

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



Luftreinhalteplan

für die

Stadt München



September 2004

Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern

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 BayImSchG [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.

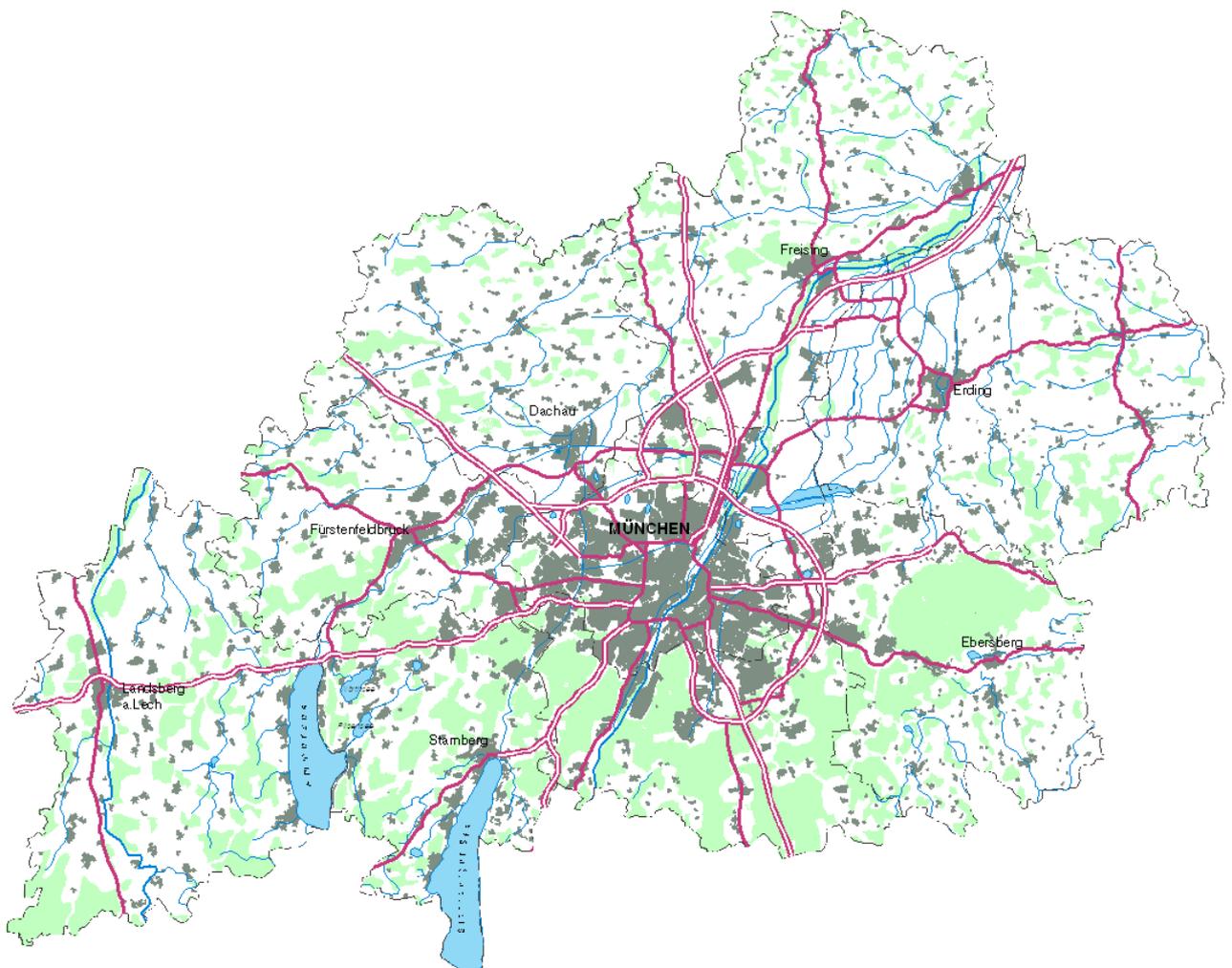


Abbildung 1/1: Die Region München



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 gröbselektierenden 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.

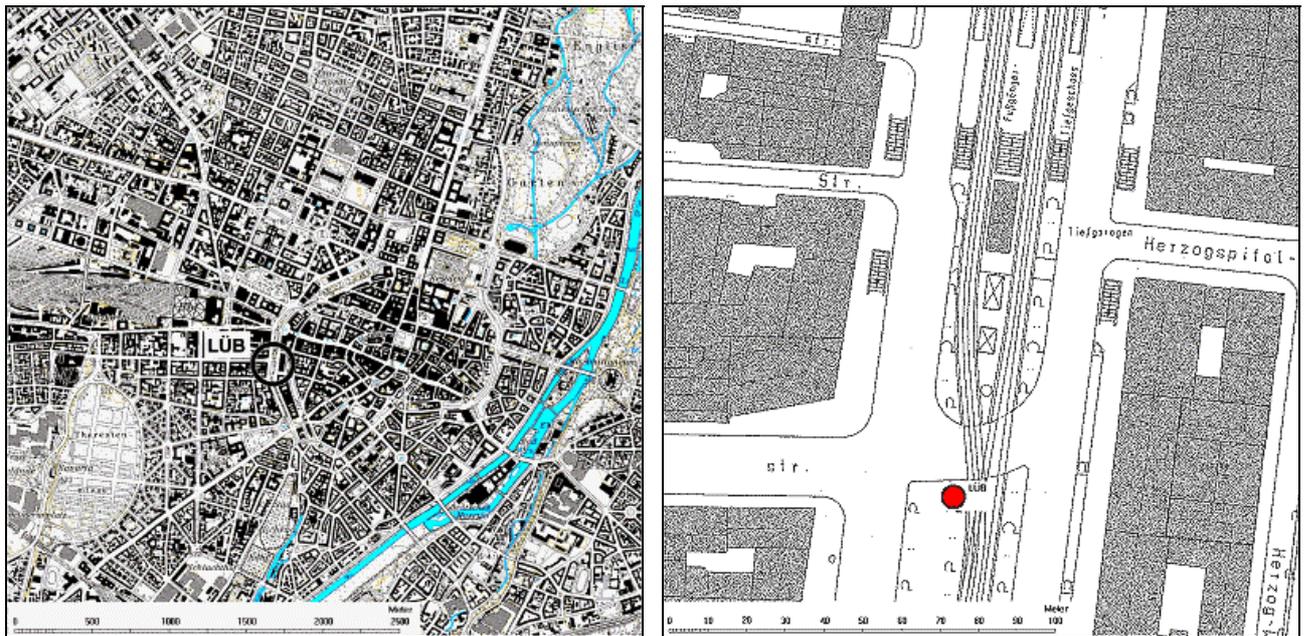


Abbildung 1/2: Topographische Karte und Lageplan der Messstation Stachus

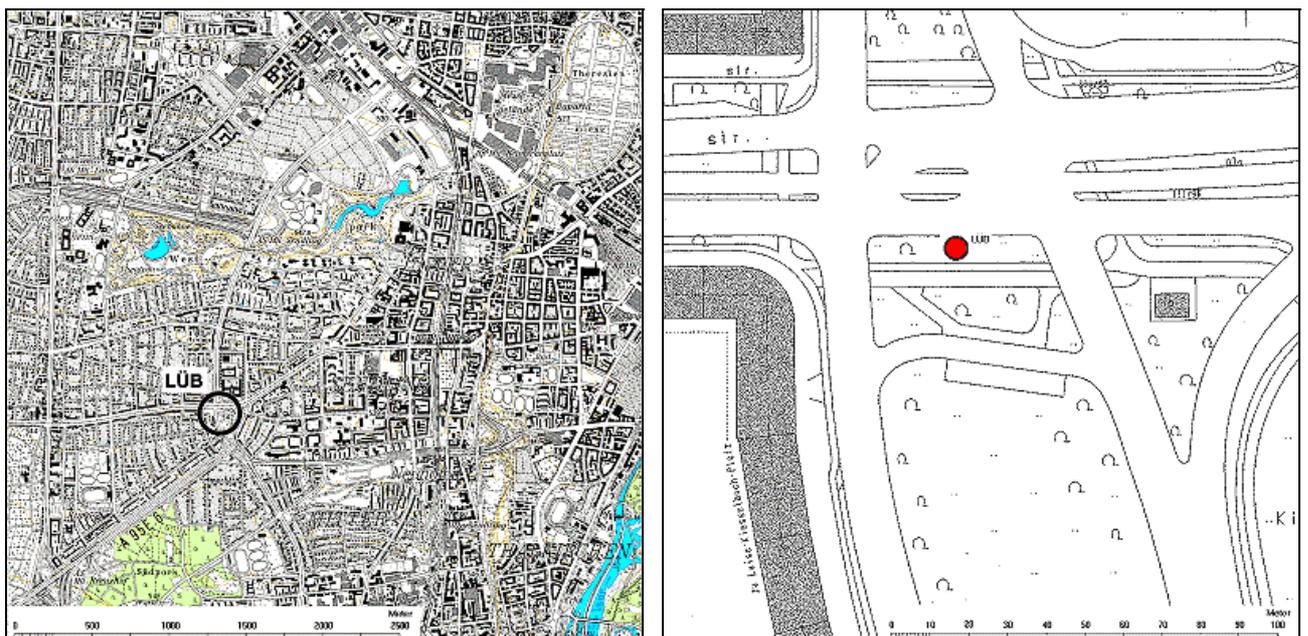


Abbildung 1/3: Topographische Karte und Lageplan der Messstation Luise-Kieselbach Platz

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

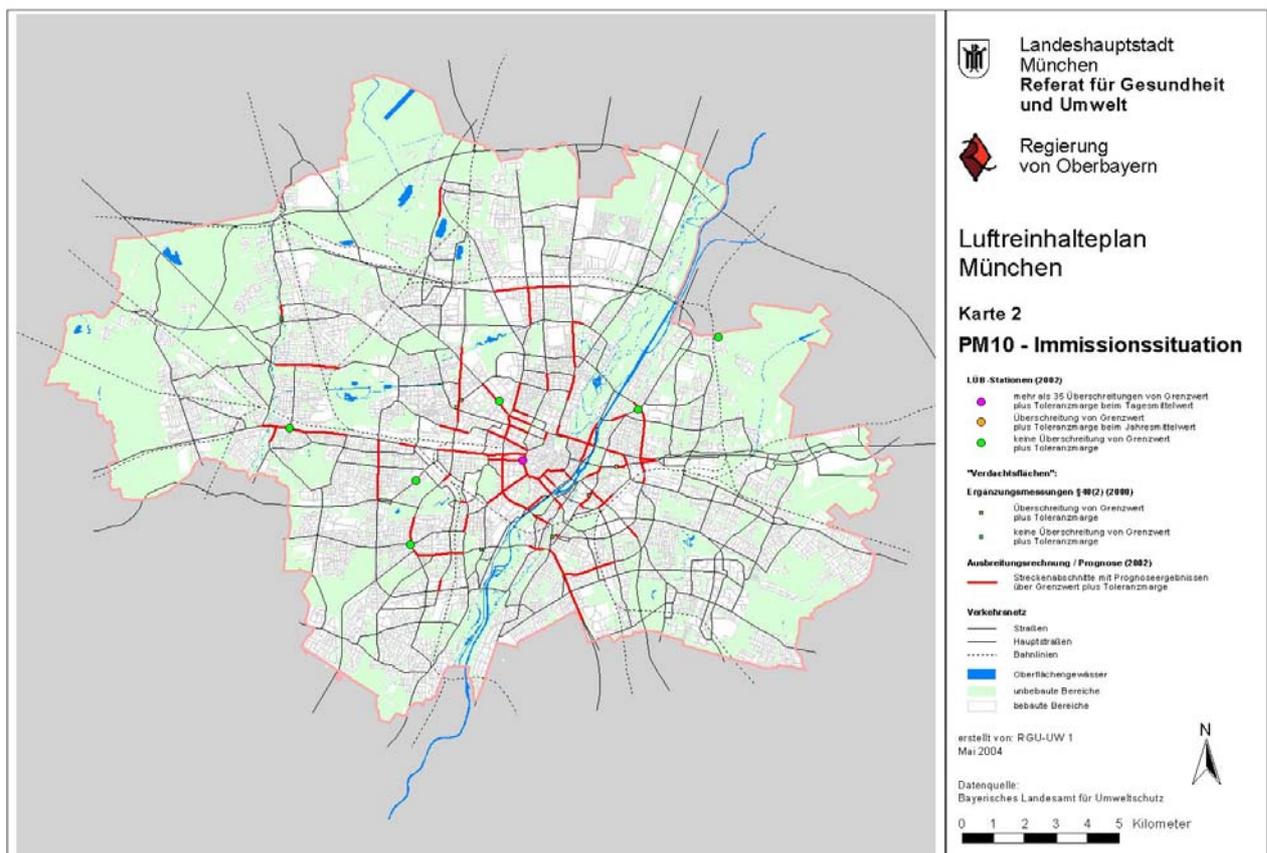


Abbildung 1/4: PM₁₀- Verdachtsflächen und Überschreitungen im Stadtgebiet München

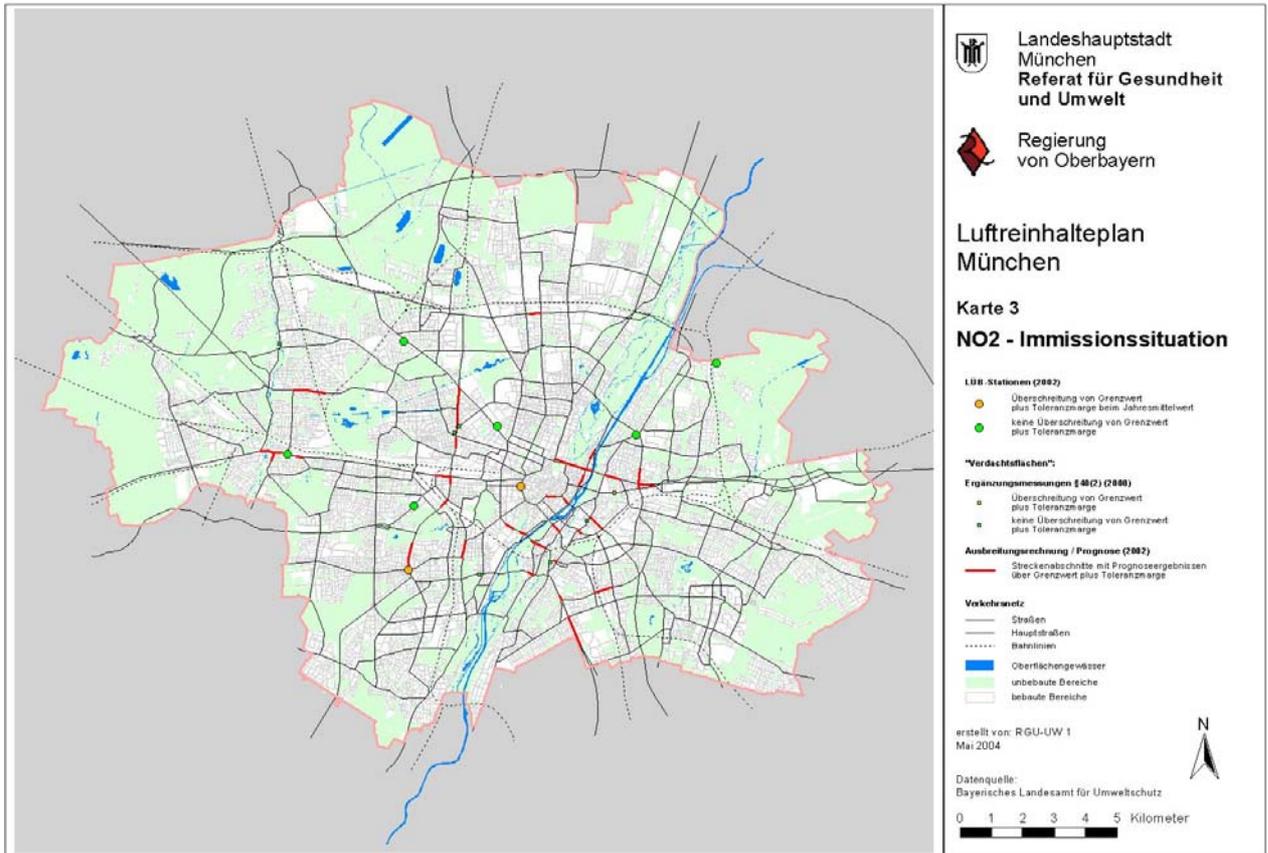


Abbildung 1/5: NO₂- Verdachtsflächen und Überschreitungen im Stadtgebiet München

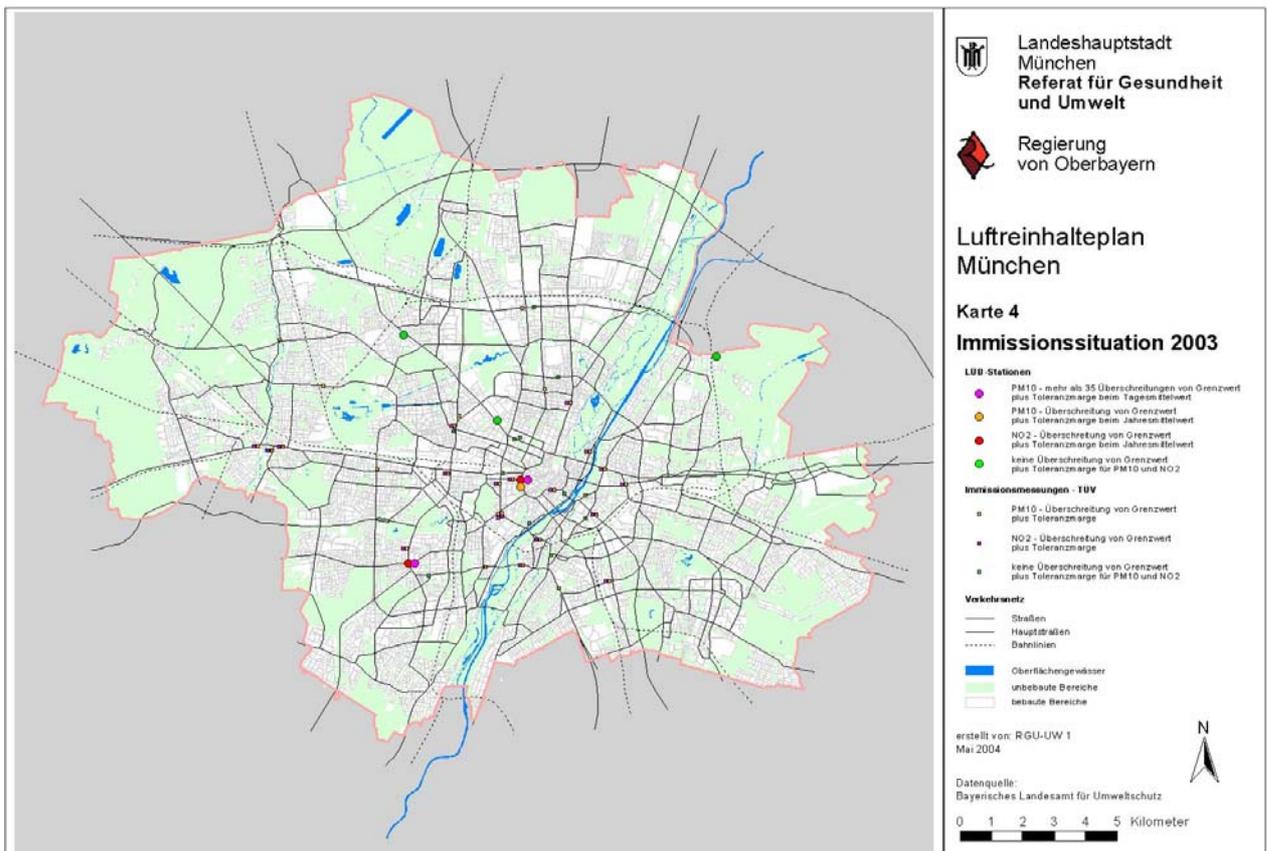


Abbildung 1/6: Immissionsmessungen 2003

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.

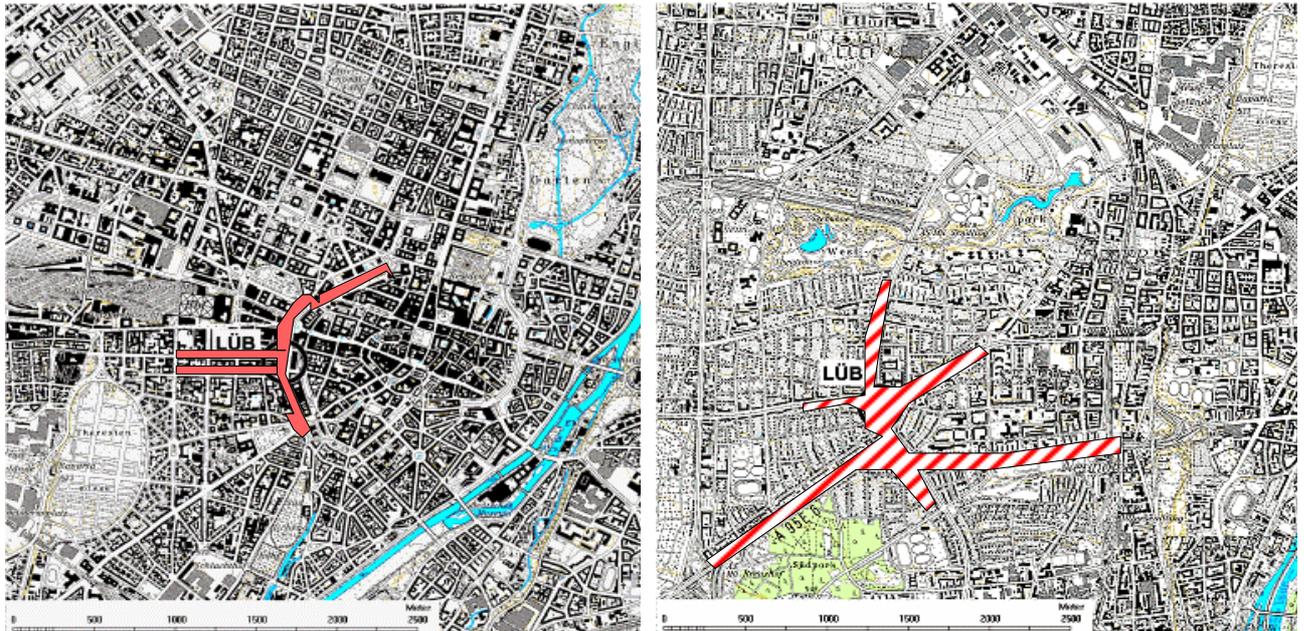


Abbildung 2/1: Überschreitungsgebiet an den LÜB- Stationen Stachus und Luise-Kiesselbach Platz

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

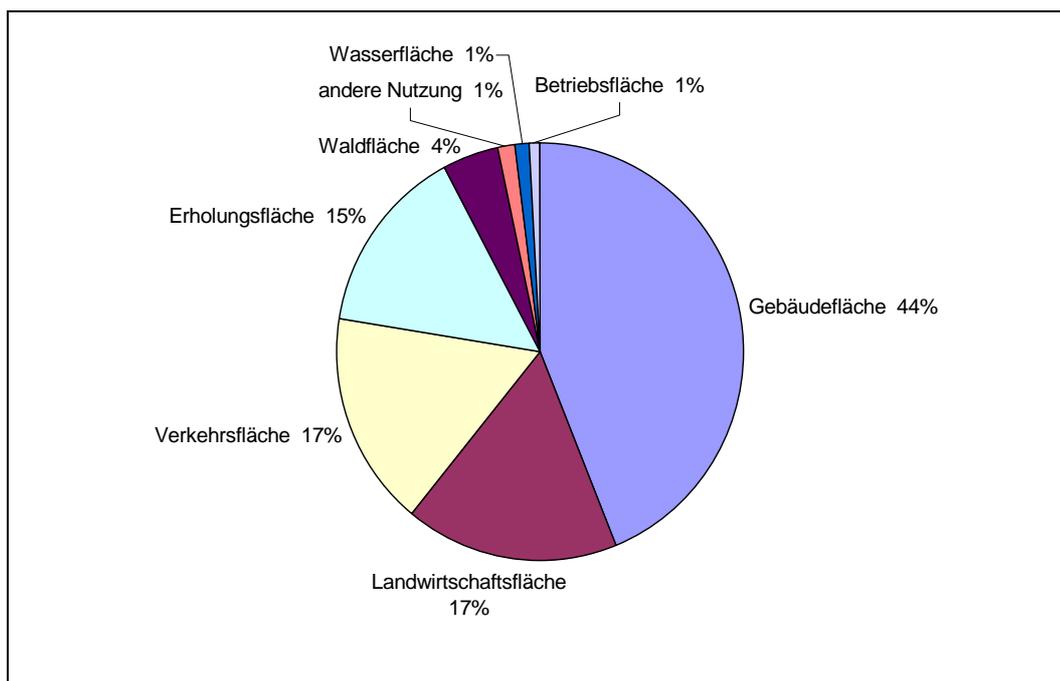


Abbildung 2/2: Verteilung der Nutzungsarten im Stadtgebiet München 2002



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.

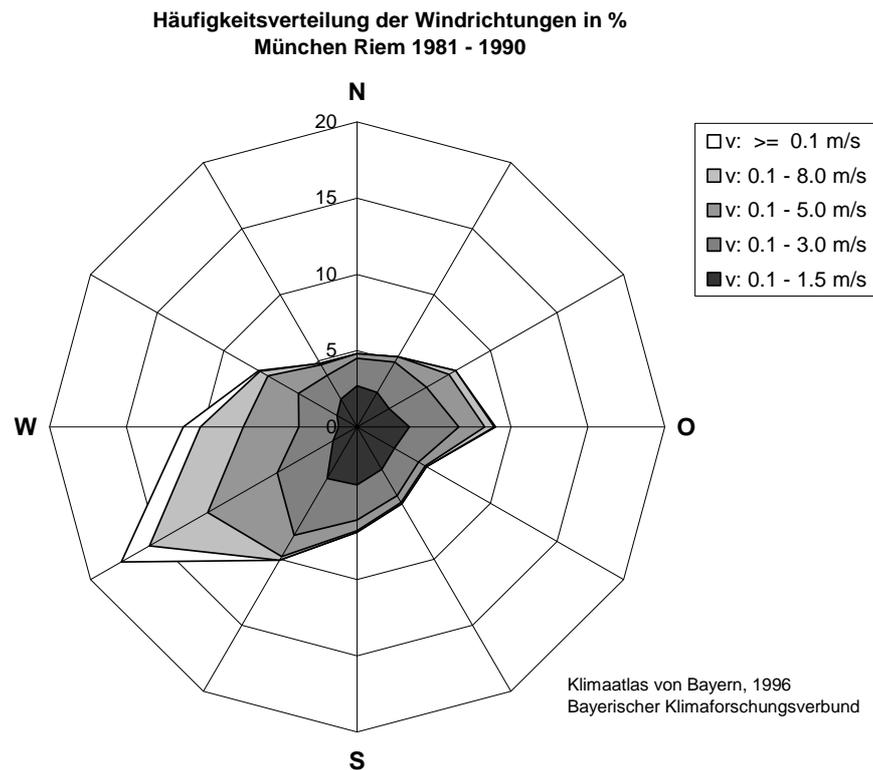


Abbildung 2/3: Repräsentative Windverteilung für München

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 ($v \leq 3 \text{ m/s}$) 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).

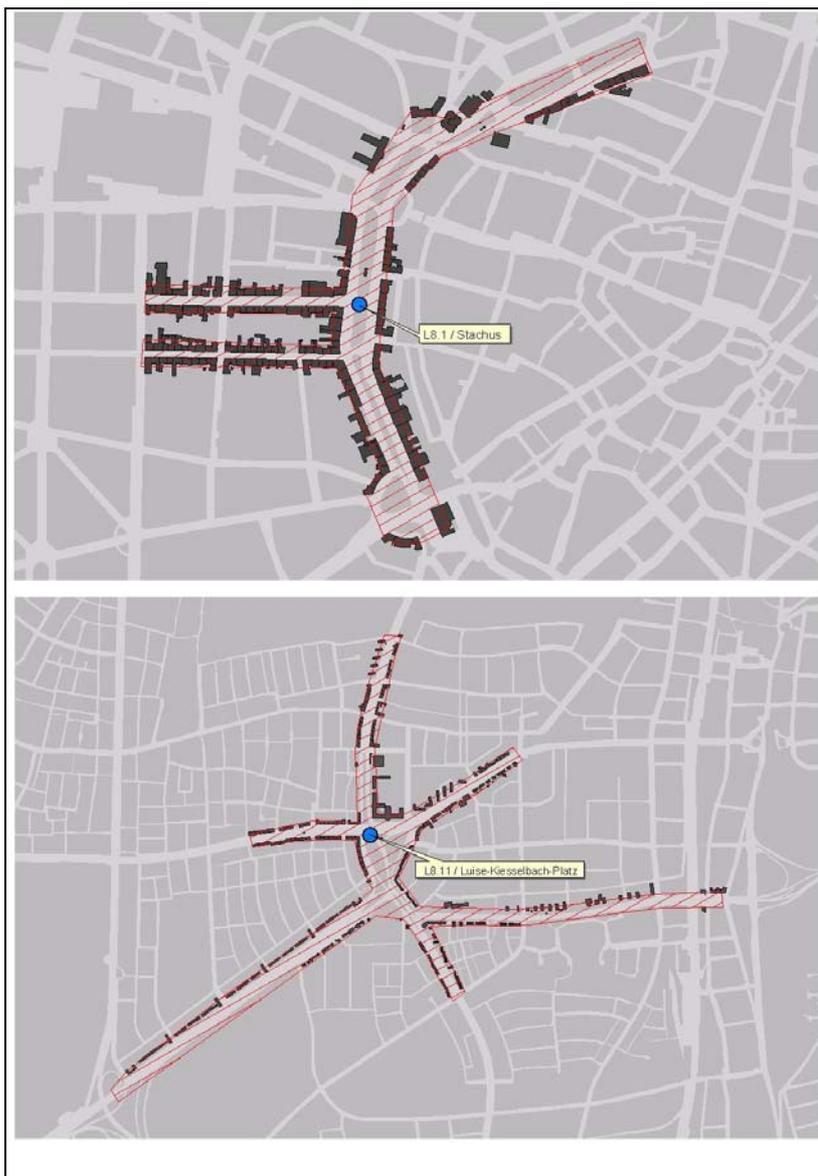


Abbildung 2/4: Betroffene Anwohner an den Überschreitungsflächen Stachus und Luise-Kiesselbach Platz

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).

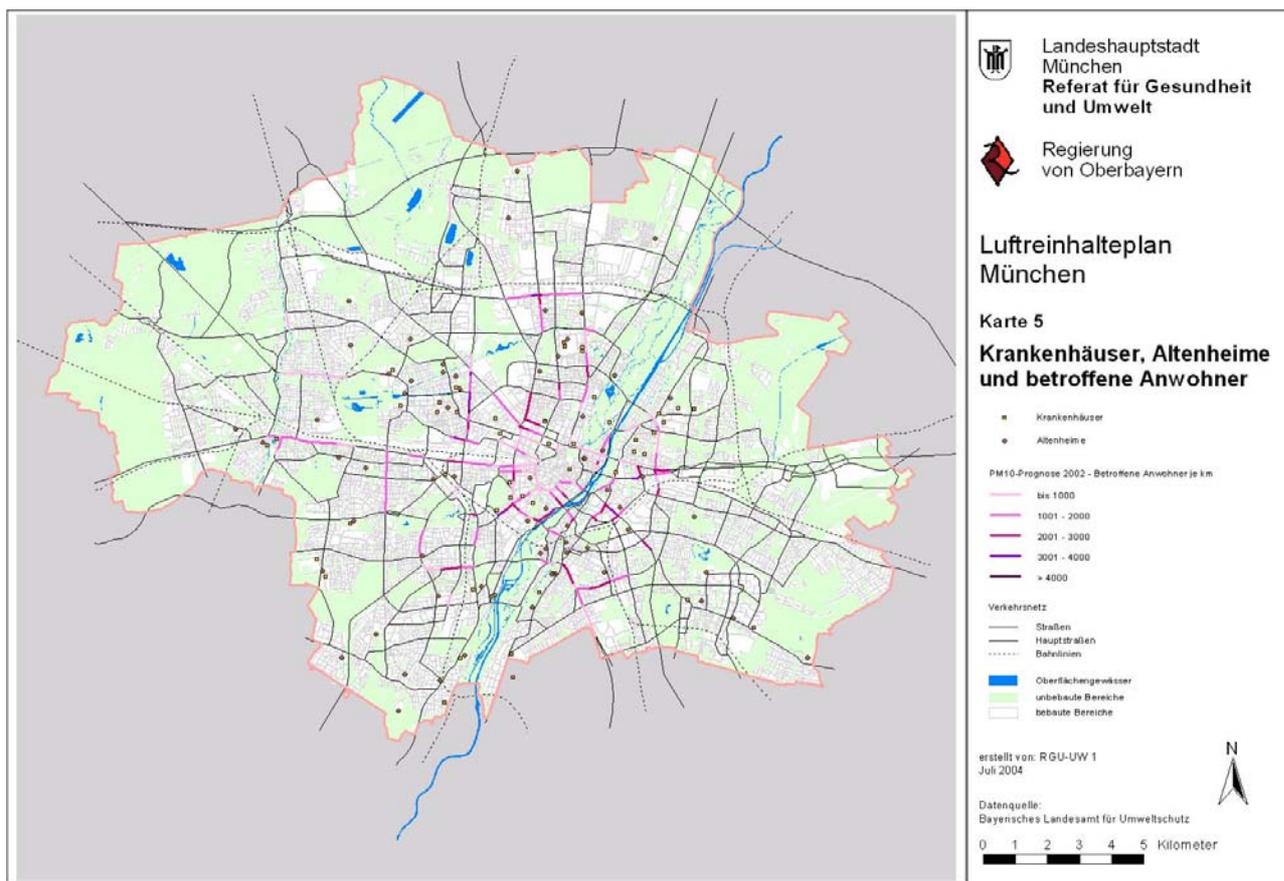


Abbildung 2/5: Betroffene Anwohner, Krankenhäuser und Altenheime

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.

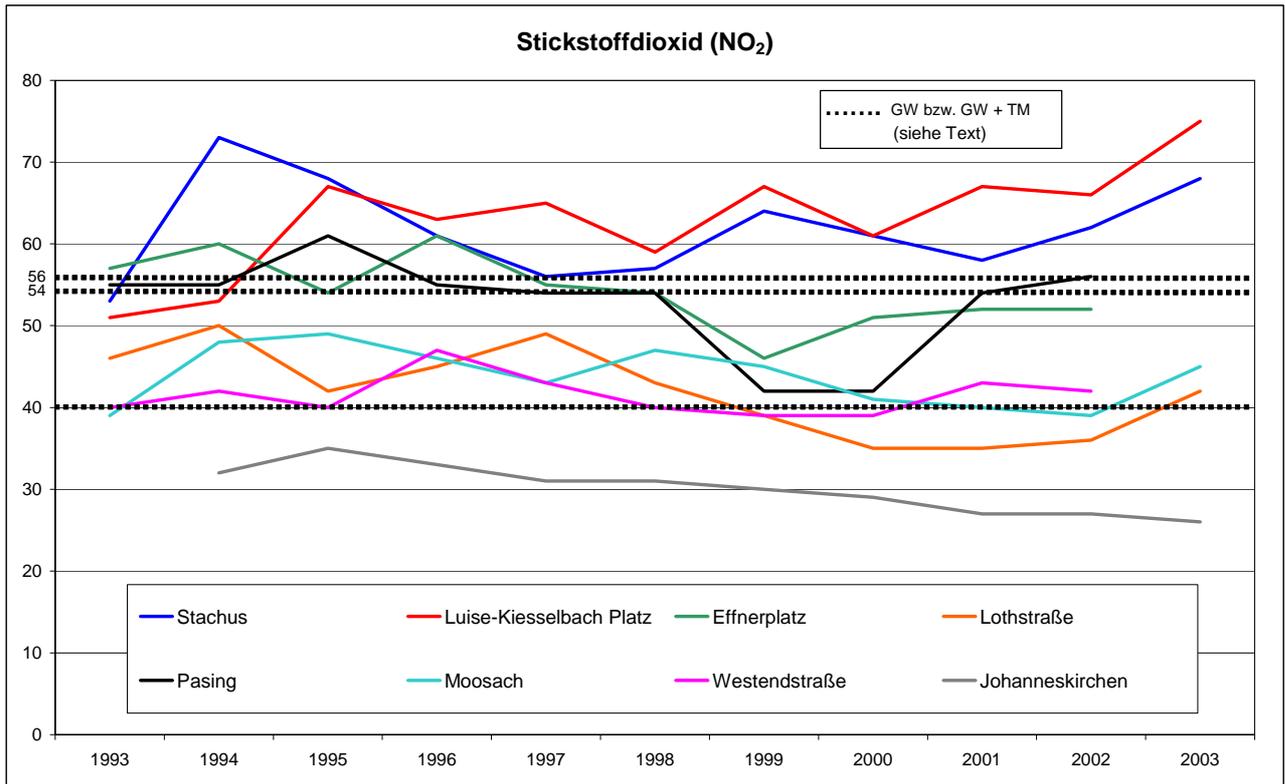


Abbildung 4/1: Trendverlauf von NO₂ in µg/m³ an den LÜB- Stationen in München

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.

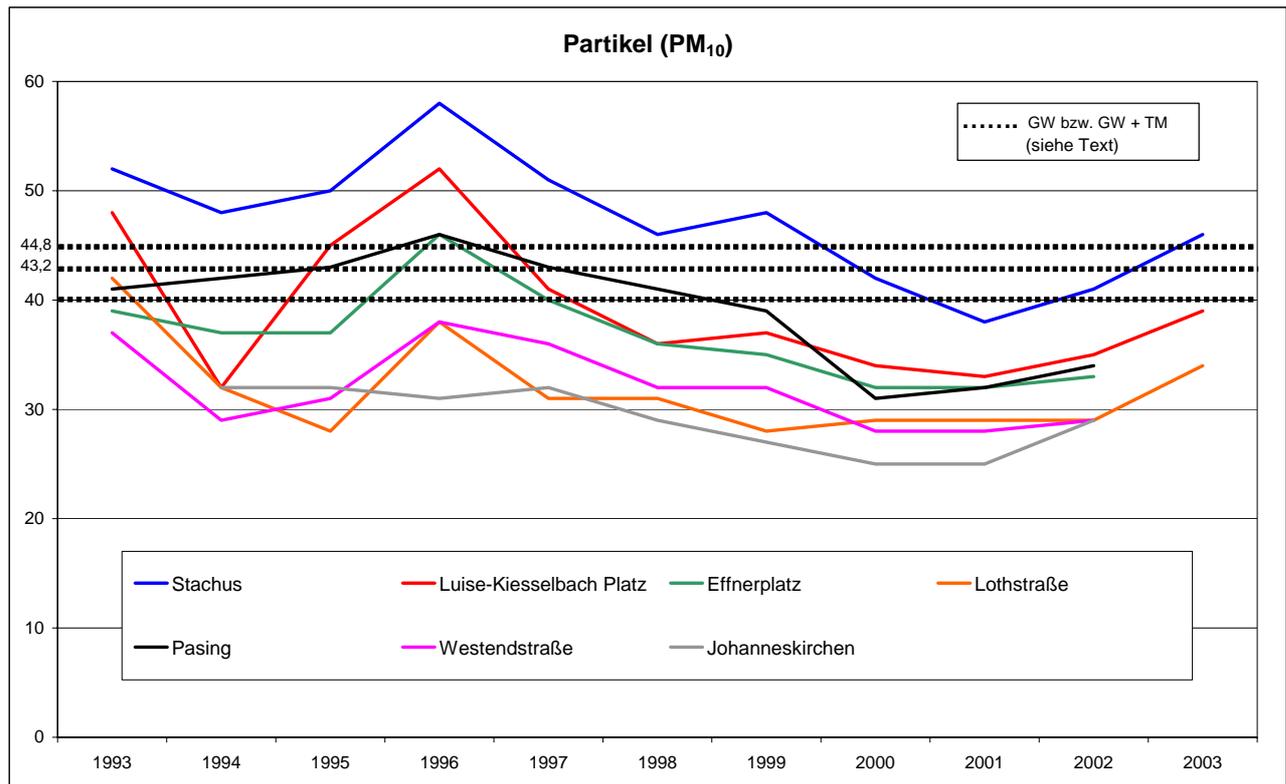


Abbildung 4/2: Trendverlauf von PM₁₀ in µg/m³ an den LÜB- Stationen in München

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.

