



## Pilot-Umweltzone in Marburg

Die Pilot-Umweltzone (POC) der Stadt Marburg soll die vom Straßenverkehr entstehende Luftverschmutzung von  $PM_{10}$  und  $NO_x$  reduzieren und die alten Gewohnheiten der Bevölkerung (mit dem Auto in das Stadtzentrum zu fahren) umstellen.

- Die Verkehrsordnung wird in der Pilot-Umweltzone abgeändert und Fahrzeuge, deren Emissionsstandard nicht den Anforderungen entspricht, werden in der Zufahrt beschränkt.
- Die Pilot-Umweltzone deckt das Stadtzentrum am linken Ufer der Drau ab. Diese wurde am 1. Oktober 2012 eröffnet und besteht an Werktagen während der Heizsaison bis zum 30. April 2013.
- PKW, LKW sowie Fahrzeuge bis zu 3,5 Tonnen, die nicht mindestens dem Emissionsstandard EURO 2 entsprechen, wird die Zufahrt an Werktagen verboten. Es gibt allerdings punktuelle Ausnahmeregelungen.
- Ungeachtet des Euro-Standards sind Fahrzeuge des öffentlichen Versorgungsbetriebes und weiters leichte Nutzfahrzeuge von 5-9 Uhr und 20-22 Uhr von diesem Verbot ausgenommen, um die wirtschaftlichen Aktivitäten der Stadt nicht negativ zu beeinflussen.
- Anrainer mit Einfahrgenehmigung, Busse, Transporte von körperlich behinderten Personen, Einsatzfahrzeuge, Oldtimer und Dienstleistungsfahrzeuge sind vom Einfahrverbot in die Pilot-Umweltzone ausgenommen.
- Das Programm zur dauerhaften Umsetzung der Umweltzone wird im Pilotbereich sowie einem ausgedehnten Bereich mit verkehrstechnischen Maßnahmen zur Reduktion von Abgas- und anderen verkehrsbedingten Emissionen durchgeführt.

### Projektpartner

**Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee**  
Abteilung Umweltschutz, Bahnhofstraße 35  
A 9020 Klagenfurt am Wörthersee, umwelt@klagenfurt.at  
www.klagenfurt.at

**Magistrat Marburg**  
Ulica heroja Staneta 1, SI 2000 Maribor  
Info-okolje@maribor.si, www.maribor.si

**Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8**  
Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz  
Unterabteilung ÖM - Ökologie und Monitoring  
Flatschacher Straße 70, A 9021 Klagenfurt am Wörthersee  
abt8.oekologie@ktn.gv.at, www.ktn.gv.at

**Technische Universität Graz** Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Inffeldgasse 21a, A 8010 Graz  
institut@vkma.tugraz.at, www.tugraz.at  
http://vkm-thd.tugraz.at

**Institut für öffentliche Gesundheit Marburg**  
Prvomajska ulica 1, SI 2000 Maribor  
Info@zzv-mb.si, www.zzv-mb.si

**Amt der Steiermärkischen Landesregierung**  
Abteilung 15 - Referat Luftreinhaltung,  
Landhausgasse 7, A 8010 Graz, post@stmk.gv.at  
www.umwelt.steiermark.at

**Universität Marburg**  
Fakultät für Bauingenieurwesen  
Smetanova ulica 17, SI 2000 Maribor  
fg@um.si, www.um.si



Herausgeber: Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee, Abteilung Umweltschutz; Text: Abteilung Umweltschutz und Projektpartner; Fotos: istockphoto, Archiv der Projektpartner, Matej Vranic, Stadtgemeinde Leibnitz, Ing. Kevin Walter  
Grafik: boss grafik; Druck: Carinthian Druck, Klagenfurt  
Mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission.  
Gedruckt auf 100% Recycling-Papier.

