# Lohmeyer *aktuell*

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG | Ausgabe Nr. 10 | Dezember 2003

Meine Damen und Herren,

die Messnetze der Bundesländer weisen an einigen Straßen Grenzwertüberschreitungen der Feinstaub (PM10)-Konzentrationen nach. Deshalb wird derzeit von vielen Arbeitsgruppen mit Hochdruck an einer Verbesserung der Erkenntnisse über PM10-Entstehungsmechanismen und -Minderungsmöglichkeiten gearbeitet. In unseren Luftschadstoffgutachten finden aktuelle Ergebnisse von Untersuchungen über die Entstehungsmechanismen von Feinstaubemissionen sowie über emissionsmindernde Auswirkungen der Erneuerung einer Straßenoberfläche bereits Berücksichtigung (siehe dazu Seite 4). Wir hoffen, Ihnen bald Ergebnisse weiterer Forschungsprojekte zu diesem Thema vorlegen zu können.
Auf Seite 2 finden Sie einen Bericht über die Schaffung einer Datenbasis in Brandenburg, die bei der Erstellung von Luftreinhalteplänen ein zügiges und qualitätsgesichertes Arbeiten erlaubt. Weiterhin stellen wir Ihnen auf dieser Seite die neuesten Informationen des Umweltbundesamtes über die Stickoxidemissionen von LKW und unser Vorgehen zu deren Berücksichtigung vor.
Das neue Screeningmodell On-ISY-S gibt im Internet stundenaktuelle $NO_2$–Konzentrationen für eine Teilfläche von Stuttgart wieder. Auf Seite 3 berichten wir ausführlich darüber.
Vor Ihrem Einstieg in diese Beiträge wünsche ich Ihnen auch im Namen meiner Mitarbeiter friedvolle und erholsame Weihnachtsfeiertage und für das Jahr 2004 alles Gute.

Ihr

A. Lohmeyer

## AKTUELLES IN KÜRZE

- **Mitteilungen:**

  **PM10:** Unter http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/, Abschnitt 13.2.1 gibt es nun die neue Formel der US-EPA für die Berechnung der Feinstaubemissionen befestigter Straßen. Die Formel gibt nicht mehr die Summe der Emissionen aus Staubaufwirbelung, Auspuff, Bremsen- und Reifenabrieb an, sondern nur noch die Emissionen der Staubaufwirbelung.

  **PM10:** Der Bericht „Verifikation von PM10-Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ kann unter www.empa.ch/plugin/template/empa/700/5750/---/l=1 heruntergeladen werden.

  Die Richtlinie VDI 3782, Blatt 7 „Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung Luftbeimengungen“ ist im November 2003 als Weißdruck erschienen. Weitere Informationen finden Sie unter www.vdi.de.

  Updates für das PC-Programm GERDA (EDV-Programm zur Abschätzung von Geruchsemissionen aus fünf Anlagetypen) können ab sofort über das Internet (www.lohmeyer.de/software/gerda) heruntergeladen werden. Aktuell ist die Version 1.0e vom 21.10.2003.

- **Veranstaltungen:**

  Die vom VDI organisierte „European Conference on Environmental Odour Management“ findet vom 17. - 19.11.2004 in Köln statt. Vortragsangebote müssen bis 15.01.2004 eingereicht werden. Näheres siehe http://www.vdi.de/environmental_odour_management_2004.

  Die „International Environmental Modelling and Software Society Conference“ findet vom 14.-17. Juni 2004 an der Universität Osnabrück statt. Näheres siehe http://www.iemss.org/iemss2004/.

## INHALT

Aktualisierung Kfz-Emissionsfaktoren.....S. 2

Datenbasis zur Bewertung verkehrsbedingter Umweltprobleme.....S. 2

ON-ISY-S: Ein Screening-Modell.……....S. 3

Kombinierte Luftreinhalte- und Lärmminderungsplanung in Brandenburg.....S. 4

Feinstaubuntersuchung Göttinger Straße...S. 4

**Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG**
Aerodynamik, Klima, Immissionsschutz und Umweltsoftware

**Büro Karlsruhe:**
An der Roßweid 3, 76229 Karlsruhe
Tel.: 0721 / 625 10 0
Fax: 0721 / 625 10 30
E-Mail: info.ka@lohmeyer.de

