

Konzept zur Ermittlung der verkehrsbedingten Luftbelastungssituation in Hannover

Zusammenfassung der Ergebnisse (Stand November 2004)

Aufgabenstellung

Das Büro GEO-NET hat im Auftrag des Bereichs Umweltschutz der Landeshauptstadt Hannover mittels Modellrechnungen eine Analyse der lufthygienischen Situation im Hauptstraßennetz der Stadt Hannover durchgeführt. Im Mittelpunkt stehen dabei die Belastungen, die von der Quellgruppe ‚Verkehr‘ ausgehen. Von den verkehrsbedingten Luftschadstoffen finden Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol (C₆H₆) und Dieselruß besondere Berücksichtigung.

Das Ziel der Modellrechnungen ist die Darstellung der aktuellen lufthygienischen Situation für das Stadtgebiet von Hannover (ca. 204 km²) in einer räumlich hoch auflösenden digitalen Karte. Das für die Modellierung festgelegte Untersuchungsgebiet hat eine Ausdehnung von 19 x 16,3 km und eine Rasterzellenauflösung von 100 m.

Datengrundlagen und Methodik

Der Luftgütemodellierung liegen die Parameter Geländehöhe, Nutzungsstruktur, Versiegelungsgrad und Strukturhöhe zugrunde. Zur Abschätzung der Luftschadstoffbelastung an Straßen und deren Ausbreitung wurden folgende Daten aufgenommen:

- Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV = Fahrzeuge/24 h),
- LKW-Anteil
- Fahrmodus in der Straße
- Bezugsjahr
- Jahresmittel der Windgeschwindigkeit über Dachniveau (m/s),
- Höhe des Emissionsortes,

Als Rahmenbedingung für die Ausbreitungsrechnung wurde eine austauscharme (autochthone) Wetterlage ausgewählt. Diese wird gekennzeichnet durch einen wolkenlosen Himmel und einen nur schwachen überlagernden Wind. Diese Wetterlagen treten in Norddeutschland typischerweise an 15 % der Jahresstunden auf und sind aufgrund der reduzierten Austauschbedingungen durch ein hohes immissionsökologisches Belastungspotenzial gekennzeichnet („Worst-Case“-Situation).

Die Ausbreitungsrechnung wurde für fünf unterschiedliche Szenarien durchgeführt, für austauscharme Wetterlagen mit schwacher Windanströmung aus Norden, Osten, Süden und Westen mit 1,5 m/s sowie ein Szenario ohne überlagernde Strömung.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Modellrechnungen sind von GEO-NET in einem 26seitigen Bericht zusammengefasst worden. Der Bericht liegt der Stadt als pdf-Datei vor und kann bei Interesse beim Bereich Umweltschutz (Herrn Schmidt) angefordert werden.

Im Folgenden werden die Immissionsfelder der Ausbreitungsrechnungen exemplarisch für den Parameter Stickstoffdioxid (NO₂) dargestellt. Die Modellrechnungen für Benzol und Dieselruß zeigen ähnliche Ergebnisse. Die ermittelten Immissionsfelder lassen sich annähernd mit den Kurzzeitbelastungen (Stundenmittel) der 22. Bundesimmissionschutzverordnung (BlmSchV) vergleichen.

Szenario 1: keine Anströmung

Bei diesem Szenario wird das Immissionsfeld ausschließlich durch die Immissionssituation und die eigenbürtigen aus dem Umland bzw. Stadtraum entstehenden Strömungssysteme (Flur- und Strukturwinde) geprägt. Aufgrund der nur geringen „Verdünnungsprozesse“ wird hier die höchste Belastungssituation abgebildet.

Die höchsten Belastungen zeigen sich in den Bereichen (einschließlich angrenzender Wohnbebauung)

- Messeschnellweg zwischen Pferdeturm und Weidetorkreisel und Teilflächen der Eilenriede
- Messeschnellweg zwischen AS Hannover Misburg und AK Buchholz
- Bundesstraße 65 in Höhe der AS Anderten
- Gesamter Verlauf der Autobahnen 2 und 7
- Nördlicher Teil der Vahrenwalder Straße sowie Vahrenwalder Platz
- Königsworther Platz
- Fössestraße zwischen Westschnellweg und Kötnerholzweg

In den Straßenräumen der Bundesstraßen 6 und 65 ist verbreitet von einer ähnlich hohen Immissionsbelastung auszugehen, während die übrigen Hauptverkehrsstraßen nur eine sporadische, punktuelle Belastung dieser Größenordnung aufweisen.

