



Auswirkungen der Umweltzone Hannover auf die Luftqualität



Niedersachsen



04/2009





Herausgeber:

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Zentrale Unterstützungsstelle – Luftreinhaltung und Gefahrstoffe – Dez. 42
Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim

Auftraggeber:

Land Niedersachsen

Vertreten durch



Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Ref. 34
Archivstr. 2, 30169 Hannover

Aufgabenstellung

Europäische Regelwerke sowie die 22. BImSchV als deren nationale Umsetzung schreiben die Beurteilung der Luftqualität unter anderem in Bezug auf die Schadstoffe Feinstaub PM_{10} und Stickstoffdioxid NO_2 vor. Weiterhin werden Grenzwerte angegeben, bei deren Überschreitung (ggf. unter Berücksichtigung einer jährlich abnehmenden Toleranzmarge) Luftreinhalte- und Aktionspläne aufzustellen sind, welche die Einhaltung der Luftqualitätsnormen sicherstellen sollen. Die Beurteilung hat in der Regel durch Messungen - ergänzt durch Modellrechnungen - zu erfolgen. Vor allem bei räumlichen Planungen sind Modellrechnungen unerlässlich, da sie auch flächenhafte Informationen liefern und Minderungsszenarien simulieren können.

Schadstoff	Jahresmittelwert	Tagesmittelwert (PM_{10}) Stundenmittelwert (NO_2)
PM_{10}	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 35 zulässigen Überschreitungen
NO_2	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 18 zulässigen Überschreitungen

Tabelle 1: Grenzwerte ohne Toleranzmargen

An den nachfolgend beschriebenen Messstationen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) traten in den Jahren 2002 bis 2005 auch unter Berücksichtigung der Toleranzmargen wiederholt Überschreitungen der oben genannten Grenzwerte auf, so dass die Erstellung eines Luftreinhalteplanes erforderlich war.

Als Teil dieses Luftreinhalteplanes hat die Stadt Hannover seit dem 01.01.2008 eine Umweltzone (UWZ) eingerichtet, in der zeitlich über 3 Jahre abgestuft emissionsabhängige Fahrverbote erlassen werden.

Mit Erlass vom 19.12.2008 hat das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz das Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim mit der Bewertung der Auswirkungen der Einrichtung der Umweltzone auf die Luftqualität beauftragt.

