

Luftreinhalteplan München

(Entwurf)

September 2004

Inhaltsverzeichnis

1. Ort des Überschreitens	6
1.1 Plangebiet	6
1.2 Informationen über Schadstoff- Immissionskonzentrationen in München	7
1.2.1 Allgemeines	7
1.2.2 Messstationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern	8
1.2.3 Weitere Informationen über Immissionskonzentrationen	11
1.3 Kartographische Darstellung der betroffenen Gebiete	13
2. Allgemeine Informationen	15
2.1 Schätzung des verschmutzten Gebietes	15
2.2 Art des Gebietes und allgemeine Beschreibung	16
2.3 Klimaangaben	17
2.4 Topographische Daten	19
2.5 Abschätzung der betroffenen Bevölkerung	19
2.6 Zu schützende Ziele	21
3. Zuständige Behörden	22
4. Art und Beurteilung der Verschmutzung	23
4.1 Mess- und Rechenergebnisse	23
4.1.1 Messstationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern	23
4.1.2 Orte mit Rechenergebnissen aus Ausbreitungsrechnungen	28
4.1.3 Messstellen im Vollzug des § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG	29
4.1.4 Immissionsmessungen 2003	30
4.1.5 Sonstige Informationen über Immissionskonzentrationen	32
4.2 Angewandte Messverfahren	35
4.3 Angewandte Beurteilungswerte	35
5. Ursprung der Verschmutzung	36
5.1 Ermittlung der relevanten Emissionsquellen	36
5.1.1 Genehmigungsbedürftige Anlagen	36
5.1.2 Verkehr	40
5.1.3 Sonstige Emittenten	41
5.1.4 Gesamtemissionen	41
5.2 Ermittlung der Immissionsanteile	42
5.2.1 Allgemeines	42
5.2.2 Beitrag der genehmigungsbedürftigen Anlagen	44
5.2.3 Beitrag des lokalen Verkehrs	44
5.2.4 Beitrag des städtischen verkehrlichen Hintergrundes	45
5.2.5 Beitrag der großräumigen Hintergrundbelastung	45

5.2.6	Feuerungsanlagen und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	46
5.2.7	Sonstige Immissionsbeiträge	46
5.2.8	Gesamtbetrachtung - Lageanalyse	46
6.	Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität	48
6.1	Vorbemerkung	48
6.2	Bereits durchgeführte Maßnahmen	49
6.2.1	Anlagenbezogene Maßnahmen	49
6.2.2	Verkehrsbezogene Maßnahmen	50
6.2.2.1	Emissionsbeschränkungen bei Kraftfahrzeugen	50
6.2.2.2	Kraftstoffbezogene Maßnahmen	51
6.2.2.3	Verkehrsbezogene Maßnahmen in München	53
6.3	Eingeleitete oder konkret geplante Maßnahmen	54
6.3.1	Anlagenbezogene Maßnahmen	54
6.3.1.1	Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen	54
6.3.1.2	Immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	58
6.3.1.3	Sonstige anlagenbezogene Maßnahmen	60
6.3.2	Verkehrsbezogene Maßnahmen	61
6.3.2.1	Verkehrsmanagement	61
6.3.2.1.1	Wirtschaftsverkehr	61
6.3.2.1.2	Infrastruktur	62
6.3.2.1.3	Mobilitätsmanagement	66
6.3.2.1.4	Dynamische Verkehrssteuerung	67
6.3.2.2	Parkraummanagement	68
6.3.2.2.1	Parkraumbewirtschaftung im öffentlichen Straßenraum	68
6.3.2.2.2	Angebotsregelung außerhalb des öffentlichen Straßenraums	71
6.3.2.3	Förderung des ÖPNV	72
6.3.2.3.1	Maßnahmen des MVG	73
6.3.2.3.2	Maßnahmen der S-Bahn	77
6.3.2.3.3	Ausbau Park+Ride, Bike+Ride	78
6.3.2.4	Fahrrad- und Fußgängerverkehr	79
6.3.2.5	Sonstige Maßnahmen	79
6.3.2.5.1	Technische Maßnahmen	79
6.3.2.5.2	Umweltfreundlicher Fahrzeugpark	80
6.3.2.5.3	Öffentlichkeitsarbeit	81
6.4	Maßnahmen, die diskutiert, aber nicht konkret in den LRP aufgenommen wurden	81
6.4.1	Verkehrsbeschränkungen	81
6.4.2	Infrastruktur	83
6.4.3	Parkleitsystem	83
6.4.4	Abbau von Zugangshemmnissen des ÖPNV (MVG)	83
6.4.5	Qualität der Straßenreinigung	84
6.5	Langfristig angestrebte Maßnahmen	84
6.6	Einbeziehung der Umlandgemeinden in das Plangebiet	85
6.7	Maßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene	87

6.8 Zusammenfassung - Ausblick	89
7. Öffentlichkeitsbeteiligung	91
8. Literaturangaben	92

Anhänge

Anhang 1	Kartendarstellung
Anhang 2	Informationen zum Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB)
Anhang 3	Auszüge aus den Leistungsbeschreibungen des LfU für Screening- Messungen von Stickstoffdioxid, Benzol, Toluol und Xylolen und Ruß sowie Schwebstaub bzw. Feinstaub-PM ₁₀ an verkehrsbelasteten Punkten
Anhang 4	Zusammenhänge zwischen Ruß(EC)- und PM ₁₀ - Messwerten
Anhang 5	Methoden zur Bestimmung der PM ₁₀ - Konzentration bei den Zusatzmessungen 2003
Anhang 6	Liste mit Immissionsgrenzwerten, Toleranzmargen und Überschreitungshäufigkeiten



Vorbemerkung

Die EG- Luftqualitätsrahmenrichtlinie (1996/62/EG) sowie deren Tochterrichtlinien (1999/30/EG und 2000/69/EG) legen für verschiedene Luftschadstoffe anspruchsvolle und verbindliche Luftgütwerte fest, die eine für die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt unbedenkliche lufthygienische Situation gewährleisten sollen. Diese Vorgaben sind als Siebte Novelle des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [1] und als Novelle der 22. Verordnung zum BImSchG [2] (beide in Kraft getreten am 18.09.2002) in deutsches Recht umgesetzt worden.

Für ein Gebiet, in dem die Summe von Grenzwert (Jahres- oder Kurzzeitgrenzwert) und Toleranzmarge für einen oder mehrere betroffene Schadstoffe überschritten wird, muss die zuständige Behörde einen Luftreinhalteplan aufstellen (§ 47 Abs. 1 BImSchG, Art. 8 Abs. 3 Luftqualitätsrahmenrichtlinie), der alle erforderlichen Maßnahmen beinhaltet, um eine Einhaltung der Grenzwerte ab dem jeweiligen Stichtag auf Dauer sicherzustellen. Ein Luftreinhalteplan hat damit die Aufgabe, die Anstrengungen der öffentlichen Verwaltung zur Verbesserung einer lufthygienisch nicht den Zielvorgaben entsprechenden Situation in einem bestimmten Gebiet zu organisieren und konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität festzulegen.

In Bayern wurden vom Landesamt für Umweltschutz Überschreitungen der Grenzwerte bei Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) festgestellt und die betroffenen Gebiete an das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) als die für die Erstellung der Luftreinhaltepläne zuständige Behörde (Art. 8 BaylmschG [3]) übermittelt. Das StMUGV hat die Regierungen damit beauftragt, in deren jeweiligem örtlichem Zuständigkeitsbereich für die vom Ministerium benannten Gebiete den vollständigen Entwurf für einen Luftreinhalteplan zu erstellen. Für Oberbayern betrifft dies den Ballungsraum München. Der Begriff „Ballungsraum“ wird hierbei in § 1 Nr. 7 der 22. BImSchV definiert.

Der vorliegende Entwurf des Luftreinhalteplans wurde von der Regierung von Oberbayern unter Beteiligung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz und den betroffenen Fachstellen der Landeshauptstadt München erstellt. Er gliedert sich inhaltlich in Anlehnung an die Anlage 6 der 22. BImSchV in zwei große Abschnitte. Der erste Teil der Planstruktur (Kapitel 1 - 5) befasst sich mit der Beschreibung der Überschreitungssituation, der Analyse der Verschmutzung und der Ermittlung der Verursacheranteile. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Analyse wurden für den zweiten Teil der Planstruktur (Kapitel 6) konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der lufthygienischen Situation entwickelt, zusammengeführt und anschließend in geeigneter Form in den Luftreinhalteplan aufgenommen.

Bei der Maßnahmenplanung war es die Aufgabe der städtischen Referate bzw. der beteiligten Fachstellen, aus ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich geeignete Maßnahmen zu entwickeln und vorzuschlagen. Nach Behandlung im Stadtrat wurden die vorgesehenen Maßnahmen durch die Regierung von Oberbayern in den Luftreinhalteplan aufgenommen. Die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen obliegt schließlich wieder den dafür zuständigen Behörden bzw. Fachstellen. Zu beachten ist dabei allerdings, dass Luftreinhaltepläne keine planungsrechtlichen Instrumente im eigentlichen Sinne sind, sondern verwaltungsinterne Projekte, die nur die beteiligten Verwaltungsbereiche binden und Außenwirkung nur durch behördliche Einzelmaßnahmen auf der Grundlage entsprechender fachgesetzlicher Eingriffsregelungen haben. Maßnahmen im Bereich des Straßenverkehrs können hierbei nur im Einvernehmen mit der zuständigen Straßenbau- bzw. Straßenverkehrsbehörde festgesetzt werden. Der Luftreinhalteplan ersetzt keine bestehenden Rechtsgrundlagen oder Verwaltungsverfahren für die Realisierung der Maßnahmen. Ebenso wenig schafft er neue Zuständigkeiten.



1. Ort des Überschreitens

1.1 Plangebiet

Dieser Luftreinhalteplan wurde für den Ballungsraum München im Regierungsbezirk Oberbayern erstellt. Aufgrund der Überschreitungen im Stadtgebiet München wurde als Plangebiet zunächst das Gebiet der Landeshauptstadt München festgelegt. Die Beschränkung des Plangebiets auf das Stadtgebiet München ist hierbei allerdings nicht als starr anzusehen, sondern wird flexibel gehandhabt. Wegen des zeitlich sehr eng gesteckten Rahmens wurde ein schrittweises Vorgehen für sinnvoll erachtet, zumal die Luftreinhalteplanung als längerfristiger Prozess gesehen werden muss und eine laufende Rückkoppelung zwischen der lufthygienischen Situation und der Umsetzung von möglicherweise weitergehenden Maßnahmen in den nächsten Jahren erforderlich sein wird.

Im Rahmen der Arbeiten zur Erstellung des Entwurfs des Luftreinhalteplans München wurden aufgrund neuester Untersuchungsergebnisse eine starke Verflechtung der Landeshauptstadt München mit dem Umland aufgezeigt sowie Verkehrszuwächse mit den daraus zu erwartenden Auswirkungen auf die lufthygienische Situation im Stadtgebiet München prognostiziert. Das Plangebiet wurde daraufhin vom Stadtgebiet München auf das Umland ausgeweitet. Die Befassung der Umlandgemeinden sowie der entsprechenden Landkreise wird im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans München noch im Laufe des Jahres 2004 in die Wege geleitet.

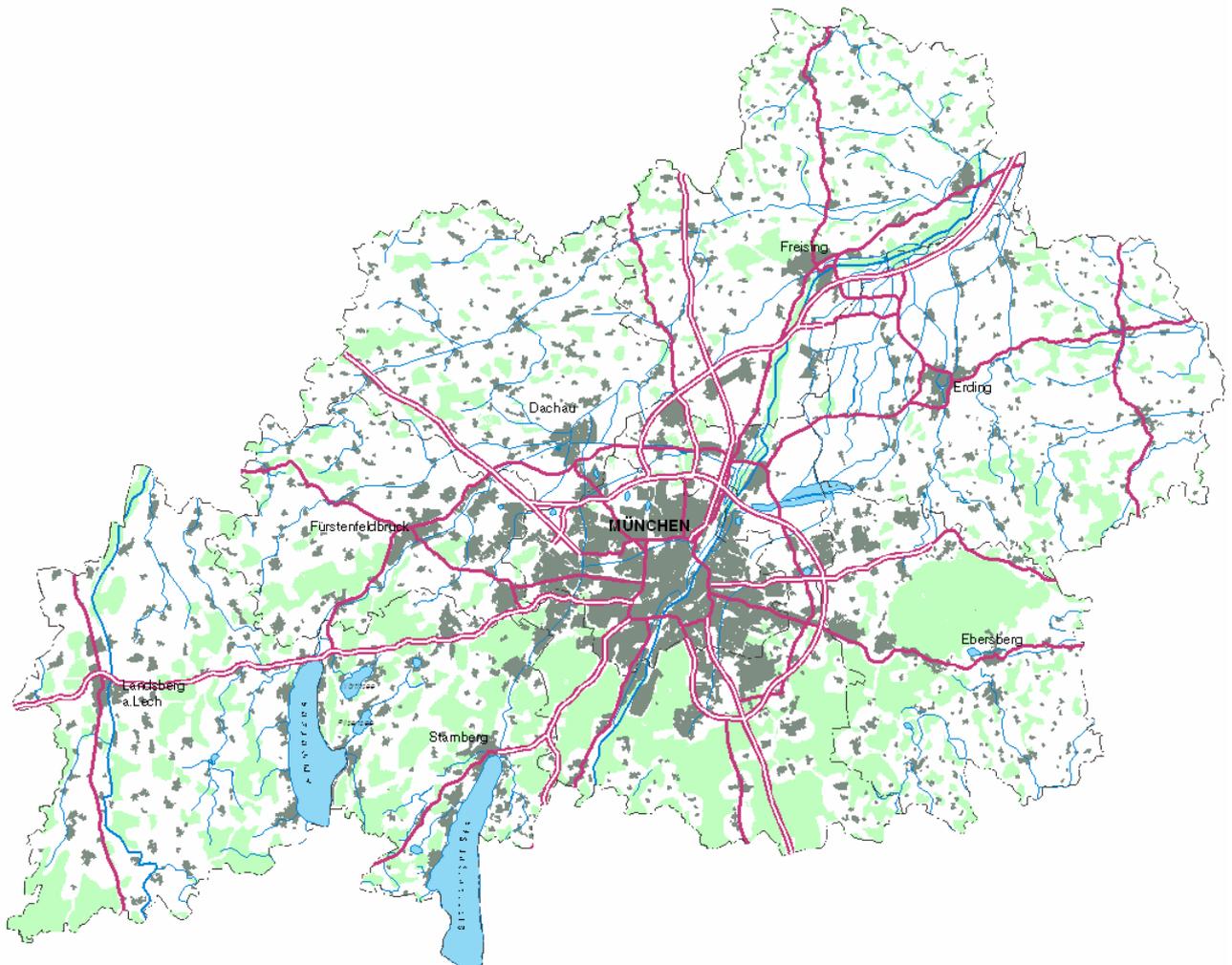


Abbildung 1/1: Die Region München



Die Landeshauptstadt München wird der Gebietsart ‚Großstadt‘ zugeschrieben. Ihre Gesamtfläche beträgt 310,41 km², die größte Nord-Süd-Erstreckung erreicht 20,7 km, die größte West-Ost-Erstreckung 26,9 km. Mit 1.264.309 Einwohnern im Jahre 2002 besitzt München eine Bevölkerungsdichte von 4.073 Personen/km².

Das Stadtgebiet von München liegt auf einer schwach von Süden (579 m über NN) nach Nord-Osten (482 m über NN) geneigten Schotterebene („Münchner Schotterebene“). Die durchschnittliche Höhe beträgt 530 m über NN.

Die Hapterschließung der Stadt München erfolgt über ein übergeordnetes Straßen- und Schienennetz. Als Drehscheibe für den Fernverkehr im süddeutschen Raum laufen in oder bei München 7 Autobahnen zusammen. Der Autobahnring A 99 verbindet die A 8 (Richtung Stuttgart im Westen) mit der A 8 (Richtung Salzburg im Südosten). An den Autobahnring angeschlossen sind die Autobahnen A 9 (Nürnberg), A 92 (Deggendorf) und A 94 (Passau). Eine Verbindung mit der A 94 (Lindau) ist bereits in Bau. Somit wird der Transitverkehr von Westen bis Südosten nordöstlich um die Stadt gelenkt. Lediglich im Süden bleibt die Autobahn A 95 (Garmisch-Partenkirchen) ohne Anschluss an den Autobahnring und führt direkt ins Stadtgebiet.

Die innerstädtische Erschließung erfolgt durch ein Hauptstraßennetz und ein untergeordnetes Nebenstraßennetz mit einer Länge von insgesamt knapp 2.300 km. Darüber hinaus verfügt München über ein weit verzweigtes ÖPNV- Netz. Ende 2002 waren im Stadtgebiet München 8 U-Bahnlinien mit einer Streckenlänge von 85 km, 10 Straßenbahnlinien mit einer Streckenlänge von 71 km, sowie 75 Omnibuslinien in Betrieb. Zusätzlich ist auch die Region München mit 10 S-Bahnlinien und einer Streckenlänge von insgesamt 442 km mit dem Stadtgebiet verbunden.

Der Wirtschaftsstandort München ist durch ein großes Pendleraufkommen geprägt. Im Jahresdurchschnitt 2001 wurden für die Anzahl der täglich auf den Autobahnen im Stadtgebiet ein- und ausfahrenden Kraftfahrzeuge mit rund 425.000 ermittelt. Im Bereich der Landeshauptstadt München waren Ende 2003 ca. 779.000 Kraftfahrzeuge zugelassen.

1.2 Informationen über Schadstoff- Immissionskonzentrationen in München

1.2.1 Allgemeines

In der 22. BImSchV sind Immissionsgrenzwerte für zahlreiche Schadstoffe festgelegt. Während es für die Komponenten Schwefeldioxid SO₂, Stickstoffoxide NO_x, Schwebstaub, Blei, Benzol, Kohlenmonoxid und Ozon keine Probleme bei der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gibt, wurden bei den Schadstoffen **Stickstoffdioxid NO₂** und **Partikel PM₁₀ (Feinstaub)** Überschreitungen der Beurteilungswerte im Stadtgebiet München festgestellt.

Partikel PM₁₀ sind hierbei definiert als feine Staubpartikel, die einen grössenselektierenden Lufteinlass passieren, der für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50 Prozent aufweist.

Den Überschreitungen für die Jahre 2002 bis 2003 liegen die in Tabelle 1/1 aufgelisteten Immissionsgrenzwerte plus Toleranzmargen der 22. BImSchV zugrunde. Eine ausführliche tabellarische Zusammenfassung der Immissionsgrenzwerte und Toleranzmargen für alle betroffenen Schadstoffe ist im Anhang 6 dargestellt.

Tabelle 1/1: Grenzwerte plus Toleranzmargen der 22. BImSchV

Schadstoff	NO ₂		PM ₁₀	
	Mittelungszeitraum	Kalenderjahr	1 Stunde	Kalenderjahr
Immissionsgrenzwert IGW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	200	40	50
Zulässige Anzahl von Überschreitungen	-	18 / Jahr	-	35 / Jahr
Stichtag	01.01.2010	01.01.2010	01.01.2005	01.01.2005
IGW + Toleranzmarge 2002 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	56	280	44,8	65
IGW + Toleranzmarge 2003 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	54	270	43,2	60

Zur Beurteilung der Überschreitungssituation im Plangebiet liegen aufgrund der in der Vergangenheit gemachten Untersuchungen nur Daten aus dem Stadtgebiet München vor. Für die Analyse der Luftschadstoffbelastung in München stehen im Wesentlichen drei Informationsebenen zur Verfügung:

A: Messstationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB)

An den LÜB- Stationen werden kontinuierlich halb- bzw. dreistündlich die Konzentrationen von NO₂ bzw. PM₁₀ gemessen. Diese Messwerte, die mit den vorgeschriebenen Standardmessverfahren ermittelt werden, dienen als Grundlage zur Beurteilung der gesetzlichen Vorgaben. Nur aus diesen kontinuierlichen Messungen sind Aussagen zu den kurzfristigen Grenzwerten, z.B. zur zulässigen Überschreitungshäufigkeit der Tagesmittelwerte bei PM₁₀ zu treffen.

B: Ergänzende zeitlich begrenzte Messungen

Diese Messungen, die im Vollzug des § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG [4] initiiert wurden, werden mit z.T. einfacheren und kostengünstigeren Messmethoden durchgeführt und lassen nur längerfristige Betrachtungen, z.B. auf Monats- oder Jahres-, nicht aber auf Tagesbasis zu.

C: Aus Modellrechnungen abgeleitete Ergebnisse

Detaillierte Modellrechnungen erfordern einen enorm hohen Aufwand, so dass auch hier z.T. einfachere (Screening-) Methoden, vor allem bei der großflächigen Betrachtung ganzer Ballungsräume, angewandt werden müssen.

Die kostengünstigeren Verfahren B und C werden oft kombiniert. Aufgrund dieser mit relativ großen Unsicherheiten behafteten Auswertung gelten diese Straßenabschnitte als "Verdachtsflächen" für die Überschreitung der zulässigen Jahresmittelwerte.

1.2.2. Messstationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern

Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU) betreibt seit 1974 das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). Das kontinuierlich arbeitende, computergesteuerte Messnetz umfasste Anfang 2003 insgesamt 53 Messstationen in ganz Bayern, davon befanden sich 5 Stationen im Stadtgebiet München (8 Stationen im Jahre 2002).

Für das Jahr 2002 liegen Messdaten von den Stationen Stachus, Effnerplatz, Lothstraße, Pasing, Moosach, Westendstraße, Luise-Kiesselbach Platz und Johanneskirchen vor. Als Messgrößen werden kontinuierlich Halbstundenmittelwerte der Konzentrationen von Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub PM₁₀ (3h-Wert), Benzol und Ozon (O₃) erfasst, wobei die Ausstattung der einzelnen Stationen unterschiedlich ist,



d.h. nicht überall werden alle Luftschadstoffe erfasst. An einer Station (Lothstraße) werden zusätzlich die relevanten meteorologischen Parameter gemessen.

