



**Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware**

An der Roßweid 3, D-76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0

E-Mail: info.ka@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

**ABSCHÄTZUNG DES BEITRAGS DER
KLEINFEUERUNGSANLAGEN FÜR
GEBÄUDEHEIZUNGEN AN DER
LUFTBELASTUNG MIT
FEINSTAUB UND STICKOXIDEN
IM GEBIET DER BREMER UMWELTZONE**

Auftraggeber: Senator für Bau, Umwelt und Verkehr
Ansgaritorstraße 2
28195 Bremen

Dr.rer.nat. R. Bösingher
Dipl.-Ing. Christine Sörgel

Dipl.-Met. A. Rühling

September 2008
Projekt 61138-08-03
Berichtsumfang 8 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	1
2	VORGEHENSWEISE.....	2
3	METEOROLOGISCHE DATEN	4
4	ERGEBNISSE.....	5
5	LITERATUR.....	9

Hinweise:

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Name und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommata.

Kartengrundlage: Topographische Karte 1:20.000

Mit Erlaubnis des Herausgebers:

Kataster und Vermessung Bremen vom 27. November 1995, Az.:84071-31-5/31014

Kartengrundlage / Geobasisinformationen:

© GeoInformation Bremen, www.geo.bremen.de

1 AUFGABENSTELLUNG

Das Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES) erfasst seit 1987 an ortsfesten Messstationen in Bremen und Bremerhaven Daten zur Überwachung der Luftqualität. In Bremen werden Überschreitungen der Grenzwerte von PM10- und NO₂-Immissionen nach 22. BImSchV festgestellt. Aufgrund dieser Überschreitungen ist die Stadt Bremen verpflichtet, einen Luftreinhalte- und Aktionsplan (LRP) aufzustellen, der die Minderung der PM10- und NO₂-Immissionen zum Ziel hat.

Als eine der wirksamsten Minderungsmaßnahmen des Luftreinhalte- und Aktionsplans für die Stadt Bremen wird die Einrichtung einer Umweltzone benannt. Im Rahmen der Diskussionen über die Umweltzone wird gefragt, welchen Beitrag die Kleinf Feuerungsanlagen an der Feinstaubkonzentration (PM10) und der Stickoxidkonzentration (NO_x) im Gebiet der Bremer Umweltzone erbringen.

Aufgabe der hier angebotenen Untersuchung ist eine Abschätzung des Anteils der Kleinf Feuerungsanlagen an den PM10- und NO_x-Immissionen im Gebiet der Bremer Umweltzone. Es sollen - so weit möglich - die Feststofffeuerungen, die Ölheizungen und die Gasheizungen getrennt betrachtet und verglichen werden. Es sind hierbei nur kleine und mittlere Feuerungsanlagen zum Zweck der Heizung von Einzelgebäuden zu betrachten, die im Geltungsbereich der 1. BImSchV (2003) liegen.

2 VORGEHENSWEISE

Grundlage der Berechnungen sind aktuelle Angaben des Statistischen Landesamtes Bremen (www.statistik.bremen.de). Eine weitere Grundlage bildet die Untersuchung „Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen im Innenstadtbereich der Hansestadt Bremen auf die Luftschadstoffbelastungen“ (Lohmeyer, 2007).

Basierend auf den Erfahrungen aus dem aktuell im Auftrag des Umweltbundesamtes bearbeiteten Forschungsprojekt „Modellrechnungen zu den Immissionsbelastungen bei einer verstärkten Verfeuerung von Biomasse in Feuerungsanlagen der 1. BImSchV“, (UBA, 2008) werden Emissionsfaktoren für die unterschiedlichen Feuerungsanlagen zur Gebäudeheizung festgelegt. Anhand dieser Emissionsfaktoren und der Angaben des Statistischen Landesamtes Bremen (www.statistik.bremen.de) über gebietsspezifische Eingangsgrößen, wie Einwohneranzahl, Anzahl der Arbeitsplätze, Anzahl und Art der Feuerungsanlagen sowie brennstoffspezifischer Energieverbrauch, werden die Emissionsdichten für die Ortsteile Bremens berechnet, die innerhalb der Umweltzone liegen oder an diese angrenzen.