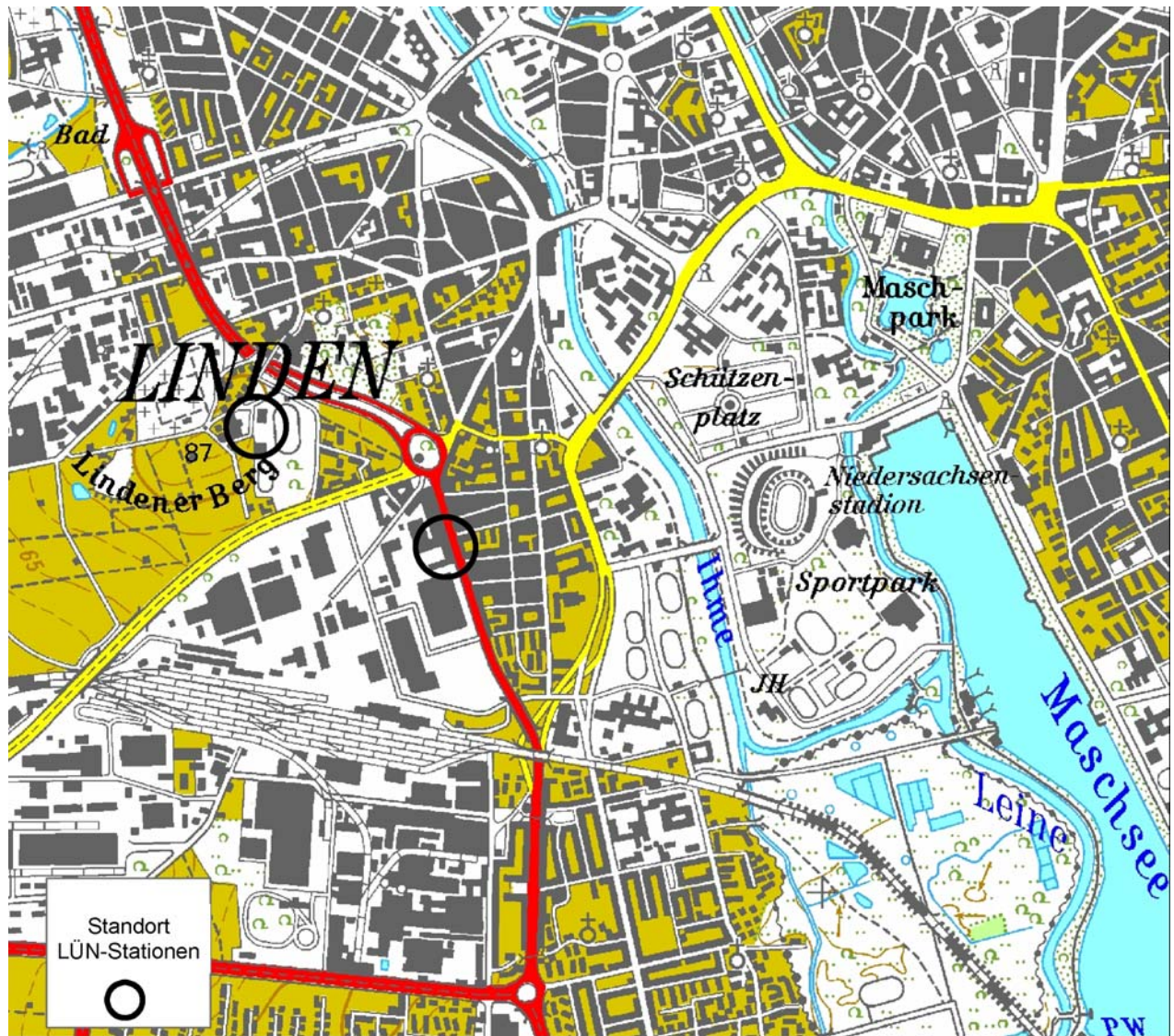
Erste Untersuchungen dieser Thematik wurden bereits im Juli 2008 auf der Basis der vorläufigen Messergebnisse des ersten Halbjahres 2008 durchgeführt, die mit dem vorliegenden Bericht aktualisiert werden.

Auf die erneute Darstellung der vorliegenden modellhaften Untersuchungen wird hier verzichtet, da im Vergleich zum vorangegangenen Bericht zurzeit keine neuen Erkenntnisse vorliegen. Die Erstellung neuer modelltechnischer Untersuchungen zur Auswirkung der Umweltzone ist in Vorbereitung, kann jedoch erst abgeschlossen werden, wenn voraussichtlich im Laufe dieses Jahres aktualisierte Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr vorliegen.

Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen

Beschreibung der Messstationen

Die Luftqualität in Hannover wird mit Hinblick auf die europäischen Vorgaben seit dem Jahr 2001 an zwei Messstellen (s. Abb. 1) kontinuierlich überwacht. Die Stationen erfassen insbesondere auch die an verkehrlichen Hotspots grenzwertrelevante und im Rahmen der Modellrechnungen untersuchten Luftschadstoffe PM_{10} und NO_2 .



 Gewerbeaufsicht in Niedersachsen
Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung und Gefahrstoffe