Tabelle 1/2: LÜB- Stationen im Stadtgebiet München (Stand 2002)

Bezeichnung	Standort	Rechtswert	Hochwert	Gemessene Stoffe (2002)	Messzeitraum
L8.1	Stachus	4467700	5333400	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀ , O ₃ , BTX,	seit 1978
L8.11	Luise-Kiesselbach Platz	4464150	5330650	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀	seit 1978
L8.2	Effnerplatz	4471350	5335000	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀	1978 - 2002
L8.3	Lothstraße	4467000	5335300	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀ , O ₃ , BTX, Meteorologie	seit 1991
L8.4	Pasing	4460200	5334350	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀	1978 - 2002
L8.7	Moosach	4464000	5338000	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO,	seit 1978
L8.9	Westendstraße	4464300	5332700	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀	1978 - 2002
L8.12	Johanneskirchen	4473950	5337250	SO ₂ , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀ , O ₃	seit 1993

Für das Bezugsjahr **2002** kam es im Stadtgebiet München an folgenden LÜB- Messstationen zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte plus Toleranzmargen nach der 22. BImSchV:

- **Luise-Kiesselbach Platz:** - Jahresmittelwert NO₂
- **Stachus:**
 - Jahresmittelwert NO₂
 - maximale Anzahl von zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes bei PM₁₀

Im Rahmen der Umstrukturierung des Messnetzes wurden **2003** im Stadtgebiet München 5 Messstationen betrieben, allerdings wurde nur an 3 Stationen PM₁₀ ermittelt. Wiederum an den gleichen Stationen wie 2002 wurden Überschreitungen der Grenzwerte plus Toleranzmarge der 22. BImSchV bezogen auf das Jahr 2003 gemessen:

- **Luise-Kiesselbach Platz:**
 - Jahresmittelwert NO₂
 - maximale Anzahl von zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes bei PM₁₀
- **Stachus:**
 - Jahresmittelwert NO₂
 - Jahresmittelwert PM₁₀
 - maximale Anzahl von zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes bei PM₁₀

Beide Messstationen befinden sich im Stadtgebiet München an sog. Verkehrsknotenpunkten. Sie liegen jeweils auf einer Verkehrsinsel, nur wenige Meter von den Hauptverkehrsstraßen entfernt.

Die Abbildungen 1/2 und 1/3 zeigen jeweils eine topographische Karte von der Umgebung der Messstationen sowie deren genauen den Standort.

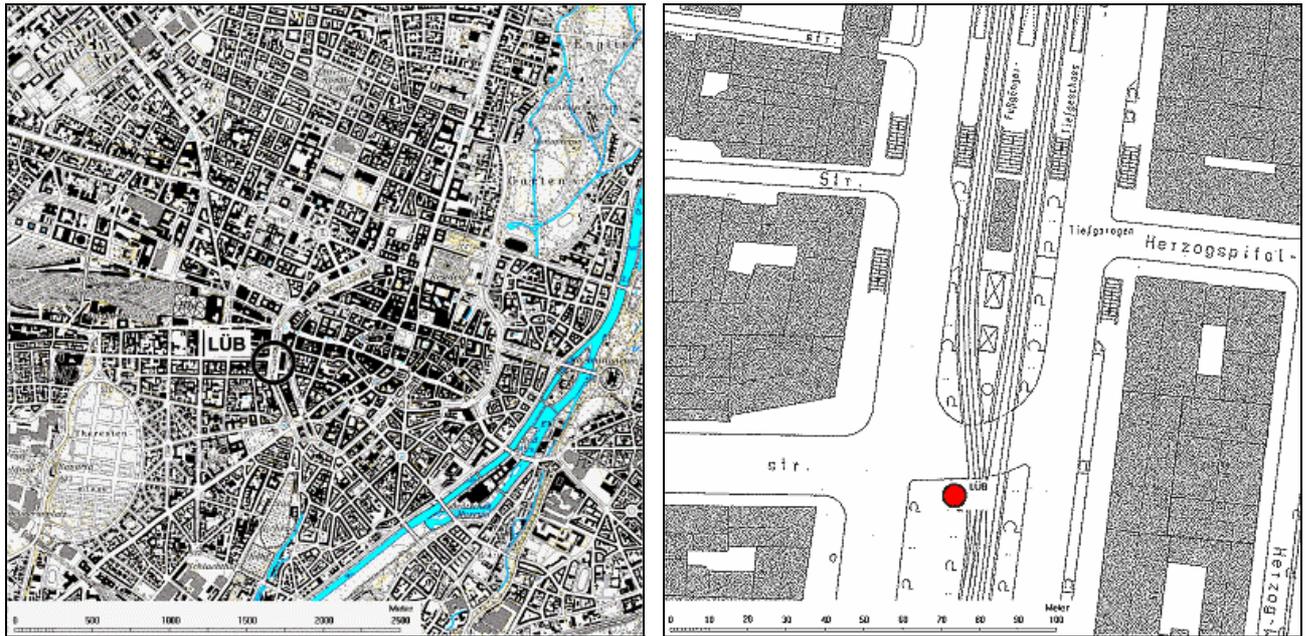


Abbildung 1/2: Topographische Karte und Lageplan der Messstation Stachus

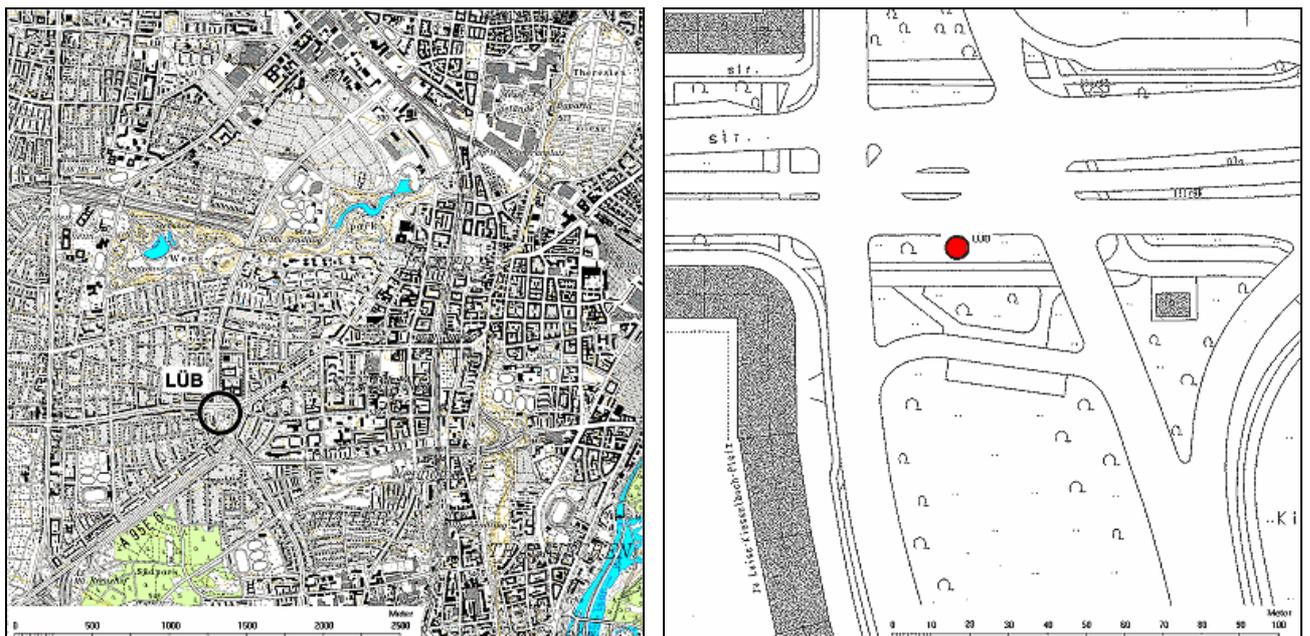


Abbildung 1/3: Topographische Karte und Lageplan der Messstation Luise-Kieselbach Platz

Die beiden LÜB- Messstellen erfüllen die Anforderungen der Rahmenrichtlinie 96/62/EWG bzw. der Richtlinie 1999/30/EG (1. Tochterrichtlinie) sowie der 22. BImSchV bzgl. Standortkriterien und Qualitätssicherungen bei der Ermittlung der Luftschadstoffe. Die Überschreitungen der Grenzwerte plus Toleranzmargen im Jahr 2002 begründen daher direkt die Aufstellung dieses Luftreinhalteplans.

Detaillierte Angaben zu allen LÜB- Stationen im Stadtgebiet München enthält Anhang 2. Die Höhe der Überschreitungen sind für den jeweiligen Schadstoff und das betreffende Jahr unter Punkt 4.1.1 tabellarisch aufgeführt und in Anhang 1 in einer Karte dargestellt.



1.2.3 Weitere Informationen über Immissionskonzentrationen

Orte mit Rechenergebnissen aus Ausbreitungsrechnungen

Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz hat seit Mitte der 90er Jahre im Vollzug des damals gültigen § 40 Abs. 2 BImSchG und der damaligen 23. BImSchV [5] bayernweit Orte untersucht, an denen erhöhte Schadstoffbelastungen durch Kraftfahrzeuge zu erwarten waren. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen wurde 1998 von der TÜV Ecoplan Umwelt GmbH für die Hauptverkehrsstraßen im Münchner Stadtgebiet mittels eines Ausbreitungsmodells die Immissionssituation für Ruß, Benzol und Stickstoffdioxid berechnet. Dieses Gutachten [6] stellt eine Fortschreibung einer Studie aus dem Jahr 1997 dar und kommt zu dem Ergebnis, dass in 162 Straßenabschnitten bei insgesamt 63 Straßen im Stadtgebiet München von einer Überschreitung der damals gültigen Konzentrationswerte (Jahresmittelwerte) der 23. BImSchV für Ruß von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und Benzol von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auszugehen war.

In dieser Studie wurden außerdem zur Abschätzung der weiteren Entwicklung der Schadstoffbelastung Immissionsprognosen für die Jahre 2000 und 2002 aufgestellt. Ausgehend von den Ergebnissen der Prognose für 2002 wurde vom Landesamt für Umweltschutz Berechnungen für die Schadstoffe NO_2 und PM_{10} durchgeführt. Für 2002 wurden dabei die Werte für Ruß mit dem Faktor 6 auf PM_{10} umgerechnet und die Werte für NO_2 auf 20°C normiert. Als Trend für die Entwicklung 1998 - 2002 wurde für PM_{10} eine Abnahme um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr angenommen; für NO_2 wurde kein Abnahmetrend veranschlagt.

Diese Prognoseberechnungen ergaben, dass im Sinne einer konservativen Vorgehensweise für

- **PM_{10} an insgesamt 68 Straßen mit 168 Straßenabschnitten und für**
- **NO_2 an insgesamt 26 Straßen mit 47 Straßenabschnitten**

von einer Überschreitung des 2002 gültigen Jahresmittelwertes von $44,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und von $56,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 (jeweils Grenzwert plus Toleranzmarge) ausgegangen werden musste.

Aufgrund dieser mit relativ großen Unsicherheiten behafteten Abschätzung gelten die Straßenabschnitte als „**Verdachtsflächen**“ für die Überschreitung der zulässigen Jahresmittelwerte.

Die Straßenabschnitte und die Höhe der Überschreitungen sind für den jeweiligen Schadstoff unter Punkt 4.1.2 tabellarisch zusammengefasst und in Anhang 1 kartographisch dargestellt.

Messstellen im Vollzug § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG

Als Folge der Immissionsberechnungen in dem o.g. Gutachten aus dem Jahre 1998 wurden für den Vollzug des damals gültigen § 40 Abs. 2 BImSchG und der damaligen 23. BImSchV in den Jahren 1999 und 2000 an 7 Straßen in München Messungen der Luftschadstoffkomponenten Stickstoffdioxid (NO_2), Benzol, Toluol und Xylole sowie Schwebstaub und Ruß durchgeführt. Die Messungen dienten dem Zweck, an kritischen Messpunkten, an denen eine Überschreitung der Konzentrationswerte der 23. BImSchV nach der Immissionsberechnung als möglich anzunehmen war, diese messtechnisch zu überprüfen. Der Messzeitraum betrug 6 bzw. 12 Monate je Messpunkt.



Tabelle 1/3: Messungen im Vollzug des § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG in den Jahren 1999/2000

Standort	Rechtswert	Hochwert	Gemessene Stoffe	Messzeitraum
Franziskanerstr. 13	4469830	5332255	NO ₂ , BTX, Schwebstaub, Ruß	07/99 – 12/99
Einsteinstr. 110	4470690	5333155	NO ₂ , BTX, Schwebstaub, Ruß	07/99 – 12/99
Landshuter Allee 49	4465625	5335070	NO ₂ , BTX, Schwebstaub, Ruß	07/99 – 06/00
Leonrodstr. 26-28	4465760	5335280	NO ₂ , BTX, Schwebstaub, Ruß	07/99 – 06/00
Silberhornstr. 5	4468665	5330925	NO ₂ , BTX, Schwebstaub, Ruß	07/99 – 06/00
Eversbuschstraße	4460095	5337915	NO ₂ , BTX, Schwebstaub, Ruß	07/99 – 06/00
Brudermühlstr. 31	4466410	5330525	NO ₂ , BTX, Schwebstaub, Ruß	07/99 – 06/00

Bei diesen Messungen kam es bei NO₂ an einer Messstelle zur Überschreitung des Grenzwertes plus Toleranzmarge (60 µg/m³) der 22. BImSchV bezogen auf das Jahr 2000. Dabei wurden die NO₂-Konzentrationen konform der 22. BImSchV auf 293,15 K und 1013,25 hPa umgerechnet. Die PM₁₀-Konzentrationen wurden aus den Schwebstaubkonzentrationen anhand der Ergebnisse eines an der Brudermühlstraße durchgeführten Vergleichsversuchs rechnerisch ermittelt. Diese Berechnungen ergaben bei 4 Messstellen Werte über dem 2000 gültigen Jahresmittelwert für PM₁₀ von 48 µg/m³ (Grenzwert plus Toleranzmarge):

- **Franziskanerstr. 13:** Jahresmittelwert PM₁₀
- **Einsteinstr. 110:** Jahresmittelwert PM₁₀; Jahresmittelwert NO₂
- **Landshuter Allee 49:** Jahresmittelwert PM₁₀
- **Leonrodstr. 26-28:** Jahresmittelwert PM₁₀

Die ermittelten Straßenabschnitte werden, ebenso wie die oben angeführten Überschreitungsgebiete aus den Immissionsprognosen, als „**Verdachtsflächen**“ eingestuft, bei denen eine Überschreitung der zulässigen Jahresmittelwerte anzunehmen ist.

Messorte sowie Art und Höhe der Überschreitungen sind unter Punkt 4.1.3 tabellarisch zusammengefasst und in Anhang 1 kartographisch dargestellt.

Immissionsmessungen 2003

Da sich u.a. das Emissionsverhalten der Kraftfahrzeuge seit 1999 verändert hat und um die Ergebnisse der bisherigen Immissionsprognosen sowie die Messergebnisse aus den Jahren 1999 und 2000 zu überprüfen, erfolgten im Jahre 2003 an 39 stark befahrenen Straßenabschnitten im Stadtgebiet München, darunter auch an den o.g. „Verdachtsflächen“, Nachmessungen des TÜV Süddeutschland. Gemessen wurden die Komponenten Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol und Ruß. Die Ruß-Probenahmen wurden über PM₁₀-Abscheider auf Quarzfaserfilter vorgenommen, so dass durch die gravimetrische Analyse der Filter auch eine PM₁₀-Feinstaub Abschätzung ermöglicht werden sollte. Parallel dazu wurden die Konzentrationswerte für PM₁₀ aus den Ruß-Konzentrationen ermittelt (siehe dazu Anhang 4 und 5).

Anhand dieser beiden Verfahren zur Bestimmung von PM₁₀ und unter Berücksichtigung neuester Erkenntnisse zur Umrechnung von Ruß in PM₁₀, sowie unter Einbeziehung von Vergleichsmessungen an der LÜB-Station Stachus kommt das Landesamt für Umweltschutz zu dem Ergebnis, dass an den 39 untersuchten Straßenabschnitten für folgende Straßenkonzentrationen über den Grenzwerten plus Toleranzmargen der 22. BImSchV von 43,2 µg/m³ für PM₁₀ und 54 µg/m³ für NO₂ festgestellt wurden:



- **PM₁₀: 28 Straßen**
- **NO₂: 19 Straßen**

Diese Straßenabschnitte gelten weiterhin als „**Verdachtsflächen**“, bei denen eine Überschreitung der Grenzwerte plus Toleranzmarge anzunehmen ist.

Die Messorte sowie Art und Höhe der Überschreitungen sind unter Punkt 4.1.4 tabellarisch zusammengefasst und in Anhang 1 kartographisch dargestellt.

1.3 Kartographische Darstellung der betroffenen Gebiete

Zur Veranschaulichung sind im Folgenden für das Stadtgebiet München sowohl die tatsächlichen Überschreitungsgebiete an den LÜB- Stationen als auch die ermittelten Verdachtsflächen, die sich aus den Ausbreitungsrechnungen und Immissionsprognosen für 2002, den zusätzlichen Messungen nach § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG und den Nachmessungen 2003 ergeben, kartographisch dargestellt. Im Anhang 1 finden sich die Karten im vergrößerten Format DIN A3.

Zusätzlich befinden sich diese Karten sowie ergänzende Karten zum Luftreinhalteplan im Internetangebot der Landeshauptstadt München auf der Seite:

<http://www.muenchen.de/Rathaus/rgu/umweltdaten/luft/luftreinhalteplan/98045/index.html>

Karte 2: PM₁₀- Immissionssituation (2002)

Karte 3: NO₂- Immissionssituation (2002)

Karte 4: Immissionssituation 2003

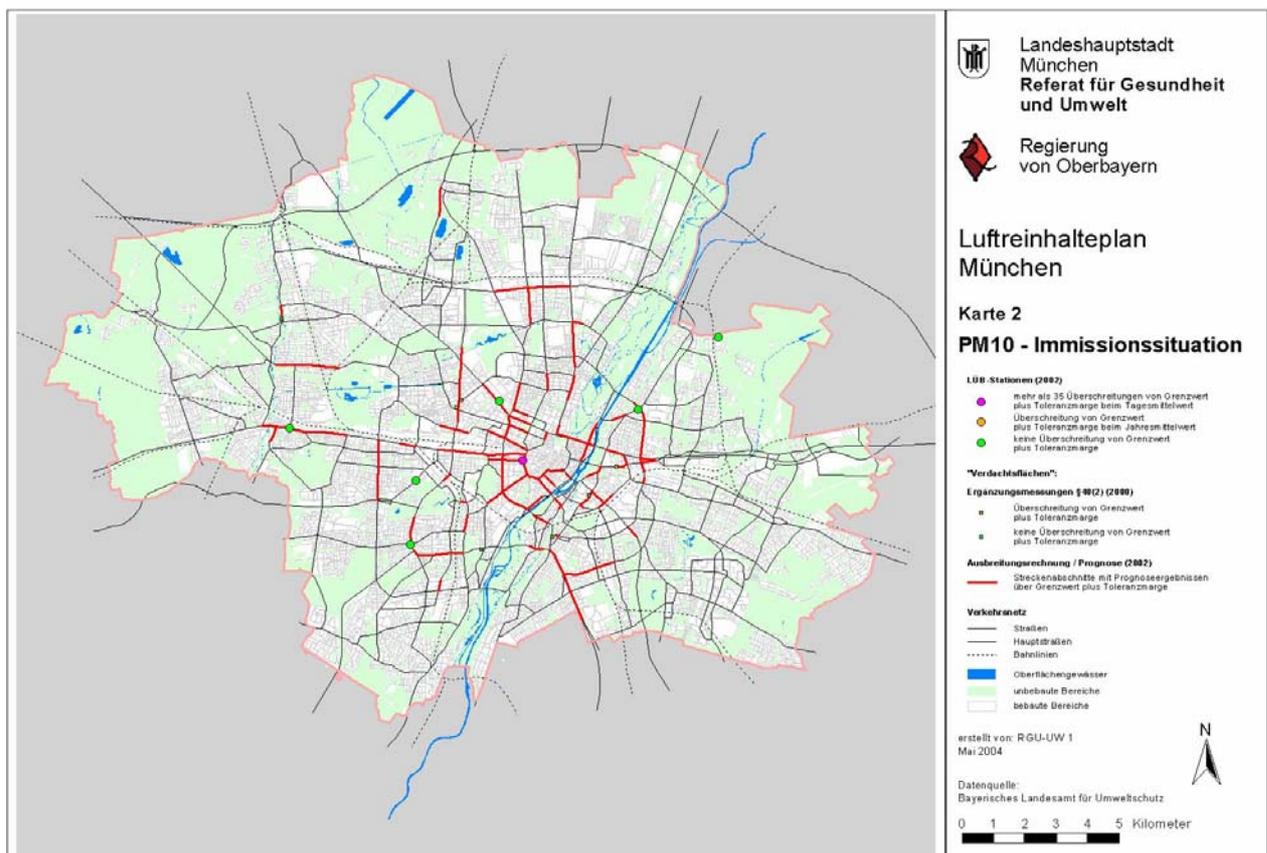


Abbildung 1/4: PM₁₀- Verdachtsflächen und Überschreitungen im Stadtgebiet München

