

# PMinter

MARIBOR, 18. - 19. SEPTEMBER 2013



## Mednarodna zaključna konferenca projekta *PMinter*

## Internationale Abschlusskonferenz des Projekts *PMinter*

## International Final Conference of the Project *PMinter*



Naložba v vašo prihodnost  
Operacijo delno financira Evropska unija  
Evropski sklad za regionalni razvoj



Investition in Ihre Zukunft  
Operation teilweise finanziert von der Europäischen Union  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung





# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.



**dr. Andrej Fištravec,**  
župan Mestne občine Maribor /  
Bürgermeister der Stadt Maribor /  
Mayor of the Municipality of Maribor

Zdravo in varno okolje je ena izmed temeljnih vrednot, ki jo meščani in ljudje na splošno potrebujemo zase. Pri tem zdravo okolje za človeka ni nekaj, kar je izven njega, ampak je sestavni del človekove »notranjosti«. Brez zdravega okolja ni občutkov varnosti, sprejetosti in temeljnega zadovoljstva, ki je podlaga vseh ostalih človekovih psihofizičnih in psihosocialnih odnosov.

Zato me veselijo vsi poskusi s katerimi v mestu Maribor izboljšujemo kvaliteto okolja, pri čemer je reševanje kvalitete zraka eno izmed najbolj pomembnih in občutljivih vprašanj bivanja v mestu.

Maribor se kot druga mesta po svetu sooča s prekomernim onesnaženjem zraka z delci  $PM_{10}$ . V letu 2010 smo s partnerji iz Avstrije pričeli z izvedbo projekta PMinter, katerega cilj je predvsem izboljšanje kakovosti zraka v Celovcu - spodnji avstrijski Koroški, na spodnjem avstrijskem Štajerskem in v Mariboru - severni Sloveniji ter zmanjšanje tveganja zaradi izpostavljenosti onesnaženemu zraku prebivalcev vključenih regij.

Vsem udeležencem posveta želim uspešno delo, sam pa se s svojo ekipo zavežem, da bomo izsledke in spoznanja projekta upoštevali pri našem vsakodnevem delu.

Eine gesunde in sichere Umwelt ist eines der grundlegenden Werte, die wir Bürger und Menschen benötigen. Dabei ist eine gesunde Umwelt für den Menschen nicht etwas, was außerhalb und entfernt von ihm ist, sondern sie ist ein Bestandteil des „Inneren“ des Menschen. Ohne eine gesunde Umwelt gibt es kein Gefühl der Sicherheit, der Akzeptanz und der grundlegenden Zufriedenheit, die Grundlage für alle menschlichen psycho-physischen und psycho-sozialen Beziehungen ist.

Aus diesem Grund freuen mich alle Versuche, mit denen in der Stadt Maribor die Qualität der Umwelt verbessert wird, wobei der Bereich der Luftreinheit sicherlich zu den wichtigsten und sensibelsten Fragen des Lebens und Wohnens in einer Stadt gehört.

Genauso wie andere Städte auf der Welt setzt sich auch Maribor mit einer übermäßigen Belastung der Luft mit Feinpartikel  $PM_{10}$  auseinander. 2010 begannen wir mit Partnern aus Österreich mit der Umsetzung des Projekts PMinter, dessen Ziel vor allem eine Verbesserung der Luftqualität in Klagenfurt – Unterkärnten, in der Südsteiermark und in Maribor – Nordslowenien ist sowie die Risikovermeidung für die Bevölkerung in den Projektregionen wegen Belastungen in der Außenluft.

Allen Teilnehmern der Konferenz wünsche ich eine erfolgreiche Arbeit; ich verpflichte mich aber auch mit meinem Team, dass wir die Ergebnisse und Erkenntnisse bei unserer tagtäglichen Arbeit berücksichtigen werden.

A healthy and safe environment is one of the great values which we all need as citizens and humans. A healthy environment for us people is not something which is beyond our reach, yet it is an inherent part of the "interior" of us humans. Without a healthy environment there is no sense of security, of acceptance and a basic satisfaction, which is the basis of all other psycho-physical and psycho-social relationships.

Therefore, I am pleased of all attempts to improve the quality of our environment here in Maribor, whereas tackling the ambient air quality is one of the most important and sensitive questions of life in a city.

Maribor as other cities in the world is facing exceeded air pollution with particles  $PM_{10}$ . In 2010 we began to implement with partners from Austria the project PMinter, which main goal is to improve the ambient air quality in Klagenfurt – Lower Carinthia, in southern Styria in Austria and in Maribor – northern Slovenia and to reduce the risks connected with an exposure to polluted ambient air of the inhabitants of the included regions.

I wish all participants of the conference successful work and together with my team I am committing myself to include your findings at our everyday work.

**MARIBOR, 18. - 19. SEPTEMBER 2013**

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru

Delci (prašni delci,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ),  $NO_2$  (dušikov dioksid) in PAH (policiklični aromatski ogljikovodiki) so trenutno glavna onesnaževala v zraku z negativnimi učinki na zdravje.

Evropske mejne vrednosti za  $PM_{10}$  ( $40 \mu g/m^3$  je mejna letna vrednost,  $50 \mu g/m^3$  je mejna dnevna vrednost, ki ne sme biti presežena več kot 35-krat v letu; direktiva 2008/50/ES o kakovosti zraka) so v številnih avstrijskih, slovenskih in evropskih mestih presežene. Glavna vira onesnaževanja sta promet in mala kurišča. Za najmanj 50 % onesnaženosti s  $PM_{10}$  pa konkretnega povzročitelja ni možno določiti. To imenujemo prispevek ozadja, na katerega z lokalnimi ukrepi ni možno neposredno vplivati.

Cilj projekta PMinter je poglobitev razumevanja o medsebojnem delovanju lokalnih in regionalnih emisij, meteorologije, kemijskih reakcij med onesnaževali in njihovim širjenjem s pomočjo računalniške simulacije in meritev na skupnem čezmejnem območju Celovca s spodnjo avstrijsko Koroško, južne avstrijske Štajerske in Maribora s severno Slovenijo.

Obravnavana bodo naslednja strokovna vprašanja:

- vir visokega deleža, ki ga k onesnaženosti s  $PM_{10}$  prispeva ozadje;
- vpliv malih kurišč, zlasti zaradi emisij v zrak iz kurilnih naprav na les;
- vpliv dogajanj v ozkih ulicah, ob katerih so na obeh straneh neprekinjene vrste zgradb, na kakovost zraka;
- prispevek mednarodnega transporta in čezmejnih emisij.

Prikazati želimo, kako bi bilo mogoče doseči evropske cilje za zrak za  $PM_{10}$  in  $PM_{2,5}$  v časovnem obdobju 10 – 15 let. Kurjenje biomase ima sicer pozitiven učinek na bilanco toplogrednih plinov, vendar ima hkrati negativen učinek na kakovost zraka. Ta razkorak moramo zmanjšati.

Prvi pomembni ukrepi bodo izvedeni že v času trajanja projekta, tako da bo možno spremljati izboljšanje kakovosti zraka ( $PM_{10}$ ) na obstoječih in novih merilnih mestih za merjenje kakovosti zraka v Celovcu, Mariboru in Lipnici. Navsezadnje je najpomembnejši cilj izboljšanje kakovosti zraka, kar pomeni zmanjšano tveganje za zdravje ljudi na obravnavanem območju.

Trajanje projekta: 01.07.2010 – 31.12.2013

Celotni stroški: ca. 2,5 mio. evrov – od tega  
85% sredstev ES (evropske skupnosti) iz Evropskega sklada za regionalni razvoj (ESRR) - Operativni program Slovenija – Avstrija 2007 - 2013  
10% sredstev, nacionalno javno sofinanciranje, ki jih zagotavlja Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo (MGRT)  
5% lastnih sredstev



Maribor, photo: Matej Vranič



Klagenfurt, photo: StadtPresse/GerdL

Leibnitz, photo: Ing. Kevin Walter





## **Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich**

Die europäischen Grenzwerte für PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup> Jahresmittelwert, maximal 35 Tage über 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert; Luftqualitätsrichtlinie EC/50/2008) können in vielen österreichischen, slowenischen und europäischen Städten nicht eingehalten werden. Hauptverursacher sind der Verkehr, gefolgt vom Hausbrand. Mindestens 50% der PM<sub>10</sub>-Belastung können jedoch derzeit keinem konkreten Verursacher zugeordnet werden. Diese Hintergrundbelastung ist daher durch lokale Maßnahmen nicht direkt beeinflussbar.

Das übergeordnete Ziel von PMinter ist die Verbesserung der Luftqualität mit dem Fokus auf PM (Feinstaub) in Klagenfurt-Südkärnten, der Südsteiermark und Maribor-Nordslowenien, um die gesundheitlichen Risiken für die Bewohner der Regionen zu senken. Weiters sollen die Grenzwerte für PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> und NO<sub>2</sub> nach der Luftgüterichtlinie eingehalten werden.

Die folgenden wissenschaftlichen Fragen werden behandelt:

- herkunft der hohen PM<sub>10</sub>-Hintergrundbelastung;
- einfluss von Hausbrand, insbesondere durch Emissionen aus Holzfeuerungen;
- einfluss von Anreicherungsseffekten in Straßenschluchten;
- anteil des Ferntransports und grenzüberschreitender Emissionen („grenzüberschreitende Emissionsfrachten“).

Es soll aufgezeigt werden, wie PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> Grenzwerte innerhalb des nächsten Jahrzehntes eingehalten werden können. Die Verbrennung von nachwachsenden Biomassebrennstoffen wirkt sich positiv auf die Treibhausbilanz aus, jedoch derzeit negativ hinsichtlich der Luftqualität. Dieser Widerspruch soll minimiert werden.

Erste wichtige Maßnahmen werden bereits innerhalb des Projektes umgesetzt, sodass eine messbare Verbesserung der Luftgüte (PM<sub>10</sub>) in Klagenfurt, Marburg und Leibnitz bei den vorhandenen Luftmessstationen beobachtet werden kann. Schlussendlich ist das wichtigste Ziel die Verbesserung der Luftqualität, welche die Gesundheitsrisiken für die Bewohner der beteiligten Regionen verringern wird.

Projektdauer: 01.07.2010 – 31.12.2013

Gesamtkosten: rund 2,5 Mio. Euro – davon  
85% Gemeinschaftsfinanzierung Europäischer Fond für Regionale Entwicklung (EFRE) - Operationelles Programm Slowenien - Österreich 2007 – 2013  
15% Eigenmittel  
SLO: 10% Nationale öffentliche Finanzierung (MGRT), 5% Eigene Mittel

## **Interregional interaction of residential heating and traffic related measures with PM-levels within the Slovenian-Austrian border region.**

Fine dust (particles, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) NO<sub>2</sub> (nitrogen dioxide) and BaP (Benz(o)apyrene) are currently the chief pollutants which have a negative effect on health.

European limit values for PM<sub>10</sub> (Annual mean value 40 µg/m<sup>3</sup>, daily mean value 50 µg/m<sup>3</sup>; Air Quality Directive EC/50/2008) cannot be met in most Austrian, Slovenian and European cities. Road traffic is the main cause of this followed by residential heating. At least 50% of the PM<sub>10</sub>-exposure cannot be specifically defined which means that this background exposure cannot be directly influenced through local measures.

The overall objective of PMinter – a significant improvement in air quality by focusing on PM (particulate matter/ fine dust) in Klagenfurt-Lower Carinthia, Southern Styria and Maribor-Northern Slovenian in order to lower the risk of exposure for the inhabitants of the regions listed. PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> and NO<sub>2</sub> limit values of the Air Quality Directive should be met.

The following scientific questions will be discussed:

- the origin of the high and unknown PM<sub>10</sub>-Background;
- the influence of residential heating, especially through emissions caused by small scale furnaces;
- the influence of street canyon effects;
- the number of long distance transports and the amount of transborder emissions.

European air quality goals for PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub> should be met within a period of 10 – 15 years. There should be no more conflict between air quality and climate protection strategies caused by the use of biomass fuels.

The first important measures will be implemented within the project. There will be a measurable improvement of air quality (PM<sub>10</sub>) in Klagenfurt, Maribor and Leibnitz. Finally the most important aim is to improve overall air quality, which will reduce the health risks to the population of the regions involved.

Project duration: 01.07.2010 – 31.12.2013

Total costs: approx. 2.5 Million Euros – a maximum of  
85% Community funding from the European Regional Development Fund (ERDF) - Operational Programme Slovenia – Austria 2007 – 2013  
10% National public funding (MGRT) in Slovenia  
5% Own funds

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Program

1. dan: Sreda, 18. 9. 2013, 9.00 – 18.00

<b>od 9.00</b>	registracija udeležencev	
<b>9.15 – 9.45</b>	tiskovna konferenca	
<b>10.00 – 10.30</b>	Otvoritev konference in pozdravni nagovori dr. Andrej Fištravec, župan in gostitelj konference mag. Monika Kirbiš Rojs, državna sekretarka Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo g. Rolf Holub, svetnik Deželne vlade Koroške dr. Gerhard Kurzmann, svetnik Deželne vlade Štajerske mag. Tanja Bolte, predstavnica Ministrstva za kmetijstvo in okolje, Direktorat za okolje	
<b>10.30 – 12.00</b>	<b>1. del – Meritve, I. del</b>	
	Anton Planinšek, Agencija RS za okolje, Slovenija	Kakovost zunanjega zraka v Sloveniji
	Mag. Benjamin Lukan, Uroš Lešnik, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Slovenija	Kakovost zraka v Mariboru – zakaj dodatne meritve?
	DI Gerhard Heimbürger, Urad Koroške deželne Vlade, Avstrija	Delci (PM <sub>10</sub> ) in benzo(a)piren (B(a)P) na avstrijskem Koroškem
	Dr. Griša Močnik, Aerosol d.o.o., Slovenija	Določanje virov črnega ogljika in drugih ogljičnih aerosolov v projektu PMinter: Celovec, Maribor, Lipnica
<b>12.00 – 12.15</b>	<i>odmor</i>	
<b>12.15 – 13.30</b>	<b>1. del – Meritve, II. del</b>	
	Dr. Anne Kasper-Giebl, Tehnična univerza Dunaj, Avstrija	Makrotracer model za določitev izvora delcev (PM <sub>10</sub> ) na 7 PMinter merilnih postajah (februar 2011)
	Dr. Magdalena Kistler, Tehnična univerza Dunaj, Avstrija	Kemična sestava PM <sub>10</sub> iz malih kurišč - faktorji za Makrotracer model
	DI Dr. Thomas Brunner, Tehnična univerza Gradec, Avstrija	Merjenja emisij PM na malih kuriščih na lesno biomaso na avstrijskem Koroškem, južnem avstrijskem Štajerskem in v Sloveniji
<b>13.30 – 14.30</b>	<i>kosilo</i>	
<b>14.30 – 15.30</b>	<b>2. del – Vpliv na zdravje</b>	
	Dr. Ivan Eržen, Inštitut za varovanje zdravja Ljubljana, Slovenija	Ultrafini delci v zraku in zdravje
	Dr. Hans Peter Hutter, Medicinska fakulteta na Dunaju, Avstrija	Zdravstvene posledice finih delcev v Avstriji

**15.30 – 17.30 3. del – Modeliranje**

Dr. Rahela Žabkar, Univerza v Ljubljani, Slovenija	Regionalno modeliranje epizod prekomerne onesnaženost zraka na območju Slovenije
Ondřej Vlček, Češki hidrometeorološki inštitut, Češka	Napovedi za delce v Češki republiki
Dr. Ulrich Uhrner, Univerza v Gradcu, Avstrija	PMinter simulacija kakovosti zraka – nov celovit pristop

**17.30 – 18.00** povzetek prvega dela konference

**19.00** večerja

**2. dan: Četrtek, 19. 9. 2013, 9.00 – 13.15****9.00 – 11.00 4. del – Ukrepi, I. del**

Mag. Tanja Bolte, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Slovenija	Skupno načrtovanje in izvajanje ukrepov za kakovost zraka države in mesta Maribor
Brigita Čanč, spec., Mestna občina Maribor, Slovenija Dr. Marjan Lep, Univerza v Mariboru, Slovenija	Priprava Načrta za kakovost zunanjega zraka za Maribor
Dr. Marjan Lep, Univerza v Mariboru, Slovenija	Okoljska cona v Mariboru

**11.00 – 11.15** odmor

**11.15 – 12.00 4. del – Ukrepi, II. del**

Dr. Wolfgang Hafner, Mesto Celovec, Avstrija	Celovec brez obremenitve z delci? – Ukrepi za zmanjšanje onesnaženosti zraka v deželni prestolnici Celovec
DI Dr. Thomas Pongratz, Štajerska deželna vlada, Avstrija	Štajerski program za ohranjanje kakovosti zraka 2011 – Ukrepi za izboljšanje kakovosti zraka