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung

 
Landesumweltamt • Geodatenzentrum
Niedersachsen

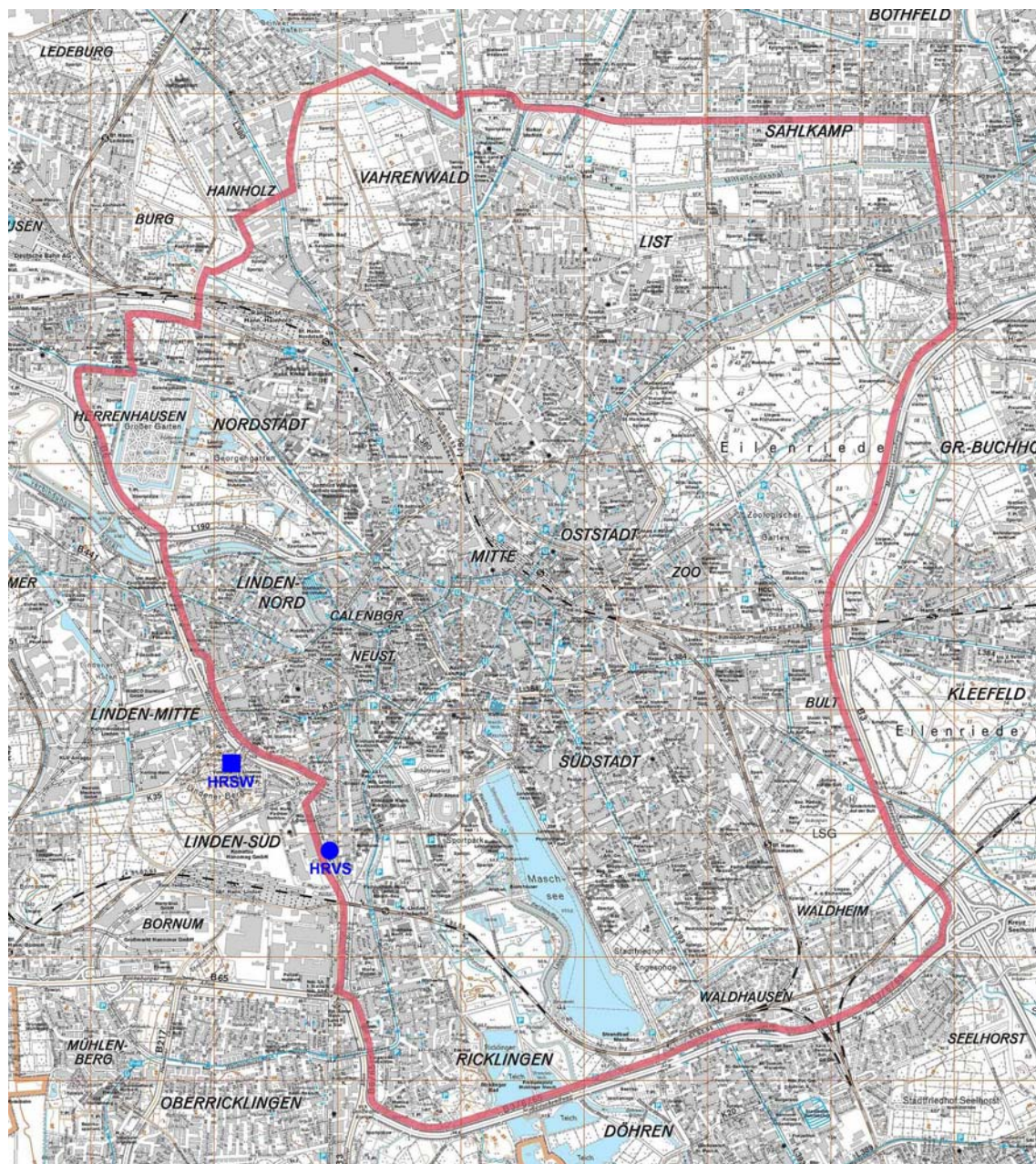
Abbildung 1: Lage der beiden Messstationen HRSW und HRVS

HRSW: Zur Sternwarte, Lindener Berg
HRVS: Göttinger Str. 14

Eine verkehrsbezogene Messstation (HRVS, Göttinger Straße 14) dient stellvertretend auch für weitere ähnliche Straßenabschnitte zur Erfassung der höchsten Konzentrationen, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist (Hotspot). Die Situation an dieser Station ist durch eine hohe Verkehrsdichte durch PKW und Nutzfahrzeuge und durch eine schluchtartige Bebauungsstruktur gekennzeichnet.

Eine benachbarte Messstation im städtischen Hintergrund (HRSW, Zur Sternwarte) dient ebenfalls stellvertretend auch für ähnliche Standorte der Ermittlung einer Belastung, der die Bevölkerung im Allgemeinen in Städten ausgesetzt ist. Die Station wurde im Rahmen des Umzuges des LÜN am 16.07.07 vom Dach des Gebäudes Göttinger Str. 14 an den derzeitigen Standort verlegt.