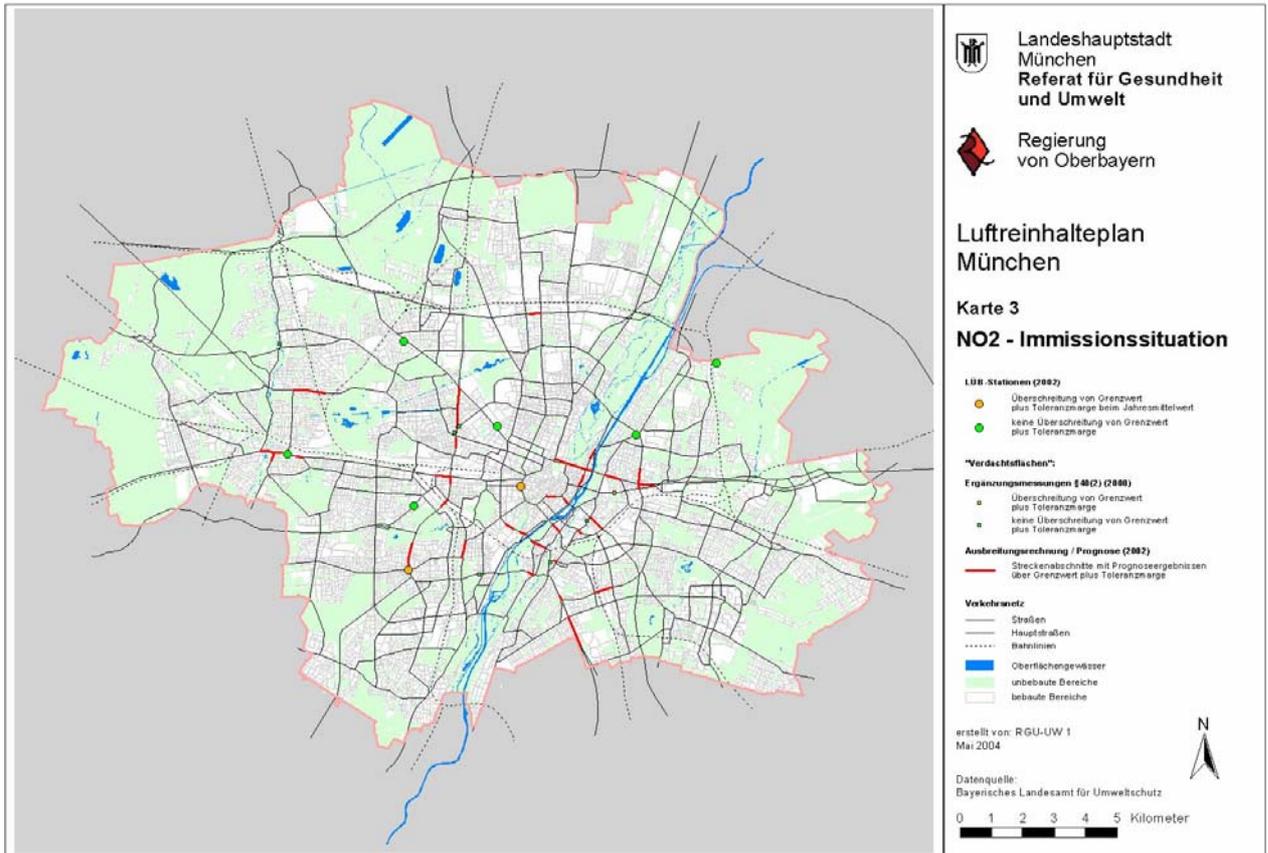


Abbildung 1/5: NO₂- Verdachtsflächen und Überschreitungen im Stadtgebiet München

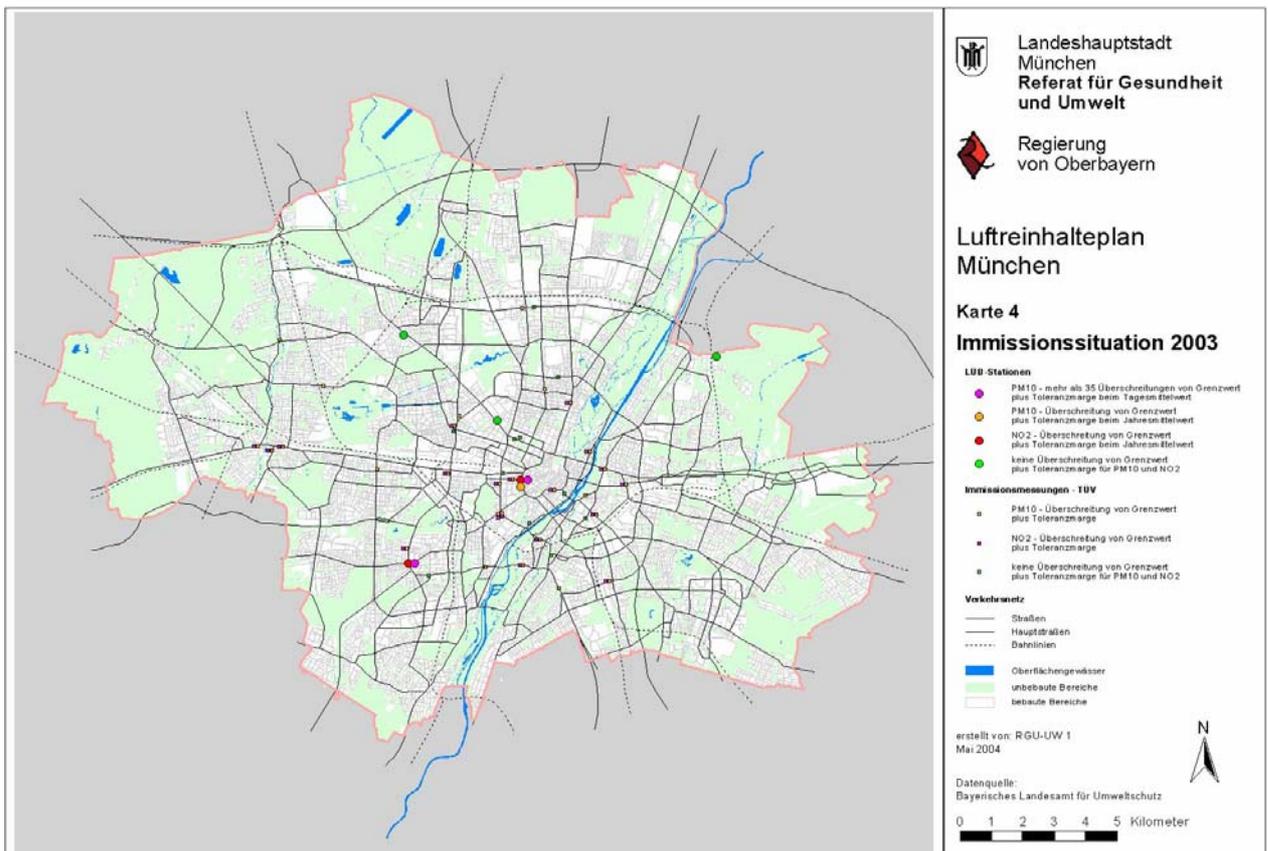


Abbildung 1/6: Immissionsmessungen 2003

2. Allgemeine Informationen

2.1 Schätzung des verschmutzten Gebietes

Der Luftreinhalteplan München umfasst derzeit das gesamte Stadtgebiet der Landeshauptstadt München. Die Gesamtfläche beträgt 310,41 km².

Das Überschreitungsgebiet im Bereich der beiden LÜB- Stationen Stachus und Luise-Kiesselbach Platz ist in der folgenden Abbildung schraffiert dargestellt.

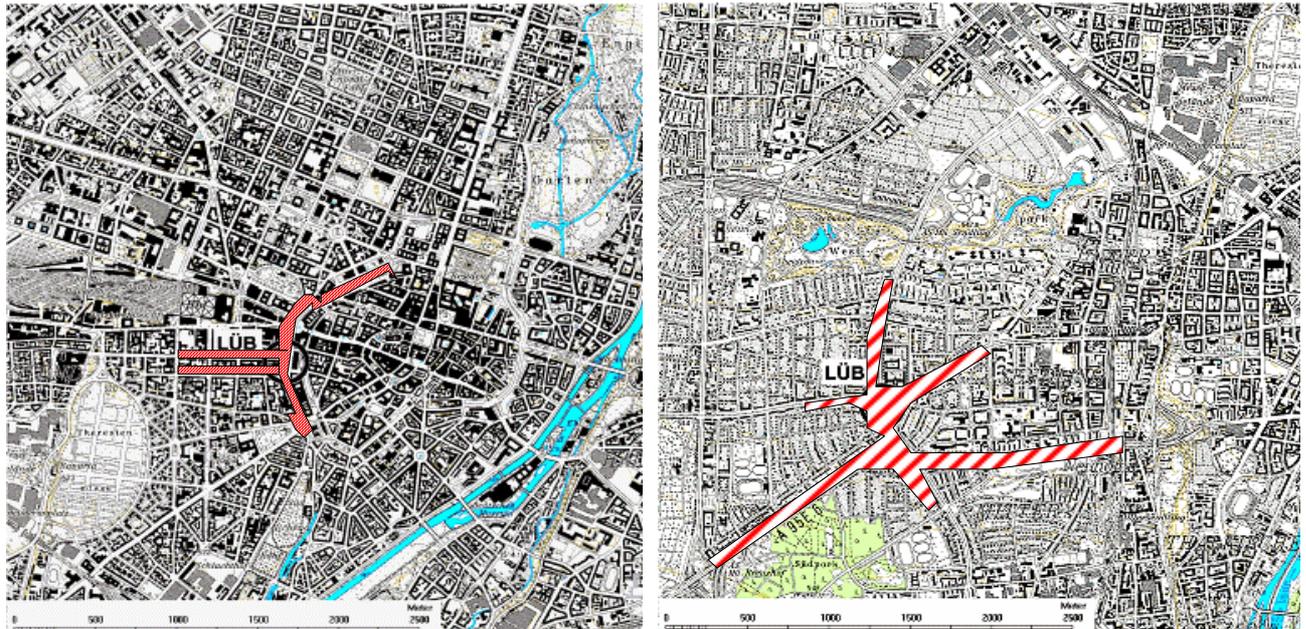


Abbildung 2/1: Überschreitungsgebiet an den LÜB- Stationen Stachus und Luise-Kiesselbach Platz

Die LÜB- Messstation Stachus befindet sich auf dem Mittelstreifen der Sonnenstraße vor der Einmündung der Schwanthalerstraße. In der gesamten Sonnenstraße, und an den nach Nordosten fortgesetzten Straßenzügen Lenbachplatz und Maximiliansplatz, sowie an der in die Sonnenstraße einmündenden Landwehrstraße jeweils bis zur Paul-Heyse-Straße sind auf Grund der Verkehrssituation und der Bebauungsdichte vergleichbare Konzentrationen zu erwarten wie an der Messstation. Das Überschreitungsgebiet kann mit ca. 0,19 km² abgeschätzt werden.

Die LÜB- Messstation Luise-Kiesselbach Platz befindet sich auf dem nördlichen Bereich des Mittelstreifens vor der Einmündung der Waldfriedhofstraße. Auf dem gesamten Platz, und an den nach Norden, Nordosten, Osten, Südosten und Südwesten fortgesetzten Straßenzügen Garmischerstraße, Albert-Roßhaupterstraße, Heckenstallerstraße, Murnauerstraße und Einhorn- sowie Südparkallee sind auf Grund der Verkehrssituation und der teilweise engen Bebauungsdichte vergleichbare Konzentrationen zu erwarten wie an der Messstation. Das Überschreitungsgebiet kann hier mit ca. 0,40 km² angenommen werden.

Für die Verdachtsflächen, die mittels Ausbreitungsrechnungen des TÜV für das Jahr 2002 prognostiziert wurden, errechnet sich die Gebietsgröße aus der Länge des einzelnen Straßenabschnittes multipliziert mit der jeweils dazugehörigen mittleren Breite der Straßenschlucht. Für PM₁₀ beträgt diese Fläche des belasteten Gebietes für die 68 Straßen mit ihren 168 Straßenabschnitten, an denen im Stadtgebiet Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge bezogen auf das Jahr 2002 vorhergesagt wurde, insgesamt ca. 1,90 km². Die Größe des Gebietes für die prognostizierten Überschreitungen bei NO₂ beträgt für die betroffenen 47 Straßenabschnitte in 26 Straßen ca. 0,45 km².

2.2 Art des Gebietes und allgemeine Beschreibung

Die Landeshauptstadt München wird der Gebietsart ‚Großstadt‘ zugeschrieben. Die Gesamtfläche beträgt 310,41 km², die größte Nord-Süd-Er Streckung beträgt 20,7 km, die größte West-Ost-Er Streckung 26,9 km. Mit 1.264.309 Einwohnern im Jahre 2002 erreicht München eine Bevölkerungsdichte von 4.073 Personen/km².

Das Stadtgebiet gliedert sich für 2002 nach Nutzungsarten wie folgt:

		(ha)
Gebäude- und (zugehörige) Freiflächen		13.653
davon	Öffentliche Gebäude und Anlagen	1.157
	Wohnen (einschl. Garagen)	8.521
	Handel, Wirtschaft und Dienstleistungen	1.379
	Gewerbe und Industrie	803
	Verkehr	196
	Ver- und Entsorgung	129
	Land- und Forstwirtschaft	177
	Erholung	121
	Sonderflächen	288
	Sonstige Freiflächen (z.B. Bauplätze)	882
Betriebsflächen		240
Erholungsflächen		4.520
darunter	Sportanlagen	680
	Grünanlagen und -flächen	3.785
Verkehrsflächen		5.203
darunter	Straßen, Wege, Plätze	3.901
	Schienerverkehr	855
Landwirtschaftsflächen		5.228
Waldflächen		1.362
Wasserflächen		384
Flächen anderer Nutzung		451
darunter	Friedhöfe	390
Stadtgebiet zusammen		31.041

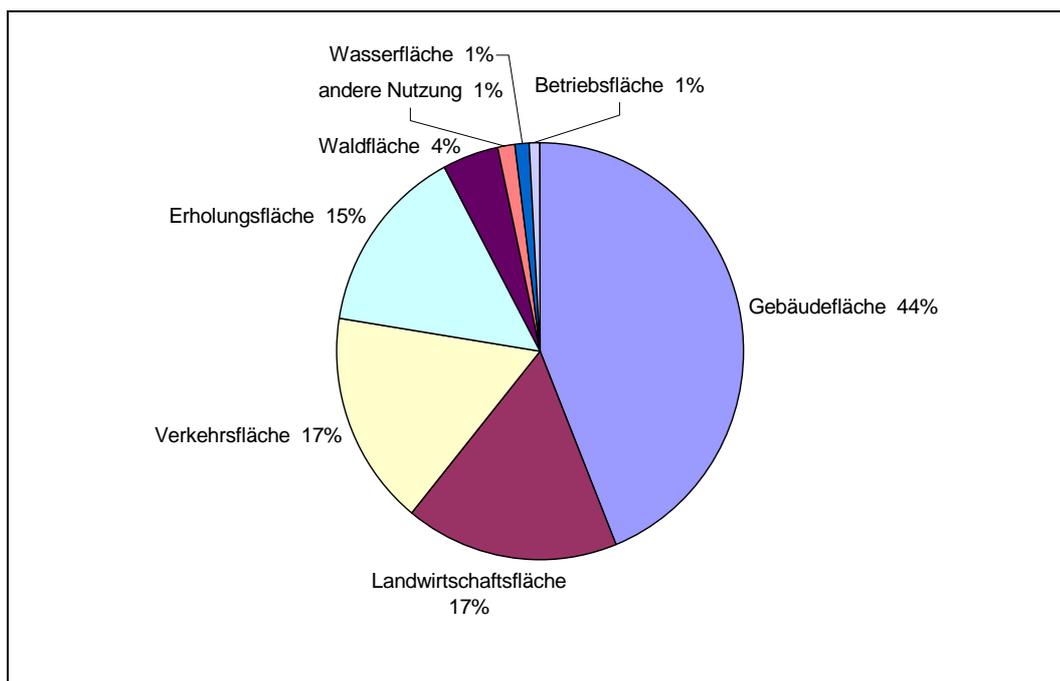


Abbildung 2/2: Verteilung der Nutzungsarten im Stadtgebiet München 2002



Von den im Jahre 2002 mit Hauptwohnsitz gemeldeten Einwohnern Münchens sind 51,6% Frauen und 48,4% Männer. Die Altersgruppe von 18 bis unter 45 Jahren stellt mit 42,5% den größten Anteil, gefolgt von den 45 bis unter 65-jährigen (26,8%), den über 65-jährigen und den 6 bis unter 18-jährigen. Den geringsten Anteil trägt die Gruppe der unter 6-jährigen bei (5,3%).

Das Gebiet um die beiden LÜB- Stationen, an den 2002 bzw. 2003 Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge der 22. BImSchV festgestellt wurden, lässt sich wie folgt beschreiben:

Die **LÜB- Station Stachus** befindet sich auf dem Mittelstreifen der Sonnenstraße in unmittelbarer Nähe des Karlsplatzes (Stachus) und damit direkt im Zentrum Münchens. Der Stachus ist Knotenpunkt für zahlreiche S-, U- und Straßenbahnen, sowie als Bestandteil des Altstadtrings Drehscheibe für den Verkehr in und um die Innenstadt. Das Verkehrsaufkommen beträgt hier an einem Werktag durchschnittlich 52000 Kfz, wobei der Lkw- Anteil bei ca. 3,8 % liegt. Das Gebiet um die Station ist hauptsächlich durch Handel, Dienstleistungsgewerbe und Wohnen geprägt. Die Bebauung in der unmittelbaren Umgebung ist sehr dicht und hat eine mittlere Höhe von 17 m. Produzierendes Gewerbe oder emissionsrelevante Anlagen sind in der näheren Umgebung nicht vorhanden.

Die **LÜB- Station Luise-Kiesselbach Platz** befindet sich auf dem nördlichen Bereich des Mittelstreifens vor der Einmündung der Waldfriedhofstraße. Der Luise-Kiesselbach Platz als Teil des Mittleren Rings liegt im südlichen Ausfallbereich der Stadt am Beginn der Autobahn A 95 München/Garmisch-Partenkirchen. Er ist als Knotenpunkt für den Münchner Süden sowohl durch den täglichen Berufs- und Pendlerverkehr als auch durch den Ausflugsverkehr am Wochenende und in den Ferien stark belastet. Das Verkehrsaufkommen liegt hier bei ca. 120000 Kfz/Tag, der Lkw- Anteil beträgt 6,5 %. Der Platz selbst ist mit einer Breite von 100 - 200 m und einer Länge von ca. 350 m sehr großzügig angelegt und besteht nur aus Verkehrswegen bzw. aus teilweise mit Bäumen und Sträuchern bewachsenen Grünflächen. Die ihn umgebene Bebauung ist zum Teil recht dicht und hat eine mittlere Höhe von 11 m. Das Gebiet um die Station ist hauptsächlich durch Handel, Gewerbe und Wohnen geprägt. Emissionsrelevante Anlagen sind in der näheren Umgebung nicht vorhanden.

2.3 Klimaangaben

Die klimatischen Verhältnisse in der Region München werden vorwiegend von atlantischen Luftmassen aus westlichen und südwestlichen Richtungen und von kontinentalen Luftmassen aus östlichen Richtungen sowie durch den westöstlich verlaufenden Querriegel der Alpen mit seiner Stau- und Föhnwirkung geprägt.

Überlagert von diesen großräumigen Einflüssen werden die Verteilung bzw. Verdünnung und der Abtransport von Luftverunreinigungen sowie die Ausprägung eines eigenständigen Stadtklimas von den lokalen meteorologischen Bedingungen beeinflusst. Wesentliche Einflussgrößen sind dabei die dynamischen und thermischen Verhältnisse der bodennahen Atmosphäre, d.h. Wind und atmosphärische Schichtung.

Die mittleren Windverhältnisse an der - ehemaligen - synoptischen Station München-Riem des Deutschen Wetterdienstes sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

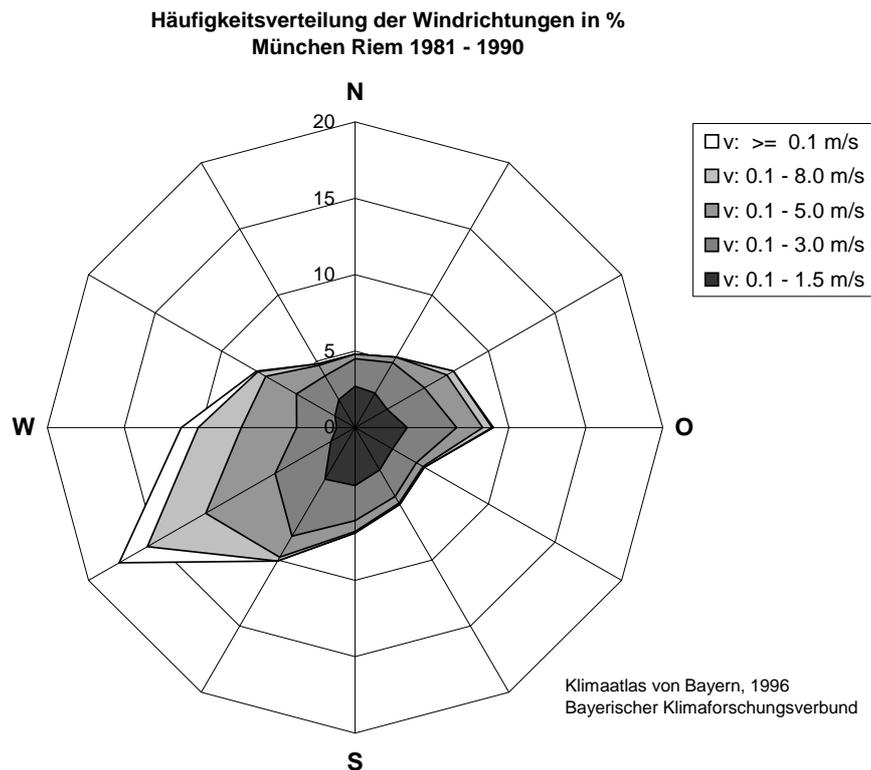


Abbildung 2/3: Repräsentative Windverteilung für München

Die Abbildung zeigt, dass im langjährigen Mittel die schwachen Winde überwiegend aus südwestlichen, südlichen und östlichen bis nordöstlichen Richtungen kommen. Diese Verteilung der schwachen Winde ist u.a. auch auf ein bei Hochdruckwetterlagen zu beobachtendes Windsystem in der Münchner Ebene zurückzuführen, bei dem tagsüber die Winde aus östlichen und nordöstlichen und nachts aus südlichen bis südwestlichen Richtungen kommen. Winde mit niedrigen Geschwindigkeiten ($v \leq 3$ m/s) treten im Mittel in 64,7 % aller Fälle auf; 32,5 % davon sind den Geschwindigkeiten bis 1,5 m/s zuzuordnen. Im Bereich dichter Bebauung können diese niederen mittleren Windgeschwindigkeiten weiter reduziert werden, was lokal zu vergleichsweise ungünstigen Luftaustauschbedingungen in München führt. Winde mit höheren Geschwindigkeiten, die meist sehr turbulent sind, kommen im Münchner Raum am häufigsten aus westlichen und südwestlichen Richtungen.