Operationelles  
Programm  
Slowenien-  
Österreich  
2007-  
2013  
Interreg  
Projekt



## Feinstaubemissionen

### Abschluss der Feldmessreihe

Zur Absicherung der Emissionsdaten für die Projektregionen wurden 6 Haushalte mit für die jeweilige Region typischen Holzfeuerungsanlagen ausgewählt und vor Ort Emissionsmessungen durchgeführt. Zur vollständigen Charakterisierung der Feuerungsanlagen wurden Brennstoffe und Aschen, sowie gas- und partikelförmige Emissionen gemessen und analysiert. Die Ergebnisse stützen die Simulationsmodelle zur Vorhersage der Feinstaubbelastung in den Projektregionen.

### Rauchfängertraining

Durch neue Verbrennungstechnologien und das richtige Heizverhalten kann ein großer Teil der Feinstaubemissionen von Holzfeuerungsanlagen vermieden werden. Um dieses Potential zu nutzen ist besonders die Aufklärung von Holzofenbesitzern wichtig, wobei die Unterstützung der Rauchfänger für eine nachhaltige Veränderung notwendig ist. Das Trainingsprogramm soll die Rauchfänger der Projektregionen als kompetente Berater in Fragen Umweltschutz und Energieeffizienz unterstützen.

### Feinstaubmesskoffer im Feldeinsatz

Im Rahmen des Trainingsprogramms wurden für Rauchfänger geeignete Feinstaubmessgeräte vorgestellt und den Rauchfängern für eine Heizsaison zur Verfügung gestellt. Ca. 15 Rauchfängerunternehmen teilen sich 10 Messgeräte, sammeln Erfahrungen mit dem Gerät und liefern im Gegenzug Feinstaubmessergebnisse von Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen. Gemessen werden die Emissionen von Scheitholz-, Pellets- und Hackgutkessel sowie Kamin- und Kachelöfen im normalen Kundenbetrieb. Die gesammelten Emissionsdaten geben Auskunft über den Zustand der Feuerungsanlagen der Projektregion, verbessern die Datenbasis für die Simulationsmodelle und liefern Ansätze für künftige Maßnahmen zur Verringerung der Feinstaubbelastung aus Holzverbrennung.

All diese Maßnahmen wurden innerhalb der beteiligten Projektregionen (Klagenfurt-Südkärnten, Südsteiermark und Marburg-Nordslowenien) umgesetzt.

### 2. Informationsfolder

# PMinter

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

www.pminter.eu

# Ausgewählte Beispiele für verschiedenste Aktivitäten der TU Graz im Projekt PMinter

Die Institute IPPT (Institut für Prozess- und Partikeltechnik) und IVT (Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik) sind in diesem Projekt an den Schwerpunkten Feinstaub resultierend aus Biomasse Verbrennung (Messungen IPPT) sowie resultierend aus verschiedensten Quellen und Transformationen vorwiegend unter Einsatz von komplexen Modellen zur Bestimmung der Emissionen als auch Immissionen (IVT) beteiligt.

## Luftgütesimulationen mit dem Modellsystemen WRF & GRAMM/GRAL für den Feinstaub (PM10)

In PMinter wurde an einem „ganzheitlichen“ Modellansatz zur Betrachtung der Feinstaubproblematik im Programmgebiet und in den drei Kerngebieten Klagenfurt (K), Marburg (MB) und Leibnitz (LB) gearbeitet.

So wurden schwerpunktmäßig die für die Feinstaubproblematik verantwortlichen Emissionen von Vorläufergasen, z.B. Stickoxide (Verkehr) oder Ammoniak (Landwirtschaft), als auch der vielfältigen Partikelemissionen in hoher räumlicher Auflösung (1 km x 1 km) im Programmgebiet neu berechnet oder vorhandene Emissionsdaten in 1 km x 1 km Auflösung neu erstellt um die komplexe Struktur von hohen Schadstoffemissionen in Tälern und niedrigen Emissionen in Höhenlagen im Programmgebiet auflösen zu können, da vorhandene Emissionsdatensätze bisher nur bis 7 km x 7 km verfügbar sind (siehe Abb. 1).