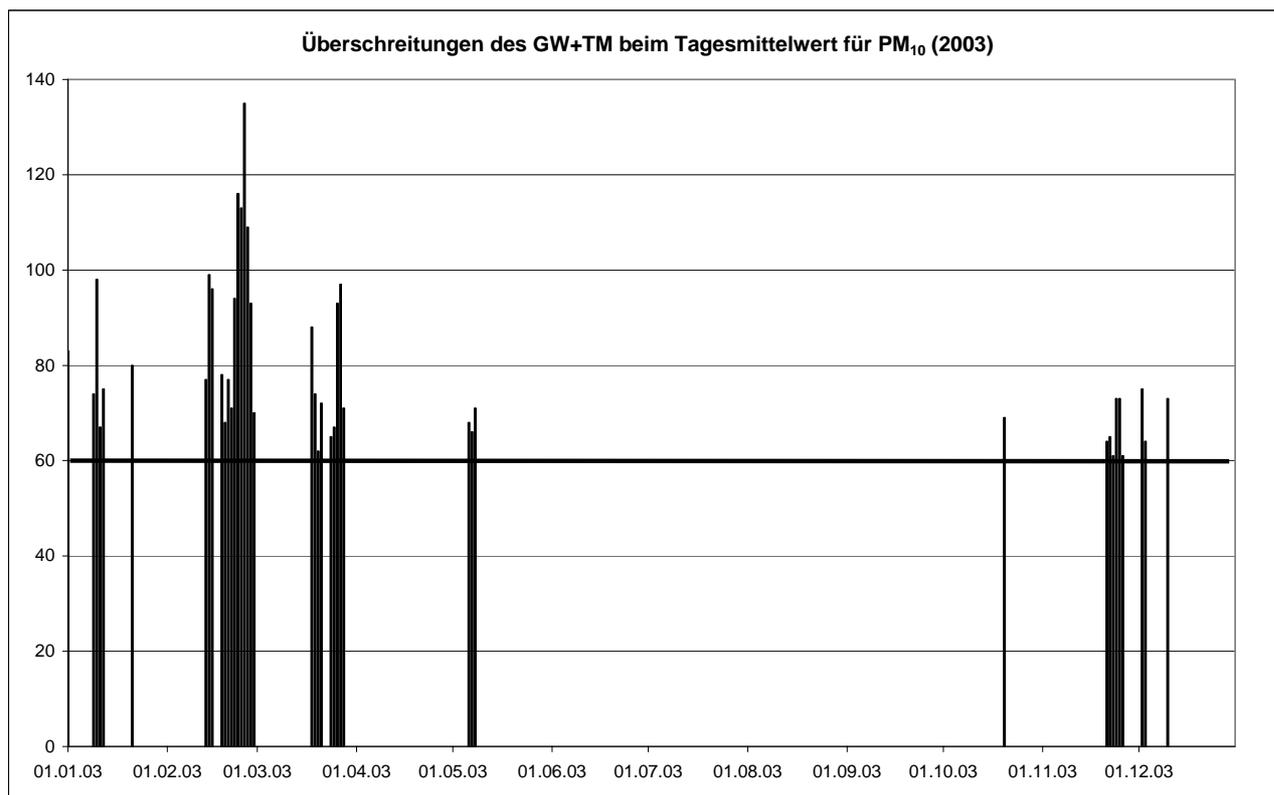


Abbildung 4/3: Überschreitungen des GW+TM des Tagesmittelwertes in µg/m³ am Luise-Kiesselbach Platz (2003)

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/m³]	PM₁₀ [µg/m³]	Straße bzw. Straßenabschnitte	NO₂ [µg/m³]	PM₁₀ [µg/m³]
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
Leuchtenbergring 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
Leuchtenbergring 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 293,15 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) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Benzol (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Schwebstaub (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
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 ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 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) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Benzol (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Schwebstaub (Mittelwert) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (4 der 5 Stationen) Überschreitungen des ab 2005 gültigen Grenzwertes für PM₁₀ von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

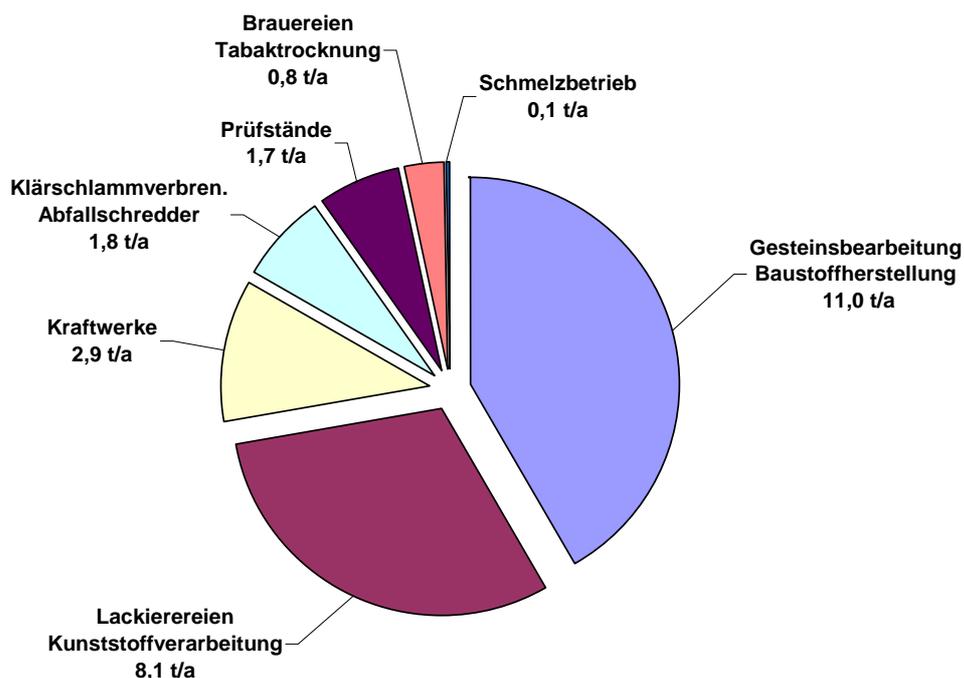


Abbildung 5/1: Verteilung der PM₁₀- Emissionen auf die einzelnen Anlagenarten (2000/2003)

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.

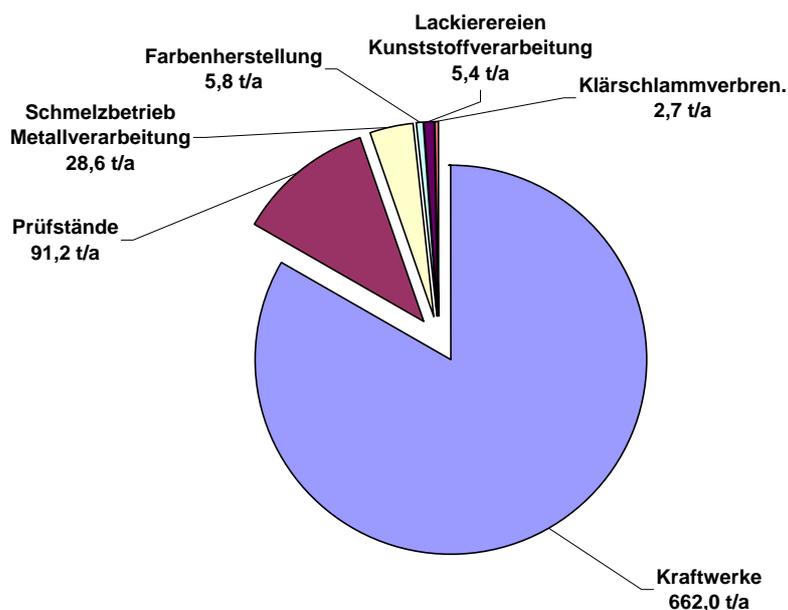


Abbildung 5/2: Verteilung der NO_x-Emissionen auf die einzelnen Anlagenarten (2000/2003)

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

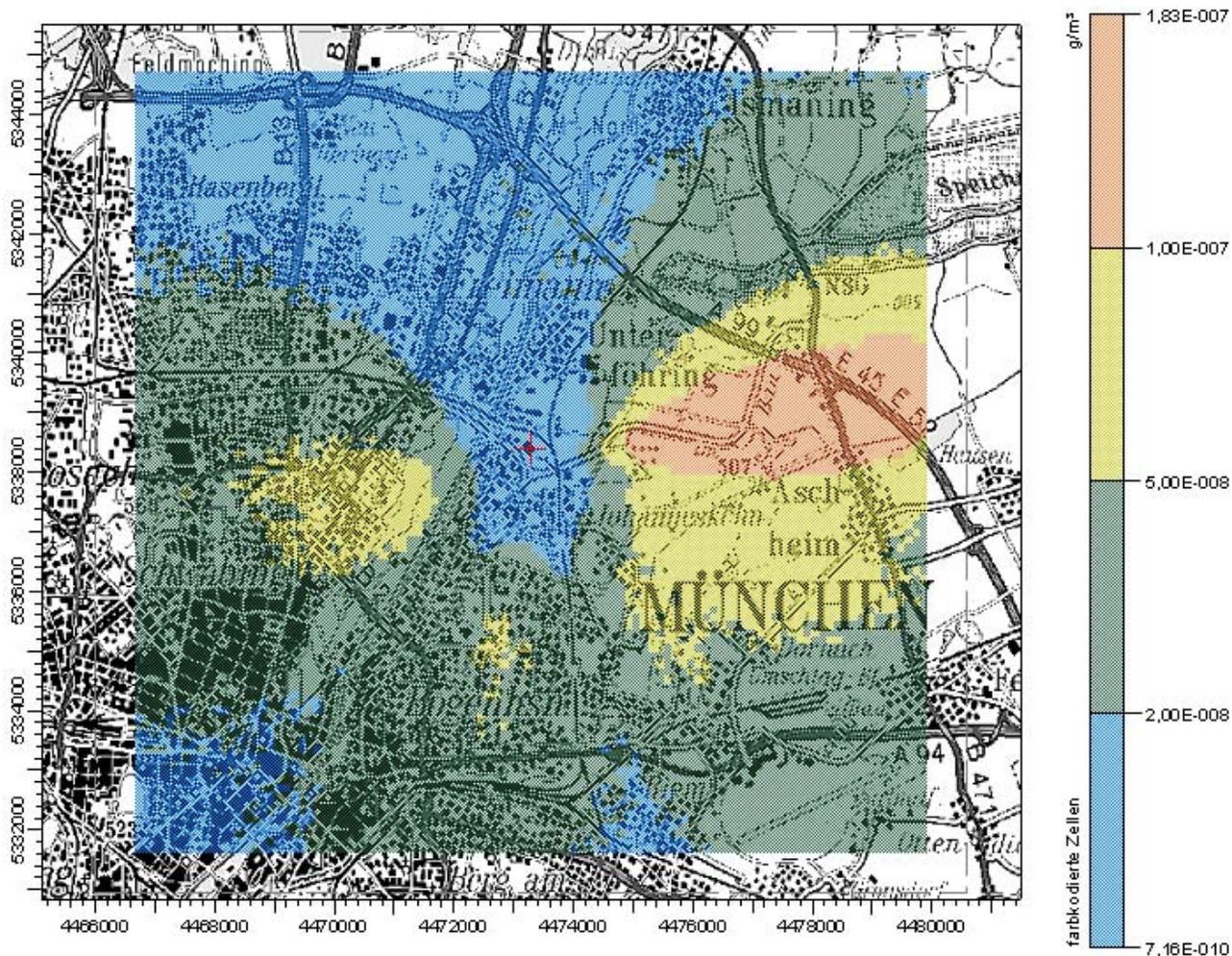


Abbildung 5/3: Immissionsprognose Heizkraftwerk München Nord für PM₁₀

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

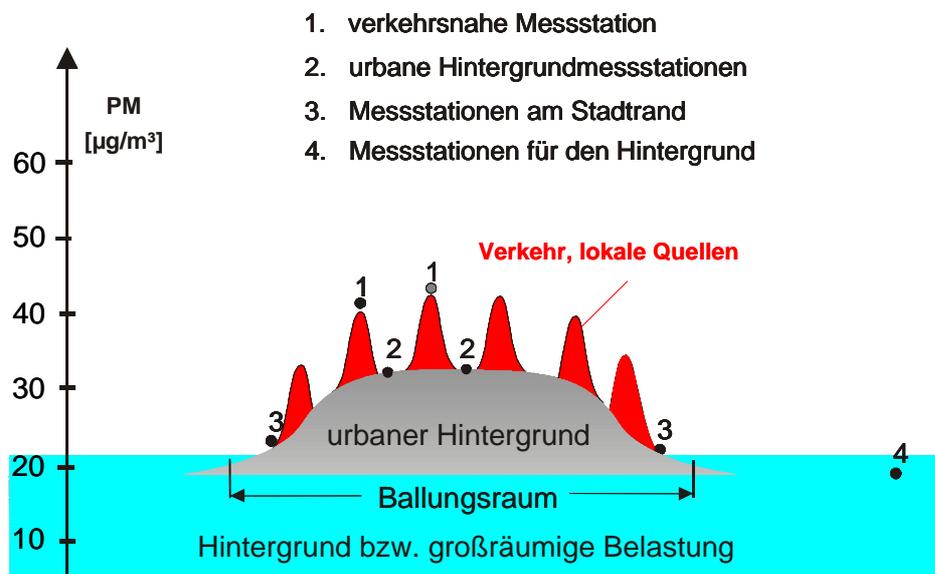


Abbildung 5/4: Zusammensetzung der Feinstaubbelastung (Quelle: M. Lutz, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin)

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

PM_{10}

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.

NO_2

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%



6. Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

6.1 Vorbemerkung

Gemäß Anlage 6 der 22. BImSchV ist bei der Maßnahmenplanung in Luftreinhalteplänen grundsätzlich zu unterscheiden in

- Maßnahmen, die vor Inkrafttreten der Luftqualitätsrahmenrichtlinie (1996) umgesetzt wurden,
- Maßnahmen, die nach Inkrafttreten dieser Richtlinie begonnen bzw. konkret geplant wurden und in
- langfristig angestrebte Maßnahmen.

Nach § 47 Abs. 4 BImSchG sind die Maßnahmen außerdem entsprechend des Verursacheranteils gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionswerte beitragen. Dabei ist insbesondere zu unterscheiden zwischen anlagenbezogenen und verkehrsbezogenen Maßnahmen.

Die Untersuchungen des Landesamtes für Umweltschutz zur Immissionssituation für PM₁₀ und NO₂ im Stadtgebiet München haben gezeigt, dass der Hauptverursacher dieser Schadstoffbelastungen der Straßenverkehr darstellt. Daher konzentriert sich die Maßnahmenplanung in erster Linie auf die Vermeidung, Verringerung oder Optimierung des Straßenverkehrs.

Grundsätzliche Fragen zu Art und Strukturierung von möglichen Maßnahmen und deren Einbindung in den Luftreinhalteplan München wurden zunächst bei drei Sitzungen der für die Erstellung des Luftreinhalteplans eingerichteten Steuerungsgruppe mit Vertretern des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, des Landesamtes für Umweltschutz, der Regierung von Oberbayern, der beteiligten städtischen Referate, der Münchner Verkehrsgesellschaft MVG, der S-Bahn München, des Polizeipräsidiums München und der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern diskutiert. Anschließend wurden mögliche Maßnahmen durch die einzelnen Fachstellen zusammengestellt und, bevor sie in den Luftreinhalteplan übernommen werden konnten, dem Münchner Stadtrat zur Entscheidung vorgelegt. Dieser stimmte in der Vollversammlung am 28.07.2004 dem aktuellen Katalog potenzieller Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung für München unter Vorbehalt der Vollzugsentscheidungen des Stadtrats zu.

Zu den aufgeführten Maßnahmen liegen zum überwiegenden Teil bereits Grundsatz- oder auch Ausführungsbeschlüsse des Stadtrates vor. Ein Teil der Maßnahmen ist, wie dort beschrieben, im weiteren Verfahren noch zu konkretisieren und dann dem Stadtrat eigens zur Beschlussfassung vorzulegen. Generell muss die Ausführung aller die LH München betreffenden Maßnahmen durch eigenständige Stadtratsbeschlüsse beauftragt sein, bei denen vor allem die Finanzierung der jeweiligen Maßnahme sicherzustellen ist.

Die Bewertung der lufthygienischen Wirksamkeit der aufgeführten Maßnahmen erfolgte, soweit aus fachlichen Gründen möglich, durch das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU). Dabei bleibt festzuhalten, dass sowohl bei der Abschätzung der Verursacheranteile an der derzeitigen Immissionssituation als auch bei den längerfristigen Prognosen erhebliche Unsicherheiten bestehen. Derartige, schwer abzuschätzende Faktoren sind beispielsweise Ferntransport von Luftschadstoffen, die Anteile nicht exakt quantifizierbarer Emissionsvorgänge (biogene Emissionen, Verfrachtungen etc.), die europäische Entwicklung der Abgasreinigung der Kfz, die zeitliche Entwicklung der Flottenzusammensetzung und der Fahrleistungen.

Zusätzlich wurden sämtliche verkehrliche Maßnahmen entsprechend dem aktuellen Bewertungsschema des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) überprüft. Dieses Bewertungsschema [26] wurde auf der 107. Sitzung des LAI im März 2004 vorgestellt und beinhaltet eine Bewertung verschiedener verkehrlicher Maßnahmen anhand von Wirksamkeit sowie Aufwand für Kontrolle



und Umsetzung. Trotz der nur schwer quantifizierbaren Effekte der einzelnen Maßnahmen kann für die in den Luftreinhalteplan aufgenommenen Maßnahmen insgesamt eine positive Wirksamkeit hinsichtlich der Minderung der verkehrsbedingten PM_{10} - und NO_2 - Immissionen bescheinigt werden.

Die nachfolgende Auflistung von Maßnahmen ist nicht abschließend. Sie stellt den derzeitigen Planungsstand dar und ist zukünftig im Rahmen der Luftreinhalteplanung weiterzuführen bzw. fortzuschreiben.

6.2 Bereits durchgeführte Maßnahmen

6.2.1 Anlagenbezogene Maßnahmen

Vor dem In Kraft Treten der Luftqualitätsrahmenrichtlinie (1996/62/EG) wurden im Münchner Stadtgebiet zahlreiche Maßnahmen zur Reduzierung der Luftschadstoffemissionen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen ergriffen.

Besonders hervorzuheben ist hier die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft von 1986 [27], die im Wesentlichen die emissionsbegrenzenden Anforderungen an Industrie- und Gewerbeanlagen deutlich verschärft hatte. Die Landeshauptstadt München als Untere Immissionsschutzbehörde hatte hierzu bis 1994 (nach TA Luft 1986 vorgegebenen Sanierungsfrist) mehr als 300 genehmigungsbedürftige Anlagen überprüft und im Benehmen mit den Betrieben ein millionenschweres Nachrüst- und Sanierungsprogramm veranlasst. Die z.T. sehr umfangreichen Maßnahmen führten insgesamt zu einer deutlichen Reduzierung der Stickstoffoxid- und Staubemissionen aus diesem Bereich. Die verschärften Anforderungen hatten aber auch die Stilllegung von emissionsrelevanten Anlagen zur Folge, insbesondere im Hinblick auf wirtschaftliche Überlegungen.

Im Einzelnen konnten bei größeren Heizwerken bzw. Feuerungsanlagen von Münchner Großbetrieben (wie z.B. MAN Nutzfahrzeuge AG, MTU GmbH, Krauss-Maffei GmbH) und bei den Münchner Brauereien durch Optimierungsmaßnahmen - wie neue Feuerungs- und Verfahrenstechnik, Einsatz von emissionsärmeren Brennstoffen, Wärmerückgewinnung - erhebliche Emissionsminderungen erreicht werden. Andere große Industrieheizwerke (z.B. bei der Fa. BMW AG) wurden stillgelegt und die Versorgung auf Fernwärme umgestellt.

Bei den Automobillackieranlagen im Münchner BMW- Werk wurde durch eine verbesserte Technik eine deutliche Verringerung der Partikelemissionen bewirkt. Weit mehr als 100 bestehende Motorenprüfstände des Automobilunternehmens wurden mit Katalysatoren ausgerüstet und verringerten so die Stickstoffoxidemissionen um ca. 90%.

Darüber hinaus war das Münchner Umweltschutzreferat schon in der Vergangenheit stets bestrebt, die Emissionswerte nach der TA Luft in geeigneten Fällen deutlich zu unterschreiten, soweit dies technisch realisierbar war. So konnte in vielen Fällen nach intensiven Verhandlungen mit den Betreibern bereits auf diesem Wege eine deutliche Unterschreitung der gültigen Emissionswerte, insbesondere bei Stickstoffoxiden und Staub, erreicht werden.

Auch die zahlreichen, der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung dienenden Kraftwerke im Zuständigkeitsbereich der Regierung von Oberbayern wurden in den vergangenen Jahren stetig modernisiert. Die Stadtwerke-München-Versorgungs GmbH (SWM) als Betreiberin hat entsprechend ihrem 1985 verabschiedeten Energiekonzept schrittweise die Modernisierung der Energieerzeugung in ihren Anlagen vorangetrieben. Mitte der 90er Jahre erfolgte die Fortschreibung des Energiekonzeptes unter dem Eindruck der Liberalisierung des Strommarktes.

Mit der Umsetzung des Energiekonzeptes erfolgte eine Verlagerung der Stromerzeugung auf die Hauptstandorte Heizkraftwerk Nord und Heizkraftwerk Süd, sowie die Schließung kleinerer Standorte, wie HKW Müllerstraße und HKW Sendling. Das HKW Theresienstraße ist zwischenzeitlich zu einem reinen Heizwerk umgebaut, die Standorte Müllerstraße und Sendling dienen nur noch als Fernwärmeverteilstationen.

Im Rahmen dieser Modernisierung und Bündelung der Kraftwerke wurden durch die Regierung von Oberbayern als zuständige Genehmigungsbehörde die Bescheide entsprechend dem Stand der Technik angepasst. Ein hoher Emissionsminderungsgrad konnte hierbei insbesondere durch den Bau neuer Abgasreinigungsanlagen und den Einsatz moderner Feuerungstechniken gewährleistet werden.

6.2.2 Verkehrsbezogene Maßnahmen

6.2.2.1 Emissionsbeschränkungen bei Kraftfahrzeugen

Die Straßenverkehrs-Zulassungsordnung (StVZO) [28] schreibt für die Typzulassung neuer Kraftfahrzeuge und das Abgasverhalten in Betrieb befindlicher Kfz die Einhaltung bestimmter Emissionsgrenzwerte für die Komponenten Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen (CH) und Partikel vor. Dabei ist die Typzulassung von Pkw einheitlich auf einen Rollen-Prüfstandtest (neuer Europatest, MVEG- Test) zu beziehen, der aus vier gleichartigen Stadt-Fahrzyklen und einem außerstädtischen Fahrzyklus besteht. Ab der Grenzwertstufe Euro 3 ist (ab dem Jahr 2000) ein modifizierter Test vorgeschrieben, der im Gegensatz zu früheren Verfahren die Kaltstartphase voll berücksichtigt und eine teilweise Verschärfung der Grenzwerte bedeutet. Die europaweit gültigen und für 2005 beschlossenen bzw. angestrebten Abgasgrenzwerte für Pkw sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 6/1: Europäische Abgasgrenzwerte für neue Pkw (g/km)

Betriebsart	Komponenten	EU- Richtlinien			
		91/441/EWG Euro 1 seit 1992/93 Serie Typ	94/12/EG Euro 2 seit 1996/97 Typ + Serie	98/69/EG Euro 3 seit 2000/01 Typ + Serie	98/69/EG Euro 4 ab 2005 Typ + Serie
Otto (Benzin)	CO	3,16 2,72	2,2	2,3	1,0
	CH	1,13 als 0,97	0,5 als	0,2	0,1
	NO_x	Summe CH+NO _x	Summe CH+NO _x	0,15	0,08
Diesel	CO	3,16 2,72	1,0	0,64	0,50
	CH + NO_x	1,13 0,97	0,7 (0,9*)	0,56	0,30
	NO_x	--	-	0,50	0,25
	Partikel	0,18 0,14	0,08 (0,10*)	0,05	0,025

*) Pkw mit Direkteinspritzmotoren

Für neuzugelassene Ottomotor- Pkw sind ab dem Jahr 2000 On-Board-Diagnosesysteme verpflichtend, welche die Funktion der Abgasreinigungsvorrichtungen gewährleisten. Für neuzugelassene Diesel- Pkw gilt diese Vorschrift ab 2003. Für Leichte Nutzfahrzeuge orientieren sich die Grenzwerte in der Größenordnung an denen für Pkw; bei schwereren Fahrzeugen sind jedoch etwas höhere Werte zulässig.

Bei Lastkraftwagen und Bussen sind die Emissionsgrenzwerte nicht wie bei Pkw und Krafträdern streckenbezogen, sondern nach einem 13-stufigen Prüfstandtest leistungsbezogen definiert. Dieses stationäre Testverfahren soll allerdings durch ein dynamisches ersetzt werden, welches reali-

tätsnahe Lastwechselstufen enthält. Die Abgasgrenzwerte für Lkw und Busse bis zur Stufe Euro 5 sind in folgender Tabelle enthalten. Auch für Lkw werden ab Euro 3 On-Board-Diagnosesysteme für den Emissionszustand erforderlich sein. Euro 5 wird bei Lkw ohne Abgasnachbehandlung für die Stickstoffoxidemission wahrscheinlich nicht erfüllbar sein.

Tabelle 6/2: Abgasgrenzwerte für neue Lkw und Busse (g/kWh)

Komponenten	EU-Richtlinien							
	88/77/EWG	91/542/EWG		99/96/EG				
	Euro 0 Seit 1988/90	Euro 1 seit 1992/93	Euro 2 seit 1995/96	Euro 3 seit 2000/01		Euro 4 ab 2005	Euro 5 ab 2008	EEV ⁷⁾
CO	12,3	4,9	4,0	2,1	5,45	4,0	4,0	3,0
CH	2,6	1,23	1,1	0,66	0,78	0,55	0,55	0,4
Methan	-	-	-	-	1,6 ⁴⁾	1,1 ⁴⁾	1,1 ⁴⁾	0,66
NO_x	15,8	9,0	7,0	5,0	5,0	3,5	2,0	2,0
Partikel	-	0,4/ 0,68 ⁸⁾	0,15	0,1 / 0,13 ⁵⁾	0,16/0,21 ⁵⁾	0,03 ⁵⁾	0,03 ⁵⁾	0,02
Rauchtrübung	-	-	-	0,8 m ^{-1 6)}	-	0,5 m ^{-1 6)}	0,5 m ^{-1 6)}	0,15 m ^{-1 6)}
Testverfahren	13- Stufentest	13- Stufentest	13- Stufentest	ESC-Test und ELR- Test ¹⁾	ETC-Test ^{2,3)}			

- | | |
|---|---|
| 1) geändertes/verschärftes Verfahren für Dieselmotoren, gilt auch für Euro 4 und 5 (Werte teilw. weggelassen) | 4) Nur für Erdgasmotoren |
| 2) zusätzlicher Transiententest für Dieselmotoren mit Abgasnachbehandlungssystemen | 5) Nur für Dieselmotoren |
| 3) Für Gasmotoren nur Transienten-Test | 6) Trübungsmessung nach ESC- und ELR-Test |
| | 7) Besonders umweltfreundliche Fahrzeuge |
| | 8) Für Lkw ≤ 85 kW |

Wiederkehrende Abgasuntersuchungen (AU) nach §§ 47a und b StVZO sind ab 01.12.1993 für alle Kfz, ausgenommen Krafträder, verbindlich und ersetzen die früher bei konventionellen Otto-Pkw vorgeschriebene Abgassonderuntersuchung (ASU). Die Untersuchungszyklen liegen bei konventionellen Otto- und Diesel- Kfz bei 12 Monaten, bei Kfz mit G-Kat und besonders schadstoffarmen Dieselmotoren bei 24 Monaten. Die erste Untersuchung muss bei den beiden letztgenannten Kfz-Kategorien erst 36 Monate nach der ersten Zulassung erfolgen. Dabei werden folgende Komponenten temperatur- und drehzahlbezogen bestimmt:

Kfz mit Ottomotoren: CO, CO₂, CH, O₂ bei Leerlauf und erhöhter Drehzahl
 Kfz mit Dieselmotoren: Partikel (Rauchtrübung) bei Leerlauf und erhöhter Drehzahl.

6.2.2.2 Kraftstoffbezogene Reglementierungen

Kraftstoffbedingte Emissionen sind seit Mitte der 70er Jahre durch das Benzin-Bleigesetz [29] reglementiert, das seit dem 01.01.1976 die höchstzulässige Konzentration organischer Bleiverbindungen im Ottokraftstoff auf 0,15 g Pb/l limitiert. Die Richtlinie 85/210/EWG - Bleigehalt in Benzin - verlangte auch von den EU- Mitgliedstaaten, den zulässigen Benzinbleigehalt auf 0,15 g Pb/l zu senken und vom 01.10.1989 an unverbleites Benzin, d. h. Benzin mit einem Bleigehalt von < 0,013 g Pb/l, zur Verfügung zu stellen. Unverbleites Benzin muss bei der Abgabe an der Tankstelle eindeutig gekennzeichnet sein.

Bleifreies Benzin war in Deutschland schon in den 50er und 60er Jahren im Handel (z.B. „Aral bleifrei“). Seit 1983 ist es zum Betrieb der in zunehmendem Maß eingeführten Katalysator-Fahrzeuge wieder auf dem Markt. Seit 1998 wird in Deutschland nur noch unverbleites Benzin vertrieben. Die im Rahmen des Auto-Öl-Programms der Europäischen Union EU im Kraftstoffbereich vorgesehenen Verbesserungen sind in der Kraftstoffrichtlinie 98/70/EG u.a. folgende Parameter neu festgelegt:

Tabelle 6/3: Verbesserungen im Kraftstoffbereich (Kraftstoffrichtlinie 98/70/EG)

Ottomotorkraftstoffe:	ab 01.01.2000	ab 01.01.2005
max. Schwefelgehalt (ppm):	150	50
max. Benzolgehalt (Vol.%):	1,0	1,0
max. Aromatengehalt (Vol.%):	42	35
max. Olefingehalt (Vol.%):	18	18
max. Sauerstoffgehalt (Gew.%)	2,7	2,7
max. Bleigehalt (g Pb/l)	0,013	0,013
Dieselmotorkraftstoff:		
	Jahr 2000	Jahr 2005
max. Schwefelgehalt (ppm):	350	50
max. Polyaromatengehalt (Gew.%)	11	11
min. Cetanzahl	51	51

Die Zehnte Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [30] vom 13.12.1993 setzt diese Richtlinie in nationales Recht um und regelt unter Verweis auf die einschlägigen DIN-Normen die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten der in den Handel gebrachten Otto-, Diesel- und gasförmiger Kraftstoffsorten (unverbleite Ottokraftstoffe: DIN EN 228, Ausgabe Februar 2000; verbleite Ottokraftstoffe: DIN 51600; Dieselmotorkraftstoffe: DIN EN 590, Ausgabe Februar 2000; Flüssiggas: DIN EN 589).

Die für das Jahr 2005 vorgesehenen Regelungen wurden in Deutschland auf dem Wege über steuerliche Regelungen vorzeitig eingeführt. Seit dem 01.01.2003 werden alle Benzin- und Dieselsorten praktisch schwefelfrei (≤ 10 ppm) angeboten. Für Qualitäten, die heute noch die für 2005 vorgeschriebenen Schwefelgehalte überschreiten, werden zusätzliche Steuern von € 0,015/l erhoben.

Die Auswirkungen auf die Luftqualität der unter Punkt 6.2.2.1 beschriebenen Emissionsbeschränkungen bei Kraftfahrzeugen und der hier dargelegten kraftstoffbezogenen Maßnahmen lassen sich wie folgt einschätzen:

Durch die zunehmende Reduzierung der auspuffseitigen Kfz- Emissionen auf Grund zunehmender Abgasstandards der Flotte sowie durch Verminderung der Benzol- und Schwefelgehalte der Kraftstoffsorten sind in den letzten 15 Jahren erhebliche Minderungen bei Benzol- und Stickstoffdioxid-Immissionen eingetreten. Allerdings sind Rückgänge bei Stickstoffdioxid wohl wegen unzureichender Einschätzung der NO_x - Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge, ansteigender durchschnittlicher Ozonbelastungen in den Städten und entsprechender steigender Oxidationsraten beim Stickstoffmonoxid wenn überhaupt, so nicht sehr deutlich ausgeprägt.

Bei PM_{10} zeigte sich an verkehrsnahen Messstellen erst in den letzten 5 Jahren ein Rückgang, der im bayerischen Durchschnitt etwa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr betrug, jedoch im Jahr 2003 nicht mehr festzustellen war.

Moderne Pkw-Dieselmotoren sind mittlerweile in der Lage, ohne weitere technische Minderungsmaßnahmen die strengen EURO 4 Werte einzuhalten, wenn sie mit schwefelfreiem Diesel (< 10 ppm) betrieben werden. Auch mit einer Erhöhung der Cetanzahl (Maß für die Zündwilligkeit) und mit einer drastischen Reduzierung der Aromaten (regen die Partikelbildung an) im Kraftstoff kann die Partikelbildung bei der Verbrennung gemindert werden. Während sich die aufwändige Technik in den Fahrzeugen nur langsam verbreitet, ist es möglich, in weiteren Schritten die Schadstoffbelastung durch sauberen Kraftstoff schneller zu verringern.



6.2.2.3 Verkehrsbezogene Maßnahmen in München

Bereits mit Beschluss des gemeinsamen Kreisverwaltungs Ausschusses, des Ausschusses für Stadtplanung und Bauordnung, des Umweltschutzausschusses und des Ausschusses für Arbeit und Wirtschaft vom 30.11.1999 wurde die Durchführung von Maßnahmen, die zur Schadstoffminderung beitragen, eingeleitet. Hierzu zählen u.a. die annähernd flächendeckende Einführung von Tempo 30- Zonen, die Grüne Welle- Optimierungen, verstärkte Geschwindigkeitskontrollen, ÖPNV- Beschleunigung mit Priorisierung an Einmündungen und Kreuzungen, Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung wie Einbau von Abbiegespuren in bestehenden Kreuzungen usw.

Ein weiterer Schwerpunkt bei den durchgeführten Maßnahmen lag bei der **Förderung des ÖPNV**. Dort erfolgten u.a.:

- **Ausbau des ÖPNV-Streckennetzes**
Das Streckennetz der U-Bahn wurde seit 1980 um ca. 70 km, das des Stadtbusses um ca. 61 km erweitert. Obwohl das Streckennetz der Straßenbahn im gleichen Zeitraum um ca. 29 km zurückgebaut wurde (seit 1991 erfolgte wiederum ein Neubau von 7 km), stiegen die Fahrgastzahlen im gesamten MVV- Verbundraum von 1980 bis zum Jahr 2001 um ca. 20 %, die Personenkilometer sogar um ca. 35 %.
- **Sukzessive Erneuerung des Fahrzeugparks der MVG und der DB AG**
Insbesondere die Anschaffung neuer S- Bahnen des Typs ET 423, des neuen U- Bahntyps C-Zug und der neuen Straßenbahn trug deutlich zur Energierückspeisung und zum Einsatz umweltschonender Antriebstechnologien bei.
- **Beschleunigung von Linien des ÖPNV.**
Durch entsprechende Anpassungen an den Betrieb der Lichtzeichenanlagen (LZA) wurden mehrere ÖPNV – Linien beschleunigt wie z.B. die Straßenbahnlinie 19, einer komplett- und drei teilbeschleunigten Buslinien. Zusätzlich werden Priorisierungen von ÖPNV – Linien an Lichtzeichenanlagen vorgenommen. Diese beiden Maßnahmen dienen dazu, die Fahrtzeiten zu verkürzen und dadurch eine größere Zahl von Kraftfahrer/Innen zum Umstieg auf den ÖPNV zu bewegen.

Für den **Fahrradverkehr** wurde eine Gesamtradweglänge seit 1980 um ca. 460 km neu angelegt oder ausgebaut. Es konnten verschiedenste Arten von Radwegen neu angelegt werden. So wurden einseitige und zweiseitige Radwege, selbstständige Radwege, selbstständige Rad- und Gehwege und markierte Radwege geschaffen. Das gesamte Radverkehrsnetz umfasst im Jahre 2004 insgesamt 706 km.

Im Bereich „**ruhender Verkehr**“ wurden ca. 7.000 Park+Ride- Stellplätze an S- und U- Bahn-Stationen (seit 1985) und 20.100 B+R- Stellplätze an S- und U- Bahn-Stationen (bis 2002) gebaut. Für ca. 2.800 öffentliche Straßenstellplätze in der Altstadt wurde seit 1992 eine Parkraumbewirtschaftung (2 h Dauerbeschränkung für 2,50 €/h) eingeführt.

Die über den Altstadtring in die City einfahrenden Kfz haben sich von 1993 (93.000 Kfz) bis 1998 auf 84.000 Kfz reduziert. Dies ist überwiegend auf die Parkraumbewirtschaftung, aber auch Einführung des Jobtickets zurückzuführen.

Zusätzlich wurde der Straßenbereich im Hauptbahnhof-Viertel ab 1998 in die Bewirtschaftung aufgenommen (ca. 1.000 Stellplätze).

Umfangreiche Aktivitäten erfolgten auch beim **Ausbau des Straßennetzes**. So wurden z.B. weitere Straßentunnel im Zuge des höhenfreien Ausbaues des Mittleren Ringes, wie der Tunnel Lands- huter Allee (1979), der Tunnel Trappentreustraße (1984) oder auch der Tunnel Brudermühlstraße



(1988) errichtet. Dazu erfolgten vielfältige Aus- und Umbaumaßnahmen des Straßennetzes in München, wie z.B:

- A99 Nord, Neubau zwischen Autobahnkreuz München - Neuherberg und Autobahndreieck E-schenried
- A99 West, Neubau zwischen Autobahndreieck München - Allach und der Lochhausener Straße
- Bundesstraße 304, Ausbau der Dachauerstraße und der Max-Born Str. / Triebstraße usw.