Bei der thermischen Schichtung der Atmosphäre unterscheidet man grundsätzlich zwischen labiler bzw. neutraler Schichtung (guter bis ausreichender Vertikalaustausch) und stabiler Schichtung (schlechter Vertikalaustausch). Inversionen, d.h. Spezialfälle von stabiler Schichtung, wirken als Sperrschichten, und können den Austausch gänzlich unterbinden.

Bei Inversionen unterscheidet man zwischen Boden- und Höhen- (auch abgehobene) Inversionen. Wichtigste Ursache dafür ist die nächtliche Ausstrahlung des Bodens und die damit verbundene Abkühlung der bodennahen Luftschichten. Bodeninversionen entstehen allgemein abends und nachts; bei beginnender Sonneneinstrahlung lösen sie sich tagsüber meist auf. Lediglich in den Herbst- und Wintermonaten können diese Inversionen, oft im Zusammenhang mit Bodennebel länger anhalten. Dabei wird durch bodennahe Wärmequellen (z. B. Baukörper) die Untergrenze der Bodeninversion häufig abgehoben (abgehobene Inversion).

Bei der Höheninversion liegt die Inversionsschicht über einer gut durchmischten Bodenschicht. Wesentlichste Ursache für die Entstehung von Höheninversionen sind großräumige Absinkprozesse.



se von Luftmassen in Hochdruckgebieten und, speziell im Winter, das Aufgleiten von wärmeren Luftmassen auf eine bodennahe Kaltluftschicht.

Das anhaltende Auftreten von Inversionen vor allem im Herbst bzw. Winter kann, in Verbindung mit den bei diesen Wetterlagen allgemein schwachen Winden, aufgrund des mangelnden vertikalen und horizontalen Luftmassenaustausches zu kritischen Situationen bei der Schadstoffbelastung der bodennahen Atmosphäre führen.

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass die Inversionshäufigkeit im Münchner Raum relativ hoch ist. Nach einer Untersuchung von Herb, H. 1964 treten nachts in München-Riem im Mittel in etwa 78 % aller Tage pro Jahr in einer Schicht zwischen der Bodenoberfläche und 1000 m über Grund Inversionen auf. Diese lösen sich in den Sommermonaten meist am Vormittag wieder auf. Im Winter dagegen bleiben etwa 70 % der nachts festgestellten Inversionen bis zum Mittag bestehen.

Auswertungen der vom Deutschen Wetterdienst in München-Oberschleißheim durchgeführten Radiosondenaufstiege ergaben (Jahresberichte des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 1976 bis 1999), dass im Jahresmittel etwa 17 % bis 30 % aller in der Nacht festgestellten Inversionen bis 500 m über Grund auch noch am Mittag des folgenden Tages erhalten sind. Diese Inversionen treten fast ausschließlich in den Herbst- und Wintermonaten auf.

Die Jahresmitteltemperatur in München beträgt 8,0 °C, die mittlere Jahressumme des Niederschlags etwa 960 mm, wobei etwa zwei Drittel der Niederschlagsmenge in der Vegetationsperiode von Mai bis Oktober fallen. Betrachtet man die räumliche Verteilung der mittleren jährlichen Niederschlagssummen im Stadtgebiet von München, so lässt sich ein S-N-Gradient von ca. 200 mm feststellen.

2.4 Topographische Daten

Das Stadtgebiet von München liegt auf einer schwach von Süden (579 m über NN) nach Nord-Osten (482 m über NN) geneigten Schotterebene („Münchner Schotterebene“). Die durchschnittliche Höhe beträgt 530 m über NN. Die Oberfläche besteht im Wesentlichen aus Niederterrassenschotter, der in der Eiszeit aufgeschüttet wurde. Die Geländeoberkante fällt im Stadtgebiet nach Norden hin mit ca. 5 Promille ab; der Grundwasserspiegel mit ca. 3 Promille. Damit nehmen die Flurabstände des Grundwassers von Süden nach Norden hin ab, so dass der Grundwasserstrom bis nahe an die Oberfläche kommt. Dort entwickelten sich die heute weitgehend trockengelegten Wiesenmoore. In den Schotter hat sich die Isar 30 bis 60 m tief eingeschnitten; das Ostufer ist bis zum nördlichen Stadtrand hin als Steilstufe (Isarhochufer) erhalten, während das Westufer bereits im Bereich der Stadtmitte keine ausgeprägten Höhenunterschiede aufweist.

2.5 Abschätzung der betroffenen Bevölkerung

Zur Abschätzung der Anwohneranzahl für die Überschreitungsgebiete Luise-Kiesselbach Platz und Stachus (siehe 2.1) wurde zunächst die Straßenrandbebauung ermittelt. Hierbei wurden Gebäude, die nicht weiter als 20 m vom Straßenrand entfernt sind (ausgehend von der durchschnittlichen Breite), dem entsprechenden Straßenabschnitt zugerechnet. Bei dieser Vorgehensweise werden allerdings auch Gebäude erfasst, die nur teilweise innerhalb dieses Bereiches liegen. An Kreuzungen sind häufig Gebäude mehrfach erfasst, d.h. sie liegen innerhalb des 20 m- Radius von mehreren Abschnitten.

Für jeden Straßenabschnitt wurden anschließend die unter diesen Adressen gemeldeten Einwohner summiert. Hierbei kann jedoch nicht zwischen Anwohnern, die zur Straße gerichtet wohnen und Anwohner, die evtl. abgeschirmt zur Hofseite leben, unterschieden werden. Auch verschiedene Nutzungen der Gebäude (Wohnung, Büro etc.) konnte nicht ermittelt werden. Die aufgeführten Zahlen geben also nur näherungsweise die Größenordnung der von den Überschreitungen der Grenzwerte plus Toleranzmargen betroffenen Bevölkerung an.

Für die **Überschreitungsgebiete** an den LÜB- Stationen Luise-Kiesselbach Platz und Stachus ergeben sich aus oben beschriebenem Vorgehen 4947 bzw. 951 betroffene Anwohner (Stand 2002).

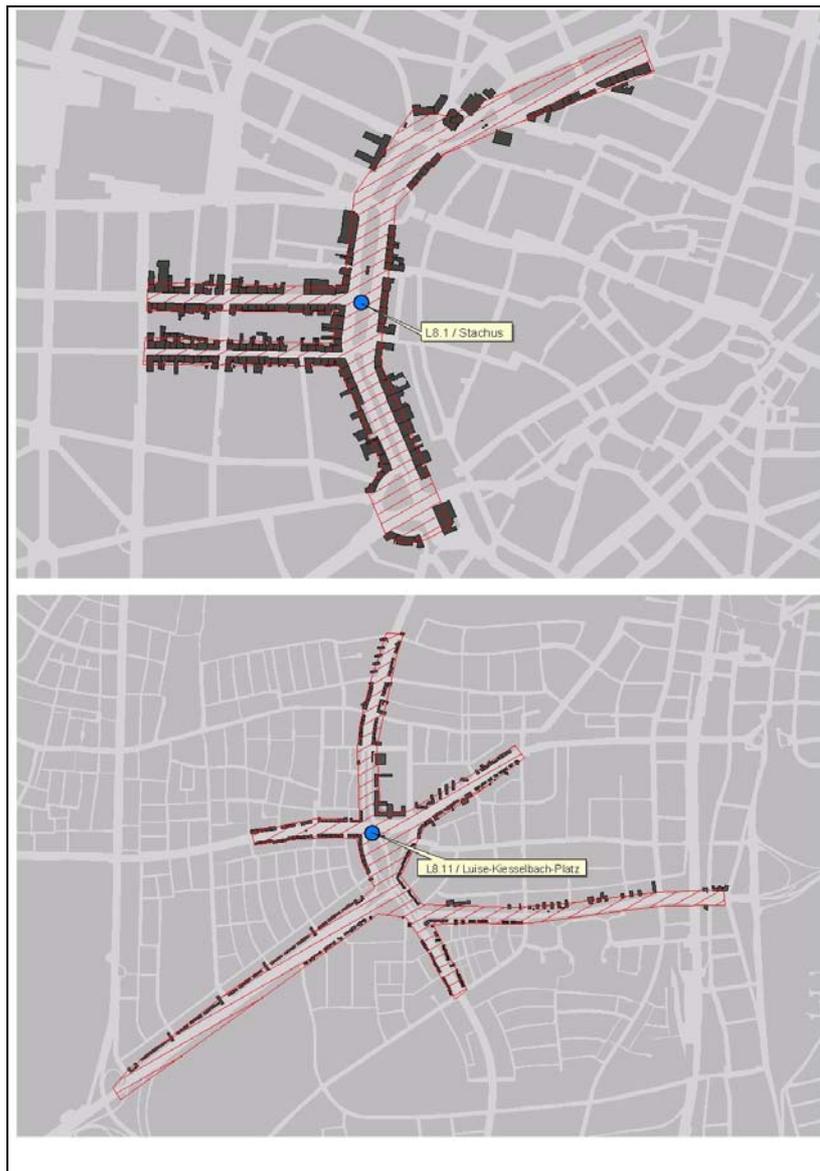


Abbildung 2/4: Betroffene Anwohner an den Überschreitungsflächen Stachus und Luise-Kiesselbach Platz

Für die **Verdachtsflächen** aus Ausbreitungsrechnung und Prognose (siehe 1.2.3) konnte mit analogem Vorgehen für die betroffenen Straßenabschnitte eine Abschätzung der betroffenen Bevölkerung vorgenommen werden. Zur Veranschaulichung wurde hier die Anwohnerzahl pro Abschnitt in die Anwohnerdichte (Anwohner pro km) umgerechnet und in eine Karte eingetragen (siehe auch Karte 5 im Anhang 1).

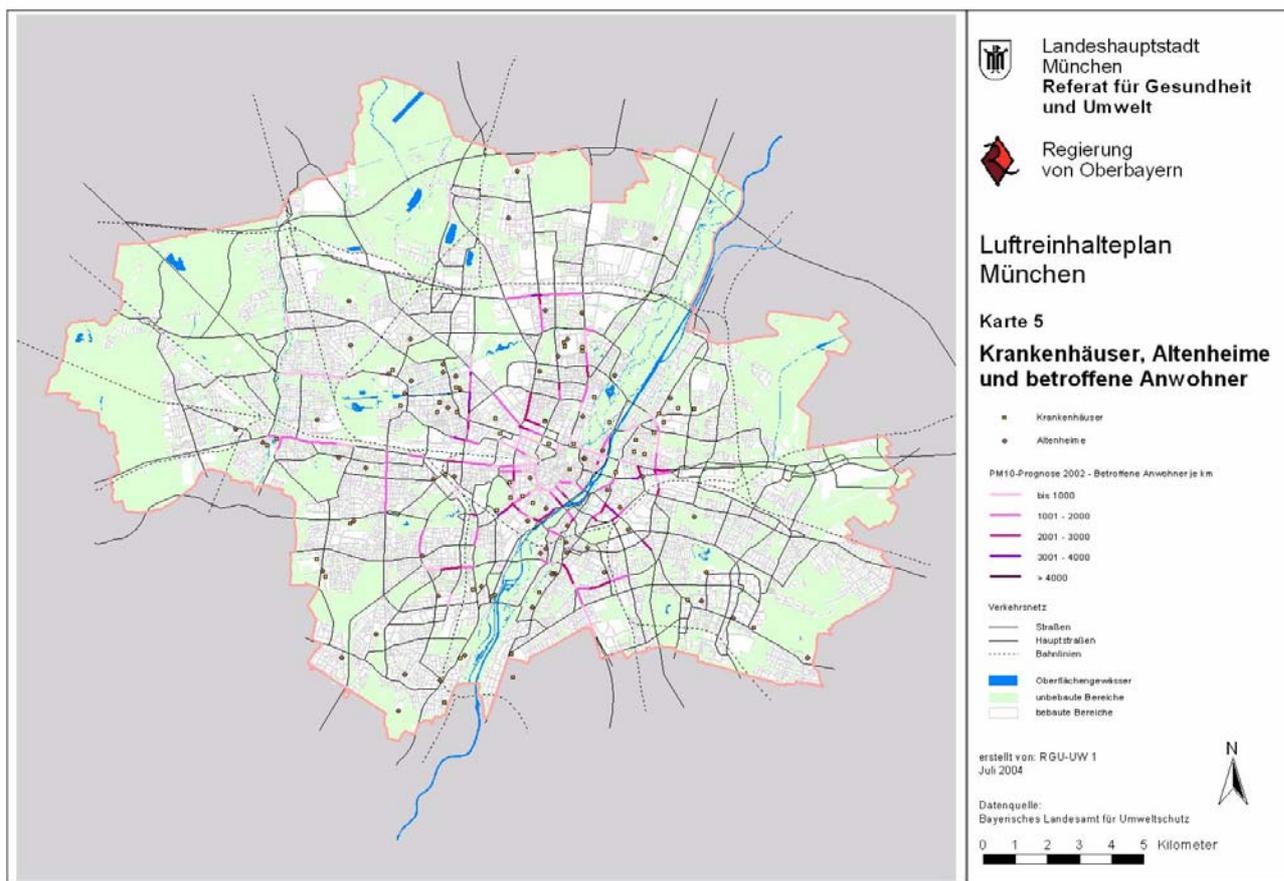


Abbildung 2/5: Betroffene Anwohner, Krankenhäuser und Altenheime

2.6 Zu schützende Ziele

An der Nordseite des Luise-Kiesselbach Platzes, direkt gegenüber der LÜB- Station befindet sich ein städtisches Altenheim. Die Wohn- und Aufenthaltsräume der Bewohner sind teilweise direkt zum Luise-Kiesselbach Platz und zur Garmischerstraße hin ausgerichtet. Somit ist ein Teil der Bewohner direkt von den erhöhten Schadstoffkonzentrationen betroffen. Alle weiteren im Überschreitungsgebiet angrenzenden Gebäude werden teils gewerblich, teils zu Wohnzwecken genutzt. Zusätzliche sensible Nutzungen sind nicht bekannt.

Die Gebäude, die innerhalb des Überschreitungsgebiets an der LÜB- Station Stachus befinden, werden zum überwiegenden Teil gewerblich, aber auch zum Wohnen genutzt. Besonders sensible Nutzungen wie Schulen, Pflegeeinrichtungen oder Kindergärten sind dort nicht vorhanden.

Für die Straßenabschnitte, bei denen aufgrund von Ausbreitungsrechnung Überschreitungen der Grenzwerte plus Toleranzmargen für das Jahr 2002 prognostiziert wurden, liefert Abbildung 2/5 unter Punkt 2.5 (Karte 5 im Anhang 1) eine Übersicht über die Verteilung der Altenheime und Krankenhäuser.

Übergeordnetes Ziel ist es, an den Fassaden, hinter denen Räume zum dauernden Aufenthalt angeordnet sind, die zulässigen Immissionsgrenzwerte dauerhaft einzuhalten, so dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten sind und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleistet werden.



3. Zuständige Behörden

Die Zuständigkeitsverteilung bei der Luftreinhalteplanung ist im Bayerischen Immissionsschutzgesetz geregelt. Nach Art. 8 BayImSchG ist dem Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) die Luftreinhalteplanung zugewiesen. Dies gilt auch für Aufgaben nach § 47 BImSchG n.F. Die in der 22. BImSchV geregelten einzelbehördlichen Aufgaben und Befugnisse sind Teil der in § 47 BImSchG beschriebenen Gesamtaufgabe.

Das Landesamt für Umweltschutz (LfU) hat die Aufgabe, dem Ministerium unter Auswertung der dort vorhandenen lufthygienischen Daten die Gebiete zu benennen, in denen der Grenzwert der 22. BImSchV nebst Toleranzmarge überschritten ist, und die Gebiete, in denen die Einhaltung eines Grenzwertes zum vorgesehenen Zeitpunkt in Frage steht. Das LfU ist ferner beauftragt, die Öffentlichkeit gemäß § 12 Abs. 1 bis 6 der 22. BImSchV zu unterrichten.

Die Regierungen (Immissionsschutzbehörden) wurden vom StMUGV beauftragt (UMS vom 18.08.2003, Az. 73d, 72c-8710.2-2002/1), nach entsprechender Information durch das Ministerium für das jeweils benannte Gebiet den vollständigen Entwurf für einen Luftreinhalteplan zu erstellen. Die Regierung kann die Fertigung des Entwurfs einem Landratsamt, einer kreisfreien Stadt oder einer Großen Kreisstadt übertragen, wenn die den Luftreinhalteplan auslösende lufthygienische Problematik durch die örtliche Immissionsschutzbehörde ebenso bewältigt werden kann. Die Übertragung auf eine Kommune soll nur auf deren Wunsch erfolgen und setzt voraus, dass diese bereit und in der Lage ist, dadurch entstehende Kosten selbst zu tragen. Nachdem im vorliegenden Fall die Landeshauptstadt München diesen Wunsch nicht geäußert hat, wurde der vollständige Entwurf des Luftreinhalteplans für München unter der Federführung der Regierung von Oberbayern erarbeitet.

Entsprechend den örtlichen Zuständigkeiten waren bei der Aufstellung des Entwurfs des Luftreinhalteplans auch im Hinblick auf eine spätere Umsetzung der Maßnahmen verschiedene Referate und Fachstellen der Landeshauptstadt München und weitere nichtstädtische Dienststellen mit einbezogen. Federführend für den Bereich der Landeshauptstadt München und Ansprechpartner für die Regierung von Oberbayern war hierbei das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU).

4. Art und Beurteilung der Verschmutzung

4.1 Mess- und Rechenergebnisse

4.1.1 Messstationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern

Die Überwachung der Luftqualität in München erfolgt auf der Basis kontinuierlicher und diskontinuierlicher Messungen. Bereits in den 60er Jahren wurde von der Stadt ein Messnetz eingerichtet, damals vor dem Hintergrund von hohen Schwefeldioxidkonzentrationen. Dieses städtische Messnetz wurde 1972 auf den Freistaat (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz) übertragen, der es in das damals im Aufbau befindliche Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB) integrierte. Im Jahr 2002 befinden sich in München 8 LÜB- Stationen, deren Zahl im Jahr 2003 im Rahmen der LÜB- Umstrukturierung auf 5 verringert und im Jahr 2004 wiederum auf 7 erhöht wurde. Somit liegen neben den Messwerten und Überschreitungen für das Jahr 2002 bzw. 2003 (Tabelle 4/1 und 4/2) zahlreiche Messreihen aus den vergangenen Jahren vor, aus denen eine mögliche Trendentwicklung für die Konzentrationen der einzelnen Schadstoffe ablesbar ist [7].

Tabelle 4/1: Ergebnisse von den LÜB- Stationen 2002

LÜB- Stationen 2002		NO ₂	PM ₁₀	
Standort	Zeitraum	Jahresmittel [µg/m ³]	Jahresmittel [µg/m ³]	Anzahl der Überschreitungen beim Tagesmittelwert (Grenzwert plus Toleranzmarge)
Stachus	2002	62	41	37
Luise-Kiesselbach Platz	2002	66	35	21
Effnerplatz	2002	52	33	20
Pasing	2002	56	34	21
Johanneskirchen	2002	27	29	16
Westendstraße	2002	42	29	15
Lothstraße	2002	36	29	16
Moosach	2002	39	keine PM ₁₀ - Messung	

Tabelle 4/2: Ergebnisse von den LÜB- Stationen 2003

LÜB- Stationen 2003		NO ₂	PM ₁₀	
Standort	Zeitraum	Jahresmittel [µg/m ³]	Jahresmittel [µg/m ³]	Anzahl der Überschreitungen beim Tagesmittelwert (Grenzwert plus Toleranzmarge)
Stachus	2003	68	46	56
Luise-Kiesselbach Platz	2003	75	39	42
Effnerplatz	2003	wurde Anfang 2003 abgebaut		
Pasing	2003	wurde Anfang 2003 abgebaut		
Johanneskirchen	2003	26	seit Anfang 2003 keine PM ₁₀ - Messung	
Westendstraße	2003	wurde Anfang 2003 abgebaut		
Lothstraße	2003	42	34	29
Moosach	2003	45	keine PM ₁₀ - Messung	

Bei den acht im Jahre 2002 in München in Betrieb befindlichen LÜB- Stationen kam es an den zwei Stationen Stachus und Luise-Kiesselbach Platz zu Überschreitungen der Grenzwerte plus Toleranzmarge der 22. BImSchV bezogen auf 2002 (fett markiert).