Die ermittelten Emissionen werden als Eingangsgrößen für die nachfolgenden Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Luftschadstoffkonzentrationen (Zusatzbelastung) verwendet. Die Ausbreitungsrechnungen werden für Stickoxide NO_x und Feinstaubpartikel PM_{10} mit dem Lagrangemodell nach TA Luft (2002) AUSTAL2000 (www.austal2000.de) durchgeführt. Die Emissionen der Feuerungsanlagen werden als horizontale Flächenquellen auf Rasterflächen von 200 m Seitenlänge in 15 m über Grund entsprechend der mittleren Gebäudehöhe abgebildet.

Gemäß der Aufgabenstellung werden die Schadstoffe Stickoxide NO_x bzw. NO_2 und Feinstaubpartikel PM_{10} behandelt. Es werden die Konzentrationen (Zusatzbelastungen durch Abgase aus den Feuerungsanlagen) an drei Untersuchungspunkten in der Umweltzone aus der o.g. Studie zur Umweltzone (Lohmeyer, 2007) berechnet. Die Zusatzbelastungen werden mit den Ergebnissen dieser Studie verglichen.

Das Untersuchungsgebiet mit der Abgrenzung der Umweltzone und den ausgewählten Untersuchungspunkten zeigt die **Abb. 2.1**.

