



Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt **Lindau (Bodensee)**



Dezember 2005

Erarbeitet von der Regierung von Schwaben

Der vorliegende Luftreinhalte- / Aktionsplan wurde in einer Steuerungsgruppe unter Federführung der **Regierung von Schwaben** mit der **Stadt Lindau (Bodensee)** und dem **Bayerischen Landesamt für Umwelt** erarbeitet. Weiterhin waren in den Sitzungen themenbezogen beteiligt:

Landratsamt Lindau (B)

Polizeiinspektion Lindau (B)

Stadtverkehr Lindau (B) GmbH

ProLindau Marketing GmbH & CO. KG

Regionalbus Augsburg GmbH

Straßenbauamt Kempten (Allgäu)

Deutscher Wetterdienst

DB Netz AG

Dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz wurde der Plan im Oktober 2005 vorgelegt.

Regierung von Schwaben
Fronhof 10
86152 Augsburg

Bearbeitung:

Dr. Johann Schmid

Tel. 0821 / 327 – 2593

Fax: 0821 / 327 – 12593

Mail: johann.schmid@reg-schw.bayern.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	4
2. Angaben zum Plangebiet und zur Immissionssituation	6
2.1 Plangebiet.....	6
2.2 Informationen über Schadstoff-Immissionskonzentrationen in Lindau (B)	8
2.3 Darstellung der betroffenen Gebiete	9
3. Allgemeine Informationen	10
3.1 Angaben zum verschmutzten Gebiet und zur betroffenen Bevölkerung	10
3.2 Klimaangaben.....	11
3.3 Zu schützende Ziele	12
4. Zuständige Behörden	12
5. Art und Beurteilung der Verschmutzung	12
5.1 Mess- und Rechenergebnisse.....	12
5.1.1 LÜB Messstationen	12
5.1.2 Weitere Informationen über Immissionskonzentrationen	17
5.2 Angewandte Messverfahren.....	19
5.3 Angewandte Beurteilungstechnik: Liste der Beurteilungswerte.....	19
6. Ursprung der Verschmutzung.....	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Beitrag des lokalen Verkehrs.....	21
6.3 Beitrag des Verkehrs auf anderen Straßen	22
6.4 Regionaler Hintergrund	22
6.5 Beiträge der Quellengruppe genehmigungsbedürftige Anlagen.....	22
6.6 Beitrag der Quellengruppen nicht genehmigungsbedürftige Anlagen einschließlich Kleinf Feuerungsanlagen	23
6.7 Beiträge des Bahn-, Schiffs- und Flugverkehrs	23
6.8 Sonstige Immissionseinflüsse	23
6.9 Immissionsanteile der einzelnen Verursacherguppen.....	24
6.10 Gesamtmenge der Emissionen (Tonnen/Jahr) im Landkreis Lindau	27
7. Frühere verkehrsbezogene Maßnahmen.....	27
7.1 Rechtliche Regelungen	27
7.1.1 Emissionsbeschränkung bei Kraftfahrzeugen	27
7.1.2 Kraftstoffbezogene Reglementierungen und deren Auswirkungen	29
7.2 Bisherige verkehrsbezogene Maßnahmen der Stadt Lindau (B).....	31
7.2.1 Grundsätzliche Problematik.....	31
7.2.2 Maßnahmen	32
8. Zusammenstellung der Maßnahmen	36
8.1 Übersicht	36
8.2 Darstellung der Einzelmaßnahmen	36
9. Schlussbetrachtung.....	56
10. Anhänge	59

1. Einführung

EU - Richtlinien

Die EU räumt der Luftqualitätspolitik eine hohe Priorität ein. Mit der Verabschiedung der Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (ABl. L 296/55, sog. Luftqualitätsrahmenrichtlinie) hat die Europäische Gemeinschaft einen Rahmen für künftige EU-Regelungen im Bereich der Luftqualität geschaffen.

Auf der Grundlage dieser Richtlinie sollen Qualitätsziele für die Luft zur Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festgelegt werden. In einem Anhang I enthält die Richtlinie eine Liste von Schadstoffen, für die Grenzwerte (z. T. mit Toleranzmargen) und ggf. so genannte Alarmschwellen festgelegt werden sollen. Die Mitgliedsstaaten haben nach Festlegung dieser Grenzwerte die Luftqualität zu überwachen.

Sofern nach Messungen in bestimmten Gebieten Grenzwertüberschreitungen gegeben sind, sind für diese Gebiete Maßnahmenpläne zur Erreichung der maßgeblichen Grenzwerte auszuarbeiten und durchzuführen. Daneben sieht die Richtlinie eine umfassende Information der Öffentlichkeit vor.

Die abstrakten Vorgaben der Luftqualitätsrahmenrichtlinie wurden im Hinblick auf einzelne Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen durch so genannte Tochterrichtlinien konkretisiert. Bisher wurden in vier Tochterrichtlinien Regelungen zu Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und andere Stickstoffoxide, Partikel, Blei, Benzol, Kohlenmonoxid, Ozon, Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft erlassen.

Diese Richtlinien stellen konkrete Grenzwerte oder Zielwerte für die jeweiligen Schadstoffe auf und bestimmen die Methoden und Kriterien zur Messung und Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen. Die Grenzwerte sind teilweise als Zielwerte für bestimmte Zeitpunkte ausgestaltet, d.h. sie verringern sich jährlich um einen bestimmten Betrag. Für diese Fälle sind zudem so genannte Aktionspläne mit kurzfristig wirkenden Maßnahmen zu entwerfen. Für einige Schadstoffe (z. B. Ozon) werden zudem Alarmschwellen festgelegt, bei deren Erreichen die Bevölkerung und weitere Stellen nach Maßgabe der Richtlinien informiert werden müssen.

Umsetzung in nationales Recht

Die rechtliche Umsetzung der Vorgaben der EU-Luftqualitätsrahmenrichtlinie und ihrer Tochterrichtlinien erfolgte durch das 7. Änderungsgesetz zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG; BGBl. 2002 I, S.3622 ff.), die Neufassung der 22. Verordnung zum BImSchG (22. BImSchV; BGBl. 2002 I, S.3626 ff.) und den Erlass der 33. BImSchV (BGBl. 2004 I, S. 1612 ff.).

Die 22. BImSchV legt für die von ihr erfassten Schadstoffe auf die menschliche Gesundheit bezogene Immissionsgrenzwerte fest, die ab festen Stichtagen (01.01.2005 bzw. 01.01.2010, abhängig vom jeweiligen Luftschadstoff) nicht mehr überschritten werden dürfen. Durch die EG-Luftqualitätsrahmenrichtlinie werden die Mitgliedstaaten verpflichtet, bei der Überschreitung bzw. der Gefahr der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte Pläne mit dem Ziel die Einhaltung dieser Werte zu gewährleisten zu erstellen. Für ein Gebiet, in dem die Summe von Grenzwert (Jahres- oder Kurzzeitgrenzwert) und Toleranzmarge für einen oder mehrere der betroffenen Schadstoffe überschritten wird, hat die zuständige Behörde einen Luftreinhalteplan aufzustellen. Dieser hat alle

erforderlichen Maßnahmen zu beinhalten, um eine Einhaltung der Grenzwerte ab dem jeweiligen Stichtag auf Dauer sicherzustellen.

Ein Luftreinhalteplan hat damit die Aufgabe, die Anstrengungen der öffentlichen Verwaltung zur Sanierung in einem bestimmten Gebiet zu organisieren.

Werden die Grenzwerte nach den Stichtagen überschritten bzw. besteht die Gefahr einer solchen Überschreitung, sind Aktionspläne zu erstellen (§ 47 Abs. 2 BImSchG, Art. 7 Abs. 3 der Rahmenrichtlinie), die kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen vorsehen müssen, um möglichst schnell die Einhaltung der Grenzwerte zu gewährleisten. Luftreinhalteplan und ggf. Aktionsplan sind verwaltungsinterne Projekte, welche zwar die zuständigen Verwaltungsbereiche, nicht jedoch den Bürger binden. Außenwirkung erlangen diese Pläne erst durch behördliche Einzelmaßnahmen, für die sie jedoch keine eigenständige Rechtsgrundlage sind, sondern die auf den entsprechenden Eingriffsregelungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes oder anderer Rechtsvorschriften basieren müssen.

Nachdem in der Stadt Lindau (Bodensee) eine Überschreitung des Beurteilungswertes für Feinstaub (Grenzwert + Toleranzmarge) festgestellt wurde, wurde ein Luftreinhalte-/Aktionsplan erstellt. Seit 1. Januar 2005 ist der Grenzwert für Feinstaub einzuhalten.

2. Angaben zum Plangebiet und zur Immissionssituation

2.1 Plangebiet

Dieser Luftreinhalteplan wurde für die Stadt Lindau (B) im Regierungsbezirk Schwaben erstellt. Als Plangebiet (Verursachergebiet und Überschreitungsgebiet) wurde das Gebiet der Stadt Lindau (B) festgelegt. Die folgende Übersichtskarte zeigt die geographische Lage.



Abbildung 1: Geographische Lage von Lindau (B) in Bayern

Der zu Bayern gehörende Kreis Lindau mit ca. 78 000 Einwohnern liegt in einem schmalen Korridor zwischen der Republik Österreich mit dem Land Vorarlberg und Baden - Württemberg mit der Region Bodensee - Oberschwaben inmitten einer der ältesten Kulturlandschaften Europas.

Die Stadt liegt naturräumlich an der Nahtstelle zwischen Alpen und Alpenvorland im Übergangsbereich vom Westallgäuer Hügelland zum Bodenseebecken, dessen Orographie durch die eiszeitlichen Ablagerungen (Drumlins) des Rheintalgletschers in der Würmeiszeit ausgeformt wurde. Die Region zeichnet sich durch eine kleinteilige Landschafts- und Siedlungsstruktur aus.

Lindau (B) ist mit ca. 24.000 Einwohnern bei einer Fläche von rd. 33 qkm Mittelzentrum und kultureller Mittelpunkt im südlichen Bereich der Region Allgäu mit überregionaler Bedeutung für den Fremdenverkehr.

Die Stadt Lindau (B) zeichnet sich durch die besondere Randlage ihres historischen Stadtzentrums (Insel) zur Gesamtstadt (Festland) sowie die eingemeindeten ländlich geprägten Dörfer der Umgebung aus. Die Insel liegt ca. 400 m ü. NN, die Nordgrenze des Stadtgebietes ca. 545 m ü. NN.

Die Altstadt auf der Insel umfasst eine Fläche von 56 ha und ist im Wesentlichen mittelalterlich geprägt mit einem hohen Anteil an Bauten, die zwischen dem 14. und 16. Jahrhundert entstanden sind. Hier leben ca. 3.000 Einwohner.



Abbildung 2: Stadt Lindau (Bodensee)

Schwerpunkte für die Stadtentwicklung auf der Insel sind der Erhalt und die Förderung des Wohnens neben Handel, Gewerbe, Tourismus und Gastronomie. Der behutsamen substanzerhaltenden Sanierung einzelner Bauten kommt des Weiteren eine besondere Bedeutung zu.

Eine Verkehrsreduzierung auf der Insel wurde erzielt durch verkehrsberuhigte Bereiche und Sonderparkierungsrechte für Anwohner.

Gewerbliche Schwerpunkte befinden sich vor allem auf dem Festland im Stadtteil Reutin.

Die Erschließung der Stadt Lindau (B) erfolgt über ein übergeordnetes Straßennetz:

- Bundesautobahn A 96
- Bundesstraße B 31 im Norden bis zur Autobahn (Ost- Westachse)
- Bundesstraße B 12 Nord – Süd- Achse

Zur Insel besteht für den motorisierten Individualverkehr nur eine Zufahrt.

Des Weiteren ist Lindau (B) an verschiedene Bahnlinien der Deutschen Bahn AG angeschlossen. Dies sind die Strecken

- Lindau - Friedrichshafen - Ulm bzw. Basel,
- (Zürich) - Lindau - München über Kempten bzw. Memmingen,
- Lindau - Bregenz - Innsbruck.

Die Erschließung der Stadt erfolgt über einen Bahndamm zum auf der Insel gelegenen Hauptbahnhof.