An den im Jahr 2003 im Stadtgebiet München betriebenen fünf LÜB- Messstationen kam es wiederum an den gleichen beiden Stationen wie im Jahre 2002 zu Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge der 22. BImSchV bezogen auf das Jahr 2003. Allerdings sind nicht nur die Konzentrationen bei den Jahresmittelwerten bei NO₂ angestiegen, für PM₁₀ ist nun auch am Luise-Kiesselbach Platz die zulässige Zahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes über den Vorgaben der 22. BImSchV. An der Messstation Stachus übersteigt 2003 zusätzlich auch der Jahresmittelwert bei PM₁₀ den Grenzwert plus Toleranzmarge der 22. BImSchV.

Um eine möglich Trendentwicklung ableiten zu können sind in den folgenden Tabellen die Immissionskonzentrationen für NO₂ und PM₁₀ für den Zeitraum 1993 bis 2003 zusammengefasst.

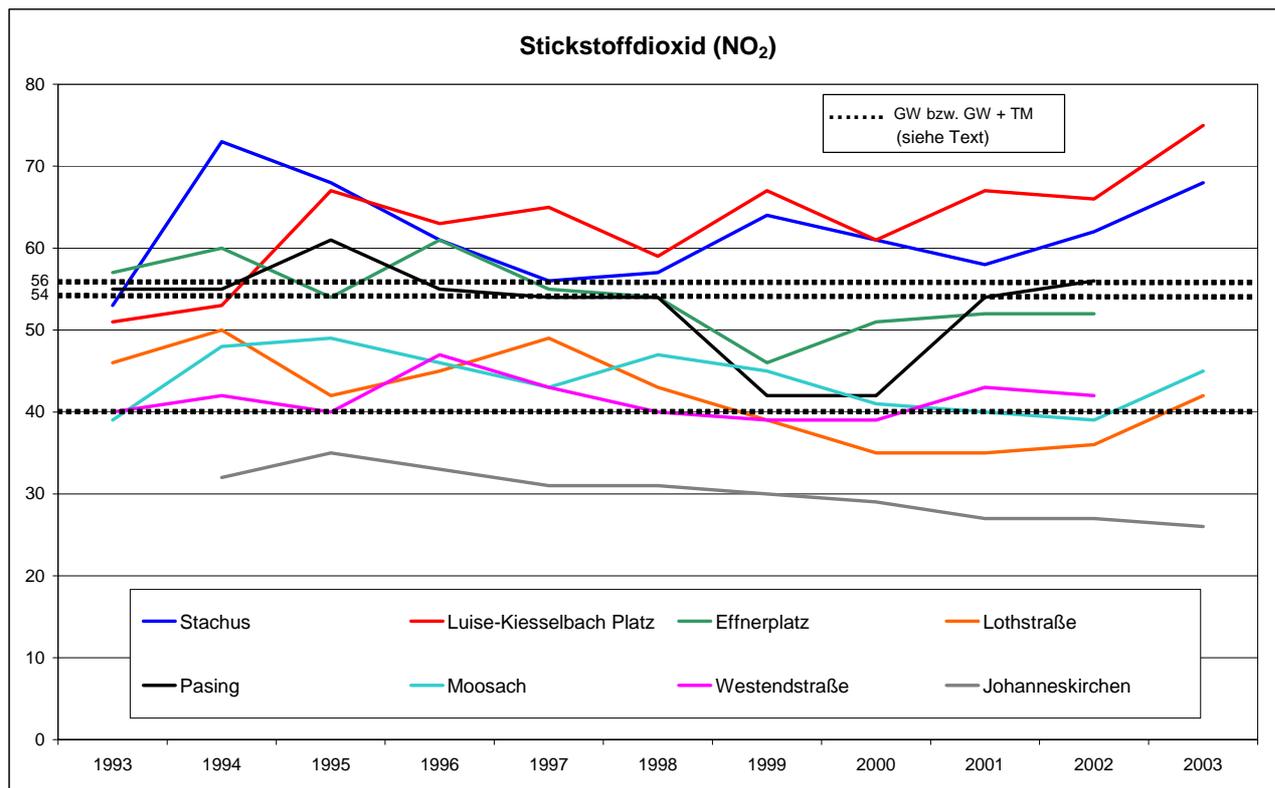
NO₂

Tabelle 4/3: Jahresmittelwerte NO₂ an den LÜB- Stationen in München

Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO ₂) in µg/m ³											
LÜB- Station	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Stachus	53	73	68	61	56	57	64	61	58	62	68
Luise-Kiesselbach Platz	51	53	67	63	65	59	67	61	67	66	75
Effnerplatz	57	60	54	61	55	54	46	51	52	52	-
Lothstraße	46	50	42	45	49	43	39	35	35	36	42
Pasing	55	55	61	55	54	54	42	42	54	56	-
Moosach	39	48	49	46	43	47	45	41	40	39	45
Westendstraße	40	42	40	47	43	40	39	39	43	42	-
Johanneskirchen	-	32	35	33	31	31	30	29	27	27	26

In Abbildung 4/1 sind die NO₂- Jahresmittelwerte für die Münchner LÜB- Stationen von 1993 bis einschließlich 2003 dargestellt. Es zeigt sich, dass bis auf die am Stadtrand gelegene Station Johanneskirchen (unterste Linie) an allen Stationen der Grenzwert von 40 µg/m³, der 2010 einzuhalten ist, z.T. sehr deutlich überschritten wurde. Berücksichtigt man den Grenzwert plus die Toleranzmarge für 2002 (56 µg/m³) und 2003 (54 µg/m³), so liegen - wie oben bereits ausgeführt - an zwei Stationen (Stachus, Luise-Kiesselbach Platz) Überschreitungen vor.

Ein klarer Trend für die Entwicklung der NO₂- Konzentrationen ist innerhalb der letzten 10 Jahre aus der graphischen Darstellung nicht zu erkennen. Während bei den etwas verkehrsferner gelegenen Stationen (z.B. Johanneskirchen, Lothstraße) eher eine Konzentrationsabnahme zu verzeichnen ist, bleiben die Konzentrationswerte der Stationen, die an sehr stark befahrenen Straßen liegen (z.B. Stachus, Luise-Kiesselbach Platz), auf hohem Niveau oder steigen sogar noch an. Gerade in den letzten 2 bis 3 Jahren zeigt sich wieder ein z.T. deutlicher Anstieg der Konzentrationen.

Abbildung 4/1: Trendverlauf von NO₂ in µg/m³ an den LÜB- Stationen in München**PM₁₀**Tabelle 4/4: Jahresmittelwerte PM₁₀ an den LÜB- Stationen in München

Jahresmittelwerte Feinstaub (PM ₁₀) in µg/m ³											
LÜB- Station	1993 ¹	1994 ¹	1995 ¹	1996 ¹	1997 ¹	1998 ¹	1999 ¹	2000	2001	2002	2003
Stachus	52	48	50	58	51	46	48	42	38	41	46
Luise-Kiesselbach Platz	48	32	45	52	41	36	37	34	33	35	39
Effnerplatz	39	37	37	46	40	36	35	32	32	33	-
Lothstraße	42	32	28	38	31	31	28	29	29	29	34
Pasing	41	42	43	46	43	41	39	31	32	34	-
Moosach ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Westendstraße	37	29	31	38	36	32	32	28	28	29	-
Johanneskirchen	-	32	32	31	32	29	27	25	25	29	-

¹ Werte nach Art. 9 Abs. 5 der Richtlinie 1999/30/EG des Rates mit dem reziproken Wert des Faktors 1,2 (=0,83) aus Schwebstaub berechnet

² An der LÜB- Station Moosach findet keine PM₁₀- Messung statt

Aufgrund der Umstrukturierung des LÜB- Messnetzes fanden 2003 lediglich an 3 Stationen im Stadtgebiet PM₁₀- Messungen statt. Bis 1999 wurde an den LÜB- Stationen Schwebstaub mit einem aerodynamischen Partikeldurchmesser < 70 µm ermittelt, ab dem Jahr 2000 wurde dann PM₁₀ gemessen. Für eine einheitliche Darstellung wurden die Werte von Schwebstaub nach Art. 9 Abs. 5 der Richtlinie 1999/30/EG des Rates mit dem reziproken Wert des Faktors 1,2 (=0,83) in Feinstaub PM₁₀ umgerechnet und sind daher nur bedingt vergleichbar.

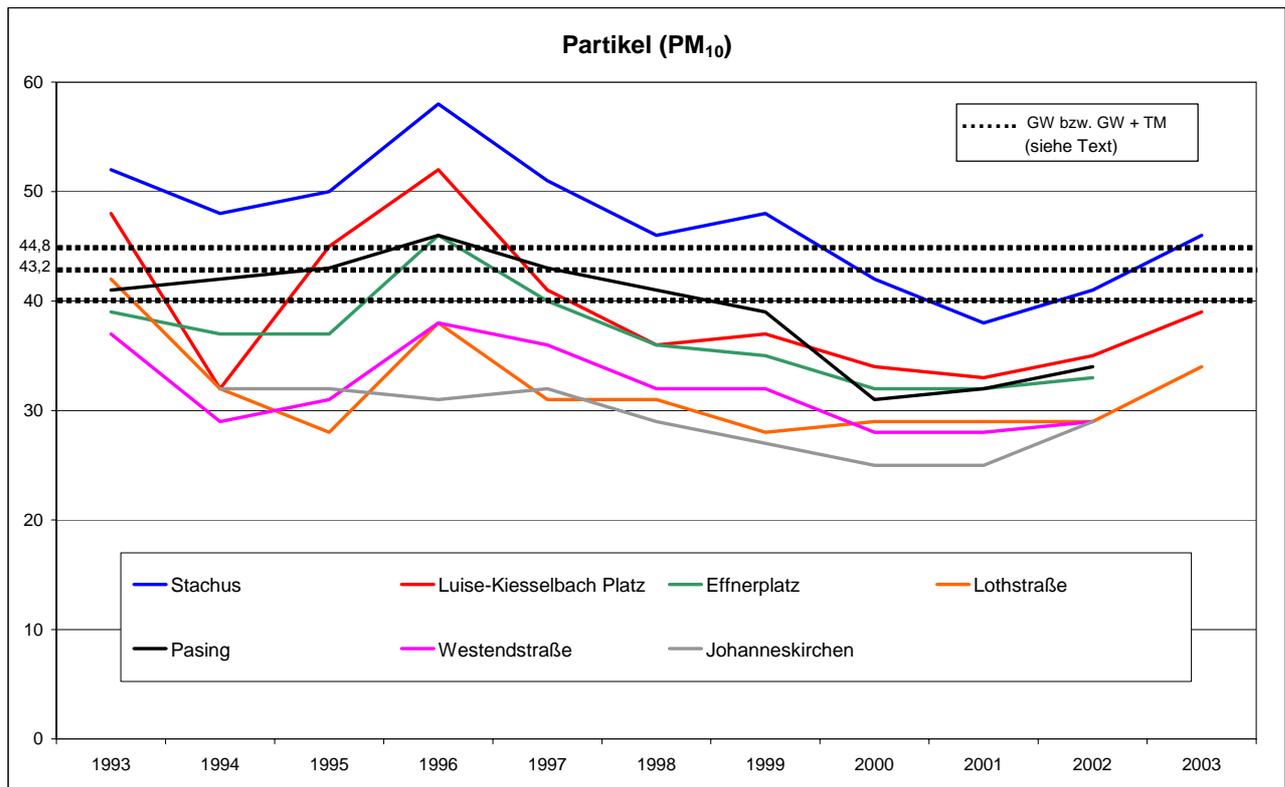


Abbildung 4/2: Trendverlauf von PM₁₀ in µg/m³ an den LÜB- Stationen in München

Abbildung 4/2 zeigt die Entwicklung der PM₁₀-Konzentration an den LÜB- Messstellen in München in den letzten 10 Jahren. Man erkennt, dass die Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentrationen an den LÜB- Stationen in München über die letzten 10 Jahre einen klaren Abnahmetrend aufweisen. Allerdings kam es in den vergangenen beiden Jahren, wie auch bei NO₂, wieder zu einem leichten Anstieg. Dieser Trend betrifft verkehrsnah wie auch etwas abseits gelegene Stationen gleichermaßen.

Der Grenzwert der 22. BImSchV für den Jahresmittelwert von 40 µg/m³, der am 01.01.2005 einzuhalten ist, wird bis auf die Station Stachus relativ deutlich unterschritten. Berücksichtigt man den Grenzwert plus die Toleranzmarge für 2002 (44,8 µg/m³) und 2003 (43,2 µg/m³), so liegt ebenfalls nur die Station Stachus über diesem Wert.

Tabelle 4/5 zeigt für die Jahre 2002 und 2003 die Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge für den Tagesmittelwert von PM₁₀ im Vergleich zu den verbindlichen Werten für 2005. Für 2002 beträgt der Grenzwert plus Toleranzmarge 65 µg/m³, für 2003 beträgt er 60 µg/m³ und im Jahre 2005 müssen 50 µg/m³ eingehalten werden.

Die Auswertung zeigt auch, dass, je näher der Stichtag für die Einhaltung der Grenzwerte für PM₁₀ im Jahre 2005 und damit der Grenzwert von 50 µg/m³ kommt, die zulässige Anzahl der Überschreitungen beim Tagesmittelwert zunimmt. Dies ist z.T. bedingt durch die Verringerung des Grenzwertes plus Toleranzmarge, aber auch durch die in den letzten beiden Jahren wieder zugenommene Belastung durch PM₁₀.

Tabelle 4/5: Überschreitungen des Grenzwertes plus Toleranzmarge für 2002 und 2003 in München

Anzahl der Überschreitungen beim Tagesmittelwert (Grenzwert plus Toleranzmarge) für PM ₁₀			
LÜB- Station	Überschreitungen des GW+TM von 65 µg/m ³ 2002	Überschreitungen des GW+TM von 60 µg/m ³ 2003	Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m ³ 2003
Stachus	37	56	123
Luise-Kiesselbach Platz	21	42	69
Lothstraße	20	29	51
Johanneskirchen ¹	21	4	6
Effnerplatz ²	16	-	-
Pasing ²	15	-	-
Westendstraße ²	16	-	-

¹ ab Anfang 2003 PM₁₀- Messung eingestellt

² Diese Stationen wurden Anfang 2003 im Rahmen der Umstrukturierung des LÜB abgebaut

Abbildung 4/3 stellt die einzelnen Tage dar, an denen der Grenzwert plus Toleranzmarge beim Tagesmittelwert für Partikel PM₁₀ am Luise-Kiesselbach Platz überschritten wurde.

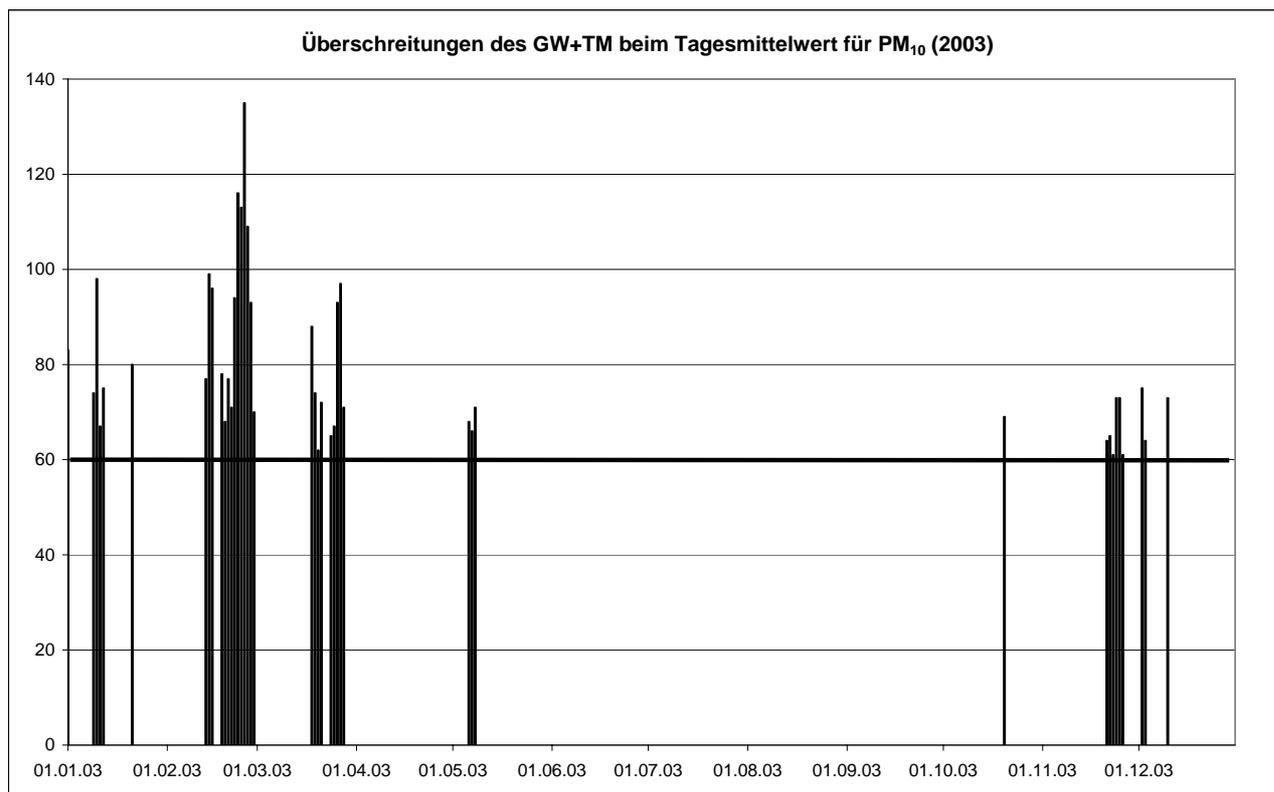


Abbildung 4/3: Überschreitungen des GW+TM des Tagesmittelwertes in µg/m³ am Luise-Kiesselbach Platz (2003)

Es zeigt sich, dass Überschreitungen nicht an einzelnen Tagen stattfanden, sondern vorwiegend mehrere Tage andauerten. Diese Perioden lagen fast ausschließlich in den Winter- und Frühjahrsmonaten. Neben Werktagen sind auch Sonn- und Feiertage betroffen. Stellt man diese Untersuchung für das Jahr 2002 an, so ergibt sich ein ganz ähnliches Bild.



4.1.2 Orte mit Rechenergebnissen aus Ausbreitungsrechnung

Die in Tabelle 4/6 dargestellten Werte beziehen sich bei den Rechenergebnissen aus Ausbreitungsrechnungen jeweils auf einen oder mehrere Straßenabschnitte der aufgeführten Straße. In der Tabelle aufgelistet sind die Prognosewerte für 2002 als Jahresmittelwerte. Dabei entspricht der dargestellte Wert dem jeweils höchstbelasteten Straßenabschnitt für eine Straße. Wie bereits in Kapitel 1.2.3 aufgeführt, wurden die Prognosewerte für Ruß mit einem festen Faktor in PM_{10} -Werte umgerechnet. Diese Ableitung führt, wie im Zusammenhang mit den unter 4.1.4 dargestellten Messungen festgestellt wurde, z.T. zu sehr deutlichen Überschätzungen bei den PM_{10} Prognosen. (Zur Umrechnung siehe auch Anhang 4).

Tabelle 4/6: Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen

Straße bzw. Straßenabschnitte	NO₂ [µg/m ³]	PM₁₀ [µg/m ³]	Straße bzw. Straßenabschnitte	NO₂ [µg/m ³]	PM₁₀ [µg/m ³]
Amalienburgstraße		60	Kapuzinerstr.	63	72
Arnulfstraße		60	Landsbergerstr.	63	72
Auenstraße		60	Landshuter Allee	74	90
Baumgartnerstraße		66	Landshuter Allee (oben)		54
Bayerstraße		54	Leopoldstraße		60
Belgradstraße		54	Leuchtenbergring	79	108
Blumenstraße		54	Lindwurmstraße		60
Bodenseestraße	68	78	Ludwigstraße		54
Brienerstraße		60	Marsstraße		66
Candidstraße	61	72	Montglasstraße		54
Chiemgaustraße	61	84	Moosacherstraße		66
Corneliusstraße		60	Nordendstraße		48
Dachauerstraße		60	Ohlmüllerstraße	58	66
Einsteinstraße		48	Orleansstraße		60
Elisenstraße		54	Oskar-von-Miller Ring		54
Emil-Riedel-Straße	60	78	Oettingenstraße		60
Eversbuschstraße		48	Paul-Heyse-Straße		66
Falkenstraße		54	Planeggerstraße	58	72
Feldmochingerstraße		54	Plinganserstraße	57	60
Frankfurter Ring	57	66	Prinzregentenstraße	69	90
Franziskanerstraße		54	Richard-Strauss-Straße	63	90
Frauenstraße	71	78	Rosenheimerstraße	63	78
Fraunhoferstraße		60	Schenkendorfstraße		54
Fürstenriederstraße		54	Schleißheimerstraße		66
Gabelsbergerstraße		66	Schwanthalerstraße		60
Garmischerstraße	65	78	Seidlstraße		54
Gepsattelstraße	57	66	Sonnenstraße		60
Grillparzerstraße		66	Sternstraße	59	78
Heckenstallerstraße		66	Tegernseer Landstraße	60	90
Herzog-Heinrich Straße		66	Theresienstraße		60
Hofmannstraße		60	Trappentreustraße	69	-
Humboldtstraße	61	78	Verdistraße	66	96
Ichostraße	61	84	Von-der-Tann-Straße	58	72
Innere Wiener Straße		66	Zweibrückenstraße	57	84
Isarring		48			



4.1.3 Messstellen im Vollzug des § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG

In München wurden von 1994 bis 2000 an zahlreichen stark befahrenen Straßen Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe im Vollzug des damaligen § 40 Abs. 2 BImSchG durchgeführt [8], [9], [10].