**12.00 – 13.00 5. del – Primeri dobrih praks**

Dr. Ulrich Teichmann, Mesto München, Nemčija	Spremljanje kvalitete zraka v bavarski prestolnici München od leta 2004
Irena Razpotnik, Mestna občina Ljubljana, Slovenija	Načrt trajnostne mobilnosti – Strategija elektromobilnosti v Mestni občini Ljubljana
	Projekt Bicike(LJ) – uspehi od leta 2011 in načrt širitve

**13.00 – 13.15** povzetek drugega dela konference

**13.15 – 14.00** kosilo

**od 15.00** dogodki v okviru Evropskega tedna mobilnosti

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Programm

1. Tag: Mittwoch, 18. 9. 2013, 9.00 – 18.00

<b>ab 9.00</b>	Teilnehmerregistrierung
<b>9.15 – 9.45</b>	Pressekonferenz
<b>10.00 – 10.30</b>	Begrüßungen Dr. Andrej Fištravec, Bürgermeister und Gastgeber der Konferenz Mag. <sup>a</sup> Monika Kirbiš Rojs, Staatssekretärin am Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung und Technologie der Republik Slowenien Herr Rolf Holub, Landesrat – Kärnten Dr. Gerhard Kurzmann, Landesrat – Steiermark Mag. <sup>a</sup> Tanja Bolte, Vertreterin des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt der Republik Slowenien, Umweltdirektorat
<b>10.30 – 12.00</b>	<b>1. Sitzung – Überwachung der Luftqualität, I. Teil</b>
Anton Planinšek, Slowenische Umweltagentur, Slowenien	Außenluftqualität in Slowenien
Mag. Benjamin Lukan, Uroš Lešnik, Institut für öffentliche Gesundheit Maribor, Slowenien	Luftgüte in Maribor – Warum Zusatzmessungen?
DI Gerhard Heimbürger, Amt der Kärntner Landesregierung, Österreich	Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) und Benzo(a)pyren (B(a)P) in Kärnten
Dr. Griša Močnik, Aerosol, Slowenien	Quellenzuordnung von Black Carbon und kohlenstoffhaltiger Partikel im Rahmen von PMinter: Klagenfurt, Marburg, Leibnitz
<b>12.00 – 12.15</b>	<i>Kaffeepause</i>
<b>12.15 – 13.30</b>	<b>1. Sitzung – Überwachung der Luftqualität, II. Teil</b>
Dr. Anne Kasper-Giebl, TU Wien, Österreich	Makrotracer Modell zur Feinstaubquellenzuordnung (PM <sub>10</sub> ) an 7 PMinter Luftgütemessstationen (Februar 2011)
Dr. Magdalena Kistler, TU Wien, Österreich	Chemische Zusammensetzung von PM <sub>10</sub> aus Kleinf Feuerungsanlagen – Faktoren für das Makrotracer Modell
DI Dr. Thomas Brunner, TU Graz, Österreich	PM Emissionsmessungen an Biomasse-Kleinf Feuerungen in Kärnten, der Südsteiermark und Slowenien
<b>13.30 – 14.30</b>	<i>Mittagessen</i>
<b>14.30 – 15.30</b>	<b>2. Sitzung – Auswirkungen auf die Gesundheit</b>
Dr. Ivan Eržen, Institut für Gesundheitsschutz Ljubljana, Slowenien	Feinstaubpartikel in der Luft und die Gesundheit
Dr. Hans Peter Hutter, Medizinische Universität Wien, Österreich	Gesundheitliche Auswirkungen von Feinstaub in Österreich



**15.30 – 17.30 3. Sitzung – Modellierung**

Dr. Rahela Žabkar, Universität Ljubljana, Slowenien	Regionale Modellierung von Episoden von Luftverschmutzung auf dem Gebiet von Slowenien
Ondřej Vlček, Tschechische hydrometeorologischen Institut, Tschechische Republik	Prognose von Feinstaub in Tschechien
Dr. Ulrich Uhrner, TU Graz, Österreich	PMinter Luftgütesimulationen – ein neuer ganzheitlicher Ansatz
<b>17.30 – 18.00</b>	Zusammenfassung des ersten Tages
<b>19.00</b>	<i>Abendessen</i>

**2. Tag: Donnerstag, 19. 9. 2013, 9.00 – 13.15**

**9.00 – 11.00 4. Sitzung – Maßnahmen, I. Teil**

Mag. Tanja Bolte, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Slowenien	Die gemeinsame Planung und Umsetzung der Luftqualität auf der Ebene des Staates und der Stadt Maribor
Brigita Čanč, spec., Stadt Maribor, Slowenien Dr. Marjan Lep, Universität Maribor, Slowenien	Erarbeitung eines Plans für die Qualität der Aussenluft in Maribor
Dr. Marjan Lep, Universität Maribor, Slowenien	Niedrigemissionszone in Marburg
<b>11.00 – 11.15</b>	<i>Kaffeepause</i>

**11.15 – 12.00 4. Sitzung – Maßnahmen, II. Teil**

Dr. Wolfgang Hafner, Magistrat der Stadt Klagenfurt, Österreich	Feinstaubfreies Klagenfurt? Maßnahmen zur Verringerung der Luftbelastung in der Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee
DI Dr. Thomas Pongratz, Steiermärkischen Landesregierung, Österreich	Das steirischen Luftreinhalteprogramm 2011 – Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

**12.00 – 13.00 5. Sitzung – Beispiele guter Praxis**

Dr. Ulrich Teichmann, Stadt München, Deutschland	Luftreinhaltung in der Landeshauptstadt München seit 2004
Irena Razpotnik, Stadt Ljubljana, Slowenien	Plan für nachhaltige Mobilität – Elektromobilitätsstrategie in der Stadtgemeinde Ljubljana (MOL) Das Projekt Bicike(LJ) – Die Erfolge seit 2011 und Erweiterungspläne

<b>13.00 – 13.15</b>	Zusammenfassung des zweiten Tages
<b>13.15 – 14.00</b>	<i>Mittagessen</i>
<b>ab 15.00</b>	Aktivitäten im Zusammenhang mit der europäischen Woche der Mobilität

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Program

Day One – Wednesday, 18. 9. 2013, 9.00 – 18.00

**from 9.00** Registration of Participants

**9.15 – 9.45** Press Conference

**10.00 – 10.30** Welcome Speeches

Dr. Andrej Fištravec, Mayor of Maribor and host of the conference

Mag.<sup>a</sup> Monika Kirbiš Rojs, State secretary, Ministry of Economic Development and Technology of the Republic of Slovenia

Herr Rolf Holub, Member of the regional government of Carinthia, Austria

Dr. Gerhard Kurzmann, Member of the regional government of Styria, Austria

Mag.<sup>a</sup> Tanja Bolte, Representative of the Ministry of Agriculture and the Environment of the Republic of Slovenia, Environment directorate

**10.30 – 12.00** **1<sup>st</sup> session – Air quality monitoring, part one**

Anton Planinšek,  
Slovenian Environment Agency, Slovenia

Ambient Air Quality in Slovenia

Mag. Benjamin Lukan, Uroš Lešnik,  
Institute of Public Health Maribor, Slovenia

Air Quality in Maribor – Why Additional Measurements?

DI Gerhard Heimburger,  
Office of the Carinthian Government Amt der Kärntner  
Landesregierung, Austria

Fine Dust (PM<sub>10</sub>) and Benzo(a)pyrene (B(a)P) in Carinthia

Dr. Griša Močnik,  
Aerosol, Slovenia

Source Apportionment of Black Carbon and Carbon and  
Carbonaceous Matter within PMinter: Klagenfurt, Maribor,  
Leibnitz

**12.00 – 12.15** *Coffee Break*

**12.15 – 13.30** **1<sup>st</sup> session – Air quality monitoring, part two**

Dr. Anne Kasper-Giebl,  
TU Vienna, Austria

Macrotracer Model for Fine Dust Source Mapping (PM<sub>10</sub>)  
at 7 PMinter Air Quality Measuring Stations (February 2011)

Dr. Magdalena Kistler,  
TU Vienna, Austria

Chemical Composition of PM<sub>10</sub> from Small-scale Combustion  
Plants – Factors for the Macrotracer Model

DI Dr. Thomas Brunner,  
TU Graz, Austria

PM Emission Measurements at Biomass Small-scale  
Combustion Plants in Carinthia, Southern Styria and  
Slovenia

**13.30 – 14.30** *Lunch*

**14.30 – 15.30** **2<sup>nd</sup> session – Impacts on health**

Dr. Ivan Eržen,  
Institute for health protection Ljubljana, Slovenia

Ultrafine Particles in the Ambient Air and Health

Dr. Hans Peter Hutter,  
Medical University of Vienna, Austria

Health Effects of Particulate Matter: Exposure and Research  
in Austria

**15.30 – 17.30**    **3<sup>rd</sup> session – Modelling**

Dr. Rahela Žabkar, University of Ljubljana, Slovenia	Regional Modelling of Episodes of Excessive Ambient Air Pollution on the Area of Slovenia
Ondřej Vlček, Czech Hydrometeorological Institute, Czech Republic	Forecasting PM in the Czech Republic
Dr. Ulrich Uhrner, TU Graz, Austria	PMinter Air Quality Simulations – a New Holistic Approach

**17.30 – 18.00**    Summary of the first day

**19.00**            *Dinner*

**Day Two – Thursday, 19. 9. 2013, 9.00 – 13.15**

**9.00 – 11.00**    **4<sup>th</sup> session – Measures, part one**

Mag. Tanja Bolte, Ministry of Agriculture and Environment, Slovenia	Joint Planning and Implementation of the Air Quality on the Level of the State and the City of Maribor
Brigita Čanč, spec., Municipality of Maribor, Slovenia Marjan Lep, University of Maribor, Slovenia	Preparation of the Ambient Air quality Plan for Maribor
Dr. Marjan Lep, University of Maribor, Slovenia	Low Emission Zone in Maribor

**11.00 – 11.15**    *Coffee Break*

**11.15 – 12.00**    **4<sup>th</sup> session – Measures, part two**

Dr. Wolfgang Hafner, Municipality of the City of Klagenfurt, Austria	Fine Dust Free Klagenfurt? Measures for the Reduction of Air Pollution in the State Capital Klagenfurt am Wörthersee
DI Dr. Thomas Pongratz, Styrian Government, Austria	The Styrian Clean Air Programme 2011 – Measures to Improve Air Quality

**12.00 – 13.00**    **5<sup>th</sup> session – Best practices**

Dr. Ulrich Teichmann, City of Munich, Germany	Ambient Air Monitoring in the State Capital Munich since 2004
Irena Razpotnik, Municipality of Ljubljana, Slovenia	Sustainable Mobility Plan - Electromobility Strategies in the City Municipality of Ljubljana (MOL)
	The Project Bicike(LJ) - Successes from 2011 and Expansion Plans

**13.00 – 13.15**    Summary of the second day

**13.15 – 14.00**    *Lunch*

**from 15.00**      Activities in connection with European mobility week







Povzetki predavanj  
Zusammenfassungen der Vorträge  
Summaries of Lectures



# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Kakovost zunanjega zraka v Sloveniji

**Anton Planinšek,**

Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojnikova 1b, 1000 Ljubljana

e-pošta: anton.planinsek@gov.si

### Povzetek

Agencija RS za okolje izvaja monitoring kakovosti zunanjega zraka. Merilna mesta so postavljena na različnih lokacijah po Sloveniji, na katerih spremljamo koncentracije različnih onesnaževal. V zadnjih letih sta na področju zunanjega zraka najbolj problematični onesnaževali ozon in delci  $PM_{10}$ . Pri omenjenih onesnaževalih prihaja do preseganja predpisanih mejnih vrednosti.

Ozon je onesnaževalo, ki nastaja poleti, saj nastane s kemično reakcijo ob prisotnosti sončne svetlobe iz dušikovih oksidov in lahkih organskih snovi. Pomembno je tudi, odkod prihajajo k nam zračne mase, zato se običajno ob zahodni smeri vetra, ki prinaša zračne mase iz Padske nižine, ob jasnem vremenu predvsem na Primorskem pojavljajo povišane koncentracije ozona.

Če v toplejših mesecih negativno vpliva na kakovost zunanjega zraka ozon, v hladnejših mesecih ozračje onesnažujejo delci  $PM_{10}$ . Do preseganj predpisane dnevne koncentracije delcev  $PM_{10}$  prihaja praktično na vseh merilnih mestih po Sloveniji. Največ preseganj beležimo na prometu izpostavljenih merilnih mestih, ter na območjih kjer so prisotna individualna kurišča.



# Außenluftqualität in Slowenien

**Anton Planinšek,**  
Slowenische Umweltagentur, Vojnikova 1b, 1000 Ljubljana  
e-mail: anton.planinsek@gov.si

## Zusammenfassung

Die slowenische Umweltagentur führt das Monitoring der Außenluft durch. Die Messstellen sind an verschiedenen Plätzen in ganz Slowenien verteilt, wo die Konzentrationen von verschiedenen Schadstoffen gemessen werden. In den letzten Jahren verursachten die größte Belastung in der Außenluft Ozon und Feinstaub  $PM_{10}$ . Die besagten Schadstoffe übertraten die Grenzwerte.

Ozon als Schadstoff entsteht im Sommer, denn es wird durch eine chemische Reaktion zwischen Stickstoffoxiden, leichtflüchtigen organischen Stoffen und unter Sonnenlicht gebildet. Von Bedeutung ist auch die Herkunft der Luftmassen in Slowenien, weshalb üblicherweise bei Westwind, wenn zu uns Luftmassen aus der Poebene kommen und bei klarem Wetter, erhöhte Ozon-Konzentrationen vor allem im slowenischen Küstengebiet verzeichnet werden.

Wenn in den wärmeren Monaten Ozon eine negative Auswirkung auf die Außenluft hat, dann verschmutzt in den kälteren Jahreszeiten Feinstaub  $PM_{10}$  die Außenluft. Tagesgrenzwerte von Feinstaub  $PM_{10}$  werden an praktisch allen Messstellen in Slowenien übertreten. Die meisten Übertretungen werden an Messstellen die vom Verkehr mehr belastet sind oder in Gebieten mit Einzelfeuerungen verzeichnet.

# Ambient Air Quality in Slovenia

**Anton Planinšek,**  
Slovenian Environment Agency, Vojnikova 1b, 1000 Ljubljana  
e-mail: anton.planinsek@gov.si

## Abstract

The Slovenian Environment agency carries out the monitoring of ambient air. The measuring points are situated on various locations throughout Slovenia, where we monitor the concentrations of different pollutants. In the past years the most problematic pollutants as regards ambient air are ozone and  $PM_{10}$  particles. The stated pollutants exceeded the prescribed thresholds.

Ozone is a pollutant which develops in summertime as it occurs via a chemical reaction from nitrogen oxides and volatile organic matter with the presence of sunlight. Also of importance is the origin of the air masses which come to Slovenia, thus, when west winds are occurring, air masses are brought from the Po plain and at clear weather increased concentrations of ozone occur mostly at the coastal line of Slovenia.

If during warmer months ozone is negatively influencing the quality of ambient air, then during the colder months the outer air is polluted with  $PM_{10}$  particles. The prescribed daily concentrations of  $PM_{10}$  are exceeded practically on all measuring points in Slovenia. Most occurrences of exceeded values are recorded at measuring points which are more exposed to traffic and on areas with individual residential heating.

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Kakovost zraka v Mariboru – zakaj dodatne meritve?

mag. **Benjamin Lukan**, univ. dipl. fiz., e-pošta: benjamin.lukan@zzv-mb.si,

**Uroš Lešnik**, univ.dipl.inž.prom., e-pošta: uros.lesnik@zzv-mb.si,

Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Inštitut za varstvo okolja, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor

### Povzetek

Meritve kakovosti zunanjega zraka so prvenstveno namenjene ugotavljanju onesnaženosti obravnavanega območja oziroma usklajenosti z zakonodajo. Ker je zrak v Mariboru čezmerno onesnažen z delci  $PM_{10}$ , smo si v projektu PMinter zastavili cilj, pripraviti načrt za ohranjanje in izboljšanje kakovosti zraka. Kvaliteten in učinkovit načrt je možno pripraviti le na podlagi podrobnejšega poznavanja stanja in dejavnikov, ki so odgovorni za preseganje. Zato smo izvedli dodatne oziroma podrobnejše meritve kakovosti zraka in analize delcev. Pridobili in pregledali smo javno dostopne podatke, kot so geografske značilnosti, meteorologija, prometne obremenitve, gostota poselitve in prisotnost kmetijskih obdelovalnih površin. Povezali smo se z lokalnimi službami, na primer dimnikarji, ki so nam posredovali podatke o kurilnih napravah in navadah v mestu. Upoštevali smo tudi izkušnje in rezultate iz partnerskih mest. Primerjava rezultatov meritev in teh podatkov nam pove še mnogo več, mogoče lahko celo nadomesti dodatne meritve. Vse to pa pripomore, da se sprejme in izvaja načrt, ki lahko pomembno doprinese k izboljšanju kakovosti zunanjega zraka v mestu in okolici. Istočasno pa služi tudi kot dobra izkušnja za druga slovenska mesta, kjer je prav tako potrebno pripraviti načrte za kakovost zraka in kjer se podrobnejše meritve ne izvajajo.