Die Hintergrundstation liegt außerhalb der Umweltzone. Die Verkehrsstation liegt unmittelbar neben der Göttinger Straße am westlichen Rand innerhalb der UWZ:



Quelle: © Landeshauptstadt Hannover, Geoinformation, 2008

Abbildung 2: Umweltzone und Lage der beiden Messstationen HRSW und HRVS

Ein Problem bei der messtechnischen Beurteilung von Minderungsmaßnahmen liegt darin, dass die von Jahr zu Jahr erheblich schwankende Witterung einen bestimmenden Einfluss auf die Konzentration der betrachteten Schadstoffe hat, selbst bei sonst gleichen Randbedingungen. Dies gilt in besonderem Maße für die Komponente PM₁₀. Hinzu kommen eventuell seltene großräumige Ereignisse, die so genannten PM₁₀-Episoden, die zu großräumig sehr hohen PM₁₀-Konzentrationen führen können. Eigentlich wäre daher die Betrachtung sehr langer Zeitreihen (mehrere Jahre) sinnvoll, was jedoch die Gefahr birgt, dass die Beurteilung durch langfristige Trends wie z. B. Kfz - Flottenänderung verfälscht wird.

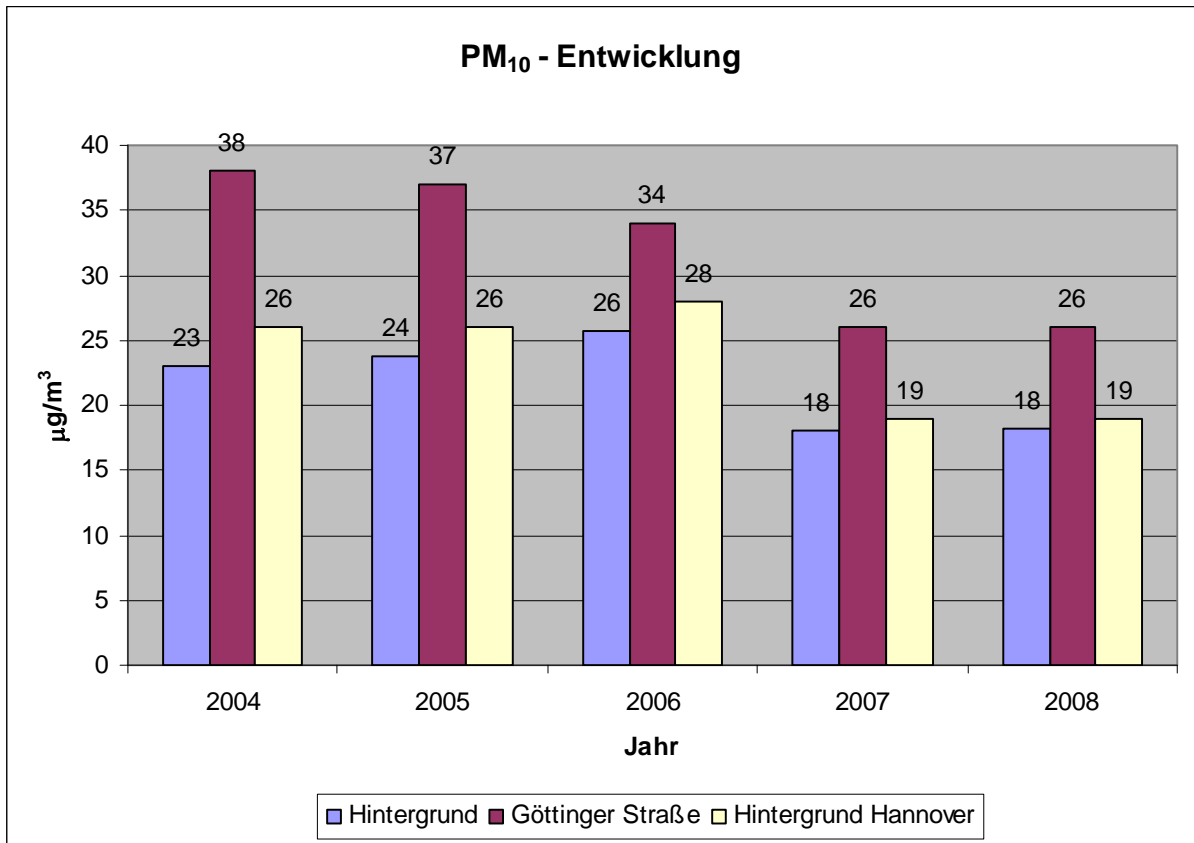
Im vorliegenden Fall wurden nach der Feststellung von Grenzwertüberschreitungen ab dem Jahr 2002 von der Stadt Hannover im Jahr 2005 erste Maßnahmen ergriffen, von denen z. B. die Änderung der Schaltung der Fußgängerampel vor der Göttinger Straße 14 und Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 40 km/h bis heute wirksam sind.