Im Rahmen der **Öffentlichkeitsarbeit** wurde über eine Vielzahl an Aktivitäten und Programmen versucht, die Bürgerinnen und Bürger zum Umstieg vom MIV auf den ÖPNV bzw. das Fahrrad zu motivieren, möglichst wenig den MIV zu benutzen oder zumindest eine möglichst umweltverträgliche Fahrzeugtechnik zu verwenden. Diese Aktivitäten umfassen sowohl technische Aspekte, wie z.B. die Diskussionen zur Einführung des geregelten Katalysators bei PKW oder die Problematisierung des Dieselantriebs als vor allem auch Anregungen zu Veränderungen im persönlichen Mobilitätsverhalten der einzelnen Bürgerinnen und Bürger.

Eine Quantifizierung der Wirkungen dieser Maßnahmen auf die Immissionssituation ist wegen der komplexen Zusammenhänge allerdings nicht möglich.

6.3 Eingeleitete oder konkret geplante Maßnahmen

6.3.1 Anlagenbezogene Maßnahmen

6.3.1.1 Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen

Wie die Verursachermanalyse des Landesamtes für Umweltschutz zeigt, tragen die immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen in München zu ca. 4 % der PM₁₀-Belastung und zu ca. 5 % der NO₂-Belastung bei.

Um auch bei diesen relativ geringen Anteilen an der Gesamtbelastung mögliche Reduktionspotenziale bei genehmigungsbedürftigen Anlagen zu erkennen und zu nutzen, wurden alle relevanten Anlagen hinsichtlich ihrer Genehmigungssituation, des Standes der Technik und aktueller Verbesserungsmöglichkeiten untersucht. Dabei ist die Regierung von Oberbayern nach Art. 1 BayImSchG für alle der öffentlichen Versorgung dienenden Heiz- und Heizkraftwerke im Stadtgebiet und für das vor den Toren der Stadt liegende Heizkraftwerk München Nord einschließlich der Müllverbrennung zuständig, das Referat für Gesundheit und Umwelt für alle übrigen Anlagen im Stadtgebiet.

Ein geeignetes Instrumentarium zur Reduzierung der Schadstoffbeiträge aus dem Bereich der genehmigungsbedürftigen Anlagen bietet die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2002). Die neue, am 01.10.2002 in Kraft getretene TA Luft [31] enthält insbesondere für Staub und Stickstoffoxide wesentlich niedrigere Emissionswerte als die Vorgängerregelung aus dem Jahre 1986. Nach den entsprechenden Sanierungsregelungen für Altanlagen in der TA Luft 2002 müssen bestehende Anlagen in der Regel ab spätestens 30.10.2007 die verschärften Anforderungen erfüllen.

Allgemeine Maßnahmen

Das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) hat in seinem Zuständigkeitsbereich als Untere Immissionsschutzbehörde, beginnend mit den größten Emittenten, bereits 45 % des Anlagenbestandes auf einen Sanierungsbedarf hin untersucht. Als Zwischenergebnis ist hierbei festzustellen, dass ca. 75 % der bisher untersuchten Anlagen die Anforderungen der TA Luft 2002 bereits erfüllen bzw. teilweise sogar unterschreiten. Diese Anlagen entsprechen somit dem aktuellen Stand der Emissionsminderungstechnik. Soweit noch nicht erfolgt, werden bei diesen Anlagen die Genehmigungsbescheide entsprechend angepasst. Dieses positive Zwischenergebnis ist insbesondere



darauf zurückzuführen, dass das RGU schon in der Vergangenheit im Benehmen mit den Betrieben stets bestrebt war, unbeschadet der jeweils gültigen Regelwerke, Emissionsbegrenzungen nach der besten verfügbaren Technik (BVT) festzusetzen.

Mit den Betreibern von Anlagen mit festgestelltem Sanierungsbedarf wurden bereits entsprechende Verhandlungen mit dem Ziel aufgenommen, die notwendigen Emissionsminderungsmaßnahmen möglichst vorzuziehen.

Das Referat für Gesundheit und Umwelt beabsichtigt darüber hinaus den Vollzug der Altanlagen-sanierung deutlich vor den Sanierungsfristen der TA Luft 2002 abzuschließen. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind jedoch keine hohen Emissionsminderungspotenziale zu erwarten. Unabhängig hiervon wird das RGU auch in Zukunft die emissionsrelevantesten Anlagen konsequent überwachen, um so eine Einhaltung der Anforderungen sicherzustellen.

Im Zuständigkeitsbereich der Regierung von Oberbayern liegen in erster Linie die zahlreichen immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Heiz- und Heizkraftwerke der Stadtwerke München, die der öffentlichen Fernwärme- und Stromversorgung dienen. So befinden sich im Stadtgebiet zwei Heizkraftwerke, sieben Heizwerke und ein Blockheizkraftwerk. Außerdem befindet sich in Unterföhring das Heizkraftwerk München Nord.

Insgesamt hat sich in den letzten Jahren das Emissionsverhalten aufgrund der weitgehenden Umstellung der Brennstoffe auf Erdgas, des Einsatzes der Kraft-Wärme-Koppelung und des Einsatzes moderner Abgasreinigungsanlagen stark verbessert. In der Regel unterschreiten die Heiz- und Heizkraftwerke die in den Bescheiden festgelegten Emissionsgrenzwerte deutlich und liegen damit sogar noch besser als der in den derzeit gültigen Regelwerken festgesetzte Stand der Technik.

Für die Großkraftwerke (> 50 MW Feuerungswärmeleistung) ist für die Festlegung von Emissionsgrenzwerten die 13. BImSchV maßgebend. Die novellierte 13. BImSchV [32] ist am 24. Juli 2004 in Kraft getreten und enthält für Altanlagen entsprechende Übergangsregelungen. Die im Zuständigkeitsbereich liegenden Heiz- und Heizkraftwerke werden hinsichtlich ihres Sanierungsbedarfs untersucht und - falls erforderlich - entsprechende Maßnahmen eingeleitet.

Maßnahmen an einzelnen Anlagen mit größerer Emissionsrelevanz

Entsprechend ihrer Emissionsrelevanz wurden für PM₁₀ und NO_x (NO₂) die Anlagen mit den größten Emissionen hinsichtlich möglicher Minderungspotenziale untersucht.

Für den Zuständigkeitsbereich des Referates für Gesundheit und Umwelt betrifft dies folgende Anlagen:

PM₁₀

Gesteinsbearbeitungsanlagen

Diese Gruppe von Anlagen ist besonders auf Grund ihrer diffusen Emissionen relevant. Sie sind im Wesentlichen im Münchner Südosten situiert, bestehen in der Regel aus Anlagen zum Brechen, Mahlen, Lagern und Umschlagen von Kies und stellen mit ca. 10 t/a einen Anteil von ca. 40 % der Gesamtemissionen an PM₁₀ bei genehmigungsbedürftigen Anlagen im Stadtgebiet München dar. Bei einer eingehenden Untersuchung der Anlagen hat sich herausgestellt, dass diese im Wesentlichen dem Stand der Emissionsminderungstechnik entsprechen. Relevante Reduktionspotenziale liegen nicht vor.

Oberflächenbehandlungsanlagen

Bei dieser Anlagengruppe, die mit ca. 7,6 t/a zu ca. 19 % an den Gesamtemissionen von PM₁₀ bei den genehmigungsbedürftigen Anlagen im Stadtgebiet beteiligt ist, handelt es sich in erster Linie um die großen Lackieranlagen von BWM AG und MAN Nutzfahrzeuge AG im Münchner Norden.



Bei den Lackieranlagen der Firma BMW AG in der Lerchenauerstraße konnte mit der Entwicklung und dem Einsatz modernster Roboter der sog. Overspray erheblich verringert werden. Zusammen mit einem hochwirksamen Auswaschsystem wurden so die Partikelemissionen auf ein Minimum reduziert. Die Abnahmemessungen vom September 2003 in der Abluft der neuen Füllerlackstraße zeigen, dass die Staubwerte mit $0,3 \text{ mg/m}^3$ bereits im Bereich der Nachweisgrenze von $0,2 \text{ mg/m}^3$ liegen. Bei den Decklackstraßen wurden im Mittel Werte zwischen $0,2$ und $0,6 \text{ mg/m}^3$ gemessen. Damit wird der Emissionswert von 3 mg/m^3 nach der TA Luft 2002 weit unterschritten. Die Möglichkeiten nach dem Stand der Technik sind somit ausgeschöpft.

Die Firma MAN Nutzfahrzeuge AG betreibt in der Dachauerstraße eine Fahrerhauslackier- und eine Fahrgestelllackieranlage. Alle Spritzkabinen der Fahrerhauslackierung sind mit hoch wirksamen Nasswäschersystemen zur Staubfiltration ausgestattet. Durch den ausschließlichen Einsatz von Robotern zum Spritzen der Standardfarben in der Decklacklinie 1 wurde in den letzten Jahren der Overspray verringert und die Auftragsgenauigkeit erhöht; dadurch konnte die Partikelemission deutlich vermindert werden. Die Staubemissionen der Spritzkabinen unterschreiten mit Messwerten von unter 1 mg/m^3 die zulässige Massenkonzentration der neuen TA Luft von 3 mg/m^3 deutlich. Mittelfristig ist geplant, durch die Einrichtung einer Einzelfarbversorgung auch Sonderfarben soweit als möglich vom manuellen Spritzen in der Decklacklinie 2 auf Roboterlackierung umzustellen. Diese Maßnahme dient in erster Linie der Senkung der VOC- Emissionen, wird aber auch den oben bereits dargestellten Nebeneffekt einer Staubminderung bewirken.

Die Spritzkabinen der Fahrgestelllackierung sind ebenfalls mit hoch wirksamen Nasswäschersystemen zur Staubfiltration ausgestattet. Der Trocknerbereich ist mit einer thermischen Nachverbrennungsanlage ausgestattet. Die Staubemissionen der Spritzkabinen unterschreiten mit Messwerten an den drei Abluftkaminen von unter $0,3 - 0,6 \text{ mg/m}^3$ die zulässige Massenkonzentration der neuen TA Luft von 3 mg/m^3 deutlich.

Abfallbehandlungsanlage

Hierbei handelt es sich um die Shredderanlage der Firma Thyssen Dück GmbH & Co KG in der Rupert-Bodner-Straße mit einer Staub- Emission von ca. $1,6 \text{ t/a}$. Der Shredder wurde 1996 mit einer neuen Entstaubungsanlage ausgerüstet und unterschreitet bei der Staubemission mit gemessenen $9,2 \text{ mg/m}^3$ die Anforderung der neuen TA Luft mit einem Emissionswert von 20 mg/m^3 deutlich. Weitergehende Anforderungen können hier nicht gestellt werden.

NO_x (als NO₂)

Klärgasmotorenanlage

Die Klärgasmotorenanlage der Münchner Stadtentwässerung in der Freisinger Landstraße trägt mit ihren 5 Motoren im Mittel mit ca. 56 t/a zu der Emissionsbelastung an NO_x im Stadtgebiet bei. Die Massenkonzentrationen für NO_x (angegeben als NO₂) sind für alle 5 Motoren annähernd gleich. Die ermittelten maximalen Messwerte von $0,48 \text{ g/m}^3$ zeigen, dass die Emissionsbegrenzungen der neuen TA Luft 2002 von $0,50 \text{ g/m}^3$ bereits eingehalten werden.

Motorenprüfstände

Die Motorenprüfstände der BMW AG in der Lerchenauer-, Knorr- und Hufelandstraße im Münchner Norden liefern einen Emissionsbeitrag von ca. 47 t/a NO_x . Stickstoffoxide stellen bei Motorenprüfständen neben Benzol die dominierenden Schadstoffkomponenten dar. Geregelt Dre-Wege-Katalysatoren repräsentieren bei Ottomotoren den derzeit gültigen Stand der Emissionsminderungstechnik. Stickstoffoxid-Emissionen können damit um $85 - 90 \%$ vermindert werden. Bei allen Prüfständen, die der Serienentwicklung dienen, werden grundsätzlich Dre-Wege-Katalysatoren eingesetzt. Weitergehende Maßnahmen können im Hinblick auf die TA-Luft 2002 nicht gefordert werden. Eine weitere Reduzierung lässt sich hier erst mit einer Verschärfung der europäischen Abgasnormen erreichen.



Schmelzbetrieb

Die drei bestehenden Aluminiumschmelzöfen der Firma Georg Fischer Druckgusswerk GmbH an der Unterbibingerstraße im Münchner Südosten emittierten nach den Messungen im März 1999 insgesamt eine Menge von ca. 19 t/a an NO_x (angegeben als NO_2). Im November 2002 wurde nach Inbetriebnahme eines vierten Ofens an zwei repräsentativen Öfen gemessen. Für die Massenkonzentrationen von Stickstoffoxiden, angegeben als NO_2 , wurden mit $0,20 \text{ g/m}^3$ bzw. $0,19 \text{ g/m}^3$ Werte ermittelt, die die Emissionsbegrenzung nach der neuen TA Luft von $0,50 \text{ g/m}^3$ bereits weit unterschreiten. Rechnerisch ergibt sich aus den letzten Messungen für alle 4 Öfen ein jährlicher Massenstrom von 17,5 t/h. Der Massenstrom hat sich auf Grund eines verbesserten Emissionsverhaltens somit verringert, obwohl ein neuer Ofen hinzugekommen ist.

Für den Zuständigkeitsbereich der Regierung von Oberbayern wurden aufgrund ihrer Emissionsrelevanz für PM_{10} und NO_2 die Heizkraftwerke München Nord, München Süd und München Freimann näher untersucht. Die in diesen Kraftwerken mittels Kraft-Wärme-Kopplung erzeugte Energie hat einen Anteil von ca. 66 % an der gesamten Eigenerzeugung der Stadtwerke München. Die Emissions- und Immissionsituation bei diesen Kraftwerken wird daher im Folgenden näher betrachtet.

Heizkraftwerk München Süd

Das Heizkraftwerk München Süd am Standort Isartalstraße besteht im Wesentlichen aus einer Hochdruckdampfanlage (HD 4/5), einer Gas- und Dampfturbinenanlage (GuD 1) und einem hinsichtlich der Emissionen zu vernachlässigenden Heizwerk. Bezüglich der Emissionsmengen ist bei PM_{10} insbesondere die HD 4/5- Anlage mit einer jährlichen Emission von ca. 2 t von Bedeutung. Bei NO_2 tragen die GuD 1- Anlage und die HD 4/5- Anlage zusammen mit ca. 420 t/a NO_x angegeben als NO_2 (Stand 2002) annähernd 50 % zur gesamten NO_2 - Emission genehmigungsbedürftiger Anlagen im Stadtgebiet München bei.

Die Emissionsmessungen zeigen, dass alle Anlagen am Kraftwerksstandort, insbesondere die GuD 1- Anlage die in den Bescheiden festgelegten Emissionsgrenzwerte z.T. deutlich unterschreiten. Verantwortlich dafür sind Primärmaßnahmen an den Feuerungsanlagen sowie Abgasreinigungsanlagen, die jeweils dem Stand der Emissionsminderungstechnik entsprechen. Bei der HD- Anlage werden die Stickstoffoxide in einer Abgasentstickungsanlage (DeNO_x) durch Eindüsung von Ammoniak reduziert. In der GuD- Anlage erfolgt die Stickstoffoxidminimierung durch speziell entwickelte Hybrid/Vormischbrenner und Wassereindüsung.

Am Standort erfolgt derzeit der Bau einer neuen GuD- Anlage (GuD 2). Diese hochmoderne Anlage mit einer Gesamtfeuerungswärmeleistung von ca. 1000 MW wird verbrennungstechnisch nach dem Stand der Technik ausgeführt, im Bereich der Stickstoffoxidvermeidung geht die geplante Anlage sogar über den Stand der Technik hinaus. Die Festsetzung von Emissionsbegrenzungen für Stickstoffdioxid von 50 mg/m^3 (bei Einsatz von Erdgas) bzw. 120 mg/m^3 (bei Einsatz von Heizöl EL) geht über den derzeit in gültigen Regelwerken einschließlich der EU- Großfeuerungsrichtlinie 2001/80/EG vom 23.10.2001 definierten Stand der Technik hinaus. Zudem geht die Bemessung der Schornsteinhöhe (tatsächlich 90 m) deutlich über die Mindestanforderungen der TA Luft (laut Sachverständigengutachten 70 bzw. 69 m) hinaus.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde zudem eine Immissionsprognose erstellt, die zu dem Ergebnis kommt, dass sowohl für PM_{10} als auch für NO_2 die Zusatzbelastung bei Betrachtung der ungünstigsten Umstände unter 1 % der Grenzwerte der 22. BImSchV liegt und damit für die Luftreinhalteplanung als irrelevant anzusehen ist.

Mit der Inbetriebnahme der Anlage in 2004 ist geplant, die Fernwärmeerzeugung zu modernisieren und den Fernwärmeausbau im Stadtgebiet weiter voranzutreiben. Damit ist es insbesondere möglich, die Energieerzeugung auf wenige große und sehr moderne Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung zu konzentrieren und kleinere und veraltete Kraftwerke zu ersetzen.



Mit erfolgreichem Einsatz der GuD2- Anlage wird zudem die HD 4/5- Anlage stillgelegt, so dass damit einer der großen Emittenten für PM_{10} und NO_2 im Stadtgebiet durch eine moderne und schadstoffarme Anlage ersetzt werden kann.

Heizkraftwerk Freimann

Das dritte große Kraftwerk mit Kraft-Wärme-Kopplung im Stadtgebiet München ist das HKW Freimann am Frankfurter Ring. Hier liefern neben einem Heizwerk in erster Linie die beiden Gasturbinen mit einer Feuerungswärmeleistung von je ca. 290 MW einen erheblichen Anteil an den Stickstoffoxidemissionen im Stadtgebiet. Die Gasturbinen stammen bereits aus dem Jahre 1972 und stellen nicht mehr den Stand der Technik dar. Der Grenzwert für NO_x ist mit 440 mg/m^3 zudem relativ hoch angesetzt.

Um die Auswirkungen der Gasturbinen auf die Immissionssituation im Stadtgebiet zu untersuchen, wurde vom Landesamt für Umweltschutz eine Immissionsabschätzung unter Berücksichtigung der ungünstigsten Bedingungen (Grenzwertausschöpfung, durchgängiger Betrieb) vorgenommen. Es zeigt sich, dass für NO_2 die maximale Jahreszusatzbelastung außerdem rund 3,5 km nordöstlich des Kraftwerkstandorts bei $0,3 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ und damit bei 0,8 % des Grenzwertes der 22. BImSchV liegt. Die Anlage ist damit im Zusammenhang mit der Maßnahmenplanung des Luftreinhalteplans als irrelevant anzusehen.

Da sich allerdings in den letzten Jahren die Betriebsstundenzahl der Gasturbinenanlage erhöht und damit, verbunden mit der ungünstigen Emissionssituation, die Gesamtemissionen stark gestiegen sind, wird unabhängig davon die Anlage im Zusammenhang mit der novellierten 13. BImSchV einem Altanlagenanierungskonzept zu unterwerfen sein.

Zusammenfassend ist sowohl für den Zuständigkeitsbereich der Landeshauptstadt München als auch der Regierung von Oberbayern festzustellen, dass das Emissionsminderungspotenzial im Bereich der genehmigungsbedürftigen Anlagen weitgehend ausgeschöpft ist. Bis auf wenige Ausnahmen, die im Vollzug der Altanlagenregelung nach der TA Luft 2002 und der 13. BImSchV noch zu sanieren sind, entsprechen die Anlagen schon jetzt der besten verfügbaren Technik. Weitere mögliche Maßnahmen, wie Umstellung auf emissionsärmere Brennstoffe, Verminderung der Emissionen von Vorläuferstoffen, sind weitgehend ausgeschöpft.

6.3.1.2 Immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Wie die Verursacheranalyse des LfU zeigt, tragen die nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen in München zu ca. 3% der PM_{10} - Belastung und zu ca. 9% der NO_2 - Belastung bei.

Kleine und mittlere Feuerungsanlagen

Bei Anlagen, die der 1. BImSchV unterliegen, werden zum einen Ausnahmezulassungen bei Überschreiten der Grenzwerte (insbesondere Abgasverlust und Rußzahl) nur restriktiv und nur für einen möglichst kurzen Zeitraum erteilt, zum anderen sind die Bezirkskaminkehrer angehalten, ebenso konsequent turnusmäßige Anlagenmessungen wie auch erforderliche Nachmessungen durchzuführen.

Das RGU wird weiterhin die 1999 erlassene Münchner Brennstoffverordnung konsequent vollziehen. Damit ist sichergestellt, dass kleine Holzfeuerungsanlagen ($< 15 \text{ kW}$) nur aufgestellt werden dürfen, wenn sie die Einhaltung bestimmter Staubgrenzwerte gewährleisten. Die Betreiber offener Kamine werden dahin gehend beraten, ihre Feuerungen in geschlossene Anlagen umzurüsten. Auf die Erlaubnis zur nur gelegentlichen Nutzung (siehe auch Rechtsprechung der Zivilgerichte) werden die Betreiber hingewiesen.



Gewerbe

Gewerbebetriebe werden per Auflage im Baugenehmigungsbescheid oder in Folge von Überwachungsmaßnahmen zu staub-, partikel- und geruchsmindernden Maßnahmen verpflichtet. Diese reichen vom Befestigen der Zufahrtswege bis zum Ändern von Verfahrensabläufen und zum Einbau von Abreinigungsanlagen. Überwachungsmaßnahmen erfolgen in der Regel nur aufgrund von Nachbarbeschwerden.

Baustellen

Die Festlegung von Auflagen zur Staubminimierung während der Bauphase war in der Vergangenheit Standard bei allen Baugenehmigungsverfahren. Diese präventive Maßnahme ist durch umfängliche Reduzierung der bauaufsichtlichen Genehmigungspflichten nur noch teilweise möglich. Das Referat für Umwelt und Gesundheit wird hier im Gegenzug versuchen, die für den Bau Verantwortlichen durch gezielte Informationen über die Kammern zu sensibilisieren.

Fernwärme

Fernwärme trägt durch die umweltschonende Kraft-Wärme-Technologie auch wesentlich zur CO₂-Reduzierung bei. Durch die kombinierte Produktion von Strom und Wärme konnten die SWM im Jahr 2002 rund eine Million Tonnen CO₂ einsparen. Das entspricht etwa der Hälfte der Jahresbelastung durch den Münchner Straßenverkehr.

Die Kraft-Wärme-Kopplung gehört in München zu den Eckpfeilern des Energiepakets der SWM. Bereits seit Jahren bauen die SWM ihre Strom- und Fernwärmeerzeugung in KWK- Anlagen konsequent aus und betreiben ein Fernwärmenetz von über 500 Kilometer Länge bei einer Einspeiseleistung von etwa 2.500 Megawatt.

Das Fernwärmenetz in München wird grundlegend modernisiert. Konkret wird seit dem Frühjahr 2003 das bisherige Dampfnetz der Münchner Innenstadt in den nächsten zehn Jahren in ein modernes und effizienteres Heißwassernetz umgewandelt. Damit werden die Wärmeverluste im Netz und die Betriebskosten durch geringere Wartungs- und Instandhaltungskosten reduziert. Mit einem Einsparpotenzial von über 100.000 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr ist die Umstellung des Fernwärmenetzes von Dampf- auf Heißwasserbetrieb die wohl bedeutendste Maßnahme zur CO₂- Reduktion in München. Die gesamte Umstellung soll 2012 abgeschlossen sein.

Diese Einsparungen der CO₂- Emissionen lassen auch Synergieeffekte im Hinblick auf die Reduzierung der NO₂- und PM₁₀- Konzentrationen erwarten. Eine Bewertung durch das LfU ergab, dass durch das Einsparpotenzial von Kohlendioxid über einen Vergleich der Emissionsfaktoren für CO₂ und PM₁₀ bzw. NO₂ auf die reduzierte Schadstoffemission und damit auf die reduzierte Schadstoffimmission geschlossen werden kann.

Unter der Annahme, dass nur Steinkohle als Brennstoff verwendet wird, ergibt sich eine Reduktion für die PM₁₀- Immission von 0,2 µg/m³ und für NO₂ auch von 0,2 µg/m³. Der Immissionsanteil der genehmigungsbedürftigen Anlagen würde dann für PM₁₀ um 10 % und für NO₂ um 6 % zurückgehen. Unter der Annahme, dass die Einsparung zu gleichen Teilen an Erdgas, Heizöl EL und Steinkohle (Mix) erfolgt, ergibt sich eine Reduktion für PM₁₀ von 0,1 µg/m³ und für NO₂ von 0,2 µg/m³. Der Immissionsanteil der genehmigungsbedürftigen Anlagen für PM₁₀ würde dann um 5 % und für NO₂ um 7 % zurückgehen.

Zum Themenbereich Fernwärmeversorgung laufen derzeit auch Überlegungen und Untersuchungen in Bezug auf einen Anschluss- und Benutzungszwang in mit Fernwärme versorgten Gebieten. Hier sind aber noch erhebliche rechtliche und inhaltliche Fragen, wie z.B. Ausnahmegenehmigungen für besonders innovative Technologien zu klären. Der Stadtrat wird zu gegebener Zeit über die Möglichkeiten zum Erlass von Fernwärmesatzungen befasst.



Energieeinsparung

Beratung in Richtung Fördermöglichkeiten bei Anlagenerneuerungen und zur Fassadendämmung und zum Einsatz erneuerbarer Energien erfolgen sowohl durch die Bezirkskaminkehrermeister, als auch durch die Fachleute des städtischen Bauzentrums in der Messestadt Riem und des Referats für Umwelt und Gesundheit.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kein hohes Emissionsminderungspotenzial gesehen wird. Verbesserungen können allenfalls durch weitere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz mit entsprechenden Vorschriften erreicht werden

6.3.1.3. Sonstige anlagenbezogene Maßnahmen

Projekt Ökoprofit

ÖKOPROFIT, ein Kooperationsprojekt zwischen Betrieben und Kommune, wurde von der Stadt Graz entwickelt und von der Landeshauptstadt München als erster Kommune Deutschlands übernommen und auf deutsche Verhältnisse angepasst. Seit 1998 haben in München über 100 Betriebe an dem Umweltberatungsprogramm teilgenommen. Ziel ist durch umweltverbessernde Maßnahmen Betriebskosten zu senken.

So haben im letzten Jahrgang 2003 37 Münchener Betriebe eine Energieeinsparung in Höhe von 1,72 Mio. kWh und eine Reduzierung des CO₂- Ausstoßes um 607.000 kg erreicht. Diese Maßnahmen führen damit auch zur einer Verminderung der Emissionen von Staub und Stickstoffoxiden.

CO₂- Reduktionskonzept

Die Landeshauptstadt München hat sich, nicht zuletzt durch ihre Mitgliedschaft im europaweiten Städtenetzwerk Klimabündnis e.V. / Alianza del Clima, verpflichtet, ihre CO₂- Emissionen von 1987 bis 2010 um 50% zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen, sind eine Reihe von Maßnahmen, insbesondere im Bereich der Wärmedämmung und der Energieversorgung geplant bzw. werden bereits umgesetzt. Diese Maßnahmen erfolgen vor allem im Rahmen des Förderprogramms Energieeinsparung und des Erweiterten Klimaschutzprogramms.

Mit dem Förderprogramm Energieeinsparung (FES) werden Maßnahmen im Privatsektor zur Nutzung erneuerbarer Energien und zu rationeller Energieanwendung in der Landeshauptstadt München gefördert. Als förderfähige Maßnahmen kommen hier u.a. Wärmedämmung, Anschluss an das Fernwärmesystem, Kraft-Wärme-Kopplung oder thermische Solaranlagen in Frage. Seit Beginn des FES im Jahre 1989 wurden mit einem städtischen Investitionsaufwand von 17,5 Mio. €, 181 Mio. € privater Investitionen ausgelöst und 256.000 t CO₂ eingespart.

Mit dem zweiten Programm, dem Erweiterten Klimaschutzprogramm werden u.a. Maßnahmen im städtischen Gebäudebestand gefördert. Dazu werden zahlreiche weitere Aktionen aus diesem Programm gefördert, wie z.B. das solare Nahwärmeprojekt am Ackermannbogen mit einer erwarteten Senkung der CO₂-Emissionen um bis zu 48%, die Unterstützung von Bürgerbeteiligungsanlagen, die Marketing-Kampagne „10.000 Solardächer für München“ sowie Fachforen zum Abbau von Investitionshemmnissen und Vorurteilen. Teil dieses Programms ist auch die Einrichtung und der Betrieb des Bauzentrums, das als zentraler Anlaufpunkt für die Bürger dienen soll, denen kompetente, unabhängige Hilfe in allen Fragen von Gebäuden und Gebäudemodernisierung in Verbindung mit Energiesparen angeboten wird.

Die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen auf die Reduktion der CO₂- Emissionen sind i.d.R. nicht direkt zu quantifizieren. Bei zusammenfassenden Bewertungen wurde aber festgestellt, dass



z.B. die CO₂- Emissionen städtischer Gebäude seit 1987 planmäßig um 20% gesenkt wurden. Bis 2005 soll die 30%- Marke erreicht sein. Eine laufende Überprüfung im Sinne eines CO₂- Monitorings ist in Planung.

Ein Großteil der Maßnahmen lässt auch Synergieeffekte im Hinblick auf die Reduzierung der NO₂- und PM₁₀- Konzentrationen erwarten, eine quantitative Abschätzung dieses Reduktionspotenzials ist nicht möglich.

6.3.2 Verkehrsbezogene Maßnahmen

6.3.2.1 Verkehrsmanagement

6.3.2.1.1 Wirtschaftsverkehr

Ziel ist es, den notwendigen Wirtschaftsverkehr in München auf einem geeigneten Straßennetz zu führen, welches den Verkehr bündelt und möglichst stadtverträglich abwickelt. Dadurch können das nachgeordnete Straßennetz entlastet und entstehende Belastungen für die Umwelt reduziert werden.

Güterverkehrszentren

Güterverkehrszentren (GVZ) sind größere Transportgewerbeflächen mit Infrastruktureinrichtungen für den kombinierten Verkehr, die es den Unternehmen des Verkehrssektors (wie z. B. Speditionen, Lagerhaltern und den Nebenbetrieben des Transport- und Logistikgewerbes) ermöglichen, in enger räumlicher Zuordnung zusammenzuarbeiten.

Mit Beschluss des Stadtrates vom 16.01.1996 wurde das „Dezentrale GVZ- Konzept für Güterverkehrs- und Güterverteilzentren in München und Umland“ mit insgesamt fünf GVZ-Standorten in der Nähe des Container-Umlade-Bahnhofs München Riem sowie nahe der City und den großen Gewerbe- und Sondergebieten im Norden, Süden und Westen der Landeshauptstadt München als Grundsatzkonzept gebilligt.

Das vorhandene, gut ausgebaute Netz an Schienen- und Straßenverbindungen soll hierbei durch die geplanten dezentralen GVZ dahingehend ergänzt werden, dass der Güterfernverkehr verstärkt über die Schiene und der Güternahverkehr vermehrt durch stadtverträglichere, emissionsarme Klein-Lastkraftwagen oder Lieferfahrzeuge abgewickelt werden kann. Darüber hinaus lässt sich der Lieferverkehr durch Kooperation und Bündelung verschiedener Verkehrsdienstleister an verkehrsgünstigen Standorten stadtverträglicher abwickeln.

Das erste GVZ soll als City-Logistik-Terminal nordöstlich der Friedenheimer Brücke entstehen und für die Belieferung der Münchner Innenstadt zur Verfügung stehen. Am 20.01.2004 wurde vom Stadtrat beschlossen, einen zweiten Standort für ein GVZ im Osten der Stadt, südlich der Hofbräuallee in Riem zu entwickeln.

Damit lässt sich eine weitere und bessere räumliche Verteilung des GVZ affinen Güterverkehrs, eine weitere Entlastung des Güterverkehrs auf der Straße entsprechend den Zielen des Dezentralen GVZ- Konzeptes in München sowie eine Reduzierung der schadstoffbedingten Umweltauswirkungen erreichen. Durch den Einsatz schadstoffarmer Fahrzeuge bei der Verteilung der Güter kann dieser Effekt unterstützt werden. Weitere GVZ-Standorte entsprechend dem Dezentralen GVZ- Konzept sind derzeit nicht absehbar.



City-Logistik

City-Logistik ist ein überbetriebliches Management, das die Versorgung einer Stadt mit Gütern und Waren sowie deren Entsorgung bedarfsgerecht regelt. In Zusammenarbeit verschiedenster logistischer Betriebe und unter Nutzung gemeinsamer Einrichtungen (Verteilzentren, stadtverträgliche LkW, genormte Stückgut-Container etc.) und Dienstleistungen werden die Güter- und Warenbewegungen einer Stadt gebündelt, koordiniert und damit optimiert. Ziel ist es, dadurch den Güterverkehr in der Innenstadt und die Belastungen für Mensch und Umwelt zu verringern.

Zur weiteren Entlastung insbesondere der Münchner Innenstadt vom Güter- und Wirtschaftsverkehr soll nordöstlich der Friedenheimer Brücke am Birketweg ein City-Logistik-Terminal geschaffen werden, in dem Güter direkt von der Bahn auf kleinere, stadtverträgliche Lieferfahrzeuge umgeladen werden können. Mit diesen „City-Laster“ sollen die Handels- und Verkaufseinrichtungen in der Innenstadt direkt bedient werden.

In der Machbarkeitsstudie von Dornier System Consult aus dem Jahr 1999 zum City-Terminal München wurde prognostiziert, dass sich bei Realisierung des City-Logistik-Terminals am Birketweg der innenstadtrelevante Güterumschlag gegenüber heute verdoppeln kann, bei gleichzeitiger Reduzierung des daraus resultierenden Verkehrsaufkommen gegenüber dem Stand der Untersuchung, sofern mindestens 40 % der Gütermenge mit der Bahn angeliefert werden.

Beim Vergleich des City-Logistik-Terminals am Birketweg mit einem Standort in einem Gewerbegebiet am Stadtrand oder außerhalb von München ermittelten die Gutachter aufgrund der Gleisanbindung, der kürzeren Anfahrestrecken und der organisierten Tourenverdichtung ein Einsparpotenzial von ca. 1 Mio. Lkw- Fahrzeugkilometer pro Jahr bei der stadtnahen Etablierung.

Durch diese Maßnahme können folglich auch die Umweltbelastungen im Stadtbereich vermindert werden. Eine Abschätzung durch das LfU ergab, dass die Einsparung von 1 Mio. Lkw-Kilometer eine Emissionsminderung für NO₂ von 8,5 t/a und für PM₁₀ von 0,35 t/a einschließlich Abriebe und Aufwirbelung bezogen auf das gesamte Stadtgebiet von München bewirken würde. Eine quantitative Abschätzung auch der Immissionsminderung kann mit den vorliegenden Daten allerdings nicht durchgeführt werden.

Für das Grundstück des City-Terminals an der Friedenheimer Brücke wurde inzwischen das Bauleitplanverfahren eingeleitet. Die Realisierung soll voraussichtlich 2007 erfolgen.

6.3.2.1.2 Infrastruktur

Ausbau von Ring- und Ausfallstraßen

Die Landeshauptstadt München ist bestrebt, den motorisierten Individualverkehr stadtverträglich abzuwickeln. Hierzu gehört der Ausbau von Ring- und Ausfallstrassen.

Im Jahre 2004 wird als größere Maßnahme der Straßenzug Lochhausener Straße (neu), Obere Mühlstraße (neu) und Bergsonstraße (neu) realisiert. Mit ihm erhält der Verkehr im Münchner Westen eine optimierte Anbindung zum Autobahnring München und dem übrigen Stadtgebiet. Gleichzeitig wird in den angrenzenden Wohngebieten die Abgas- und Lärmbelastung reduziert. Mit dem Straßenzug wird auch eine wesentliche Voraussetzung für das neue Gewerbegebiet Freilandstraße geschaffen. Dies ist durch die unmittelbare Nähe zu einem Autobahnanschluss sehr gut über das überörtliche Straßennetz zu erreichen. Zusätzlich ermöglicht der veränderte Verlauf der Bergsonstraße eine Park+Ride- und Bike+Ride- Anlage am S-Bahnhof Langwied, wodurch die Attraktivität des ÖPNV nachhaltig gesteigert werden kann.

Die Nordumgehung Pasing als bedeutendes Straßenprojekt im Bereich des Stadtteils Pasing ist in Planung. Mit der Nordumgehung soll der größte Teil des motorisierten Individualverkehrs



der Bundesstraße B 2 (Landsberger Straße / Bodenseestraße) mit verbessertem Verkehrsfluss nördlich um den Stadtteilkern von Pasing herumgeführt werden, damit dieser nachhaltig vom Verkehr und den damit verbundenen Immissionen entlastet werden kann. Planungsrechtlich wird die Nordumgehung über ein Bebauungsplanverfahren genehmigt, das momentan durchgeführt wird. Die Realisierung der Maßnahme wird für den Zeitraum 2006 bis 2009 angestrebt.

Im östlichen Bereich von München wird derzeit das Planfeststellungsverfahren für die Nord-Ost-Verbindung durchgeführt. Die Nord-Ost-Verbindung umfasst den einbahnigen Neubaubereich der Staatsstraße 2588 mit teilweise zweibahnig vierstreifigem Ausbau der Kreisstraße M3 und der Staatsstraße 2082. Die Nord-Ost-Verbindung hat für die „Messestadt Riem“ und damit auch für die Messe selbst sowie für die östlichen Umlandgemeinden eine zentrale Verbindungsfunktion mit den nordöstlichen Stadtteilen der Landeshauptstadt München. Für diese regionale Verkehrsverbindung fehlt bisher eine leistungsfähige Tangentialverbindung. Ortskundige Kraftfahrer benutzen deshalb die stark belasteten Strecken BAB A 94 / Mittlerer Ring oder BAB A94 / A99 / A9 mit den staugefährdeten Engpässen am Vogelweideplatz und an den Autobahnkreuzen München Ost und München Nord. Diese Engpässe sind den ortskundigen Autofahrern bekannt, so dass sie auf andere Routen ausweichen und sich Schleichwege auch durch Wohngebiete im Münchner Osten suchen. Die Benennung eines genauen Realisierungszeitraumes für die Maßnahme ist aufgrund des noch laufenden Genehmigungsverfahrens derzeit nicht möglich.

Tunnelbau

Durch den Bau von Tunnels soll vor allem die Luftschadstoff- und Lärmbelastung der Anwohner an stark befahrenen Straßen reduziert sowie die Aufenthaltsqualität an diesen Straßen z.B. durch Begrünungsmaßnahmen verbessert werden.

Weitere Ziele für den Bau von Tunnels sind die Bündelung des Verkehrs auf Hauptverkehrsstraßen und Verflüssigung des Verkehrs auf dem Mittleren Ring. Damit soll insbesondere auch das nachgeordnete Verkehrsnetz entlastet und das Verkehrsaufkommen in der Innenstadt reduziert werden.