Tabelle 4/7: Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe von 1994 bis 2000 in München

Messort	Ruß [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	Benzol [µg/m ³]	Schwebstaub [µg/m ³]
Messzeitraum September 1994 bis August 1995				
Auenstr. 50	9,4	54,3	9,7	65
Belgradstraße 25	10,6	58,5	11,8	82
Blutenburgstraße 116	5,8	44,5	5,7	50
Bodenseestraße 3	15,8	64,9	13,3	94
Dachauerstraße 288	8,9	52,8	8,1	65
Emil-Riedel Straße 16	7,8	52,7	6,5	60
Frauenstraße 19	13,2	73,2	13,8	81
Fürstenriederstraße 41	6,4	48,9	5,8	57
Gabelsbergerstraße 62	6,9	48,1	7,1	55
Humboldtstraße 14	12,1	58,5	11,4	86
Kapuzinerstraße 6	12,1	63,9	13,1	74
Landshuter Allee 39	14,4	64,8	12,3	113
Leuchtenberggring 8	21,4	77,3	17,3	108
Petuelring/Freiligrathstr.	14,3	71,6	8,3	97
Prinzregentenstraße 76	10,5	60,1	9,4	72
Rheinstraße 29	7,3	50,0	7,8	62
Rosenheimerstraße 82	11,3	59,6	11,4	78
Schleißheimerstraße 198	6,1	42,3	5,7	54
Schwanthalerstraße 21	13,4	62,8	11,8	85
Verdistraße 40	12,8	59,0	8,9	74
Messzeitraum Dezember 1996 bis November 1997				
Auenstraße 19	10,3	56	8,5	64
Bodenseestraße 3	14,0	73	10,5	82
Candidstraße 28	13,3	66	8,0	87
Chiemgaustraße 137	14,8	66	10,5	102
Frauenstraße 19	14,4	76	12,4	82
Garmischerstraße 225	12,3	67	7,1	62
Heckenstallerstraße 149	10,5	59	5,5	64
Landsbergerstraße 499	13,5	68	8,8	90
Landshuter Allee 39	16,3	70	10,5	97
Leuchtenberggring 10	20,7	85	14,4	98
Tegernseer Landstr. 187	12,1	64	8,4	81
Trappentreustraße 8	14,6	74	8,4	74
Verdistraße 40	12,7	59	6,4	56
Zweibrückenstraße 5	15,8	61	8,9	80
Messzeitraum Juli 1999 bis Juli 2000				
Brudermühlstraße 31	7,1	45	2,8	54
Einsteinstraße 110	12,3	68	4,7	90
Eversbuschstraße	8,2	46	2,8	55



Franziskanerstraße 13	6,4	42	3,4	69
Landshuter Allee 49	10,7	58	5,2	95
Leonrodstraße 26-28	7,2	51	3,8	65
Silberhornstraße 5	7,0	46	3,2	60

alle Werte beziehen sich auf 273,15 K und 1013,25 hPa

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass die Prüfwerte der damaligen 23. BImSchV für Ruß ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in fast allen untersuchten Straßenzügen und für Benzol ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) an einigen Messorten überschritten wurden. Die hier nicht aufgeführten 98%- Werte für Stickstoffdioxid überschritten nur sehr vereinzelt den Prüfwert ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die 23. BImSchV ist mittlerweile aufgehoben. Ein Trend bei vergleichbaren Stationen über die Jahre ist nicht zu erkennen.

Bei den 7 in den Jahren 1999 und 2000 in München durchgeführten Messungen im Vollzug des § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG wurden an 4 Messstellen Werte ermittelt, die über dem Grenzwert plus Toleranzmarge der 22. BImSchV bezogen auf 2000 lagen. Dabei wurden die NO_2 - Konzentrationen konform der 22. BImSchV auf 273,15 K und 1013,25 hPa umgerechnet. Die PM_{10} - Konzentrationen errechnen sich aus den Schwebstaubkonzentrationen anhand der Ergebnisse eines an der Brudermühlstraße durchgeführten Vergleichversuchs. Der Grenzwert plus Toleranzmarge für 2000 liegt bei den Jahresmittelwerten für NO_2 bei $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei PM_{10} bei $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabelle 4/8: Ergebnisse der Messstellen im Vollzug des § 40 Abs. 2 BImSchG

40.2 Messstellen		NO_2	PM_{10}	Schwebstaub
Standort	Zeitraum	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Einsteinstraße 110	07/99 – 12/99	63	72	90
Franziskanerstraße 13	07/99 – 12/99	39	55	69
Landshuter Allee 49	07/99 – 06/00	54	76	95
Leonrodstraße 26-28	07/99 – 06/00	47	52	65
Silberhornstraße 5	07/99 – 06/00	43	48	60
Eversbuschstraße	07/99 – 06/00	43	44	55
Brudermühlstraße 31	07/99 – 06/00	44	45	54

4.1.4 Immissionsmessungen 2003

Von Januar bis Dezember 2003 sind von der TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH im Auftrag des LfU an 39 stark belasteten Münchener Straßenabschnitten orientierende Immissionsmessungen von Ruß, Benzol und Stickstoffdioxid (NO_2) durchgeführt worden. Die Ruß- Probenahmen wurden dabei über PM_{10} - Abscheider auf Quarzfaserfilter vorgenommen, so dass durch die gravimetrische Analyse der Filter auch eine PM_{10} - Feinstaub Abschätzung ermöglicht werden sollte.

Da eine kontinuierliche PM_{10} - Messung, so wie sie an den LÜB- Stationen durchgeführt wird aus logistischen und finanziellen Gründen nicht möglich war, wurden die Probenahmen im monatlichen Rhythmus durchgeführt. Die Ermittlung der PM_{10} - Konzentrationen erfolgte mit zwei verschiedenen Methoden, die in Anhang 5 beschrieben werden. In den folgenden Tabellen ist jeweils der höhere Wert aufgelistet. Neben den Messergebnissen sind auch die für diese Straßen aus Rechen- und Messwerten für 2002 prognostizierten NO_2 - und PM_{10} - Jahresmittelwerte aufgeführt (siehe 4.1.2). Fett markiert sind dabei Messwerte, die über den für das Jahr 2003 geltenden Grenzwerten plus Toleranzmargen der 22. BImSchV (PM_{10} : $43,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, NO_2 : $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$) lagen. Die Ergebnisse der

Benzolmessungen werden nicht aufgelistet, da die Konzentrationen sämtlich nicht höher als 3 µg/m³ betragen und somit die Grenzwerte der 22. BImSchV einhalten.

Tabelle 4/9: Ergebnisse der NO₂- und PM₁₀- Messungen 2003 an Münchner Straßen (Jahresmittel in µg/m³)

Messort / Straße	NO ₂ JMW [µg/m ³]		PM ₁₀ JMW [µg/m ³]	
	Prognose 2002	Messungen 2003	Prognose 2002	Messungen 2003
Auenstraße 19	-	46	60	40
Bayerstraße 28a	-	45	54	41
Belgradstraße 25	-	46	54	45
Blutenburgstraße 116	-	36	-	40
Bodenseestraße 3a	68	65	78	51
Brudermühlstraße 19	-	47	-	44
Candidstraße 28	61	55	72	50
Chiemgaustraße 137	61	62	84	55
Einsteinstraße 110	-	67	48	50
Emil-Riedel-Straße 4	60	59	78	48
Eversbuschstraße 2	-	43	48	45
Frankfurter Ring 14	57	52	66	43
Franziskanerstraße 13	-	39	54	40
Frauenstraße 19	71	73	78	60
Fürstenriederstraße 29	-	53	54	53
Gabelsbergerstraße 71	-	46	66	40
Garmischerstraße 248	65	68	78	69
Heckenstallerstraße 149	-	51	66	43
Humboldtstraße 16	61	60	78	56
Innere Wiener Straße 26	-	49	66	48
Kapuzinerstraße 4	63	55	72	51
Landsbergerstraße 499	63	55	72	47
Landshuter Allee 49	74	63	90	50
Leonrodstraße 36	-	54	-	49
Leopoldstraße	-	61	60	53
Lindwurmstraße 115	-	55	60	51
Moosacherstraße 5	-	54	66	50
Paul-Heyse-Straße 20	-	57	66	47
Planeggerstraße 4	58	65	72	50
Prinzregentenstraße 69	69	73	90	58
Rheinstraße 24	-	38	-	41
Rosenheimerstraße 86	63	59	78	49
Schwanthalerstraße 21	-	64	60	54
Silberhornstraße	-	45	-	43
Tegernseer Landstraße 187	60	48	90	47
Theresienstraße 61	69	45	60	42
Trappentreustraße 8	69	64	-	48
Verdistraße 40	66	39	96	48
Zweibrückenstraße 5	57	53	84	43

Bei der Auswertung der Ergebnisse fällt auf, dass bei NO_2 eine bessere Übereinstimmung der Messwerte mit den Prognosedaten vorliegt als bei PM_{10} .

Von den 39 messtechnisch überprüften Straßenabschnitten ergaben sich

- bei PM_{10} für **28 Straßen**
- bei NO_2 für **19 Straßen**

Immissionswerte über den Grenzwerten plus Toleranzmargen der 22. BImSchV für das Jahr 2003.

Diese Straßenabschnitte gelten weiterhin als **Verdachtsflächen**, bei denen eine Überschreitung der Grenzwerte plus Toleranzmargen anzunehmen ist.

4.1.5 Sonstige Informationen über Immissionskonzentrationen

In den vergangenen Jahren fanden im Stadtgebiet München aufgrund von Planfeststellungsverfahren einige Messkampagnen statt. Diese Messungen verliefen über unterschiedlich lange Zeiträume und liefern ergänzende Informationen über die Schadstoffbelastungen.

Autobahn A9 bei Freimann

Für das Planfeststellungsverfahren zum 6- spurigen Ausbau der A9 München-Nürnberg wurden im Stadtgebiet München zwischen dem 01.09.2003 und dem 27.10.2003 im Bereich Freimann Schadstoffmessungen durchgeführt. Die Messstelle 1 lag an der Anschlussstelle Freimann, ca. 12 m östlich der Autobahn. Die Messstelle 2 befand sich in Höhe der Autobahnmeisterei, ca. 25 m westlich der Autobahn. Beide Messstellen liegen an Orten mit offener angrenzender Bebauung.

Tabelle 4/10: Messergebnisse Freimann

Standort	Messstelle	NO_2 (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} Anzahl der Messwerte über dem TMW von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A9 Freimann, Anschlussstelle Fröttmaning	12 m östlich der Autobahn	47	28	1
A9 Freimann, Autobahnmeisterei	25 m westlich der Autobahn	49	26	2

Auf das Jahr hoch extrapoliert weisen die Messstellen keine Überschreitungen der Grenzwerte plus Toleranzmargen der 22. BImSchV bezogen auf 2003 auf. Allerdings liegen die NO_2 -Werte an beiden Messstellen deutlich über dem ab 2010 geltenden Grenzwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Petuelunnel

Der Petuelring als Teil des Mittleren Rings in München wurde mit Fertigstellung im Jahre 2003 (Inbetriebnahme Frühjahr 2002) komplett untertunnelt. In diesem Zusammenhang untersuchte der TÜV Süddeutschland im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz die Immissions-situation vor dem Baubeginn, während der Bauphase und nach Fertigstellung des Tunnels im näheren Umfeld des Petuelrings.

Folgende Tabellen zeigen die Ergebnisse der Messungen in den einzelnen Projektphasen [11], [12], [13].

Tabelle 4/11: Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe am Petuelring - Vor Baubeginn

Messort	Ruß (Mittelwert) [µg/m³]	NO ₂ (Mittelwert) [µg/m³]	Benzol (Mittelwert) [µg/m³]	Schwebstaub (Mittelwert) [µg/m³]
Messzeitraum Juni 1997 bis Juni 1998				
St. Blasienstraße 1a	7,1	51	2,9	55
Birnauerstraße 12	5,8	46	3,6	47
Schleißheimerstraße 219	7,4	49	4,3	59
Schleißheimerstraße 292	13,6	69	8,1	75
Schoppenhauerstraße 73	8,0	46	3,4	49
Knorrstraße 2 / Petuelring	9,6	58	4,7	52
Belgradstraße 152	7,9	48	3,6	52
Lion-Feuchtwanger Schule	7,0	53	2,5	50
Leopoldstraße 171	6,3	45	3,1	45
Leopoldstraße 223	7,9	49	6,4	56
Schenkendorfstraße 108	8,0	58	3,4	56
Schenkendorfstraße / A9	-	60	4,1	-
Hittorfstraße 1a	7,6	50	3,6	58
Endressstr. Trafostation 940	6,6	46	2,6	57
Hittorfstraße / Baumarkt	6,8	47	2,9	49

Die Messungen ergaben an zwei Messstellen Überschreitungen des Konzentrations- (Prüf-)wertes der ehemaligen 23. BImSchV für Ruß (8 µg/m³). Der Bereich des Petuelrings selbst zeigte sich aufgrund seiner offenen Bebauung nicht übermäßig belastet. Höhere Werte wiesen im Allgemeinen die Messstellen in den einmündenden Straßen wie Schleißheimerstraße und Leopoldstraße auf, wo teils enge Straßenschluchten vorliegen und es zu vermehrten Staus aufgrund der Querungen des Rings kommt.

Tabelle 4/12: Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe am Petuelring – Während der Bauphase

Messort	Ruß (Mittelwert) [µg/m³]	NO ₂ (Mittelwert) [µg/m³]	Benzol (Mittelwert) [µg/m³]	Schwebstaub (Mittelwert) [µg/m³]
Messzeitraum Dezember 1999 bis November 2000				
Birnauerstraße 12	4,0	33	1,7	51
Schoppenhauerstraße 73	4,2	36	1,4	49
Belgradstraße 152	5,0	38	1,6	59
Lion-Feuchtwanger Schule	4,3	35	1,0	67
Hittorfstraße / Baumarkt	4,7	36	1,2	55

Die Messungen zeigten für alle Messorte eine relativ starke Abnahme der Konzentrationen von Ruß, NO₂ und Benzol. Lediglich bei der Komponente Schwebstaub war ein Anstieg der Konzentrationen zu verzeichnen. Die Konzentrations- (Prüf-)werte der ehemaligen 23. BImSchV wurden nirgends erreicht. Allerdings sind bei Schwebstaubjahresmittelwerten von über 50 µg/m³ (4 der 5 Stationen) Überschreitungen des ab 2005 gültigen Grenzwertes für PM₁₀ von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert nicht auszuschließen.

Der Rückgang der Komponenten Ruß, Stickstoffdioxid und Benzol ist vor allem auf die durch die Baustelle bedingte Verkehrsverlagerung auf den äußeren Autobahnring A99, auf den abgenommenen Schwerlastverkehr, die abgesenkte Fahrgeschwindigkeit und die Verbesserung des Ab-

gasstandards der Kfz- Flotte zurückzuführen. Der überproportional zurückgegangene Benzolgehalt ist eine Auswirkung des seit Anfang 2000 verringerten Benzolgehaltes im Kraftstoff. Im Gegensatz dazu ist der Anstieg der Schwebstaubkonzentrationen eine Folge der umfangreichen Baustellentätigkeiten.

Tabelle 4/13: Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe am Petuelring – **Nach Inbetriebnahme des Tunnels**

Messort	PM ₁₀ gravimetrisch [µg/m ³]	PM ₁₀ aus Ruß [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	Ruß [µg/m ³]	Benzol [µg/m ³]
Messzeitraum November 2002 bis Oktober 2003					
St. Blasienstraße 6	47	36	36	2,9	1
Birnauerstraße 12	34	36	31	2,8	1
Schleißheimerstraße 219	43	39	36	3,6	2
Schleißheimerstraße 292 *	75	45	51	5,6	2
Schoppenhauerstraße 73	37	36	33	2,9	1
Knorrstraße 2 / Petuelring *	76	41	42	4,1	1
Belgradstraße 152	45	39	35	3,6	1
Lion-Feuchtwanger Schule	39	35	29	2,7	1
Leopoldstraße 171	42	37	37	3,3	1
Leopoldstraße 223	37	37	29	3,1	1
Schenkendorfstraße 108 *	53	38	36	3,6	1
Schenkendorfstr./Münchner Tor *	116	79	110	15,1	3
Mies-van-der-Rohe-Straße / Lyonel-Feininger-Straße *	55	39	37	3,6	1
Mies-van-der-Rohe-Straße 1 *	48	36	41	3,9	1
Lyonel-Feininger-Straße 3 *	48	37	33	3,1	1
Riesefeldstraße / Petuelring *	53	43	52	5,2	2
Schleißheimerstraße / Kantstraße	38	32	24	2,8	1
Stachus	50	46	66	6,4	2

Die Messergebnisse sind für Benzol und NO₂ jeweils auf 293,15 K und 1013,25 hPa bezogen, bei PM₁₀ und Ruß auf 273,15 K und 1013,25 hPa.

In Tabelle 4/13 sind die Ergebnisse der Messungen nach Inbetriebnahme des Tunnels dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte plus Toleranzmarge der 22. BImSchV sind dabei fett markiert. Für PM₁₀ sind die Ergebnisse sowohl nach dem gravimetrischen Verfahren als auch nach der Berechnung aus den Rußwerten aufgeführt. Beide Mess- und Berechnungsmethoden entsprechen denen der übrigen Immissionsmessungen 2003 im Stadtgebiet München und sind in Kapitel 4.1.4 bzw. Anhang 5 erläutert.

Größere Abweichungen (mit * gekennzeichnete Messstellen), insbesondere an den Messstellen Schleißheimerstraße 292, Knorrstraße 2 / Petuelring, Schenkendorfstraße 108, Schenkendorfstraße / Münchner Tor, Mies-van-der-Rohe-Straße 1 Lyonel-Feininger-Straße 3 und Riesefeldstraße/ Petuelring können auf die unmittelbar benachbarten Baustelleneinflüsse zurückgeführt werden. Die Messstelle Schenkendorfstraße / Münchner Tor befand sich zudem 30 m vor dem östlichen Tunnelportal. Die dort gemessenen Konzentrationen sind eher für das Tunnelinnere als für die Umgebung repräsentativ und können damit nicht für die Bewertung der Luftschadstoffsituation in der Umgebung des Tunnelportals herangezogen werden.

Bei Ruß, Benzol und NO₂ ist ausnahmslos ein Rückgang der Immissionen an den Messorten festzustellen. Bei den über Ruß ermittelten PM₁₀- Konzentrationen ist dies bis auf eine Ausnahme (Le-

opoldstraße 171) auch der Fall. Die Zunahmen beim gravimetrisch ermittelten Feinstaub dürften nicht dauerhaft sein, sondern auf Baustelleneinflüsse beruhen.

Zusammenfassend zeigt die Auswertung der Messergebnisse vor Bau des Tunnels, während der Bauphase und nach Inbetriebnahme des Tunnels eine deutlich verminderte Belastung durch Ruß, Benzol und Stickstoffdioxid. Während die Ruß- und Benzolbelastungen im Zeitraum zwischen dem Baubeginn und der Inbetriebnahme des Tunnels an anderen verkehrsnahen Messstellen in der Stadt abgenommen haben, war dies bei NO₂ nicht der Fall. Der NO₂- Rückgang am Petuelring zeigt also die positiven Auswirkungen des Tunnels auf die Luftschadstoffsituation in der näheren Umgebung des Tunnels.

Bei der Feinstaubbelastung sind an einigen Messstellen Einflüsse durch Baustellen wahrscheinlich. Höhere Feinstaub- Belastungen wiesen nach wie vor die Messstellen an den den Ring querenden Straßen wie Schleißheimerstraße, Knorr- und Leopoldstraße auf, wo teils enge Straßenschluchten vorliegen und der Verkehr auch nicht abgenommen hat. Insgesamt scheint sich die Belastung bei PM₁₀ aber vermindert zu haben.

4.2 Angewandte Messverfahren

Die Messverfahren des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB) sind in Anhang 2 beschrieben.

Die Messverfahren im Vollzug des § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG sind in Anhang 3 erläutert.

4.3 Angewandte Beurteilungswerte

Die Grundlage für die Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen bei der Aufstellung eines Luftreinhalteplans bilden die Grenzwerte, Toleranzmargen und Überschreitungshäufigkeiten der 22. BImSchV vom 11.09.2002, BGBl. I, S. 3626. Eine tabellarische Zusammenfassung dieser Werte ist im Anhang 6 dargestellt.

In Tabelle 4/14 sind die wichtigen Informationen für die für die Luftreinhalteplanung relevanten Schadstoffe PM₁₀ und NO₂ zusammengestellt.

Tabelle 4/14: Auszugsweise Darstellung der Anforderung der §§ 3, 4 der 22. BImSchV

Partikel PM ₁₀		Stickstoffdioxid NO ₂	
Tagesmittelwert:	50 µg/m³	Stundenmittelwert:	200 µg/m³
gültig ab:	01.01.2005	gültig ab:	01.01.2010
zulässige Überschreitungen pro Jahr:	35	zulässige Überschreitungen pro Jahr:	18
Grenzwert + Toleranzmarge 2003:	60 µg/m ³	Grenzwert + Toleranzmarge 2003:	270 µg/m ³
jährliche Abnahme der Toleranzmarge:	5 µg/m ³	jährliche Abnahme der Toleranzmarge:	10 µg/m ³
Jahresmittelwert:	40 µg/m³	Jahresmittelwert:	40 µg/m³
gültig ab:	01.01.2005	gültig ab:	01.01.2010
Grenzwert + Toleranzmarge 2003:	43,2 µg/m ³	Grenzwert + Toleranzmarge 2003:	54 µg/m ³
jährliche Abnahme der Toleranzmarge:	1,6 µg/m ³	jährliche Abnahme der Toleranzmarge:	2 µg/m ³

5. Ursprung der Verschmutzung

5.1 Ermittlung der relevanten Emissionsquellen

5.1.1 Genehmigungsbedürftige Anlagen

Für die Beurteilung der anlagenbezogenen Emissionen an PM₁₀ und NO₂ wurden die vom Landesamt für Umweltschutz ausgewerteten Emissionserklärungen aus dem Jahr 1996, die zum Großteil mit den Daten für das Jahr 2000 aktualisiert wurden, zugrunde gelegt. Zusätzlich wurden die vorhandenen Daten mit Stand vom 01.12.2003 bezüglich Anlagenzahl und Emissionsmengen vom Referat für Umwelt und Gesundheit der Landeshauptstadt München und der Regierung von Oberbayern als jeweils zuständige Genehmigungsbehörde auf den aktuellen Stand gebracht.