Die Stadt Lindau (B) verfügt über ein vorbildliches Stadtbussystem mit ganzjährig im Halbstundentakt verkehrenden Bussen von 6.00 h bis 22.30 h. Dies sind folgende Linien:

- Linie 1: Oberhochsteg – Anheggerstraße – Insel
- Linie 2: Unterreitnau – Anheggerstraße – Insel
- Linie 3: Oberreitnau – Anheggerstraße – Zech
- Linie 4: Rehlings/Weißenberg – Anheggerstraße – Alwind

Lindau (B) entwickelt sich im Spannungsfeld zwischen seiner herausragenden Rolle als Fremdenverkehrsort und seiner Funktion als Wohn- und Arbeitsstandort für die ortsansässige Bevölkerung. In diesem Zusammenhang werden auch die Grenzen der baulichen Entwicklung deutlich, die maßgeblich bestimmt werden durch eine Landschaft mit hohem Freizeit- und Erholungswert und einem ökologisch wichtigen und besonders belasteten und gefährdeten Natur- und Lebensraum.

2.2 Informationen über Schadstoff-Immissionskonzentrationen in Lindau (B)

Messstation des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB)

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) betreibt seit 1974 ein kontinuierlich arbeitendes, computergesteuertes Messnetz, das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). Es umfasst derzeit insgesamt 56 Messstationen. In der Stadt Lindau (B) wird eine LÜB - Messstation an der Holdereggengasse betrieben.

2.3 Darstellung der betroffenen Gebiete



Abbildung 3: Überschreitungsgebiet

Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung

● = Messstation Holdereggengasse

Die LÜB-Messstation Lindau-Holdereggengasse befindet sich in 410 m über NN etwa in der Mitte des Festlandteiles der Stadt Lindau (B). Die lufthygienische Situation an der Messstation ist in hohem Maße durch Kfz-Verkehr geprägt, der sowohl aus Durchgangsverkehr aus den Richtungen Friedrichshafen und Bregenz als auch aus Ziel- und Quellverkehr von und zu den nördlichen Stadtteilen von Lindau (B) stammt. Dieser Verkehr kann als wesentliche Feinpartikel-, Stickstoffdioxid- und Sekundäraerosolquelle angesehen werden. Das von der Messstation repräsentierte Überschreitungsgebiet umfasst das Teilstück des Langenwegs zwischen Aeschacher Markt und Kolpingstraße. Es ist auf der Karte rot dargestellt und bemisst sich auf ca. 0,01 km².

Die Straßenabschnitte, in denen im Sinne einer konservativen Abschätzung von einer Überschreitung der zugelassenen Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes (TMW) von 50 µg/m³ ausgegangen werden kann, sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung

Abbildung 4: PM10 - Überschreitungen des TMW 2005 (berechnete Situation im Jahr 2005)

- : bis 35 Überschreitungen
- : mehr als 35 Überschreitungen

3. Allgemeine Informationen

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Überschreitungssituation an der Messstation Holder-
egenstraße.

3.1 Angaben zum verschmutzten Gebiet und zur betroffenen Bevölkerung

Das um die LÜB- Messstation befindliche, von den Grenzwertüberschreitungen betroffene Gebiet liegt im Kernbereich des auf dem Festland gelegenen Stadtteiles Aeschach. Es handelt sich um einen durch den innerörtlichen Verkehr stark geprägten und belasteten Bereich der Ortsdurchfahrt. Der Langenweg führt von der Insel kommend in nördlicher Richtung aus Lindau (B) hinaus in Richtung der Stadtteile Hoyren und Oberreitnau. Er nimmt den von der Bregenzer Str. (B 12) und Kolpingstraße kommenden Verkehr aus den östlichen Stadtteilen auf. Am Aeschacher Markt wird der Verkehr über einen Doppelkreisverkehr nach Norden über die Friedrichshafener Straße nach Westen bzw. über die Ludwig- Kick- Str. nach Norden zur Kemptener Straße verteilt. Der Kreisverkehr wurde im Jahr 2000 eingerichtet, zum einen um verkehrstechnische Verbesserungen zu erzielen, als auch um eine städtebauliche Aufwertung des Bereiches und eine Verbesserung der Wohnqualität für die Bewohner des Stadtteilzentrums zu erreichen.

Die Verkehrsbelastung im Langenweg, der als Staatsstraße klassifiziert ist, zwischen dem Aeschacher Markt und der Kolpingstraße (südlicher Bereich des Überschreitungsgebietes) beträgt 21.750 Fahrzeuge/d, der Lkw- Anteil liegt bei ca. 4%. Die Dichte der Randbebauung beträgt rund 82%.

Der Langenweg wird zudem in seinem südlichen Abschnitt von vier verschiedenen Stadtbuslinien befahren.

Entlang des Langenweges, des Aeschacher Marktes sowie der Friedrichshafener Straße entspricht die Bebauung im Wesentlichen einer gemischten Baufläche mit in Teilen Kerngebietscharakter. Entlang der Straße sind in der Erdgeschosszone Läden oder Dienstleistungen angesiedelt (Lebensmittelgeschäfte, Banken, Läden, Gaststätten, Apotheken und Arztpraxen). Die oberen Geschosse werden vorwiegend zu Wohnzwecken genutzt. Die Bauweise der Randbebauung entlang der Durchgangsstraße ist im Wesentlichen zwei – dreigeschossig mit einer mittleren Höhe von ca. 11 m und weist eine überwiegend geschlossene Baustruktur auf.

Zur Ermittlung der betroffenen Bevölkerung wurde unterstellt, dass die Hälfte der Bewohner der angrenzenden Gebäude zur Straße hin orientiert wohnt. Daraus ergibt sich eine Anzahl von ca. 129 Anwohnern, die von der Überschreitung direkt betroffen sind.

3.2 Klimaangaben

Lindau (B) liegt im unmittelbaren Einflussbereich des Bodensees mit seinen für die Höhenlage eher milden klimatischen Verhältnissen. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 9,2 °C, das höchste Monatsmittel wird mit 18,5 °C im Juli erreicht. Die höchsten Tagesmitteltemperaturen sind Ende Juli/Anfang August zu erwarten. Das tiefste Monatsmittel beträgt 0 °C im Januar, die niedrigsten Tagesmitteltemperaturen werden Ende Januar/Anfang Februar erreicht.

Die mittlere jährliche Niederschlagssumme beträgt 847 mm, das Maximum der Niederschläge ist in den Monaten Juni/Juli zu erwarten.

Die vorherrschende Windrichtung ist NO. Schwächer ausgeprägte Maxima treten in südlichen, südwestlichen und westlichen Richtungen auf, die mittleren Windgeschwindigkeiten liegen meist in einem Bereich von 2 bis 3 m/s (vgl. Abbildung 5).

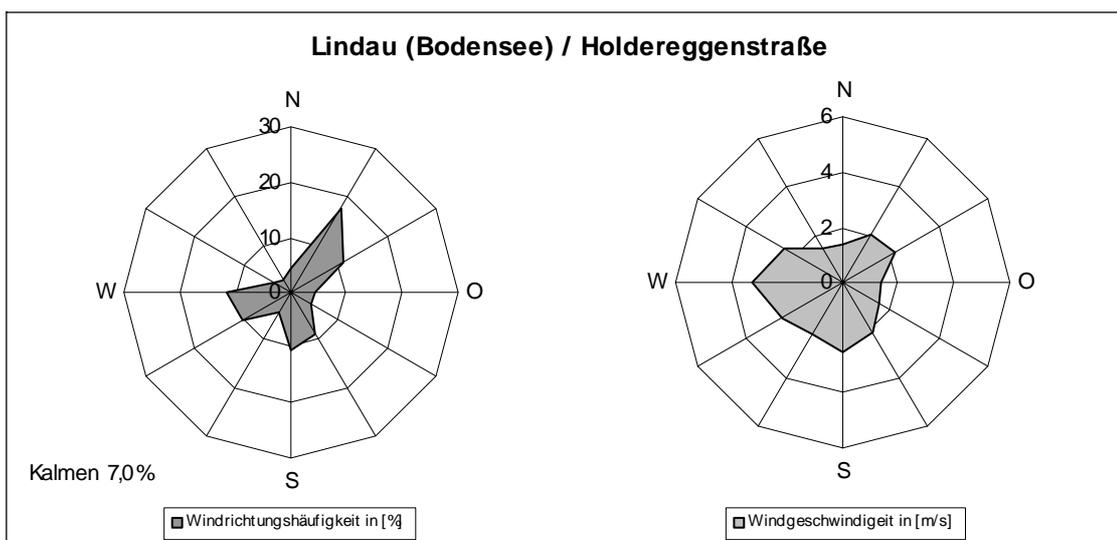


Abbildung 5: Verteilung der Windrichtungshäufigkeit und –geschwindigkeit (Zeitraum 01.01. – 31.12.2003)

3.3 Zu schützende Ziele

Die Gebäude, die innerhalb des Überschreitungsgebietes der zulässigen PM₁₀-Werte liegen, werden teils gewerblich, teils zu Wohnzwecken genutzt. Sensible Nutzungen bestehen im Gebiet mit der Aeschacher Grundschule. In der Grundschule werden derzeit 172 Schüler der Klassenstufen 1 bis 4 von ca. 18 Lehrern unterrichtet.

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

4. Zuständige Behörden

Grundlage ist die bestehende Zuständigkeitsverteilung im Bayerischen Immissionsschutzgesetz (BayImSchG). Nach Art. 8 BayImSchG ist dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) die Luftreinhalteplanung zugewiesen. Dies gilt auch für die 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 Umwelt hat die Aufgabe, dem Ministerium unter Auswertung der dort vorhandenen lufthygienischen Daten die Gebiete zu benennen, in denen Grenzwerte der 22. BImSchV nebst Toleranzmarge überschritten sind, und die Gebiete, in denen die Einhaltung eines Grenzwerts zum vorgesehenen Zeitpunkt in Frage steht. Das LfU ist ferner beauftragt, die Öffentlichkeit gemäß § 12 Abs. 1 bis 6 22. BImSchV zu unterrichten.

Die Regierungen (Immissionsschutzbehörden) sind beauftragt (UMS vom 18.08.2003, Gz. 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.

Den örtlichen Zuständigkeiten entsprechend kommt der Mitwirkung der Kommunen und Kreisverwaltungsbehörden sowohl bei der Aufstellung der Luftreinhaltepläne, als auch bei deren Umsetzung erhebliche Bedeutung zu.

5. Art und Beurteilung der Verschmutzung

5.1 Mess- und Rechenergebnisse

5.1.1 LÜB Messstationen

PM₁₀-Jahresmittelwerte

Von der LÜB-Messstation Holdereggenstraße sind PM₁₀-Jahresmittelwerte aus den lufthygienischen Jahresberichten des Landesamtes für Umwelt verfügbar. Im Folgenden sind für den Zeit-

raum 1998 bis 2004 die Immissionskonzentrationen und der zur Beurteilung heranzuziehenden Grenzwert + Toleranzmargen (GW + TM) der 1. Tochterrichtlinie (1999/30/EG) bzw. der 22. BImSchV (ab 2002) zusammengestellt.