In weiterer Folge wurden die Ausbreitung dieser Gase und Partikel sowie die komplexen chemisch-physikalischen Umwandlungsprozesse mit modernsten Simulationsmodellen berechnet. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Berechnung der sekundär gebildeten Partikelmasse aus Vorläufergasen von verschiedenen Quellen, z.B. Ammoniumnitrat (Ammonium

Abbildung 1: Feinstaubemissionen für den Verkehr in kg/(km<sup>2</sup>a); Ausschnitt aus dem europaweiten Datensatz MACC mit 7 km Gitterweite (links) und die im Projekt PMinter berechneten Feinstaubemissionen mit 1 km Gitterweite (rechts).

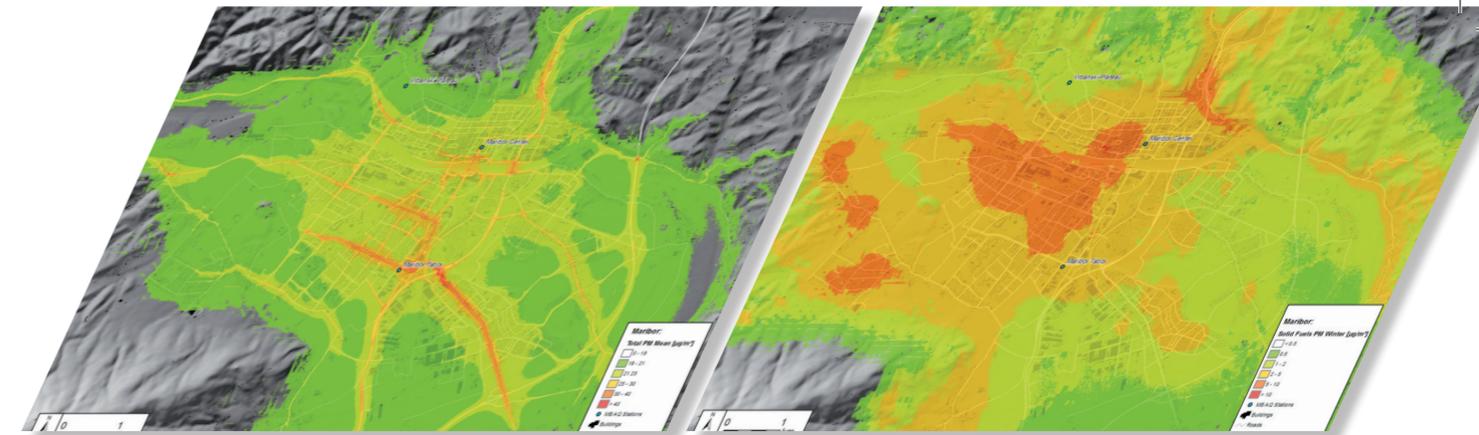
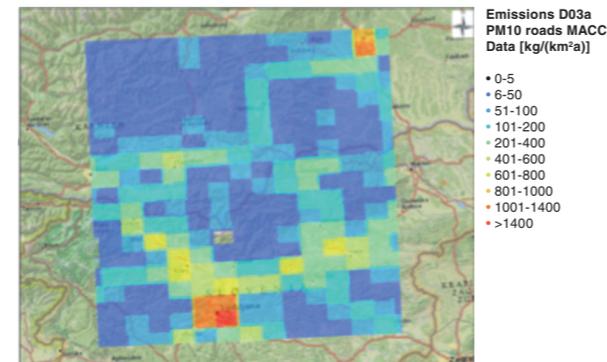


Abbildung 2: Berechneter Winter (DJF 2010) Periodenmittelwert in µg/m<sup>3</sup> für den Feinstaub (PM10) in Marburg. Die Kreise kennzeichnen die Lage der Luftgüte Messstationen.