# Luftgüte in Maribor – Warum Zusatzmessungen?

Mag. **Benjamin Lukan**, DI, e-mail: benjamin.lukan@zzv-mb.si,  
**Uroš Lešnik**, DI, e-mail: uros.lesnik@zzv-mb.si,  
Abteilung für öffentliche Gesundheit Marburg, Institut für Umweltschutz,  
Prvomajska ulica 1, SI-2000 Marburg

## Zusammenfassung

Luftgütemessungen dienen in erster Linie zur Feststellung der Luftverschmutzung im betroffenen Gebiet bzw. zur Prüfung der Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen. Aufgrund der übermäßigen Feinstaubbelastung ( $PM_{10}$ ) in Marburg, besteht das vorrangige Ziel des Projekts PMinter in der Ausarbeitung eines Plans zur Erhaltung und Verbesserung der Luftgüte. Um einen guten und wirksamen Plan ausarbeiten zu können, bedarf es vor allem genauerer Kenntnisse der Situation und der Faktoren, die zur Luftverschmutzung beitragen. Es wurden daher zusätzliche bzw. detailliertere Luftgütemessungen und Partikelanalysen durchgeführt und öffentlich verfügbare Informationen, wie geographische und meteorologische Daten, Verkehrsbelastung, Siedlungsdichte und Vorhandensein von landwirtschaftlichen Nutzflächen eingeholt und untersucht. Wir kontaktierten lokale Leistungsanbieter, wie z.B. Rauchfangkehrer, die uns Daten über Feuerungsanlagen in der Stadt und Heizgewohnheiten zur Verfügung stellten. Weiters wurden Erfahrungswerte und Ergebnisse der Partnerstädte berücksichtigt. Der Vergleich von Messergebnissen und dieser Daten ist viel aussagekräftiger und könnte sogar die Zusatzmessungen ersetzen. All das hilft uns, einen Plan anzunehmen und umzusetzen, der zur Verbesserung der Luftgüte in der Stadt und ihrer Umgebung beitragen kann. Gleichzeitig kann dieses Projekt auch als gutes Beispiel für andere slowenische Städte dienen, in denen ebenfalls Luftgütepläne ausgearbeitet werden sollten und in denen noch keine detaillierten Messungen durchgeführt werden.

# Air Quality in Maribor – Why Additional Measurements?

**Benjamin Lukan**, MSc in Physics, e-mail: benjamin.lukan@zzv-mb.si,  
**Uroš Lešnik**, BSc in Transport Engineering, e-mail: uros.lesnik@zzv-mb.si,  
Institute of Public Health Maribor, Environmental Protection Institute,  
Prvomajska ulica 1, SI-2000 Maribor

## Abstract

Ambient air quality measurements are primarily used to determine pollution of the area in question or consistency with legislation. As the air in Maribor is characterised by excessive concentration of  $PM_{10}$  particles, our goal within the PMinter project was to elaborate a plan to maintain and improve air quality. A high-quality and effective plan can only be drafted on the basis of more detailed knowledge of the situation and factors contributing to its exceedance. We therefore conducted additional or more detailed air quality measurements and particle analysis. We obtained and examined publicly accessible data, such as geographical characteristics, meteorology, traffic loading, population density and presence of arable land. We contacted local services, e.g. chimney sweepers who submitted the data on combustion plants and habits in the city. We also considered experiences and results obtained in partner cities. The comparison of measurement results and of this data reveals a lot more and might even replace additional measurements. All these items help us adopt and implement the plan that can significantly contribute to better ambient air quality in the city and its outskirts. At the same time, it serves as a good example for other Slovene cities where it is also necessary to elaborate air quality plans and where more detailed measurements are not being conducted.

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Delci (PM<sub>10</sub>) in benzo(a)piren (B(a)P) na avstrijskem Koroškem

**Dipl. ing. Gerhard Heimbürger**, Urad deželne vlade Koroške, Odd. 8 – kompetenčni center za okolje, vode in varstvo narave, Pododdelek za ekologijo in monitoring – onesnaženost zraka Flatschacher Straße 70, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee, e-pošta: abt8.post@ktn.gv.at

### Povzetek

Zbiranje podatkov o onesnaževalih v zraku, tj. delci (PM<sub>10</sub>) in benzo(a)piren (B(a)P), poteka v skladu z nacionalnimi zakonom o varstvu pred imisijami v zrak (IG-L). Ustrezno s tem so v letu 2012 potekala merjenja na ravni celotne zvezne dežele na 12 stalnih merilnih napravah za PM<sub>10</sub> in na 4 merilnih napravah za B(a)P z namenom nadzora upoštevanja mejnih oz. ciljnih vrednosti in z namenom trajnega zdravstvenega varstva. Izmerjene koncentracije PM<sub>10</sub> in B(a)P kažejo močno sezonsko in meteorološko variabilnost z najvišjimi vrednostmi v zimski polovici leta. Prekoračitve mejnih oz. ciljnih vrednosti se dogajajo predvsem v notranje-alpskih dolinskih in kotlinskih legah (Labotska dolina, Celovška kotlina). V skladu z zgoraj navedenim zakonom IG-L je potrebno za ta področja izdelati tako imenovane posnetke stanja za ugotavljanje in opis bistvenih emitentov ali skupine emitentov ter v nadaljevanju izdelati ustrezne programe za zmanjšanje emisij. Bistveno so k imisijski obremenitvi prispevali trije sektorji: mala kurišča (PM<sub>10</sub>, B(a)P) in cestni promet (PM<sub>10</sub>), v zvezi s tvorbo sekundarnih aerosolov pa tudi obrt in industrija (PM<sub>10</sub>).

# Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Benzo(a)pyren (B(a)P) in Kärnten

**Dipl.Ing. Gerhard Heimbürger**  
Amt der Kärntner Landesregierung,  
Abt. 8 - Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz,  
UA Ökologie und Monitoring - Luftreinhaltung,  
Flatschacher Straße 70, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee,  
e-mail: abt8.post@ktn.gv.at

## Zusammenfassung

In Kärnten erfolgt die Erfassung der Luftschadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Benzo(a)pyren (B(a)P) gemäß dem nationalen Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L). Dementsprechend waren im Jahr 2012 landesweit insgesamt 12 kontinuierliche PM<sub>10</sub>-Messgeräte und 4 B(a)P-Messeinrichtungen zur Kontrolle der Einhaltung der zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Grenz- bzw. Zielwerte in Betrieb. Die registrierten PM<sub>10</sub>- und B(a)P-Konzentrationen zeigen eine starke saisonale und meteorologische Varianz mit Maximalwerten im Zeitraum der Winterhalbjahre. Grenz- bzw. Zielwertüberschreitungen treten dabei vor allem in den von häufigen Inversionswetterlagen betroffenen inneralpinen Tal- und Beckenlagen auf (Lavanttal, Klagenfurter Becken). Gemäß IG-L sind für diese Bereiche sogenannte Statuserhebungen zur Feststellung und Beschreibung der wesentlichen Emittenten oder Emittentengruppen sowie in weiterer Folge entsprechende Programme zur Emissionsreduktion zu erstellen. Erhebliche Beiträge zur Immissionsbelastung entstammen dabei vor allem den Sektoren Hausbrand (PM<sub>10</sub>, B(a)P) und Straßenverkehr (PM<sub>10</sub>), in Hinblick auf die Bildung sekundärer Aerosole aber auch dem Sektor Gewerbe und Industrie (PM<sub>10</sub>).

# Fine Dust (PM<sub>10</sub>) and Benzo(a)Pyrene (B(a)P) in Carinthia

**Dipl.Ing. Gerhard Heimbürger**  
Office of the Carinthian State Government  
Dept. 8 - Competence Centre for the Environment, Water and Nature Preservation  
Subsection for Ecology and Monitoring - Clean Air  
Flatschacher Straße 70, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee,  
e-mail: abt8.post@ktn.gv.at

## Abstract

In Carinthia, the air pollutants fine dust (PM<sub>10</sub>) and benzo(a)pyrene (B(a)P) are registered in accordance with the Austrian Ambient Air Quality Act (IG-L). To that effect, a total of 12 PM<sub>10</sub> measuring devices and 4 B(a)P measuring devices were in continuous operation state-wide in 2012 to check compliance with the limit and target values defined for permanent protection of human health. The registered PM<sub>10</sub> and B(a)P concentrations indicate strong seasonal and meteorological variance with maximum values during the six months of winter. Limit and/or target values were exceeded mainly in the inner Alpine valleys and basins affected by frequent atmospheric inversions (Lavanttal valley, Klagenfurt basin). In accordance with IG-L, so-called status surveys are to be prepared for these regions for the determination and description of substantial emission sources or emission source groups as well as for emission reduction later in suitable programmes. Here, considerable contributions to air pollutants came mainly from domestic fuel (PM<sub>10</sub>, B(a)P) and road traffic (PM<sub>10</sub>), with regard to the formation of secondary aerosols also from the industry and trade sector (PM<sub>10</sub>).

## Določanje virov črnega ogljika in drugih ogljičnih aerosolov v projektu PMinter: Celovec, Maribor, Lipnica

**Griša Močnik, Irena Ježek, Tanja Dobovičnik, Luka Drinovec,**  
Aerosol d.o.o., Kamniška 41, 1000 Ljubljana, e-pošta: grisa.mocnik@aerosol.si  
**Magda Kistler, Eylem Can Cetintas, Anne Kasper Giebl, Heidi Bauer,**  
<sup>1</sup>Tehnična univerza na Dunaju, Institut za kemijsko tehnologijo in analitiko,  
Getreidemarkt 9/164-UPA, A-1060 Wien, e-pošta: magdalena.kistler@tuwien.ac.at

### Povzetek

V okviru projekta PMinter smo merili ogljične aerosole na sedmih lokacijah v Sloveniji in Avstriji. Koncentracije črnega ogljika – primarnega onesnaževala, instrumenti (Aethalometri) določijo z meritvami absorpcije svetlobe v aerosolih, iz odvisnosti absorpcije svetlobe od valovne dolžine pa smo identificirali vire črnega ogljika. Med intenzivno kampanjo pozimi 2011 smo z dodatnimi meritvami verificirali model za določanje virov in razširili določanje virov na vse ogljične aerosolizirane delce. Najpomembnejši prispevek h koncentracijam črnega ogljika, je promet, zgorevanje lesa pa prispeva manj. Prispevek kurjenja lesa h koncentracijam ogljičnih aerosolov je na vseh lokacijah večji od prispevkov prometa, saj je v lesnem dimu prispevek sekundarnih (v atmosferi nastalih) aerosolov lahko večji od primarnih (emitiranih). Primerjava parov merilnih mest (urbano, ozadje) nam pove, da je promet lokalni onesnaževalec, kurjenje lesa pa regionalni. Omejevanje prometa bo zmanjšalo koncentracije v mestu, ukrepi za zmanjšanje lesnega dima pa morajo biti načrtovani in sprejeti po celi regiji.





# Quellenzuordnung von Black Carbon und kohlenstoffhaltiger Partikel im Rahmen von PM<sub>10</sub>: Klagenfurt, Marburg, Leibnitz

**Griša Močnik, Irena Ježek, Tanja Dobovičnik, Luka Drinovec,**  
Aerosol d.o.o., Kamniška 41, 1000 Ljubljana, e-mail: grisa.mocnik@aerosol.si  
**Magda Kistler, Eylem Can Cetintas, Anne Kasper Giebl, Heidi Bauer,**  
Technische Universität Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik,  
Getreidemarkt 9/164-UPA, A-1060 Wien, e-mail: magdalena.kistler@tuwien.ac.at

## Zusammenfassung

Es wurden kohlenstoffhaltige Aerosole an sieben PM<sub>10</sub> Standorten in Slowenien und Österreich gemessen. Die Konzentrationen von Black Carbon (BC), einem Hauptschadstoff, werden mittels Aethalometer aus der Absorption von Licht in Aerosolen gemessen, und wir können BC Quellen aus der Wellenlängenabhängigkeit der Lichtabsorption identifizieren. Während der intensiven Kampagne im Winter 2011 führten wir zusätzliche Messungen durch, um unser Quellenzuordnungsmodell zu verifizieren und die Quellenzuordnung auf alle kohlenstoffhaltigen Partikel auszudehnen. Hauptverantwortlich für die BC Konzentration ist der Verkehr, Holzverbrennung macht einen kleineren Teil aus. Der Einfluss auf kohlenstoffhaltige Partikel durch Holzverbrennung ist an allen Standorten größer als der Einfluss des Verkehrs, da der Anteil von Sekundäraerosolen im Holzrauch größer sein kann als die Primäremissionen. Der Vergleich von Messstellenpaaren (urban, Hinterland) zeigt, dass Verkehr ein lokaler und die Verbrennung von Holz ein regionaler Verursacher ist. Verkehrsbeschränkungen werden die Konzentrationen in städtischen Räumen verringern, während auf regionaler Ebene Maßnahmen zur Reduzierung des Holzrauchs geplant und umgesetzt werden müssen.

# Source Apportionment of Black Carbon and Carbonaceous Matter within PM<sub>10</sub>: Klagenfurt, Maribor, Leibnitz

**Griša Močnik, Irena Ježek, Tanja Dobovičnik, Luka Drinovec,**  
Aerosol d.o.o., Kamniška 41, 1000 Ljubljana, e-mail: grisa.mocnik@aerosol.si  
**Magda Kistler, Eylem Can Cetintas, Anne Kasper Giebl, Heidi Bauer,**  
<sup>1</sup>Vienna University of Technology, Institute of Chemical Technologies and Analytical Chemistry,  
Getreidemarkt 9/164-UPA, A-1060 Vienna, e-mail: magdalena.kistler@tuwien.ac.at

## Abstract

We have measured carbonaceous aerosols in seven Slovenian and Austrian PM<sub>10</sub> sites. The concentrations of Black Carbon (BC) – a primary pollutant, are determined by the Aethalometers from the absorption of light in aerosols, and we can identify BC sources from the wavelength dependence of light absorption. During the intensive campaign in winter 2011 we conducted additional measurements to verify our source apportionment model and extend the source apportionment to all carbonaceous matter. The most important contribution to BC concentrations comes from traffic, with a smaller contribution from wood burning. The contribution of wood combustion to carbonaceous matter is larger than the contribution of traffic in all sites, because the contribution of secondary aerosols to wood smoke may be larger than the primary emissions. The comparison of measurement site pairs (urban, background) reveals that the traffic is a local polluter, while wood burning is a regional one. Traffic restrictions will reduce city concentrations, while abatement measures for reduction of wood smoke must be planned and implemented regionally.

## Makrotracer model za določitev izvora delcev ( $PM_{10}$ ) na 7 PMinter merilnih postajah (februar 2011)

Anne Kasper-Giebl<sup>1</sup>, Magdalena Kistler<sup>1</sup>, Eylem Can Cetintas<sup>1</sup>, Elisabeth Schreiner<sup>1</sup>, Carlos Ramirez Santa-Cruz<sup>1</sup>, Sönke Szidat<sup>2</sup>, Yanlin Zhang<sup>2</sup>, Heidi Bauer<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Tehnična univerza na Dunaju, Institut za kemijsko tehnologijo in analitiko  
Getreidemarkt 9/164-UPA, A-1060 Wien

<sup>2</sup>Univerza v Bernu, Oddelek za kemijo in biokemijo, Freiestraße 3, CH-3012 Bern  
e-pošta: akasper@mail.tuwien.ac.at

### Povzetek

Za opredelitev najpomembnejših virov delcev v avstrijsko-slovenski obmejni regiji smo na sedmih merilnih točkah na spodnjem avstrijskem Koroškem, v južni avstrijski Štajerski in v severni Sloveniji izvedli sedem filtracijskih meritev. Iz kemične analize teh filtrov so bili preko Makrotracer modela izpeljani delujoči viri delcev. Analize so obsegale določitev saj, organskega ogljika, anhidro-glukoz, HULIS-a, anorganskih ionov in izbranih kovin. Na vseh virih je bilo možno kot najpomembnejši vir delcev izpeljati anorganske ione (amonijev nitrat in amonijev sulfat – tvorjena iz plinastih predhodnih sestavin) in lesni dim. Nadalje tudi promet z motornimi vozili bistveno prispeva k tvorbi delcev. Dodatno so bile tudi izvedene 14C-meritve, da bo lahko razlikovali med delci z vsebnostjo ogljika iz fosilnih in nefosilnih virov.