**Büro Dresden:**
Mohrenstraße 14, 01445 Radebeul
Tel.: 0351 / 839 14 0
Fax: 0351 / 839 14 59
E-Mail: info.dd@lohmeyer.de

**Messstelle für angewandte Olfaktometrie:**
An der Roßweid 3, 76229 Karlsruhe
Tel.: 0721 / 625 10 0
Fax: 0711 / 687 4264
E-Mail: olfaktometrie@lohmeyer.de

# AKTUALISIERUNG DER EMISSIONSFAKTOREN FÜR DEN KFZ-VERKEHR

## KFZ - EMISSIONEN

Wesentliche Grundlage für die Bestimmung der Emissionen, die durch den Kfz-Verkehr verursacht werden, ist das vom Umweltbundesamt herausgegebene "Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA)", Stand 1999. Anfang 2003 hat das UBA informiert, dass entsprechend aktuellen Untersuchungen die tatsächlichen Stickstoffoxidemissionen ($NO_x$) der schweren Nutzfahrzeuge deutlich höher liegen als im HBEFA ausgewiesen. Die LKW-Motoren ab EURO 2-Norm wurden außerhalb des im gesetzlichen Prüfzyklus gefahrenen Kennfeldbereiches gezielt auf den spezifischen Verbrauch hin optimiert. Dies bewirkt im Gegenzug einen erheblichen Anstieg der $NO_x$-Emissionen. Damit führt die Anwendung der Emissionsfaktoren aus dem HBEFA zu Unterschätzungen der $NO_x$-Emissionen. Für Ende 2003 ist die Veröffentlichung eines aktualisierten Handbuchs für Emissionsfaktoren angekündigt, das auch Aktualisierungen für die PKW enthält. Im Sommer 2003 fanden sich in dem Bericht "Future Diesel" (www.uba.de) Angaben, dass für das Prognosejahr 2010 die aktualisierten LKW-Emissionen um knapp 50% über den bisherigen Angaben liegen. Damit können Hinweise auf die Höhe der Unterschätzung der $NO_x$-Emissionen der derzeitigen Version des Handbuchs abgeleitet werden. Für eine Autobahn mit ca. 10% LKW-Anteil bedeutet dies um ca. 25%, bei 20% LKW-Anteil um ca. 35% höhere $NO_x$-Emissionen. Das wirkt sich auch auf Prognosen der Immissionen aus, da die $NO_x$-Zusatzbelastungen in gleichem Umfang erhöht werden. Im Zusammenspiel mit der Vorbelastung und der $NO$-$NO_2$-Konversion wirkt sich die Unterschätzung der Emissionen nicht im vollen Maß auf die Gesamtbelastung von $NO_2$ aus. Für die Beurteilung geplanter Baumaßnahmen im Vergleich mit Grenzwerten sind diese Aktualisierungen von Bedeutung; bis zur Veröffentlichung der neuen E-Faktoren ist es daher angeraten, entsprechende Korrekturen vorzunehmen. Bei Immissionsprognosen, die programmtechnisch direkt mit der Emissionsdatenbank verbunden sind (z.B. MLuS 02), erfordert dies gesonderte gutachterliche Vorgehensweisen.

# SCHAFFUNG EINER EINHEITLICHEN DATENBASIS ZUR BEWERTUNG VERKEHRSBEDINGTER UMWELTPROBLEME

## GIS - ANWENDUNG

Das Landesumweltamt Brandenburg (LUA) benötigt zur flächendeckenden Beschreibung der Immissionssituation für Luft und Lärm eine leistungsfähige Datenbank mit geografischem Bezug. Mit dieser Datenbank sollen emissionsrelevante Verkehrsdaten (z.B. durchschnittlicher täglicher Verkehr, Fahrgeschwindigkeit, Straßenkategorie etc.) einzelnen Straßenabschnitten zugeordnet werden. Es sollen soweit wie möglich vorhandene Verkehrsdaten aus bestehenden Verkehrsdatenbanken integriert werden können. Verkehrsbelastungsdaten und allgemeine Beschreibungen von Straßenabschnitten werden beim Landesamt für Bauen, Verkehr und Straßenwesen Brandenburg (LBVS) in der Straßeninformationsdatenbank (SIB) aktualisiert vorgehalten und gepflegt. Zudem werden Verkehrsdaten von ca. 70 Gemeinden aus Lärmgutachten und städtischen Verkehrsplanungen in die Datenbank integriert.