PM ₁₀	Holdereggstraße [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	GW+ TM [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1998 ¹	37,5	48
1999 ¹	35	48
2000	26	48
2001	30	46,4
2002	31	44,8
2003	37	43,2
2004	29	41,6

Tabelle 1: Jahresmittelwerte der PM₁₀-Luftbelastung an der LÜB-Messstation Holdereggstraße

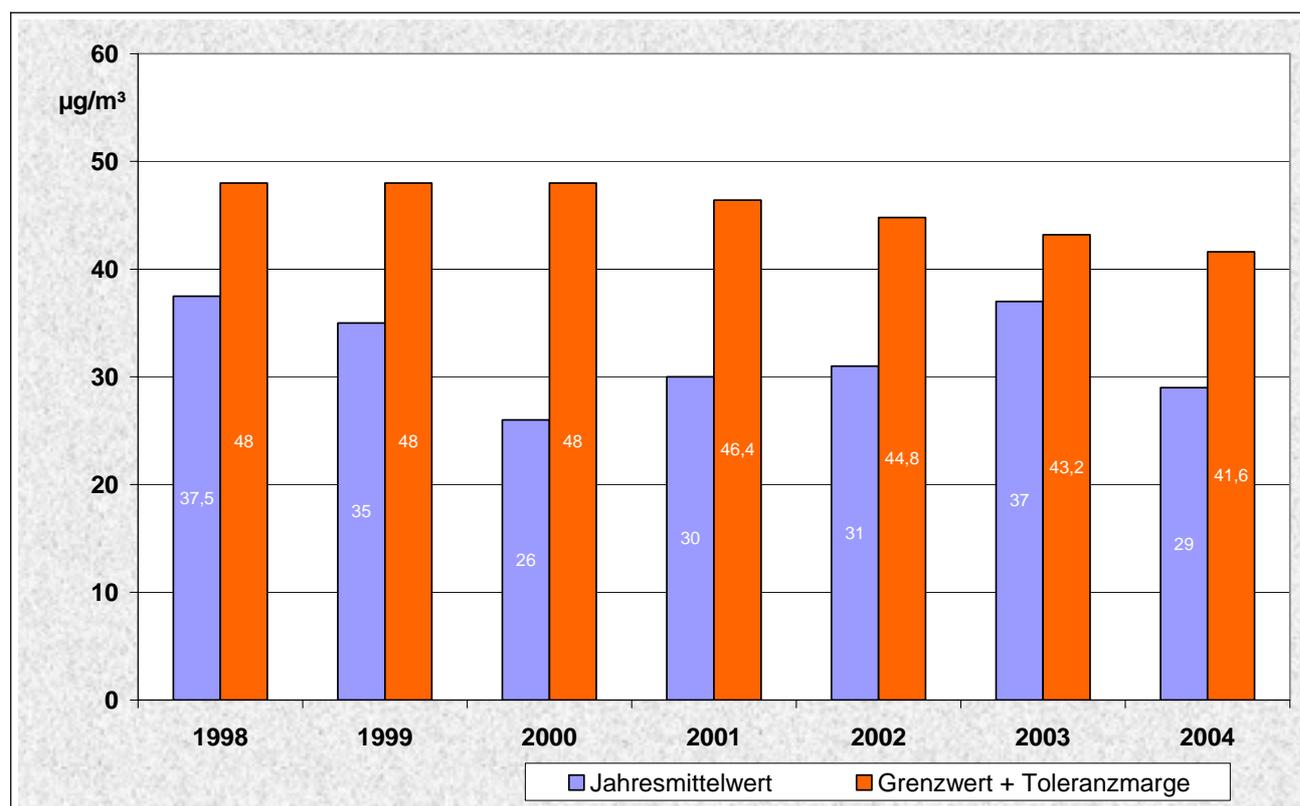


Abbildung 6: Jahresmittelwerte der PM₁₀-Luftbelastung an der LÜB-Messstation Holdereggstraße

Weder der zur Beurteilung heranzuziehende Grenzwert + Toleranzmarge (GW + TM) noch der für den Schutz der menschlichen Gesundheit erst ab 01.01.2005 einzuhaltende über ein Kalenderjahr gemittelte PM₁₀-Immissionsgrenzwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im angegebenen Zeitraum überschritten.

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

PM₁₀-Tagesmittelwerte

In der nachfolgenden Tabelle ist für die LÜB-Messstation Holdereggengstraße die jeweilige Anzahl der Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelgrenzwertes in den Jahren 2001 bis 2004 und der zur Beurteilung heranzuziehende Grenzwert + Toleranzmargen (GW + TM) der 1. Tochterrichtlinie (1999/30/EG) bzw. der 22. BImSchV (ab 2002) zusammengestellt.

Jahr	2001	2002	2003	2004
GW+ TM [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	70	65	60	55
Überschreitungen	14	23	44	31 ²

Tabelle 2: Anzahl der Überschreitungen des PM₁₀-Grenzwertes + Toleranzmargen (GW + TM) an der LÜB-Messstation Holdereggengstraße im Tagesmittel

Damit war lediglich im Jahr 2003 die maximale Anzahl zugelassener Überschreitungen des zur Beurteilung heranzuziehenden Grenzwertes + Toleranzmarge (GW + TM) von 35 pro Kalenderjahr überschritten. Deshalb ist die Erstellung eines Luftreinhalteplans erforderlich.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Tagesmittelwertverlauf der PM₁₀-Konzentration für das Jahr 2003 der LÜB-Station Holdereggengstraße dargestellt. Der Verlauf der PM₁₀-Konzentration ist geprägt durch stark schwankende Immissionsbelastungen ohne erkennbaren Jahresgang, wobei das zeitgleiche Auftreten erhöhter Feinstaubkonzentrationen insbesondere im Februar/März 2003 an nahezu allen LÜB-Stationen eine großräumige Belastungsstruktur erkennen lässt.

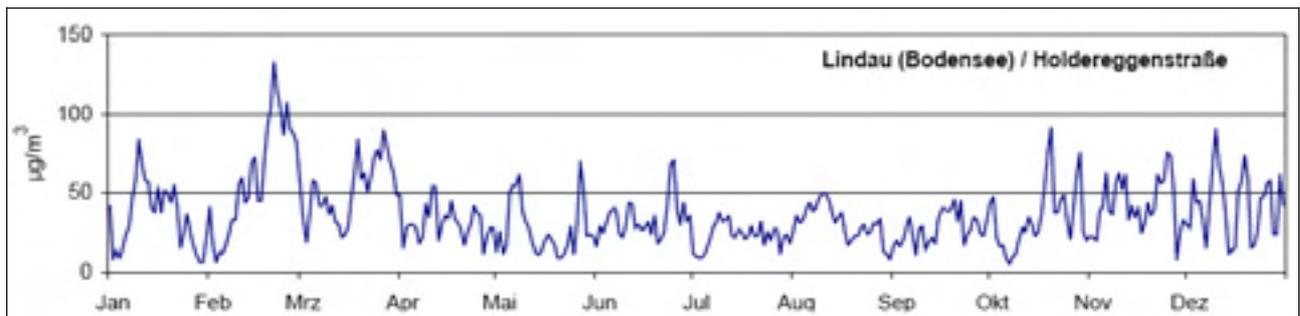


Abbildung 7: Tagesmittelwertverlauf der PM₁₀-Konzentration für das Jahr 2003

Schadstofftrends und -bewertung

An der LÜB-Messstation Holdereggengstraße liegen langjährige Schadstofftrends nur für die Schadstoffe Kohlenmonoxid (CO) und Feinstaub (PM₁₀) vor (vgl. folgende Abbildungen).

² Der Grenzwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde 2004 insgesamt 41 mal überschritten (zulässig: 35)

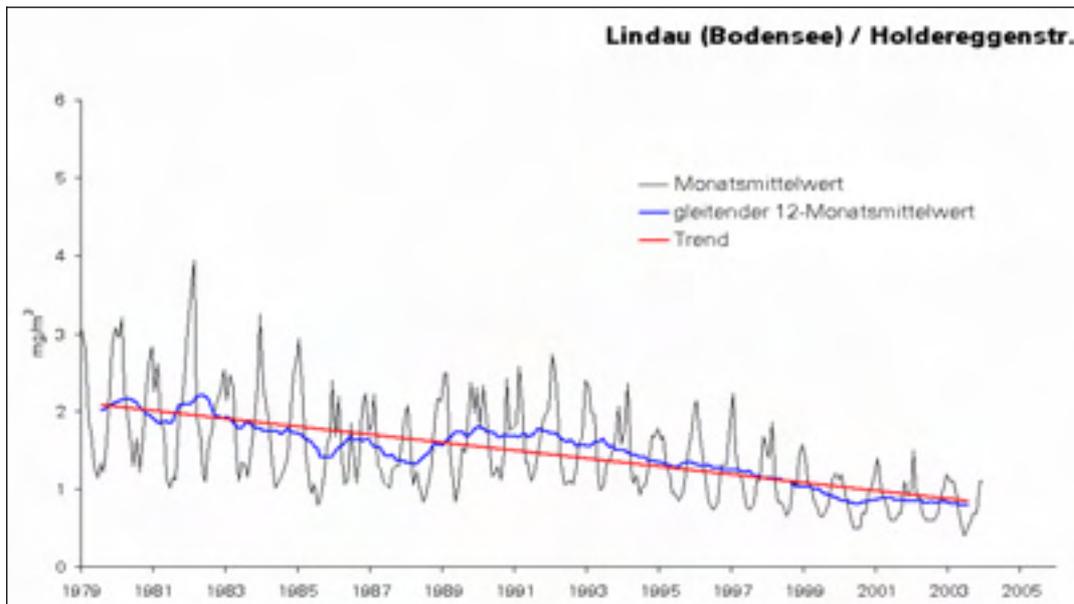


Abbildung 8: Langzeitverlauf der Kohlenmonoxid-Konzentrationen

Kohlenmonoxid (CO) entsteht überwiegend bei unvollständigen Verbrennungsprozessen, z.B. in Motoren und kleineren Feuerungsanlagen. Dementsprechend gelten als Hauptverursacher der CO-Emissionen der Verkehr und der Hausbrand. Die langjährig gemessenen Schadstoffkonzentrationen zeigen für CO bayernweit eine abnehmende Belastung auf. Der Rückgang der Schadstoffbelastung ist trotz steigenden Verkehrsaufkommens insbesondere auf die Verminderung der Emissionen im Verkehrsbereich und zum Teil auch auf die Umstellung kleinerer Feuerungsanlagen auf gasförmige und flüssige Brennstoffe zurückzuführen.

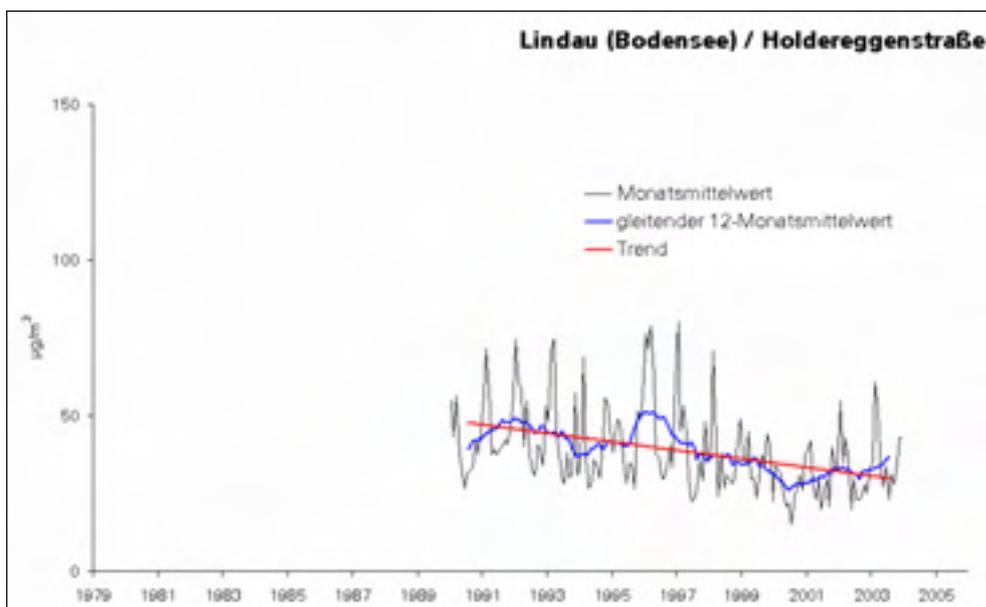


Abbildung 9: Langzeitverlauf der PM₁₀-Konzentrationen (bis 31.12.1999 aus Schwebstaub berechnet, vor 1990 keine Datenvorhanden)

Feinstaub-PM₁₀ wird erst seit Beginn des Jahres 2000 gemessen. Bei den Trendberechnungen wurde angenommen, dass das Verhältnis der PM₁₀-Konzentrationen zu den nach der früheren Methode gemessenen Schwebstaubkonzentrationen entsprechend der Richtlinie 1999/30/EG Art. 9 bei 1:1,2 liegt. Feinstäube (PM₁₀) bestehen aus primär emittierten und aus sekundär gebildeten Komponenten natürlichen und anthropogenen Ursprungs. Primäre Komponenten entstehen bei Verbrennungsprozessen, durch Reifen und Bremsabrieb, Aufwirbelung von Staub etc.. Sekundäre Komponenten entstehen durch chemische Prozesse aus gasförmigen Vorläufern (SO₂, NO_x, VOC etc.). Die langjährig gemessenen Schadstoffkonzentrationen zeigen für PM₁₀ am Großteil der LÜB-Stationen eine leicht abnehmende Belastung auf.