Messtechnische Ergebnisse

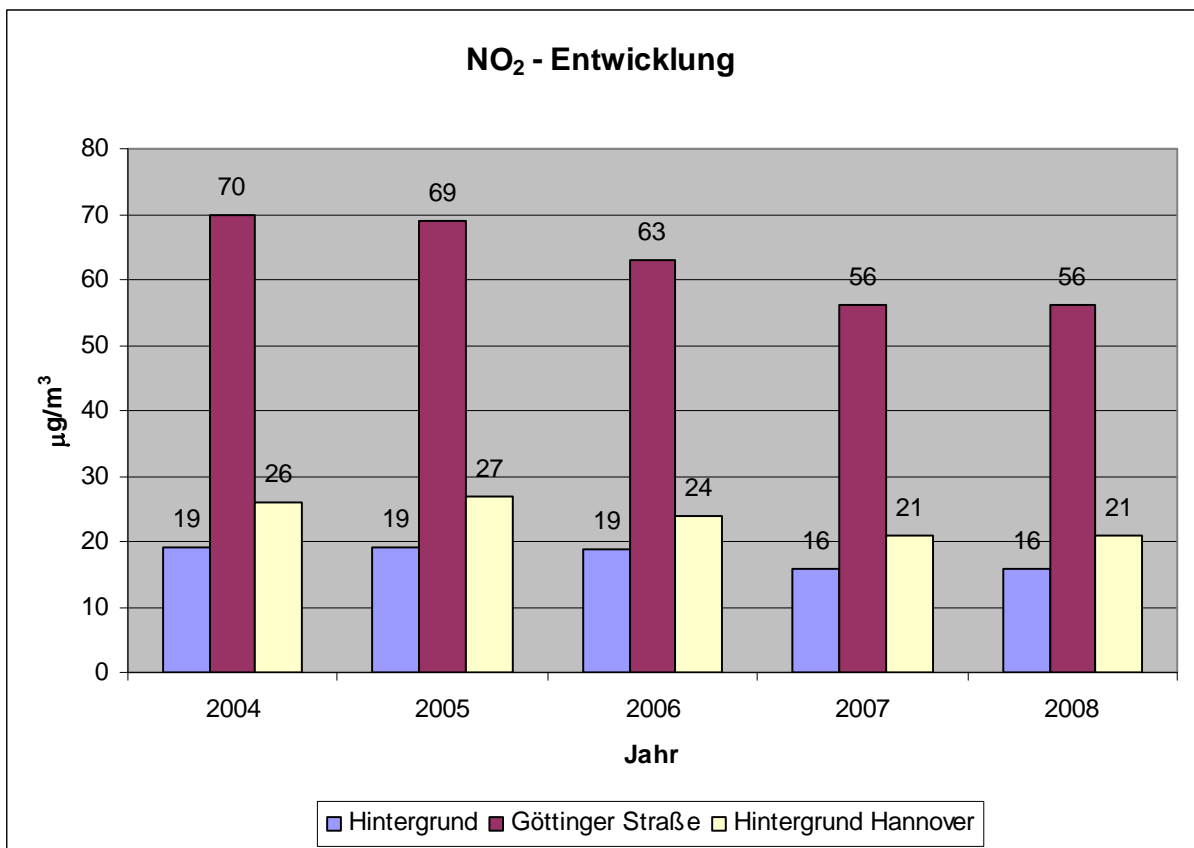
Die Entwicklung der Jahresmittelwerte für die Stationen HRSW und HRVS sowie dem Mittelwert der Stationen HRSW, Braunschweig (BGSW), Weserbergland (RNCC) und Allertal (WASS) ist in den Grafiken 1 und 2 dargestellt.