Hohe Belastungen sind an den meisten Hauptverkehrsstraßen und im inneren Stadtbereich, insbesondere innerhalb der Stadtteile Mitte, Linden und Oststadt, anzutreffen. Vergleichsweise gering belastet ist die südwestliche Umrahmung Hannovers und somit vor allem die Stadtteile Ahlem, Badenstedt und Oberricklingen. Gleichsam gering belastete Räume sind innerstädtisch im Bereich Vahrenwald/Hainholz sowie Kirchrode/Tiergarten lokalisiert.

Szenario 2: Anströmung aus Norden

Die Anströmung aus Norden mit einer Geschwindigkeit von 1,5 m/s bewirkt im Vergleich zum ersten Szenario ein insgesamt reduziertes Belastungsniveau. Die Zonen überdurchschnittlich hoher NO₂-Belastungen beschränken sich im Wesentlichen auf den Straßenraum, wobei die durchgehend höchsten Werte im gesamten Verlauf der Autobahnen 7 und 2 hervortreten. Insbesondere entlang der ost-west-orientierten Hauptverkehrsstraßen ist mit einer deutlichen Verdriftung der Luftschadstoffe um z. T. mehrere hundert Meter zu rechnen.

Vergleichsweise immissionsarme Räume entstehen vor allem innerhalb der nördlichen Stadtteile Hannovers (Leinhausen, Hainholz, Vahrenwald). Kleinstädtisch sind weitere immissionsarme Areale im Welfengarten sowie in den Stadtteilen Nordstadt und Sahlkamp zu erkennen.

Szenario 3: Anströmung aus Osten

Bei diesem Szenario bildet sich ein Belastungsschwerpunkt im Nordwesten Hannovers aus. Ausschlaggebend dafür sind vor allem die hohen Emissionen im Bereich der Autobahn 2. Betroffen sind vorrangig die Stadtteile Vinnhorst und Ledeburg und die vorwiegend unbebauten Flächen zwischen Vinnhorst und Berenbostel. Hohe Belastungen sind außerdem im Verlauf der Bundesstraße 6, Bundesstraße 65 sowie dem Messeschnellweg festzustellen.

Gering belastete Bereiche sind die vorwiegend unbebauten Flächen der Stadtteile Groß-Buchholz, Kleefeld und Bemerode.

Szenario 4: Anströmung aus Süden

Unter diesen meteorologischen Bedingungen zweigt sich eine Zweiteilung des Stadtgebietes in einen höher belasteten nördlichen und einen geringer belasteten südlichen Bereich. Im Bereich der Autobahn 2 breitet sich ein Feld mit hohen Immissionswerten nach Norden aus. Hohe Immissionswerte sind darüber hinaus im Raum der meisten Hauptverkehrsstraßen anzutreffen. Ein Verdriften der Schadstoffe ist vor allem im Umfeld der Bundesstraße 6, Bundesstraße 65 und Messeschnellweg festzustellen.

Die Wohnbebauung und Freiflächen der südlichen Stadthälfte weisen dagegen vorwiegend geringe Immissionsbelastungen auf. Begünstigt wird diese Situation durch die Lage der stark befahrenen Hauptverkehrsstraßen im Stadtgebiet. Bei einer Südanströmung wird vor allem der Bereich zwischen Bundesstraße 6 und Messeschnellweg begünstigt, da die Luft lediglich die auf dem Südschnellweg freigesetzten Schadstoffe in Richtung Norden verfrachtet, die sich schnell verdünnen.

Szenario 5: Anströmung aus Westen

Dieses Szenario begünstigt immissionsökologisch die westlichen Stadtteile Davenstedt, Badenstedt, Limmer und Oberricklingen sowie Wettbergen sowie die südlichen Stadtteile Wülfel, Döhren und Mittelfeld.