# Makrotracer Modell zur Feinstaubquellenzuordnung (PM<sub>10</sub>) an 7 PMinter Luftgütemessstationen (Februar 2011)

Anne Kasper-Giebl<sup>1</sup>, Magdalena Kistler<sup>1</sup>, Eylem Can Cetintas<sup>1</sup>, Elisabeth Schreiner<sup>1</sup>, Carlos Ramirez Santa-Cruz<sup>1</sup>, Sönke Szidat<sup>2</sup>, Yanlin Zhang<sup>2</sup>, Heidi Bauer<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik, Getreidemarkt 9/164-UPA, A-1060 Wien

<sup>2</sup>Universität Bern, Department für Chemie und Biochemie, Freiestraße 3, CH-3012 Bern  
e-mail: akasper@mail.tuwien.ac.at

## Zusammenfassung

Zur Charakterisierung der wichtigsten Feinstaubquellen in der österreichisch-slowenischen Grenzregion wurden im Februar 2011 an sieben Messpunkten in Unterkärnten, der Südsteiermark und Nordslowenien Filtermessungen durchgeführt. Aus den chemischen Analysen dieser Filter wurden über ein Makrotracer-Modell die wirksamen Feinstaubquellen abgeleitet. Die Analysen umfassten die Bestimmung von Ruß, organischem Kohlenstoff, Anhydrozuckern, HULIS, anorganische Ionen und ausgewählten Metallen. An allen Messstellen konnten anorganische Ionen (Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat – gebildet aus gasförmigen Vorläufersubstanzen) und der Holzrauch als wichtigste Feinstaubquellen dargestellt werden. Weiters trägt auch der Kfz-Verkehr wesentlich zur Bildung von Feinstaub bei. Zusätzlich wurden auch 14C-Messungen vorgenommen, um die Anteile des kohlenstoffhaltigen Feinstaubes aus fossilen und nicht-fossilen Quellen zu unterscheiden.

# Macrotracer Model for Fine Dust Source Mapping (PM<sub>10</sub>) at 7 PMinter Air Quality Measuring Stations (February 2011)

Anne Kasper-Giebl<sup>1</sup>, Magdalena Kistler<sup>1</sup>, Eylem Can Cetintas<sup>1</sup>, Elisabeth Schreiner<sup>1</sup>, Carlos Ramirez Santa-Cruz<sup>1</sup>, Sönke Szidat<sup>2</sup>, Yanlin Zhang<sup>2</sup>, Heidi Bauer<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Vienna University of Technology, Institute of Chemical Technologies and Analytical Chemistry, Getreidemarkt 9/164-UPA, A-1060 Vienna

<sup>2</sup>University of Berne, Department of Chemistry and Biochemistry, Freiestraße 3, CH-3012 Berne  
e-mail: akasper@mail.tuwien.ac.at

## Abstract

To characterise the most important sources of fine dust in the Austrian/Slovenian border region, filter measurements were conducted in February 2011 at seven measuring points in Lower Carinthia, Southern Styria and Northern Slovenia. The effective fine dust sources were derived from a chemical analysis of these filters using a macrotracer model. The analyses included the determination of soot, organic carbon, anhydrous dextrose, HULIS, inorganic ions and selected metals. It was possible to show inorganic ions (ammonium nitrate and ammonium sulphate – formed from gaseous precursor substances) and wood smoke to be the most important sources of fine dust. Furthermore, motor vehicle traffic contributed to the formation of fine dust. In addition 14C measurements were conducted in order to differentiate the proportion of fine dust that contains carbon from fossil and non-fossil sources.



## Kemična sestava PM<sub>10</sub> iz malih kurišč – faktorji za Makrotracer model

Magdalena Kistler<sup>1</sup>, Christoph Schmidl<sup>2</sup>, Emmanuel Padouvas<sup>3</sup>,  
Carlos Ramirez Santa-Cruz<sup>1</sup>, Heidi Bauer<sup>1†</sup>, Anne Kasper-Giebl<sup>1</sup>, Hans Puxbaum<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tehnična univerza na Dunaju, Institut za kemijsko tehnologijo in analitiko

<sup>2</sup>Bioenergy 2020+, Lokacija Wieselburg

<sup>3</sup>Tehnična univerza na Dunaju, Institut za procesno, okoljsko tehniko in tehnične bioznanosti

e-pošta: magdalena.kistler@tuwien.ac.at

### Povzetek

Biomasa velja za sodobno, okolju prijazno kurivo za mala kurišča. Hkrati povzroča zgorevanje biomase, še posebej, če je tehnologija zastarela ali kotel ne obratuje pravilno, visoke emisije finih delcev. Ti lahko bistveno vplivajo na lokalno in regionalno kakovost zunanjega zraka. Še posebej pereč je ta problem v naseljenih predelih, ki so zaradi geografskih razmer (npr. kotlinske lege) slabo prezračene. Za oceno vpliva zgorevanja biomase na kakovost zraka je potrebno preko emisijskih meritev določiti kemijske sledi (tracerji) za postopke zgorevanja. Izpeljane emisijske faktorje lahko nato uporabimo v modelnih izračunih (npr. z makrotracer modelom). Pri projektu PMinter smo uporabili emisijske stopnje izbranih anhidro-glukoz, organskega ogljika in saj, da bi tako ugotovili delež finih delcev pri zgorevanju lesa. Podatki izhajajo iz štirih projektov ter se večinoma nanašajo na zgorevanje polen (bukev in smreka) v individualnih kuriščih. Nekateri dodatni poskusi zgorevanja z lesenimi peleti kažejo, da so njihove emisije finih delcev v primerjavi s poleni bistveno manjše.



# Chemische Zusammensetzung von $PM_{10}$ aus Kleinfeuerungsanlagen – Faktoren für das Makrotracer Modell

Magdalena Kistler<sup>1</sup>, Christoph Schmidl<sup>2</sup>, Emmanuel Padouvas<sup>3</sup>,  
Carlos Ramirez Santa-Cruz<sup>1</sup>, Heidi Bauer<sup>1†</sup>, Anne Kasper-Giebl<sup>1</sup>, Hans Puxbaum<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Wien, Institut für Chemische Technologien und Analytik

<sup>2</sup>Bioenergy 2020+, Standort Wieselburg

<sup>3</sup>Technische Universität Wien, Institut für Verfahrenstechnik,  
Umwelttechnik und Techn. Biowissenschaften

e-mail: magdalena.kistler@tuwien.ac.at

## Abstract

Biomasse gilt als moderner, umweltfreundlicher Brennstoff für Kleinfeuerungsanlagen. Gleichzeitig verursacht die Verbrennung von Biomasse, besonders wenn die Technologie der Feuerungsanlage veraltet ist, oder die Anlage nicht korrekt bedient, hohe Feinstaubemissionen. Diese können die Luftqualität lokal und regional massiv beeinflussen. Besonders stark ist dieses Problem in Wohngebieten, die aufgrund der geographischen Verhältnisse (z.B. einer Kessellage) schlecht durchlüftet werden. Zur Beurteilung des Einflusses der Biomasseverbrennung auf die Luftqualität ist es notwendig über Emissionsmessungen chemische Tracer für die Verbrennungsvorgänge zu bestimmen. Die abgeleiteten Emissionsfaktoren können dann in Modellrechnungen (z.B. dem Makrotracer Modell) verwendet werden. Im Projekt PMinter werden die Emissionsraten von ausgewählten Anhydroszuckern, organischem Kohlenstoff und Ruß verwendet, um den Anteil an Feinstaub aus der Holzverbrennung zu ermitteln. Die Daten stammen aus vier Projekten und beziehen sich zum Großteil auf die Scheitholzverbrennung (Buche und Fichte) in Einzelöfen. Einige zusätzliche Verbrennungsversuche mit Holzpellets zeigen, dass deren Feinstaubemissionen im Vergleich zu Scheitholz deutlich geringer sind.

# Chemical Composition of $PM_{10}$ from Small-Scale Combustion Plants – Factors for the Macrotracer Model

Magdalena Kistler<sup>1</sup>, Christoph Schmidl<sup>2</sup>, Emmanuel Padouvas<sup>3</sup>,  
Carlos Ramirez Santa-Cruz<sup>1</sup>, Heidi Bauer<sup>1†</sup>, Anne Kasper-Giebl<sup>1</sup>, Hans Puxbaum<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vienna University of Technology, Institute for Chemical Technologies and Chemical Analysis

<sup>2</sup>Bioenergy 2020+, Location: Wieselburg

<sup>3</sup>Vienna University of Technology, Institute for Process Technology,  
Environmental Technology and Technical Bioscience

e-mail: magdalena.kistler@tuwien.ac.at

## Abstract

Biomass is considered to be a modern, environmentally friendly fuel for small-scale combustion plants. At the same time, the combustion of biomass causes high emissions of fine dust, especially if the technology of the combustion plant is obsolete or the plant is not operated correctly. This can have a massive effect on the local and regional air quality. This problem is particularly pronounced in residential areas that are poorly aired because of the geographical conditions (e.g. a basin location). To assess the effect of biomass combustion on air quality, it is necessary to determine chemical tracers for the combustion processes by using emission measurements. The derived emission factors can then be used in model calculations (e.g. the macrotracer model). In the PMinter project, the emission rates of selected anhydrous sugars, organic carbons and soot are used to determine the proportion of fine dust from wood combustion. The data comes from four projects and mainly refers to firewood combustion (beech and spruce) in individual furnaces. Several additional combustion trials with wood pellets show that their fine dust emissions are considerably lower compared to wood billets.

## Merjenja emisij PM na malih kuriščih na lesno biomaso na avstrijskem Koroškem, južnem avstrijskem Štajerskem in v Sloveniji

Thomas Brunner<sup>1</sup>, Markus Weiler<sup>2</sup>, Ingwald Obernberger<sup>3</sup>

Institut za procesno inženirstvo in inženirstvo delcev, Tehnična univerza v Gradcu  
Inffeldgasse 21a, A-8010 Graz

e-pošta: <sup>1</sup>thomas.brunner@tugraz.at, <sup>2</sup>markus.weiler@tugraz.at, <sup>3</sup>ingwald.obernberger@tugraz.at

### Povzetek

V projektni regiji spadajo mala kurišča na les za stanovanjsko ogrevanje poleg prometa in industrije med najbolj relevantne povzročitelje emisij finih delcev. Sicer so v zadnjih letih razvili tehnike zgorevanja, ki izpuščajo manj emisij, vendar ima večina obstoječih kurišč zastarele tehnične standarde. Nadalje na emisije bistveno vpliva vedenje uporabnikov (navade pri ogrevanju, nastavitve kurišč, izbira kuriva, vzdrževanje itd.), kar lahko tudi pri sodobnih kuriščih vodi do tega, da so še posebej emisije finih delcev bistveno drugače od merilnih vrednosti, ki jih je moč doseči pod standardnimi kontrolnimi pogoji. Da bi emisije delcev iz malih kurišč na biomaso kvantitativno bolje ocenili, so bile izvedene meritve na terenu na napravah, ki so tipične za regijo in kjer so lastniki upravljali svoja kurišča na običajni način. Izvedeni so bili preskusi in kemijske analize uporabljenega kuriva, določitve plinastih emisij (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO in organski C), PM<sub>10</sub> in celokupne prašne emisije ter njihova kemijska sestava. Predstavljeni podatki bi naj izboljšali osnovne podatke za modelne izračune in omogočili boljše dodelitev emisij finih delcev k njihovim povzročiteljem.



# PM Emissionsmessungen an Biomasse-Kleinfeuerungen in Kärnten, der Südsteiermark und Slowenien

**Thomas Brunner<sup>1</sup>, Markus Weiler<sup>2</sup>, Ingwald Obernberger<sup>3</sup>**

Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz,  
Inffeldgasse 21a, A-8010 Graz

e-mail: <sup>1</sup>thomas.brunner@tugraz.at, <sup>2</sup>markus.weiler@tugraz.at, <sup>3</sup>ingwald.obernberger@tugraz.at

## Abstract

In der Projektregion zählen Holzfeuerungsanlagen zur häuslichen Wärmeerzeugung neben dem Verkehr und der Industrie zu den relevantesten Verursachern von Feinstaubemissionen. Es wurden in den vergangenen Jahren zwar emissionsarme Feuerungstechnologien entwickelt, der Großteil der Bestandsanlagen weist jedoch einen veralterten technischen Standard auf. Weiters hat das Nutzerverhalten (Heizgewohnheiten, Feuerungseinstellungen, Brennstoffauswahl, Wartung, etc.) einen signifikanten Einfluss auf die Emissionen, was auch bei modernen Feuerungen dazu führen kann, dass sich speziell die Feinstaubemissionen erheblich von den Messwerten, die unter standardisierten Prüfstandsbedingungen erzielt werden können, unterscheiden. Um die Feinstaubemissionen aus Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen der Projektregion quantitativ besser bewerten zu können, wurden Feldmessungen an für die Region typischen Anlagen durchgeführt, wobei die Feuerungen vom Besitzer wie üblich betrieben wurden. Es erfolgten Beprobungen und chemische Analysen der eingesetzten Brennstoffe, die Bestimmungen der gasförmigen Emissionen ( $O_2$ ,  $CO_2$ , CO und org. C) sowie der  $PM_{10}$ - und Gesamtstaubemissionen und deren chemische Zusammensetzung. Die vorgestellten Ergebnisse sollen die Basisdaten für Modellrechnungen verbessern und eine bessere Zuordnung von Feinstaubemissionen zu ihren Verursachern ermöglichen.

# PM Emission Measurements at Biomass Small-scale Combustion Plants in Carinthia, Southern Styria and Slovenia

**Thomas Brunner<sup>1</sup>, Markus Weiler<sup>2</sup>, Ingwald Obernberger<sup>3</sup>**

Institute for Process and Particle Technology, Graz University of Technology  
Inffeldgasse 21a, A-8010 Graz

e-mail: <sup>1</sup>thomas.brunner@tugraz.at, <sup>2</sup>markus.weiler@tugraz.at, <sup>3</sup>ingwald.obernberger@tugraz.at

## Abstract

The most relevant causes of fine dust emissions in the project region include wood-burning furnaces for domestic heat generation as well as traffic and industry. It is true that low-emission firing technologies were developed in past years, but the majority of existing systems still have an obsolete technical standard. Furthermore, user behaviour (heating habits, firing settings, choice of fuel, maintenance, etc.) has a significant effect on the emissions, which can also mean that even with modern furnaces, the fine dust emissions in particular can deviate considerably from the measured values that can be obtained under standardised test bench conditions. In order to be able to better assess the fine dust emissions from biomass small-scale combustion plants quantitatively in the project region, field measurements were conducted on plants that were typical of the region, whereby the firing was handled by the owner as usual. The fuels that were used were sampled and subjected to chemical analysis. The gaseous emissions ( $O_2$ ,  $CO_2$ , CO and org.C) were determined as well as the  $PM_{10}$  and total dust emissions and their chemical composition. The results that were presented are to improve the basic data for model calculations and to make it possible to better allocate fine dust emissions to their sources.

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Ultrafini delci v zraku in zdravje

Prim.izr. prof. dr. **Ivan Eržen**, dr. med., specialist za javno zdravje,  
Inštitut za varovanje zdravja RS, Trubarjeva cesta 2, Ljubljana, e-pošta: ivan.erzen@ivz-rs.si  
Dr. **Vesna Lesjak**, dr. med., Zavod za zdravstveno varstvo Maribor,  
Prvomajska ul. 1, 2000 Maribor, e-pošta: vesna.lesjak@zzv-mb.si

### Povzetek

Raziskave kažejo, da lahko prodrejo ultra fini delci (UFP) globlje v pljuča kot ostali delci in da so bolj toksični kot ostali delci. Te ugotovitve podpira dejstvo da imajo UFP zaradi izredno velikega števila delcev ter njihovega majhnega premera zelo veliko skupno površino, ki je nosilec različnih toksičnih snovi. V okviru prispevka so predstavljene osnovne značilnosti ultra finih delcev, ki so pomembne za razumevanje pojavljanja in načina delovanja UFP na človeka ter posledic na zdravju, ki jih pripisujemo tem delcem.