Die Verkehrsmessstation HRSV liefert erwartungsgemäß die höchsten Werte. Die Hintergrundbelastung im Raum Hannover ist aufgrund der Vielzahl von Quellen im Allgemeinen höher als der Mittelwert aller betrachteten Hintergrundstationen. Innerhalb der letzten 5 Jahre scheint sich trotz einer gewissen Streuung ein fallender Trend in der Schadstoffbelastung anzudeuten. Nähere Aussagen hierzu sind jedoch unter anderem wegen des bestimmenden Einflusses des Wetters aktuell nicht möglich.

Vergleicht man die Werte für die Belastung durch PM₁₀ und NO₂ im Jahr 2008 (mit UWZ, 1. Stufe) mit denen des Jahres 2007 (ohne UWZ), so ist weder in der allgemeinen Hintergrundbelastung, der Hintergrundbelastung in Hannover noch an der Verkehrsmessstation Hannover ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Jahren festzustellen.



Grafik 1: Entwicklung der Belastung für PM₁₀



Grafik 2: Entwicklung der Belastung für NO₂

Weitergehende Betrachtungen

Wie bereits zuvor erläutert, haben großräumige Ereignisse, insbesondere auch die Witterung einen bestimmenden Einfluss auf die Schadstoffbelastung. Theoretisch wäre es daher möglich, dass ein eventuell vorhandener Minderungseffekt der UWZ durch negative Witterungseffekte oder ähnliches kompensiert wird. Auch eine Überkompensation wäre denkbar. Eine nähere Untersuchung der Vielzahl von Einflussmöglichkeiten wäre auf der Basis von Modellrechnungen möglich, dies ist jedoch erst dann sinnvoll, wenn neuere Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes vorliegen, die insbesondere der aktuellen Entwicklung der Flottenzusammensetzung im Verkehr Rechnung tragen.

Um dennoch zum jetzigen Zeitpunkt eine weitergehende Aussage treffen zu können, wird versucht, die unerwünschten Einflüsse der Witterung und in gewissem Maße auch die von großräumig wirkenden Minderungsmaßnahmen (z. B. Altanlagenanierung, Emissionsbegrenzungen bei KFZ) durch die Berücksichtigung der Entwicklung der Hintergrundbelastung zu eliminieren. Die Hintergrundbelastung wird hier repräsentiert durch den Mittelwert der Messwerte an den Stationen HRSW, BGSW, WASS und RNCC. Dabei wird dieser Wert zusätzlich gemittelt über die Jahre 2004 – 2007 in Bezug gesetzt zu dem Hintergrundwert im Jahr 2008.

Die Veränderungen, die großräumig an den Werten der Hintergrundstationen auftreten, werden in entsprechendem Maße an der Verkehrsstation der regionalen Entwicklung zugeschrieben. Mit Hilfe der mittleren Belastung an der Verkehrsstation 2004 – 2007 kann dann eine Erwartung für den jeweiligen Messwert an der Verkehrsstation abgeleitet werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Verhältnis der über 4 Jahre gemittelten Hintergrundbelastung zur Hintergrundbelastung 2008 gleich dem Verhältnis der über 4 Jahre gemittelten Belastung am Hotspot zur Belastung am Hotspot 2008 (Erwartung) ist. Abweichungen von dieser Erwartung werden als Auswirkung der Umweltzone oder anderer zeitgleich ergriffener Maßnahmen betrachtet.

Als Ergebnis ergibt sich für den Schadstoff PM₁₀ eine der Umweltzone oder anderer zeitgleich ergriffener Maßnahmen zuzuschreibende Minderung von ca. 4 % bzw. 1 µg/m³.

Mit der entsprechenden Betrachtung für NO₂ lässt sich keine nennenswerte Veränderung nachweisen.