Vom Ingenieurbüro Lohmeyer wurde die Umweltstraßendatenbank Brandenburg (USDB) im ESRI-Shapeformat erstellt, die zur Zeit über ca. 120 000 Datensätze verfügt. Die Geometrien der Straßenabschnitte und die Straßendaten für Außerortsstraßen des gesamten Straßennetzes Brandenburg wurden dabei aus der SIB entnommen. Die Schnittstelle zwischen SIB und USDB wurde so gestaltet, dass aktuelle Daten der SIB automatisiert in die USDB übertragbar sind. Zusätzlich wurden Verkehrsdaten aus unterschiedlichen Quellen über Eingabewerkzeuge in die USDB eingetragen. Unter ArcView 3.x wurde eine Eingabeoberfläche erstellt, mit denen Verkehrsdaten und Informationen zu Straßeneigenschaften in die USDB eingetragen und die Geometrien der Straßensegmente verändert werden können. Mit der komplexen Eingabemaske können Kurzzeitzählergebnisse verwaltet und auf den durchschnittlich täglichen Verkehr umgerechnet werden. Die Emissionsbestimmung und die weitere Pflege der USDB wird vom LUA durchgeführt. Zusätzlich wurde ein Analysewerkzeug programmiert, mit dessen Hilfe man für beliebig ausgewählte Bereiche Informationen über Streckenlänge, Fahrleistung, Emissionsdichte (g/km) und Emissionsmenge (t/a) berechnen kann.

Die in der USDB vorhandenen Daten können als Eingangsdaten für Immissionsberechnungen weitergegeben werden und zur Erstellung von Emissionsbilanzen dienen.