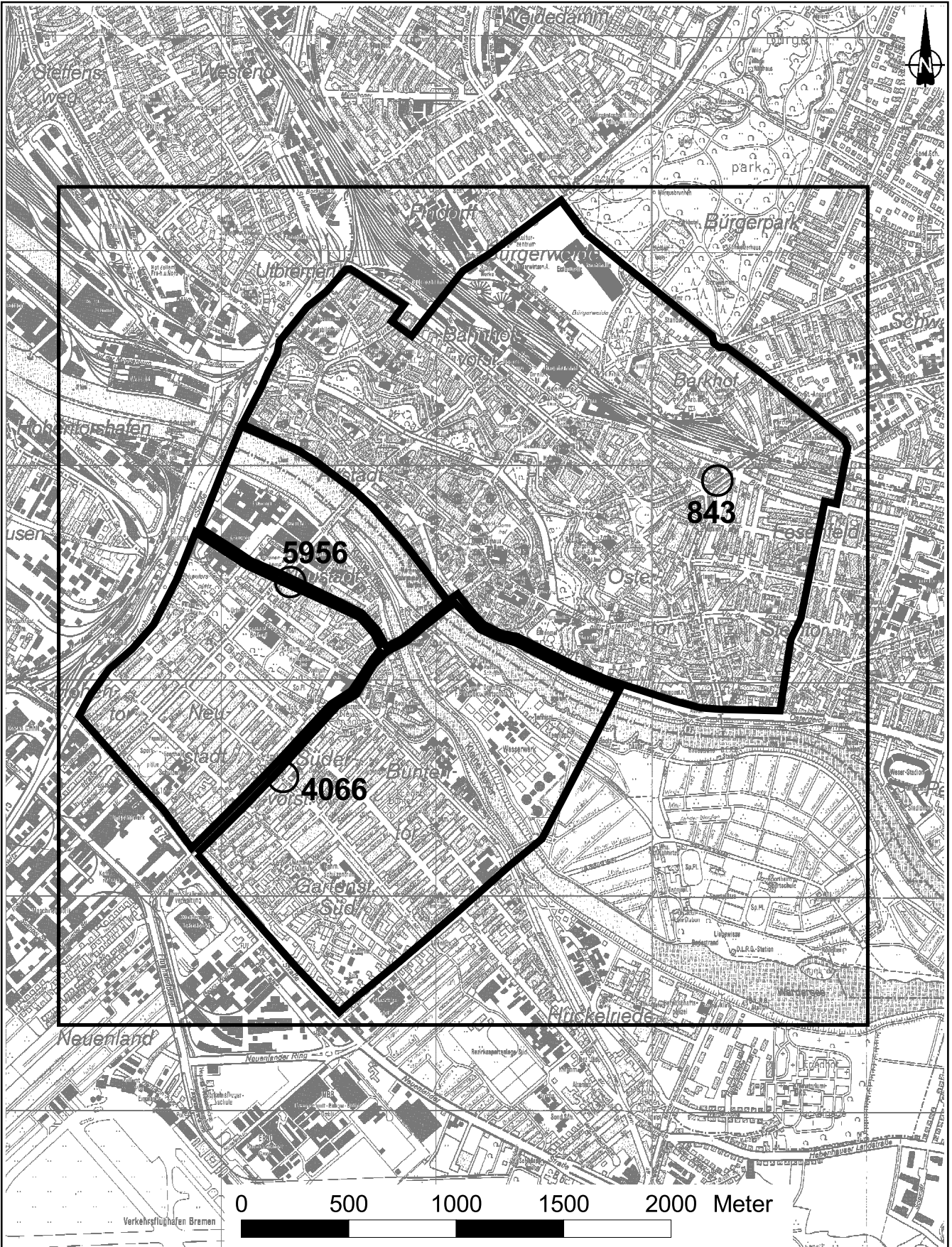


Abb. 2.1: Untersuchungsgebiet mit Abgrenzung der Umweltzone und ausgewählten Untersuchungspunkten

3 METEOROLOGISCHE DATEN

Die meteorologischen Daten für die statistische Auswertung der Ausbreitungsrechnungen stammen von der BLUES-Messstation Bremen-Mitte. Die Statistik (**Abb. 3.1**) zeigt einen hohen prozentualen Anteil von Windströmungen aus westlichen und südöstlichen Richtungen. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 2.3 m/s und liegt im erwarteten Bereich für innerstädtische Bereiche. Diese Windstatistik wurde für die Immissionsprognosen angesetzt.

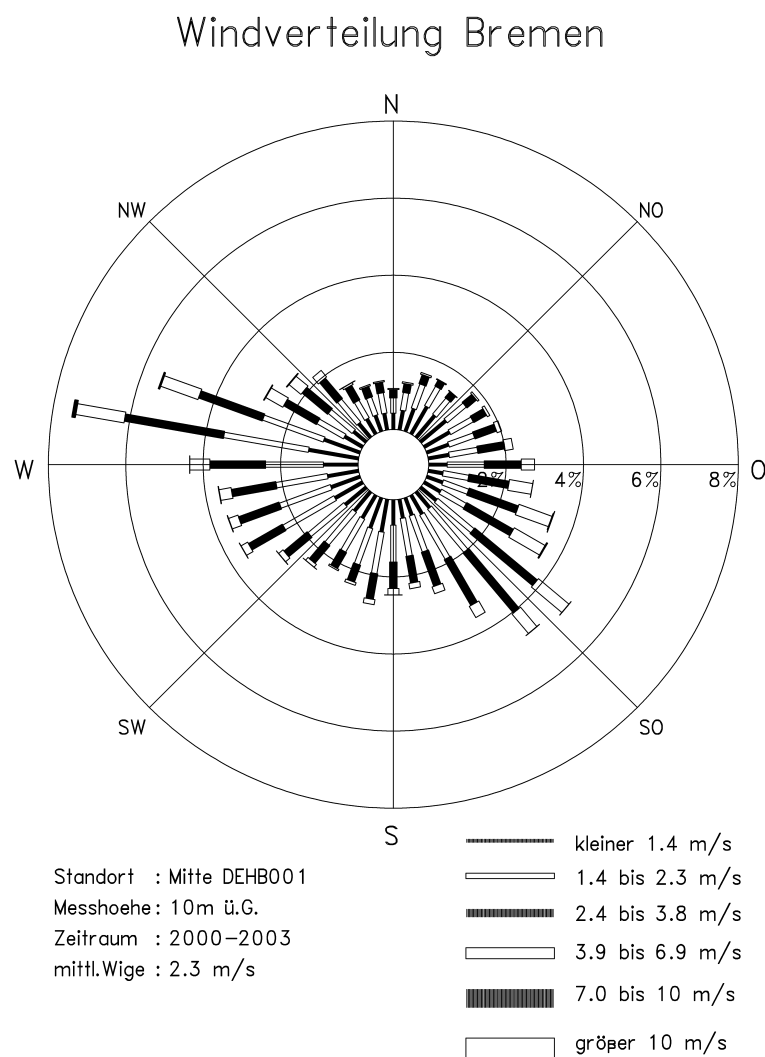


Abb. 3.1: Häufigkeitsverteilung von Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der BLUES-Messstation Bremen-Mitte (Quelle: Bremer Luftüberwachungssystem)

4 ERGEBNISSE

4.1 Emissionen

Für die vorliegende Studie wurden Ortsteil bezogene Daten über Wohnflächen, Einwohnerzahlen, Beschäftigtenanzahl und Energiebilanz vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt bzw. Angaben des Statistischen Landesamtes Bremen (www.statistik.bremen.de) entnommen.