V nadaljevanju so predstavljene aktivnosti, ki potekajo v zvezi s prepoznavanjem vpliva UFP na okolje in zdravje v mednarodni skupnosti ter v Sloveniji. Predstavljena so izhodišča UFIREG projekta ter namen, cilji in metodologija dela.



# Feinstaubpartikel in der Luft und Gesundheit

Primarius A.o. Prof. Dr. **Ivan Eržen**, Dr.Med., Facharzt für öffentliche Gesundheit, Slowenisches Institut für Gesundheitsschutz, Trubarjeva cesta 2, Ljubljana, e-mail: [ivan.erzen@ivz-rs.si](mailto:ivan.erzen@ivz-rs.si)  
Dr. **Vesna Lesjak**, dr. med., Abteilung für öffentliche Gesundheit Marburg, Prvomajska ul. 1, 2000 Maribor, e-mail: [vesna.lesjak@zzv-mb.si](mailto:vesna.lesjak@zzv-mb.si)

## Zusammenfassung

Forschungen zeigen, dass Feinstaubpartikel (ultrafine particles – UFP) tiefer in die Lunge eindringen als andere Teilchen und das sie auch toxischer als andere sind. Diese Feststellungen werden mit der Tatsache unterstützt, dass Feinstaubpartikel eine sehr hohe Partikelanzahl und eine sehr große Gesamtfläche wegen ihres kleinen Durchmessers aufweisen. Die Fläche ist auch Träger von verschiedenen toxischen Stoffen. Im Beitrag sind die Grundeigenschaften von Feinstaubpartikeln vorgestellt, die wichtig für das Verstehen sind, wieso die Partikel auftreten und was ihre Auswirkungen auf den Menschen sowie für die Folgen an der Gesundheit sind, die diesen Teilchen zugeschrieben werden.

Weiter sind Aktivitäten vorgestellt, die in Verbindung mit der Erkennung des Einflusses von UFP auf die Umwelt und Gesundheit in der internationalen Gemeinschaft und in Slowenien laufen. Es werden auch die Ausgangspunkte, Zweck, Zeile und Arbeitsweisen des Projekts UFIREG vorgestellt.

# Ultrafine Particles in Ambient Air and Health

Sen. Consultant and Sen. Lecturer Dr. **Ivan Eržen**, M.D., specialist on public health, Health protection institute of Slovenia, Trubarjeva cesta 2, Ljubljana, e-mail: [ivan.erzen@ivz-rs.si](mailto:ivan.erzen@ivz-rs.si)  
Dr. **Vesna Lesjak**, dr. med., Institute for Public Health Maribor, Prvomajska ul. 1, 2000 Maribor, e-mail: [vesna.lesjak@zzv-mb.si](mailto:vesna.lesjak@zzv-mb.si)

## Abstract

Research shows that ultra-fine particles (UFP) are able to infiltrate deeper into the lungs as other particles and they are more toxic than other particles. These findings are supported by the fact that UFP have due to their high number and their small diameter a high value in total area which is the carrier of various toxic substances. The paper shows basic characteristics of ultra-fine particles which are important in understanding the occurrence and effects of UFP on humans and our health which are contributed to UFP.

Further we present activities which are carried out in connection with recognising the influence of UFP on the environment and health in an international community and in Slovenia. We present the starting point, aim, goals and working methodology of the UFIREG project.

## Zdravstvene posledice finih delcev v Avstriji

dr. **Hans-Peter Hutter**, dr. med. in **Peter Wallner**

Institut za higieno okolja, Center za javno zdravje, Univerza za medicino na Dunaju

Medizinische Universität Wien, A-1095 Wien, Kinderspitalgasse 15

e-pošta: [hans-peter.hutter@meduniwien.ac.at](mailto:hans-peter.hutter@meduniwien.ac.at)

### Povzetek

Obremenitve prebivalstva s finimi delci predstavljajo zaradi številnih negativnih zdravstvenih učinkov (kardiološke, pljučne, kognitivne posledice itd.) glavni problem v sedanjem času na področju čistosti zraka. Očitno ne obstaja mejna vrednost za povezavo med izpostavljenostjo in učinkovanjem. Fini in ultrafini delci ter njihovi viri (npr. procesi zgorevanja) igrajo posebno vlogo iz zdravstvenega vidika.

V Avstriji obstaja dolga tradicija raziskav na področju delcev in vprašanj povezanih s sestavo/izvorom finih delcev, mehanizmov delovanja in posledic za zdravje. Poleg tega obstajajo številne mednarodne študije (npr. trinacionalne študije od WHO, program EU: Clean Air for Europe), kjer so sodelovale avstrijske raziskovalne ustanove in kjer je med drugim bil cilj kvantificiranje zdravstvenih učinkov finih delcev.

Za celotno območje Avstrije (ter za posamezna mesta) obstajajo ocene zdravstvenih posledic, ki bi jih naj povzročili fini delci. Pri tem je za Avstrijo bilo izračunano skrajšanje pričakovane življenjske dobe za okoli osem mesecev. Obratno so pokazale analize, da se zmanjšanje obremenitve s finimi delci odraža v bistvenem znižanju umrljivosti prebivalstva, ki je pogojeno s finimi delci.

Na splošno je v zvezi s finimi delci potrebno takojšnje ukrepanje. V smislu preventivnih zdravstvenih ukrepov je potrebno zmanjšati koncentracijo finih delcev v zraku, ki ga vdihavamo. Potrebno je zmanjšati emisije iz vseh virov. Na žalost so te zdravstvene zahteve pogosto spregledane. Potrebni so jasni okoljsko-politični cilji, prav tako je nujna aktivna podpora prebivalstva.



# Gesundheitliche Auswirkungen von Feinstaub in Österreich

OA Assoz. Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. med. **Hans-Peter Hutter** und **Peter Wallner**  
Institut für Umwelthygiene, Research Unit Child Public Health, Zentrum für Public Health  
Medizinische Universität Wien, A-1095 Wien, Kinderspitalgasse 15  
e-mail: hans-peter.hutter@meduniwien.ac.at

## Zusammenfassung

Belastungen der Bevölkerung durch Feinstaub gelten aufgrund zahlreicher negativer Gesundheitseffekte (kardio-respiratorische, kognitive Auswirkungen etc.) als lufthygienisches Hauptproblem der Gegenwart. Es existiert offenbar kein Schwellenwert für die Expositions-Wirkungsbeziehung. Feinere und ultrafeine Partikel und deren Quellen (z.B. Verbrennungsprozesse) spielen aus gesundheitlicher Sicht eine besondere Rolle.

In Österreich gibt es eine lange Tradition in der Partikelforschung zu Fragen der Zusammensetzung/Herkunft von Feinstaub, Wirkungsmechanismen und Gesundheitseffekten. Darüber hinaus liegen auch zahlreiche internationale Studien (z.B. trinationale Studie der WHO, Clean Air for Europe-Programm der EU) unter Mitwirkung österreichischer Forschungseinrichtungen vor, die u.a. eine Quantifizierung der Gesundheitseffekte von Feinstaub zum Ziel hatten.

Es liegen für das gesamte Bundesgebiet (sowie für einzelne Städte) Abschätzungen für durch Feinstaub verursachte Gesundheitsfolgen vor. Für Österreich wurde dabei eine Verkürzung der Lebenserwartung um rund acht Monate berechnet. Umgekehrt zeigten Analysen, dass eine Reduktion der Feinstaubbelastung sich in einer erheblichen Verringerung der Feinstaub-assoziierten Mortalität in der Bevölkerung auswirkt.

Insgesamt besteht in Bezug auf Feinstaub dringender Handlungsbedarf. Im Sinne des präventiven Gesundheitsschutzes muss die Feinstaubkonzentration in der Atemluft reduziert werden. Die Emissionen aus allen Quellen müssen verringert werden. Leider werden diese medizinischen Forderungen häufig ignoriert. Es bedarf klarer umweltpolitischer Zielsetzungen, aber auch aktiver Unterstützung aus der Bevölkerung

# Health Effects of Particulate Matter: Exposure and Research in Austria

Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. med. **Hans-Peter Hutter** and **Peter Wallner**  
Institute of Environmental Health, Center for Public Health, Medical University of Vienna  
Medizinische Universität Wien, A-1095 Wien, Kinderspitalgasse 15  
e-mail: hans-peter.hutter@meduniwien.ac.at

## Abstract

A wide range of epidemiological studies have found significant associations between airborne particulate matter (PM) and adverse health effects to the cardiorespiratory system as well as negative effects on cognitive function. Due to their public health impact, fine and ultrafine particles are now ranked as the greatest concern for air quality and currently, there is no evidence of a threshold level below which health effects do not occur, meaning that no exposure is considered "safe".

In Austria, a wide body of scientific research has been published on PM concerning aerosol physics, aerosol chemistry, epidemiology, and mechanisms of biological effects. Further, several Austrian institutions have participated in large international studies (e.g. Trinational WHO Study, Clean Air for Europe-Program) working to quantify the health impacts associated with fine particle inhalation. Several health impact assessments were conducted in Austria, which show an average loss of life expectancy of nine months from PM exposure. Furthermore, other studies indicate that a reduction of fine particles in ambient air results in a decrease in mortality.

From a preventive standpoint, population exposure to fine particles in ambient air must be reduced. The only way to solve this is for emissions from all sources must be curbed. Unfortunately, medical facts and recommendations regarding PM have not yet convinced policy makers to take action. At this stage, with the available data on increased morbidity and mortality from PM exposure, public support and policy actions are urgently needed.

## Regionalno modeliranje epizod prekomerne onesnaženosti zraka na območju Slovenije

**Rahela Žabkar, Luka Honzak, Marko Rus**

Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Jadranska 19, 1000 Ljubljana  
Center odličnosti Vesolje, znanost in tehnologije, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana  
e-pošta: rahela.zabkar@fmf.uni-lj.si

### Povzetek

Regionalni numerični modeli za modeliranje kakovosti zraka so nepogrešljivo orodje za študij dinamike epizod prekomerne onesnaženosti ter za raziskovanje vzrokov oziroma mehanizmov, ki so pomembni za nastanek teh epizod. V prispevku obravnavamo glavne značilnosti časovnega in prostorskega razvoja epizod, v katerih so bile zakonsko dovoljene koncentracije ozona oziroma delcev v zraku v Sloveniji presežene. Pri tem si pomagamo z rezultati modeliranja kakovosti zraka s kompleksnimi numeričnimi modeli WRF/Chem in ALADIN/CAMx, ki vsebujejo opis vseh pomembnih meteoroloških, fizikalnih in kemijskih procesov, ki vplivajo na koncentracije onesnaževal v zraku. V prispevku so povzete nekatere glavne značilnosti epizod ter opisane okoliščine, ki pripomorejo k temu, da v Sloveniji prihaja do epizod visokih koncentracij ozona oziroma delcev.





# Regionale Modellierung von Episoden von Luftverschmutzung auf dem Gebiet von Slowenien

**Rahela Žabkar, Luka Honzak, Marko Rus**

Fakultät für Mathematik und Physik der Universität von Ljubljana, Jadranska 19, 1000 Ljubljana  
Kompetenzzentrum für Weltraum, Wissenschaft und Technologie, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana  
e-mail: rahela.zabkar@fmf.uni-lj.si

## Zusammenfassung

Regionale numerische Modelle zur Modellierung von Luftqualität sind ein zwingend notwendiges Tool zum Studium der Dynamik von Episoden übermäßiger Luftverschmutzung sowie zur Erforschung von Hintergründen bzw. Mechanismen, die wichtig für die Entstehung solcher Episoden sind. Der Beitrag behandelt die Haupteigenschaften zeitlicher und räumlicher Entwicklung von Episoden, in denen die gesetzlichen Ozon- bzw. Feinstaubkonzentrationen in der Luft in Slowenien überschritten werden. Dabei werden wir von Ergebnissen von Modellrechnungen über die Luftqualität mit Hilfe von komplexen numerischen Modellen WRF/Chem und ALADIN/CAMx unterstützt. Diese Modelle beinhalten eine Beschreibung von allen wichtigen meteorologischen, physikalischen und chemischen Prozessen, die auf die Schadstoffkonzentrationen in der Luft Einfluss nehmen. Der Beitrag fasst einige Haupteigenschaften von Episoden und beschriebenen Umständen, die dazu beitragen, dass in Slowenien Episoden von hohen Ozon- bzw. Feinstaubkonzentrationen auftreten, zusammen.

# Regional Modelling of Episodes of Excessive Ambient Air Pollution on the Area of Slovenia

**Rahela Žabkar, Luka Honzak, Marko Rus**

Faculty for Mathematics and Physics of the University of Ljubljana, Jadranska 19, 1000 Ljubljana  
Excellence centre for Space, Science and Technology, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana  
e-mail: rahela.zabkar@fmf.uni-lj.si

## Abstract

Regional numeric models for modelling ambient air quality are a necessary tool for studying the dynamics of episodes of excessive pollution and for researching the causes respectively mechanisms important for the occurrence of such episodes. The paper presents the main characteristics of a time and spatial development of episodes where the ozone concentrations or particles in air in Slovenia exceeded the thresholds stipulated by law. Here we are assisted by results of modelling the quality of ambient air with complex numeric models WRF/Chem and ADALIN/CAMx, which encompass all important meteorological, physical and chemical processes which are influencing the concentration of pollutants in ambient air. The paper summarises some main characteristics of episodes and describes circumstances which contribute to episodes of high ozone or particle concentrations in Slovenia.

## Napovedi za delce v Češki republici

**Linton Corbet<sup>1</sup>, Ondřej Vlček<sup>1</sup>, Kryštof Eben<sup>2</sup>, Jitka Liczki<sup>2</sup>, Nina Benešová<sup>1</sup>, Miloslav Modlík<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Češki hidrometeorološki inštitut, Praga, Češka republika

<sup>2</sup>Institut za računalniške vede, Češka akademija znanosti, Praga, Češka republika

Na Šabatce 2050/17, 14300 Praha

e-pošta: vlcek@chmi.cz

### Povzetek

Prispevek obravnava nekatere izkušnje v zvezi z napovedmi za PM na Češkem ter opisuje sistem 48-urnega napovedovanja kakovosti zunanjega zraka, ki je zasnovan za Češko republiko. Napoved o kakovosti zunanjega zraka (AQF) Češkega hidrometeorološkega inštituta (CHMI) dopolnjuje MEDARD napoved in se opira na izkušnje pridobljene znotraj projektov PASADOBLE in CITEAIR II, ki so se osredotočili na napovedovanje kakovosti zraka v mestih. Trenutno je v fazi operativnega preskušanja. Napoved bo v glavnem dopolnjevala obstoječe informacije o kakovosti zraka, ki jih za javnost pripravlja CHMI.

Ta napoved AQF od CHMI je zasnovana na modelu kemijskega transporta CAMx. Meteorološke vstopne podatke pridobivamo iz modela ALADIN NWP, ki ga na operativni ravni izvajamo na CHMI. Antropogene emisije pripravljamo iz številnih virov, vključno s češkim nacionalnim seznamom emisij. To nam še v posebni meri zagotavlja natančno procesiranje podatkov za Češko republiko. Za procesiranje emisij uporabljamo modificirano verzijo SMOKE. Delo na procesiranju emisij je omogočilo, da smo nekatere emisijske vire sprostili v nadzemeljske plasti z namenom, da čim bolj predstavimo realno situacijo. Biogene emisije pripravljamo s pomočjo BEIS-a. Mejni pogoji za model so izpeljani iz MACC-proizvodov.



# Prognose von Feinstaub in Tschechien

Linton Corbet<sup>1</sup>, Ondřej Vlček<sup>1</sup>, Kryštof Eben<sup>2</sup>, Jitka Liczki<sup>2</sup>, Nina Benešová<sup>1</sup>, Miloslav Modlík<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tschechisches Hydrometeorologisches Institut, Prag, Tschechische Republik

<sup>2</sup>Institut für Computerwissenschaften, Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik,

Na Šabatce 2050/17, 14300 Praha

e-mail: vlcek@chmi.cz

## Zusammenfassung

Der Beitrag behandelt einige Erfahrungen bezüglich Vorhersagen von Feinstaub (PM) in der Tschechischen Republik, wobei ein 48-stündiges Prognosesystem für Luftqualität ausgerichtet auf die Tschechische Republik beschrieben wird. Die Luftqualitätsprognose (AQF) des tschechischen hydrometeorologischen Instituts (CHMI) ergänzt die MEDARD-Prognose und stützt sich auf Erfahrungen aus den PASADOBLE und CITEAIR II Projekten, die sich auf die Prognose von Luftqualität in Städten konzentrierten. Zurzeit findet eine Testreihe zur operationellen Anwendung statt. Wahrscheinlich wird die Prognose vorwiegend als Ergänzung zu den bestehenden Informationen über Luftqualität, die das CHMI Institut für die Öffentlichkeit aufbereitet, genutzt.