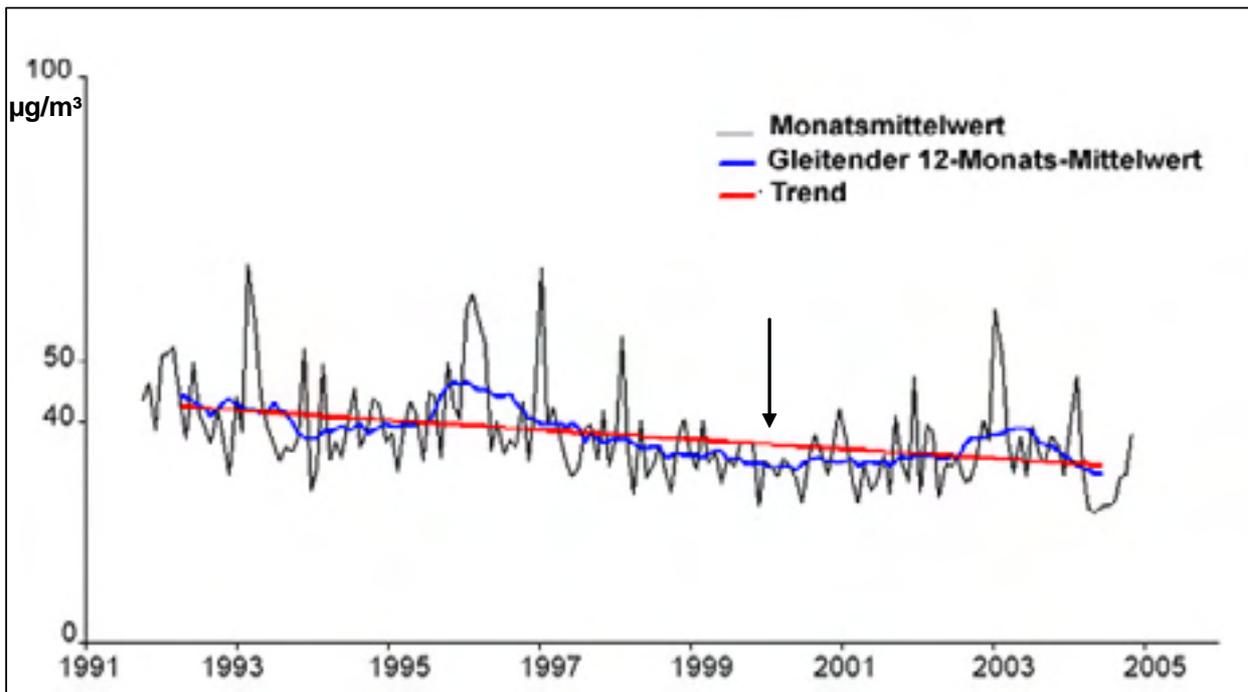


Abbildung 10: Feinstaub-PM₁₀-Langzeitverlauf über alle bayerischen LÜB - Verkehrsmessstationen (bis 31.12.1999 aus Schwebstaub berechnet)

Die an der LÜB-Messstation Holdereggenstraße langjährig gemessenen Schadstoffkonzentrationen zeigen für PM₁₀ zwar ebenfalls eine abnehmende Belastung auf, die in den letzten Jahren jedoch wieder gegenläufig ist. Ob diese Zunahme als verkehrsspezifisch gewertet werden kann, kann derzeit nicht abschließend beurteilt werden, zumal an anderen verkehrsnahen Stationen eine Abnahme beobachtet werden konnte.

Windrichtungsabhängigkeit

Aus der PM₁₀-Schadstoffwindrose lässt sich keine besondere Quell-Windrichtung feststellen. Die folgende Abbildung zeigt dies für die PM₁₀-Konzentrationen.

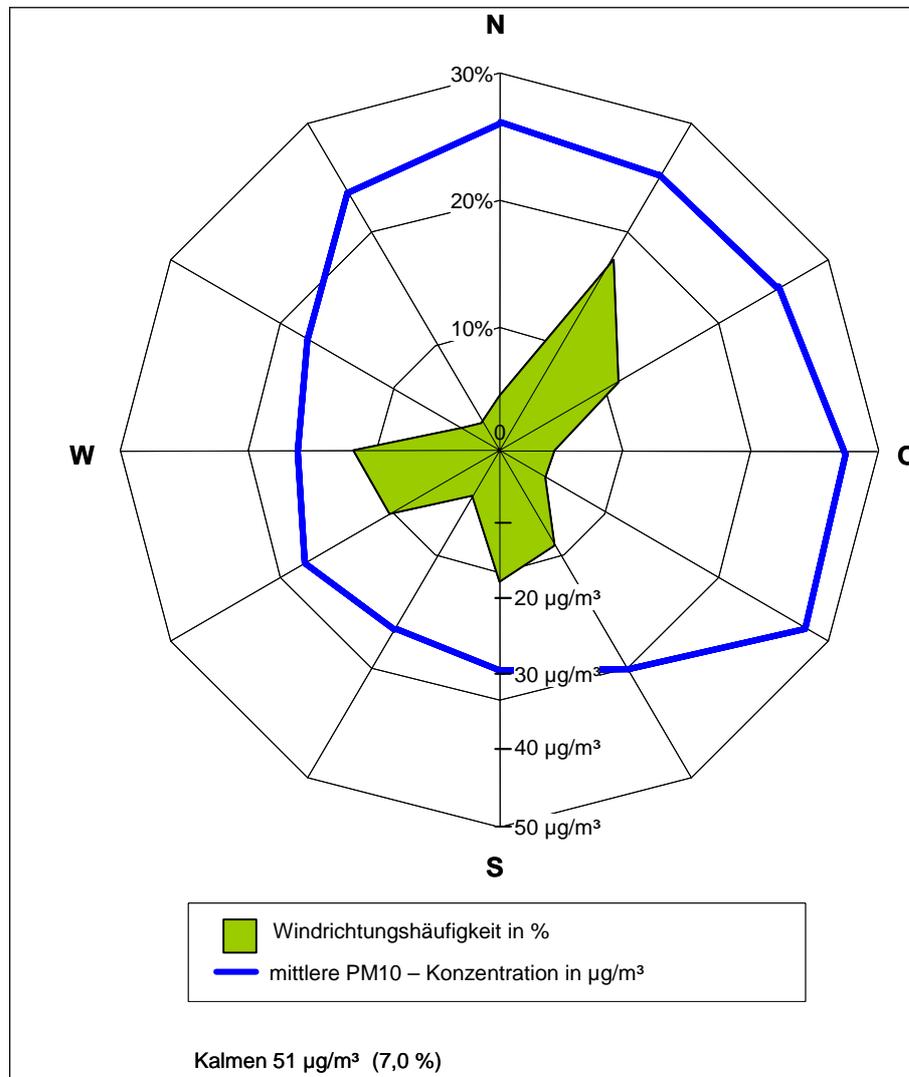


Abbildung 11: Schadstoffwindrose für PM₁₀ an der Holdereggstraße, Zeitraum 01.01.2003 bis 31.12.2003

5.1.2 Weitere Informationen über Immissionskonzentrationen

Berechnung der Emissionen des Langenweges in der Stadt Lindau (B) mit Hilfe des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (Version 2.1)

In der nachfolgenden Tabelle sind die errechneten Straßenverkehrsemissionen für das von der LÜB - Messstation repräsentierte Überschreitungsgebiet (Langenweg zwischen Aeschacher Markt und Kolpingstraße) dargestellt. Grundlage der Berechnung bildeten die im Zusammenhang mit dem Vollzug von § 40 Abs. 2 (alt) BImSchG von der Stadt Lindau (B) ermittelten Angaben zu den DTV-Werten.

Emission	NO _x	PM ₁₀	Benzol
in kg/24h	7,4	0,31	0,11
in t/a	2,7	0,11	0,04

Tabelle 3: Kfz-Emissionen des Langenweges zwischen Aeschacher Markt und Kolpingstraße in der Stadt Lindau (B)

Berechnung der Immissionsbelastung des Langenweges in der Stadt Lindau (B) mit Hilfe der Programme IMMIS-Luft und MOBILEV

Abschätzung der Vorbelastung für 2003 (Summe aus regionaler und städtischer Hintergrundbelastung):

- Benzol: 1 µg/m³
- Ruß: 2 µg/m³
- PM₁₀: 29 µg/m³ (abgeleitet aus: $PM_{10} = (Ru\beta * 3,3 + 17,8) * 1,18$)³
- NO₂: 28 µg/m³

DTV	21750 Kfz/24h
Schwere Nutzfahrzeuge	4% an DTV
Schluchtbreite	20 m
Bebauungshöhe	11 m
Porosität Bebauung	56%
Ref. Wind	2,0 m/s

Tabelle 4: Straßenspezifische Daten zur Immissionsberechnung für den Langenweg

Die Abschätzungen nach IMMIS-Luft ergibt für das Jahr 2003, angegeben als Jahresmittelwerte:

Straßenabschnitt Langenweg	Benzol	Ruß	PM ₁₀	NO ₂
	Jahresmittelwerte [µg/m ³]			
Zusatzbelastung durch lokalen Verkehr	1	3	13	14
Gesamtbelastung	2	5	42	42

Tabelle 5: Ergebnisse der Immissionsberechnungen im Jahr 2003

Die Korrelation Ruß – PM₁₀, welche zur Ableitung der PM₁₀-Belastung verwendet worden ist, zeigt im PM₁₀-Bereich um 40 µg/m³ eine Ergebnisstreuung von ±5 µg/m³.

³ Empirische Untersuchung des LfU zu den Zusammenhängen zwischen Ruß(EC) und PM₁₀-Messwerten im Jahre 2003

Zum Vergleich sind nachfolgend die Ergebnisse der Immissionsmessung (Jahresmittelwerte) der LÜB - Station Lindau Holdereggengasse für das Jahr 2003 aufgeführt:

LÜB-Station	PM ₁₀	NO ₂
	Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
Holdereggengasse 01.01.03 – 31.12.03	37	39

Tabelle 6: Ergebnisse der Immissionsmessung der LÜB - Station Lindau (B), Holdereggengasse

5.2 Angewandte Messverfahren

Die Messverfahren des LÜB sind in Anhang 1 beschrieben.

5.3 Angewandte Beurteilungstechnik: Liste der Beurteilungswerte

Grenzwerte, Toleranzmargen und zulässige Überschreitungshäufigkeiten lt. 22. BImSchV vom 11.09.2002, BGBl. I, S. 3622 sind in Anhang 6 tabellarisch zusammengefasst.

Für die Schadstoffe PM₁₀ (Partikel, die einen gröÙenselektierenden LuÙeinlass passieren, der bei einem aerodynamischen Durchmesser von 10 μm einen Abscheidegrad von 50 Prozent aufweist) und NO₂, die für den Vollzug der 22. BImSchV von besonderer Bedeutung sind, sind die für die Luftreinhalteplanung relevanten Informationen hier zusätzlich dargestellt.