Die Emissionen wurden aufgeteilt nach den Brennstoffen Erdgas, Heizöl, Kohle und Holz ermittelt. Die brennstoffspezifischen Emissionsfaktoren wurden nach UBA (2008) angesetzt. Die ermittelten jahresmittleren Emissionswerte verteilen sich entsprechend der Energiebilanz Bremen 2005 auf die einzelnen Energieträger (Brennstoffe) wie in der **Tab. 4.1** angegeben. Von der in der Energiebilanz ausgewiesenen Strommenge wurden 31% für die Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme angesetzt. Der angenommene Prozentsatz basiert auf Angaben des Statistischen Bundesamts, Wiesbaden (Statistisches Bundesamt, 2008).

Schadstoff	Erdgas	Heizöl	Kohle	Holz
PM10	0.3 %	74.8 %	23.7 %	1.1 %
NO _x	35.1 %	63.4 %	1.3 %	0.2 %

Tab. 4.1: Aufteilung der Emissionen aus Feuerungsanlagen zur Gebäudeheizung in Bremen

4.2 Immissionen

In den **Abb. 4.1** und **Abb. 4.2** sind die für PM10 und für NO_x mit AUSTAL2000 ermittelten Zusatzbelastungen verursacht durch die Feuerungsanlagen zur Gebäudeheizung dargestellt. Die Maximalwerte im Untersuchungsgebiet erreichen bei PM10 0.3 µg/m³ und NO_x 4 µg/m³ im Jahresmittel. Die durch die Feuerungsanlagen verursachte Zusatzbelastung an den ausgewählten Untersuchungspunkten liegen für PM10 zwischen 0.2 µg/m³ und 0.3 µg/m³ und für NO_x zwischen 3 µg/m³ und 4 µg/m³ je im Jahresmittel.

In der **Tab. 4.2** sind die in o.g. Studie im Bezugsfall 2010 für die betrachteten Untersuchungspunkte (**Abb. 2.1**) ermittelten Immissionen (Lohmeyer, 2007) und die bei Addition der Zusatzbelastung aus den Feuerungsanlagen ermittelten Immissionen angegeben. Die Auswirkungen der NO_x-Zusatzbelastung sind abhängig von der NO_x-Umwandlung (Romberg et al., 1996; Bächlin et al., 2006). Bei den hier bedeutsamen Gesamtbelastungen in der Nähe

des NO₂-Grenzwertes bedeuten die durch die Feuerungsanlagen verursachten NO_x-Zusatzbelastungen zusätzliche NO₂-Immissionen von 0.7 µg/m³ bis zu 1 µg/m³ im Jahresmittel.

Unter- suchungs- punkt	NO ₂ -Jahresmittel [µg/m ³]		PM10-Jahresmittel [µg/m ³]	
	Bezugsfall 2010	davon aus Feuerungsanlagen	Bezugsfall 2010	davon aus Feuerungsanlagen
843	45.7	1.0	31.0	0.3
4066	45.9	0.9	32.7	0.3
5956	43.0	0.7	31.5	0.2

Tab. 4.2: Ermittelte Immissionen an den betrachteten Untersuchungspunkten (**Abb. 2.1**) und Immissionsanteil der Feuerungsanlagen