Diese CHMI-AQF-Prognose basiert auf dem Modell zum chemischen Transport CAMx. Meteorologische Eingangsdaten werden vom ALADIN NWP Modell beigesteuert und laufen operationell am CHMI. Anthropogene Emissionen werden aus einer Reihe von Daten, unter anderem vom nationalen Emissionsbestand der Tschechischen Republik beigesteuert. Dies ermöglicht noch in einem besonderen Maße die Verarbeitung von detaillierten Emissionsinformationen für die Tschechische Republik. Das Prozessieren der Emissionen erfolgt über eine modifizierte Version von SMOKE. Die Arbeit an der Datenbearbeitung ermöglichte, dass sich einige Emissionsquellen auf überirdischen Schichten freisetzen um damit die reelle Situation möglichst praxisnahe widerzuspiegeln. Biogene Emissionen werden mittels BEIS aufbereitet. Grenzvoraussetzungen für das Modell werden aus MACC-Produkten extrahiert.

# Forecasting PM in the Czech Republic

Linton Corbet<sup>1</sup>, Ondřej Vlček<sup>1</sup>, Kryštof Eben<sup>2</sup>, Jitka Liczki<sup>2</sup>, Nina Benešová<sup>1</sup>, Miloslav Modlík<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Czech Hydrometeorological Institute, Prague, Czech Republic

<sup>2</sup>Institute of Computer Science, Academy of Sciences of the Czech Republic

Na Šabatce 2050/17, 14300 Praha

e-mail: vlcek@chmi.cz

## Abstract

In this paper we mention some experiences relating to forecasting PM in the Czech Republic and we also describe a 48-hour air quality forecast system that is targeted towards the Czech Republic. The Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) Air Quality Forecast (AQF) complements the MEDARD forecast and builds on experience gained in PASADOBLE and CITEAIR II projects, which focused on air quality forecasting in cities. It is currently being tested for operational usage. The forecast will principally be operated to supplement existing air quality information that is provided by the CHMI to the public.

This CHMI AQF is based on the chemical transport model CAMx. Meteorological inputs are obtained from the ALADIN NWP model, run operationally at the CHMI. Anthropogenic emissions are prepared from a number of sources including the Czech Republic's national emission inventory. This, in particular, allows detailed emission information to be processed for the Czech Republic. A modified version of SMOKE is used to process emissions. The emission processing work has allowed some emission sources to be released into above-ground layers with the aim of reflecting the real situation as best as practicable. Biogenic emissions are prepared using BEIS. Boundary conditions for the model are extracted from MACC products.

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## PMinter simulacija kakovosti zraka – nov celovit pristop

**Od osnovnih podatkov do emisij in vse do imisije, ob upoštevanju lokalnega, regionalnega in tranzitnega prometa ter kemijskih značilnosti v zraku**

**Ulrich Uhrner, Rafael Reifeltshammer, Martin Steiner, Renate Forkel & Bettina Lackner**  
Promet in okolje IVT, Tehnična univerza v Gradcu, Inffeldgasse 21a, A-8010 Graz  
e-pošta: Uhrner@ivt.tugraz.at

### Povzetek

Veliko mest in regij v južnoalpskih obrobnih in kotlinskih legah se še posebej v zimskem času sooča z nenavadno visokimi obremenitvami z delci. Cilj te modelne študije je celovit pristop k oceni vzrokov ter tudi k določitvi načrtov ukrepov na lokalni (Lipnica, Maribor, Celovec) kakor tudi na medregionalni ravni. Zaradi tega smo razvili nov modelni pristop, ki na eni strani omogoča emisije in prenos onesnaževal v zraku iz evropske lestvice pa vse do lokalne lestvice ter na drugi strani omogoča kompleksno medsebojno razmerje med plinasto izpuščenimi onesnaževali v zraku in med sestavnimi deli finih delcev, tj. »sekundarnimi aerosoli«. Zaradi tega smo zajeli oz. izračunali tako glavne kot predhodne emisije finih delcev ter plinaste predhodnike finih delcev od lokalne do regionalne ravni. Tako smo želeli v nasprotju z evropskimi podatkovnimi nizi bolje predstaviti položaj v dolinah/kotlinah kakor tudi v višjih legah. Primerjave modeliranih sestavnih delov finih delcev s filtracijskimi meritvami oz. s  $PM_{10}$  so bile dobre do zadovoljive. Glavni sestavni deli so predvsem sekundarni aerosol (glavni viri so promet in kmetijstvo, sestavni deli iz malih kurišč in sestavni deli iz prometa). Določitev vrednosti  $PM_{10}$  iz neznanega ozadja s pomočjo modelnih izračunov se je izkazala za veliko boljši način kot pa metodologija določitve stalne vrednosti. Medregionalni scenariji za zmanjševanje dušikovega oksida in amonijaka kažejo bistveni potencial za znižanje delcev na celotnem območju.





# PMinter Luftgütesimulationen – ein neuer ganzheitlicher Ansatz

**von Basisdaten zu Emissionen bis zur Immission, unter Berücksichtigung von  
Lokalem - Regionalem - Ferntransport & Luftchemie**

**Ulrich Uhrner, Rafael Reifeltshammer, Martin Steiner, Renate Forkel & Bettina Lackner**  
Verkehr & Umwelt, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik,  
Technische Universität Graz, Inffeldgasse 21a, A-8010 Graz,  
e-mail: Uhrner@ivt.tugraz.at

## Abstract

Viele Städte und Regionen in den südalpinen Rand- und Beckenlagen sind mit ungewöhnlich hohen Feinstaub Belastungen insbesondere im Winter konfrontiert. Das Ziel dieser Modellstudien ist ein ganzheitlicherer Ansatz zur Evaluierung von Ursachen aber auch zur Festlegung von Maßnahmenplänen auf lokaler (Leibnitz, Maribor, Klagenfurt) sowie interregionaler Ebene. Deshalb wurde ein neuer Modellansatz entwickelt, der zum einen Emissionen und den Transport von Luftschadstoffen von der europäischen Skala bis hinunter zu lokaler Skala ermöglicht, und zum anderen die komplexe Wechselwirkung zwischen gasförmig emittierten Luftschadstoffen und dem Feinstaubbestandteil „Sekundäraerosol“ erlaubt. Deshalb wurden die PM Haupt- und Vorläuferemissionen sowie gasförmigen Vorläufer des PM auf lokaler bis regionaler Ebene erfasst bzw. berechnet, um im Gegensatz zu europäischen Emissionsdatensätzen die Situation in Tälern/Beckenlagen aber auch Höhenlagen besser zu repräsentieren. Vergleiche der modellierten Feinstaub Bestandteile mit Filtermessungen bzw. mit  $PM_{10}$  waren gut bis zufriedenstellend. Hauptbestandteile sind vor allem das Sekundäraerosol (Hauptquellen Verkehr und Landwirtschaft), Hausbrandbestandteile und Bestandteile aus dem Verkehr). Die Bestimmung des  $PM_{10}$  Hintergrundwertes durch Modellrechnungen ist der Methodik der Zuordnung eines konstanten Wertes überlegen. Interregionale Szenarien zur Stickoxid und Ammoniak Minderung zeigen ein signifikantes flächendeckendes Minderungspotential für den Feinstaub auf.

# PMinter Air Quality Simulations - A New Holistic Approach

**From basic data to emissions up to dispersion taking into consideration local/  
regional/long-distance transport & air chemistry**

**Ulrich Uhrner, Rafael Reifeltshammer, Martin Steiner, Renate Forkel & Bettina Lackner**  
Traffic & Environment IVT, TU Graz, Inffeldgasse 21a, A-8010 Graz,  
e-mail: Uhrner@ivt.tugraz.at

## Abstract

Many cities and regions in the southern Alpine peripheral and basin locations are confronted with unusually high fine dust pollution, especially in winter. The goal of these model studies is a holistic approach to evaluate causes, but also to define plans for measures at a local (Leibnitz, Maribor, Klagenfurt) as well as interregional level. Therefore, a model approach was developed that, on the one hand, facilitated emissions and the transport of air pollutants from the European scale down to the local scale, and on the other hand, permitted the complex interactions between gaseous emitted air pollutants and the fine dust fraction called “secondary aerosols”. Therefore, the main and precursor PM emissions as well as gaseous precursors of PM at a local to regional level were registered or alternatively calculated in order to better represent the situation in valleys/basins but also at higher elevations in contrast to European emission datasets. Comparisons of the modelled fine dust components to filter measurements or alternatively  $PM_{10}$  were good to satisfactory. The main components are mainly the secondary aerosols (main sources are traffic and agriculture), domestic fuel components and components from traffic. Determination of the  $PM_{10}$  background value through model calculations is superior to the methodology of assigning a constant value. Interregional scenarios for nitrogen oxides and ammonia reduction indicate significant, extensive reduction potential for the fine dust.

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Priprava Načrta za kakovost zunanjega zraka za Maribor

**Brigita Čanč**, Mestna občina Maribor, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave,  
Slovenska 40, 2000 Maribor  
e-pošta: brigita.canc@maribor.si

### Povzetek

V Sloveniji je za pripravo načrtov za kakovost zraka odgovorno ministrstvo, pristojno za okolje, ki načrte pripravlja v sodelovanju s tistimi lokalnimi skupnostmi, kjer so bile presežene mejne vrednosti  $PM_{10}$ . Februarja 2012 je bila v Mariboru na lokalnem nivoju ustanovljena delovna skupina za pripravo načrta, ki se sestaja v dveh tematskih podskupinah, in sicer za promet in prostorsko načrtovanje ter učinkovito rabo energije in obnovljive vire energije. Mestna občina Maribor načrt pripravlja v okviru projekta PMinter.

Načrt za kakovost zraka je sestavljen iz dveh delov – pravnega predpisa/odloka in priloge, v kateri je opis območja čezmerne onesnaženosti, analiza stanja onesnaženosti, viri onesnaževanja, vpliv virov onesnaženosti, ukrepi za zmanjšanje onesnaženosti in odgovorni organi za izvajanje ukrepov. Težišče ukrepov je na področjih energetike in prometa.

Načrt je v zaključni fazi usklajevanja in pričakujemo, da ga bo jeseni potrdil mestni svet, nato pa še sprejela Vlada RS.





# Erarbeitung eines Plans für die Qualität der Aussenluft in Maribor

**Brigita Čanč**, Stadt Maribor, Umwelt- und Naturschutz Büro,  
Slovenska 40, 2000 Maribor,  
e-mail: brigita.canc@maribor.si

## Zusammenfassung

In Slowenien ist das Umweltministerium verantwortlich für die Erarbeitung eines Plans für die Luftqualität. Er wird in Zusammenarbeit mit jenen Orten erstellt, in denen die  $PM_{10}$ -Grenzwerte überschritten wurden. Im Februar 2012 wurde in Maribor auf lokaler Ebene eine Arbeitsgruppe zur Erarbeitung des Plans gegründet, der aus zwei thematischen Untergruppen besteht, nämlich Verkehr und Raumplanung sowie effiziente Energienutzung und erneuerbare Energiequellen. Die Stadtgemeinde Maribor bereitet den Plan im Rahmen des Projekts PMinter vor.

Der Plan für die Luftqualität besteht aus zwei Teilen – der Rechtsvorschrift/dem Erlass und der Anlage, in der das Verschmutzungsgebiet beschrieben wird, in der es eine Analyse des bestehenden Verschmutzungsgrades gibt, in der die Verschmutzungsquellen, der Einfluss der Verschmutzungsquellen, die Maßnahmen für die Verringerung der Verschmutzung und die verantwortlichen Organe für die Durchführung der Maßnahmen beschrieben werden. Der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt in den Bereichen Energetik und Verkehr.

Der Plan befindet sich in der Abschlussphase der Abstimmung und wir erwarten, dass er im Herbst vom Stadtrat bestätigt wird und dass er dann von der Regierung der Republik Slowenien verabschiedet wird.

# Preparation of the Ambient Air Quality Plan for Maribor

**Brigita Čanč**, Municipality of Maribor, Intermunicipal Environmental Protection and  
Nature Conservation Office, Slovenska 40, 2000 Maribor,  
e-mail: brigita.canc@maribor.si

## Summary

The ministry responsible for the environment is the responsible ministry in Slovenia for the preparation of Air Quality Plans in cooperation with the local communities where the threshold values for  $PM_{10}$  were exceeded. In February 2012, the Working Group for the elaboration of the plan that is divided into two thematic subgroups, i.e. transport and spatial planning as well as efficient use of energy and renewable energy sources, was established at the local level in Maribor. The City Municipality of Maribor is preparing the plan within the PMinter project.

The Air Quality Plan consists of two parts – a legal act/ordinance and an annex containing the description of excessive pollution areas, situation analysis of pollution, sources of pollution, the impact of pollution sources, pollution abatement measures and responsible authorities for the implementation of measures. The measures focus on the areas of energy and transport.

The plan is now in its final stage of harmonisation and we expect that it will be approved by the City Council in autumn, to be followed by the adoption by the Government of the Republic of Slovenia.

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Okoljska cona v Mariboru

doc. **Marjan Lep**, **Marko Čelan**, doc. **Marko Renčelj**, doc. **Branka Trček**,  
Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Smetanova 17, Maribor, Slovenia  
e-pošta: marjan.lep@um.si, marko.celan@um.si, marko.rencelj@um.si, branka.trcek@um.si

### Povzetek

Kakovost zunanjega zraka, še posebej pa onesnaževanje zaradi finih delcev (PM) predstavlja resen problem v mestih. Bistveni vir tega onesnaženja je cestni promet. Obstajajo številni pristopi, ki obravnavajo to temo. Najbolj učinkoviti pristop so načrti za omejevanje dostopa, vendar povzročajo velik odpor pri prebivalcih in v lokalnem gospodarstvu. Okoljske cone so znan ukrep, vendar jih v Sloveniji do sedaj še nismo udeležili. V letu 2012 je bila uvedena Pilotna okoljska cona (POC) v mestu Maribor kot pilotni projekt, ki je povzročil nekaj odpora, vendar je na drugi strani tudi pridobil določeno podporo. Pristop ima tri glave pomanjkljivosti: i) omejitev dostopa obsega samo določene skupine potnikov in bi jo torej lahko prepoznali kot diskriminatorno, ii) relativno majhen vpliv na splošno kakovost zraka, iii) v začetni fazi posledice za gospodarstvo v mestu.

Prispevek obravnava uvedbo okoljske cone ter težave med implementacijo pilotnega projekta. Ocena kaže zanemarljiv vpliv pilotne okoljske cone na obseg prometa. Na drugi strani smo pridobili številne koristne informacije kot pomoč morebitnim podobnim projektom.



# Niedrigemissionszone in Marburg

Ass. Prof. **Marjan Lep**, **Marko Čelan**, Ass. Prof. **Marko Renčelj**, Ass. Prof. **Branka Trček**  
Universität Marburg, Fakultät für Bauingenieurwesen, Smetanova 17, Marburg, Slowenien  
e-mail: marjan.lep@um.si, marko.celan@um.si, marko.rencelj@um.si, branka.trcek@um.si

## Zusammenfassung

Luftgüte, und hier vor allem die Verschmutzung durch Feinstaub, ist ein ernstes Problem von Städten, dessen Hauptursache im Straßenverkehr liegt. Es gibt mehrere Herangehensweisen an dieses Problem. Die wirksamsten sind Einfahrtbeschränkungen für bestimmte Zonen, die allerdings großen Widerstand von Anwohnern und Unternehmern hervorrufen. Das System von Niedrigemissionszonen ist zwar gut bekannt, wurde in Slowenien allerdings bisher noch nicht umgesetzt. Im Jahr 2012 wurde im Rahmen eines Pilotprojekts in der Stadt Marburg eine solche Umweltzone eingerichtet, die ein gewisses Maß an Widerstand verursachte aber andererseits auch Unterstützung genoss. Bei dieser Lösung gibt es drei Schwachpunkte: i) die Zufahrtsbeschränkungen betreffen nur eine bestimmte Gruppe von Straßenverkehrsteilnehmern und könnten daher als diskriminierend angesehen werden; ii) die Auswirkung auf die allgemeine Luftgüte ist relativ gering; iii) in den Anfangsphasen wirkt sich eine Niedrigemissionszone auf die Wirtschaftstreibenden der Stadt aus.