Im Zuge des kreuzungsfreien Ausbaus des Mittleren Ringes wurden bereits seit 1960 (Leuchtenbergtunnel) verschiedene Streckenabschnitte untertunnelt. Für den Betrachtungszeitraum des Luftreinhalteplans sind drei konkrete Tunnelprojekte aufzuführen, nämlich

- der Petuertunnel: fertig gestellt und im Juli 2002 für den Verkehr freigegeben,
- der Tunnel MR Ost (Planfeststellungsbeschluss vom 22.07.2002), Baubeginn Juli 2003, voraussichtliche Verkehrsübergabe 2009 und
- der Tunnel MR Südwest (Planfeststellungsbeschluss vom 07.02.2003), voraussichtlicher Baubeginn nach derzeitigem Kenntnisstand 2009.

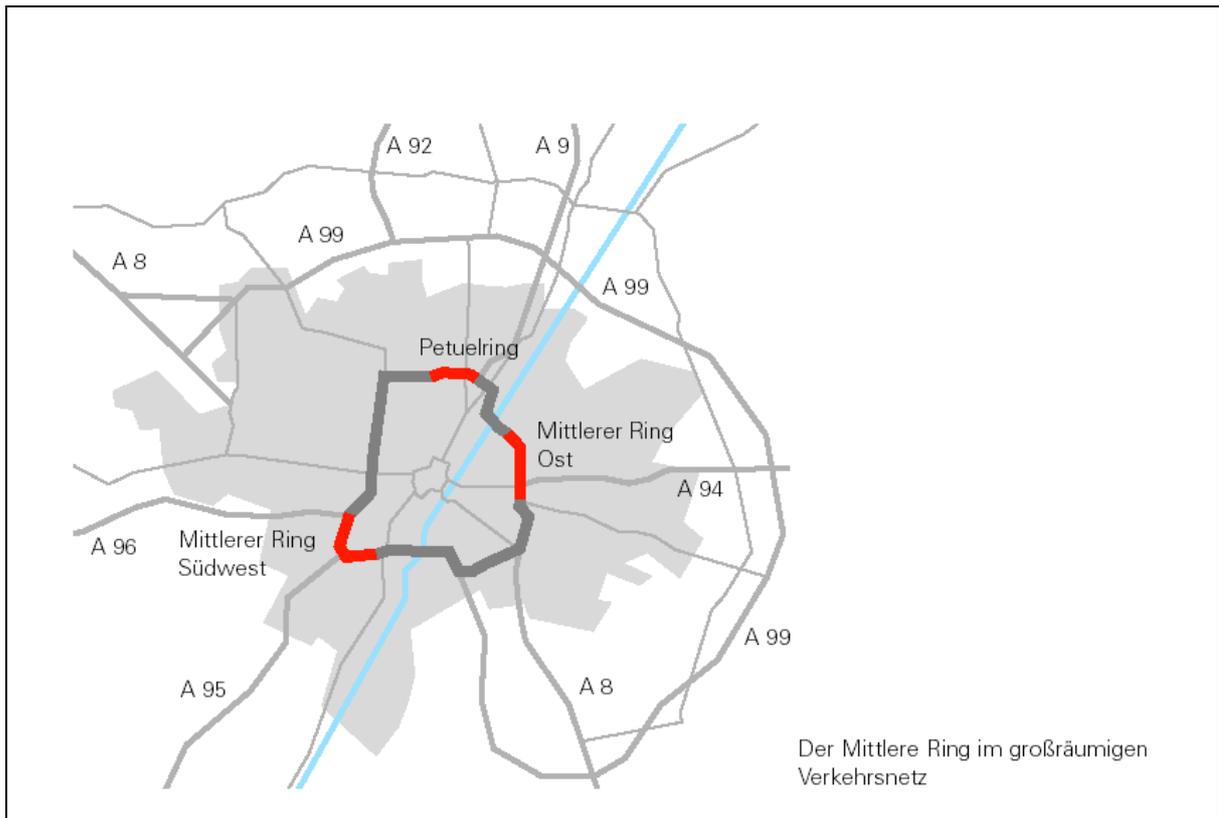


Abbildung 6/2: Tunnelprojekte in München (Quelle: Landeshauptstadt München, Baureferat)

Der Petueltunnel hat im Hauptteil eine Länge von 1472 m. Im Abschnitt Belgrad- / Knorr- und Leopoldstraße wurde der Oberflächenverkehr vollständig in den Tunnel verlagert und damit die Voraussetzung für die Anlage des Petuelparks geschaffen.

Die Tunnelbaumaßnahme Mittlerer Ring Ost besteht aus der Untertunnelung der Richard-Strauss-Straße mit einer Länge von etwa 1500 m, dem Seitentunnel Einsteinstraße mit etwa 420 m und der Untertunnelung des Effnerplatzes mit ca. 100 m.

Die Tunnelbaumaßnahme Mittlerer Ring Südwest besteht aus der Untertunnelung Garmischer Straße / Luise-Kiesselbach-Platz mit ca. 1500 m, der Untertunnelung der Heckenstallerstraße zwischen der Höglwörtherstraße und der Passauerstraße mit ca. 600 m sowie einer Tieferlegung der Heckenstallerstraße zwischen dem Luise-Kiesselbach Platz und der Höglwörtherstraße.

Als Auswirkung eines Tunnelbaus werden die Autoabgase umverteilt. Die Abgase, die sich jetzt entlang der Strecke verteilen, treten dann an den Portalen (Ausfahrten) aus. In den untertunnelten Abschnitten reduziert sich dadurch die Belastung an der Oberfläche bis nahezu auf die Werte der im Stadtbereich bestehenden »Grundbelastung«. An den Hauptausfahrten hingegen gibt es Mehrbelastungen.

Die Planung dieser Tunnel wurde mit umfangreichen Gutachten u.a. zur Entwicklung der Verkehrsbelastung und zur Luftschadstoffbelastung begleitet. Als Beurteilungskriterium für die Luftschadstoffbelastung wurden bei diesen Planfeststellungsverfahren, die vor dem in Kraft treten der novellierten 22. BImSchV durchgeführt wurden, die Konzentrationswerte der 23. BImSchV und für NO₂ bereits die Grenzwerte der novellierten 22. BImSchV herangezogen.

Nach den Prognosen des Gutachters werden diese Werte an den zu beurteilenden Immissionsorten eingehalten. Darüber hinausgehend wurde in den Planfeststellungsbeschlüssen fest-



gelegt, dass nach der Tunnelöffnung die Luftschadstoffbelastung gemessen wird. Ergeben die Messungen, dass die geltenden Grenzwerte überschritten werden, sind weitere Maßnahmen vorgesehen, um die Schadstoffbelastung zu verringern. Hierzu werden schon jetzt bei der Erstellung bauliche Vorkehrungen getroffen.

Die prognostizierte Einhaltung der Grenzwerte, auch an den Tunnelportalen, zeigt im Vergleich zur o.a. Ist-Situation, dass die Tunnels erheblich zur Reduzierung der lokalen Luftschadstoffbelastung beitragen. Diese Reduzierung hängt entscheidend davon ab, wie weit der nach dem Tunnelausbau verbleibende Oberflächenverkehr minimiert werden kann. Am Petuertunnel ergibt sich dabei die optimale Situation, dass im Kernbereich eine Länge von etwa 650 m gänzlich frei von Oberflächenverkehr bleibt und hier ein neuer innerstädtischer Park errichtet werden konnte.

Die Maßnahme Petuertunnel wird von einem Luftschadstoffmessprogramm begleitet, bei dem vor, während und nach der Baumaßnahme Messungen durchgeführt wurden. Dieses Messprogramm ist noch nicht abgeschlossen, erste Ergebnisse zeigen jedoch, dass im Bereich des Petueparks die Belastung bis auf den städtischen Hintergrund zurückgegangen ist. Die Messergebnisse des umliegenden Straßennetzes müssen aber noch, in Verbindung mit aktuellen Verkehrsdaten differenziert analysiert werden, um belastbare Aussagen zu den lufthygienischen Auswirkungen der Baumaßnahme treffen zu können (Messergebnisse siehe Punkt 4.1.5).

Ein wesentlicher Effekt bei der Maßnahme Tunnelbau liegt in der Tatsache der Verkehrsbündelung. Aufgrund dieser starken Bündelungswirkung wurde z.B. für den Bereich der Richard-Strauss-Straße bis zum Jahr 2015, also nach dem Tunnelausbau eine Zunahme der Gesamtverkehrsbelastung von bis zu 50 % gegenüber dem jetzigen Zustand prognostiziert. Die ersten Erfahrungen im Bereich des Petuertunnels bestätigen diese Annahmen, d.h. es wird im Bereich des Tunnels eine Bündelung des Verkehrs und im umliegenden Straßennetz eine Reduzierung des Verkehrs beobachtet. Diese weitere Bündelung des Verkehrs kann aber aufgrund der damit verbundenen Verkehrsmehrung zu Problemen bei den nicht untertunnelten Bereichen des Mittleren Ringes führen. Über städtebauliche Maßnahmen wird versucht, diese zu reduzieren bzw. zu minimieren.

Tunnelbauten sind mit erheblichen Kosten verbunden und die Realisierungszeiträume sind lang. So betragen die Kosten z.B. für den Tunnel MR Ost: ca. 320 Mio. € und für den Tunnel MR Südwest: ca. 310 Mio. €. Weitere erhebliche Kosten können darüber hinaus entstehen, falls wie es am Westportal des Petuertunnels der Fall ist, die Tunnelabluft über einen Kamin ausgeblasen werden muss. Neben den reinen Entstehungskosten ergeben sich hier vor allem erhebliche Betriebskosten.

Die Diskussionen und Erfahrungen um die Abluftbehandlung am Petuertunnel haben im übrigen gezeigt, dass eine gleichzeitige Filterung der Partikel und von NO₂ in dem erforderlichen Maßstab nicht möglich ist.

Umsetzung des Verkehrsentwicklungsplans München VEP

Der Verkehrsentwicklungsplan für die LH München soll die Grundzüge für die Verkehrsplanung und -entwicklung in München für die kommenden 10 - 15 Jahre festlegen. Als Leitprojekt des Stadtentwicklungskonzepts Perspektive München enthält er Konzepte und Projekte für eine stadtverträgliche Verkehrsbewältigung mit dem Ziel, die Mobilität dauerhaft zu erhalten und unerwünschte Folgen des Verkehrs spürbar zu verringern. Dazu gehören auch die durch den Verkehr in München verursachten Luftverunreinigungen.

Die Umsetzung der im Verkehrsentwicklungsplan enthaltenen Maßnahmen erfolgt entspre-



chend den in den jeweiligen Maßnahmenbereichen festgelegten Prioritäten bzw. auf der Grundlage entsprechender Projektbeschlüsse in Abhängigkeit von der Finanzierung.

Der derzeitige Entwurf des Verkehrsentwicklungsplanes sieht in den Maßnahmenbereichen Motorisierter Individualverkehr und ÖPNV eine Einstufung in (finanziell) gesicherte, (bis 2015) geplante und (darüber hinaus gehende) optionale Maßnahmen vor, die letztlich durch den Beschluss im Stadtrat festgelegt werden. Für das weitere Vorgehen ist vorgesehen, eine erneute Beteiligung der Öffentlichkeit durchzuführen, den Entwurf ggf. entsprechend zu überarbeiten und in der zweiten Jahreshälfte 2004 dem Stadtrat zur Entscheidung vorzulegen.

Die im Verkehrsentwicklungsplan vorgeschlagenen Maßnahmen zielen schließlich auf eine nachhaltige und stadtverträglichere Abwicklung der verschiedenen Verkehrsarten ab, wobei auch die Möglichkeit eröffnet werden soll, den Straßenraum bei einer sich ergebenden Verkehrsreduzierung entsprechend umzugestalten.

Verkehrskonzept Münchner Osten

Das Ing.-Büro SSP Consult Beratende Ingenieure GmbH hat in Zusammenarbeit mit Prof. Dr.-Ing. Kurzak im Auftrag der LH München und der Regierung von Oberbayern ein „Verkehrskonzept für den Münchner Osten“ erstellt.

Das Verkehrskonzept beschreibt gesamtheitlich die im Untersuchungsgebiet (Stadtbezirke 13 - 16 und östliche Umlandgemeinden) relevanten Maßnahmen im MIV und ÖV - insgesamt 58 Maßnahmen - unter Berücksichtigung der Verkehrssituation und der Nutzungsansprüche der Verkehrsteilnehmer und zeigt Maßnahmenvarianten und Alternativen (in sieben Maßnahmenbereichen) auf. Dabei werden u. a. die vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahmen im MIV insbesondere unter Berücksichtigung der verkehrlichen Wirkungen und der verkehrswirtschaftlichen Komponenten bewertet und darauf aufbauend künftige Straßennetzkonzepte bewertet.

Die verkehrswirtschaftliche Bewertung erfolgte gemäß den „Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen“ (EWS 1997). In diesen Nutzen-Kosten-Untersuchungen wurde der monetäre Aufwand dem monetären Nutzen gegenübergestellt, um damit die Wirkungen von Wegeinvestitionen quantitativ messen und daraus eine Rangfolge ableiten zu können. Hinsichtlich der hier in Rede stehenden Luftreinhaltung wurden die Komponenten Abgase (CO₂, NO_x, HC, SO₂, Ruß) untersucht.

Der Stadtrat hat die Ergebnisse der „Untersuchungen zum Verkehrskonzept für den Münchner Osten“ am 26.03.2003 zur Kenntnis genommen und das Planungsreferat beauftragt, die Öffentlichkeitsphase durchzuführen. Die in dieser Öffentlichkeitsphase vorgebrachten zahlreichen Äußerungen, Anregungen und Bedenken werden noch ausgewertet. Das Ergebnis soll dem Stadtrat nach Möglichkeit noch im Herbst 2004 als Entscheidungsvorschlag zum „Verkehrskonzept für den Münchner Osten“ zur Fassung eines Grundsatzbeschlusses unterbreitet werden. Inwieweit die Realisierung von Maßnahmen (hier insbesondere Infrastrukturmaßnahmen im MIV) möglich ist, die zur Luftreinhaltung im Münchner Osten beitragen könnten, hängt letztlich von dieser Entscheidung ab.

6.3.2.1.3 Mobilitätsmanagement

Mit einer systematischen, zielgruppenorientierten und intermodalen Information, Beratung und Motivation soll die betriebliche und persönliche Mobilität der einzelnen Bürger optimiert werden. Dabei sollen diese über die ihnen zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel wie die ÖPNV-Verbindungen bestmöglich informiert werden. Auf diese Weise werden die Bürger u.a. bei ihrer täglichen Verkehrsmittelwahl unterstützt.



Beim Mobilitätsmanagement handelt es sich um eine typische Querschnittsaufgabe, die unter der Federführung des Kreisverwaltungsreferates mit weiteren städtischen Referaten wie dem Planungsreferat und dem Referat für Arbeit und Wirtschaft sowie der MVG als Mobilitätsdienstleister durchgeführt wird.

Mit folgenden konkreten Beispielen wird diese Maßnahme umgesetzt werden:

- Mobilitätsberatung für Neubürger
- Betriebliches Mobilitätsmanagement
- Mobilitätsmanagement an Schulen (MOBIKIDS)
- Mobilitätsmanagement von Großveranstaltungen
- Dialog- und Direktberatung für Zielgruppen
- Virtuelle Mobilitätszentrale

Mit der Umsetzung im Zeitraum von 2004 – 2009 soll die verkehrliche Grundlast im Stadtgebiet München reduziert werden.

Als Beispiel wird im Folgenden das Betriebliche Mobilitätsmanagement kurz erläutert. Mobilitätsmanagement ist ein Konzept, bei dem Maßnahmen zur besseren Information und Kommunikation, zur Organisation neuer Dienstleistungen und zur Koordination der relevanten Akteure verbinden werden. Das betriebliche Mobilitätsmanagement zielt insbesondere auf die Gruppe der Berufs- und Ausbildungspendler sowie auf Verkehre, die mit der Geschäftstätigkeit der Unternehmen zusammenhängen. Betriebliches Mobilitätsmanagement hat zum Ziel, eine effiziente, umwelt- und sozialverträgliche Abwicklung aller vom Unternehmen ausgehenden Verkehrsströme zu erreichen.

Das Referat für Arbeit und Wirtschaft der Landeshauptstadt München bietet ein Förderprogramm zur betrieblichen Mobilitätsberatung an. Bisher haben drei Unternehmen - Bayerischer Rundfunk, Hypo Vereinsbank AG und das Krankenhaus München Schwabing - an dem Programm teilgenommen. Dabei wurde eine Reihe von Maßnahmen zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs und einer stärkeren Nutzung des ÖPNV und des Fahrradverkehrs entwickelt und umgesetzt. Die Finanzierung des Programms ist bis 2005 gesichert.

Zudem plant das Referat für Arbeit und Wirtschaft die Integration der betrieblichen Mobilitätsberatung in das Programm ÖKOPROFIT des Referates für Arbeit und Wirtschaft und des Referates für Gesundheit und Umwelt. Damit soll das Beratungsangebot "Betriebliches Mobilitätsmanagement" dauerhaft als Angebot der Landeshauptstadt München etabliert und auch für kleinere und mittlere Unternehmen zugänglich gemacht werden. Bei ÖKOPROFIT werden bereits jetzt Firmen zu Themen wie ökologisches Fahrtraining, emissionsarme Fahrzeuge sowie stärkere Nutzung des ÖPNV und des Fahrradverkehrs beraten.

6.3.2.1.4 Dynamische Verkehrssteuerung

Die im Rahmen der INZELL- Initiative erörterten Themen fanden bei INZELL III - Unterhaching Eingang in das Forschungsprojekt „Mobilität in Ballungsräumen – MOBINET“. Dieses Forschungsprojekt wurde auch in einem der Foren, in denen die weitere inhaltliche Diskussion stattfindet und zwar in dem vom Kreisverwaltungsreferat geleiteten Forum Verkehrsmanagement weiterverfolgt.

Die INZELL- Initiative wurde 1995 von der BMW AG und der Landeshauptstadt München in Inzell gegründet. Bei regelmäßigen Treffen führen alle mit Verkehrsfragen befassten Akteure aus Politik, Wirtschaft (IHK), Wissenschaft und Verwaltung einen hochkarätigen Dialog über die Verkehrsprobleme im Ballungsraum München. Ziel ist es, gemeinsam tragfähige Lösungen zu entwickeln.



MOBINET ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiiertes und gefördertes „Leitprojekt Mobilität in Ballungsräumen“. Zwischen 1998 und 2003 wurde unter Mitwirkung zahlreicher Kooperationspartner ein intelligentes und kooperatives Verkehrsmanagement für den Ballungsraum München entwickelt. Wichtigste Bestandteile sind ein multimodales Verkehrsmanagement, eine innovative Verkehrstechnologie und neuartige Mobilitätsdienste.

Als konkrete in Umsetzung begriffene oder bereits verwirklichte Einzelbestandteile des Forschungsprojektes MOBINET sind folgende Einzelmaßnahmen zu nennen:

Mit dem Verkehrsinformationssystem Mobinet werden über eine Verkehrszentrale, die mit diesem Projekt geschaffen wurde, u.a. Kraftfahrer so rechtzeitig über Staus, Verkehrssperrungen und Parkmöglichkeiten informiert, dass überflüssiger Parksuchverkehr und schadstoffintensive Staus möglichst vermieden werden. Damit hat das Kreisverwaltungsreferat bereits in der Vergangenheit einen nicht zu unterschätzenden Beitrag für die Minderung des Schadstoffausstoßes geleistet. Selbstverständlich wirkt dieser positive Beitrag auch in der Zukunft.

Mit einer dynamischen NetzInfo- Tafel werden Autofahrer vor dem Autobahnkreuz München – Ost über den schnellsten und damit stauärmsten Weg in das Stadtzentrum geleitet. Abgasintensive Stauungen und Stop & Go- Fahrten werden somit größtenteils vermieden.

Die beiden dynamischen RingInfo- Tafeln auf den Autobahnen A95 und A96 vor Mündung in den Mittleren Ring bieten schon auf der Autobahn eine schnelle Übersicht über die Verkehrslage auf dem Mittleren Ring. Farblich markierte Kreissegmente signalisieren freie Streckenabschnitte bzw. Staus.

Ähnliches wird durch intelligent gesteuerte Schilderbrücken auf den zum Stadtgebiet zulaufenden Haupttrouten im Norden und Westen Münchens erreicht. Mit dieser Sektorsteuerung werden die dort in das Stadtgebiet einfahrenden Autofahrer über die innerstädtische Verkehrslage frühzeitig informiert und dadurch auf weniger belastete Streckenabschnitte umgeleitet.

Mit einer Verbesserung des Verkehrsflusses an Ampelanlagen werden die ebenfalls abgasintensiven Anfahr- und Bremsvorgänge reduziert. Dies wurde bereits an 60 Ampelanlagen in München mit der adaptiven Netzsteuerung Balance verwirklicht. Es sollen fortwährend weitere Ampelanlagen entsprechend umgerüstet werden. Mit zwei zusätzlichen Softwarekomponenten werden zusätzlich die Verkehrsabläufe im jeweiligen gesamten Stadtviertel verbessert.

Die strategische Steuerung SAM ermöglicht es den Experten in der Verkehrszentrale, aktuelle Ereignisse im Stadtgebiet wie z.B. eine Tunnelsperrung den Autofahrern bereits auf der Autobahn A 9 anzuzeigen und diese auf Alternativrouten umzuleiten.

6.3.2.2 Parkraummanagement

Das Parkraummanagement umfasst die nachfrageseitige Parkraumbewirtschaftung der Stellplätze im öffentlichen Straßenraum (6.3.2.2.1) und die Steuerung des Parkraumangebots außerhalb des öffentlichen Straßenraums (6.3.2.2.2).

6.3.2.2.1 Parkraumbewirtschaftung im öffentlichen Straßenraum

In enger Zusammenarbeit zwischen dem Kreisverwaltungsreferat und dem Planungsreferat wird schrittweise in Stadtteilgebieten innerhalb des Mittleren Ringes, in denen ein hoher Parkdruck herrscht, für alle Parkplätze im öffentlichen Straßenraum eine so genannte Parkraumbewirtschaftung eingeführt. Die Bewirtschaftung des Parkraumes als „knappes“ Gut im volkswirtschaftlichen Sinne hat zur Folge, dass nur die Anwohner gegen Entrichtung einer Jahresgebühr einen Bewohnerparkausweis erhalten, der sie in ihrem jeweiligen Lizenzgebiet zum Parken berechtigt, während



Auswärtige nur noch in den Kurz- und Mischparkzonen gegen Entrichtung einer zeitlich gestaffelten Gebühr und zeitlich begrenzt parken dürfen. Die ehemals „freien“ Parkplätze, die bisher gebührenfrei und ohne jede zeitliche Beschränkung benutzbar waren, entfallen damit.

Bisher durchgeführte Maßnahmen

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojektes MOBINET wurden beispielhaft für innerstädtische Gebiete mit hoher Nutzungsmischung und dichter Bebauung drei Gebiete im Lehel und in Schwabing ausgesucht, um Parkraummanagementmaßnahmen zu erproben und auf ihre Wirksamkeit hin zu untersuchen. In den Stadtteilgebieten Schwabing-Mitte, Altschwabing und südliches Lehel wurde die Parklizenzierung im Jahr 2001 eingeführt. Die Parkverhältnisse wurden für die Bewertung der Maßnahmen jeweils durch eine Vorher- und Nachheruntersuchung festgehalten. Folgende Konzeptbausteine der Parkraumbewirtschaftung wurden eingesetzt:

- Bevorrechtigtes Parken
 - für Bewohner und Inhaber von Ausnahmegenehmigungen
- Mischparken
 - für Bewohner mit Lizenz und Gewerbetreibende mit Ausnahmegenehmigung zeitlich unbegrenzt und kostenlos
 - für Ortsfremde zeitlich unbegrenzt gegen Parkgebühren (Tagesgebühr ab 6 Stunden)
- Kurzzeitparken
 - Gebührenpflicht für Besucher-/innen und Bewohner-/innen
 - Maximale Parkdauer 2 Stunden
- Ladezonen in Misch- und Kurzzeitparkbereichen

Das im Rahmen des Forschungsprojektes MOBINET entwickelte Parkraummanagementkonzept ist als Erfolgsmodell zu werten. Vor allem der Rückgang der Parkraumauslastung von mehr als 100 % auf durchschnittlich 85 % in den Pilotgebieten dient als Indiz für den Erfolg der angewandten Maßnahmen. Das bedeutet, zu jeder Tageszeit sind im Regelfall freie Straßenrandstellplätze vorhanden.

Als gewollter Nebeneffekt tritt in den Pilotgebieten ein geringerer Parksuchverkehr auf. Die Behinderungen durch Falschparker z. B. auf Geh- und Radwegen sind wesentlich zurückgegangen. Insbesondere der Anteil der Langzeitparker, zu dem überwiegend Beschäftigte gehören, konnte reduziert werden. Es ist anzunehmen, dass ein Teil dieser Nutzergruppe nunmehr auf öffentliche Verkehrsmittel umgestiegen ist. Auch die absolute Anzahl der Parkvorgänge konnte reduziert werden, so dass sichergestellt ist, nicht mehr Verkehr durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen zu induzieren.

Im Dezember 2003 wurden die Maßnahmen in den Regelbetrieb überführt, wobei die unterschiedlichen Parkgebühren vereinheitlicht wurden. Die Parkgebühr beträgt derzeit 1 € pro Stunde, die Tagesgebühr liegt bei 6 € (Beschluss „Parkraummanagement in München – Projektabschluss im Lehel und in Schwabing im Rahmen von MOBINET A6“ vom 10.12.2003).

Neben diesen Maßnahmen ist die Einführung der „Blauen Zone“ im Innenstadtgebiet zu nennen, zuletzt erweitert im Januar 2003, die sich grundsätzlich bewährt hat. Zweck der Blauen Zonen ist es, in einem Gebiet mit flächendeckender Parkraumbewirtschaftung an Stelle einer Vielzahl von Einzelregelungen einige wenige allgemein gültige Regelungen zu setzen. Dazu wurden Fahrbahnbereiche je nach Nutzungsart verschieden farbig markiert. Insgesamt konnte so die Parksituation vereinheitlicht und verbessert werden.



Geplante Maßnahmen

Das mittlere und nördliche Lehel sollen bis zum Oktober 2004 in die Parkraumbewirtschaftung mit einbezogen werden, während das Franzosenviertel, die Kirchenstraße, die Franziskanerstraße, das Klinikviertel, die Grillparzerstraße, die nördliche und südliche Au und schließlich der Regerplatz bis Ende 2004 folgen sollen. Die Erweiterung des Lizenzgebietes Schwabing ist im Laufe des Jahres 2005 vorgesehen.

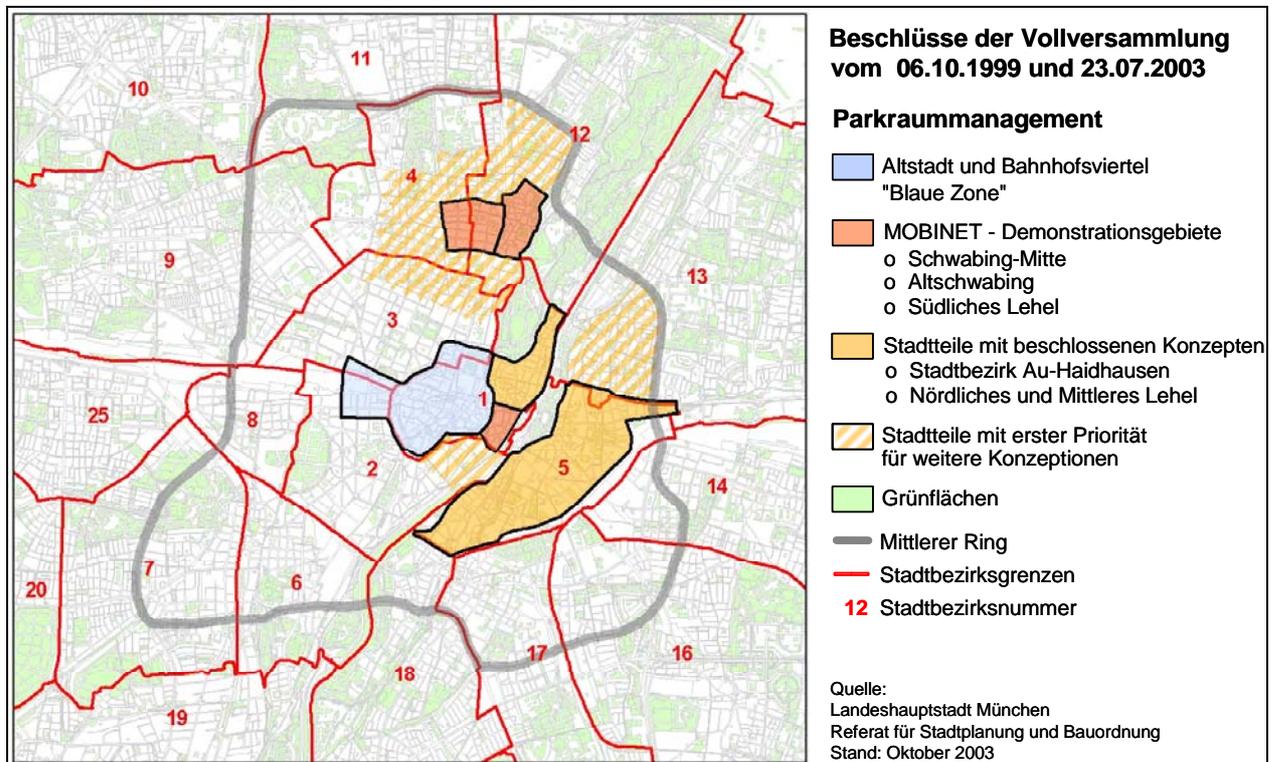


Abbildung 6/3: Parkraummanagement in München

Mit der Parklizenzierung sollen neben den übergeordneten Zielen der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs in den innerstädtischen Stadtteilen Münchens folgende Ziele realisiert werden:

- Reduzierung des Parksuchverkehrs und damit Verminderung der Schadstoff- und Lärmemissionen
- bessere Erreichbarkeit für den Wirtschaftsverkehr
- bessere Erreichbarkeit für Besucher
- besseres Wohnumfeld und mehr Aufenthaltsqualität für Bewohner im Gebiet
- effektive Nutzung des vorhandenen Parkraums.

Darüber hinaus kann möglicherweise auf den Pendlereinverkehr aus den umliegenden Gemeinden und Landkreisen in das Stadtgebiet München dahingehend eingewirkt werden, dass die einzelnen einpendelnden Personen wohl wissend um die Abschaffung der bisher „freien“ Parkplätze, der eng begrenzten maximalen Parkdauer und der relativ hohen Parkgebühren bei der Wahl des Verkehrsmittels für die Fahrt nach München statt des eigenen Kfz ein Verkehrsmittel des ÖPNV wählen. Dies hätte eine Reduzierung des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Stadtgebiet München zur Folge, was erneut eine Reduzierung der Schadstoffbelastung bewirken würde.

Ob diese so beschriebene Kausalkette tatsächlich und wenn ja, in welchem Ausmaß eintreffen wird oder im Falle der schon realisierten Parklizenzgebiete eingetreten ist, kann vom Kreisverwaltungsreferat zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht mit letzter Sicherheit bestätigt werden.



Geplant ist, Parkraummanagementkonzepte flächendeckend für das Gebiet innerhalb des Mittleren Rings zu entwickeln. Dabei wird vorrangig auf die in MOBINET erprobten Maßnahmen zurückgegriffen, aber auch die Weiterentwicklung von Maßnahmen für möglich erachtet (z.B. hinsichtlich einer Flexibilisierung der Parkgebühren). Derzeit werden Managementmaßnahmen im 5. Stadtbezirk Au - Haidhausen und im Mittleren und Nördlichen Lehel des 1. Stadtbezirks in die Praxis umgesetzt und im Herbst 2004 in Betrieb gehen.

Im Weiteren sollen zunächst Konzepte für die an die Pilotgebiete angrenzenden Bereiche in Schwabing entwickelt werden.

6.3.2.2 Angebotsregelungen außerhalb des öffentlichen Straßenraums

Stellplatzbeschränkung für Nichtwohnnutzungen

Die Bayerische Bauordnung (BayBO) [33] stellt den Kommunen in Artikel 53 in Verbindung mit Artikel 91 Absatz 2 Nr. 4 das Instrument zur Beschränkung der Herstellung von pflichtigen Stellplätzen zur Verfügung, sei es durch eigene Stellplatzbeschränkungssatzungen oder durch Bebauungsplansatzungen. Die Kommunen können danach durch örtliche Satzung regeln, wenn und soweit Gründe des Verkehrs, des Städtebaus oder Festsetzungen eines Bebauungsplans es erfordern, dass die Herstellung von Stellplätzen nur beschränkt möglich ist, und die Verpflichtung nach Art. 52 BayBO an Stelle dessen durch die Stellplatzablöse zu erfüllen ist.

Um bei begrenzter Kapazität des Straßennetzes die Verdichtung der Nutzungen in der Innenstadt und den Randgebieten zu ermöglichen, hat der Stadtrat am 25.05.1994 die Stellplatzbeschränkungssatzung für die Altstadt und das Bahnhofsviertel beschlossen und das Beschränkungsgebiet am 23.05.2001 bis zum Mittleren Ring ausgedehnt. Bauherren dürfen demnach je nach ÖPNV-Erschließungsstandard nur einen Teil der durch die Bayerische Bauordnung vorgeschriebenen Kfz-Stellplätze bauen und müssen für die übrigen Stellplatzablöse bezahlen. Diese Stellplatzablöse wird für Ersatzparkplätze in Form von Anwohnerstellplätzen, P+R- Stellplätze und die Verbesserung der ÖPNV-Infrastruktur verwendet.

Im Rahmen der Bebauungsplanung wird auch in anderen vergleichbar gut mit dem ÖPNV erreichbaren Gebieten die Zahl der zu bauenden Kfz-Stellplätze entsprechend beschränkt. In den Jahren 1994 mit 2003 wurden durch die Stellplatzbeschränkungssatzung ca. 13.181 pflichtige Stellplätze nicht gebaut. Es handelt sich hierbei um Stellplätze, die Beschäftigten, Besucherinnen und Besuchern sowie Kundinnen und Kunden in der Regel kostenlos zur Verfügung stehen würden. Insbesondere Kundinnen und Kunden sowie Besucherinnen und Besucher belegen die Stellplätze in der Regel nur über einen kürzeren Zeitraum, so dass die Plätze im Tagesverlauf mehrfach belegt werden. Einem angebotenen Stellplatz stehen somit mehrere Fahrten in die Innenstadt und zurück gegenüber. Da das Beschränkungsgebiet in der Münchner Innenstadt sehr gut durch öffentliche Verkehrsmittel erschlossen ist, nutzen viele Personen diese direkt oder stellen ihre Fahrzeuge auf den P + R-Anlagen innerhalb und außerhalb des Stadtgebietes ab. Dadurch werden insbesondere die hochbelasteten Ring- und Einfallstraßen entlastet und entsprechend weniger Emissionen erzeugt.

Das Stellplatzangebot hat direkten Einfluss auf den innerstädtischen Kfz-Verkehr und damit die Luftschadstoffbelastung, da die Erwartung der Beschäftigten, Kunden oder Besucher, am Zielort keinen – oder zumindest keinen kostenlosen - Parkplatz zu finden, ein gewichtiges Motiv für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel ist. So ist beispielsweise im Zeitraum der Gültigkeit der Stellplatzbeschränkungssatzung zwischen 1993 und 2003 zwar die Zahl der täglich über die Stadtgrenze einströmenden Kfz von 449.000 auf 506.000 gestiegen. Über den Mittleren Ring bzw. Altstadtring stadteinwärts sanken die Zahlen jedoch (von 494.000 auf 442.000 über den Mittleren Ring bzw. von 93.000 auf 83.000 über den Altstadtring).

Das Planungsreferat setzt sich daher derzeit beim Bayerischen Staatsministerium des Innern dafür



ein, dass die Möglichkeit zur Stellplatzbeschränkung und zur Ablöse auch nach der anstehenden Novelle der Bayerischen Bauordnung bestehen bleibt.

Dabei ist auch zu bedenken, dass die Mittel aus der obligatorischen Stellplatzablöse u.a. für den ÖPNV und auch Bike&Ride- Anlagen sowie Parkleitsysteme verwendet werden können. Die Umsetzung insbesondere der kostenintensiven Ausbauplanungen im ÖPNV wird sonst künftig erheblich erschwert, da der Finanzierung solcher Maßnahmen aus dem Hoheitshaushalt gerade in Zeiten knapper Kassen Grenzen gesetzt sind

Städtische Anwohnergaragen und Förderung zusätzlicher Anwohnerstellplätze

Am 23.07.2003 wurde durch die Vollversammlung des Stadtrates der Beschluss „Anwohnergaragen in München“ gefasst. Der Beschluss beinhaltet ein Konzept zur Errichtung von städtischen Anwohnergaragen in Gebieten mit großer Parkraumunterversorgung innerhalb des Mittleren Rings.

Zusätzlich wurde im Beschluss der Vollversammlung des Stadtrates vom 23.05.2001 zum „Gesamtkonzept zur Verwendung von Stellplatzablösemitteln“ das „2000-Stellplätze-Programm“ aufgelegt. Mittels dieses Programms wird die Schaffung zusätzlicher Anwohnerstellplätze durch private Investoren in Gebieten mit erheblichem Parkraumangel aus den Mitteln der Stellplatzablöse gefördert.

Beide Programme sind Elemente der Gesamtkonzeption des Parkraummanagements bzw. unterstützen die verkehrsplanerischen und verkehrsbeeinflussenden Ziele des Parkraummanagements durch gezielte Beeinflussung des Parkraumangebotes für bestimmte Nutzergruppen. Die Programme dienen ferner dazu, den Parkdruck in den Gebieten mit erheblichem Parkraumangel zu reduzieren und damit auch den Parksuchverkehr inkl. der damit verbundenen Emissionen zu verringern. Zudem wird durch den Bau von Anwohnerstellplätzen, in aller Regel mittels Tiefgaragen, die Möglichkeit geschaffen, Flächen für dringend notwendige, das Stadtklima verbessernde Begrünungsmaßnahmen wie z.B. Straßenrandbegrünung, frei zu geben.

6.3.2.3 Förderung des ÖPNV

Im gültigen Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt München sind eine Vielzahl von Infrastrukturmaßnahmen im Bereich des ÖPNV (U-Bahn, Tram und Bus) sowie im S-Bahn-System (nachrichtlich) enthalten, mit deren Realisierung sich positive Effekte in Bezug auf die Luftreinhaltung ergeben werden. Die Vollversammlung des Stadtrates hat dem Sachstandsbericht des Planungsreferates zu diesen Infrastrukturmaßnahmen zuletzt mit Beschluss vom 01.10.2003 zugestimmt. Dabei wurden – über die konkret in den nächsten Jahren zur Umsetzung anstehenden Planungen hinaus – im Rahmen eines Ausblicks weiter zu untersuchende Maßnahmen benannt (z. B. Stadt-Umland-Bahn-System), durch die langfristig zusätzliche Verlagerungspotenziale zum ÖPNV erschlossen werden könnten. In diesem Zusammenhang sind auch die laufenden Untersuchungen zur langfristigen Verbesserung der ÖPNV-Erschließung des neuen Fußballstadions in Fröttmaning sowie die perspektivischen Betrachtungen zur weiteren Entwicklung des ÖPNV im Rahmen der Erarbeitung des neuen Verkehrsentwicklungsplanes zu sehen.