PM ₁₀	NO ₂
<p>Tagesmittelwert: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p> <p>gültig seit 01.01.2005 35 Überschreitungen pro Jahr zulässig Grenzwert + Toleranzmarge 2003: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jährliche Abnahme der Toleranzmarge: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>	<p>Stundenmittelwert: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p> <p>gültig ab 01.01.2010 18 Überschreitungen pro Jahr zulässig Grenzwert + Toleranzmarge 2003: 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jährliche Abnahme der Toleranzmarge: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>
<p>Jahresmittelwert: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p> <p>gültig seit 01.01.2005 keine Überschreitung zulässig Grenzwert + Toleranzmarge 2003: 43,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jährliche Abnahme der Toleranzmarge: 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>	<p>Jahresmittelwert: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p> <p>gültig ab 01.01.2010 keine Überschreitung zulässig Grenzwert + Toleranzmarge 2003: 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jährliche Abnahme der Toleranzmarge: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>

Tabelle 7: Auszugsweise Darstellung der Anforderungen der §§3, 4 der 22. BImSchV

6. Ursprung der Verschmutzung

6.1 Allgemeines

Die Immissionen an PM_{10} und NO_2 in dem von der Messstation Lindau (B) Holdereggengstraße repräsentierten Überschreitungsgebiet und an den übrigen innerstädtischen Straßenabschnitten, in denen durch Screening-Rechnungen bzw. Messungen Überschreitungen von Grenzwerten + Toleranzmargen der 22. BImSchV festgestellt worden sind, setzen sich aus unterschiedlichen Beiträgen folgender Kompartimente zusammen:

- Beitrag des lokalen Verkehrs: hier sind bei PM_{10} nur abgasbedingte Immissionen genauer quantifizierbar; der PM_{10} -Beitrag aus Reifen-, Straßen- und Bremsabrieb sowie Aufwirbelung wird aus bisherigen Messergebnissen abgeschätzt.
- Städtische und regionale Hintergrundbelastung, zusammengesetzt aus:
 - Verkehrsabgasen von anderen Straßen im Plangebiet (Stadt)
 - Beitrag der Quellengruppen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Plangebiet
 - Beitrag der Quellengruppen Verkehr, Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen aus der Region
 - biogenen Immissionen
 - Bildung von Sekundär-Aerosolen aus gasförmigen Vorläuferstoffen in der Stadt und in der Region
 - Ferntransport
 - Sonstige Immissionseinflüsse aus nicht quantifizierten Emissionsquellen, wie Verwitterung, Baustellen, Abwehungen von Lkw-Ladungen, Bau- und Arbeitsmaschinen und sonstigen Verbrennungsvorgängen.

Für das Überschreitungsgebiet wurden die wichtigsten Immissionsbeiträge der Quellengruppen Verkehr von anderen Straßen, genehmigungsbedürftige Anlagen, nicht genehmigungsbedürftige und sonstige Anlagen aus Ergebnissen abgeschätzt, welche im Rahmen des F+E-Vorhabens "Einflüsse auf die Immissionsgrundbelastung von Straßen (EIS)"⁴ auf rechnerischem Wege für die Städte Augsburg, Ingolstadt und Würzburg ermittelt worden sind. Die Immissionsbeiträge des lokalen Verkehrs entstammen aus Berechnungen, welche für das Jahr 2005 für die Lindauer Hauptverkehrsstraßen durchgeführt worden sind. Die genannten Immissionsanteile wurden zum Immissionsbeitrag aus dem regionalen Hintergrund addiert und mit der Gesamtbelastung (Messwert an der LÜB-Messstation) verglichen. Aus dabei resultierenden Differenzen wurde auf die sonstigen Immissionsbeiträge aus dem städtischen Hintergrund geschlossen.

Es ist nicht ohne Weiteres möglich, NO_2 -Beiträge zu addieren, da das System Ozon-Stickstoffmonoxid (NO)-Stickstoffdioxid (NO_2) photochemischen Umwandlungen unterliegt, die dem Massenwirkungsgesetz gehorchen. Die Umrechnung von NO_x in NO_2 erfolgte nach den 2003 an bayerischen LÜB-Stationen festgestellten NO_2/NO_x -Verhältnissen (0,5-0,6).

⁴ Einflüsse auf die Immissionsgrundbelastung von Straßen (EIS), F+E-Projekt Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, TÜV-Süddeutschland Bau & Betrieb GmbH, 2004

Die an der LÜB-Messstation am Überschreitungsort Lindau (B) Holdereggenstraße sowie an weiteren Messstationen im weiteren Umfeld gemessenen Jahresmittelwerte von PM₁₀ und NO₂ sind für die Jahre 2003 und 2004 in folgender Zusammenstellung aufgelistet:

Messstation	PM ₁₀ [µg/m ³]		NO ₂ [µg/m ³]	
	2003*	2004*	2003	2004
Lindau (B) Holdereggenstraße	37 (44)	29 (31)	39	29
Kempten	29 (16)	20 (6)	34	28
Friedrichshafen**	26 (14)		25	
Isny**	21 (5)		18	
Höchst (Vorarlberg; Messung ab März 2003)***	26		38	
Dornbirn (Vorarlberg)***	31		42	
Feldkirch (Vorarlberg)***	36		56	

*) In Klammern: Anzahl der Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von 60 (2003) bzw. 55 (2004) µg/m³

**) Quelle: UMEG Jahresbericht 2003

***) Quelle: Luftgüte in Vorarlberg, Jahresbericht 2003 (Kurzbericht UI-04/2004)

Tabelle 8: Jahresmittelwerte verschiedener Messstationen im Bodenseebereich

Im Folgenden wird von den Werten für 2003 ausgegangen.

6.2 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 (alt) BImSchG nach dem Screening-Modell für verkehrsbedingte Immissionen IMMIS-Luft⁵ aus der Verkehrsstärke der am Messpunkt vorbei führenden Straße, der mittleren Windgeschwindigkeit und der Bebauungsgeometrie berechnet. Er beträgt für den nördlich der LÜB-Messstation gelegenen Abschnitt des Langenweges etwa 12 µg/m³; unmittelbar an der Messstation ist auf Grund der Ausweitung der Straße mit 8 µg/m³ zu rechnen. Hierbei ist der Beitrag der Kfz-bedingten Brems- und Reifenabriebe sowie Aufwirbelungen von Straßenstaub durch Fahrzeuge - gemäß BUWAL 2001-Funktion des Screening-Modells - bereits enthalten.

NO₂

Der verkehrsbedingte NO₂-Anteil wurde wie bei PM₁₀ über das Modell IMMIS-Luft berechnet. An dem nördlich der LÜB-Messstation gelegenen Abschnitt des Langenweges errechnet sich aus IMMIS-Luft ein NO₂-Immissionsbeitrag durch den lokalen Straßenverkehr von etwa 28 µg/m³; an der LÜB-Messstation Holdereggenstraße selbst werden etwa 21 µg/m³ NO₂-Immissionsbeitrag geschätzt.

⁵ IVU Ges. f. Verkehrs- und Umweltplanung m.b.H., Sexau: IMMIS-Luft, Version 2.52 zum Import der mit MOBILEV errechneten Emissionen, 1998

6.3 Beitrag des Verkehrs auf anderen Straßen

Der Immissionsbeitrag zur städtischen Hintergrundbelastung, der von Abgasemissionen des Verkehrs anderer Straßen in das Überschreitungsgebiet eingetragen wird, wurde im Rahmen des F+E-Vorhabens EIS⁴ für die Städte Ingolstadt, Augsburg und Würzburg aus den flächenbezogenen (2 km x 2 km) Daten des Emissionskatasters übernommen und unter Berücksichtigung der Partikeldeposition in Immissionen umgerechnet. Der Beitrag beläuft sich z.B. am Augsburger Königsplatz bei PM₁₀ auf 0,1-0,2 µg/m³ (ohne Deposition 0,2-0,4 µg/m³), bei NO_x auf 17 µg/m³ entsprechend etwa 6 µg/m³ NO₂.

Für die Lindauer Verhältnisse werden aus Ermangelung anderer Daten ähnliche Beträge angesetzt, nämlich 0,4 µg/m³ PM₁₀ und 2 µg/m³ NO₂.

6.4 Regionaler Hintergrund

PM₁₀

Aus Messungen an nicht unmittelbar von Straßenverkehr beeinflussten LÜB-Messstationen lässt sich die regionale Hintergrundbelastung ableiten. Für PM₁₀ werden für den Lindauer Raum im Jahr 2003 etwa 23 µg/m³ angenommen. Dieser Beitrag setzt sich zusammen aus dem Schadstoffferntransport und Immissionsbeiträgen von Emissionsquellen außerhalb des Plangebietes Lindau.

NO₂

Unter Berücksichtigung von Messungen an nicht unmittelbar von Straßenverkehr beeinflussten LÜB-Stationen kann für 2003 eine regionale NO₂-Hintergrundbelastung von ca. 14 µg/m³ angenommen werden.

6.5 Beiträge der Quellengruppe genehmigungsbedürftige Anlagen

PM₁₀

Der Anteil der Quellengruppe Industrie an der städtischen Hintergrundbelastung wurde ebenfalls im Rahmen des F+E-Vorhabens EIS für die Städte Ingolstadt, Augsburg und Würzburg aus Daten des Emissionskatasters (Bezugsjahr 1996) und Emissionserklärungen (Bezugsjahr 2000) abgeleitet. Die Einträge genehmigungsbedürftiger Anlagen in die Gesamtmission lagen in Augsburg, Ingolstadt und Würzburg 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). Heizkraftwerke tragen mit jeweils maximal 0,2 µg/m³ meist nur unwesentlich zur PM₁₀-Belastung bei.

Für herausragende Emissionsquellen in Lindau (B) wurden Ausbreitungsrechnungen durchgeführt. Es zeigte sich - in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von EIS -, dass der Immissionsbeitrag aus genehmigungspflichtigen Anlagen im Überschreitungsgebiet, nicht über 1 µg/m³ an PM₁₀ liegen dürfte.

NO₂

Aus Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen errechnen sich nach EIS in Augsburg, Ingolstadt und Würzburg überwiegend NO_x-Immissionsbeiträge zwischen 5 und 12 µg/m³, entsprechend 2 - 4 µg/m³ NO₂. Für Lindau (B) werden für NO₂ daher einheitlich 1 µg/m³ als Immissionsbeitrag angenommen.

6.6 Beitrag der Quellengruppen nicht genehmigungsbedürftige Anlagen einschließlich Kleinf Feuerungsanlagen

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 Lindau (B) insgesamt ca. 0,5 µg/m³ PM₁₀ und ca. 1 µg/m³ NO₂.

6.7 Beiträge des Bahn-, Schiffs- und Flugverkehrs

Die Emissions- und Immissionsbeiträge des **Schiffs- und Flugverkehrs** werden für die Immissionssituation in den betroffenen Gebieten der Stadt Lindau (B) als nicht relevant eingestuft:

- Die Anfahrhäufigkeit der Anlegestelle Lindau (B) im Jahresmittel darf eher als gering angesehen werden, und die Emissionen der Schiffe dürften bei den vorliegenden freien Ausbreitungsbedingungen durch die See- und Ufersituation zu keinen nennenswerten Immissionen führen.
- Die Flughäfen St. Gallen Altenrhein und Friedrichshafen erscheinen zu weit entfernt (>10 bzw. >16 km), als dass erfahrungsgemäß mit wesentlichen Immissionsbeiträgen zu rechnen wäre. Bei dieser Entfernung spielen auch ggf. nach dem Start über Lindau (B) hinweg fliegende und emittierende Maschinen wegen der bereits erreichten großen Flughöhe keine Rolle.

Zur Beantwortung der Frage, ob der derzeitige **Schieneverkehr** zu einem markanten Immissionsbeitrag führt, wurden die Daten des Bahn-Umwelt-Zentrums der Deutschen Bahn AG zu den Schadstoffen NO_x und Ruß in eine flächenbezogene Emission umgerechnet und mit den Daten der anderen Quellgruppen im Emissionskataster Bayern für das Jahr 2000 (EKA2000) verglichen. Anhand der Angaben im EKA2000 wurden dazu die mitgeteilten motorabgasbedingten Dieselrußmengen auf motorabgas- und abriebbedingte PM₁₀-Mengen hochgerechnet.