Der Artikel beschreibt die Einführung der Niedrigemissionszone sowie die Schwierigkeiten während der Durchführung des Pilotprojekts. Die Auswertung zeigt den negierbaren Einfluss der Pilotzone auf den Verkehrsfluss. Andererseits konnten sehr viele nützliche Informationen gesammelt werden, die für mögliche Folgeprojekte hilfreich sein werden.

# Low Emission Zone in Maribor

**Marjan Lep**, Ass. Prof., **Marko Čelan**, **Marko Renčelj**, Ass. Prof., **Branka Trček**, Ass. Prof.  
University of Maribor, Faculty of Civil Engineering, Smetanova 17, Maribor, Slovenia  
e-mail: marjan.lep@um.si, marko.celan@um.si, marko.rencelj@um.si, branka.trcek@um.si

## Abstract

Air quality, especially pollution by particulate matter (PM) is a serious problem in cities. Road traffic is its significant source. There are several approaches to cope with this issue. The most effective are access restriction schemes, but they cause a lot of resistance by residents and local economy. Low emission zones (LEZ) are well known measure, yet they have never been realized in Slovenia. In the year 2012 LEZ was implemented in the city of Maribor as a pilot project, causing some resistance, but also gaining support on the other hand. There are three major weaknesses of this approach: i) access restrictions affect only certain group of travellers and might be therefore recognized as discriminatory ii) relatively small impact on the general air quality, iii) impact on the city economy in the initial phases.

The article shows the process of introduction of LEZ and problems during the implementation of the pilot. The evaluation shows negligible impact of pilot LEZ on traffic volumes. On the other hand a lot of useful information was gathered to help possible followers.

# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

## Celovec brez obremenitve z delci?

### Ukrepi za zmanjšanje onesnaženosti zraka v deželni prestolnici Celovec

**Wolfgang Hafner**, Oddelek za varstvo okolja, Občinska uprava deželne prestolnice Celovec  
Banhofstraße 35, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee  
e-pošta: wolfgang.hafner@klagenfurt.at

#### Povzetek

Znotraj evropskega projekta KAPA GS (2004-2007) smo prvič znanstveno raziskali, preskusili ukrepe in izvedli modelne izračune za vzroke obremenitve mesta Celovec z delci. Takrat je bila ugotovljena visoka obremenjenost iz virov v ozadju v deležu preko 50%, katere izvora ni bilo možno jasno ugotoviti. To pomanjkanje znanja smo nadoknadili znotraj projekta PMinter. Poleg prometa (ponovno vrtnčenje delcev, dizelski izpusti) je zgorevanje lesa v malih kuriščih (lesni dim) predstavljal velik delež pri obremenjenosti z delci in to predvsem na podeželju. Rezultati iz evropskih projektov so bili neposredno vključeni v načrt o kakovosti zraka v Celovcu.

Zaradi izvedbe ukrepov za kakovost zraka (nalepka za fine delce CMA, spodbujanje priklopa na sistem daljinskega ogrevanja iz 16.000 na 25.000 stanovanjskih ekvivalentov, posodobitev voznega parka mestnih avtobusov na standard EEV, različni ukrepi za umiritev prometa) smo uspeli zmanjšati vsebnosti finih delcev ( $PM_{10}$ ) in dušikovih oksidov ( $NO_2$ ) na raven evropsko določenih mejnih vrednosti.

Če nam bo uspelo s pomočjo nadaljnjih ukrepov za umiritev prometa omejiti povečanje prometa osebnih vozil in se bosta tako javni promet kot kolesarjenje povečala, bo Celovcu tudi v prihodnosti in ob neugodnih vremenskih razmerah uspelo upoštevati določila evropske direktive o kakovosti zunanjega zraka.





# Feinstaubfreies Klagenfurt?

## Maßnahmen zur Verringerung der Luftbelastung in der Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee

**Wolfgang Hafner**, Abteilung Umweltschutz,  
Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee, Österreich,  
Bahnhofstraße 35, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee  
e-mail: wolfgang.hafner@klagenfurt.at

### Zusammenfassung

Im EU-projekt KAPA GS (2004-2007) wurden die Ursachen der Feinstaubbelastung in Klagenfurt erstmals wissenschaftlich untersucht, Maßnahmen getestet und modelliert. Damals wurde eine hohe Hintergrundbelastung von über 50% festgestellt, deren Herkunft nicht eindeutig eruiert werden konnte. Diese Wissenslücke konnte im EU-projekt PMinter geschlossen werden. Neben dem Verkehr (Wiederaufwirbelung von Feinstaub, Dieselabgase) hat die Holzverbrennung in Einzelfeuerungsanlagen (Holzrauch) einen großen Anteil an der Feinstaubbelastung vor allem im ländlichen Bereich. Die Ergebnisse aus den EU-projekten fließen unmittelbar in den Luftreinhalteplan von Klagenfurt.

Durch die Umsetzung von Luftreinhaltemaßnahmen (Feinstaubkleber CMA, Forcierung der Fernwärmeanschlüsse von 16.000 auf 25.000 Wohnungsaquivalenten, Erneuerung der städtischen Busflotte auf EEV-Standard, diverse verkehrsberuhigende Maßnahmen) ist es gelungen, die EU-grenzwerte für Feinstaub ( $PM_{10}$ ) und Stickoxide ( $NO_2$ ) einzuhalten.

Wenn durch weitere verkehrsberuhigende Maßnahmen die Verkehrszuwächse beim PKW-verkehr eingedämmt werden können und der Öffentliche Verkehr und der Radverkehr zunimmt, wird Klagenfurt auch in Zukunft und auch bei ungünstigen meteorologischen Verhältnissen die Vorgaben der EU-Richtlinie zur Luftreinhaltung einhalten können.

# Fine Dust Free Klagenfurt?

## Measures for the Reduction of Air Pollution in the State Capital Klagenfurt am Wörthersee

**Wolfgang Hafner**, Department of Environmental Protection,  
Magistrate of the State Capital Klagenfurt am Wörthersee, Austria,  
Bahnhofstraße 35, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee  
e-mail: wolfgang.hafner@klagenfurt.at

### Abstract

The causes of fine dust pollution in Klagenfurt were investigated scientifically and measures were tested and modelled for the first time in the EU project KAPA GS (2004-2007). At that time, high background pollution of more than 50% was determined, but it was not possible to definitely find out the origin. It was possible to close this knowledge gap in the EU project PMinter. Besides traffic (stirring up fine dust, diesel exhaust), wood burning in individual furnaces (wood smoke) accounts for a large amount of the fine dust pollution, above all in rural areas. The results of the EU projects were immediately put into the clean air plan of Klagenfurt.

Through the implementation of clean air measures (CMA fine dust glue, acceleration of district heating connections from 16,000 to 25,000 residence equivalents, renewal of the city bus fleet to the EEV standard, various traffic reducing measures), it has been possible to comply with the EU limit values for fine dust ( $PM_{10}$ ) and nitrogen oxides ( $NO_2$ ).

If the increase in traffic from passenger vehicles can be contained through further traffic reducing measures, and public transport and bicycle traffic increase, then Klagenfurt will be able to comply with the requirements of the EU guideline for clean air in the future even in the event of unfavourable meteorological conditions.

## Štajerski program za ohranjanje kakovosti zraka 2011 – ukrepi za izboljšanje kakovosti zraka

**Thomas Pongratz**, Urad štajerske deželne vlade, Oddelek 15 – energija, stanovanjska gradnja, tehnika, Referat za kakovost zraka, Landhausgasse 7, 8010 Graz  
e-pošta: thomas.pongratz@stmk.gv.at; luft@stmk.gv.at

### Povzetek

Kmalu po uvedbi mejnih vrednosti za  $PM_{10}$  se je pokazalo, da so se v nekaterih regijah avstrijske Štajerske pojavile deloma bistveno povišane obremenitve. Zaradi tega smo že leta 2004 izdelali prvi program za kakovost zraka. Program je bil posodobljen v letih 2006 in 2008.

Čeprav smo v preteklih desetih letih dosegli bistveno izboljšanje emisij, v številnih regijah avstrijske Štajerske ne moremo zagotoviti, da bi lahko z gotovostjo upoštevali mejne vrednosti za  $PM_{10}$ . Razlogi niso samo v prevelikih emisijah. Prav tako vodijo neugodni meteorološki in drugi geografski pogoji do tega, da prihaja do previsoke obremenitve s  $PM_{10}$ . Največje obremenitve zaznavamo poleg aglomeracije Gradec še v južni Štajerski s poljem okoli Lipnice (Leibnitz), ki je tudi eno osrednjih območij znotraj projekta PMinter.

Naslednji korak za doseganje cilja varnega upoštevanja mejnih vrednosti za  $PM_{10}$  je program za kakovost zraka 2011. S preko 40 ukrepi in svežnji ukrepov bi naj dosegli nadaljnje zmanjšanje emisij. Obravnavamo naslednje skupine emitentov in teme: mala kurišča / energija, promet – mobilnost, motorna tehnika, industrija in obrt, zimska služba, kmetijstvo, urejanje prostora, pravna vprašanja.

V letih 2011 – 2013 smo že izvedli vrsto ukrepov, ki so pomagali nadaljevati trend zmanjšanja imisijskih koncentracij. Tudi v letu 2014 nameravamo izvesti številne projekte.

Podrobne informacije o ukrepih, ki jih obsega program, ter o stanju izvedbe so na voljo v štajerskem okoljskem informacijskem sistemu Landesumweltinformationssystem (LUIS) na spletnih naslovih <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11563390/19222537/> (program za kakovost zraka 2011) ter <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11874595/19222537/> (stanje implementacije).



# Das steirische Luftreinhalteprogramm 2011 – Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

**Thomas Pongratz**, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 15 – Energie,  
Wohnbau Technik, Referat Luftreinhaltung, Landhausgasse 7, 8010 Graz  
e-mail: thomas.pongratz@stmk.gv.at; luft@stmk.gv.at

## Zusammenfassung

Bereits kurz nach der Einführung von Grenzwerten für  $PM_{10}$  zeigte sich, dass in vielen Regionen der Steiermark zum Teil deutlich zu hohe Belastungen auftraten. Daher wurde bereits im Jahr 2004 das erste Luftreinhalteprogramm erarbeitet. Überarbeitungen erfolgten in den Jahren 2006 und 2008.

Obwohl in den vergangenen zehn Jahren bereits wesentliche Verbesserungen der Emissionen erreicht werden konnten, ist in vielen Regionen der Steiermark nicht sichergestellt, dass die  $PM_{10}$ -Grenzwerte sicher eingehalten werden können. Die Ursachen sind nicht nur in zu hohen Emissionen zu suchen. Auch sehr ungünstige meteorologische und andere naturräumliche Bedingungen führen dazu, dass es zu den überhöhten  $PM_{10}$ -Belastungen kommt. Besonders betroffen ist neben dem Ballungsraum Graz die südliche Steiermark mit dem Leibnitzer Feld, also jenem Gebiet, das eines der zentralen PMinter-Projektregionen darstellt.

Der nächste Schritt zur Erreichung des Ziels,  $PM_{10}$ -Grenzwerte sicher einhalten zu können, ist das Luftreinhalteprogramm 2011. Mit über 40 Maßnahmen und Maßnahmenbündeln soll eine weitere Reduktion der Emissionen erreicht werden. Folgende Emittentengruppen und Themen werden behandelt: Hausbrand/ Energie, Verkehr - Mobilität, Motorentechnik, Industrie und Gewerbe, Winterdienst, Landwirtschaft, Raumplanung, Rechtliche Fragestellungen.

In den Jahren 2011 – 2013 wurde bereits eine Reihe von Maßnahmen umgesetzt, die mithelfen, den Trend der sinkenden Immissionskonzentrationen weiter fortzusetzen. Aber auch für 2014 sollen noch etliche Projekte verwirklicht werden.

Über die im Programm enthaltenen Maßnahmen sowie über die Stand der Umsetzung stehen im steirischen Landesumweltinformationssystem (LUIS) unter den WEB-Adressen <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11563390/19222537/> (Luftreinhalteprogramm 2011) sowie <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11874595/19222537/> (Stand der Umsetzung) Detailinformationen zur Verfügung.

# The Styrian Clean Air Programme 2011 – Measures to Improve Air Quality

**Thomas Pongratz**, Office of the State Government of Styria, Department 15 – Energy,  
Housing Technology, Clean Air Department, Landhausgasse 7, 8010 Graz  
e-mail: thomas.pongratz@stmk.gv.at; luft@stmk.gv.at

## Abstract

Shortly after the introduction of limiting values for  $PM_{10}$ , it became clear that pollution was too high in part in many regions of Styria. Therefore, the first clean air program was developed in 2004. Revisions followed in 2006 and 2008.

Although considerable improvements to the emissions have been achieved in the past ten years, it is not ensured in many regions of Styria that the  $PM_{10}$  limit values can be complied with. The causes are not only to be found in too high emissions. Unfavourable meteorological and other natural conditions are also causing excessive  $PM_{10}$  pollution. Besides the greater Graz region, the southern part of Styria is also affected in particular with the Leibnitz Field, i.e. the region that is one of the central PMinter project regions.



# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanjega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

The next step in achieving the goal of being able to reliably comply with the PM<sub>10</sub> limit values is the Clean Air Programme 2011. Further reduction of the emissions is to be achieved with more than 40 measures and bundles of measures. The following emission source groups and topics are addressed: domestic fuel / energy, traffic - mobility, engine technology, industry and trade, winter service, agriculture, spatial planning, legal issues.

A number of measures have already been implemented in the years 2011 - 2013, which helped to continue the trend of falling air pollutant concentrations. However, several projects are still to be realised in 2014.

Detailed information about the measures contained in the programme as well as on the implementation status is available in the Styrian State Environmental Information System (LUIS) at the Web address <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11563390/19222537/> (Clean Air Programme 2011) as well as <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11874595/19222537/> (Implementation Status).

## Spremljanje kakovosti zraka v bavarski prestolnici München od leta 2004

dr. **Ulrich Teichmann**, Mesto München, Referat za zdravje in okolje, Oddelek za okolje,  
UW 12 onesnaženost zraka na področju prometa, mestnega zraka  
Bayerstr. 28a, 80335 München  
e-pošta: [ulrich.teichmann@muenchen.de](mailto:ulrich.teichmann@muenchen.de)

### Povzetek

Kljub temu, da se kakovost zraka v Münchnu stalno izboljšuje ima mesto, podobno kot številna druga evropska mesta, težave pri upoštevanju evropskih in nacionalnih standardov o onesnaženosti zraka. Po prekoračitvah mejnih vrednosti v letih 2002 in 2003 je bil leta 2004 izdelan načrt spremljanja kakovosti zraka, kjer je bil določen sveženj ukrepov za izboljšanje kakovosti zraka. Ker ta sveženj ni zadostoval, je bil načrt o spremljanju kakovosti zraka štirikrat posodobljen. Te posodobitve so med drugim vsebovale koncept za obvoz tovornega prometa ter okoljsko cono, ki obsega 15% mestnega območja, kjer živi 33% prebivalcev. Trenutno je v pripravi peta posodobitev, ki je med drugim pogojena s ponovnim sodnim postopkom in zavrnitvijo podaljšanja roka Evropske komisije za upoštevanje mejnih vrednosti za NO<sub>2</sub>.

V prispevku bodo predstavljeni in diskutirani položaj pri kakovosti zraka, načrt za spremljanje onesnaženosti zraka ter nekateri ukrepi, ki so vključeni v načrt.

# Luftreinhaltung in der Landeshauptstadt München seit 2004

Dr. **Ulrich Teichmann**, Dipl.-Meteorologe, FRMetS  
Landeshauptstadt München, Referat für Gesundheit und Umwelt, Abteilung Umwelt  
UW 12 Luftreinhaltung im Verkehr, Stadtklima Bayerstr. 28a, 80335 München  
e-mail: ulrich.teichmann@muenchen.de

## Zusammenfassung

Obwohl die Luftqualität in München kontinuierlich besser wird, hat München, wie viele europäischen Städte, Probleme, die europäischen und nationalen Luftqualitätsstandards einzuhalten. Bereits im Jahre 2004 wurde, nach Überschreitungen der Grenzwerte in den Jahren 2002 und 2003, ein Luftreinhalteplan erstellt, in dem ein Bündel von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität festgelegt wurde. Da dieses Bündel von Maßnahmen nicht ausreichend war, wurde der Luftreinhalteplan bisher viermal fortgeschrieben. Diese Fortschreibungen umfassten u.a. ein Lkw-Umleitungskonzept und die Umweltzone, die 15 % des Stadtgebietes umfasst, in dem 33 % Einwohner wohnen. Derzeit wird eine fünfte Fortschreibung, u.a. vor dem Hintergrund eines erneuten Gerichtsverfahrens und der Ablehnung der Fristverlängerung der EU-Kommission für die Einhaltung der NO<sub>2</sub>-Grenzwerte erarbeitet.