Abbildung 3: Berechneter Winter (DJF 2010) Periodenmittelwert in µg/m<sup>3</sup> für den Anteil des Feinstaubes (PM10) resultierend hauptsächlich aus der Holzverbrennung sowie weitere Festbrennstoffe wie Kohle, Pellets etc. in Marburg. Die Kreise kennzeichnen die Lage der Luftgüte Messstationen.

resultiert letztendlich aus der Landwirtschaft und das Nitrat hauptsächlich aus dem Verkehr). Das besondere an den in PMinter durchgeführten Luftgütesimulationen ist die Kombination der Berücksichtigung von Meteorologie - Schadstofftransport und Umwandlung auf europäischer Ebene bis hinunter zu den drei Kerngebieten (Größe bis 20 km x 30 km). In den Kerngebieten wurden dabei die lokalen meteorologischen Verhältnisse und das Gelände in hoher Auflösung (200 m x 200 m) berücksichtigt. Die lokalen Emissionen wurden mit einer Genauigkeit von wenigen Metern räumlich zugeordnet und deren Ausbreitung in äußerst feiner räumlicher Auflösung 10 m x 10 m berechnet.

Ein weiterer Schwerpunkt bildete die Neuerstellung bzw. Neuberechnung der Emissionsdaten für den Hausbrand und die Berechnung der räumlichen Ausbreitung. Exemplarisch ist der berechnete Wintermittelwert für Marburg für das Jahr 2010 in Abbildung 2 dargestellt. Aus der Verbrennung von festen Brennstoffen resultierende Feinstaubbelastungen

(Feinstaub Konzentrationen in µg/m<sup>3</sup>) sind in Abbildung 3 flächenhaft dargestellt. Es fällt auf, dass im Zentrum beträchtliche Belastungen bis zu 10 µg/m<sup>3</sup> vor allem aus der Verbrennung von festen Brennstoffen (vorwiegend Holz) resultieren. Exemplarisch sind die simulierten Beiträge aus spezifizierten Luftschadstoffquellen für die Standorte der Luftgütemessstationen Maribor Center, Klagenfurt und Leibnitz in Kuchen diagrammen Abb. 4-6 zu sehen. Letztendlich werden diese Informationen zur Erstellung von gezielteren und damit effizienteren Luftreinhaltepläne (Maßnahmen) auf lokaler Ebene (K, MB & LB) und regionaler Basis benötigt und verwendet.

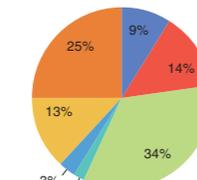


Abbildung 4: Berechnete anteilige PM10 Werte (von sim. 49 µg/m<sup>3</sup>) und Anteile verschiedener Quellen und PM Bestandteile, Monatsmittel Jänner 2010 für **Klagenfurt Völkermarkter Straße**. „OC/EC trans“ stellt den transportierten Kohlenstoffanteil aus Verbrennungskraftmaschinen, Industrie und Hausbrand dar. Der Sekundäranteil ist im Wesentlichen durch Verkehr und Landwirtschaft (zu ungefähr gleichen Teilen) bestimmt, aber auch Fernheizkraftwerke und Industrie.

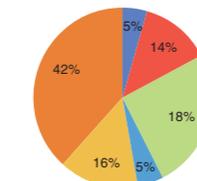


Abbildung 5: Berechnete PM10 Werte (von sim. 39 µg/m<sup>3</sup>) und Anteile verschiedener Quellen und PM Bestandteile, Monatsmittel Jänner 2010 für **Maribor Center**.

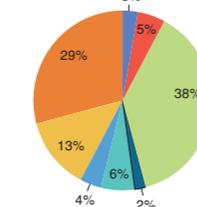


Abbildung 6: Berechnete PM10 Werte (von sim. 62 µg/m<sup>3</sup>) und Anteile verschiedener Quellen und PM Bestandteile, Monatsmittel Jänner 2010 für **Leibnitz**.

- Verkehr-Abgas lokal
- Verkehr-Diffus lokal
- Hausbrand lokal
- Industrie lokal
- Gewerbe lokal
- OC/EC trans
- Mineralisch
- Sekundär