PM₁₀

Die Auswertung der Emissionsdaten ergab, dass im Stadtgebiet München insgesamt 37 genehmigungsbedürftige Anlagen mit einer Jahresemission von jeweils mehr als 100 kg an PM₁₀ betrieben werden. Tabelle 5/1 zeigt die Verteilung und Emissionsrelevanz der Anlagen aufgeteilt nach den unterschiedlichen Branchen gemäß Untergliederung Anhang 4. BImSchV [14].

Tabelle 5/1: Emissionen an PM₁₀ > 100 kg/a - gegliedert nach Anlagenarten (2000/2003)

Anlagenart Nr. Anhang 4. BImSchV - Branche	Anzahl	Gesamtemissionen PM ₁₀	
		[t/a]	[%]
2 - Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	6	11,0	42
5 - Oberflächenbehandlung mit org. Stoffen, Kunststoffverarbeitung	13	8,1	31
1 - Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	6	2,9	11
8 - Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	2	1,8	7
10 - Sonstiges (Motoren- und Turbinenprüfstände)	6	1,7	6
7 - Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landw. Erzeugnisse	3	0,8	3
3 - Stahl, Eisen und sonst. Metalle einschließlich Verarbeitung	1	0,1	0
	37	26,4	100

Die gesamten PM₁₀- Emissionen der 37 relevantesten Anlagen im Stadtgebiet München belaufen sich auf ca. 26 t bezogen auf das Jahr 2000/2003 und stellen damit ca. 88 % der Gesamtemissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen (ca. 30 t/a) im Stadtgebiet dar. Den größten Emissionsbeitrag liefert dabei der Bereich *Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe* mit einem Anteil von 42 %. Innerhalb dieser Obergruppe nach dem Anhang der 4. BImSchV stammen die Emissionen vor allem aus Anlagen zum Brechen, Umschlagen und Lagern von Kies und aus einer Anlage zur Herstellung von Betonfertigteilen.

Den zweitgrößten Emissionsanteil liefert der Bereich *Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Kunststoffverarbeitung* mit einem Anteil von 31 %. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Lackieranlagen der in München ansässigen Automobilindustrie.

Die mit sehr modernen Abgasreinigungsanlagen ausgestatteten Kraftwerke im Stadtgebiet München liefern für den Bereich *Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie* einen Emissionsanteil von ca. 11 %. Alle übrigen Anlagenarten spielen für die Beurteilung der Emissionen an PM₁₀ nur eine untergeordnete Rolle.

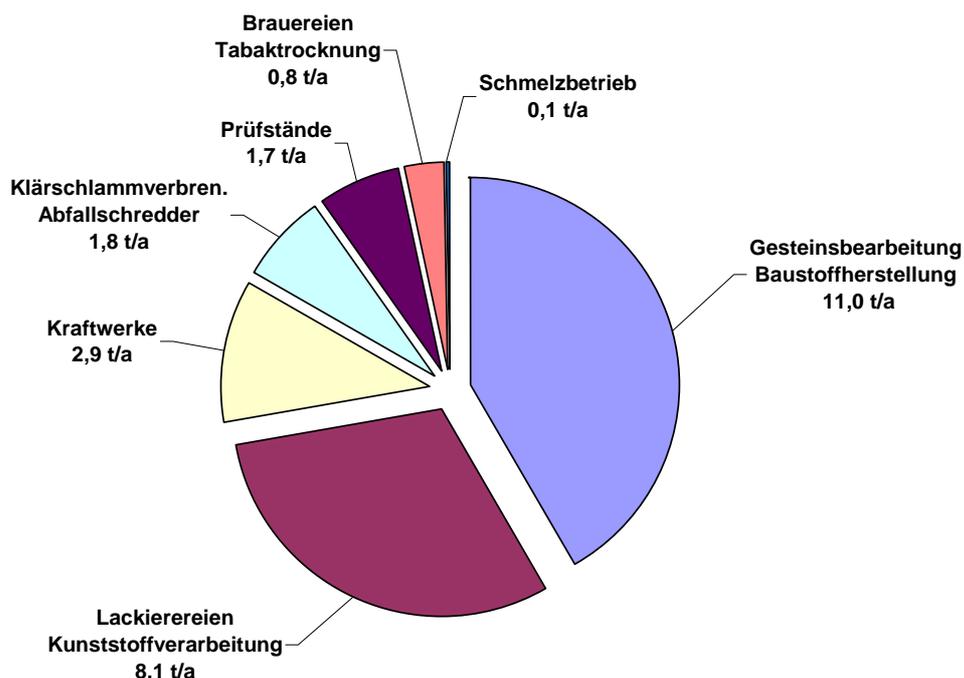


Abbildung 5/1: Verteilung der PM₁₀- Emissionen auf die einzelnen Anlagenarten (2000/2003)

NO_x

Die Verbindungen Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid NO₂ entstehen bei Verbrennungsvorgängen stets gleichzeitig. Bei Feuerungen (Kraftfahrzeuge und Kraftwerke) werden zunächst ca. 90 % der Stickstoffoxide als Stickstoffmonoxid emittiert. In der Atmosphäre wandeln sie sich je nach Gehalt anderer Schadstoffe in der Luft bzw. je nach Sonneneinstrahlung ineinander um und stehen miteinander im Gleichgewicht. Bei der Angabe in den Emissionserklärungen bzw. als Kenngröße für den Emissionsmassenstrom bei Verbrennungsvorgängen wird die Summe von NO und NO₂ als Stickstoffoxide NO_x (bezogen auf NO₂) angegeben. Im Folgenden wird deshalb als Indikator für die NO₂- Emissionen der Ausstoß an Stickstoffoxiden NO_x, angegeben als NO₂, betrachtet.

Die Auswertung der Emissionsdaten ergab, dass im Stadtgebiet München insgesamt 53 genehmigungsbedürftige Anlagen mit einer Jahresemission von mehr als 2000 kg an NO_x betrieben werden. Tabelle 5/2 zeigt die Verteilung und Emissionsrelevanz der Anlagen aufgeteilt nach den unterschiedlichen Branchen gemäß Untergliederung Anhang 4. BImSchV.

Tabelle 5/2: Emissionen an NO_x > 2000 kg/a – gegliedert nach Anlagenarten (2000 /2003)

Anlagenart Nr. Anhang 4. BImSchV - Branche	Anzahl	Gesamtemissionen NO _x	
		[t/a]	[%]
1 - Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	34	662,0	83
10 - Sonstiges (Motoren- und Turbinenprüfstände)	11	91,2	11
3 - Stahl, Eisen und sonst. Metalle einschließlich Verarbeitung	4	28,6	4
4 - Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel etc.	1	5,8	1
5 - Oberflächenbehandlung mit org. Stoffen, Kunststoffverarbeitung	2	5,4	1
8 - Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	1	2,7	0
	53	795,7	100

Die gesamten NO_x-Emissionen der 53 Anlagen mit mehr als 2000 kg/a Emissionsanteil belaufen sich auf ca. 795 t bezogen auf das Jahr 2000/2003 und stellen damit ca. 91 % der Gesamtemissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen (ca. 869 t/a) im Stadtgebiet dar. Den mit Abstand größten Emissionsbeitrag liefert dabei der Bereich *Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie* mit einem Anteil von 83 %. Hierbei handelt es sich um die vielen mittleren und großen Kraftwerke im Stadtgebiet, die hauptsächlich mit Erdgas, aber auch mit Heizöl EL befeuert werden.

Den zweitgrößten Emissionsanteil liefert der Bereich *Sonstiges*, hierbei ausschließlich der Bereich Prüfstände für Kfz-Motoren und Triebwerke mit einem Anteil von 11 %. Alle übrigen Anlagenarten spielen für die Beurteilung der Emissionen an NO_x nur eine untergeordnete Rolle.

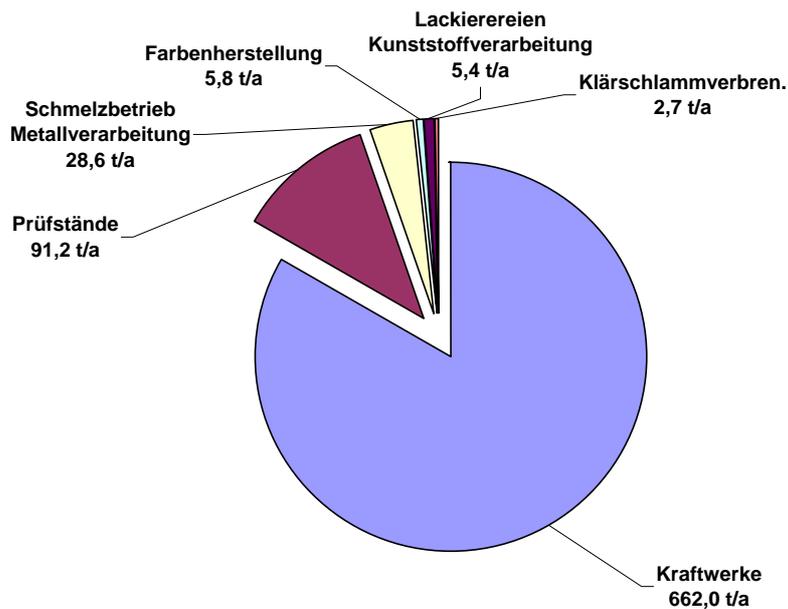


Abbildung 5/2: Verteilung der NO_x-Emissionen auf die einzelnen Anlagenarten (2000/2003)

Relevante Einzelanlagen

Die Auswertung der Emissionserklärungen für das Jahr 2000, soweit möglich aktualisiert bis Ende 2003, ergab eine Liste mit den jeweils größten Einzelemittenten für PM₁₀ und NO_x.

Tabelle 5/3: Emissionsrelevante Einzelanlagen für PM₁₀ und NO_x

Emissionen an Partikeln PM ₁₀		Emissionen an Partikeln NO _x	
Anlagen	Emission PM ₁₀ [t/a]	Anlagen	Emission NO _x [t/a]
Gesteinsbearbeitung	5,9	Kraftwerk, Gasturbine	169,5
Lackieranlage	3,7	Kraftwerk, Gasturbine	105,0
Gesteinsbearbeitung	2,4	Kraftwerk, Kesselfeuerung	80,6
Gesteinsbearbeitung	1,7	Kraftwerk, Gasturbine	66,5
Metallshredder	1,6	Kraftwerk, Kesselfeuerung	64,5
Kraftwerk, Kesselfeuerung	1,1	Klärgasmotorenanlage	56,4
Lackieranlage	1,0	Motorenprüfstände	29,5
Kraftwerk, Kesselfeuerung	0,9	Schmelzbetrieb	19,1
Lackieranlage	0,8	Motorenprüfstände	17,7
Lackieranlage	0,8		
Summe	19,9		608,8



Heizkraftwerk München Nord

Nicht mehr im Stadtgebiet München, sondern unmittelbar nördlich der Stadtgrenze im Landkreis München, Gemeinde Unterföhring, befindet sich das Heizkraftwerk München Nord. Der Kraftwerksstandort besteht aus drei Blöcken. Block 1 und 3 dienen der Hausmüll- und Klärschlammverbrennung, Block 2 wird derzeit mit Kohle befeuert. Trotz seiner Lage im Landkreis München kann das Kraftwerk aber durch seine unmittelbare Nähe Auswirkungen auf das Stadtgebiet haben und wird daher im Folgenden bezüglich seiner Emissionen und Immissionen näher betrachtet:

Tabelle 5/4: Emissionen des HKW München Nord

Emissionen an Partikeln PM₁₀ und Stickstoffoxiden NO_x des HKW München Nord für das Jahr 2002			
Anlage	Anlagenart	Emissionen [t/a]	
		PM₁₀	NO_x
Block 1	Müllverbrennung	0,3	191,8
Block 2	Kohlefeuerung	42,8	1269,0
Block 3	Müllverbrennung	2,9	135,9
Summe		46,0	1596,7

Bezüglich der in Tabelle 5/4 dargestellten Emissionen des HKW München Nord bleibt festzustellen, dass insbesondere der Block 2 mit Kohlefeuerung mehr jährliche Emissionen an PM₁₀ und NO_x verursacht als alle genehmigungsbedürftigen Anlagen im Stadtgebiet München zusammen.

Die Untersuchung der Emissionssituation anhand der kontinuierlich aufgezeichneten Emissionskonzentrationen der letzten Jahre zeigt, dass (vor allem bei den Blöcken 1 und 3) bei Staub und bei NO_x die festgesetzten Emissionsgrenzwerte deutlich unterschritten werden. Bei Block 1 sind bereits im Bescheid strengere Grenzwerte festgesetzt worden, als in der 17. BImSchV [15] gefordert ist. Dieses sehr gute Emissionsverhalten wird durch den Einsatz moderner Rauchgasreinigungsanlagen erreicht.

Um die Auswirkungen dieses großen Emittenten auf das Stadtgebiet München zu untersuchen, wurde beim Landesamt für Umweltschutz eine Immissionsprognose in Auftrag gegeben. Die Immissionsberechnungen wurden unter der Annahme der für die Gesamtemissionen ungünstigsten Bedingungen durchgeführt. Dabei wurde von einem durchgehenden Betrieb ohne Revisionszeiten und einer Ausschöpfung der Grenzwerte ausgegangen. Das tatsächliche Emissionsverhalten ist vor allem für PM₁₀ aufgrund der modernen Staubreinigungsanlage erheblich günstiger. Die Abgase werden für die einzelnen Blöcke über je einen eigenen Schornstein in einer Höhe von ca. 130 m abgeleitet. Die Berechnungen wurden jeweils getrennt für jeden Block einzeln und außerdem zusammen für den gesamten Kraftwerksstandort durchgeführt.

Tabelle 5/5: Maximale Immissionszusatzbelastung des HKW München Nord

Blöcke 1 - 3	Max. Immissionszusatzbelastung / Jahr		Ausschöpfung der Grenzwerte der 22. BImSchV [%]
	Ort mit maximaler Zusatzbelastung	Konzentration [µg/m³]	
PM₁₀	ca. 3,3 km in nordöstlicher Richtung	0,18	0,5
NO₂		0,40	1,0

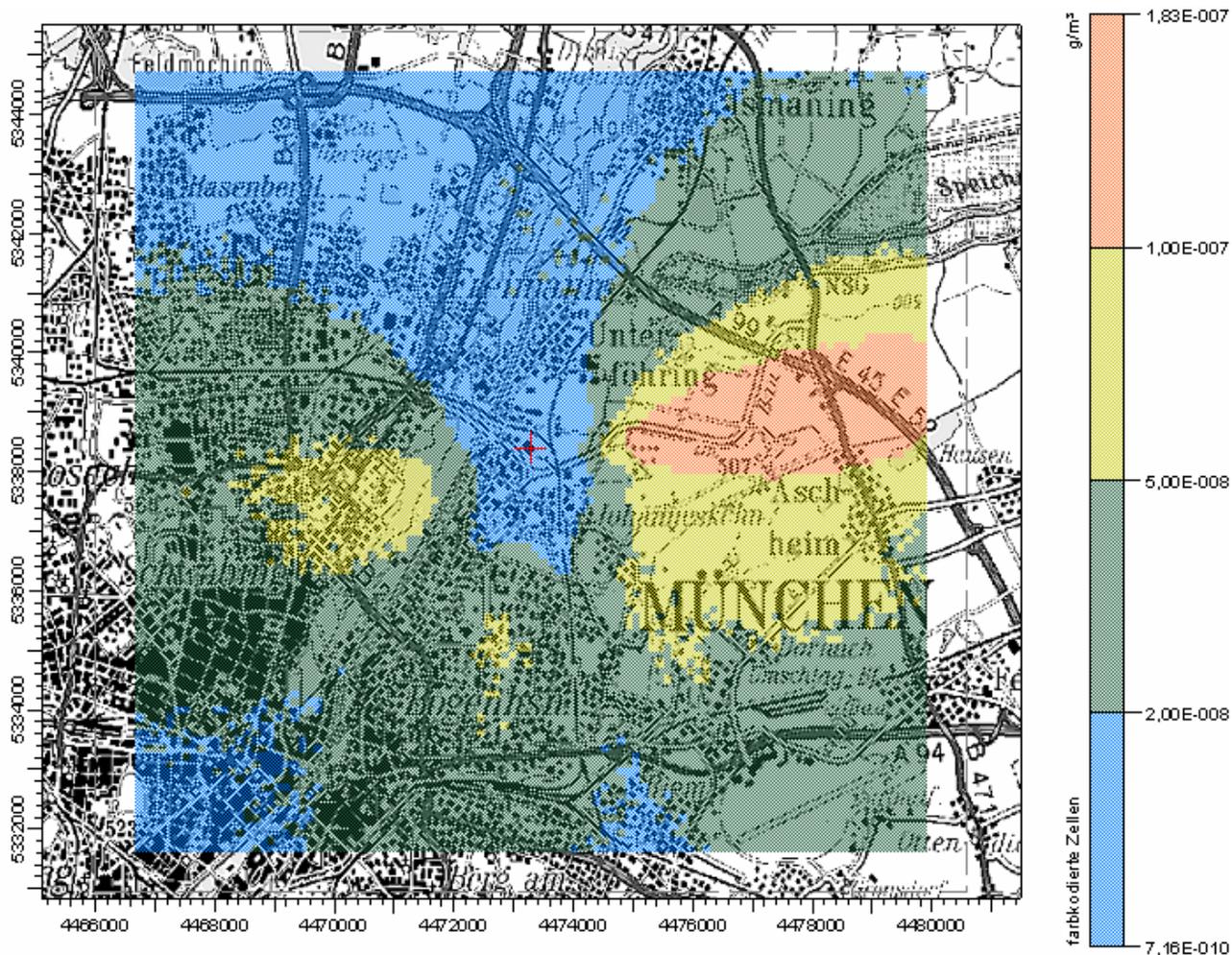


Abbildung 5/3: Immissionsprognose Heizkraftwerk München Nord für PM₁₀

Es zeigt sich, dass die maximale Immissionszusatzbelastung bei sehr konservativer Betrachtungsweise maximal ein Prozent des Grenzwertes der 22. BImSchV beträgt. Die Aufpunkte dieser Zusatzbelastung liegen über drei Kilometer von der Anlage entfernt im Nordosten außerhalb des Stadtgebietes.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass beim Heizkraftwerk München Nord bereits Emissionsminderungsmaßnahmen vorhanden sind, die teilweise sogar über den Stand der Technik hinausgehen. Ein weiteres Minderungspotenzial zur Absenkung der Emissionen ist nicht vorhanden. Nach Auswertung der Immissionsprognose kann auch ein relevanter Beitrag für die Immissionsbelastung im erweiterten Plangebiet (> 1% des Grenzwertes der 22. BImSchV) ausgeschlossen werden.

5.1.2 Verkehr

Zur Abschätzung der Verkehrsemissionen wurden die potenziellen Emittenten in Straßenverkehr und Schienenverkehr unterteilt. Sonstige Verkehrsemissionen wie z.B. der Offroadverkehr spielen im Plangebiet keine Rolle.

Für die Ermittlung der Emissionen aus dem Straßenverkehr wurden die aktuellen Daten über die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV- Werte) von der Landeshauptstadt München an das LfU übermittelt. Aufgrund von Modellberechnungen und unter Bezug auf aktuelle Forschungs-

vorhaben konnten so die Immissionsanteile des lokalen Verkehrs an den Überschreitungsflächen und des städtischen Hintergrunds mit Auswirkungen auf die Überschreitungsflächen abgeschätzt werden (siehe Punkt 5.2).

Der Anteil der Emissionen des Schienenverkehrs an den Gesamtemissionen aus dem Bereich Verkehr kann für München vernachlässigt werden. Im Regionalverkehr werden lediglich wenige Streckenabschnitte mit Diesellokomotiven betrieben, der überregionale Personen- und Güterverkehr ist in der Regel elektrifiziert. Die verbleibenden Restemissionen spielen für die Gesamtbetrachtung keine Rolle.

5.1.3 Sonstige Emittenten

Die Emissionen der sonstigen Emittenten wie z.B. Gewerbe, Hausbrand, Landwirtschaft etc. können nur sehr schwer quantifiziert werden. Anhand des Emissionskatasters 1996 und mittels Ausbreitungsrechnungen wurde versucht, die Immissionsanteile für die Überschreitungsgebiete im Stadtgebiet München abzuschätzen.

5.1.4 Gesamtemissionen

Die Gesamtemissionen der oben beschriebenen Verursachergruppen zeigt Tabelle 5/6. Datengrundlage ist das Emissionskataster 1996, das vom Landesamt für Umweltschutz zum Großteil für das Jahr 2000 aktualisiert werden konnte und vom Referat für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München und der Regierung von Oberbayern als jeweils zuständige Genehmigungsbehörde auf den aktuellen Stand Ende 2003 gebracht wurde. Die Emissionen sind untergliedert nach Emittentengruppen wie sie in der 5. BlmschVwV [16] festgelegt sind. Genehmigungsbedürftige Anlagen sind dabei Anlagen nach der 4. BlmSchV, wie z.B. größere Industrieanlagen und Kraftwerke, für die eine Emissionserklärung nach der 11. BlmSchV [17] abzugeben war. Nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen sind Anlagen nach der 1. BlmSchV [18] (Hausbrand, sowie sonstige Feuerungsanlagen). Zu den sonstigen nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen gehören die Anlagen nach der 2. BlmSchV [19], der 7. BlmSchV [20], sowie andere Anlagen zur Verwertung von Reststoffen, Lackierereien, Druckereien, Röstereien, Tankstellen etc. Die Emittentengruppe Verkehr beinhaltet Fahrzeuge des Straßen- und Schienenverkehrs.