Auf der Strecke vom Inselbahnhof Lindau (B) bis zur Verzweigung nach Friedrichshafen und München tritt die höchste längenbezogene Emission auf. Dieses Stück liegt nahezu vollständig in einem 2x2-km Rasterquadrat des EKA2000. Der Vergleich mit den Werten der anderen flächenhaften Quellgruppen im EKA2000 zu diesem Quadrat zeigt, dass dem Bahnverkehr keine dominierende Rolle zukommt. Da die hiervon betroffenen Straßenabschnitte Gesamtbelastungswerte deutlich unterhalb der Grenzwerte aufweisen, wurde vereinfachend auf die Ausweisung eines gesonderten Anteils des Schienenverkehrs verzichtet.

6.8 Sonstige Immissionseinflüsse

PM₁₀

Nicht im Emissionskataster oder durch Emissionserklärungen oder sonstige Emissionsfaktoren quantifizierte Emissionsquellen, wie Verwitterungstäube von Gebäuden, Abwehungen von Lkw-

Ladungen, Baustellen, biogene Emissionen, Bildung von Sekundär-Aerosolen aus gasförmigen Vorläuferstoffen können einen nicht unerheblichen Beitrag zur PM₁₀-Gesamtbelastung liefern. Dabei können solche Einflüsse sowohl aus der städtischen sowie der regionalen 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 PM₁₀-Messwerten am Überschreitungsort Holdereggengasse und den Summen aus regionalem Hintergrund und den aus dem Verkehr und den übrigen Katasterdaten abgeschätzten Immissionen. Am Überschreitungsort Holdereggengasse und an den anderen betrachteten Straßenabschnitten bleibt als Rest für solche sonstigen Einflüsse 4 µg/m³.

NO₂

Auch hier können Emissionen aus nicht erfassten Quellen, wie Bau- und Arbeitsmaschinen und sonstige Verbrennungsvorgängen resultieren. Am Überschreitungsort Holdereggengasse errechnet sich kein Beitrag; an den anderen betrachteten Straßenabschnitten bleibt als Rest 1 µg/m³.

6.9 Immissionsanteile der einzelnen Verursacherguppen

Aus den o.g. Überlegungen ergibt sich, dass die Immissionsanteile für Orte mit Überschreitungen erheblich vom lokalen Verkehr beeinflusst sind. Für den Überschreitungsort Lindau (B) Holdereggengasse sowie für weitere stark durch Verkehr belastete Straßen lassen sich die prozentualen Anteile dieser Verursacherguppe ungefähr benennen und bei den Quellengruppen "genehmigungsbedürftige Anlagen" und "nicht genehmigungsbedürftige Anlagen" sowie Kleinf Feuerungsanlagen größenordnungsmäßige Immissionsbeiträge definieren. Die absoluten und relativen Beiträge sind in der folgenden Tabelle für die LÜB-Messstation zusammengefasst.

Lindau Holdereggengasse	PM ₁₀		NO ₂	
	Konz. 2003 [µg/m ³]	Anteile 2003	Konz. 2003 [µg/m ³]	Anteile 2003
Messwert	37		39	
Regionaler Hintergrund	23	62%	14	36%
Sonstige Einflüsse	4	11%	0	0%
Genehmigungsbedürftige Anlagen	1	3%	1	3%
Nicht Gen.Bed. Anlagen, Kleinf Feuerungen	0,5	1%	1	3%
Hintergrund Verkehr	0,4	1%	2	5%
Lokaler Verkehr	8	22%	21	54%

Tabelle 9: Zusammensetzung der PM₁₀- und NO₂-Immissionen an der Lindauer LÜB-Messstation Holdereggengasse

Es ist - trotz aller Unzulänglichkeit in der Beurteilungsmethode - davon auszugehen, dass an den betrachteten Immissionsorten 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 herrühren kann.

In den folgenden Abbildungen sind die Immissionsanteile für Orte mit Überschreitungen beispielhaft für einige Straßen mit erhöhten PM₁₀- und NO₂-Immissionen dargestellt.