In der Haushaltsbefragung, die im Rahmen von „Mobilität in Deutschland“ im Jahr 2002 für München durchgeführt wurde, zeigt sich ein ÖPNV-Potenzial von ca. 10 %, d. h. dass durch gezielte Maßnahmen noch ca. 10 % der Bevölkerung zum Umsteigen auf den ÖPNV erreicht werden könnten.



6.3.2.3.1 Maßnahmen der MVG

Entsprechend dem von der Stadtverwaltung vorgeschlagenen Verfahren bringt die Münchener Verkehrsgesellschaft MVG Maßnahmenplanungen bzw. Maßnahmenvorschläge ein, die dazu beitragen, den ÖPNV, als das im Vergleich zum MIV wesentlich umweltverträglichere Verkehrsmittel, weiter zu stärken. Grundsätzliches Ziel der Maßnahmen ist es, die bestehenden Fahrgäste zu halten, neue Fahrgastpotenziale zu erschließen und Kapazität für eine weitere Verlagerung vom MIV auf den ÖPNV zur Verfügung zu stellen. Mit den Maßnahmenvorschlägen ist noch keine originäre Zuständigkeit bzw. Finanzierung hergestellt bzw. verbunden, über die Punkte Zuständigkeit und Finanzierung muss zu einem späteren Zeitpunkt entschieden werden.

Einführung eines neuen Busnetzes

Am 12.12.2004 wird in München von der MVG das neue Busnetz (einschließlich Kommunikationsmaßnahmen) eingeführt. Ziel ist die Modernisierung des Busnetzes in München mit

- einer wirksamen Verbesserung der Kundenorientierung und
- der Stabilisierung des ÖV- Anteils im Busbereich.
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit im Busverkehr

Ziel des neuen Busnetzes ist es, das historisch gewachsene Busnetz als Gesamtes zu überplanen. Dabei wird in erster Linie das Bedienungsangebot im Busnetz (Liniennetz und Fahrplan) hinsichtlich der Transparenz und der Merkbarkeit erfolgsorientiert verbessert. Für die angestrebte Erhöhung der Kundenzufriedenheit wird eine stärkere Orientierung an den Kundenwünschen und den Rahmenbedingungen des Mobilitätsmarktes vorgesehen. Erfahrungen anderer Städte zeigen, dass ohne Anpassung des Busnetzes an die geänderten Kundenanforderungen ein zwar langsamer, aber kontinuierlicher Fahrgastrückgang zu erwarten ist. Mit der Modernisierung des Busnetzes soll daher die Bindung der heutigen Kunden gesichert und Nachfragerückgängen entgegengewirkt werden. Dies trägt zur Stabilisierung des ÖV- Marktes und damit zur Vermeidung neuer Pkw- Fahrten im MIV bei.

Im Busbereich werden erstmals differenzierte Produkte (Metro-Bus, Stadt-Bus, Taxi-Bus) eingeführt. Die laufenden Betriebskosten im Busbereich können durch das neue Busnetz gesenkt werden. Hierfür sind jedoch Infrastrukturaufwendungen (z.B. für neue Haltestellen) nach derzeitigem Kenntnisstand in Höhe von 4,0 Mio. € nötig.

Die Einführung des neuen Busnetzes wird außerdem mit umfangreichen Kommunikationsmaßnahmen begleitet. Die Kosten für diese Kommunikationsmaßnahmen und die Anpassung der Fahrgastinformation werden ausschließlich von MVG / SWM getragen.

Das zugrunde liegende Konzept für das neue Busnetz wurde in der Vollversammlung des Stadtrats am 18.02.04 beschlossen. Neben dem Umsetzungskonzept, das am 12.12.2004 eingeführt wird, sind für die Folgejahre weitere Maßnahmen beabsichtigt. Diese Maßnahmen sollen sukzessive im Rahmen der Finanzierungsmöglichkeiten umgesetzt werden. Hierzu zählen u.a. die Erschließung neuer Wohngebiete sowie die Einrichtung von Kleinbuslinien in bisher nicht erschlossenen Bereichen. Die gesamten Betriebskosten aller Maßnahmen im „Ausblick“ liegen in Höhe von rund 5 Mio. € pro Jahr und tragen insbesondere zur Erhöhung des ÖV- Anteils im Nahbereich bei. Damit verbunden ist eine Reduzierung des MIV- Anteils und somit auch eine Verringerung der Emissionen.

Ausweitung des U-Bahnnetzes

Derzeit ist auf Grundlage des Nahverkehrsplans der LH München folgende Entwicklung im U-Bahn-Netz beschlossen:



- Die Verlängerung der U-Bahn-Linie U1 Richtung Norden vom Bahnhof Georg-Brauchle-Ring zum Bahnhof Olympia-Einkaufszentrum soll voraussichtlich am 31.10.2004 in Betrieb gehen.
- Die westliche Verlängerung der U3 vom Olympiazentrum über den Bahnhof OEZ zum S-Bahn- und Regionalverkehrs-Haltepunkt Moosach ist bereits zwischen den Bahnhöfen Olympiazentrum und OEZ in Bau. Dieser Streckenabschnitt soll Mitte 2007 in Betrieb genommen werden. Die Bauarbeiten für die Weiterführung bis nach Moosach beginnen in der 2. Jahreshälfte 2004. Vorgesehen ist die Eröffnung der Strecke vom Olympiaeinkaufszentrum bis Moosach Ende 2010.
- Die Streckengenehmigung für die Verlängerung der U-Bahn-Linie U4 vom Bahnhof Arabellapark nach Engelschalking liegt seit 1989 vor. Der Baubeginn und damit die Inbetriebnahme der Strecke ist derzeit jedoch noch nicht absehbar.
- Eine Verlängerung der U-Bahn-Linie U5 vom Laimer Platz bis nach Pasing ist im Mehrjahresinvestitionsplan vorgesehen. Ein Zeithorizont für die Realisierung ist derzeit nicht bekannt.
- Die Stadt Garching b. München baut derzeit die Verlängerung der U-Bahn-Linie U6 von Garching-Hochbrück zur Universität / Forschungszentrum. Diese Strecke soll zum Wintersemester 2006 in Betrieb gehen.
- Auch eine Verlängerung der U6 im Südwesten vom Klinikum Großhadern nach Martinsried wurde bereits untersucht und könnte nach einer Klärung der Finanzierungsfragen realisiert werden.
- Seit September 2002 wird durch verschiedene Maßnahmen die Strecke der U6 zur neuen Allianz-Arena in Fröttmaning ertüchtigt, um die ÖPNV- Anbindung des Stadions zu verbessern. Die Arbeiten umfassen zum einen den Ausbau des U-Bahnhofes in Fröttmaning auf vier Gleise und die Anlage eines zweiten Mittelbahnsteiges einschließlich Wendeanlage und Verschiebung um rund 100 m nach Norden. Zum anderen werden zwischen dem Bahnhof Fröttmaning und dem Bahnhof Sendlinger Tor Weichenverbindungen sowie Fahrstromversorgungs- und Zugsisicherungsanlagen ertüchtigt, da diese nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechen. Dadurch wird sichergestellt, dass ein möglichst störungsfreier Zweirichtungsverkehr und eine Verdichtung des Taktes der Linie U6 angeboten werden kann. Nach der Streckenertüchtigung können 24 Züge/h abgefertigt werden, d.h. es ist ein 2,5-Minuten-Takt möglich. Damit liegt die Beförderungskapazität um 20% unter der beim Veranstaltungsverkehr vom und zum Olympiastadion. Um die Beförderungskapazität und -qualität zum bzw. vom neuen Fußballstadion noch weiter zu verbessern und den Anteil der ÖPNV- Benutzer am neuen Standort zu halten und möglichst zu erhöhen, werden derzeit verschiedene bauliche Maßnahmen mit dem Ziel einer Direktverbindung Stadion-Hauptbahnhof untersucht.

Ausweitung des Tramnetzes

Dem Münchner Trambahnnetz kommt im Rahmen der Reduzierung verkehrsbedingter Emissionen von Luftschadstoffen besondere Bedeutung zu. Die Tram leistet ihren Beitrag zu einer möglichst umweltfreundlichen Abwicklung der Verkehrsbedürfnisse in mehrfacher Hinsicht:

- Sie bedient stark nachgefragte Achsen im Radial- und Tangentialverkehr und ergänzt so das Schnellbahnnetz.
- Durch die flächenhafte Beschleunigung erreichen die Fahrgäste mit der Tram eine hohe Reisegeschwindigkeit. Dies gilt insbesondere für Strecken, in denen die Tram auf besonderem Gleiskörper verkehrt.
- Durch ihren hohen Fahrkomfort und ihre besondere Wahrnehmbarkeit im Straßennetz ist die Tram attraktiver als der Bus und führt somit zu einer erhöhten ÖV- Nutzung.
- Eine zu 50 % besetzte Tram ersetzt ca. bis zu 90 Pkw- Fahrten.
- Durch ihre im Vergleich zum Bus erheblich größere Beförderungskapazität können von einer Trambahn mehr als doppelt so viele Fahrgäste wie mit dem Bus befördert werden. Dadurch trägt die Tram auch innerhalb des ÖV zu einer Verminderung der Fahrtzahl bei.



- Durch ihren elektrischen Antrieb setzt die Tram im Straßenraum keine Luftschadstoffe frei. Dadurch kommt ihrem Einsatz in Hinblick auf die Reinhaltung der Luft im Stadtgebiet besondere Bedeutung zu.

Diese Gründe waren auch Entscheidungsbasis für den Erhalt, die Modernisierung und den Ausbau des Trambahnnetzes, die nach eingehenden Untersuchungen am 13.03.1991 durch den Stadtrat getroffen wurde und mit dem Beschluss des Nahverkehrsplans der LH München am 01.10.2003 bestätigt und aktualisiert wurde.

Zum Nachweis der Förderungsfähigkeit wird für jedes Neubauprojekt eine standardisierte Bewertung erstellt, in der der gesamtwirtschaftliche Nutzen unter Berücksichtigung der Umweltauswirkungen festgestellt wird. Dieser Nutzen entsteht unter anderem durch die Verlagerungswirkung von Fahrten vom MIV auf den ÖV. Damit kann der Beitrag zur Luftreinhaltung für jedes einzelne der im Folgenden erläuterten Trambahnprojekte nachgewiesen werden.

Im Nahverkehrsplan sind folgende Ausbaumaßnahmen festgeschrieben:

- Ausbau der Tangentialbeziehungen:
 - Westtangente (Neuhausen – Laim – Obersendling); die Planentwürfe sind in einem fortgeschrittenen Stadium, mussten allerdings wegen anderer Dringlichkeit vorläufig zurückgestellt werden. Abhängigkeiten bestehen zum Neubau des S-Bahnhofs Laim im Rahmen Bau der 2. Stammstrecke S-Bahn.
 - Nordtangente (Neuhausen – Schwabing – Bogenhausen); im Planfeststellungsverfahren
- Ausbau der Radialbeziehungen:
 - St. Emmeram (Effnerplatz – Cosimastraße – St. Emmeram); Vorbereitung eines neuen Planfeststellungsverfahrens
 - Bf. Pasing (Verlängerung der Linie 19); im Planungsstadium, Inbetriebnahme für 2008/2009 geplant
 - Parkstadt Schwabing (Linie 23, Erschließung des Entwicklungsgebiets Neusser Straße); in Planungsfeststellung, Inbetriebnahme Ende 2006 geplant)

Vorgesehen für den Verkehrsentwicklungsplan sind folgende Erschließungsmaßnahmen:

- Freiam
- Schwabing Nord

ÖPNV- Beschleunigung

Busbeschleunigung

Im Zusammenhang mit dem Stadtratsbeschluss zum neuen Busnetz vom 18.02.2004 plant die MVG ein Programm zur Busbeschleunigung. Dieses ÖPNV- Beschleunigungsprogramm wird als komplexer, interdisziplinärer Planungsprozess verstanden, bei dem unter Berücksichtigung der städtebaulichen Randbedingungen Individualverkehr und ÖPNV- bezogene Belange sorgfältig aufeinander abgestimmt werden.

Ziele des Busbeschleunigungsprogramms sind:

- Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch Senkung des Fahrzeugbedarfs
- Steigerung der Fahrgastzahlen durch Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV
- Reduzierung der Reisezeit
- Verbesserung der Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit
- Verbesserung des Fahrgastkomforts (Dynamische Fahrgastinformation, behindertengerechte Haltestellen)



Das Maßnahmenprogramm sowie die Umsetzung werden in enger Abstimmung und gemeinsam mit den Kreisverwaltungsreferat, dem Baureferat und Planungsreferat durchgeführt.

Die Busbeschleunigung wirkt sich positiv aus:

- auf die Verkehrsteilnehmer des ÖPNV (Reduzierung der Reisezeit, Verbesserung der Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit, Verbesserung des Fahrgastkomforts)
- auf die übrigen Verkehrsteilnehmer (Inbetriebnahme moderner Lichtzeichenanlagen mit der Realisierung komplexer verkehrsabhängiger Steuerungsverfahren, Engerfassung der Knotenpunkte, Einbau und Optimierung von Radwegen)
- auf die Investitionstätigkeit in der Region

Die Busbeschleunigung führt zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV und fördert somit das Umsteigen der Verkehrsteilnehmer vom MIV auf den ÖPNV. Dadurch werden die Umwelt belastenden Auswirkungen des Kfz- Verkehrs maßgebend vermindert. Im Besonderen wird die Emission von Schadstoffen reduziert.

Bei der Realisierung ist vorgesehen, im Rahmen eines mehrjährigen Programms zur Busbeschleunigung je nach Art und Umfang der Beschleunigungsmaßnahmen 1 bis 2 Buslinien pro Jahr zu beschleunigen. Die Inbetriebnahme der ersten noch auszuwählenden Buslinie ist seitens der MVG für das Jahr 2006 geplant.

Beschleunigung der Tram- Linie 19 West zwischen Willibaldplatz und Pasing Marienplatz

Auf dem gesamten Liniennetz der Straßenbahn ist bis auf den Streckenabschnitt der Linie 19 West zwischen Willibaldplatz und Pasing Marienplatz die ÖPNV-Beschleunigung gemäß dem Stadtratsbeschluss mit großem Erfolg umgesetzt worden. Um den gleichen Standard für das gesamte Liniennetz der Tram zu erreichen, plant die MVG den Abschnitt zwischen Willibaldplatz und Pasing Marienplatz mit ÖPNV-Beschleunigung auszustatten.

Für die Beschleunigung der Linie 19 West zwischen Willibaldplatz und Pasing Marienplatz sind folgende Maßnahmen geplant:

- Um- bzw. Neubau von Lichtzeichenanlagen
- Engerfassung von Knotenpunkten
- Verlegung, Verbreiterung und Neubau von Haltestelleninseln (behindertengerechter Ausbau)
- Einbau von Wartehallen.

Darüber hinaus wird die Einrichtung eines besonderen Bahnkörpers im Bereich Am Knie und Pasing Marienplatz geprüft.

Die Reisezeiteinsparungen für den Streckenabschnitt der Linie 19 West zwischen Willibaldplatz und Pasing Marienplatz betragen pro Richtung voraussichtlich 1 Minute. Die gewonnene Reisezeit kompensiert eine geplante Streckenverlängerung zum Bahnhof Pasing.

Die Realisierung der Beschleunigungsmaßnahmen auf dem letzten Teilstück der Linie 19 führt durch den Einbau von Wartehallen, der besseren Zugänglichkeit für die mobilitätsbehinderten Fahrgäste und der höheren Pünktlichkeit zu einer Steigerung der Attraktivität des ÖPNV. Hinsichtlich einer Stabilisierung des Fahrplans ist die ÖPNV- Beschleunigung von erheblicher Bedeutung.

Seit 1994 wurden zehn Münchner Straßenbahnlinien und damit ein Streckennetz von 71 km Länge beschleunigt. Sie weisen insgesamt deutliche Fahrgastzuwächse auf. Diese liegen zwischen ca. 7 und 26 %. So nutzen z.B. auf den parallel verkehrenden Linien 20/21 in der Dachauerstraße rund 7000 Fahrgäste werktäglich mehr die Tram, davon 20 % in der morgendlichen Verkehrsspitze. Unterstellt man einen durchschnittlichen Besetzungsgrad eines Pkw im Berufsverkehr von 1,3 Per-



sonen, so entspricht dies über 1000 Pkw, die eingespart werden und so zur Verbesserung der Luftqualität beitragen.

Zur Vollendung der Beschleunigungsmaßnahmen bei der Tram plant die MVG die Realisierung für das letzte noch nicht beschleunigte Teilstück der Strecke Linie 19 für das Jahr 2005 bzw. 2006.

Verbesserung der Schnittstelle Fahrrad und ÖPNV

Ziel der Maßnahme ist die Verbesserung der Schnittstelle zwischen Fahrrad und ÖPNV (Bike+Ride). Dies soll durch verschiedene Einzelmaßnahmen geschehen. Die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen entsprechen dem Stadtratsbeschluss „Gesamtkonzept für P+R- Anlagen sowie B+R- Anlagen in München“ vom 24.10.2001.

Zunächst ist die Optimierung der Reinigung der Fahrradparker, insbesondere die Entsorgung von fahruntauglichen Schrotträdern vorgesehen. Diese ist relativ zeit- und kostenintensiv. Es können damit jedoch in den bereits vorhandenen ca. 20.000 B+R- Fahrradparker zusätzliche Plätze freigelegt werden.

Im nächsten Schritt ist der Stellplatzbedarf an ÖPNV- Zugangsstellen mit hohem zusätzlichem Bedarf zugangsnah zu erhöhen. Dies sind: Hauptbahnhof, Münchner Freiheit, Giselastraße, Olympiazentrum, Josephsplatz, Hohenzollernplatz, Stiglmaierplatz, Kieferngarten, Rotkreuzplatz, Klinikum Großhadern, Sendlinger Tor, Universität, Maillingerstraße, Milbertshofen, Theresienstraße, Frankfurter Ring, Freimann, Goetheplatz, Fraunhoferstraße, Lehel und Bonner Platz.

Parallel soll die Qualität der Fahrradabstellanlagen bei den Punkten Sicherheit und Wetterschutz erhöht werden. Dies kann durch Parker mit der Möglichkeit den Fahrradrahmen anzuschließen und Überdachungen geschehen. Langfristig sind auch weitere Fahrradparkhäuser an Verkehrsknoten für Radfahrer z. B. am Hauptbahnhof angestrebt.

Im Rahmen vom betrieblichen Mobilitätsmanagement können zudem Fahrradwerkstätten in Räumlichkeiten von größeren Betrieben zu einer verstärkten Nutzung des Fahrrades als Bike+Ride-Nutzung beitragen.

Die Kosten der Optimierung der Fahrradstellplatzsituation sind vergleichsweise gering. Bei 400 € je Fahrradstellplatz ergeben sich für 2005 bei 300 neuen Fahrradparkern Infrastrukturkosten von 120.000 €. Dazu ist die Sicherstellung eines jährlichen fixen Investitionsbudgets der LH München erforderlich. Langfristig wird eine Gesamtzahl rund 27.000 Fahrradparkern an den U- und S-Bahn Haltepunkten im Stadtgebiet München angestrebt.

Die Auswirkungen der genannten Maßnahmen sind eine Optimierung und Verbesserung der Alternativen zum Pkw- Verkehr und eine Verkehrsverlagerung von MIV (z.B. P+R- Fahrten) auf den Umweltverbund. Damit kann ein wertvoller Baustein zur Luftreinhaltung beigetragen werden.

Realisierungshorizont für die Infrastrukturmaßnahmen sind die Jahre 2005 und 2006. Begleitende weiche Maßnahmen wie Information, Mobilitätsberatung sowie Kooperationen zwischen ÖPNV- und fahrradbezogenen Dienstleistern können sofort eingeleitet werden. Kostenträger sollte hier die LH München sein.

6.3.2.3.2 Maßnahmen der S-Bahn

Die S-Bahn München GmbH als Unternehmen der DB AG ist, gerade in Zeiten der immer knapper werdenden Ressourcen und stetig steigenden Abgasemissionen, ein immer wichtigerer Partner des Münchner ÖPNV. Bereits seit der Gründung der S-Bahn 1972 konnte das Fahrgastaufkommen von der ursprünglichen Planung um ca. 470.000 auf 720.000 Fahrgäste pro Werktag erhöht



werden, und dies ohne wesentliche Erweiterungsmaßnahmen des S-Bahn Netzes. Durch die bis 2010 geplanten Maßnahmen soll das Angebot verbessert und die Fahrgastzahlen nochmals um ca. 60.000 erhöht werden. Dies bedeutet eine weitere Reduzierung um etwa 40.000 PKW täglich mit allen dazugehörigen Auswirkungen auf Schadstoffe, Lärmbelastung und Parkraumbedarf.

Konkret sind in den nächsten Jahren folgende Maßnahmen geplant um das System S-Bahn München zukunftsfähig zu gestalten:

- Einführung des 10-Minuten-Taktes in der Hauptverkehrszeit auf 4 Linienästen zum 12.12.2004 (Zorneding, Deisenhofen, Germering und Maisach)
- Ausweitung der Fahrzeugflotte um 20 Züge des Typs ET 423 und damit komplette Umstellung der Fahrzeugflotte auf den Typ ET 423, der durch ein neues Bremssystem Bremsenergie in das Stromnetz zurückspeist
- Barrierefreier Ausbau der S-Bahn München; für 100 Mio. Euro werden die meisten Stationen bis 2010 umgebaut
- Einführung eines neuen Reisendeninformationssystems für die gesamte S-Bahn mit dem Ziel, die Fahrgäste best möglich zu informieren
- Einführung des 10-Minuten-Taktes nach Dachau in 2005
- Neuer Haltepunkt Untermenzing
- Ausbau der Strecke Dachau - Petershausen
- Ausbau der Bahnhöfe Peißen, Großhelfendorf, Kreuzstraße auf Vollzuglänge bis Ende 2004
- 2. Bahnsteigkante Aying in 2004

Neben den o.g. Maßnahmen, die alle in den Jahren 2004/2005 umgesetzt werden sollen, gehen die weitergehenden Planungen bereits über das Jahr 2010 hinaus (siehe Punkt 6.5 des Luftreinhalteplans).

Das Ergebnis des gesamten Maßnahmenpaketes wird wie folgt abgeschätzt:

- Erhöhung der Fahrgastzahlen um ca. 60.000/Tag
- Damit verbundene Reduzierung des Pkw- Verkehrs, bei angenommenen 1,5 Personen pro PKW um 40.000 Fahrzeuge pro Werktag mit entsprechenden Verringerungen der Kfz- bedingten Schadstoffemissionen
- Verbesserung der Angebotspalette für unsere Fahrgäste, damit verbunden eine besserer Kundenbindung
- Verringerung der Störanfälligkeit, dadurch Erhöhung der Zuverlässigkeit und langfristige Kundenbindung
- Durch komplette Umstellung auf neue Fahrzeuge (ET 423) werden ca. 25 % der bisher eingesetzten Fahrenergie in das Netz rückgespeist.

6.3.2.3.3 Ausbau Park+Ride, Bike+Ride

P+R- und B+R- Anlagen sollen die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel für diejenigen erleichtern, die nicht im unmittelbaren Umfeld der Schnellbahn-Haltestellen wohnen. Ziel des städtischen P+R-Konzeptes ist es, die mit dem Pkw zurückgelegten Fahrstrecken und damit die Schadstoffemissionen zu minimieren.

Daher werden innerhalb des Mittleren Rings keine P+R- Möglichkeiten angeboten, und innerhalb des gesamten Stadtgebietes wird für die P+R- Nutzung Entgelt erhoben. Im Bereich der Stadt-



grenze beträgt das Entgelt 0,50 €, auf den anderen Anlagen 1 € pro Tag, so dass speziell die Nutzerinnen und Nutzer aus dem Umland einen Anreiz haben, kostenlos auf wohnortnahen Anlagen zu parken und mit dem Pkw gar nicht bis ins Stadtgebiet zu fahren.

Die Landeshauptstadt München fördert den Bau von P+R- Stellplätzen im Umland mit Mitteln aus der Stellplatzabläse und setzt sich im Rahmen der Inzell-Initiative mit den beteiligten Partnern derzeit verstärkt für einen bedarfsgerechten Ausbau, verbesserte Wegweisung und Steigerung des Komforts auf den Anlagen ein.

Auch die Nutzung des Fahrrades als Zubringer zum ÖPNV soll verstärkt gefördert werden. Insbesondere sollen die alten Fahrradständer durch komfortablere, diebstahlsichere und wo möglich überdachte Anlagen ersetzt und das Angebot bedarfsgerecht erweitert werden. Aus Platzgründen sollen auch mehrstöckige Systeme zum Einsatz kommen.

Derzeit stehen im Stadtgebiet ca. 7000 P+R- und ca. 20.000 B+R- Stellplätze zur Verfügung. Entsprechend des Gesamtkonzeptes für P+R- sowie B+R- Anlagen in München vom 24.10.2001 sollen weitere ca. 4000 P+R- Stellplätze und ca. 7000 B+R- Stellplätze geschaffen werden. Im Umland sind ca. 16.000 P+R- und ca. 24.000 B+R- Stellplätze vorhanden. Der weitere Ausbau erfolgt hier durch die Kommunen in Abstimmung mit dem MVV und der Regierung von Oberbayern.

6.3.2.4 Fahrrad- und Fußgängerverkehr

Basierend auf den konzeptionellen Vorgaben des vom Stadtrat am 03.07.2002 beschlossenen Verkehrsentwicklungsplanes – Radverkehr entwickelt das Baureferat derzeit die Fortschreibung des Realisierungsnetzes „Radfahrverbindungen“. Nach Umsetzung der darin enthaltenen Maßnahmen, deren zeitlicher Horizont von der Schaffung der einzelfallspezifischen planungsrechtlichen Grundlagen, der Entwicklung konsensfähiger Lösungen sowie der personellen Kapazitäten und der finanziellen Mittelbereitstellung abhängig ist, wird dem Radverkehr ein komplettes, engmaschiges Radverkehrsnetz zur Verfügung stehen. Im Realisierungsnetz sind auch besonders beschilderte Radrouten enthalten, die den weniger ortskundigen Radfahrern attraktive Verbindungen bieten.

Zur allgemeinen Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs wird derzeit parallel zu den Maßnahmen aus dem Realisierungsnetz das Angebot von Fahrradabstellanlagen ausgebaut.

RadlStadtplan München

Ein weiterer Baustein zur Attraktivitätssteigerung für den Radverkehrs ist der vom Referat für Gesundheit und Umwelt herausgegeben Münchner RadlStadtplan, der 2003 in der 6. Auflage erschienen ist. In diesem RadlStadtplan werden die Radwege im Stadtgebiet Münchens dargestellt und hinsichtlich Ausstattung und Lage klassifiziert. Seit 2004 existiert auch eine Internet-Version dieses RadlStadtplans, der auch ein interaktives „Radlrouting“, also das Auffinden der jeweils günstigsten Radlroute zwischen frei wählbaren Ziel- und Endpunkten ermöglicht.

6.3.2.5 Sonstige Maßnahmen

6.3.2.5.1 Technische Maßnahmen

Zuschlagsstoffe im Straßenbau

Bei der Auswahl der im Straßenbau verwendeten Zuschlagstoffe wird verstärkt darauf geachtet, dass nur weitgehend polierresistente und abriebarme Zuschlagstoffe für die Straßenbeläge zum Einsatz kommen. Hierdurch wird einer stärkeren Belastung von PM₁₀ durch Straßenabrieb vorgebeugt.



6.3.2.5.2 Umweltfreundlicher Fahrzeugpark

Umweltfreundliche Beschaffung

Im Hoheitsbereich der Landeshauptstadt München werden Pkw und Nutzfahrzeuge zentral beschafft. Gemäß Beschluss des Stadtrates werden dabei Pkw und Nutzfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 1,5 t bis 3,5 t ausschließlich mit Ottomotor und geregelter Katalysator beschafft. Wesentlicher Grund für diesen Beschluss ist das im Vergleich zu Benzinmotoren mit Katalysator ungünstigere Emissionsverhalten der Dieselmotoren, vor allem bei den Partikeln.

Seit 1998 soll bei der Beschaffung von Neufahrzeugen verstärkt Erdgasantrieb vorgesehen werden. Im Rahmen der zentralen Bedarfsprüfung im Hoheitsbereich der Stadt wird daher in jedem Einzelfall bei der Beschaffung von Fahrzeugen geprüft, inwieweit der Erdgasbetrieb möglich und die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Derzeit laufen im Bereich der Stadtverwaltung Überlegungen, Ausnahmen für die Beschaffung von Dieselfahrzeugen zuzulassen, wenn diese mit einem Partikelfilter und optimaler NO₂-Reduktion ausgestattet sind.

Energie- und umweltschonendes Fahren

Ein wesentlicher Einfluss auf die Emissionen von Fahrzeugen ist über die individuelle Fahrweise gegeben. Daher werden im städtischen Fortbildungsprogramm Kurse zu energie- und umweltschonendem Fahren angeboten. Seit 1999 ist für alle neu eingestellten Dienstkräfte im Rahmen der Fahrernachprüfung eine eintägige Schulung festgelegt. Auf diesem Weg werden seit dieser Zeit ca. 200 neue Mitarbeiter pro Jahr geschult.

Darüber hinausgehend dient auch ein Teil des erweiterten Klimaschutzprogramms der Förderung von Sprit sparendem Fahren, um die CO₂-Emissionen zu senken, die durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) verursacht werden.

Von den Maßnahmen Beschaffung im Hoheitsbereich und energie- und umweltschonendes Fahren ist absolut gesehen ein geringer Beitrag zur Emissionsminderung zu erwarten, hier steht vor allem die Vorbildwirkung der LH München zur umweltfreundlichen Beschaffung und Betrieb von Fahrzeugen im Vordergrund.

MVG-Busse

Die von den Stadtwerken München (jetzt MVG) eingesetzten Busse verfügen zur Minimierung der Emissionen über Rußfilter (CRT-System, also einem Oxidationskatalysator und einem nachgeschalteten Rußfilter) und werden mit schwefelarmem Kraftstoff betrieben.

Im Rahmen des Nahverkehrsplanes der LHM wurden dazu für alle neu zu beschaffenden Fahrzeuge als Qualitätsstandards beschlossen (Beschluss der Vollversammlung vom 01.10.2003): Einhaltung der jeweils geltenden EU-Emissionsgrenzwerte für Stickstoffoxide und Partikel und dem Zusatz, dass die Abgasemissionen der Busse denen von mit CRT-System ausgerüsteten Fahrzeugen entsprechen.

Über den Einsatz von Bussen mit modernster Abgasreinigung ergibt sich vor allem bei Straßen mit starkem Busverkehr eine erhebliche Emissionsminderung. Eine Quantifizierung dieses Minderungspotentials erfolgte mangels geeigneter Emissionsdaten der jeweiligen Fahrzeuge nicht.



6.3.2.5.3 Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen des Projektes „Nachhaltige Mobilität“ sollen seitens des Referats für Gesundheit und Umwelt Fördermittel für eine den Luftreinhalteplan begleitende Öffentlichkeitsarbeit vergeben werden. Ziel dieser im Detail noch nicht ausgearbeiteten Maßnahme sollen insbesondere Aktivitäten sein, die die Bürger zum Umstieg und den Einsatz umweltschonender Beförderungsmittel motivieren. Zur Vermeidung von Doppelarbeiten ist das Konzept und sind die Aktivitäten eng mit anderen bereits damit befassten Stellen wie beispielsweise dem Kreisverwaltungsreferat, der MVV GmbH und den Stadtwerken München GmbH - MVG abzustimmen.

6.4 Maßnahmen, die diskutiert, aber nicht konkret in den LRP aufgenommen wurden

6.4.1 Verkehrsbeschränkungen

City-Maut

Die Thematik City-Maut wurde angesprochen, jedoch aufgrund der vielfach ungeklärten Fragen zu den Rechtsgrundlagen, der Wirksamkeit der Maßnahme oder auch der organisatorischen Umsetzung (u.a. räumlicher Umgriff) derzeit nicht weiter verfolgt. Vielmehr wird der Schwerpunkt mehr auf Mittel im Rahmen der Parkraumbewirtschaftung innerhalb des Mittleren Ringes, die zügiger vorangetrieben werden sollte, gesetzt.

Nutzungsbeschränkungen und Nutzervorteile für den Lieferverkehr in die Innenstadt

Mit dieser Maßnahme auf der Grundlage des § 40 Abs. 1 BImSchG und § 45 StVO [34] soll der Lkw- Lieferverkehr möglichst auf schadstoffarme Lkw beschränkt werden. Das bedeutet, dass zunächst das Gebiet innerhalb des Altstadtringes grundsätzlich nur noch von schadstoffarmen Lkw mit mindestens EURO III- Norm zukünftig angefahren werden dürfte.

Mit der Beschränkung des Lieferverkehrs zunächst im Gebiet innerhalb des Altstadtringes soll eine Art Initialzündung für die Optimierung des Lkw- Lieferverkehrs im Hinblick auf seinen Schadstoffausstoß gemacht werden. Obwohl gerade der Lkw- Verkehr in einem hohen Maße zur Feinstaubbelastung in den Städten beiträgt, ist sich andererseits das Kreisverwaltungsreferat sehr wohl bewusst, dass der Lieferverkehr ein lebensnotwendiger und unverzichtbarer Bestandteil des Wirtschaftsstandortes München ist. Diese Maßnahme soll daher so ausgestaltet werden, dass sie für die Betroffenen nicht als überfallartige, ad hoc- Maßnahme erscheint, sondern mit einem klaren zeitlichen Horizont diesen die Möglichkeit gibt, sich darauf in einem genügend langen Zeitraum einzustellen und die notwendigen Anpassungen zu vollziehen.

Das Kreisverwaltungsreferat will diesen Forderungen dadurch gerecht werden, dass die Zufahrtsbeschränkung für die Lieferfahrzeuge in einem Art Stufenplan erst nach einer Übergangsfrist von mind. 2 Jahren gültig werden soll. Weiterhin wäre denkbar, auch nach Ablauf dieser Übergangsfrist unter bestimmten Umständen übergangsweise gewisse Zeitfenster an jedem Tag für nicht schadstoffarme Lkw- Lieferfahrzeuge einzuräumen. Unabhängig von diesen Erleichterungen dürfte diese Maßnahme ohnehin keinen allzu großen Umrüstungsbedarf bei den Lkw- Lieferfahrzeugen hervorrufen, da nach dem jetzigen Stand (Mai 2004) schon ca. 80 % aller Lkw in München als schadstoffarm nach EURO III gelten.

Selbstverständlich stellt sich auch hier wie bei der Umlenkung des Lkw- Durchgangsverkehrs auf den Autobahnring das Problem der Überwachung und Kontrolle dieser Zufahrtsbeschränkung für Lkws in der Praxis. Die Ausführungen zur im Folgenden aufgeführten Maßnahme bzgl. der Kennzeichnung von nicht schadstoffarmen Lkws gelten hier entsprechend.

In weiterer Zukunft wäre es denkbar, diese Maßnahme hinsichtlich der Schadstoffklasse und



des Gebietsumfangs schrittweise auszudehnen. Konkret käme in Betracht, statt EURO III später EURO IV als Mindestschadstoffklasse festzusetzen und das Gebiet innerhalb des Altstadt-ringes bis zum Mittleren Ring auszudehnen.

Abschließend soll betont werden, dass mit dieser Maßnahme primär das Ziel verfolgt wird, eine Signalwirkung in Richtung der Lkw- Halter zu erzielen. Die Halter von Lieferfahrzeugen sollen mit dieser Signalwirkung dazu bewegt werden, die auch aus technischen und wirtschaftlichen Gründen ohnehin notwendige Erneuerung ihrer Lkw- Flotten von sich aus, d.h. freiwillig beschleunigt zu vollziehen. Wenn dies gelingen würde und der Anteil von Lieferfahrzeugen, die noch nicht die Schadstoffklasse EURO III erfüllen, sich bis zum Ende der Übergangsfrist der ersten Stufe mehr oder weniger gegen Null bewegen würde, könnte letztendlich auf die Umsetzung dieser Maßnahme und damit auf jeglichen Zwang gänzlich verzichtet werden.

Umleitung des Lkw- Durchgangsverkehrs auf den Münchner Autobahnring A 99

Der Lkw- Verkehr ist einer der Hauptemittenten von Ruß und trägt damit überdurchschnittlich stark zur Feinstaubbelastung im Stadtgebiet München bei. Es liegt daher nahe, den Lkw- Verkehr ohne Ziel und Quelle in München auf den Autobahnring A 99 auf der Grundlage des § 40 Abs. 1 BImSchG und § 45 Abs. 1 StVO umzuleiten.

Dies hat zum einen den Vorteil, dass von dieser Alternativstrecke keine Wohnbebauung in unmittelbarer Nähe tangiert wird. Weiterhin sollte dabei bedacht werden, dass Lkws auch in einem weit höheren Maße als der Pkw- Verkehr für die Abnutzung des Straßennetzes und insbesondere der Brückenbauwerke verantwortlich ist. Die durch die Umleitung des Lkw- Verkehrs erreichte Entlastung des Münchner Straßennetzes würde damit auch zu einer Einsparung von Mitteln für den Straßenunterhalt beitragen.

Allein aus Gründen der Verhältnismäßigkeit erscheint es sinnvoll, den Lkw- Durchgangsverkehr nur in den Nachtzeiten, beispielsweise von 20.00 bis 05.00 Uhr, auf den Autobahnring umzuleiten. Überlegenswert wäre auch noch, nur Lkws ab einer bestimmten Gewichtsgrenze (7,5, 12 oder 20 t) auf den Autobahnring zu verweisen. Schließlich wäre es auch noch möglich, zumindest in der ersten Übergangszeit, für die nach diesen Kriterien jeweils umzuleitenden Lkw gewisse Zeitfenster für die Einfahrt in das Gebiet mit Einfahrbeschränkung für Lkw noch offen zu lassen.

Gemeinsam ist all diesen Überlegungen das Ziel der Reduzierung des ruß- und partikelintensiven Lkw- Verkehrs im Stadtgebiet München und damit der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung.

Bei den Maßnahmenvorschlägen „Nutzungsbeschränkungen und Nutzervorteile für den Lieferverkehr in die Innenstadt“ und „Umleitung des Lkw- Durchgangsverkehrs auf den Münchner Autobahnring A 99“ besteht insgesamt Übereinstimmung darin, dass diese Maßnahmen aus fachlicher Sicht durchaus geeignet sind, eine Verbesserung der lufthygienischen Situation in München herbeizuführen. Das Bundes-Immissionsschutzgesetz und die Straßenverkehrsordnung ermöglichen grundsätzlich auch die Durchsetzung solcher Maßnahmen.

Zu beiden Maßnahmenvorschlägen wurden Stellungnahmen u.a. vom Polizeipräsidium München, vom Polizeipräsidium Oberbayern, von der Autobahndirektion Südbayern und von verschiedenen Sachgebieten der Regierung von Oberbayern abgegeben. Auf der Basis der bisher vorliegenden und belastbaren Daten ist allerdings eine konkrete Aufnahme dieser Maßnahmen in den Luftreinhalteplan derzeit nicht möglich. Hierzu bedarf es weitergehender Prüfungen und Bewertungen, die im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans zu erarbeiten sein werden.



