10 in Niederösterreich | 6 |
| 1.3 | Meteorologische Einflussgrößen auf die PM10-Belastung..... | 6 |
| 1.4 | Herkunft der PM10-Belastung in Niederösterreich | 7 |
| 1.5 | Von Grenzwertüberschreitungen betroffenes Gebiet..... | 10 |
| 1.6 | Leitlinien für Maßnahmenkataloge..... | 11 |
| 1.7 | Empfehlungen betreffend die PM10-Messung in Niederösterreich | 12 |
| 1.7.1 | Standortfaktoren | 13 |
| 1.7.2 | Kleinräumige Verlegung von PM10-Messstellen..... | 13 |
| 1.7.3 | Vorerkundungsmessstellen..... | 13 |
| 2 | EINLEITUNG | 15 |
| 2.1 | Gesetzliche Grundlage | 15 |
| 2.2 | Grenzwertüberschreitungen in Niederösterreich 2002 und 2003 | 16 |
| 3 | EINFÜHRUNG ZUM UMWELTPROBLEM SCHWEBESTAUB | 17 |
| 3.1 | Gesundheitliche Auswirkungen von Partikeln | 17 |
| 3.1.1 | Methoden zur Untersuchung der Gesundheitsauswirkung von Luftschadstoffen | 17 |
| 3.1.2 | Ergebnisse des aktuellen WHO Reviews..... | 19 |
| 3.2 | Größenverteilung der Partikel..... | 21 |
| 3.3 | Quellen..... | 22 |
| 3.4 | Chemische Zusammensetzung von Partikeln..... | 24 |
| 3.5 | Senken von Partikeln..... | 27 |
| 3.6 | Messmethoden | 28 |
| 3.7 | Rechtliche Regelungen..... | 29 |
| 4 | DATENGRUNDLAGE | 31 |
| 4.1 | Untersuchungsgebiet..... | 31 |
| 4.2 | Beschreibung der Messstellen | 32 |
| 5 | EMISSIONEN VON PM10 UND VORLÄUFERSUBSTANZEN | 41 |
| 5.1 | PM10-Emissionen in Nordostösterreich, Südmähren, West-Ungarn und der West-Slowakei | 41 |
| 5.2 | Wien | 42 |
| 5.3 | Staubemissionsinventur für Österreich basierend auf WINIWARTER (2001) | 44 |
| 5.4 | PM10-Emissionen in Österreich nach EMEP..... | 45 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 5.5 | PM10-Emissionen außerhalb Österreichs (EMEP) | 46 |
| 5.6 | Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel | 49 |
| 5.6.1 | Bundesländer-Emissionsinventur des Umweltbundesamtes..... | 49 |
| 5.6.2 | INTERREG-Projekt IIC CADSES | 52 |
| 5.6.3 | EMEP | 54 |
| 6 | DIE METEOROLOGISCHE SITUATION | 60 |
| 6.1 | Übersicht über die Witterung 2002 | 60 |
| 6.2 | Übersicht über die Witterung 2003 | 62 |
| 6.3 | Windverhältnisse | 65 |
| 6.4 | Ausbreitungsbedingungen | 66 |
| 6.4.1 | Temperaturschichtung | 66 |
| 6.4.2 | Mischungshöhe..... | 68 |
| 6.5 | Luftmassen und Fronten | 68 |
| 7 | DIE IMMISSIONSSITUATION IN ÖSTERREICH | 70 |
| 7.1 | Die PM10-Belastung im Jahr 2002 im österreichweiten Vergleich | 70 |
| 7.2 | Die PM10-Belastung im Jahr 2003 im österreichweiten Vergleich | 73 |
| 7.3 | Zusammenhang zwischen Jahresmittelwert und Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ | 76 |
| 7.4 | Die Entwicklung der PM10-Belastung in Österreich bis 2003 | 77 |
| 8 | BESCHREIBUNG DER IMMISSIONSSITUATION IN NIEDERÖSTERREICH | 82 |
| 8.1 | Immissionssituation in den Jahren Jahr 2001 bis 2003 | 82 |
| 8.2 | Abhängigkeit der PM10-Konzentration von der Windrichtung | 87 |
| 8.2.1 | Kontinuierliche PM10-Daten (Halbstundenmittelwerte) - Schadstoffwindrosen | 87 |
| 8.2.2 | Gravimetrische PM10-Daten (Tagesmittelwerte)..... | 88 |
| 8.2.3 | Windrichtungsabhängigkeit bei Konzentrationen über 50 µg/m ³ | 91 |
| 8.2.4 | Gasförmige Schadstoffe | 91 |
| 8.3 | Abhängigkeit der Konzentration von der Windgeschwindigkeit | 93 |
| 8.3.1 | PM10..... | 93 |
| 8.4 | SO₂ und NO_x | 95 |
| 8.5 | Schadstoffkonzentration und Temperaturgradient | 96 |
| 8.5.1 | Kontinuierliche PM10-Daten | 96 |
| 8.5.2 | Tagesmittelwerte..... | 99 |
| 8.6 | Mischungshöhe | 103 |
| 8.6.1 | Kontinuierliche PM10-Daten | 103 |
| 8.6.2 | Tagesmittelwerte..... | 104 |
| 8.7 | Mittlere Tagesgänge | 107 |
| 8.8 | Wochengänge | 113 |
| 8.9 | Zusammenhang zwischen PM10 und Niederschlag | 116 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 8.10 | Vergleich der meteorologischen Bedingungen 2002 und 2003 mit anderen Jahren | 118 |
| 8.11 | Korrelationen..... | 119 |