Tabelle 5/6: Gesamtemissionen im Stadtgebiet München (1996, 2000/2003; Quelle: LfU)

Sektor	NO _x als NO ₂ [t/a]	PM ₁₀ [t/a]	PM* [t/a]	SO ₂ [t/a]	CO [t/a]	Ruß** [t/a]	Blei [t/a]	Benzol [t/a]
Verkehr	6932	347	452	333	27038	81,5	1,0	192
genehmigungsbedürftige Anlagen	869	30	66	144	221	0,2	0,0	1
nicht gen.- bed. Feuerungsanlagen	2716	146	163	2253	2997		0,2	7
sonstige nicht gen.- bed. Anlagen		41	204		197			9
Summe	10517	564	885	2730	30453	82	1,2	209

* PM = Schwebstaub; ** Ruß = Dieselpartikel

Aus der Zusammenstellung der Gesamtemissionen ergibt sich, dass bei nahezu allen Luftschadstoffen der Verkehr die Hauptquelle darstellt. Lediglich bei Schwefeldioxid (SO₂) ist fast ausschließlich der Hausbrand (nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen) die Ursache.



Bei **PM₁₀** ist der Verkehr mit ca. 60 % der Hauptemittent, gefolgt vom Hausbrand (ca. 26 %) und den genehmigungsbedürftigen Anlagen, die mit ca. 5,3 % hier nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Bei den **Stickstoffoxiden (NO_x)** stellt ebenfalls der Verkehr mit ca. 66 % den Hauptverursacheranteil. Einen geringeren Anteil an den Emissionen haben der Hausbrand (ca. 26 %) und die genehmigungsbedürftigen Anlagen (ca. 8,3 %).

Zusätzlich zu den nach dem Emissionskataster quantifizierbaren Emissionen gibt es noch den Beitrag „Sonstiger Emissionen“, der nicht genau einer Emittentengruppe zuordenbar sind. Hierzu zählen insbesondere bei den Partikelemissionen Aufwirbelungen von Baustellen und biogene Emissionen. Weiterhin spielt vor allem die Bildung von Sekundäraerosolen z.B. aus dem NO₂- Ausstoß der Kraftfahrzeuge eine große Rolle. Auch wenn der Verursacheranteil nicht genau bekannt ist, so stammt aber sicherlich ein erheblicher Anteil aus dem lokalen Verkehr.

5.2 Ermittlung der Immissionsanteile

5.2.1 Allgemeines

Die Immissionen an den Überschreitungsorten Stachus (Sonnenstraße bis Lenbachplatz) und Luise-Kiesselbach Platz (mit Teilen der Garmischerstraße, Albert-Roßhaupterstraße, Heckenstallerstraße, Murnauerstraße und Einhorn- sowie Südparkallee) und an den übrigen innerstädtischen Straßenabschnitten, wo durch Screening- Rechnungen bzw. Messungen Überschreitungen von Grenzwerten plus Toleranzmargen der 22. BImSchV festgestellt worden sind, setzen sich aus unterschiedlichen Beiträgen folgender Kompartimente zusammen:

- **Beitrag des lokalen Verkehrs**
 - hier sind bei PM₁₀ nur abgasbedingte Immissionen genauer quantifizierbar; der PM₁₀- Beitrag aus Reifen-, Straßen- und Bremsabrieb sowie Aufwirbelung wird aus bisherigen Messergebnissen abgeschätzt.
- **Städtische Hintergrundbelastung**, zusammengesetzt aus
 - Verkehrsabgasen von anderen Straßen im Plangebiet
 - Beitrag der Quellengruppen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Plangebiet
 - biogenen Emissionen
 - Bildung von Sekundär- Aerosolen aus gasförmigen Vorläuferstoffen in der Stadt und in der Region
 - Sonstige Immissionseinflüsse aus nicht quantifizierten Emissionsquellen, wie Verwitterung, Baustellen, Abwehungen von Lkw- Ladungen, Bau- und Arbeitsmaschinen und sonstigen Verbrennungsvorgängen.
- **großräumige Hintergrundbelastung**, zusammengesetzt aus
 - Beitrag der Quellengruppen Verkehr, Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen aus der Region
 - biogenen Emissionen aus der Region
 - Bildung von Sekundär- Aerosolen aus gasförmigen Vorläuferstoffen in der Stadt und in der Region
 - Ferntransport

Schema der Feinstaubbelastung

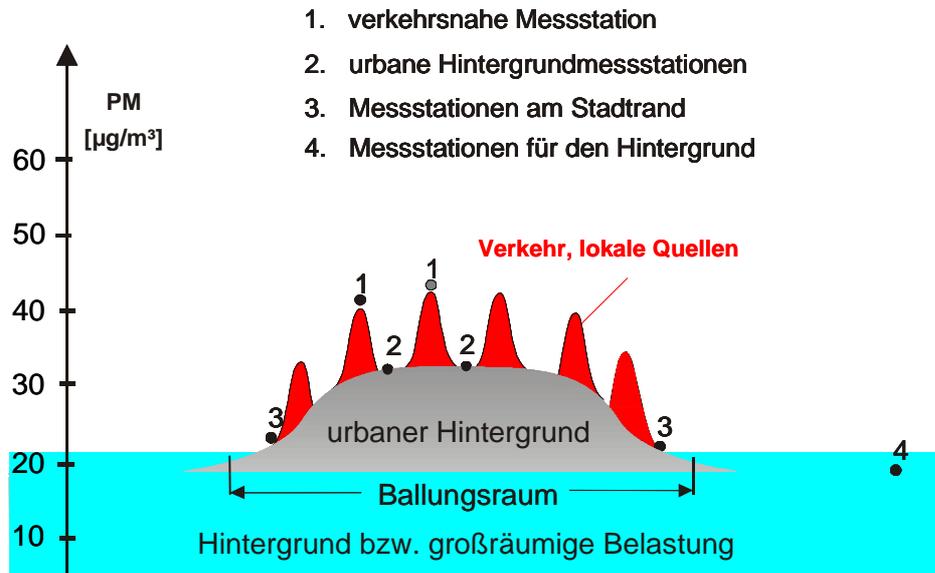


Abbildung 5/4: Zusammensetzung der Feinstaubbelastung (Quelle: M. Lutz, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin)

Für die Überschreitungsgebiete Stachus und Luise-Kiesselbach Platz wurden die wichtigsten Immissionsbeiträge der Quellengruppen Verkehr von anderen Straßen, genehmigungsbedürftige Anlagen sowie nicht genehmigungsbedürftige und sonstige Anlagen aus Ergebnissen abgeschätzt, welche im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungs- Vorhabens (F+E- Vorhaben) "Einflüsse auf die Immissionsgrundbelastung von Straßen (EIS)" [21] auf rechnerischem Wege für die Städte Augsburg und Ingolstadt ermittelt worden sind. Die Immissionsbeiträge des lokalen Verkehrs stammen aus Berechnungen, welche für 1998 mit Prognose auf 2002 für die Münchener Hauptverkehrsstraßen durchgeführt worden sind. Die genannten Immissionsanteile wurden zum Immissionsbeitrag aus dem großräumigen Hintergrund addiert und mit den Gesamtbelastungen (Messwerte) verglichen. Aus dabei resultierenden Differenzen wurde auf die sonstigen Immissionsbeiträge aus dem städtischen Hintergrund geschlossen.

Die an den beiden LÜB- Messstationen der Überschreitungsorte Stachus und Luise-Kiesselbach Platz sowie an weiteren Messstationen im Großraum München gemessenen Jahresmittelwerte von PM_{10} und NO_2 sind für die Jahre 2002 und 2003 in folgender Zusammenstellung aufgelistet:

Tabelle 5/7: Jahresmittelwerte verschiedener Messstationen im Großraum München

Messstation	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	2002	2003	2002	2003
Stachus	41	46	62	68
Luise-Kiesselbach-Platz	35	39	66	75
Lothstraße (nördlicher Innenstadtbereich)	29	34	36	42
Westendstraße (ca. 3,5 km westlich des Stadtzentrums)	29	-	42	-
Moosach (ca. 6 km nordwestlich des Stadtzentrums)	-	-	39	45
Johanneskirchen (nordöstlicher Stadtrand)	29	-	27	26
Flughafen München-Erding (ländlich, allerdings nicht unbeeinflusst vom Verkehr, 30 km nordöstlich von München)	22	30	24	25
Andechs (ländlich, ca. 35 km südwestlich von München, Juli - Dez. 2003)	-	23	-	15

Für die folgenden Betrachtungen wird von den Werten für das Jahr 2002 ausgegangen.



5.2.2 Beitrag der genehmigungsbedürftigen Anlagen

PM₁₀

Der Anteil an der städtischen Hintergrundbelastung, welchen die Quellengruppe Industrie an der Immission in den Überschreitungsgebieten aufweist, wurde im Rahmen des F+E- Vorhabens EIS für die Städte Ingolstadt und Augsburg aus Daten des Emissionskatasters (Bezugsjahr 1996) und Emissionserklärungen (Bezugsjahr 2000) abgeleitet. Die Einträge genehmigungsbedürftiger Anlagen in die Gesamtimmission lagen in Augsburg und Ingolstadt zumeist unter 1 µg/m³. An Straßen, welche näher an stark emittierenden industriellen Quellen liegen, kann dieser Anteil höher sein (z.B. 5 - 8 µg/m³ in der unmittelbaren Nähe einer großen Gießerei in Augsburg, 4 µg/m³ in der Nähe eines Automobilwerkes in Ingolstadt).

Auf München übertragen bedeutet dies, dass der Immissionsbeitrag aus genehmigungspflichtigen Anlagen im mittleren und südlichen Stadtgebiet, d.h. an den Überschreitungsstellen Stachus und Luise-Kiesselbach Platz überwiegend im Bereich von 1 - 2 µg/m³ an PM₁₀ liegen dürfte. Lediglich im Nahbereich stärkerer bodennaher Staubemissionsquellen, wie Lackieranlagen, Gießereien (Münchner Norden und Südosten) oder Gesteinsbrech- oder -bearbeitungsanlagen (Münchner Osten) kann es zu vergleichbar erhöhten Immissionsbeiträgen wie in Ingolstadt oder Augsburg kommen. Deren Größenordnung entspricht maximal den für Ingolstadt und Augsburg errechneten Beiträgen.

Das Heizkraftwerk München-Nord trägt, mit maximal 0,2 µg/m³ entsprechend 0,5 % des Grenzwertes der 22. BImSchV nur unwesentlich zur PM₁₀- Belastung bei. Das Immissionsmaximum liegt außerhalb des Stadtgebietes.

NO₂

Untersuchungen in München haben gezeigt, dass selbst in der Nähe von stärkeren NO₂-Emittenten nur mit geringen Immissionsbeiträgen gerechnet werden kann. Dabei befinden sich niedrig emittierende Quellen, welche merklich zur NO₂- Belastung beitragen können, abgesehen von einer Gießerei in der Putzbrunner Straße, vor allem im Münchener Norden (Automobilwerk, Kläranlage Großlappen).

Bei den Gasmotoren des Klärwerks Großlappen errechnet sich eine maximale NO₂- Zusatzbelastung von 0,4 µg/m³ in etwa 900 m Entfernung im Ost-Nordosten; bei den Motorprüfständen eines Automobilherstellers liegt die maximale NO₂- Zusatzbelastung bei 0,3 µg/m³ etwa 600 m ostnordöstlich des Werksgeländes. Die Gasturbinen des Heizkraftwerks in Freimann tragen mit maximal 0,3 µg/m³ und das Heizkraftwerk München-Nord mit maximal 0,4 µg/m³ zur NO₂- Belastung bei, wobei die Immissionsmaxima jeweils außerhalb des Stadtgebietes liegen.

5.2.3 Beitrag des lokalen Verkehrs

PM₁₀

Der PM₁₀- Anteil, der vom lokalen Verkehr aus Auspuff-Emissionen stammt, wurde in den vorliegenden Untersuchungen im Vollzug des § 40 Abs. 2 BImSchG nach dem Emissionsmodell Mobilev [22] und den Screening- Modellen für verkehrsbedingte Immissionen IMMIS-Luft [23] und MLuS 2002 [24] aus der Verkehrsstärke der am Messpunkt vorbei laufenden Straße, der lokalen Meteorologie (Windgeschwindigkeit) und der Bebauungsgeometrie berechnet.

Er beträgt für den Messpunkt Stachus (Sonnenstraße bis Lenbachplatz) etwa 6 µg/m³ und am Luise-Kiesselbach Platz (mit Teilen der Garmischer Straße, Albert-Roßhaupter-Straße, Heckenstall-



erstraße, Murnauer Straße und der Einhorn- sowie der Südparkallee) etwa $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hierbei ist der Beitrag der Kfz- bedingten Brems- und Reifenabriebe sowie Aufwirbelungen von Straßenstaub durch Fahrzeuge - ermittelt aus vorläufigen Ergebnissen verkehrsnaher Messungen in München [25] - mit etwa 30 % der abgasbedingten Kfz-Partikel bereits enthalten.

Der Gesamtbeitrag des lokalen Verkehrs kann im Jahr 2002 an den Überschreitungsorten Stachus mit $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ca. 15 %) und am Luise-Kiesselbach Platz mit $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ca. 26 % der Gesamtbelastung) geschätzt werden.

NO₂

Der verkehrsbedingte NO₂- Anteil wurde wie bei PM₁₀ über die Modelle Mobilev, IMMIS-Luft und MLuS 2002 berechnet. Am Überschreitungsort Stachus errechnet sich aus IMMIS-Luft ein NO₂- Immissionsbeitrag durch den lokalen Straßenverkehr von etwa $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (26 %). Am Überschreitungsort Luise-Kiesselbach Platz beträgt der berechnete NO₂- Immissionsbeitrag $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (41 %).

5.2.4 Beitrag des städtischen verkehrlichen Hintergrundes

Der Immissionsbeitrag zur städtischen Hintergrundbelastung, der von Abgasemissionen des Verkehrs anderer Straßen in das Überschreitungsgebiet eingetragen wird, wurde im Rahmen des F+E- Vorhabens EIS für die Städte Ingolstadt und Augsburg aus den flächenbezogenen (2 km x 2 km) Daten des Emissionskatasters übernommen und unter Berücksichtigung der Partikeldeposition in Immissionen umgerechnet. Der Beitrag beläuft sich bei PM₁₀ auf 0,1 - 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, bei NO₂ etwa $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Augsburger Königsplatz.

Für die Münchener Verhältnisse werden aus Ermangelung anderer Daten Beträge in der gleichen Größenordnung angesetzt, nämlich $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀ und $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ für die Überschreitungsorte Stachus und Luise-Kiesselbach Platz.

5.2.5 Beitrag der großräumigen Hintergrundbelastung

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 5/7 aufgelisteten Messungen an nicht unmittelbar vom Straßenverkehr beeinflussten LÜB- Stationen (Lothstraße, Moosach, Westendstraße, Johanneskirchen) sowie von im Umland gelegenen LÜB- Stationen (Flughafen München-Erding, Andechs-Rothenfeld) lässt sich die großräumige Hintergrundbelastung ableiten.

PM₁₀

In der Stadtmitte, d.h. am Messpunkt Stachus kann - ebenso wie am Überschreitungsort Luise-Kiesselbach Platz der PM₁₀- Immissionsbeitrag aus dem großräumigen Hintergrund demnach mit ca. $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben werden.

NO₂

In der Stadtmitte, d.h. am Messpunkt Stachus kann - ebenso wie am Überschreitungsort Luise-Kiesselbach Platz eine großräumige Hintergrundbelastung von ca. $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an NO₂ angegeben werden.



5.2.6 Feuerungsanlagen und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Der Eintrag aus Emissionen dieser Quellengruppen in die städtische Hintergrundbelastung wurde aus flächenbezogenen Daten des Emissionskatasters im Rahmen des F+E- Vorhabens EIS mit Hilfe eines Ausbreitungsmodells berechnet und beträgt im Stadtgebiet von Augsburg insgesamt etwa 0,5 - 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} und 4 - 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 , in Ingolstadt 0,8 - 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} und 6 - 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 .

Unter Ansatz ähnlicher Gewerbe- und Hausbrandmuster kann in München von ähnlichen Immissionsbeiträgen in der Fläche ausgegangen werden. Daher wurden jeweils 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei PM_{10} und 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei NO_2 für Beiträge dieser Quellengruppen angesetzt.

5.2.7 Sonstige Immissionsbeiträge

PM₁₀

Nicht im Emissionskataster oder durch Emissionserklärungen oder sonstige Emissionsfaktoren quantifizierte Emissionsquellen, wie Verwitterungsstäube von Gebäuden, Abwehungen von Lkw-Ladungen, Baustellen, biogene Emissionen sowie Bildung von Sekundär-Aerosolen aus gasförmigen Vorläuferstoffen können einen nicht unbedeutenden Beitrag zur PM_{10} - Gesamtbelastung liefern. Dabei können solche Einflüsse sowohl aus der städtischen sowie der großräumigen Hintergrundbelastung und aus dem Ferntransport stammen, als auch vom unmittelbar am Überschreitungsort vorbei führenden Straßenverkehr.

Die Summe all dieser Beiträge kann nur grob abgeschätzt werden. Sie ergibt sich aus den Differenzen zwischen den PM_{10} - Messwerten an den Überschreitungsorten Stachus und den Summen aus großräumigen Hintergrund und den aus dem Verkehr und den übrigen Katasterdaten abgeschätzten Immissionen. Am Überschreitungsort Stachus bleibt als Rest für solche sonstigen Einflüsse 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, am Luise-Kiesselbach-Platz 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Bei weiter vom Stadtzentrum entfernten Aufpunkten verringert sich dieser Anteil entsprechend.

NO₂

Auch hier können Emissionen aus nicht erfassten Quellen, wie Bau- und Arbeitsmaschinen und sonstige Verbrennungsvorgängen resultieren. Die Differenzen zwischen den Messwerten an den Überschreitungsorten und den aus dem Verkehr und den über Emissionskatasterdaten abgeschätzten Immissionen betragen für den Überschreitungsort Stachus 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, für den Luise-Kiesselbach Platz 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Diese Beträge können auch aus der nichtlinearen Addition einzelner NO_2 - Konzentrationswerte resultieren. Sie müssen im Rahmen der Genauigkeit dieser Abschätzung toleriert werden.

5.2.8 Gesamtbetrachtung - Lageanalyse

Aus den o.g. Überlegungen ergibt sich, dass die Immissionsanteile für Überschreitungsbereiche stark vom lokalen Verkehr beeinflusst sind. Für die Überschreitungsorte München-Stachus und Luise-Kiesselbach Platz lassen sich die prozentualen Anteile dieser Verursacherguppe ungefähr benennen und für die Quellengruppen genehmigungsbedürftige Anlagen und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Kleinf Feuerungsanlagen größenordnungsmäßige Immissionsbeiträge definieren. Die absoluten und relativen Beiträge sind in den Tabellen 5/8 und 5/9 für die beiden Überschreitungsorte zusammengefasst.

Es ist davon auszugehen, - trotz aller Unsicherheiten in der Beurteilungsmethode -, dass an den betrachteten Immissionsorten und den im Vollzug des § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG mit Konzentrationswertüberschreitungen von Ruß und NO₂ benannten Straßenschluchten (Verdachtsflächen) ein erheblicher Anteil vom örtlichen Verkehr in der Straße selbst stammt. Dies gilt umso mehr, als ein Teil, der aus rechnerischen Gründen den sonstigen Immissionseinflüssen zugeschlagen wird, wiederum von Kraftfahrzeugen im Stadtgebiet und auf dem betrachteten Straßenabschnitt herrührt.

 Tabelle 5/8: Zusammensetzung der PM₁₀- und NO₂- Immissionen am Stachus

Stachus	Partikel PM ₁₀				Stickstoffdioxid NO ₂			
	2002		2003		2002		2003	
	µg/m ³	Anteile	µg/m ³	Anteile	µg/m ³	Anteile	µg/m ³	Anteile
Messwert	41	100%	46	100%	62	100%	68	100%
Großräumige Hintergrundbelastung	20	49%	24	52%	13	21%	15	22%
Städtische Hintergrundbelastung:	15	36%	16	35%	33	53%	37	54%
- sonstige Einflüsse	12	28%	13	28%	18	28%	22	32%
- genehmigungsbedürftige Anlagen	2	5%	2	4%	3	5%	3	4%
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	1	2%	1	2%	6	10%	6	9%
- Hintergrund Verkehr	0,5	1%	0,5	1%	6	10%	6	9%
Lokaler Verkehr	6	15%	6	13%	16	26%	16	24%

 Tabelle 5/9: Zusammensetzung der PM₁₀- und NO₂- Immissionen am Luise-Kiesselbach Platz

Luise-Kiesselbach Platz	Partikel PM ₁₀				Stickstoffdioxid NO ₂			
	2002		2003		2002		2003	
	µg/m ³	Anteile	µg/m ³	Anteile	µg/m ³	Anteile	µg/m ³	Anteile
Messwert	35	100%	39	100%	66	100%	75	100%
Großräumige Hintergrundbelastung	20	57%	24	62%	13	20%	15	20%
Städtische Hintergrundbelastung:	6	17%	6	15%	26	39%	33	44%
- sonstige Einflüsse	4	10%	4	9%	11	17%	18	24%
- genehmigungsbedürftige Anlagen	1	3%	1	3%	3	5%	3	4%
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	1	3%	1	3%	6	9%	6	8%
- Hintergrund Verkehr	0,5	1%	0,5	1%	6	9%	6	8%
Lokaler Verkehr	9	26%	9	23%	27	41%	27	36%