6.4.2 Infrastruktur

Autobahn-Südring

Die A99 Süd wurde mit Bundestagsbeschluss (01.07.2004) zum Bundesverkehrswegeplan in die Kategorie „kein Bedarf“ herabgestuft. Die Schließung des Autobahn-Südringes wird daher nach der Rückstufung im Bundesverkehrswegeplan im Rahmen des Luftreinhalteplans München nicht diskutiert.

6.4.3 Parkleitsystem

Für die Altstadt und das Bahnhofsviertel ist in München ein Parkleitsystem geplant. Ein Parkleitsystem dient dazu, die Parkhäuser gleichmäßig auszulasten und die Verkehrsströme bei der Anfahrt sinnvoll zu leiten. Es bietet Orientierung und hilft, auf kürzestem Wege zu einem geeigneten Parkhaus zu gelangen. Der Parksuchverkehr und damit auch die Schadstoffbelastungen werden auf diese Weise reduziert.

Es ist geplant, im so genannten Parkring, identisch mit dem Altstadttring, mit Schildern an 97 Standorten die Autofahrer nach einem Farbsystem zu den Parkanlagen zu führen. Restparkanzeigen informieren über die Zahl der verfügbaren Stellplätze. Mit diesem System sollen 25 Parkanlagen mit rund 6000 Kurzzeitstellplätzen koordiniert werden.

Die Ausführungsplanungen sind abgeschlossen. Derzeit wird über die Finanzierung der Betriebskosten verhandelt. Da diese Verhandlungen noch nicht abgeschlossen sind, ist eine Aufnahme als konkrete Maßnahme in den Luftreinhalteplan nicht möglich.

6.4.4 Abbau von Zugangshemmnissen des ÖPNV (MVG)

Um die bestehenden Fahrgäste des ÖPNV zu halten bzw. um neue Fahrgastpotenziale zu erschließen, ist es notwendig, nicht nur die Infrastruktur kontinuierlich auszubauen, sondern auch die Dienstleistungen rund um den ÖPNV attraktiver zu gestalten. Dabei kommt dem Abbau von Zugangshemmnissen zur Benutzung des ÖPNV eine entscheidende Bedeutung zu. Hierzu zählen Maßnahmen der Information sowie Maßnahmen zur Vereinfachung der Nutzung der Verkehrsmittel des ÖPNV. In Bezug auf die Information bestehen noch Optimierungspotenziale bei der grundsätzlichen Fahrgastinformation über das Verkehrsangebot sowie bei der Information im Störfall.

Ziel ist es, aktuellere, individuellere, leicht zugängliche und überall verfügbare Informationen bereit zu stellen. Hierzu müssen zunächst im Rahmen eines „Strategie-, Störfall- und Informationsmanagement ÖPNV“ die Störungsmeldungen so aufbereitet werden, dass dem Kunden nur die tatsächlich notwendigen und aktuellen Informationen zur Verfügung gestellt werden können und er ggf. über Alternativrouten informiert werden kann. Diese Informationen können über die bereits bestehenden kollektiven Informationswege vor Ort (Beschallungsanlagen, Anzeigentafeln etc.) bzw. über das Medium Internet erfolgen. Dabei ist es erstrebenswert, möglichst individuell auf die Informationsbedürfnisse der Kunden zugeschnittene Angebote bereitzustellen.

Im Rahmen der grundsätzlichen Optimierung der Zugänglichkeit ist es Ziel, den (potenziellen) Fahrgästen die Benutzung des ÖPNV so einfach und bequem wie nur möglich zu gestalten. Hierzu zählen Maßnahmen zur Vereinfachung der Tarifgestaltung ebenso wie Maßnahmen zur Vereinfachung des Fahrscheinerwerbs.

Mit den Maßnahmen könnte sofort begonnen werden und erste wesentliche Umsetzungen könnten



in ein bis drei Jahren realisiert sein. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die dazu notwendigen Ressourcen bereitgestellt werden. Die weiteren Entwicklungen müssen hier zunächst abgewartet werden.

6.4.5 Qualität der Straßenreinigung

Die mechanische Reinigung der Verkehrsflächen erfolgt im Stadtbereich durchweg unter Verwendung von Wasser, d.h. das Kehrgut wird, bevor es aufgenommen wird, angefeuchtet. Inwieweit es möglich ist, durch eine Änderung bzw. Intensivierung der Straßenreinigung die Feinstaubbelastung PM_{10} zu reduzieren, müsste durch wissenschaftlich begleitete Versuche festgestellt werden. Es sind dabei grundlegende Dinge zu untersuchen, so zum Beispiel:

- Wie groß ist der Anteil PM_{10} im auf der Straße befindlichen Kehrgut und dessen Zusammensetzung?
- Wie viel Wasser mit welchem Druck und in welcher Art der Ausbringung muss eingesetzt werden, um ein optimales Ergebnis zu erzielen?
- Reichen die momentan verwendeten Luftfilter, die in den Kehrfahrzeugen eingebaut sind, aus, um den PM_{10} - Anteil zurückzuhalten oder wird sogar die PM_{10} - Belastung durch die Reinigung verstärkt?

Da die Landeshauptstadt München momentan weder über das Fachpersonal noch über die dafür notwendigen Gelder verfügt, wurden erste Kontakte hinsichtlich dieser Thematik mit der Bundesanstalt für Straßenwesen aufgenommen. Laut Auskunft des zuständigen Mitarbeiters sind in der Bundesanstalt die Probleme bekannt und man versucht, ein entsprechendes Untersuchungsprogramm unter Mitwirkung des Umweltbundesamtes und des Umweltschutzministeriums von Nordrhein-Westfalen durchzuführen. Eine konkrete Zeitschiene konnte noch nicht genannt werden.

Bevor die Landeshauptstadt bezüglich einer recht kostenintensiven Qualitätsänderung der Straßenreinigung tätig wird, deren Wirksamkeit zudem vollkommen unbestimmt ist, sollten die Untersuchungsergebnisse der Bundesanstalt für Straßenwesen abgewartet werden.

6.5 Langfristig angestrebte Maßnahmen

Zentrales Ziel für die Zukunft ist ein umfassendes, innerhalb des Stadt- und Umlandbereiches im Verdichtungsraum München abgestimmtes Maßnahmenkonzept zur wirksamen Reduzierung der Luftschadstoffbelastung. Einen Ansatz dafür bieten u.a. die von der Inzell – Initiative anlässlich des 5. Plenumworkshops im Forum Verkehrsentwicklung getroffenen Vereinbarungen und Zielsetzungen.

Im Bereich ÖPNV sind folgende Maßnahmen angedacht:

Stadt-Umland-Bahn

Ein möglicher Baustein zu diesem Maßnahmenkonzept ist die derzeit diskutierte Stadt-Umland-Bahn (SUB).

Im Ballungsraum München werden das Umland und die Stadt München bereits durch die S-Bahn und teilweise auch durch die U-Bahn miteinander verbunden. Dabei führen nahezu alle S- und U-Bahn-Linien radial auf das Stadtzentrum zu, wobei durch die strahlenförmige Ausbreitung der Li-



nien umso größere Achsenzwischenräume entstehen, je weiter man sich vom Stadtzentrum entfernt.

Die SUB kann hier eine wichtige Ergänzungsfunktion zur S- bzw. U-Bahn darstellen. Diese kann darin bestehen, Gebiete zu erschließen, die zwischen den S-Bahn-Achsen liegen und heute nur eine Buserschließung aufweisen. Dabei können sowohl Tangentialverbindungen zwischen Siedlungsschwerpunkten im Umland als auch ergänzende radiale Verbindungen, die innerhalb der Landeshauptstadt München fortgeführt bzw. an das vorhandene Schienennetz angebunden werden, geschaffen werden.

Der aktuelle Planungsstand und das weitere Vorgehen wurden im Ausschuss für Stadtplanung und Bauordnung der LH München am 28.04.2004 behandelt. Das Planungsreferat wurde dabei beauftragt, sich im Benehmen mit dem Baureferat und der SWM GmbH / MVG mbH an weiteren Untersuchungen zur Konkretisierung einer Pilotstrecke der Stadt-Umland-Bahn im Rahmen der gegebenen personellen und finanziellen Möglichkeiten sowie in Abhängigkeit von der Mitwirkungsbereitschaft der beteiligten Umlandgemeinden und Landkreise zu beteiligen. Im Rahmen einer MVV-Gesellschafterversammlung soll eine Entscheidung über das weitere Vorgehen geschaffen werden.

Busbereich

Weitere geplante bzw. langfristig angestrebte Maßnahmen im Busbereich sind:

- Umstellung weiterer Linien auf den Metro Bus- Standard
- Erweiterung des Busnetzes in Abhängigkeit von der Stadtentwicklung
- Priorisierung des Busses gegenüber dem Individualverkehr, Errichtung neuer Busspuren
- Verbesserung und Ausbau der Knoten und Schnittstellen zu U-Bahn, S-Bahn und Tram
- barrierefreier Ausbau der Bushaltestellen
- Erweiterung und Verbesserung der nicht durch Schienenverkehr abgedeckten Stadt-Umland-Beziehungen (z.B. Neuperlach – Putzbrunn)

S-Bahn

Für den Bereich der S-Bahn München sind folgende Maßnahmen langfristig geplant bzw. angestrebt:

- Inbetriebnahme eines 2. Stammstreckentunnels bis 2010
- Einführung eines 15-Minuten-Taktes mit überlagertem Expresssystem
- Ausbau mehrerer Aussenäste
- Ringschluss Erding bis 2010, dazu soll eine neue Verbindung von Erding zum Flughafen mit 2-3 neuen Haltepunkten geschaffen werden
- Verlängerung der Strecke Wolfratshausen - Geretsried bis 2007 mit 3 neuen Haltepunkten
- Bau der Neufahrner Nordkurve: dadurch direkte Verbindung Flughafen - Freising bis 2010
- Viergleisiger Ausbau nach Markt Schwaben
- Anbindung der Messe bei Riem
- Ausbau Linie A (Dachau – Altomünster) zur Kapazitätserhöhung

6.6 Einbeziehung der Umlandgemeinden in das Plangebiet

Im Rahmen der Arbeiten zur Erstellung des Entwurfs des Luftreinhalteplans München wurde auf der 4. Sitzung der Steuerungsgruppe am 19.07.2004 von Vertretern der Landeshauptstadt Mün-



chen der aktuelle Entwurf des Verkehrsentwicklungsplans München vorgestellt. Das Ergebnis zeigt die starke Verflechtung der Landeshauptstadt München mit dem Umland. Aufgrund der dargestellten Entwicklung der Verkehrszuwächse sowie der zu erwartenden Auswirkungen auf die lufthygienische Situation im Stadtgebiet München wurde in der Steuerungsgruppe einvernehmlich festgelegt, bei den künftigen Arbeiten zum Luftreinhalteplan München die Umlandgemeinden mit einzu beziehen.

Zur Begrenzung der Verkehrszuwächse ist die Berücksichtigung des im Regionalplan München enthaltenen Siedlungs- und Freiraumkonzeptes von grundlegender Bedeutung. Wenn sich die Siedlungsentwicklung hauptsächlich auf gut durch leistungsfähigen ÖV erschlossene Bereiche konzentriert und eine Gliederung des Gesamttraumes mit regionalen Grünzügen als Naherholungsräume und Frischluftschneisen erhalten bleibt, wird dies positive Auswirkungen auf die Luftqualität haben. Ein positiver Nebeneffekt durch weniger siedlungsstrukturell erzwungenen Individualverkehr ist ein relativ flüssigerer Wirtschaftsverkehr, der weniger Emissionen verursacht. Deshalb ist die konsequente Umsetzung der entsprechenden Regionalplanziele zu forcieren.

Mit der 16. Änderung des Regionalplans München (Verbindlicherklärung wurde mit Schreiben vom 10.02.2004 beantragt) wurde, nach der bereits im Jahr 2000 erfolgten großen Fortschreibung Siedlung und Freiraum, auch das Verkehrskapitel im Sinne eines integrierten Gesamtkonzepts neu gefasst mit der Zielsetzung, insbesondere die Mobilitätsinteressen der Bürger und der Wirtschaft sowie eine dauerhaft nachhaltige Entwicklung in der Region München zu unterstützen.

Die 16. Änderung des **Regionalplans München** unterscheidet in Ziele und Grundsätze und umfasst als wesentliche Inhalte:

Übergeordnete Leitlinien

- Orientierung am Maßstab „Nachhaltige Entwicklung“
- Anpassung des Verkehrsangebots an die Siedlungs- und Freiraumentwicklung
- Hoher Anteil umweltfreundlicher Verkehrsmittel
- Abstimmung und Verzahnung der verschiedenen Verkehrssysteme

Öffentlicher Personennahverkehr

- Steigerung des ÖPNV-Anteils
- ÖPNV-Vorrang in den Stadt- und Umlandbereichen und Mittelzentren
- Tangentiale ÖPNV-Verbindungen in dicht besiedelten Räumen
- Neue Bahnhöfe und Haltepunkte in enger Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung
- Ertüchtigung und Ausbau des S-Bahnnetzes zur Ermöglichung des 10-Minuten-Taktes (bedarfswise 20-Minuten-Takt auf allen Aussenästen)
- Ausbau des U-Bahnnetzes und Verknüpfung mit dem S-Bahnnetz und dem schienegebundenem Regional- und Fernverkehr
- Optimierung des Buslinien-Netzes in den dünner besiedelten Bereichen und Verknüpfung mit dem Schienen-Personenverkehr
- Fortführung der Planungsüberlegungen zur Stadt-Umland-Bahn

Motorisierter Individualverkehr

- Verbesserung der überregionalen Anbindung
- Entlastung der Region vom großräumigen Durchgangsverkehr
- Ergänzungen des Straßennetzes zur Engpass- und Gefahrenstellenbeseitigung
- Steigerung der Aufenthaltsqualität in den Siedlungsbereichen durch Ortsumgehungen
- Entlastung des Straßennetzes durch verstärkte Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene

Fußgänger- und Radverkehr

- Verbesserung der Bedingungen für den nicht motorisierten Verkehr innerorts und zwischen den Orten
- Schaffung eines abgestimmten regionalen Radwegenetzes



- Optimierung des innerstädtischen Radwege-Netzes mit sicheren und umwegfreien Verbindungen

Verkehrs- und Mobilitätsmanagement

- Verstärkter Einsatz von Verkehrstelematik
- Aufbau eines effektiven Störfallmanagements
- Errichtung elektronischer Verkehrsinformationssysteme
- Aus- und Neubau von Park+Ride- sowie Bike+Ride- Anlagen

Bei den Zielen und Grundsätzen im Regionalplan München muss betont werden, dass der Regionale Planungsverband München keine unmittelbare Umsetzungskompetenz besitzt. Die Maßnahmenrealisierung obliegt den Fachplanungsträgern und den Kommunen im Rahmen ihrer kommunalen Planungshoheit.

Für das weitere Vorgehen wurde Folgendes festgelegt:

- Das Plangebiet wird von dem Stadtgebiet München auf das Umland ausgeweitet.
- Die Einbeziehung der Umlandgemeinden erfolgt zunächst über den Regionalen Planungsverband München.
- Die weitere Vorgehensweise erfolgt in Abstimmung mit dem Regionalen Planungsverband München und der Landeshauptstadt München.

Die Befassung der Umlandgemeinden sowie der entsprechenden Landkreise wird im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans München erfolgen.

Ergänzend dazu ist es zweckmäßig, dass sich die Städte und Gemeinden zusammen mit weiteren wichtigen Akteuren die verschiedenen Verkehrsprojekte in der Region München regelmäßig gemeinsam besprechen. Um den Aufbau paralleler Strukturen zu vermeiden, hat die INZELL-Initiative dem Regionalen Planungsverband (RPV) vorgeschlagen, eine jährliche regionale Verkehrskonferenz zu veranstalten. Der Planungsausschuss des RPV hat dem zugestimmt. Bei der Verkehrskonferenz sollen Informationen über Verkehrsprojekte der Region München ausgetauscht und damit Vertrauen geschaffen und Transparenz ermöglicht werden.

6.7 Maßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene

Im vorliegenden Luftreinhalteplan werden entsprechend den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und der Luftqualitätsrahmenrichtlinie der Europäischen Union Maßnahmen entwickelt, die geeignet sind, die Luftqualität zu verbessern und insbesondere die derzeitigen Belastungen durch Feinstaub (PM₁₀) zu vermindern.

Wie die Analysen der lufthygienischen Situation zeigen, wird die PM₁₀-Belastung sowohl durch den örtlichen Verkehr in den von Grenzwertüberschreitungen besonders betroffenen Straßenzügen als auch durch den gesamten städtischen Hintergrund und nicht zuletzt durch die großräumige Luftverschmutzung beeinflusst. Messungen des Landesamtes für Umweltschutz an den LÜB-Stationen Stachus und Luise-Kiesselbach-Platz im Jahre 2003 haben gezeigt, dass auch für die Überschreitungsgebiete im Stadtgebiet München nur ein Anteil von 14 bis 24 % der Partikel PM₁₀ direkt dem innerstädtischen Verkehr zugeschrieben werden kann. Der überwiegende Teil von 50 % und mehr ist der großräumigen Hintergrundbelastung zuzuschreiben. Nach den vorliegenden Erkenntnissen wird zudem insbesondere die großräumige Staubbilastung nicht nur durch direkte Staubemissionen von Verkehr und Industrie, sondern maßgeblich auch durch sekundäre Partikelbildung aus der Gasphase aufgrund der Vorbelastung der Atmosphäre durch gasförmige Schadstoffe, wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Ammoniak, verursacht.



Dass bei dieser Situation Maßnahmen im lokalen Bereich naturgemäß nur zu einer nicht ausreichenden Verbesserung der lufthygienischen Situation beitragen und nicht alle Probleme lösen können, muss realistisch gesehen werden. Zur Absenkung der Schadstoffbelastung aus dem Straßenverkehr, der den größten im Stadtgebiet München direkt beeinflussbaren Anteil darstellt, werden im vorliegenden Luftreinhalteplan zahlreiche Maßnahmen festgelegt bzw. eingeleitet. Wie allerdings auch ein Vergleich mit anderen Gebieten, in denen Luftreinhaltepläne zu erstellen sind, zeigt, werden innerstädtische Maßnahmen voraussichtlich nicht ausreichend sein, die für PM₁₀ geltenden Grenzwerte ab dem 01.01.2005 einzuhalten.

Um die notwendige Absenkung der Hintergrundbelastung zu erreichen, können nur Maßnahmen in der Fläche greifen. Hierbei müssen die Emissionen aller Emittentengruppen in Deutschland – und Europa weiter vermindert werden. Hier sind der Bundesgesetzgeber und nicht zuletzt die Europäische Union in der Pflicht.

Zur weiteren Senkung der Hintergrundbelastung leisten für den Bereich der stationären Anlagen, die sowohl zu der sekundären Partikelbildung als auch zu den primären Emissionen von Feinstaub beitragen, die Novelle der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft, die Novelle der 17. BImSchV (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe) sowie die Novelle der 13. BImSchV (Großfeuerungsanlagenverordnung) mit ihren jeweils spezifischen Altanlagenregelungen einen maßgeblichen Beitrag.

Bei der Hintergrundbelastung für PM₁₀ stellt der Verkehr den Hauptverursacheranteil. Daher müssen auch die Emissionen aus dem Kfz- Sektor und hier schwerpunktmäßig die Partikelemissionen von Dieselfahrzeugen im privaten und gewerblichen Bereich vermindert werden. Da die meisten technischen Vorschriften (z.B. die EURO- Abgasstandards, der Schwefelgehalt im Kraftstoff) europaweit festgelegt werden, muss die europäische Union die Voraussetzungen schaffen, damit eine notwendige Verbesserung der Minderungstechnologien und Verschärfung der entsprechenden Standards erfolgt und damit die Umweltziele bezüglich Luftqualität in unseren Städten erreicht werden können. Der Bund ist hierbei auf nationaler Ebene gefragt durch entsprechende Maßnahmen und Regelungen (direkte Förderungen, steuerliche Anreize) den Weg zu ebnen, damit die Vorgaben der Europäischen Union möglichst schon vorzeitig oder mit darüber hinausgehenden Anforderungen umgesetzt werden können.

Folgende Maßnahmen auf nationaler bzw. europäischer Ebene können bewirken, dass vor allem die PM₁₀- Hintergrundbelastung großräumig verringert wird und damit die Voraussetzungen geschaffen werden, auch die Grenzwerte der 22. BImSchV in den innerstädtischen Gebieten einzuhalten:

Anpassung der Emissionsstandards für Fahrzeuge an den technischen Fortschritt

Stand der Technik ist bereits heute eine Vielzahl unterschiedlicher Filtersysteme, die die Partikelemissionen von Dieselmotoren weit über 90 % vermindern.

Für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge werden die Automobilhersteller noch in diesem Jahr für einen Großteil ihrer Fahrzeugpalette Partikelfilter anbieten können. Technisch möglich und umweltpolitisch notwendig wäre somit die Einführung eines Partikelgrenzwertes EURO 5 für Pkw, der mit 0,0025 g/km gegenüber dem ab 2005 geltenden EURO 4 Grenzwert einer Emissionsminderung von 90 % entsprechen würde. Damit verbunden sollte der NO_x- Grenzwert für Diesel Pkw mit 0,08 g/km demjenigen für Otto-Pkw (EURO 4) angepasst werden.

Zur Schadstoffreduzierung von schweren Nutzfahrzeugen existieren ebenfalls Systeme, die sowohl die Partikel, als auch die Stickstoffoxide, die oft bei den auf den Kraftstoffverbrauch optimierten Motoren in großem Maße ausgestoßen werden, minimieren (z.B. SCR- Filtersysteme). Hier könnten die Grenzwerte für Partikel mit der Anpassung der EURO 5 Norm 2008 um den Faktor 10



auf 0,002 g/kWh für EEV Standard (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle) bzw. 0,003 g/kWh für sonstige schwere Nutzfahrzeuge gesenkt werden. Für Stickstoffoxide NO_x ist eine Verminderung von 2,0 auf 1,0 g/kWh für 2008 und weiter bis auf 0,5 g/kWh im Jahre 2010 anzustreben.

Flächendeckender Einsatz schwefelfreier Kraftstoffe

Die Kraftstoffrichtlinie 98/70/EG der Europäischen Union schreibt für alle Benzin- und Dieselmotoren ab 2005 einen maximalen Schwefelgehalt von 50 ppm vor (schwefelarmer Kraftstoff). Die für das Jahr 2005 vorgesehenen Regelungen wurden in Deutschland auf dem Wege über steuerliche Anreize eher eingeführt. Seit dem 01.01.2003 werden alle Benzin- und Dieselsorten praktisch schwefelfrei (≤ 10 ppm) angeboten. Schwefelfreier Kraftstoff ist Voraussetzung für eine dauerhafte und ungestörte Funktionsweise mit hohem Wirkungsgrad für nahezu alle Katalysatoren. Um einen flächendeckenden Einsatz der Partikelfilter zu ermöglichen und damit die Emissionsstandards zu verbessern ist eine europaweite Einführung von schwefelfreiem Kraftstoff notwendig. Gleichzeitig kann durch einen verminderten SO_2 -Ausstoß der Bildung sekundärer Partikel vorgebeugt werden.

Steuerliche Förderung

Bei Festlegung einer verschärften EU-Abgasgrenzwertstufe EURO 5 mit den anspruchsvolleren Grenzwerten für Partikel und NO_x ist nach geltenden EU-Richtlinien eine steuerliche Förderung in den Mitgliedsstaaten, vor ihrem in Kraft treten, zulässig. Die Möglichkeit einer steuerlichen Förderung von Pkw, die frühzeitig EURO 5 einhalten, wäre damit für Deutschland gegeben. Dabei ist zu einer effektiven Förderung mit einer schnellen Marktdurchdringung von Pkw mit Partikelfilter eine getrennte Förderung für die Einhaltung des EURO 5- Grenzwertes für Partikel und NO_x zielführend. Damit würde sich auch eine mögliche steuerliche Förderung der Nachrüstung von Gebrauchtfahrzeugen mit Partikelfilter eröffnen.

Anreize für die Automobilindustrie

Da nicht zuletzt die Automobilindustrie die Weichen sowohl für die technische Weiterentwicklung als auch für die Umsetzung neuer Technologien in die Praxis stellt, bedarf es stärkerer Anreize von Seiten des Bundes, die Markteinführung moderner Euro 4 und 5 Fahrzeuge zeitlich vorzuziehen und eine größere Palette von Erdgasfahrzeugen, einschließlich Bussen, leichten und schweren LKWs und anderen Fahrzeugen, die den EEV Standard einhalten, anzubieten. Außerdem sollte die Entwicklung alternativer, umweltfreundlicher Antriebstechnologien wie z.B. Wasserstoffantrieb, Hybridantrieb, Brennstoffzellenantrieb etc. stärker gefördert werden, um nicht nur den Schadstoffausstoß zu minimieren, sondern gleichzeitig auch die Ressourcen zu schonen und einen Beitrag zur CO_2 -Minderung zu leisten.

6.8 Zusammenfassung - Ausblick

Wie die Analysen der lufthygienischen Situation zeigen, wird die PM_{10} -Belastung in München sowohl durch den örtlichen Verkehr in den von Grenzwertüberschreitungen besonders betroffenen Straßenzügen als auch durch den gesamten städtischen Hintergrund und nicht zuletzt durch die großräumige Luftverschmutzung beeinflusst. Nach den vorliegenden Erkenntnissen wird zudem insbesondere die großräumige Staubbelastung sowohl durch direkte Staubemissionen von Verkehr und Industrie, als auch maßgeblich durch sekundäre Partikelbildung aus der Gasphase aufgrund der Vorbelastung der Atmosphäre durch gasförmige Schadstoffe, wie Schwefeldioxid und Stickstoffoxide, verursacht.

Aufgrund der hohen Hintergrundbelastung können Maßnahmen im lokalen Bereich allein nicht zu einer ausreichenden Verbesserung der lufthygienischen Situation beitragen. Daher sind weiterführende nationale und internationale Maßnahmen erforderlich, um eine Verbesserung der lufthygie-



nischen Situation bei allen Emittentengruppen zu erzielen. Hier sind der Bundesgesetzgeber und nicht zuletzt die Europäische Union in der Pflicht.

Neben der weiteren Senkung der Emissionen aus stationären Anlagen, die in Deutschland insbesondere durch die Novellen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), der 17. BImSchV (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe) sowie der 13. BImSchV (Großfeuerungsanlagenverordnung) mit ihren jeweils spezifischen Altanlagenregelungen eingeleitet ist, müssen vor allem die Emissionen aus dem Kfz- Sektor und hier schwerpunktmäßig die Partikelemissionen von Dieselfahrzeugen im privaten und gewerblichen Bereich vermindert werden.

Im Rahmen der Arbeiten zur Erstellung des Entwurfs des Luftreinhalteplans München wurden aufgrund neuester Untersuchungsergebnisse die 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. Es zeichnet sich ab, dass eine Lösung der Verkehrs- und damit Schadstoffproblematik nur gemeinsam mit dem Umland erzielt werden kann. Das Plangebiet wurde daher vom Stadtgebiet München auf das Umland ausgeweitet.

Bei den weiteren Arbeiten im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans München werden deshalb die Umlandgemeinden bei der Maßnahmenplanung mit einbezogen. Ein weiteres Ziel bei der Fortschreibung ist, Maßnahmen, die bisher noch nicht konkret in den Luftreinhalteplan aufgenommen werden konnten, weiter zu konkretisieren, auf ihre Wirksamkeit zu untersuchen sowie die Möglichkeiten einer Umsetzung weiter zu verfolgen. Insgesamt ist es für eine wirkungsvolle Luftreinhalteplanung notwendig, sämtliche in den Luftreinhalteplan aufgenommenen Maßnahmen noch detaillierter auf ihre Wirksamkeit zu untersuchen.

Nur durch das Zusammenwirken der Vielzahl von Maßnahmen auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene kann eine nachhaltige Lösung der lufthygienischen Probleme in den Städten erreicht werden.



7. Öffentlichkeitsbeteiligung

Bei der Aufstellung von Luftreinhalteplänen ist die Öffentlichkeit in geeigneter Weise zu beteiligen. Das Bundes-Immissionsschutzgesetz und die 22. BImSchV geben vor, dass die Luftreinhaltepläne der Öffentlichkeit zugänglich zu machen sind und die Öffentlichkeit bei ihrer Aufstellung zu beteiligen ist. Mit Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) vom 23.01.2004 wurde den entwerfungsfertigen Stellen ein Vorschlag für eine einheitliche Öffentlichkeitsarbeit vorgestellt. Entsprechend dieses Vorbilds wurde auch bei der Regierung von Oberbayern vorgegangen.

In einer ersten Phase vor Beginn der konkreten Maßnahmenplanung wurde von der Regierung von Oberbayern eine Zusammenfassung der Kapitel 1 - 5 (Beschreibung der Überschreitungssituation und Verursachungsanalyse) ins Internet gestellt bzw. in Papierform zur Einsicht bereitgehalten. Ergänzend dazu wurde am 26.03.2004 eine Pressemitteilung veröffentlicht, mit der die Bevölkerung aufgefordert wurde, bis zum 30.04.2004 Vorschläge zur Verbesserung der Luftqualität einzubringen.

Die wenigen Anregungen (6) kamen fast ausnahmslos zum Bereich des Straßenverkehrs. Sie wurden im Rahmen der Steuerungsgruppe diskutiert und ggf. bei der konkreten Maßnahmenplanung mit berücksichtigt.

In der zweiten Phase wurde mit der Pressemitteilung vom 13.08.2004 angekündigt, dass der vollständige Entwurf des Luftreinhalteplans einschließlich der Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in der Zeit zwischen dem 18.08.2004 und dem 08.09.2004 für drei Wochen im Internet bzw. direkt bei der Regierung von Oberbayern zur Einsicht bereitgehalten wird. Die Bevölkerung war nochmals aufgefordert, weitere Vorschläge einzubringen oder zu den festgelegten Maßnahmen Stellung zu nehmen.

Die insgesamt acht eingegangenen Anregungen hatten insbesondere Maßnahmenvorschläge zur Verkehrsvermeidung (Förderung des ÖPNV, Verkehrssperrungen und -beschränkungen, Verkehrsverlagerungen etc.) und für eine verbesserte Verkehrslenkung (Grüne Welle, Parkraummanagement, Geschwindigkeitsbeschränkungen etc.) zum Inhalt. Es wurde außerdem die Bedeutung der Straßenreinigung und eine lokale Problematik beim Umfüllen staubender Güter angesprochen.

Die diskutierten Anregungen aus der Bevölkerung wurden den zuständigen Fachstellen der Landeshauptstadt München und dem Landesamt für Umweltschutz zur Stellungnahme weitergeleitet. Nach der Prüfung auf Durchführbarkeit bzw. nach der Abschätzung der lufthygienischen Auswirkungen werden die vorgeschlagenen Maßnahmen - wenn sie nicht schon bei den bisherigen Planungen aufgenommen wurden - bei den weiteren Arbeiten im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans mit herangezogen.



8. Literaturangaben

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830)
- [2] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626)
- [3] Bayerisches Immissionsschutzgesetz - BayImSchG - vom 08. Oktober 1974, geändert durch Gesetz vom 24. Dezember 2001 (GVBl. 2001. S. 999), z.g. am 25.05.2003 (GVBl. 2003, S. 335)
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880)
- [5] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten – 23. BImSchV) vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1962)
- [6] TÜV Ecoplan Umwelt GmbH, Abschätzung der Ruß- Benzolbelastung an Hauptverkehrsstraßen bayerischer Städte - 1998 - Landeshauptstadt München
- [7] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Lufthygienische Jahresberichte 1993-2003
- [8] ECOPLAN Deutschland, Institut für Umweltschutz GmbH, Abschlussbericht über die Durchführung von Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe im Freistaat Bayern 1994/95
- [9] TÜV Umwelt Service, Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe im Freistaat Bayern 1996-1998
- [10] TÜV Süddeutschland, Umwelt Service, Immissionsmessungen verkehrsbedingter Schadstoffe im Freistaat Bayern 1999-2000
- [11] Brenner B., Rabl P., Gritsch Th., Immissionsmessungen verkehrsbedingter Luftschadstoffe am Petuelring in München 1997/1998 Teil 1: Vor und zu Baubeginn, LfU- Tätigkeitsbericht 1999
- [12] Rabl P., Gritsch Th., Meindl A., Immissionsmessungen verkehrsbedingter Luftschadstoffe am Petuelring in München 1999/2000 Teil 2: Während der Bauphase, LfU- Tätigkeitsbericht 2001
- [13] Rabl P., LfU- Kurzbericht „Immissionsmessungen verkehrsbedingter Luftschadstoffe am Petuelring in München 2002/2003 Teil 3: Nach Inbetriebnahme des Tunnels, Az. 1/6-8714.2-8284 vom 25.06.2004
- [14] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 14. März 1997 (BGBl. I S. 504), z.g. am 06.05.2002 (BGBl. I S. 1566)
- [15] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen - 17. BImSchV) vom 23. November 1990 (BGBl. I S. 2545, ber. S. 2832), z.g. am 14.08.2003 (BGBl. I S. 1633)
- [16] Fünfte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - 5. BImSchVwV – Emissionskataster in Untersuchungsgebieten vom 24. April 1992 (GMBI. S. 317, ber. GMBI. 1993, S. 343)



- [17] Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung - 11. BImSchV) vom 12. Dezember 1991 (BGBl. I S. 2213), z.g. am 18.10.1999 (BGBl. I S. 2059)
- [18] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV) i.d.F. vom 14. März 1997 (BGBl. I S. 491, z.g. am 14.8.2003 (BGBl. I S. 1614)
- [19] Zweite Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen halogenierten organischen Verbindungen - 2. BImSchV) vom 10. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2694), z.g. am 21.08.2001 (BGBl. I S. 2180)
- [20] Siebte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Auswurfbegrenzung von Holzstaub - 7. BImSchV) vom 18. Dezember 1975 (BGBl. I S. 3133)
- [21] Einflüsse auf die Immissionsgrundbelastung von Straßen (EIS). F+E- Projekt Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, TÜV-Süd Deutschland Bau & Betrieb GmbH (in Bearbeitung)
- [22] Maßnahmenorientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoffemissionen des Kraftfahrzeugverkehrs. Programmversion 2.4, TÜV-Automotive GmbH, Umweltbundesamt Berlin, 1999
- [23] IVU Gesellschaft für Verkehrs- und Umweltplanung m.b.H., Sexau: IMMIS-Luft, Version 2.52 zum Import der mit Mobilev errechneten Emissionen, 1998
- [24] Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen, Deutsche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2002
- [25] Rabl, P., Zischka M., F+E- Vorhaben: "Messung von Kfz- bedingten Edelmetall- Immissionen in verkehrsnahen Bereichen (MEDIV)" und "Tunnel-Immissionsmessungen zur Bewertung Kfz-spezifischer Emissionen (TIBE)", Abschlussbericht, Augsburg 2004 (in Vorbereitung)
- [26] Bewertungsschema von Maßnahmen zur Minderung der verkehrsbedingten PM₁₀- und NO₂- Immission in Luftreinhalte (LRP)- und Aktionsplänen (AP), Stand 23.03.2004, Niederschrift für die 107. Sitzung des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 15.03. bis 17.03.2004 in Goslar
- [27] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 27. Februar 1986 (GMBl. S. 95)
- [28] Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) i.d.F. v. 28. September 1988 (BGBl. I S. 1793), z.g. am 07.02.2004 (BGBl. I S. 253)
- [29] Gesetz zur Verminderung von Luftverunreinigungen durch Bleiverbindungen in Ottokraftstoffen für Kraftfahrzeugmotoren (Benzinbleigesetz – BzBIG) i.d.F. vom 18. Dezember 1987, (BGBl. I S. 2810), z.g. am 09.09.2001 (BGBl. I S. 2331, 2334)
- [30] Zehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraftstoffen - 10. BImSchV) vom 11. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2036), z.g. am 22.12.1999 (BGBl. I S. 2845)
- [31] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. S. 511)
- [32] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen - 13. BImSchV) vom 22. Juni 1983 (BGBl. I S. 719), z.g. am 20.07.2004 (BGBl. I S. 1717)
- [33] Bayerische Bauordnung (BayBO) i.d.F. vom 04. August 1997 (GVBl. 1997 S. 433), z.g. am 24.12.2002 (GVBl. S. 962)
- [34] Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) vom 16. November 1970 (BGBl. I S. 1565), z.g. am 22.01.2004 (BGBl. I S. 117)



Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt



Regierung
von Oberbayern

Luftreinhalteplan München

Karte 4

Immissionsituation 2003

U18-Stationen

- PM10 - mehr als 35 Überschreitungen von Grenzwert plus Toleranzmaße beim Tagesmittelwert
- PM10 - Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße beim Jahresmittelwert
- NO2 - Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße beim Jahresmittelwert
- keine Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße für PM10 und NO2

Immissionsmessungen - TIV

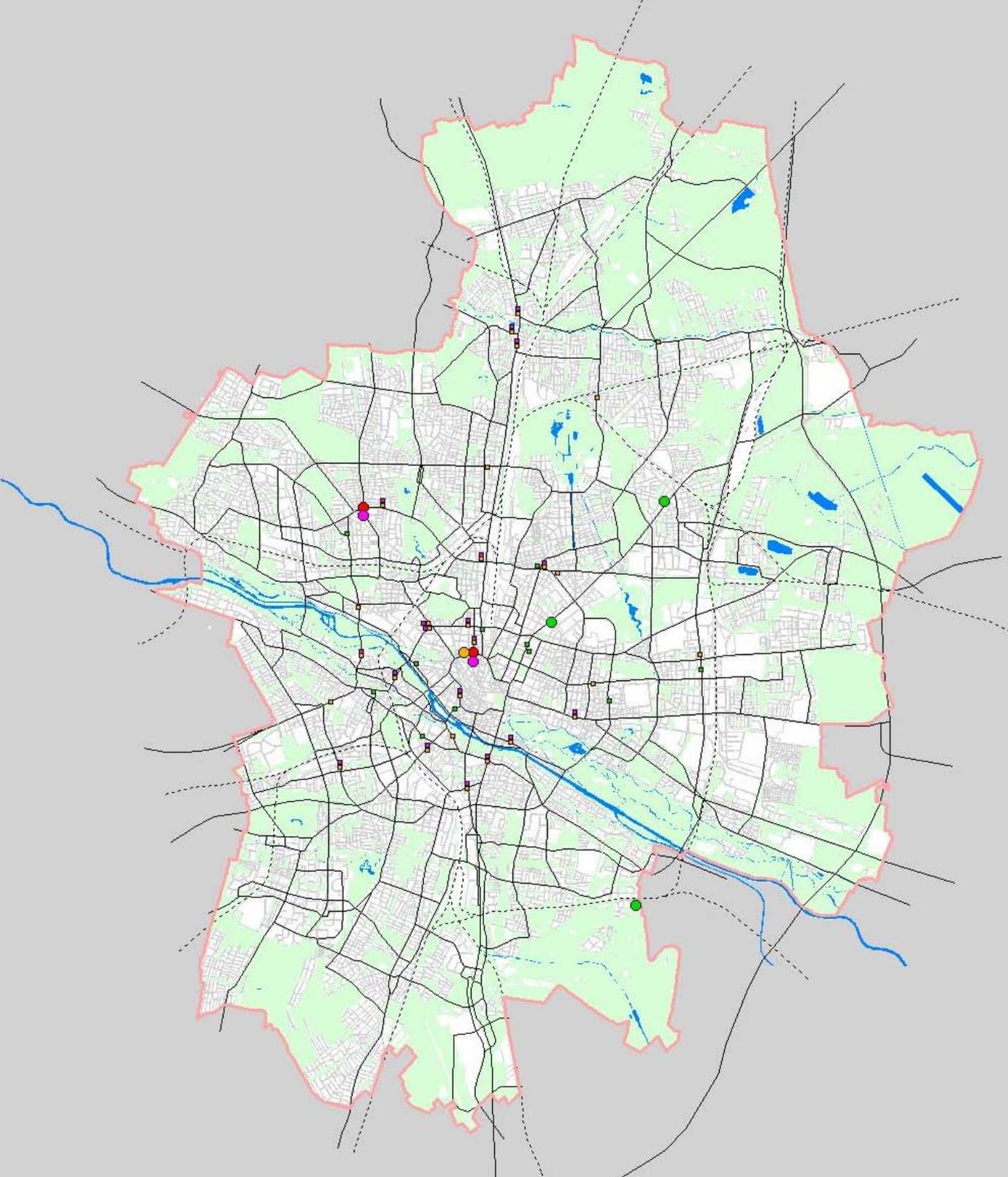
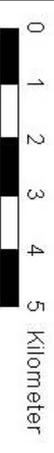
- PM10 - Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße
- NO2 - Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße
- keine Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße für PM10 und NO2