# ON-ISY-S: EIN SCREENING-MODELL

## Online-Berechnung von $NO_2$-Konzentrationen in der Innenstadt von Stuttgart

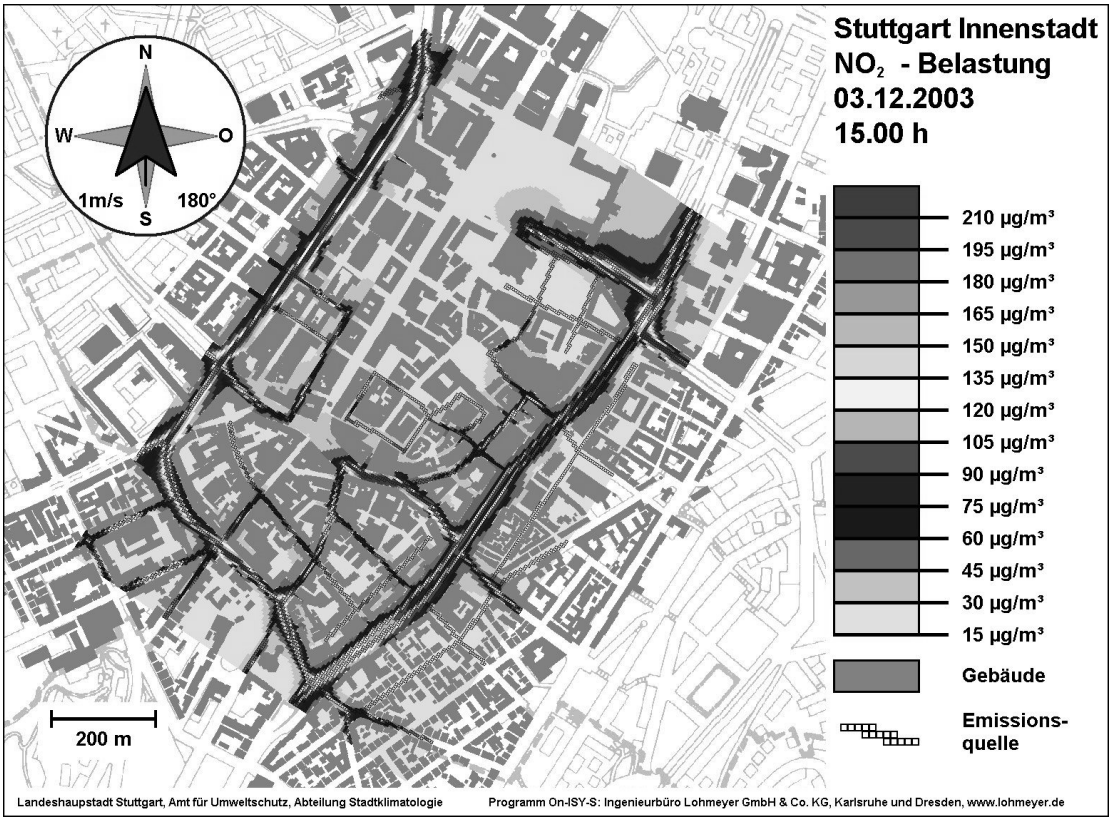
UMWELTINFORMATION

In Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz der Stadt Stuttgart hat das Ingenieurbüro Lohmeyer das Modell **On-ISY-S** (**On**line-**I**nformations**sy**stem-**S**tuttgart) geschaffen, mit dem stündlich $NO_2$-Konzentrationen für ein 1 km² großes Gebiet der Innenstadt von Stuttgart flächenhaft berechnet werden. Die Ergebnisse werden direkt im Internet dargestellt unter http://www.stadtklima.de/stuttgart/schadstoffe/index.htm. Das Modell stellt eine mögliche Vorgehensweise zur Berechnung von Stundenwerten dar. Es basiert auf **MISKAM**-Rechnungen und Online-Messwerten von NO, $NO_2$, Lufttemperatur, Windrichtung und -geschwindigkeit. Online gemessene Verkehrszahlen stehen bisher nicht zur Verfügung und gehen deshalb auch noch nicht in das Modell ein. Stattdessen basieren die Berechnungen auf typisierten Emissionstages- und –wochengängen. Es werden im Modell die Temperaturabhängigkeit des Kaltstartanteils und die fahrzeugerzeugte Turbulenz berücksichtigt. Zudem wurde ein Ansatz entwickelt, der die vor allem bei kleinen Windgeschwindigkeiten verstärkt auftretenden Windrichtungsfluktuationen besser berücksichtigen soll als dies bisherige Vorgehensweisen tun. Dabei werden zusätzlich zur herrschenden Hauptwindrichtung auch die Nebensektoren windgeschwindigkeitsabhängig gewichtet belegt und berücksichtigt. Die Stickoxid-Konversion wird direkt aus Online-Messwerten berechnet.

Auf Grund mehrerer Vereinfachungen wie beispielsweise den typisierten Emissionstagesgängen oder einem relativ groben Rechengitter hat dieses Berechnungsverfahren eher den Charakter eines Abschätzmodells. Das im Internet dargestellte Ergebnis zeigt nicht die wirkliche Ist-Situation, sondern eine sich im Jahresmittel zu der jeweiligen Stunde bei den jeweiligen meteorologischen Verhältnissen einstellende Verteilung der $NO_2$-Konzentrationen.

Das Modell ist so konzipiert, dass neue Modellansätze zur Berechnung von Stundenwerten einfach integriert werden können. In Zukunft ist geplant, innerhalb des Modellgebietes eine Online-Verkehrsmessstelle zu betreiben, die Daten dem Modell zur Verfügung zu stellen und eine Online-Emissionsmodellierung durchzuführen.

Das Modell lässt sich leicht auf andere Modellgebiete übertragen, in denen meteorologische Daten sowie Schadstoffkonzentrationen und Verkehrszahlen online gemessen werden und zur Verfügung stehen.



# KOMBINIERTE LUFTREINHALTE- UND LÄRMMINDERUNGSPLANUNG IN BRANDENBURG

## PM10-Minderungsuntersuchungen am Beispiel der Kleinstadt Nauen

MINDERUNGSMAßNAHMEN

Das Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg sucht nach Verfahren einer Bewertung planerischer, verkehrstechnischer und administrativer Möglichkeiten für Luftreinhaltemaßnahmen gemäß 22. BImSchV in Verbindung mit Maßnahmen der Lärmminderung nach § 47a Bundes-Immissionsschutzgesetz. Dazu wurde bereits eine Machbarkeitsstudie erarbeitet. Innerhalb der Fortführung der Machbarkeitsstudie erfolgte u.a. eine quantitative Bewertung von PM10-Minderungsmaßnahmen am Beispiel der Stadt Nauen (ca. 10 000 Einwohner). Vor allem von Interesse sind die Auswirkungen von verkehrsplanerischen Maßnahmen und hier wiederum die Auswirkungen durch den Bau einer Umgehungsstraße sowie ein Fahrbahnbelagswechsel von vielfach mit Asphalt geflicktem Kleinpflaster zu Asphalt.