Für NO_x, für das keine Immissionsgrenzwerte existieren und das in der Grafik nicht dargestellt ist, ergibt sich eine Minderung um 1 %.

Diskussion

Auch mit dieser Auswertemethode bleiben die ermittelten Effekte deutlich geringer als die natürlichen Schwankungen der Belastung und die durch die EU vorgegebenen maximalen Messunsicherheiten. Weiterhin ist bei der Bewertung Folgendes zu berücksichtigen:

- In ihrem Luftreinhalteplan schätzt die Stadt Hannover die Minderung für PM₁₀ durch die Umweltzone für das Jahr 2008 auf lediglich 1 – 2 %, für NO₂ auf 5 % ab.
- Es kann vermutet werden, dass der Befolgungsgrad der Fahrverbote aufgrund der besonderen Lage auf der vorbei führenden Straße und wegen der von Januar bis April 2008 ausgesetzten Kontrollen gering gewesen sein dürfte. Der zur UWZ gehörende ca. 1,5 km lange Straßenabschnitt verläuft zwischen Deisterplatz und Ricklinger Kreisel, der übrige Teil des Westschnellweges gehört nicht zur UWZ. Eine Umfahrung ist mit einem großen Umweg verbunden.
- Die Messstation liegt am Rand der Umweltzone, wodurch Minderungseffekte nur in abgeschwächter Form zum Tragen kommen.
- Nach Untersuchungen aus Baden - Württemberg und Sachsen steigen die NO₂-Direktemissionen bei Diesel - Fahrzeugen ab EURO 3 deutlich an, vor allem wenn diese zusätzlich mit Oxidationskatalysatoren ausgerüstet sind. Busse und LKW (Diesel mit CRT – Systemen) tragen ebenfalls zu dieser Problematik bei. Dieser Trend wird gegenwärtig durch die gängigen Emissionsmodelle (und damit im Rahmen von Modellrechnungen) nicht ausreichend berücksichtigt, da diese Modelle von den vorgeschriebenen NO_x – Emissionen ausgehen.

Zusammenfassung

In dem vorliegenden Bericht wurde die Wirksamkeit der Umweltzone Hannover auf der Basis von Messergebnissen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen bis einschließlich 2008 beurteilt.

Im Rahmen von früheren Modellrechnungen (Zeithorizonte 2008, 2009, 2010), die vom damaligen NLÖ und vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim in Auftrag gegeben wurden, waren zum Teil erhebliche Minderungsmöglichkeiten durch die Einrichtung einer Umweltzone bestimmt worden. Tatsächlich wurde die Umweltzone jedoch mit weniger restriktiven Einschränkungen bzw. einer anderen Zeitplanung als im Modell angenommen verwirklicht. Die Minderungseffekte der tatsächlich umgesetzten Variante beziffert die Stadt für das Jahr 2008 auf 1 – 2 % für PM₁₀ und 5 % für NO₂, was unter Berücksichtigung der realisierten Einschränkungen grundsätzlich zu den Ergebnissen der Modellrechnungen des NLÖ und des Gewerbeaufsichtsamtes Hildesheim passt.

Im Hinblick auf die Belastung durch Stickstoffdioxid gibt es Hinweise darauf, dass Minderungen von NO_x durch erhöhte direkte Emissionen von NO₂ bei Bussen und LKW (Diesel mit CRT - Systemen) und Diesel - PKW (EURO 3 und 4 mit Oxidationskatalysatoren) aufgezehrt werden. Diese Effekte sind mittels Modellrechnung noch nicht ermittelbar.

Gegenläufige Trends sind erst ab der wirksamen Einführung von EURO 5 und 6 und/oder bei einem abnehmenden Anteil von Diesel-Fahrzeugen zu erwarten.

Im Betrachtungszeitraum konnten insofern messtechnisch keine Minderungseffekte für NO₂ nachgewiesen werden. Für PM₁₀ ergeben sich Hinweise auf Minderungseffekte, die jedoch im Rahmen der Messunsicherheiten liegen und verglichen mit dem Jahr 2007 nicht zu einer Verbesserung der Luftschadstoffbelastung im Jahr 2008 geführt haben.