Verkehrsnetz

- Straßen
- Hauptstraßen
- Bahnhöfen
- Oberflächengewässer
- unbebaute Bereiche
- bebaute Bereiche

erstellt von: RGU-UW 1
Mai 2004

Datenquelle:
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz





Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt

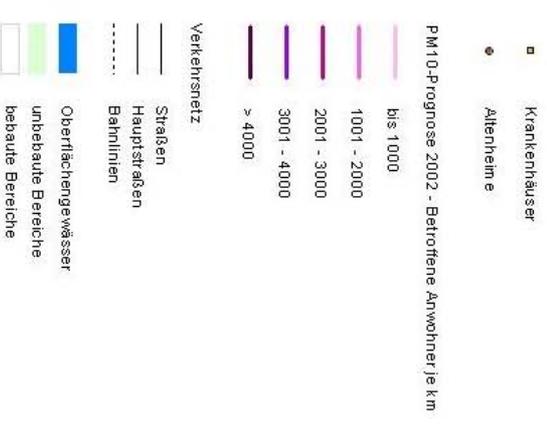


Regierung
von Oberbayern

Luftreinhalteplan München

Karte 5

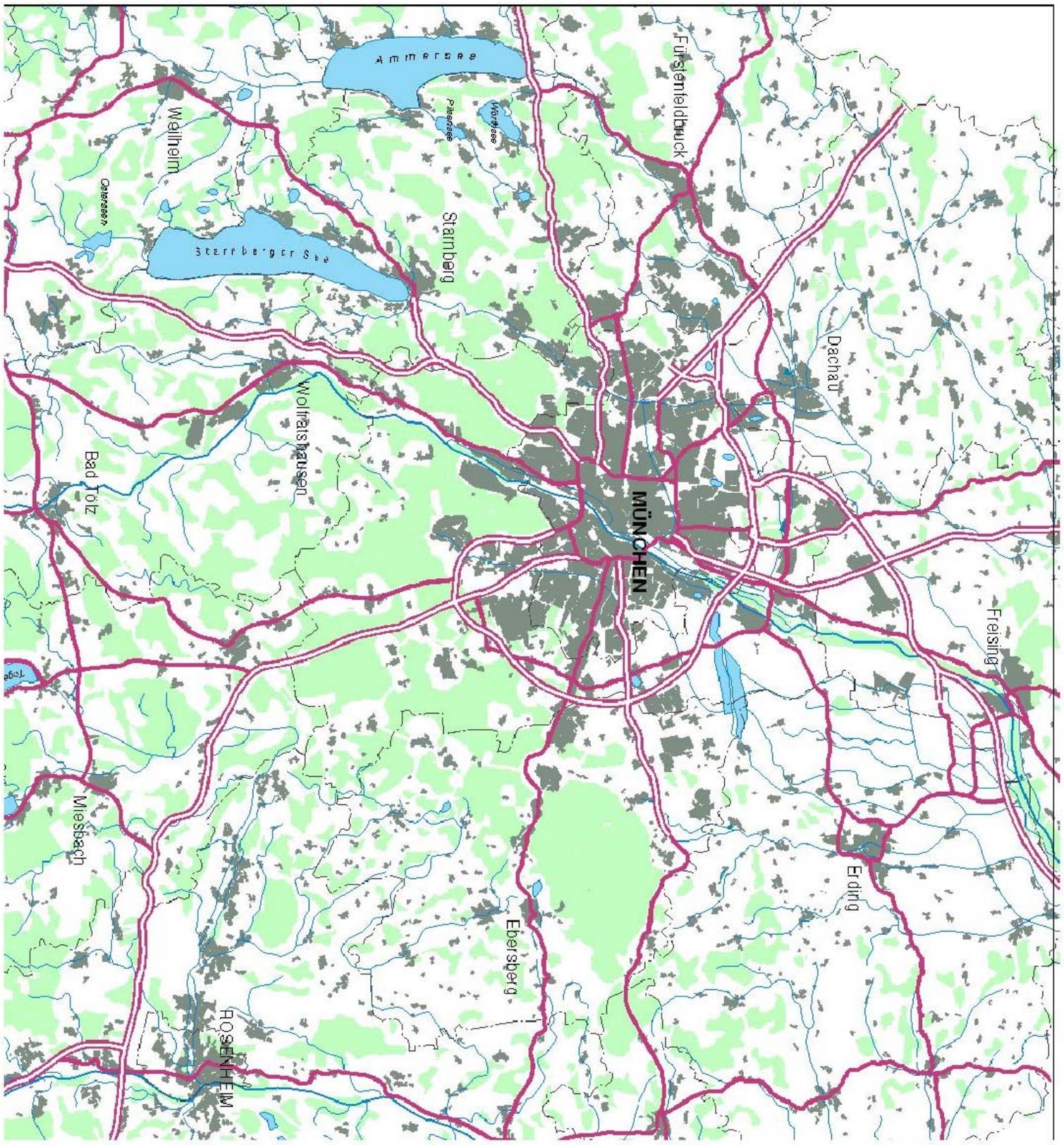
Krankenhäuser, Altenheime und betroffene Anwohner



erstellt von: RGU-UW 1
Juli 2004

Datenquelle:
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz





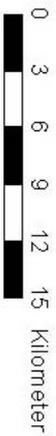
Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt



Regierung
von Oberbayern

**Luftreinhalteplan
München**

**Karte 1
Übersichtskarte
Region München**



erstellt von: RGU-UW 1
Mai 2004



Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt



Regierung
von Oberbayern

Luftreinhalteplan München

Karte 2

PM10 - Immissionssituation

Lü8-Stationen (2002)

- mehr als 35 Überschreitungen von Grenzwert plus Toleranzmaße beim Tagesmittelwert
- Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße beim Jahresmittelwert
- keine Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße

"Verdachtsflächen":

- #### Ergänzungsmessungen § 40(2) (2000)
- Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße
 - keine Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmaße

Auswertungsrechnung / Prognose (2002)

- Streckenabschnitte mit Prognoseergebnissen über Grenzwert plus Toleranzmaße

Verkehrsnetz

- Straßen
- Hauptstraßen
- Bahnhöfen
- Oberflächengewässer
- unbebaute Bereiche
- bebaute Bereiche

erstellt von: RGU-UW 1
Mai 2004



Datenquelle:
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz



0 1 2 3 4 5 Kilometer



Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt

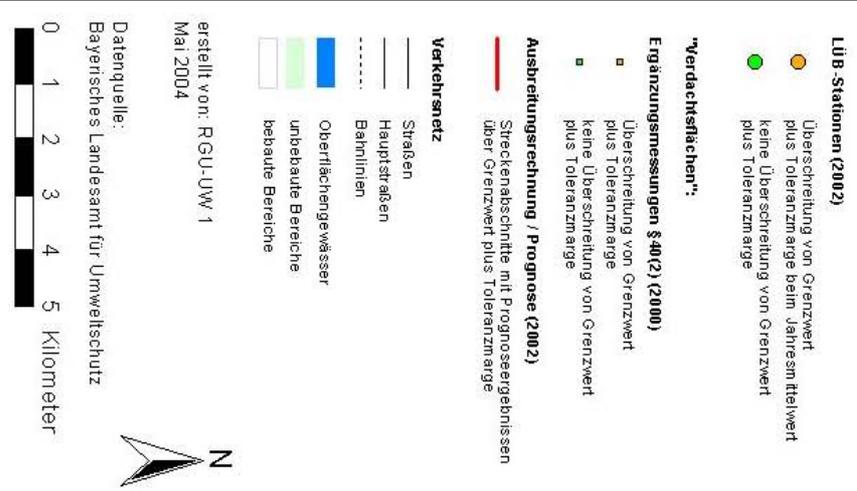


Regierung
von Oberbayern

Luftreinhalteplan München

Karte 3

NO₂ - Immissionsituation





Anhang 1 Kartendarstellung in DIN A3 auf den Seiten 94 - 98

Anhang 2

Informationen zum Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB)

(Stand: April 2003)

1. Allgemeines

Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU) betreibt seit 1974 das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). Das kontinuierlich arbeitende, computergesteuerte Messnetz umfasst Anfang 2003 insgesamt 53 Messstationen in ganz Bayern, davon befinden sich 5 Stationen im Stadtgebiet München (8 Stationen im Jahre 2002). Im Rahmen der EU-konformen Umstrukturierung des Messnetzes sind bayernweit weitere 5 Stationen in Vorbereitung, im Stadtgebiet München soll ihre Anzahl auf 7 erhöht werden.

2. Aufgabenstellung

Die LÜB- Messstationen befinden sich vorrangig in den ausgewiesenen Untersuchungsgebieten (ehemals Belastungsgebieten) und damit in Industrie- und Siedlungsschwerpunkten, aber auch in industriefernen Gebieten.

Es bestehen folgende Aufgabenschwerpunkte:

- Ermittlung von regionalen und lokalen Immissionsbelastungen,
- Früherkennung von angehobenen Immissionskonzentrationen bei länger anhaltenden austauscharmen Wetterlagen,
- Vollzug der 22. BImSchV (Ozon-Information)
- Erfassung der grenzüberschreitenden Schadstoffverfrachtung,
- Trendbeobachtungen und Bereitstellung von Immissionsdaten für Grundsatzuntersuchungen, für landesplanerische Zwecke etc.
- Sondermessungen.

3. Technische Konzeption

3.1 Struktur

Jede Messstation ist mit einem Messstationsrechner (MSR) ausgestattet und mit dem Zentralrechner in Augsburg mit Wählverbindungen über das öffentliche Fernsprechnet verbunden.

Der Zentralrechner der Messnetzzentrale ruft im Regelfall die Messwerte jeder Messstation 6 mal pro Tag automatisch ab, in den Nachmittagsstunden des Sommerhalbjahres werden darüber hinaus die Messdaten stündlich abgerufen.

Der Rechner in der Messstation erkennt erhöhte Schadstoff-Konzentrationen durch vorgegebene Schwellwerte selbst und leitet in diesen Fällen die Messwerte unmittelbar an die Messnetzzentrale weiter, so dass bei kritischen Situationen das Betriebs- bzw. Bereitschaftspersonal ohne Verzögerungen und zu jeder Tages- und Nachtzeit unterrichtet wird.

3.2 Messkomponenten

In den Messstationen werden folgende Luftschadstoffe automatisch erfasst:

- Schwefeldioxid (SO₂),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Stickstoffoxide (NO_x - Stickstoffmonoxid - NO und Stickstoffdioxid -NO₂),



- Summe der Kohlenwasserstoffe ohne Methan (C_nH_m-O),
- Einzelkohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, o-Xylol (BTX)
- Ozon (O_3),
- Schwefelwasserstoff (H_2S),
- Feinstaub- PM_{10} ($\leq 10 \mu m$)
- Schwebstaub ($\leq 70 \mu m$)

Die Einzelkenndaten der LÜB- Messkomponenten sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle A2/1: LÜB- Messkomponenten - Luftschadstoffe

Messkomponente	Messprinzip	Messbereich [mg/m ³]	Nachweisgrenze [mg/m ³]
Schwefeldioxid (SO ₂)	UV-Fluoreszenz	0...1,4	0,003
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	UV-Fluoreszenz	0...0,76	0,001
Kohlenmonoxid (CO)	IR-Absorption	0...120 0...060	0,2 0,1
	Gasfilterkorrelation Gasfilterkorrelation	0...60 0...60	0,2 0,2
Stickstoffmonoxid (NO)	Chemilumineszenz	0...1,35	0,001
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Chemilumineszenz	0...2,0	0,002
Ozon (O ₃)	UV-Absorption	0...1,0	0,004
	UV-Absorption	0...1,0	0,003
Gesamtkohlenwasserstoffe ohne Methan (C_nH_m-O)	FID mit Trennsäule	0...5,35	0,05
Einzelkohlenwasserstoffe Benzol Toluol o-Xylol	Thermodesorption mit Kapillagaschroma- tographie	0...0,10	0,0001
		0...0,30	0,0001
		0...0,10	0,0001
Feinstaub- PM_{10}	β -Absorption	0...1,0	0,005
	β -Absorption	0...1,0	0,002
	Gravimetrie (High Volume Sampler)		0,001
	Gravimetrie (Low Volume Sampler)		0,005

Tabelle A2/2: LÜB- Messkomponenten – meteorologische Parameter

Messkomponente	Messprinzip	Messbereich
Windrichtung	Windfahne	0..360 Grad
Windgeschwindigkeit	Schalenkreuz	0,5...35 m/s
Lufttemperatur	Platinwiderstand	-30..+50°C
Luftfeuchte	Haarhygrometer	10...100 %
Luftdruck	Dosenbarometer	950..1050 hPa
Globalstrahlung	Thermospannung	0..0,2 W/cm ²

Die Filterbänder der Staub-Messgeräte einiger Messstationen werden auf Schwermetalle (vor allem auf Blei) und auf Radioaktivität analysiert.

Außerdem wird an ausgewählten Standorten Staubniederschlag nach der Methode Bergerhoff gemäß Richtlinie VDI-2119 Blatt 2 gesammelt und in den Labors u.a. auf Schwermetalle untersucht.

Daneben werden in jeder Region die für die Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre wesentlichen meteorologischen Parameter, wie Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Luftfeuchte, Intensität der Sonnenstrahlung und Luftdruck gemessen.

Die Einrichtungen des LÜB werden außerdem für die flächenmäßige Erfassung der Radioaktivität in Bayern, das Immissionsmesssystem für Radioaktivität (IfR), verwendet.

Die Messgeräte zur Bestimmung der Luftschadstoffe sind an den automatischen Betrieb angepasst und enthalten neben dem Analysator vor allem Fühler für die Zustandsüberwachung der Messgeräte sowie Prüfgaseinrichtungen für die im Zyklus von 23 Stunden automatisch gesteuerte Kalibrierung. Eine Steuerung der Messgeräte ist vor Ort und von der Zentrale aus möglich.

3.3 Messkabine und Probenahmesystem

Im LÜB werden vorrangig Messkabinen mit den Maßen L = 3,5 m, B = 2,9 m, H = 2,9 m aus Betonplatten mit PU-Schaum als Wärmeisolierung verwendet. Für die Verkehrsstationen werden begehbare und nicht begehbare Metallcontainer mit den Maßen L = 1,8 m, B = 1 m, H = 2,25 m bzw. L = 1,5 m, B = 0,9 m, H = 1,4 m eingesetzt. Sämtliche Messstationen sind mit Klimageräten ausgestattet und werden mit einer Innentemperatur von $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$ betrieben.

Die zu analysierende Außenluft wird zur Analyse gasförmiger Stoffe 1 m, zur Messung von Schwebstaub bzw. Feinstaub-PM₁₀ 1,5 m über dem Dach der Messstation angesaugt; damit wird eine ungestörte Luftprobenahme für alle Windrichtungen gewährleistet. Die Luftprobe wird in der Messstation auf die verschiedenen Analysengeräte verteilt.

Für die Probeluftleitungen werden inerte Materialien verwendet, wie Borsilikatglas oder Teflon bzw. Edelstahl bei der Kohlenwasserstoff- und Staubmessung.

3.4 Messstationsrechner

Der Messstationsrechner muss die Analysatoren in der Messstation steuern, ihre Messdaten erfassen, verarbeiten und speichern sowie die Datenfernübertragung abwickeln. Im LÜB wird ein leistungsfähiges, sehr ausfallsicheres und kompaktes Industrie-Prozessorsystem eingesetzt. Die wichtigen Bereiche, wie Programme und Messnetzparameter, sind in Festwertspeichern abgespeichert, um einen sicheren Betrieb bei Netzstörungen, bei Gewittern, bei Spannungsausfällen etc. zu gewährleisten.



Das Wartungspersonal hat vor Ort die Möglichkeit, über eine vereinfachte Bedieneinheit oder ein Bedienterminal den Messstationsrechner zu steuern und Messstations- sowie Messgeräteinformationen abzurufen.

3.5 Messnetzzentrale

Die Aufgabe der Steuerung und Funktionskontrolle des gesamten Messnetzes übernimmt der Zentralrechner der Messnetzzentrale. Dieser führt u.a. die automatischen Datenabrufe, die Verarbeitung und Speicherung der Messwerte und die Aufbereitung der Messwerte für die Anwender durch. Außerdem werden die angeschlossenen Systeme, wie z.B. das Videotext-System des Bayerischen Fernsehens (Tafeln 630 bis 636), das Internet (<http://www.bayern.de/lfu/luft/>) und der bundesweite Datenverbund, bedient und die Datenübermittlung an das Auswertesystem mit Langzeitdatenhaltung durchgeführt. Von ausgewählten Messstationen werden im Sommerhalbjahr die Ozonkonzentrationen sowie deren Vorläufersubstanzen in die Ozonprognose eingebunden und die Ozonvorhersage über die Medien Internet und Videotext ebenfalls veröffentlicht.

Zur rechtzeitigen Erkennung von bedeutsamen Immissionssituationen wurde an die Messnetzzentrale ein automatischer Alarmmelder gekoppelt, der im Bedarfsfall das Betriebs- bzw. das Betriebspersonal zu jeder Tages- und Nachtzeit alarmiert.

Die Zentrale wird gemeinsam mit dem Kernreaktorfernüberwachungssystem Bayern (KFÜ) betrieben.

4. Umstrukturierung des LÜB

Die Umsetzung der EU-Luftqualitätsrahmenrichtlinie 96/62/EG und der Tochterrichtlinien 1999/30/EG, 2000/69/EG und 2002/3/EG in die 22. BImSchV erfordert eine Anpassung bezüglich der Lage und der Bestückung eines Teils der LÜB- Messstationen. Wesentliche Merkmale sind hierfür

- neue Standortkriterien, z.B. für Verkehrs- und Hintergrundmessstellen,
- neue Komponenten, z.B. Benzol, PM₁₀,
- Reduzierung von Messgeräten im Hinblick auf den Rückgang der Immissionsbelastung, bei SO₂ und CO.

In der folgenden Tabelle sind die Änderungen im Messnetz dargestellt.

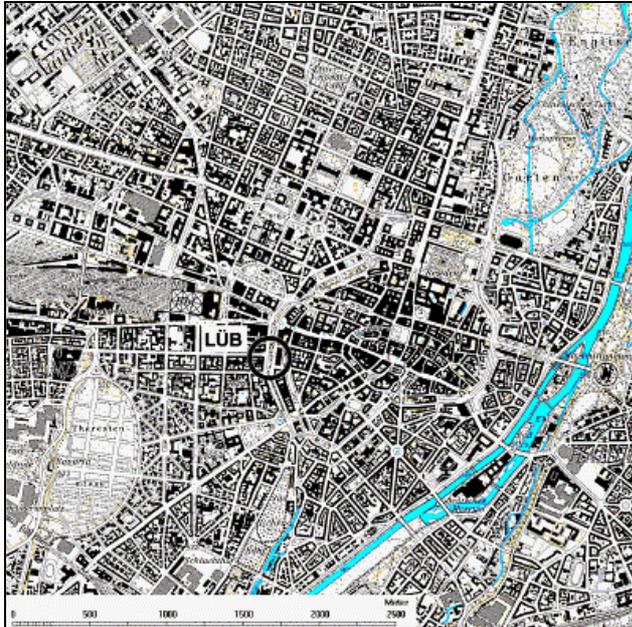
Tabelle A2/3: Bisheriges und neues LÜB- Messnetz

Standortkriterien	Stand 2002	Stand 2003/04		
		beibehalten	verlagern	neu
Stadtgebiet	27	14	8	
Städtisches Randgebiet	13	7		
Industrienah	8	6		
Verkehrsnah	12	10		8
Ländliches Gebiet	4	4		1
Summen	64	58		

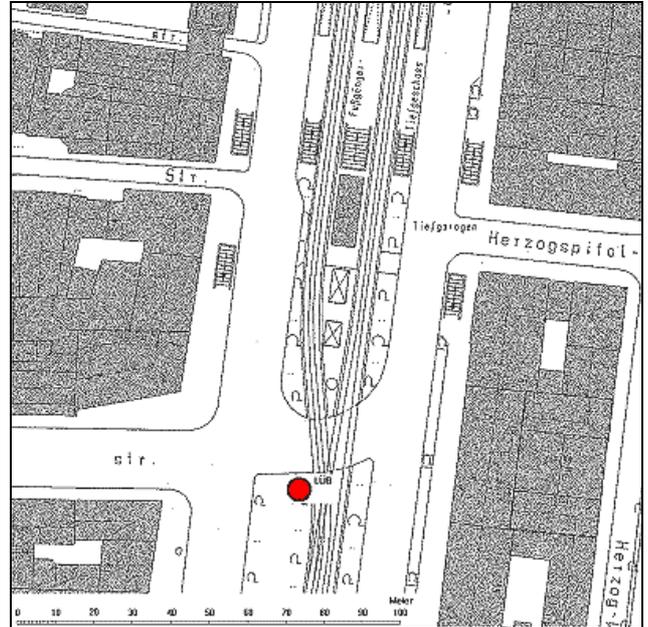
Die Umstrukturierung des Messnetzes soll bis Ende 2004 abgeschlossen sein. Sie wird in engem Kontakt mit den betroffenen Kreisverwaltungsbehörden vorgenommen.

Beschreibung der LÜB- Messstationen in München

1. Stachus



Topographische Karte



Lageplan

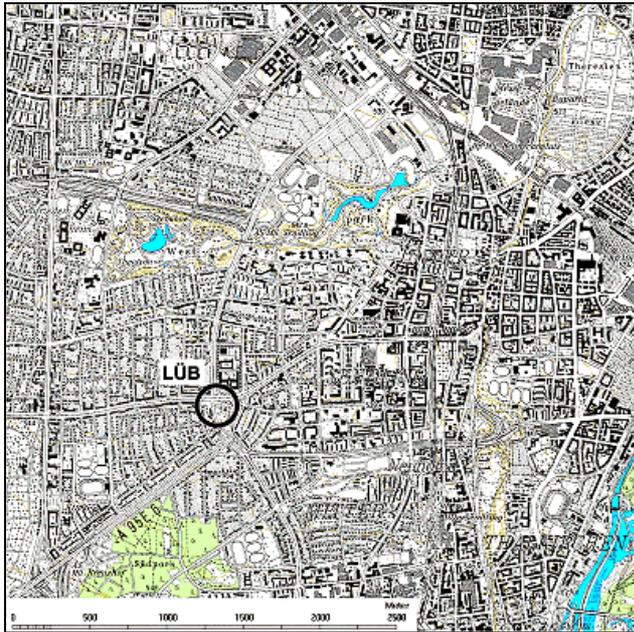
Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.1
Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	80335
Straße	Sonnenstraße
Flur-Nr.	786
Messzeitraum	seit 1978
Rechtswert	4467700
Hochwert	5333400
Länge	11°33'57"
Breite	48°08'19"
Höhe über NN	520 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Innenstadt
Abstand v. Fahrbahnrand	5 m
Straßentyp	große, breite Straße, Straßenschlucht
Verkehrsdichte	hoch
Zahl der Fahrzeuge/Tag	43000 (1990 – 1995)
Gebietsnutzung	Handel, Wohnen, Sonstiges

Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	X
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylole (BTX)	X
Feinstaub (PM ₁₀)	X
Staubniederschlag	X
Inhaltstoffe im Staubniederschlag	X
Ozon (O ₃)	X
Meteorologie	-

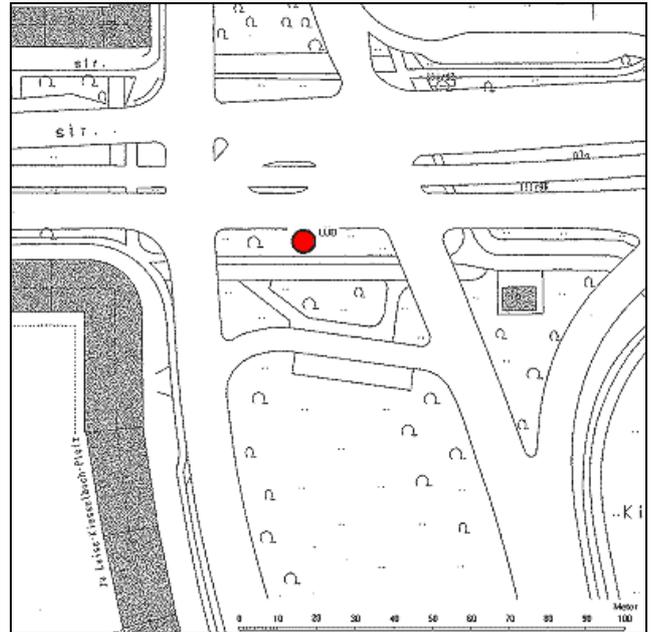


Ansicht

2. Luise-Kiesselbach Platz



Topographische Karte



Lageplan

Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.11
Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	81377
Straße	Luise-Kiesselbach Platz
Flur-Nr.	9055
Messzeitraum	seit 1978
Rechtswert	4464150
Hochwert	5330650
Länge	11°31'07"
Breite	48°06'50"
Höhe über NN	520 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Stadtrand
Abstand v. Fahrbahnrand	2 m
Straßentyp	große, breite Straße
Verkehrsdichte	hoch
Zahl der Fahrzeuge/Tag	117000 (1990 – 1995)
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Wohnen, Sonstiges

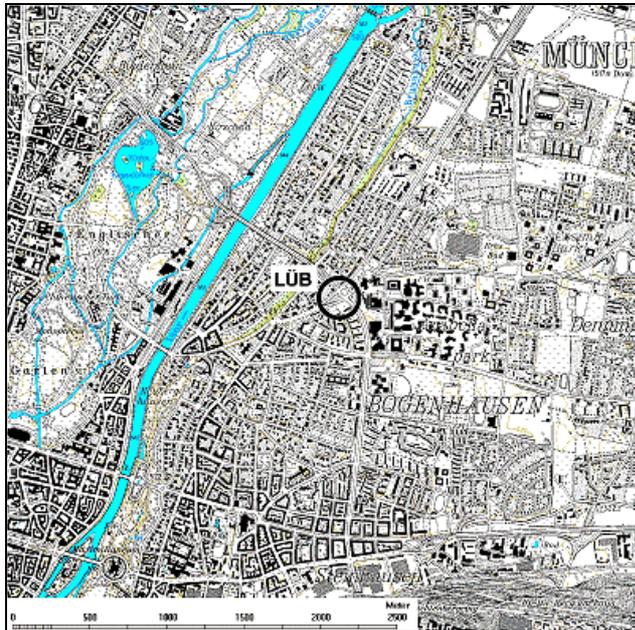
Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	X
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	-
Feinstaub (PM ₁₀)	X
Staubniederschlag	X
Inhaltstoffe im Staubniederschlag	X
Ozon (O ₃)	-
Meteorologie	-



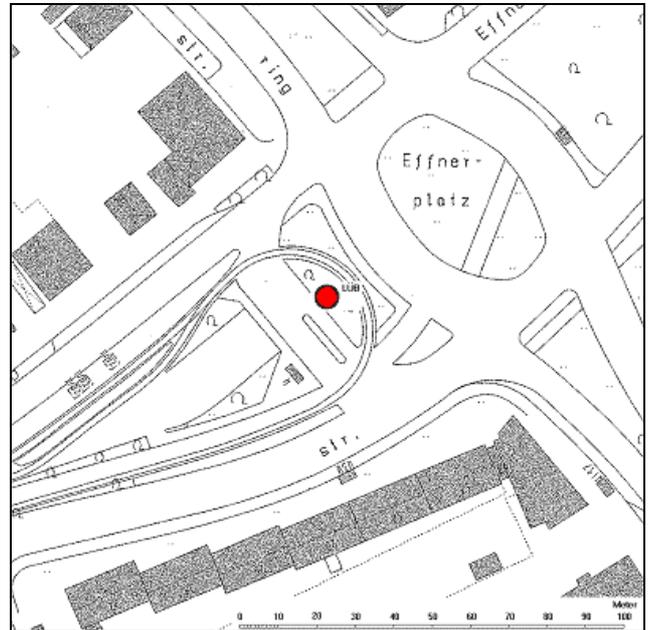
Ansicht

3. Effnerplatz

Diese Station wurde im Rahmen der Umstrukturierung des LÜB- Messnetzes Anfang 2003 abgebaut.



Topographische Karte



Lageplan

Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.2
Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	81679
Straße	Effnerplatz
Flur-Nr.	-
Messzeitraum	1978 – 01/2003
Rechtswert	4471350
Hochwert	5335000
Länge	11°36'54"
Breite	48°09'12"
Höhe über NN	530 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Innenstadt
Abstand v. Fahrbahnrand	8 m
Straßentyp	große, breite Straße
Verkehrsdichte	hoch
Zahl der Fahrzeuge/Tag	67000 (1990 – 1995)
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Sonstiges

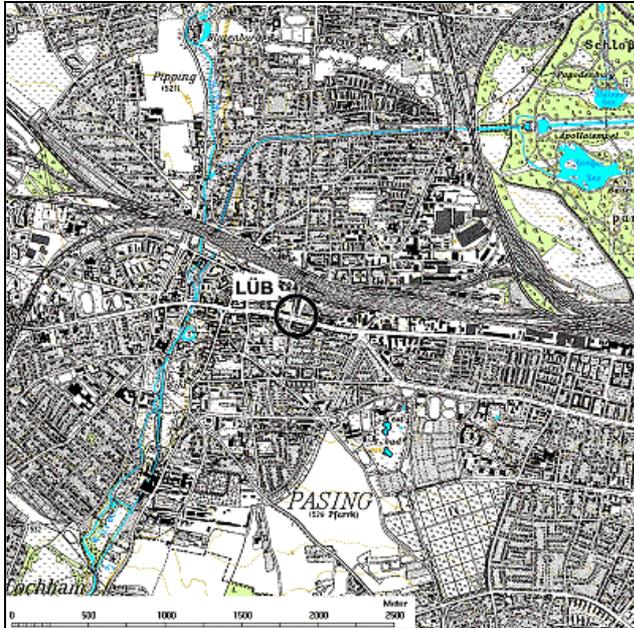
Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	bis 07/02
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	-
Feinstaub (PM ₁₀)	X
Staubniederschlag	X
Inhaltstoffe im Staubniederschlag	X
Ozon (O ₃)	-
Meteorologie	-



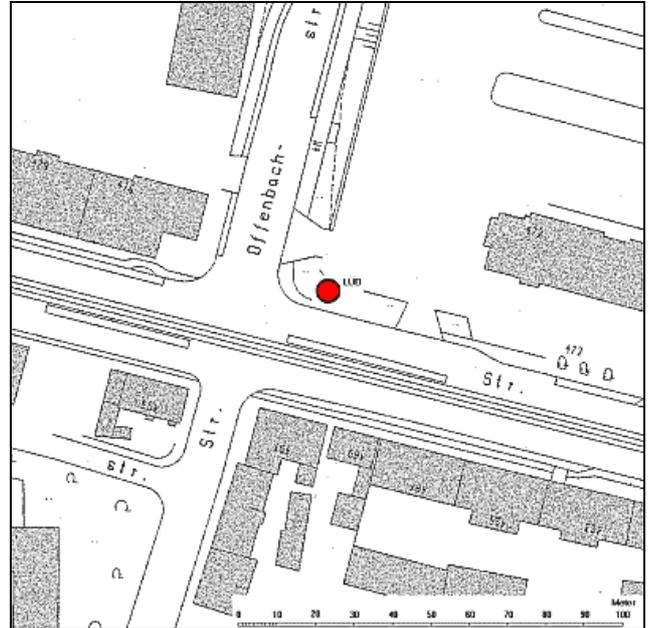
Ansicht

4. Pasing

Diese Station wurde im Rahmen der Umstrukturierung des LÜB- Messnetzes Anfang 2003 abgebaut.



Topographische Karte



Lageplan

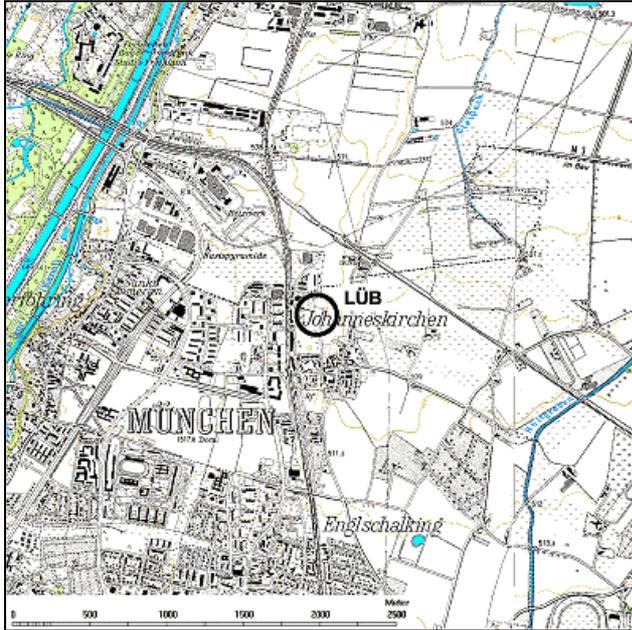
Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.4
Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	81242
Straße	Landsbergerstr. / Offenbachstr.
Flur-Nr.	842
Messzeitraum	1978 – 01/2003
Rechtswert	4460200
Hochwert	5334350
Länge	11°28'02"
Breite	48°08'49"
Höhe über NN	530 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Stadtrand
Abstand v. Fahrbahnrand	5 m
Straßentyp	große, breite Straße
Verkehrsdichte	hoch
Zahl der Fahrzeuge/Tag	42000 (1990 – 1995)
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Wohnen, Sonstiges

Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	bis 07/02
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	-
Feinstaub (PM ₁₀)	X
Staubniederschlag	X
Inhaltstoffe im Staubniederschlag	X
Ozon (O ₃)	-
Meteorologie	-

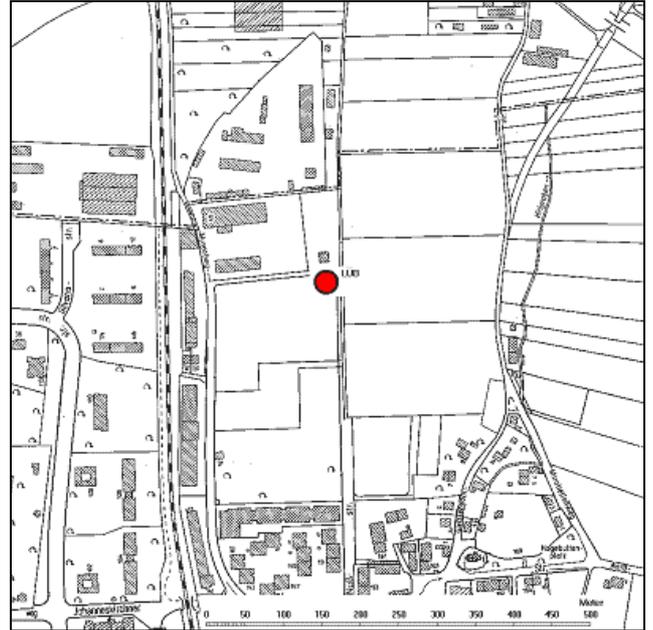


Ansicht

5. Johanneskirchen



Topographische Karte



Lageplan

Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.12
Stationsart	flächenbezogen
PLZ	81929
Straße	Nußstraße
Flur-Nr.	
Messzeitraum	seit 1993
Rechtswert	4473950
Hochwert	5337250
Länge	11°38'59"
Breite	48°10'25"
Höhe über NN	510 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Stadttrand
Abstand v. Fahrbahnrand	5 m
Straßentyp	schmale Straße
Verkehrsdichte	sehr gering
Zahl der Fahrzeuge/Tag	-
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Wohnen, Sonstiges

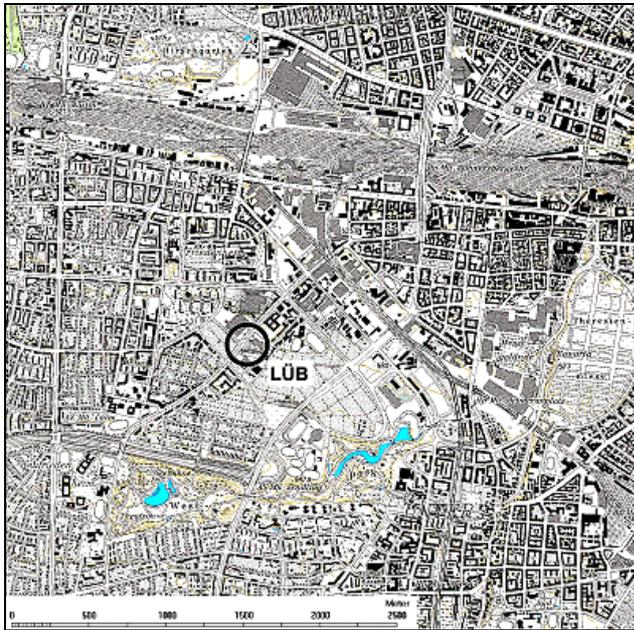
Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	bis 07/02
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	-
Feinstaub (PM ₁₀)	bis 01/03
Staubniederschlag	X
Inhaltstoffe im Staubniederschlag	X
Ozon (O ₃)	X
Meteorologie	-



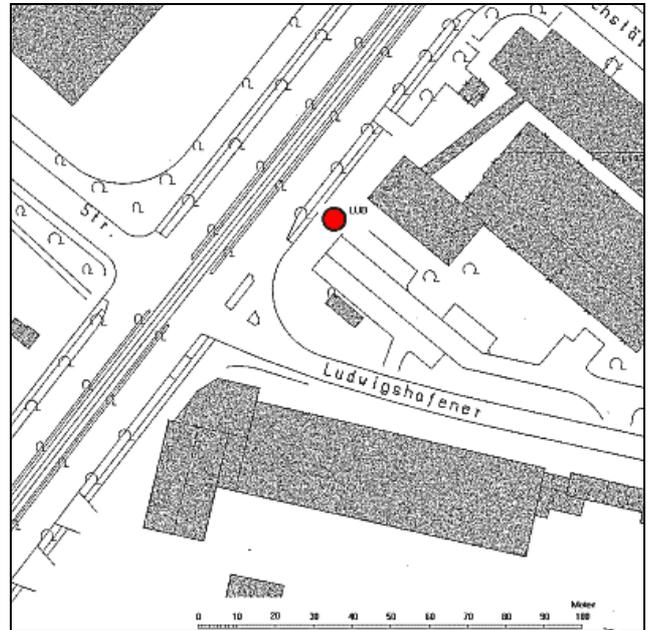
Ansicht

6. Westendstraße

Diese Station wurde im Rahmen der Umstrukturierung des LÜB- Messnetzes Anfang 2003 abgebaut.