Ausgewertet wurden umfangreiche Verkehrsdaten und die Immissionen aus dem Zeitraum 1998 bis 2003 sowohl an einer vom Verkehr hochbelasteten Straße als auch im regionalen Hintergrund. Begleitend erfolgte die Immissionsberechnung für das Hauptstraßennetz von Nauen sowie für die Quellgruppen Hausbrand und Gewerbe mit dem Screening-Modell SELMA$^{GIS}$, für den am höchsten belasteten Straßenabschnitt detailliert mit dem prognostischen Modell MISKAM.

Es konnte sowohl aus den Berechnungen als auch aus der Messdatenauswertung aufgezeigt werden, dass die Schadstoffbelastung infolge der Inbetriebnahme der Ortsumfahrung innerhalb der Ortslage abgenommen hat. Im höchstbelasteten Straßenabschnitt sank die PM0-Gesamtbelastung im Jahresmittel um ca. 15%, die $NO_2$-Gesamtbelastung um ca. 35%.

Aus der Auswertung der Messdaten und den durchgeführten Ausbreitungsberechnungen kann begründet gefolgert werden, dass die durchgeführte Fahrbahnsanierung in der Berliner Straße unter den dort vorliegenden Bedingungen zu einer Reduktion der PM10-Zusatzbelastung von ca. 50% bzw. der PM10-Gesamtbelastung von ca. 40% geführt hat. Unter Berücksichtigung der längenmäßigen Anteile des sanierten Abschnittes sowie der Lage dieser Bereiche innerhalb der Straßenschlucht kann weiterhin gefolgert werden, dass die PM10-Emission auf der sanierten Strecke um ca. 70 % zurückgegangen sein müsste.

# FEINSTAUBUNTERSUCHUNG GÖTTINGER STRAßE IN HANNOVER

FEINSTAUB

Vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ) wurde eine Studie mit dem Ziel in Auftrag gegeben, die Entstehungsmechanismen der Feinstaubimmissionen im Straßenraum der Göttinger Straße in Hannover näher zu untersuchen und den Anteil des Verkehrs an den PM10-Gesamtimmissionen im Straßenraum zu quantifizieren. Das Projekt ist abgeschlossen, der Abschlussbericht liegt vor. Er kann unter www.lohmeyer.de und ab Mitte Dezember unter www.nloe.de herunter geladen werden. Im Einzelnen wurden folgende Erkenntnisse gewonnen:

Die PM10-Gesamtbelastung in der Göttinger Straße wird mit einem Anteil von 30 - 40 % durch den Verkehr in dieser Straße verursacht. Dies konnte sowohl mit Ausbreitungsrechnungen als auch durch Rezeptormodellierung ermittelt werden.

Die PM10-Verkehrsemissionen resultieren zu ca. 20 % aus den Auspuffabgasen und zu ca. 80 % aus Kfz-bedingtem Abrieb, Verschleppungen und aufgewirbeltem Straßenstaub.

Der Straßenstaub wiederum resultiert zu max. 2/3 aus Straßenabrieb. Ein Minimalwert kann hierfür nicht angegeben werden. Der Rest ist bedingt durch Reifen-, Kupplungs- und Bremsabrieb der durchfahrenden Fahrzeuge sowie durch sonstige Verschmutzungen (Schmutz durch Reifen, Abwehung von Ladungen etc.). Die hohen Anteile der LKW am Verkehr liefern einen wesentlichen Beitrag zu den hohen PM10-Immissionswerten. Andere dominante Quellen außer dem Verkehr konnten nicht ausgemacht werden.

Im Bericht werden auch die Auswirkungen von möglichen Minderungsmaßnahmen aufgelistet und vorläufig bewertet.

Neben den in der o.a. Studie betrachteten Maßnahmen im lokalen Bereich (Göttinger Straße) laufen zur Zeit Untersuchungen für eine Beschreibung und Ursachenanalyse der weiträumigen PM10-Belastungen im westlichen Niedersachsen (ländlicher Raum) im Vergleich zu den Gegebenheiten in Hannover (Ballungsgebiet)

**FROHE WEIHNACHTEN UND EIN FRIEDVOLLES NEUES JAHR**
**wünschen Ihnen alle Mitarbeiter der Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG**