

## ZUSAMMENFASSUNG

Die mobile Messstation befand sich neben dem Sportstadion am westlichen Stadtrand von Dravograd. Nordöstlich über dem Sportstadion beginnt ein Wohngebiet auf beiden Seiten der Hauptstraße, die entlang der Drau nach Österreich führt. Diese Straße ist ca. 160 m von der Station entfernt. Westlich der Station befindet sich ein schmaler Waldstreifen. Dieser fällt steil zur Drau ab, die ca. 30 m tiefer fließt. Westlich und südlich der Station gibt es keine bedeutendere Siedlungen.

Nach den Emissionsdaten von großen Industrieanlagen, die auch auf der Webseite der Agentur der Republik Slowenien für die Umwelt (<http://www.arso.gov.si>) zugänglich sind, gibt es in Dravograd keine größeren Quellen der Luftverunreinigung. Die Holzindustrie mit bedeutenderen Schadstoffemissionen (organische Kohlenstoffverbindungen, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, Schwefeldioxid) ist in Šentjanž und Otiški vrh, die sich etwa 5 km südlich und südöstlich befinden. Diese Industrie hat aufgrund der Entfernung keine erheblichen Auswirkungen auf die Luftqualität in Dravograd. Die Lage der Station wird nach bestehender internationaler Klassifikation als Vorort-Hintergrund in überwiegender Wohnumgebung (SB) eingeordnet.

Messungen mit der mobilen Messstation fanden im frühen Frühling, wo die Luftverunreinigung noch kleiner als im Winter ist, und im Sommer (August), wo die Luft im allgemeinen am saubersten ist, statt. In der kalten Jahreshälfte ist die Luft vor allem im Inneren von Slowenien mehr verschmutzt aufgrund ungünstiger Wetterbedingungen (Temperaturinversion bei ruhigem, stabilem Wetter) und aufgrund zusätzlicher Emissionen von Heizanlagen, vor allem aus individuellen Anlagen.

In beiden Messperioden, d. h. 1. März - 6. April und 2. - 31. August 2011 hat in Dravograd und generell in Slowenien ein nordöstlicher Wind dominiert. Bis zum 11. März war es nahezu winterlich kalt und die Luftverunreinigung (vor allem mit Partikeln PM10) war in dieser Zeit noch relativ hoch. Es folgte der Frühling mit saubererer Luft. Im August war die Luftverunreinigung überall in Slowenien gering.

Die Messergebnisse auf der Messstelle Dravograd und auf anderen Messstellen des ständigen staatlichen Stationsnetzwerks für Luftqualität zeigt in beiden Messperioden folgende allgemeinen Eigenschaften:

- Luftverunreinigung mit **Partikeln PM10** war auf der mobilen Messstation unter den niedrigeren in Slowenien, wie auch erwartet wurde, da es in unmittelbarer Nähe keine verkehrsreichen Straßen, Verbrennungsanlagen und Industrie gibt. Höhere Konzentrationen mit mehr Überschreitungen des Tagesgrenzwerts wurden an allen Messorten gemessen, die entscheidend vom Verkehr, stellenweise auch von individuellen Heizanlagen und Industrie, beeinflusst werden (z.B. Zasavje).
- Die **NO<sub>2</sub>**-Konzentration, dessen Hauptquelle der Verkehr ist, war am Ort der mobilen Messstation die niedrigste unter allen Messstationen. Am höchsten war sie in Ljubljana und Maribor, wo der lokale Stadtverkehr am dichtesten ist. Die stündlichen Konzentrationen haben in Städten stellenweise nur die untere Beurteilungsschwelle überschritten – am öftesten in Maribor.
- Verunreinigung der Luft mit **SO<sub>2</sub>** ist seit mehreren Jahren in Slowenien kein Problem mehr. Auch im Zeitraum der Messungen in Dravograd waren die Konzentrationen überall niedrig – unterhalb der unteren Beurteilungsschwelle.