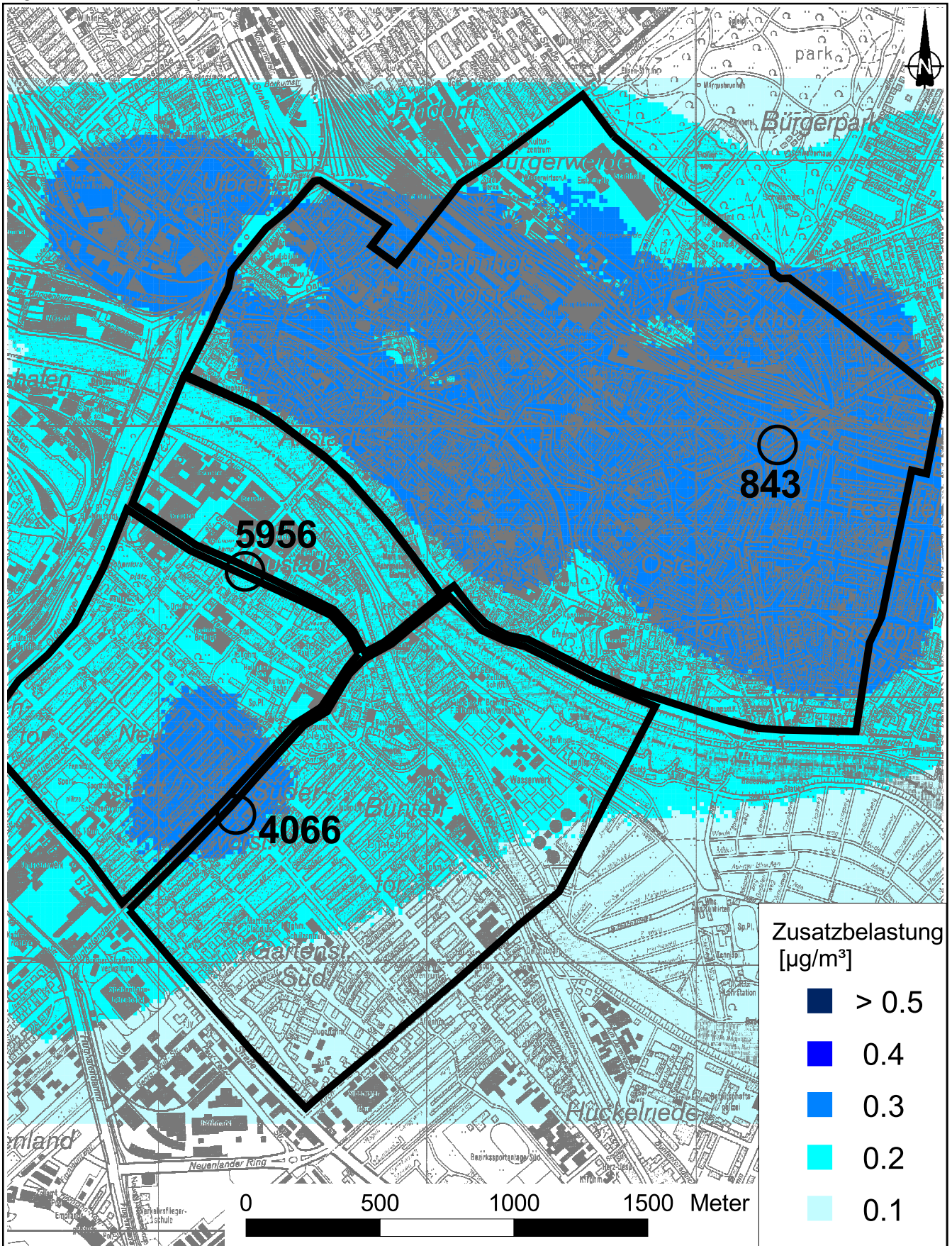


Abb. 4.1: PM10-Zusatzbelastung verursacht durch Feuerungsanlagen zur Gebäudeheizung