Die höchsten NO₂-Konzentrationen sind im Umfeld der Autobahn 2 zu erwarten, von der überdurchschnittlich hohe Emissionen auf die angrenzenden Wohngebiete einwirken. Betroffen sind vor allem die Stadtteile Vinnhorst, Isernhagen-Süd und Bothfeld. Deutlich erhöhte Belastungen sind auch in den Stadtteilen Kleefeld und Großbuchholz festzustellen.

Zusammenfassung

Die Luftgütemodellierung macht die räumliche Ausprägung der vom Hauptverkehrsnetz Hannovers ausgehenden Luftschadstoffe während einer austauscharmen Wetterlage deutlich. Dieser Witterungstyp weist ein erhöhtes Belastungspotential auf, wobei unter Berücksichtigung einer schwachen Anströmung aus den Haupthimmelsrichtungen spezifische Belastungsschwerpunkte sichtbar werden. Von den fünf gerechneten Szenarien weisen das südliche und das westliche Anströmungsszenario eine vergleichsweise günstige Luftgütesituation für das Stadtgebiet auf, da die Immissionen im Bereich der Autobahn 2 in Richtung auf den Stadtrand abtransportiert werden.

Durch Überlagerung der fünf Anströmungssituationen können immissionsökologische Belastungsräume und Gunsträume ausgewiesen werden. Die Gunsträume konzentrieren sich vor allem in der Südhälfte des Stadtgebietes und werden durch die Hauptverkehrsstraßen in sich untergliedert. Sie betragen 39 % der Gesamtfläche. Innerhalb des Cityrings sind jedoch keine Gunsträume zu finden.

Die Belastungsräume konzentrieren sich entlang der verkehrsreichen Straßenabschnitte und werden darüber hinaus in ihrer räumlichen Ausprägung durch das Strömungsfeld beeinflusst. 34 % des Stadtgebietes sind potenziell belastet. Räume mit überdurchschnittlich hoher NO₂-Belastung befinden sich vor allem entlang der Autobahn 2 mit einer seitlichen Ausdehnung bis zu 1500 m. Über das Autobahnkreuz Hannover-Buchholz setzt sich dieser Belastungsraum in Richtung Messeschnellweg fort. Ein weiterer durchgängiger Belastungsraum geht vom West- und Südschnellweg aus. Allerdings ist dieser weniger stark ausgeprägt. Darüber hinaus ist eine Zone überdurchschnittlicher NO₂-Belastung in der nördlichen Innenstadt festzustellen. Sie erstreckt sich vom Stadtteil Linden über Mitte bis zur Oststadt und ist auf ein hohes Emissionsniveau bei gleichzeitig schwach ausgeprägtem Windfeld innerhalb der Bebauung zurückzuführen. Weitere – vergleichsweise schmale – Belastungsräume befinden sich entlang der Hauptverkehrsstraßen wie Engelbosteler Damm, Vahrenwalder Straße, Podbielskistraße und Hildesheimer Straße.

Weiteres Vorgehen

Das Konzept zur Ermittlung der verkehrsbedingten Luftbelastungssituation in Hannover soll fortgeführt werden. Die bisherigen Ergebnisse geben auf Basis der in einem 100 m-Raster gerechneten Kurzzeitbelastungen einen ersten Überblick über immissionsökologische Belastungsräume und Gunsträume innerhalb der Stadt Hannover. Auf welchen Straßenabschnitten die zukünftigen Grenzwerte der 22. Bundesimmissionsschutzverordnung überschritten werden, lässt sich anhand der ersten Modellrechnungen nicht präzise vorhersagen. Dieses Wissen ist jedoch vor dem Hintergrund der von der EU geforderten Luftreinhalteplanung notwendig.

Der Bereich Umweltschutz plant deshalb, am Beispiel des Parameters Stickstoffdioxid (NO_2) flächendeckend für die Stadt Hannover in einem 50 m-Raster die mittleren Immissionswerte eines Jahres rechnen zu lassen. Da der Grenzwert als Jahresmittelwert in der 22. BImSchV mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vorgegeben ist, lassen sich anhand der Modellrechnung die höchsten Belastungspunkte anhand der Grenzwertüberschreitung innerhalb der Stadt Hannover lokalisieren. Diese bieten dann den Ansatz für notwendige Maßnahmen zur Luftreinhaltung.