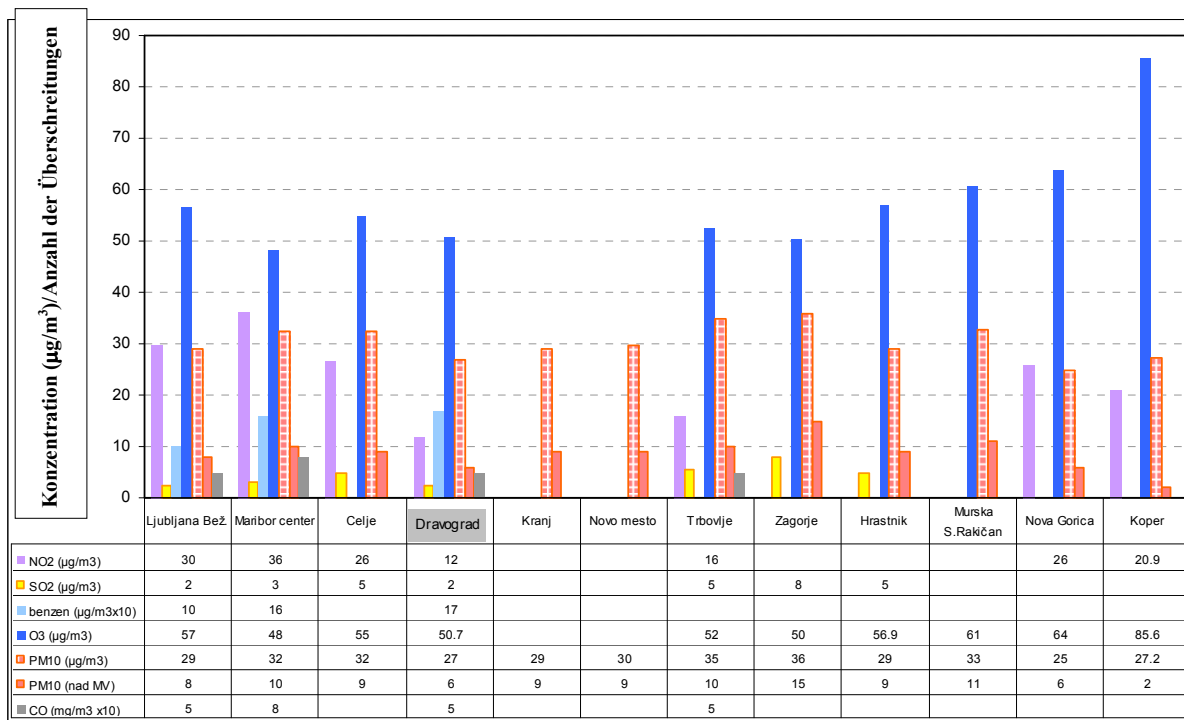
- Die Konzentration von **Benzol** am Ort der mobilen Messstation war relativ hoch im Vergleich mit den Messstationen Ljubljana Bežigrad und Maribor center (Maribor Zentrum). Bei den letzten zwei Stationen geht es fast ausschließlich für Emissionen aus dem Verkehr, bei der Messstation in Dravograd kann man hingegen nicht sagen, welche Emissionsquelle in der Messzeit entscheidend war. Die Konzentrationen waren aber an allen drei Messorten unter der unteren Beurteilungsschwelle, die sich auf den Jahresschnitt bezieht.
- Luftverunreinigung mit **Ozon** in Dravograd war in derselben Größenordnung wie an anderen Standorten im Inneren von Slowenien, die nicht unter direktem Einfluss des Verkehrs sind. Die Emissionen verschiedener Schadstoffe aus dem Verkehr reduzieren nämlich den Ozongehalt in der Luft neben verkehrsreichen Straßen, da das Ozon in chemischen Prozessen mit diesen Schadstoffen verbraucht wird.

Verunreinigung der Luft hängt von der Dichte des Verkehrs, der Anzahl der Verbrennungsanlagen und der Anzahl der Industriequellen ab. Da Dravograd eine kleine Stadt ohne große Industrie ist, war die gemessene Luftverunreinigung relativ niedrig.

Die Partikel PM10 stellen in den meisten städtischen Gebieten Sloweniens jedes Jahr das Hauptproblem unter den Pollutanten dar. Die Anzahl der Überschreitungen des Tagesgrenzwerts in Städten überschreitet jedes Jahr den zulässigen Wert, wobei der Jahresgrenzwert in den Jahren, in denen die Wetterbedingungen sehr ungünstig sind (längere Perioden von stabilem Wetter mit Temperaturinversionen, ohne Wind, im Winter) an den am stärksten verschmutzten städtischen Messorten überschritten wird.

Aus Messungen in Dravograd schließen wir, dass die zulässige jährliche Anzahl der Überschreitungen der Tagesgrenzwerts für Partikel PM10 am Ort der Messstation nur in äußerst ungünstigen Jahren überschritten werden kann, nämlich wenn das auch an den meisten anderen Messstationen in Slowenien geschieht, während der Jahresgrenzwert nicht überschritten wird. Unserer Meinung nach ist die Konzentration der Partikel PM10 aufgrund größeren Verkehrs und aufgrund der Heizungsanlagen im Winter in der Stadtmitte von Dravograd etwas höher als am Ort der mobilen Messstation.

Die Auswirkungen von industriellen Emissionen aus der Umgebung (Eisenhütte in Ravne, Holzindustrie in Šentjanž und Otiški vrh) auf die Luftqualität in Dravograd wurden nicht bewertet, da dafür eine Modellberechnung erforderlich wäre. Die Windbedingungen in diesem Bereich sind nämlich komplex, da hier mehrere Täler (Mežicatal, Mislinjatal, Drautal) zusammenkommen.



**Abbildung 1:** Konzentrationen von Pollutanten am Ort der mobilen Messstation in Dravograd und einigen ständigen Messstationen in Slowenien in der Zeit vom 1. März bis 6. April und vom 2. August bis 31. August 2011  
 „PM10 (nad MV)“: PM10 (Anzahl der Überschreitungen des Grenzwerts)