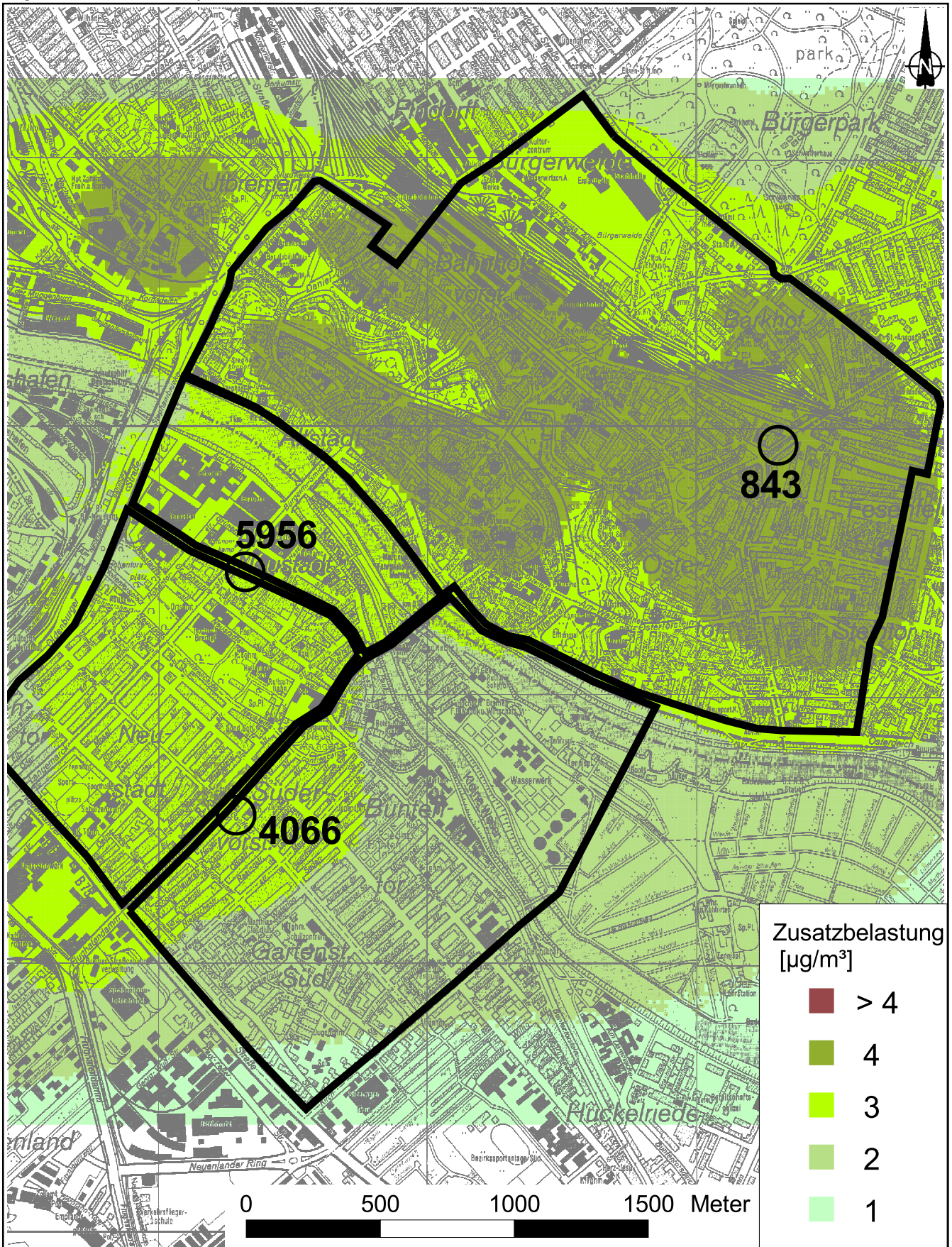


Abb. 4.2: NOx-Zusatzbelastung verursacht durch Feuerungsanlagen zur Gebäudeheizung

5 LITERATUR

1. BImSchV (2003): Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV), zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 14. August 2003. BGBl. I S. 1614.
- Bächlin, W., Bösing, R., Brandt, A., Schulz, T. (2006): Überprüfung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Hrsg.: Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, April 2006.
- Lohmeyer (2007): Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen im Innenstadtbereich der Hansestadt Bremen auf die Luftschadstoffbelastungen. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Projekt 60713-06-01, Karlsruhe, April 2007.
- Romberg, E., Bösing, R., Lohmeyer, A., Ruhnke, R., Röth, E. (1996): NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für KFZ-Abgase. Hrsg.: Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Band 56, Heft 6, S. 215-218.
- Statistisches Bundesamt (2008): Umweltnutzung und Wirtschaft, Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2008, Teil5: Energie, Berichtszeitraum 1995-2006, Wiesbaden, 12.08.2008.
- TA Luft (2002): 1. Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). GMBI. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605.
- UBA (2008): Modellrechnungen zu den Immissionsbelastungen bei einer verstärkten Verfeuerung von Biomasse in Feuerungsanlagen der 1. BImSchV. Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin, UFOPLAN FZK 205 43 263 (Abschlussbericht in Arbeit).