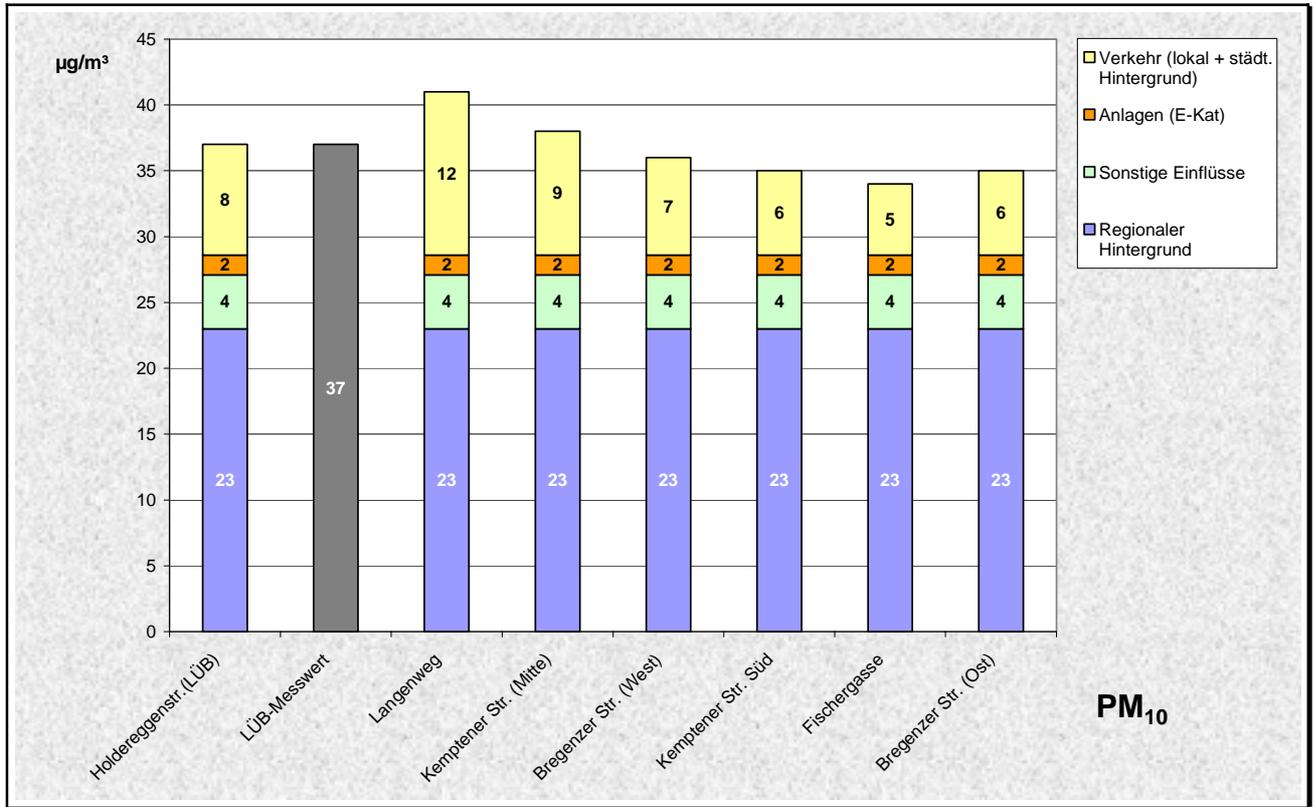


Abbildung 12: PM₁₀-Immissionsanteile an Lindauer Straßen

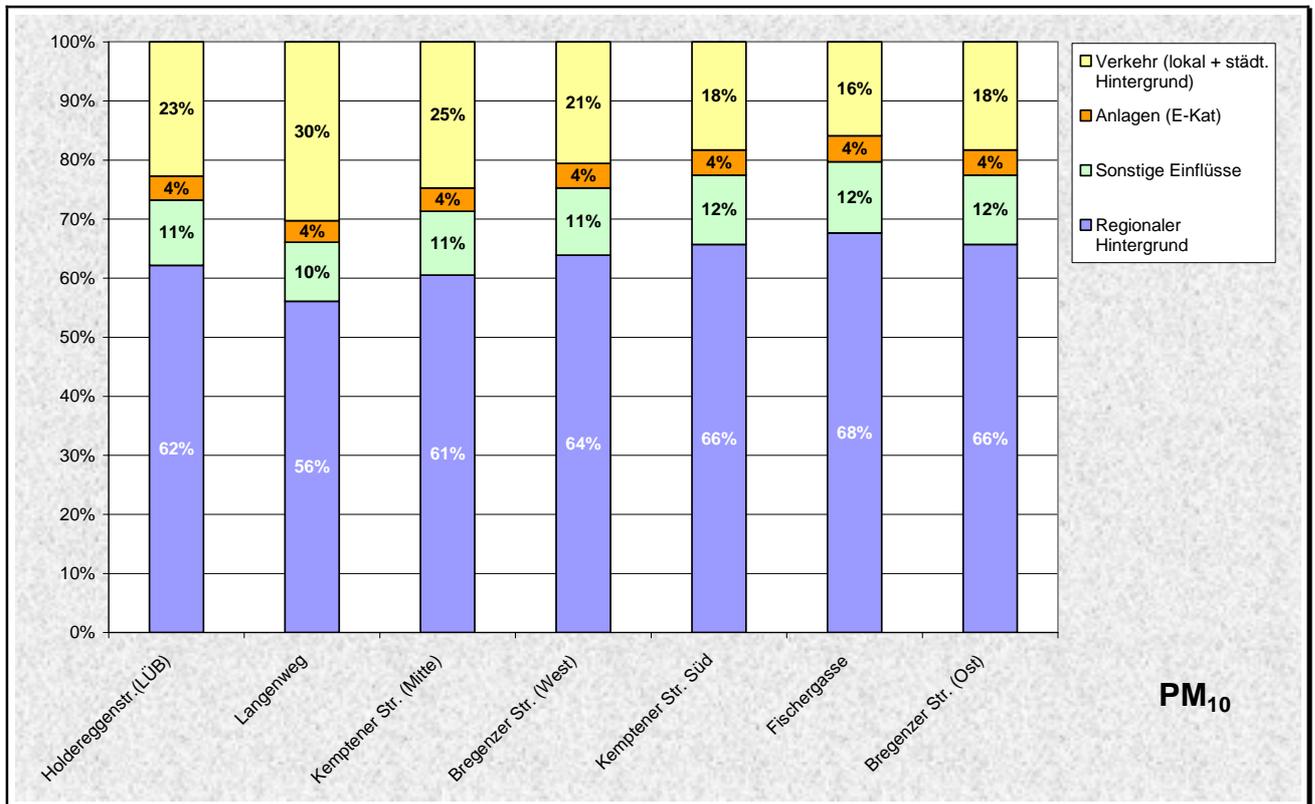
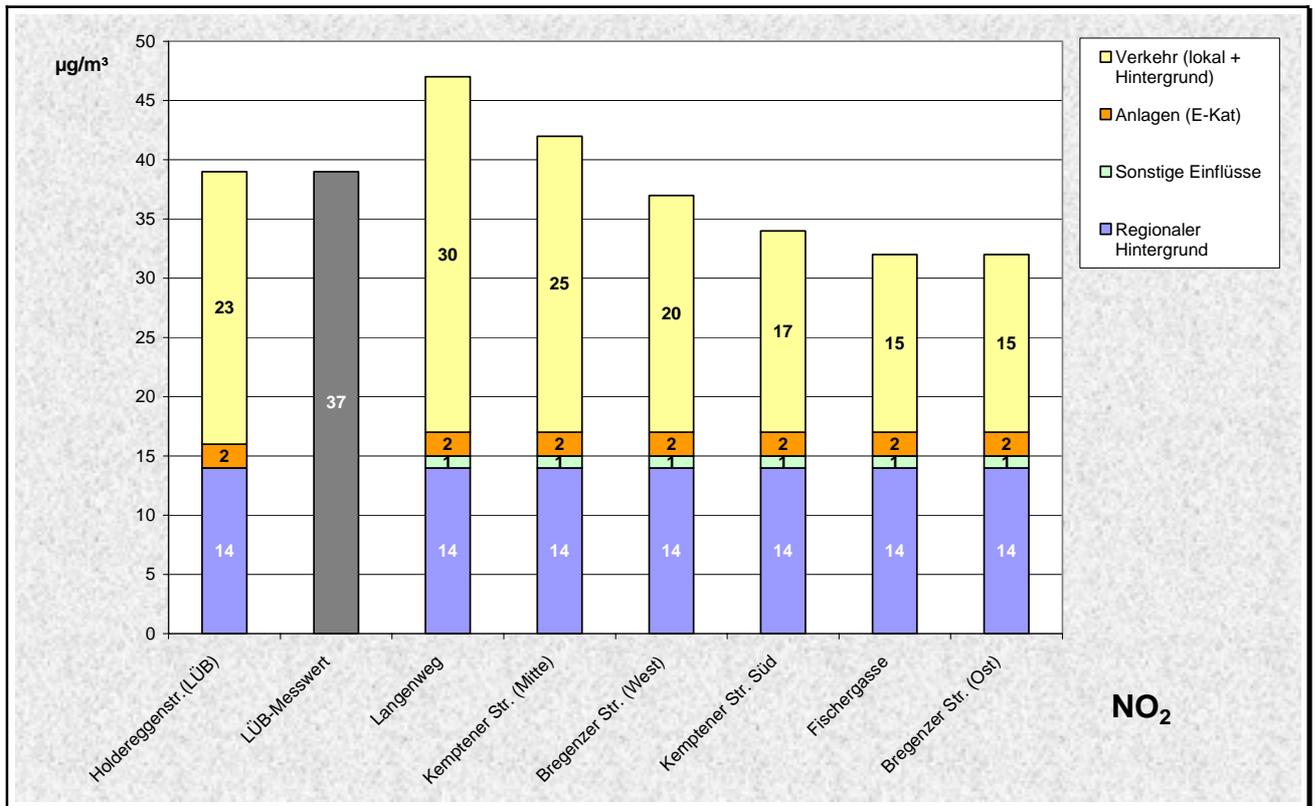
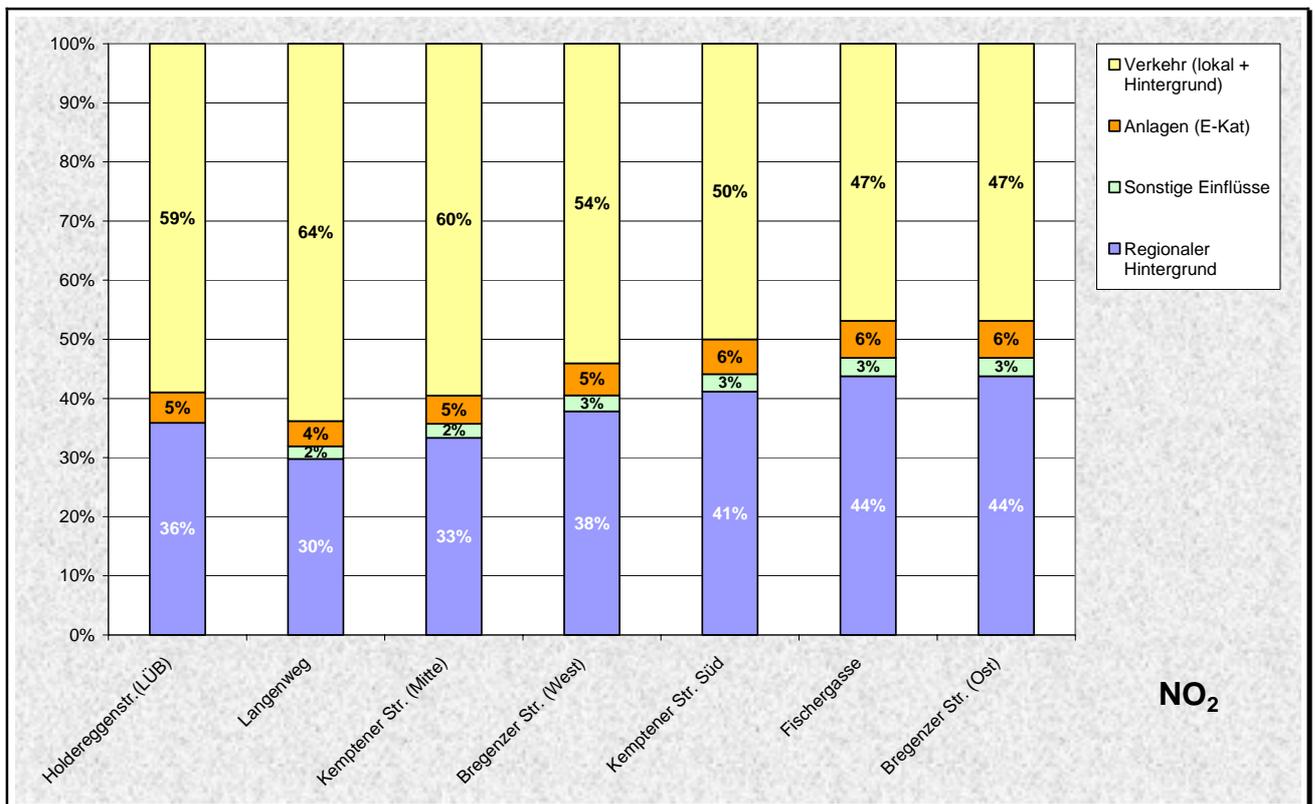


Abbildung 13: Relative Anteile der einzelnen Verursachergruppen an den PM₁₀ Immissionen

Abbildung 14: NO₂-Immissionsanteile an Lindauer StraßenAbbildung 15: Relative Anteile der einzelnen Verursachergruppen an den NO₂ Immissionen

6.10 Gesamtmenge der Emissionen (Tonnen/Jahr) im Landkreis Lindau

Sektor	SO ₂	NO ₂	Diesel-partikel	CO	NH ₃	Benzol	Blei	PM ₁₀	PM
Straßenverkehr	12,5	564,9	16,2	1.968,5	10,0	13,7	1,1E-02	22,6	55,9
sonstiger Verkehr	4,4	163,6	16,4	142,9	0,1	0,9	1,5E-04	16,3	17,1
Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen)	0,5	13,9	8,2E-03	16,7				2,7	4,2
nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen	178,1	183,6		732,0	5,8	1,5	3,9E-02	23,5	24,5
sonstige nicht genehmigungsbedürftige Anlagen					426,8	0,5		21,0	63,1
sonstige nicht gefasste Quellen					286,2				
Summe aller Sektoren	195,5	926,1	32,6	2.860,1	728,9	16,6	0,1	86,0	164,8

PM = Schwebstaub

Tabelle 10: Gesamtemissionen in t/a im Landkreis Lindau (B) (Quelle: LfU Emissionskataster 2000)

Das vom LfU erstellte Emissionskataster lässt eine Auswertung bezogen auf Kreisverwaltungsbehörden zu, daher sind hier die Emissionen des Landkreises Lindau (B) dargestellt.

7. Frühere verkehrsbezogene Maßnahmen

7.1 Rechtliche Regelungen

7.1.1 Emissionsbeschränkung bei Kraftfahrzeugen⁶

Die Straßenverkehrs-Zulassungsordnung (StVZO)⁷ 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-Prüfstandstest (neuer **Europatest**, MVEG-Test) zu beziehen, der aus vier gleichartigen Stadtfahrzyklen 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.

⁶ Unter Verwendung eines Abschnitts aus „Information über Abgase des Kraftfahrzeugverkehrs“. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 2003

⁷ Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) i.d.F. v. 28.09.1988 BGBl I, 10793, z. g. am 11.12.2001 BGBl I, S. 3617

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	Euro 4 ab 2005
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

Tabelle 11: Europäische Abgasgrenzwerte für neue Pkw (g/km)

Für neuzugelassene Ottomotor-Pkw sind ab dem Jahr 2000 **On-Board-Diagnose-Systeme** verpflichtend, die die Funktion der Abgasreinigungsverfahren 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.

Für motorisierte **Zweiräder und Mopeds** sind auf ähnliche Prüfstandszyklen festgelegte Abgasgrenzwerte europaweit seit 1997 gültig. Die erste Reglementierung erfolgte allerdings 1994 auf nationaler Ebene. Die Werte sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Für drei- bzw. vierrädrige Kraftäder gilt das 1,5- bzw. 2-Fache der Grenzwerte für Zweiräder.

Motorräder	Komponenten	National ECE-R40/01 seit 1994	EU-Richtlinie 97/24/EG	
			Euro 1 seit 1999	Euro 2 Vorschlag
2-Takt	CO	16,0 - 40,0	8,0	3,0
4-Takt		21,0 - 42,0	13,0	3,0
2-Takt	CH	10,4-16,8	4,0	1,0
4-Takt		6,0-8,4	3,0	1,0
2-Takt	NO _x	-	0,1	0,3
4-Takt		-	0,3	0,3
Testverfahren		Stadtzyklus	Stadtzyklus	wie bei Pkw
Mopeds (2-Takt)	Komponenten	National ECE-R47/01 seit 1989	EU-Richtlinie 97/24/EG	
			Euro 1 seit 1999	Euro 2 seit 2002
	CO	9,6	6,0	1,0
	CH	6,5	-	-
	CH+ NO _x	-	3,0	1,2
Testverfahren		Stadtzyklus	Stadtzyklus	Stadtzyklus

Tabelle 12: Abgasgrenzwerte für Motorräder und Mopeds (g/km)

Bei **Lastkraftwagen und Bussen** sind die Emissionsgrenzwerte nicht wie bei Pkw und Krafträdern streckenbezogen, sondern nach einem 13-stufigen Prüfstandstest leistungsbezogen definiert. Dieses stationäre Testverfahren soll allerdings durch ein dynamisches ersetzt werden, welches realitätsnahe Lastwechselstufen enthält. Die Abgasgrenzwerte für Lkw und Busse bis zur Stufe Euro V sind in Tabelle 3 enthalten. Auch für Lkw werden ab Euro III On-Board-Diagnosesysteme für den Emissionszustand erforderlich sein. Euro V wird bei Lkw ohne Abgasnachbehandlung für die Stickstoffoxidemission wahrscheinlich nicht erfüllbar sein.

EU-Richtlinien	88/77/EWG	91/542/EWG		99/96/EG		Euro V ab 2008	EEV ⁷⁾
	Euro 0 seit 1988/90	Euro I seit 1992/93	Euro II seit 1995/96	Euro III seit 2000/01			
CO	12,3	4,9	4,0	2,1	5,45	4,0	3,0
CH	2,6	1,23	1,1	0,66	0,78	0,55	0,4
Methan	-	-	-	-	1,6 ⁴⁾	1,1 ⁴⁾	0,66
NOx	15,8	9,0	7,0	5,0	5,0	3,5	2,0
Partikel	-	0,4/ 0,68 ⁸⁾	0,15	0,1/ 0,13 ⁵⁾	0,16/0,21 ⁵⁾	0,03 ⁵⁾	0,02
Rauchtrübung	-	-	-	0,8 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 IV und V (Werte teilw. weggelassen)

2) zusätzlicher Transienten Test für Dieselmotoren mit Abgasnachbehandlungssystemen

3) Für Gasmotoren nur Transienten-Test

4) Nur für Erdgasmotoren

5) Nur für Dieselmotoren

6) Trübungsmessung nach ESC- und ELR-Test

7) Besonders umweltfreundliche Fahrzeuge

8) Für Lkw \leq 85 kW

Tabelle 13: Abgasgrenzwerte für neue Lkw und Busse (g/kWh)

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. Es 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.

7.1.2 Kraftstoffbezogene Reglementierungen und deren Auswirkungen

Kraftstoffbedingte Emissionen sind seit Mitte der 70er Jahre durch das Benzin-Bleigesetz reglementiert, das seit dem 01.01.1976 die höchstzulässige Konzentration **organischer Bleiverbindungen** im Ottokraftstoff auf 0,15 g Pb/l limitiert⁸⁾. 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.

⁸⁾ Gesetz zur Verminderung von Luftverunreinigungen durch Bleiverbindungen in Ottokraftstoffen für Kraftfahrzeugmotoren (Benzinbleigesetz - BzB1G) i.d.F. vom 18.12.1987, BGBl I S. 2810, z.g. am 09.09.2001, BGBl. I S. 2331, 2334

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:

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

Tabelle 14: Verbesserungen im Kraftstoffbereich (Kraftstoffrichtlinie 98/70/EG)

Die Zehnte Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 13.12.1993⁹ 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 eher 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.