Es werden die derzeitige Luftqualitätssituation, der Luftreinhalteplan sowie einige der darin enthaltenen Maßnahmen vorgestellt und diskutiert.

# Ambient Air Monitoring in the State Capital Munich since 2004

Dr. **Ulrich Teichmann**, Meteorologist, FRMetS  
City of Munich, Department of Health and Environment, Environmental Division  
- Traffic and Air Pollution, Urban Climate Bayerstr. 28a, 80335 München Germany  
e-mail: ulrich.teichmann@muenchen.de

## Abstract

Despite a constant improvement of ambient air quality in Munich the city faces problems as regards to European or national quality standards for ambient air – as it is the case in many European cities. Already in 2004 after the limit values were exceeded in the years 2002 and 2003 an ambient air monitoring plan was prepared where a series of measures for improving the quality of ambient air were defined. As this series of measures was not sufficient the ambient air monitoring plan was updated four times. These updates included among others a truck-detour concept and an environmental zone, which spreads over 15% of the city area, where 33% of the citizens live. Currently a fifth update is in preparation, also due to a renewed lawsuit and refusal for a deadline extension of the EU Commission for the compliance with the NO<sub>2</sub>-limit values

The paper presents and discusses the current situation in the quality of ambient air, the ambient air monitoring plan and some of the enclosed measures.

## Načrt trajnostne mobilnosti – Strategije elektromobilnosti v MOL

**Irena Razpotnik**, univ.dipl.ing.str., univ.dipl.ekon.  
Mestna občina Ljubljana, Kabinet župana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana  
e-mail: irena.razpotnik@ljubljanasi.si

### Povzetek

V Mestni občini Ljubljana smo se na izzive povečanega motoriziranega prometa aktivno odzvali s pripravo in sprejemom ključnih dokumentov, ki opredeljujejo strateške in operative cilje urejanja trajnostnega prometa v mestu, pri čemer bi poudarila Prometno politiko, katere osnovni cilj je v spodbujanju trajnostnih oblik mobilnosti ter omejevanju osebnega motornega prometa. Zastavili smo si cilj izboljšati porazdelitev mobilnosti tako, da se do leta 2020 tretjina prevozov izvede z javnim prometom, tretjina z nemotoriziranim načinom in tretjina z osebnimi vozili. Strategija elektromobilnosti v MOL obravnava tisti del, ki se nanaša na izbiro trajnostnih motornih prevoznih sredstev. V preteklih petih letih smo za promet postopno zaprli mestno središče in s tem površine za pešce v središču mesta povečali za 550% in s tem zmanjšali število parkirnih mest na javnih površinah. Meščani in obiskovalci lahko na površinah za pešce uporabljajo brezplačni električni vozili Kavalir. V cono lahko dostopata dva taksija, prilagojena tudi za prevoz gibalno oviranih oseb. Uvajamo nove linije LPP znotraj sklenjenega notranjega obročja, javni linijski prevoz potnikov širimo tudi v Ljubljansko urbano regijo (LUR). Povečanje uporabe javnih prevoznih sredstev pa smo zagotovili tudi s »pametno kartico« Urbana, ki je nadomestila zastarel sistem plačevanja posameznih voženj in s tem znatno znižali stroške prevozov za uporabnike. Redno izvajamo kampanje za odgovornejšo rabo avtomobila, promocijo kolesarjenja, hoje in uporabe javnega linijskega prevoza potnikov. V letu 2012 smo že enajstič izvedli projekt »Evropski teden mobilnosti in Dan brez avtomobila« in v okviru tega projekta izvedli »Teden brez avtomobila«. V obdobju 2008 – 2012 smo v okviru projekta CIVITAS ELAN, katerega glavni koordinator je bila Mestna občina Ljubljana, organizirali več kot 100 dogodkov za promocijo trajnostne mobilnosti. Eden izmed številnih projektov je bil tudi Osnutek strategije elektromobilnosti, ki predstavlja tudi strokovno izhodišče za pripravo Strategije elektromobilnosti v Mestni občini Ljubljana.



# Plan für nachhaltige Mobilität – Elektromobilitätsstrategie in der Stadtgemeinde Ljubljana (MOL)

**Irena Razpotnik**, Dipl. Ing. Maschinenbau, Dipl. Kaufmann  
Stadtgemeinde Ljubljana, Kabinett des Bürgermeisters, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana  
e-mail: irena.razpotnik@ljublana.si

## Zusammenfassung

Die Stadtgemeinde Ljubljana (MOL) reagierte aktiv auf die Herausforderungen eines erhöhten Verkehrsaufkommens mit der Vorbereitung und Annahme von Schlüsseldokumenten, welche die strategischen und operativen Ziele eines nachhaltigen Verkehrsmanagements in der Stadt definieren, wobei hier besonders die Verkehrspolitik zu betonen wäre. Ihr Grundziel ist es nachhaltige Mobilitätsformen zu fördern und individuellen Autoverkehr einzuschränken. Wir setzen uns das Ziel die Mobilität bis zum Jahr 2020 folgendermaßen aufzuteilen: ein Drittel des Verkehrs findet mit öffentlichen Mitteln statt, ein Drittel mit nicht motorisierten Verkehrsarten und ein Drittel mit PKWs. Die Elektromobilitätsstrategie von MOL behandelt den Teil, der sich auf die nachhaltigen motorisierten Verkehrsmittel bezieht. In den vergangenen fünf Jahren wurde das Stadtzentrum nach und nach für den Verkehr gesperrt und damit wurde die Fußgängerzone um 550% erweitert und die Anzahl der Parkplätze auf öffentlichen Flächen verringert. Die Stadtbewohner und Besucher können auf den Fußgängerflächen zwei kostenlose Elektrofahrzeuge „Kavalir“ benutzen. Zwei Taxis haben Zugang zur Fußgängerzone und diese sind auch behindertengerecht. Es werden neue Linien des öffentlichen Verkehrs innerhalb des inneren Stadtrings eingeführt, der öffentliche Personenverkehr wird auch in die breitere urbane Region von Ljubljana erweitert. Eine Erhöhung der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln haben wir auch mit der Einführung der „Smartcard“ Urbana erreicht. Sie hat das veraltete Verrechnungssystem für einzelne Fahrten ersetzt und damit wurden die Fahrtkosten für die Benutzer wesentlich gesenkt. Regelmäßig werden auch Kampagnen für eine verantwortungsvollere Nutzung von Autos, Förderung von Fahrradfahren, Gehen und der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln durchgeführt. 2012 wurde schon zum elften Mal das Projekt „Europäische Mobilitätswoche und Tag ohne Auto“ durchgeführt und im Rahmen dieses Projekts wurde eine „Woche ohne Auto“ durchgeführt. Im Zeitraum von 2008 bis 2012 wurden im Rahmen des CIVITAS ELAN Projekts, dessen Hauptkoordinator die Stadtgemeinde Ljubljana war, mehr als 100 Veranstaltungen zur Förderung von nachhaltiger Mobilität durchgeführt. Eines der zahlreichen Projekte war auch ein Entwurf der Elektromobilitätsstrategie, der auch die fachliche Grundlage für die Vorbereitung einer Elektromobilitätsstrategie in der Stadtgemeinde Ljubljana darstellt.

# Sustainable Mobility Plan – Electromobility Strategies in the City Municipality of Ljubljana (MOL)

**Irena Razpotnik**, degree in mechanical engineering and business studies  
City municipality of Ljubljana, Mayor's office, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana  
e-mail: irena.razpotnik@ljublana.si

## Abstract

In the City municipality of Ljubljana we have actively reacted to the challenges of an increased motorised traffic by preparing and adopting key documents which define the strategic and operational goals of sustainable traffic management in the city, whereas I would like to emphasize the Transport policy which basic aim is to encourage sustainable mobility forms and restrict individual motorised traffic. We have set the goal to improve the modal split in a way where by 2020 one third



# PMinter

Medregijski vpliv ukrepov za varstvo zunanega zraka pred onesnaževanjem z delci iz cestnega prometa in malih kurišč v slovensko – avstrijskem obmejnem prostoru.  
Interregionale Wechselwirkung von Maßnahmen zur Reduktion von Hausbrand und Verkehr mit der Feinstaubbelastung im Grenzgebiet Slowenien-Österreich.  
The interregional interaction of residential heating and traffic related measures with the PM-levels in the Slovenian-Austrian border region.

of all transports will be carried out by public means, one third without motorised vehicles and one third with cars. The Electromobility strategy of the City municipality covers the part which is referring to the choice of sustainable motorised transport means. In the past five years we have gradually closed down the inner city centre and thus we increased the pedestrian zone by 550% and we reduced the number of parking spaces on public grounds. Citizens and visitors can use complimentary electrical vehicles "Kavalir" within the pedestrian zone. Two taxis have access to this zone and they are also adopted for the disabled. We are introducing new lines of the public transport system into the closed inner circle and we are extending the lines of the public transport into the wider urban region of Ljubljana. Also, we ensured an increased use of public transport with the introduction of the »smart card« Urbana, which replaced an out-dated billing system and by this we substantially decreased the cost for passenger transports. Regularly we conduct campaigns for a more responsible use of cars, for promotion of cycling, walking and the use of public transport for passengers. In 2012 we carried out for the 12th time the project »European mobility day and a day without a car« and within this project we conducted a »Week without a car«. In the period between 2008 and 2012 we organised within the project CIVITAS ELAN, where the City municipality of Ljubljana is the main coordinator, more than 100 events for the promotion of sustainable mobility. One of the numerous projects was also the Draft of the Electromobility strategy, which is also an expert base for the preparation of the Electromobility strategy in the City municipality of Ljubljana.

## Projekt Bicike(LJ) – uspehi od leta 2011 in načrt širitve

**Irena Razpotnik**, univ.dipl.ing.str., univ.dipl.ekon.  
Mestna občina Ljubljana, Kabinet župana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana  
e-pošta: irena.razpotnik@ljubljanasi

### Povzetek

Mestna občina Ljubljana je poleg skrbi za kolesarje in njihove poti, uvedla še naslednje ukrepe: za promet je zaprla staro mestno središče, vzpostavila nove pešpoti, obudila obrežja Ljubljanice, vpeljala striktno parkirno politiko ter z njo omejila možnosti zastojkarskega parkiranja v mestnem središču. Leta 2012 je Mestni svet Mestne občine Ljubljana (MOL) sprejel novo Prometno politiko, katere poudarek je v spodbujanju trajnostnih oblik mobilnosti ter omejevanju osebnega motornega prometa. Zastavili smo si cilj izboljšati porazdelitev mobilnosti tako, da se do leta 2020 tretjina prevozov izvede z javnim prometom, tretjina z nemotoriziranim načinom (peš in s kolesi) in tretjina z osebnimi vozili. V preteklih petih letih smo za promet postopno zaprli mestno središče in s tem površine za pešce in kolesarje povečali za 550% ter zmanjšali število parkirnih mest na javnih površinah, vendar smo izgradili podzemno garažno hišo.

Maja 2011 smo uvedli sistem Bicike(LJ), ki je takoj začel in v dveh letih zasvojil njegove uporabnike. Teh je že več kot 43.599, ki so do danes opravili 1.249.052 voženj. Povprečen čas izposoje je le 14,90 minut, saj je mogoče v Ljubljani vsak cilj doseči v zelo kratkem času. Zaradi uspeha projekta, smo se začeli dogovarjati o širitvi mreže in jo meseca maja 2013 nadgradili do trgovskega centra Mercator v Šiški. Sistem Bicikelj, ki je na voljo 24 ur na dan, 7 dni v tednu in zagotavlja preprosto uporabo tako podnevi kot ponoči. Ne glede na to, ali uporabljate storitev redno oziroma le občasno, si lahko v času naročniškega razmerja izposojate kolesa brez kakršnih koli omejitev.

# Projekt Bicike(LJ) – Erfolge seit 2011 und Erweiterungspläne

**Irena Razpotnik**, Dipl. Ing. Maschinenbau, Dipl. Kaufmann  
Stadtgemeinde Ljubljana, Kabinett des Bürgermeisters, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana  
e-mail: irena.razpotnik@ljubljanasi

## Zusammenfassung

Die Stadtgemeinde von Ljubljana führte neben Maßnahmen für Radfahrer und ihre Wege noch folgende Maßnahmen ein: der alte Stadtkern wurde für den Verkehr gesperrt, neue Fußwege wurden eingerichtet, das Flussufer der Ljubljanica wurde wiederbelebt, eine strikte Politik beim Parken wurde eingeführt und damit wurden kostenlose Parkmöglichkeiten im Stadtzentrum eingeschränkt. 2012 beschloss der Stadtrat der Stadtgemeinde Ljubljana (MOL) eine neue Verkehrspolitik, die besonders nachhaltige Mobilitätsformen fördert und individuellen motorisierten Verkehr einschränkt. Wir setzten uns das Ziel die Mobilitätsverteilung zu verbessern, damit bis 2020 ein Drittel des Verkehrs mit öffentlichen Mitteln erfolgt, ein Drittel mit nicht-motorisierten Formen (zu Fuß und mit Fahrrädern) und ein Drittel mit PKWs. In den vergangenen fünf Jahren sperrten wir nach und nach das Stadtzentrum für den Verkehr und damit wurden Flächen für Fußgänger und Fahrradfahrer um 550% erhöht und die Anzahl der Parkplätze auf öffentlichen Flächen wurde verringert, es wurde aber auch ein unterirdisches Parkhaus errichtet.

Im Mai 2011 wurde das System Bicike(LJ) eingeführt, welches sofort angenommen wurde und in zwei Jahren seine Benutzer regelrecht in seinen Bann zog. Es gibt schon mehr als 43.599 Benutzer, die bis heute schon 1.249.052 Fahrten machten. Die durchschnittliche Mietzeit ist 14,90 Minuten, denn in Ljubljana ist es möglich jedes Ziel in einer sehr kurzen Zeit zu erreichen. Wegen des großen Erfolgs begannen wir eine Erweiterung des Netzes in Erwägung zu ziehen und im Mai 2013 wurde das Netz bis zum Einkaufszentrum Mercator im Stadtteil Šiška erweitert. Das System Bicikelj steht 24 Stunden pro Tag, 7 Tage die Woche zur Verfügung und ermöglicht eine einfache Nutzung am Tag und in der Nacht. Egal ob sie die Leistung regelmäßig oder nur gelegentlich nutzen, sie können die Fahrräder ohne Einschränkungen während der Laufzeit ihres Abos nutzen.

# Project Bicike(LJ) – Success since 2011 and Expansion Plans

**Irena Razpotnik**, degree in mechanical engineering and business studies  
City municipality of Ljubljana, Mayor's office, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana  
e-mail: irena.razpotnik@ljubljanasi

## Abstract

Next to activities for cyclists and their tracks the City Municipality of Ljubljana has adopted the following measures: we have closed for traffic the old city centre, introduced new walkways, revitalised the riverbanks of Ljubljanica, introduced a strict parking policy and with it we limited free parking in the city centre. 2012 the City council of the City municipality of Ljubljana (MOL) adopted a new Transport policy, which emphasises in encouraging sustainable mobility forms and restrictions of individual motorised traffic. We have set the goal to improve the modal split, thus by 2020 one third of the traffic is carried out by public means, one third without motorised vehicles (walking and cycling) and one third with cars. In the past five years we have gradually closed the city centre for cars and we increased the pedestrian zone together with areas for bikes by 550% and we reduced the number of parking spaces on public areas, and we also built an underground car park.

In May 2011 we introduced the system Bicike(LJ), which was immediately taken in and it "hooked" its users. Now we have more than 43,599 of them, which by now have made 1,249,052 drives. The average renting period is only 14.90 minutes as in Ljubljana each destination can be reached very quickly. Because of the success of the project we began discussing to broaden the network and we have prolonged it to the shopping centre Mercator in the district of Šiška. The system Bicikelj is at our disposal 24 hours a day, 7 days a week and it can be used day and night. Regardless, if you use it regularly or occasionally, you can rent a bike without restrictions during the period of your subscription.



Izdal: Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave Mestne občine Maribor  
Kraj izdaje in leto: Maribor, september 2013  
Prevajanje: Greller-Schweickhardt d.o.o., Tomaž Dietinger  
Naklada: 250 izvodov  
Tisk: DesignStudio









[www.pminter.eu](http://www.pminter.eu)

I FEEL  
SLOVENIA



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI  
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



LAND  KÄRNTEN

  
Umwelt.Klagenfurt am Wörthersee  
Die Landeshauptstadt

 Das Land  
Steiermark

 TU  
Graz