Topographische Karte



Lageplan

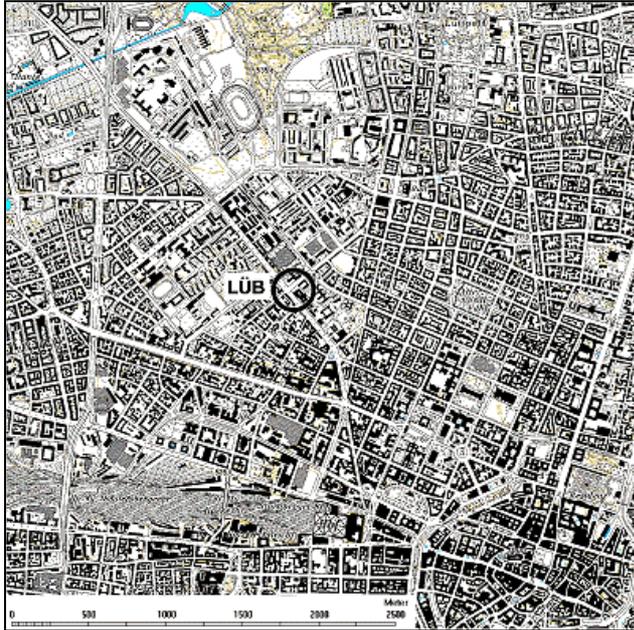
Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.9
Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	80686
Straße	Westendstraße
Flur-Nr.	11471
Messzeitraum	1978 – 01/2003
Rechtswert	4464300
Hochwert	5332700
Länge	11°31'13"
Breite	48°07'56"
Höhe über NN	530 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Innenstadt
Abstand v. Fahrbahnrand	6 m
Straßentyp	große, breite Straße
Verkehrsdichte	hoch
Zahl der Fahrzeuge/Tag	20000 (1990 – 1995)
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Sonstiges

Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	bis 07/02
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	-
Schwebstaub (PM ₁₀)	X
Feinniederschlag	X
Inhaltstoffe im Staubbiederschlag	X
Ozon (O ₃)	-
Meteorologie	-

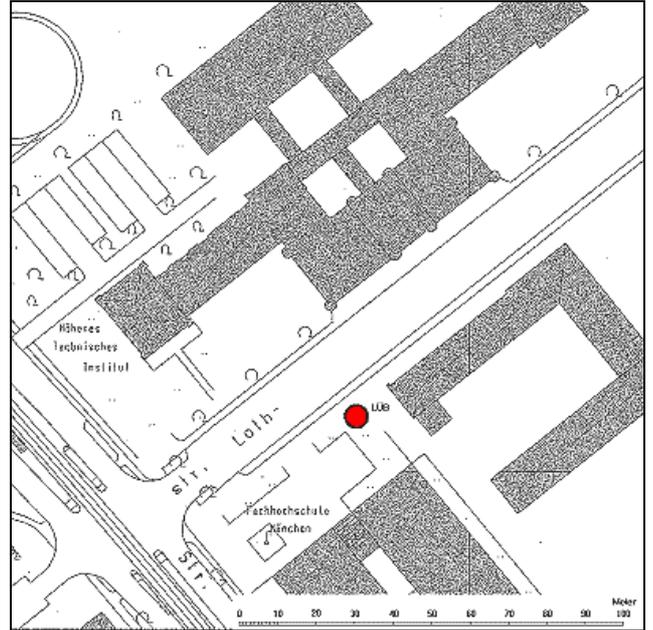


Ansicht

7. Lothstraße



Topographische Karte



Lageplan

Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.3
Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	80335
Straße	Lothstraße
Flur-Nr.	472/250
Messzeitraum	seit 1991
Rechtswert	4467000
Hochwert	5335300
Länge	11°33'23"
Breite	48°09'21"
Höhe über NN	543 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Innenstadt
Abstand v. Fahrbahnrand	3 m
Straßentyp	große, breite Straße
Verkehrsdichte	hoch
Zahl der Fahrzeuge/Tag	41000 (1990 – 1995)
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Wohnen, Sonstiges

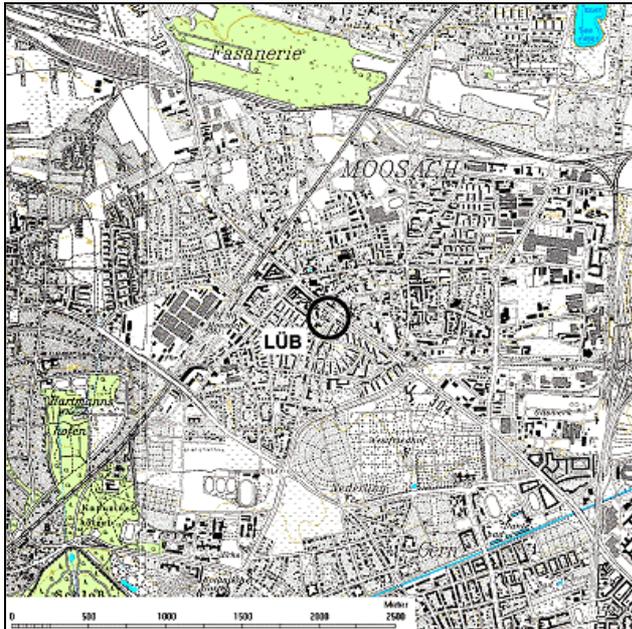
Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	X
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	X
Feinstaub (PM ₁₀)	X
Staubniederschlag	-
Inhaltstoffe im Staubniederschlag	-
Ozon (O ₃)	X
Meteorologie	X



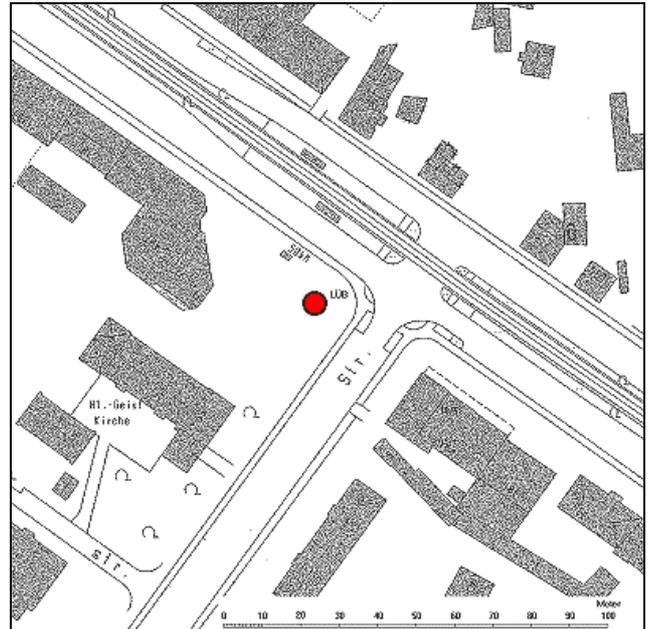
Ansicht



8. Moosach



Topographische Karte



Lageplan

Beschreibung der Messstation	
Kurzbezeichnung	L8.7
Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	80992
Straße	Hugo-Toendle-Straße/Dachauerstraße
Flur-Nr.	1
Messzeitraum	seit 1978
Rechtswert	4464000
Hochwert	5338000
Länge	11°30'57"
Breite	48°10'48"
Höhe über NN	510 m
Messhöhe über Grund	4 m
Umgebung der Messstation	
Lage	Stadttrand
Abstand v. Fahrbahnrand	8 m
Straßentyp	Kreuzung große, breite Straße / schmale Straße
Verkehrsdichte	hoch
Zahl der Fahrzeuge/Tag	29000 (1990 – 1995)
Gebietsnutzung	Handel, Gewerbe, Wohnen,

Messgerätebestückung	
Schwefeldioxid (SO ₂)	X
Stickstoffmonoxid (NO)	X
Stickstoffdioxid (NO ₂)	X
Kohlenmonoxid (CO)	X
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	-
Feinstaub (PM ₁₀)	-
Staubniederschlag	X
Inhaltstoffe im Staubniederschlag	X
Ozon (O ₃)	-
Meteorologie	-



Ansicht



Anhang 3

Auszüge aus den Leistungsbeschreibungen des LfU für Screening- Messungen von Stickstoffdioxid, Benzol, Toluol und Xylolen und Ruß sowie Schwebstaub bzw. Feinstaub- PM₁₀ an verkehrsbelasteten Punkten

(Stand 1999 bzw. 2002)

1. Allgemeines

Im Vollzug des § 40 BImSchG, der 22. und 23. BImSchV im Zusammenhang mit Schadstoffbelastungen durch Kraftfahrzeuge sollen in innerstädtischen Bereichen mit hoher Verkehrsdichte Messungen der kanzerogenen Luftschadstoffkomponenten Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol, Toluol und Xylole und Ruß sowie Schwebstaub bzw. Feinstaub-PM₁₀ durchgeführt werden.

2. Messorte

Verkehrsbedingte Immissionen sind in bayerischen Kommunen problemorientiert an Messpunkten zu bestimmen, deren Lage vom LfU vorgegeben wird. Die Einrichtung der Messstellen soll gemäß der 22. und 23. BImSchV folgenden Gesichtspunkten genügen:

Der Probenahmeort soll mindestens 25 m Abstand von großen Kreuzungen entfernt sein, in mindestens 1 m Abstand von Gebäuden und in einer Höhe zwischen 1,5 m und 3,5 m liegen, wobei der diagonale Abstand zum Quellbereich (Mitte der zum Probenahmeort nächstgelegenen Fahrspur) dabei mindestens 4 m und höchstens 5 m betragen soll.

Dabei wird eine Position der Messstelle in größerer Höhe ($\geq 2,5$ m) bevorzugt, um Manipulation, Beschädigung oder Zerstörung der Messeinrichtungen zu verhindern. Für die Messorte sollen in Zusammenarbeit mit den beteiligten Kommunen Stromanschlüsse aus privaten oder öffentlichen Verteilernetzen bereitgestellt werden. Die Kosten für Installation und Stromverbrauch sind Bestandteil der vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistung. Soweit erforderlich sind für den Schutz bzw. für die Aufstellung der Messeinrichtungen von Seiten des beauftragten Messinstituts Schutzgitter und/oder Gerüste vorzusehen.

3. Komponenten, Analytik und Messstrategie

In der 22. und 23. BImSchV sind für Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub- PM₁₀, Benzol und Ruß Grenz- bzw. Konzentrationswerte u.a. auf der Basis von Jahresmittelwerten und 98- Perzentilen festgelegt.

3.1 Benzol

Zur Messung von Benzol sollen an den Messstellen Passivsammelverfahren z.B. mit ORSA-Röhrchen der Fa. Dräger, Lübeck, auf der Basis von Monatsproben gewählt werden. Die Auswertung soll jedoch nicht nach der von der Fa. Dräger, sondern nach der u.g. vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen erarbeiteten Formel (Gl. 1 und 2) erfolgen. Neben der Komponente Benzol ist bei allen Messungen sowohl Toluol als auch die Summe aus o-, m- und p-Xylol mitzubestimmen, um evtl. Fremdeinflüsse (z.B. Industrie) auf die Immission erkennen zu können.



$$c' = \frac{1}{t} \cdot \left(\frac{m}{a} \right)^{\frac{1}{x}} \quad [\text{ppm}] \quad (\text{Gl. 1})$$

und

$$c = c' \cdot \frac{M_G \cdot 1000}{V_G} \quad [\mu\text{g} / \text{m}^3] \quad (\text{Gl. 2})$$

mit

- c': Konzentration des KW in ppm
 c: Konzentration des KW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bezogen auf 293 K und 1013 hPa
 t: Expositionszeit in Stunden
 m: adsorbierte Stoffmenge in μg
 M_G : Molekulargewicht des KW
 V_G : entspricht 24,06 Molvolumen bei 293 K
 a, x: Korrelationskoeffizienten nach LUA NRW gemäß folgender Tabelle:

KW	M_G	a	x
Benzol	78	1,460	0,897
Toluol	92	1,708	0,920
Ethylbenzol	106	1,599	0,773
p, m - Xylol	106	1,629	0,859
o - Xylol	106	1,364	0,913

3.2 Stickstoffdioxid

Zur Messung von Stickstoffdioxid sollen an allen Messstellen Passivsammlerverfahren auf der Basis von Monatsproben gewählt werden. Als Passivsammler sind modifizierte Palmes-Röhrchen (mit Turbulenzsperre) zu verwenden.

Passivsammler:	Typ PALMES – Röhrchen aus Plexiglas (Polyacrylat) <u>Geometrie:</u> Plexiglasrohrlänge: 75 mm Innendurchmesser: \varnothing 9 mm 3 Edelstahlnetze \varnothing 9,5 mm 2 Abschlusskappen, davon eine mit ausgestanztem Loch von \varnothing 9 mm und eingelegtem Quarzfaserfilter als Turbulenzsperre eff. Diffusionsquerschnitt: 0,743 cm ² Diffusionsstrecke: 82 mm Diffusionsbarriere: Quarzfaserfilter
Vorbereitung der Sammler:	in Chromschwefelsäure gereinigte Edelstahl-Drahtnetze werden mit einer Lösung aus 1 Teil Triethanolamin und 7 Teilen Aceton getränkt und zum Trocknen auf Filterpapier ausgelegt.
Analyse:	Benetzung der Drahtnetze mit 2,1 ml Kombinationsreagenz, dabei entsteht eine rosa bis rot gefärbte Lösung
Kombinationsreagenz:	1 Teil Sulfanilamidreagenz 1 Teil bidest. Wasser 1/10 Teil N-1-Naphthylethylen-diamin-di-hydrochlorid (NEDA)
Fotometer:	Wellenlänge: 535 nm
Standard	Natriumnitrit



Blindwertkontrolle:	Gleiche Behandlung wie Probenahmeröhrchen, verschlossene Aufbewahrung in der Transportbox, anschließend analoge Auswertung wie beaufschlagte Sammler
Auswertung:	nach Fick'schem Gesetz unter Berücksichtigung der Röhrchenabmessungen, der mittleren Außenlufttemperatur während der Probenahme und Bezug des Ergebnisses auf 293 K und 1013 hPa. Folgender Diffusionskoeffizient soll verwendet werden: (bez. auf 21,1 °C / 1013 hPa): NO ₂ : 0,154 cm ² /s Zur Berechnung des 98%-Wertes für Stickstoffdioxid soll die Formel 98% Wert = 3,6537 · MW ^{0,8437} verwendet werden

3.3 Ruß, Schwebstaub bzw. PM₁₀

Messungen 1994-1999: Die Bestimmung der Jahresmittelwerte von Ruß und Schwebstaub soll nach VDI-Richtlinie 2465, Blatt 1, aus monatlichen Luftproben erfolgen.

Messungen ab 2000: Die Bestimmung von Ruß und Feinstaub- PM₁₀ soll über Probenahmen mit einem Vorabscheider nach EN 12341 durchgeführt werden:

Im Einzelnen wird nach folgenden Verfahren vorgegangen:

3.3.1 Probenahme

Messungen 1994-1999: Bei der Probenahme können Filterhalter-Systeme verwendet werden, die den Feinstaub erfassen und gröbere Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser $\geq 70 \mu\text{m}$ durch Vorabscheider überwiegend aus der Probenluft entfernen. Geeignet sind z.B. das Kleinfiltergerät GS 050/3-C (VDI RL 2463, Bl.7). Anstelle von 24-Stundenproben werden jedoch mit einem reduzierten Pumpenvolumen von ca. 100 l/h 30 (± 2) Tagesproben gezogen. Die Regelgenauigkeit des Pumpenvolumens soll $< 5 \%$ sein. Das reduzierte Probevolumen bewirkt eine der Vorschrift der 23. BImSchV angenäherte PM₁₀- Probenahme.

Optional kann natürlich auch eine vorschriftgetreue PM₁₀- Probenahme erfolgen, wobei allerdings wiederum von Monatsproben auszugehen ist.

Zur Abscheidung des Feinstaubes werden bindemittelfreie Glasfaserfilter oder besser Quarzfaserfilter (Durchmesser = 47 - 50 mm) verwendet. Vor der Probenahme werden diese bei 500 °C über 4 Stunden geglüht, um Reste organischer Verbindungen zu entfernen. Nach dem Glühen sollen die Filter 24 Stunden im Exsikkator über Silicagel aufbewahrt werden. Für jede Probenahme werden zwei Glasfaserfilter zusammen gewogen und anschließend hintereinander in den Filterhalter des Probenahmegerätes gelegt (Außenluftfilter und Back-up-Filter), um auch beim Durchbruch des Außenluftfilters eine korrekte Messung zu gewährleisten. Die Probenahmedauer beträgt 30 ± 2 Tage. Zur Bestimmung der Kohlenstoffkonzentration wird die Summe aus den Kohlenstoffgehalten der Einzelfilter herangezogen.

Messungen ab 2000: Bei der Probenahme sind Systeme zu verwenden, die den Feinstaub erfassen und gröbere Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser $>10\mu\text{m}$ durch einen Vorabscheider gemäß EN 12341 überwiegend aus der Probenluft entfernen. Geeignete Vorabscheider können bei Bedarf vom LfU leihweise zur Verfügung gestellt werden. Als Probenpumpe sind z.B. Mini-Volume-Sampler mit einem Pumpenvolumen von ca. 100 l/h geeignet. Die Regelgenauigkeit des Pumpenvolumens soll $< 5 \%$ sein.

Zur Abscheidung des Feinstaubes werden bindemittelfreie Glasfaserfilter oder besser Quarzfaserfilter verwendet. Vor der Probenahme sollten diese bei 500 °C über 4 Stunden geglüht werden, um Reste organischer Verbindungen zu entfernen. Bei entsprechend niedrigen C-Blindwerten kann ggf. auf das vorherige Glühen verzichtet werden (vgl. auch 3.3.6). Nach dem Glühen sollen die Filter 24 h in einem klimatisierten Raum bei 20°C und 40 % rel. Luftfeuchte konditioniert werden (s. 3.3.2). Die Probenahmedauer beträgt 30 ± 2 Tage. Die Bestimmung der



Rußkonzentration erfolgt nach der 23. BImSchV Anhang II nach folgendem Verfahren (3.3.2-3.3.5):

3.3.2 Konditionierung und Bestimmung des Staubgehalts der Filter

Vor der Bestäubung sind die Filter mit einer ausreichenden Anzahl Blindfilter ($\geq 10\%$ der zu bestaubenden Filter) in einem klimatisierten Raum 24 h bei 20°C und 40 % rel. Luftfeuchte zu konditionieren und anschließend zu wiegen. Die Blindfilter sind ebenso wie die zu bestaubenden Filter in die dafür vorgesehenen Probenahme- Halterungen einzusetzen und während der Probenahmezeit in einer staubgeschützten Kassette aufzubewahren. Die mit Staub belegten Filter sowie die Blindfilter werden wiederum 24 Stunden bei 20°C und 40 % rel. Luftfeuchte konditioniert und anschließend zur Bestimmung der Feinstaubkonzentration bzw. der Blindwertstreuung gewogen.

3.3.3 Flüssigextraktion (Abtrennung des organischen Kohlenstoffes)

Die Filter werden zur Abtrennung des organischen Kohlenstoffes einer Flüssigextraktion unterzogen. Dazu werden sie in einer Petrischale mit Schliff (belegte Fläche des Filters nach oben) mit Hilfe einer Pipette mit 10 ml einer 50:50 Vol.-% Mischung aus Toluol und Isopropanol oder mit 10 ml Tetrahydrofuran bedeckt. Die Schale wird verschlossen und 24 Stunden bei Raumtemperatur stehen gelassen. Nach der Extraktion wird das Lösemittel aus der Schale abpipettiert. Anschließend werden die Filter während 4 Stunden im N₂-Strom und danach weitere 20 h in einem evakuierten Exsikkator getrocknet.

3.3.4 Thermodesorption

Die extrahierten und getrockneten Filter werden zur Entfernung von an der Probe anhaftenden Lösungsmittelresten und nicht extrahierbaren organischen Fraktionen einem Thermodesorptionsschritt unterzogen. Die Thermodesorption lehnt sich an die unter 3.3.5 beschriebene Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes an. Abweichend dazu wird als Trägergas N₂ der Reinheit 4.6 verwendet. Die Probe wird 1 Minute auf 200 °C und anschließend 7 Minuten auf 500 °C erhitzt.

3.3.5 Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes

Das Verfahren zur Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes ist in den VDI-Richtlinien 3481 "Messen gasförmiger Emissionen", Blatt 2 (April 1980) und 3495 "Messen gasförmiger Immissionen", Blatt 1 (September 1980) beschrieben. Die Proben werden mit dem dort festgelegten Aufbau 1 Minute auf 200 °C und 7 Minuten auf 650 °C unter O₂ der Reinheit 3.5 erhitzt. Das dabei gebildete CO₂ wird nach einer Gesamtzeit von 10 Minuten durch Titration oder mit einem kalibrierten IR-Absorptionsverfahren bestimmt.

3.3.6 Blindproben

Von jeder verwendeten Filtercharge (z.B. jeder neuen Filterpackung, jedoch mindestens 10 % der verwendeten Filterzahl) sind zur Bestimmung des durch organische oder Carbonatanteile bedingten CO₂-Anteils mindestens drei Blindanalysen nach den Schritten 3.3.1 (nur Vorbehandlung) bis 3.3.5 vorzunehmen und im Ergebnis zu berücksichtigen.

3.3.7 Auswertung

Die Ruß- und Feinstaubmessergebnisse sind auf 273 K, 1013 hPa, die Benzol-, Toluol-, Xylol- und NO₂-Ergebnisse auf 293 K, 1013 hPa zu beziehen.

Anhang 4

Zusammenhänge zwischen Ruß(EC)- und PM₁₀- Messwerten

Aus vergleichenden EC- und PM₁₀- Messungen, welche in München und Berlin durchgeführt worden sind lässt sich ein halb quantitativer Bezug ableiten.

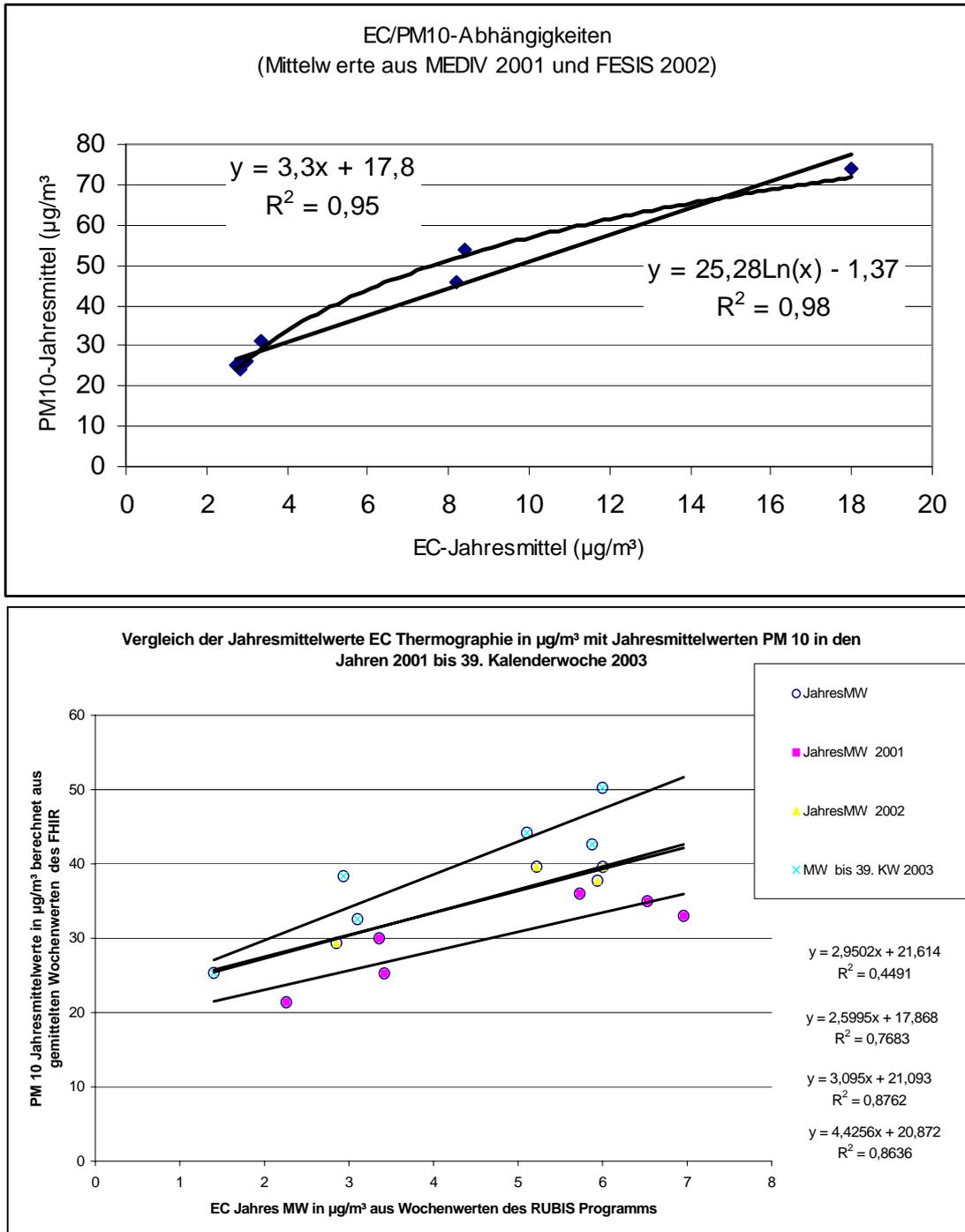


Abbildung A4/1: EC- PM₁₀- Verhältnisse aus zwei bayerischen (oben) und vier Berliner (unten) Messprogrammen.

Als Beispiel ist in Abbildung A4/1 eine Gegenüberstellung von Mittelwerten aus zwei bayerischen und vier Berliner Messprogrammen aufgezeigt. Dabei enthalten die bayerischen Messserien Er-

gebnisse sowohl verkehrsnaher, als auch verkehrsferner Messungen. Die linearen Regressionen der bayerischen und Berliner Messergebnisse weisen vergleichbare Steigungen auf.

Aus den Messergebnissen lässt sich gut erkennen, dass bei Erreichen oder Überschreitung eines Jahresmittelwertes für Ruß von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Konzentrationswert der 23. BImSchV) die für 2002 geltende Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge der 22. BImSchV von $44,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit einiger Sicherheit überschritten ist. Auch der vereinfachend für die Beziehung PM_{10}/EC verwendete Faktor von $c(\text{PM}_{10}) = 6 \cdot c(\text{EC})$ bestätigt sich für den in Verkehrsnähe häufig anzutreffenden PM_{10} -Konzentrationsbereich von $30\text{-}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

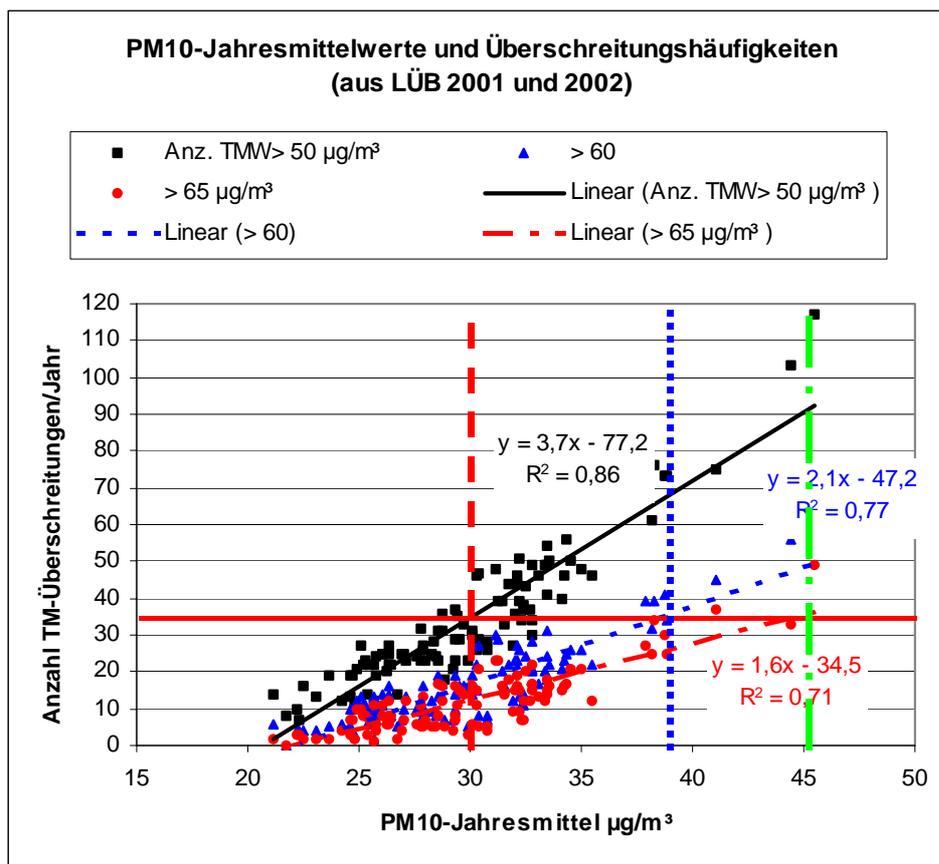


Abbildung A4/2: PM_{10} - Jahresmittelwerte und Überschreitungshäufigkeiten verschiedener Grenzwert + Toleranzmarge- Summen

Aus Abbildung A4/2, welche eine Zusammenstellung von PM_{10} - Jahresmitteln und Überschreitungshäufigkeiten verschiedener, nach der 22. BImSchV festgelegter Grenzwert + Toleranzmarge-Summen enthält, lässt sich aussagen, dass bei einem PM_{10} - Jahresmittel von $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (entsprechend etwa einem Ruß- Jahresmittel von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eine Überschreitungshäufigkeit von 35mal/Jahr für die für 2002 geltende Summe aus PM_{10} - Grenzwert und Toleranzmarge für das Tagesmittel von $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht ist, bei einem PM_{10} - Jahresmittel von etwa $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (entsprechend einem Ruß-Mittelwert von $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) die zulässige Überschreitungshäufigkeit für die 2003 geltende Summe aus PM_{10} - Grenzwert und Toleranzmarge von $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und bei einem PM_{10} - Jahresmittel von etwa $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (entspr. ca. $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ EC) die ab 2005 zulässige Überschreitungshäufigkeit eines PM_{10} - Tagesmittels von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr.



Anhang 5

Methoden zur Bestimmung der PM₁₀- Konzentration bei den Zusatzmessungen 2003

Da eine kontinuierliche PM₁₀- Messung, so wie sie an den LÜB- Stationen durchgeführt wird (3 h Mittelwerte) bei den mobilen Messungen im Jahr 2003 aus logistischen und finanziellen Gründen nicht möglich war, wurden die Probenahmen im monatlichen Rhythmus durchgeführt. Um aber trotzdem möglichst abgesicherte und validierte Aussagen über die PM₁₀- Belastung treffen zu können, wurde bei der Ermittlung der PM₁₀- Konzentrationen in zwei Schritten vorgegangen:

- A. Zunächst wurde in einer jeweils einmonatigen Luftprobenahme der Feinstaub (PM₁₀- Fraktion inklusive Ruß) auf einem Quarzfilter abgeschieden. Anschließend wurde nach einer Konditionierung der Filter der Feinstaubanteil gravimetrisch bestimmt. Systembedingt und jahreszeitenabhängig kam es jedoch zu gelegentlichen unplausiblen Über- und Unterbefunden der PM₁₀- Konzentrationen. Die PM₁₀- Messergebnisse wurden daher mit den Messwertverläufen der entsprechend ausgerüsteten Messstationen des LÜB verglichen und Ausreißer eliminiert. Allerdings mussten bei den gravimetrisch ermittelten PM₁₀- Ergebnissen teilweise bis zur Hälfte der Werte ausgesondert werden.
- B. Als zweite Methode wurde daher zusätzlich die Generierung von PM₁₀- Daten aus den Ruß-Messergebnissen angewandt. Hierfür wurde aus den gewonnenen PM₁₀- Proben mittels Flüssigextraktion und Thermodesorption der organische Kohlenstoffanteil abgetrennt und der verbliebene elementare Kohlenstoff (Ruß) anschließend analytisch bestimmt. Die Rußbestimmung erfolgte entsprechend dem in Anhang II der 23. BImSchV beschriebenen Verfahren (siehe auch Anhang 3 des LRP).

Aus den gewonnenen Rußdaten konnten schließlich mit Hilfe von in der Vergangenheit durchgeführten Untersuchungen und Forschungsarbeiten (siehe Anhang 4, Zusammenhänge zwischen Ruß(EC)- und PM₁₀- Messwerten) auf die PM₁₀- Konzentrationen hochgerechnet werden. Aus Vergleichsmessungen an der LÜB- Station Stachus wurde noch ein zusätzlicher Korrekturfaktor von 1,18 abgeleitet und verwendet.

Die anhand dieser beiden Methoden ermittelten PM₁₀- und Rußkonzentrationen wurden auf Plausibilität geprüft und liefern einen guten Überblick über die Schadstoffbelastungen in stark belasteten Straßen im Stadtgebiet München. Bei einigen Straßen ergeben sich jedoch größere Abweichungen zwischen den beiden Methoden, die laut Auskunft des LfU evtl. auf andere als Verkehrseinflüsse zurückgeführt werden müssen. So können industrielle Staubquellen, Baustellen im Nahbereich der Messstelle oder auch Ferntransport mit einem erhöhten Anteil sekundär gebildeter Feinstaubpartikel eine höhere tatsächliche PM₁₀- Konzentration bewirken, als durch die Berechnung über Ruß, welche nur Kfz- bedingten Feinstaub zugrunde legt, erfasst wird. Andererseits kann ein erhöhter Dieselanteil am Kfz- Aufkommen (LKW, Busse) zu einem höheren PM₁₀- Ergebnis aus dem Rußwert führen.



Anhang 6

Liste von Immissionsgrenzwerten, Toleranzmargen und Überschreitungshäufigkeiten (Stand 20.07.2004)

22. BImSchV vom 11.09.2002, BGBl. I, S. 3622, z.g. mit Verordnung vom 13.07.2004 (BGBl. I, S. 1612)

Alle Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, bei Kohlenmonoxid (CO) in mg/m^3 (bezogen auf 293 K und 1013 hPa, bei Schwebstaub (SS), Feinstaub (PM_{10}) und Blei auf Umgebungsbedingungen).

Schadstoff	Schutzziel	GW	GW + TM 2003	Mittelung	zul. ÜS/a	jährl. Abnahme der TM	GW gültig	Bemerkung
SO ₂	G	500		3 x 1 Std.			ab 18.09.02	Alarmschwelle (an 3 aufeinander folgenden Std.)
	G	80		1 Jahr*			bis 31.12.04	für SS > 150 (ganzes Jahr)
	G	120		1 Jahr*			bis 31.12.04	für SS ≤ 150 (ganzes Jahr)
	G	130		WHJ*			bis 31.12.04	für SS > 200 (Winterhalbjahr)
	G	180		WHJ*			bis 31.12.04	für SS ≤ 200 (Winterhalbjahr)
	G	250		98-Perz.			bis 31.12.04	für SS > 350 (98-Perz.), aus Tagesmittelwerten gebildet
	G	350		98-Perz.			bis 31.12.04	für SS ≤ 350 (98-Perz.), aus Tagesmittelwerten gebildet
	Ö	20		1 Jahr			ab 18.09.02	Kalenderjahr u. Winterhalbjahr
	G	350	410	1 Std.	24	30	ab 01.01.05	bei ÜS v. GW+TM Luftreinhalteplan
G	125		24 Std.	3		ab 01.01.05	bei ÜS v. GW Luftreinhalteplan	
NO ₂	G	400		3 x 1 Std.			ab 18.09.02	Alarmschwelle (an 3 aufeinander folgenden Std.)
	G	200		98-Perz.			bis 31.12.09	aus Stundenmittelwerten oder kürzer gebildet
	G	200	270	1 Std.	18	10	ab 01.01.10	bei ÜS v. GW+TM Luftreinhalteplan
	G	40	54	1 Jahr		2	ab 01.01.10	bei ÜS v. GW+TM Luftreinhalteplan
NO _x	V	30		1 Jahr			ab 18.09.02	
Schwebstaub	G	150		1 Jahr			bis 31.12.04	aus Tagesmittelwerten gebildet
	G	300		95-Perz.			bis 31.12.04	aus Tagesmittelwerten gebildet
PM ₁₀	G	50	60	24 Std.	35	5	ab 01.01.05	bei ÜS v. GW+TM Luftreinhalteplan
	G	40	43,2	1 Jahr		1,6	ab 01.01.05	bei ÜS v. GW+TM Luftreinhalteplan
Blei	G	2		1 Jahr			bis 31.12.04	
	G	0,5	0,7	1 Jahr		0,1	ab 01.01.05	bei ÜS v. GW+TM Luftreinhalteplan
	G	1,0		1 Jahr			ab 01.01.05	neben Punktquellen für Blei, bei ÜS v. GW+TM Luftreinhalteplan
	G	0,5	0,85	1 Jahr		0,05	ab 01.01.10	v. GW+TM Luftreinhalteplan
Benzol	G	5	10	1 Jahr		1	ab 01.01.10	Abnahme TM ab 01.01.2006
CO	G	10	14	8 Std.		2	ab 01.01.05	in mg/m^3 ; 8-Std.-Mittelwerte aus stdl. gleitender Mittelung

Erläuterungen, Abkürzungen:

GW	Grenzwert	G	menschl. Gesundheit	WHJ	Winterhalbjahr
TM	Toleranzmarge (Bezugsjahr 2003)	Ö	Ökosystemen	*	Median der Tagesmittelwerte
ÜS	Überschreitung(en)	V	Vegetation	SS	Schwebstaub

23. BImSchV vom 16.12.1996, BGBl. I, S. 1962

Die 23. BImSchV ist mit Verordnung vom 13.07.2004 außer Kraft getreten (BGBl. I S. 1612)

Alle Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (bezogen auf 273 K und 1013 hPa)

Schadstoff	Schutzziel	Prüfwert	Mittelung	GW gültig ¹⁾	Bemerkung
NO₂	G	160	98-Perz.	ab 01.03.97	aus Halbstundenmittelwerten gebildet
Ruß	G	14	1 Jahr	ab 01.07.95	
	G	8	1 Jahr	ab 01.07.98	
Benzol	G	15	1 Jahr	ab 01.07.95	
	G	10	1 Jahr	ab 01.07.98	

¹⁾ gültig bis 20.07.2004 (Außerkräfttreten der 23. BImSchV)