| 8.12 | Vergleich von Illmitz, Pillersdorf und Enzenkirchen | 122 |
| 8.13 | Beschreibung der Belastungsepisoden mit Tagesmittelwerten über 50 µg/m³, Oktober 2001 bis Februar 2004 | 123 |
| 9 | VERHÄLTNIS ZWISCHEN GRAVIMETRIE UND KONTINUIERLICHEN PM10-MESSWERTEN..... | 125 |
| 9.1 | Standortfaktoren für das Niederösterreichische Messnetz gemäß KALINA et al. (2004) | 125 |
| 9.2 | Die gravimetrischen PM10-Werte in Illmitz und Pillersdorf im Vergleich zu kontinuierlichen Werten Niederösterreichischer Messstellen | 126 |
| 9.3 | Standortfaktoren für Winter und Sommer | 131 |
| 9.4 | Resümee | 133 |
| 10 | PM10-HERKUNFTSANALYSE MITTELS RÜCKWÄRTSTRAJEKTORIEN | 135 |
| 10.1 | Methodik | 135 |
| 10.1.1 | Großräumige ECMWF-Trajektorien | 135 |
| 10.1.2 | Kleinräumige Trajektorien | 135 |
| 10.1.3 | Verweilzeitstatistik mittels Tiefpassmethode | 136 |
| 10.1.4 | Genauigkeit der Trajektorienanalysen | 137 |
| 10.2 | Trajektorienverweilzeitstatistiken (ECMWF)..... | 137 |
| 10.3 | Herkunftszuordnung anhand von Rückwärtstrajektorien (Tage mit über 50 µg/m³) | 140 |
| 10.3.1 | Aufgliederung der PM10-Belastung auf Herkunftsgebiete unterschiedlicher räumlicher Skala | 140 |
| 10.3.2 | Niederösterreich..... | 142 |
| 10.3.3 | Illmitz..... | 145 |
| 11 | CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG DER PM10-FRAKTION..... | 156 |
| 11.1 | Streithofen und Wien-AKH, Juni 1999 bis Mai 2000 (AUPHEP)..... | 156 |
| 11.1.1 | Chemische Zusammensetzung..... | 157 |
| 11.1.2 | Chemische Zusammensetzung an hochbelasteten Tagen | 158 |
| 11.1.3 | Wochengang | 159 |
| 11.1.4 | Windrichtungsabhängigkeit..... | 161 |
| 11.1.5 | Korrelationen..... | 162 |
| 11.2 | Illmitz, 1999/2000 | 162 |
| 11.2.1 | Windrichtungsabhängigkeit in Illmitz | 164 |
| 11.2.2 | Windgeschwindigkeitsabhängigkeit in Illmitz..... | 166 |
| 11.2.3 | Abhängigkeit von der Temperatur und dem vertikalen Temperaturgradienten | 167 |
| 11.3 | Illmitz und Pillersdorf, 2004 | 168 |
| 11.3.1 | Wetterlage | 172 |
| 11.3.2 | Beschreibung der Immissionssituation | 180 |

| | | |
|---|--|------------|
| 11.3.3 | PM10-Zusammensetzung und rasterelektronenmikroskopische Analysen | 186 |
| 11.4 | Herkunft der PM10-Belastung in Nordostösterreich, 1999/2000 und 2004 | 190 |
| 12 | HERKUNFT DER PM10-BELASTUNG IN NIEDERÖSTERREICH..... | 193 |
| 12.1 | Ferntransport..... | 193 |
| 12.2 | Regionale Emissionen | 194 |
| 12.3 | Lokale Beiträge | 195 |
| 12.4 | Von Grenzwertüberschreitungen betroffenes Gebiet..... | 197 |
| 13 | EMPFEHLUNGEN | 199 |
| 13.1 | Empfehlungen betreffend die PM10-Messung in Niederösterreich | 199 |
| 13.1.1 | Standortfaktoren | 199 |
| 13.1.2 | Kleinräumige Verlegung von PM10-Messstellen – Anpassung an §5 Messkonzept- Verordnung zum IG-L..... | 200 |
| 13.1.3 | Vorerkundungsmessstellen..... | 201 |
| 13.2 | PM10-Emissionskataster | 201 |
| 13.3 | Empfehlungen an Bund und Länder | 201 |
| 13.3.1 | Chemische Zusammensetzung..... | 201 |
| 13.4 | PM10-Modellierung..... | 202 |
| 13.5 | Leitlinien für Maßnahmenpläne | 202 |
| 13.5.1 | Maßnahmen innerhalb Österreichs | 203 |
| 13.5.2 | Ferntransport | 204 |
| 13.5.3 | Grenznahe Emissionen im Ausland | 205 |
| 14 | LITERATUR..... | 207 |
| ANHANG 1: GRENZWERTE, ZIELWERTE UND ALARMWERTE DES IG-L | | 211 |
| ANHANG 2: TAGESMITTELWERTE DER PM10-KONZENTRATION, 2002..... | | 215 |
| ANHANG 3: TAGESMITTELWERTE DER PM10-KONZENTRATION, 2003..... | | 225 |
| ANHANG 4: DARSTELLUNG DER BELASTUNGSEPIDODEN MIT PM10-TMW ÜBER 50 µG/M³ IN DEN JAHREN 2001 BIS 2004 | | 239 |
| ANHANG 5: PROBLEMATIK DER VERGLEICHBARKEIT DER PM10- MESSMETHODEN | | 308 |
| ANHANG 6: CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON PM10 | | 315 |
| ANHANG 7: VERGLEICH DER GRAVIMETRISCHEN UND DER KONTINUIERLICHEN PM10-MESSUNG IN NORDOSTÖSTERREICH | | 319 |