In der Neunzehnten Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 17.01.1992¹⁰ wurde die Beimischung von **Chlor- und Bromverbindungen** als Scavenger für bleihaltiges Benzin verboten. Damit sind die Emissionen **polyhalogener Dibenzodioxine und -furane** aus dem Kfz-Verkehr nahezu verschwunden.

Minderungen der Emissionen **flüchtiger organischer Verbindungen** beim Kraftstoffumschlag sind seit Inkrafttreten der Zwanzigsten und Einundzwanzigsten Verordnung zum Bundes-

⁹ Zehnte Verordnung zur Durchführung des BImSchG (10. BImSchV) - Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraftstoffen vom 13.12.1993, BGBl. I S. 2036 z. g. am 22.12.1999, BGBl. I, S. 2845)

¹⁰ Neunzehnte Verordnung zur Durchführung des BImSchG (19. BImSchV) – Verordnung über Chlor- und Bromverbindungen als Kraftstoffzusatz vom 17.01.1992, BGBl. I S. 75, g. am 21.12.2000, BGBl. I S. 1956, 1963

Immissionsschutzgesetz^{11,12} eingetreten. Diese schreiben eine Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen beim Umfüllen und Lagern von Ottokraftstoffen bzw. beim Betanken von Kfz z.B. durch Einsatz von Gaspindelverfahren vor. Die 20. BImSchV gilt für alle Tanklager und Tankstellen sowie für bewegliche Behälter (Straßentankwagen und Eisenbahnkesselwagen). Sie gilt nicht für Tankstellen, die vor dem 04.06.1998 errichtet worden sind und deren jährliche Abgabemenge an Ottokraftstoff 100 m³ nicht überschreitet. Die 21. BImSchV, die seit dem 01.01.1993 in Kraft ist, galt nach Ablauf aller Übergangsfristen seit Ende 1997 für Tankstellen mit Abgabemengen über 1.000 m³/Jahr. Da Messungen und technische Überprüfungen an Tankstellen in den Jahren 1999 und 2000 ergeben hatten, dass die Gasrückführungssysteme ("Saugrüssel") häufig Mängel aufweisen oder ganz ausgefallen sind, wurde die 21. BImSchV durch VO vom 06.05.2002 geändert. Sie schreibt nunmehr eine automatische Überwachung der Gasrückführungssysteme vor.

Auswirkungen der fahrzeug- und kraftstoffbezogenen Regelungen

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 Gesamtstickstoffoxid-Immissionen eingetreten. Allerdings sind Rückgänge bei Stickstoffdioxid wohl wegen fehlerhafter Einschätzung der NO_x-Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge¹³, ansteigender durchschnittlicher Ozonbelastungen in den Städten und entsprechender steigender Oxidationsraten beim Stickstoffmonoxid wenn überhaupt, so nicht sehr deutlich ausgeprägt. Bei PM₁₀ zeigte sich an verkehrsnahen Messstellen erst in den letzten 5 Jahren ein Rückgang, der im bayerischen Durchschnitt etwa 1 µg/m³ pro Jahr betrug, jedoch im Jahr 2003 nicht mehr festzustellen war.

7.2 Bisherige verkehrsbezogene Maßnahmen der Stadt Lindau (B)

7.2.1 Grundsätzliche Problematik

Die Verkehrssituation in Lindau (B) ist durch zwei Besonderheiten geprägt:

- den starken Sommertourismus und
- die periphere Insellage des Stadtkerns.

Dieser besondere Umstand hat natürlich, wie noch näher dargelegt wird, auf die Parkraumsituation und den damit verbundenen motorisierten Individualverkehr (MIV) maßgeblichen Einfluss. Seit 1976 ist das Gesamtensemble Insel in die Denkmalschutzliste aufgenommen. Außerdem stehen etwa 90 % der Einzelhäuser unter Denkmalschutz. Ein Großteil der Häuser stammt aus dem 14./15. Jahrhundert.

Seit 1984 steht die Insel zusätzlich unter dem Schutz der Haager Konvention als besonderes Kulturgut.

¹¹ Zwanzigste Verordnung zur Durchführung des BImSchG (20. BImSchV) – Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen beim Umfüllen und Lagern von Ottokraftstoffen vom 27.05.1998, BGBl. I S. 1174, g. am 24.06.2002, BGBl. I S. 2247, 2249

¹² Einundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des BImSchG (21. BImSchV) – Verordnung zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen vom 07.10.1992, BGBl. I S. 1730, geändert durch Verordnung vom 06.05.2002, BGBl. I S. 1566

¹³ <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/dieselfahrzeuge.htm> (Letzte Aktualisierung: 14.11.2003)

Der Stadt Lindau (B) ist ferner durch die Regierung von Schwaben das Prädikat "Luftkurort" zuerkannt worden. Dies wird alle fünf Jahre neu geprüft und neu vergeben. Grundlage hierfür ist u.a. ein Gutachten des Deutschen Wetterdienstes zum Nachweis der Qualitätssicherung.

Trotz zahlreicher Umstrukturierungen ist das historische Zentrum der Stadt im Dienstleistungs-, Einkaufs- und Tourismusbereich nach wie vor auf der Insel gelegen.



Abbildung 16: Die Insel hat mit der Seebrücke nur eine Straßenzu- und -abfahrt

7.2.2 Maßnahmen

- **Verkehrsberuhigung**

Die Stadt Lindau (B) hat zwischen 1972 und 1974 als eine der ersten Städte Deutschlands im Altstadtkern eine Fußgängerzone eingerichtet. 1986 folgte für den Rest der Altstadt die Einführung der verkehrsberuhigten Zone, wo nur mit Schrittgeschwindigkeit gefahren und auf ausgewiesenen Parkplätzen geparkt werden darf. Für Anwohner wurden Sonderparkrechte geschaffen. Die Parkplätze verteilen sich zu zwei Drittel auf die Insel und zu einem Drittel auf das nahe liegende Festland.

Im Gegensatz zu vielen anderen Städten liegen die Parkplätze in Lindau (B) nicht konzentrisch um den Altstadtbereich, sondern sind topographisch bedingt, entlang der Hauptachse

perlschnurartig aneinandergereiht. Eine Ausnahme hiervon machen nur die Parkplätze im Altstadtbereich.

Folgendes Parkplatzangebot steht zur Verfügung (Abbildung 16):

- **Park-and-Ride - Platz "Blauwiese" P1:** ca. 350 Stellplätze.
- **Karl-Bever-Platz P3:** Er befindet sich unmittelbar vor der Seebrücke, ca. 500 Parkplätze.
- **Parkplatz Inselhalle P4:** Er ist der zentrumsnächste und bestbesuchte Parkplatz mit ca. 250 Plätzen. Er liegt nördlich der Altstadtmauer am Kleinen See mit einem direkten und kurzen Zugang zur Altstadt und der Fußgängerzone.
- **Seeparkplatz P5:** Er befindet sich auf der westlichen Insel und zählt ca. 650 Stellplätze, ca. 400 Plätze auf dem befestigten Teil und 250 auf dem unbefestigten Teil.
- Im **Altstadtbereich** der historischen Insel stehen ca. 383 Stellplätze und außerhalb der Stadtmauer noch einmal ca. 243 Parkplätze zur Verfügung.

Die Kunst eines Parkraummanagements/Parkraumbewirtschaftung besteht darin, die Parkplätze so zu bewirtschaften und einzurichten, dass die Erreichbarkeit der Insel auch im Hochsommer gewährleistet bleibt, dass der Wirtschafts-, Anwohner- und Einkaufsverkehr nicht durch Dauerstau und volle Parkplätze behindert wird und der Individualverkehr mit Ausnahme der Hotelgäste aber möglichst vor der Insel oder auf den Großparkplätzen anhält und der eng bebaute Altstadtbereich aus Gründen des Umweltschutzes weitgehend geschont wird.

- **Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)**

Ein wirksamer Weg zur Lösung der Parkraumprobleme und zur Vermeidung unnötiger MIV-Fahrten besteht darin, zu versuchen, den Individualverkehr im Stadtbereich erst gar nicht entstehen zu lassen und den Autofahrer mit dem Stadtbus gleichsam an der Haustüre abzuholen.

Dies ist in Lindau (B) mit einer Neukonzipierung des ÖPNV Ende 1994 weitgehend gelungen: Vier Buslinien mit acht Bussen (110 Haltestellen) befahren seither im **Halbstundentakt** das gesamte Stadtgebiet über einen zentralen Umsteigepunkt, wo die Busse alle gleichzeitig ankommen und gleichzeitig abfahren. Um die Attraktivität des ÖPNV zu erhöhen, haben die Busse an allen wichtigen Signalanlagen eine **Vorrangschaltung** erhalten. Von insgesamt 34 Lichtsignalanlagen werden 15 von den Bussen des ÖPNV beeinflusst. So konnten die **Fahrgastzahlen um das Sechsfache** auf heute 2,7 Mio. jährlich **gesteigert** werden.

- **Ausbau von Park and Ride (P+R) Plätzen**

Um dem Verkehrsdruck Richtung Insel weiter zu begegnen, hat die Stadt Lindau (B) einen Auffangparkplatz (P+R) P1 mit 350 Stellplätzen 1,5 km vom Stadtkern entfernt, geschaffen. Gleichfalls befindet sich dort ein Wohnmobilparkplatz, der ebenfalls sehr gut angenommen wird.

Ein kostenloser Pendelbusbetrieb läuft dort von und zur Insel. Dieser so genannte Inselbus soll die Verkehrsspitze im Sommer abfangen.

Dieser Inselbus verkehrt in der Zeit von Pfingstsonntag bis zum letzten Sonntag vor dem Ende der bayerischen Schulferien im September. Im Jahr 2003 wurden rd. 70.000 Fahrgäste vom P+R Parkplatz Blauwiese P 1 von und zur Insel befördert.

- **Parkraummanagement**

Zu den klassischen Instrumenten der Verkehrslenkung gehört ein Parkraummanagement mit einer ausgewogenen Parkraumbewirtschaftung. Besondere Bedeutung kommt dabei dem Gebühren- und Parkzeitenkonzept zu. Dies stellt einen erheblichen Faktor zur Verkehrsvermeidung, nämlich der Eindämmung des Parksuchverkehrs, dar.

Die Stadt Lindau (B) erhebt Parkgebühren, die im Zentrum am höchsten sind und nach außen abnehmen. Die Parkzeit ist im Zentrum kürzer und in den äußeren Bereichen länger bis unbefristet. Dabei wird nicht verkannt, dass ein höherer Parkplatzumschlag mit höheren Verkehrsemissionen einhergeht. Das Gebühren- und Parkzeitenkonzept ist bewusst so gewählt, dass der Altstadtbereich entlastet wird.

- **City Logistik**

Unter Federführung der IHK Lindau wurde 1996 für die Fußgängerzone eine City-Logistik ins Leben gerufen. Sie trägt erheblich zur Entlastung der Innenstadt bei.

- **Verkehrsbeschränkungen und Fahrverbote**

Bereits in den Jahren 1974 bis 1976 wurden für motorisierte Zweiräder Nachtfahrverbote sowie Einfahrtsverbote in die Insel samstags ab 13.00 Uhr, sonn- und feiertags ganztägig eingeführt. In weiteren Schritten wurden auch für den allgemeinen Kfz-Verkehr Einfahrtsverbote in den Inselkern erlassen. Diese gelten in der Zeit von Anfang Mai bis Ende September, Samstags ab 13.00 Uhr sowie sonn- und feiertags ganztägig.

Weiter besteht eine Zufahrts-Sperre ab Europaplatz/Seebrücke für Lastzüge, Gespanne und Wohnmobile. Die Altstadt kern-Zufahrten Alter Schulplatz, Paradiesplatz und Zeppelinstraße sind bereits seit Mitte der 70er Jahre für Busse gesperrt.

Ab 1993 wurde die B 12 -Kemptener Straße / Schönbühl- Fahrtrichtung Lindau-Insel für Gefahrgutfahrzeuge und Fahrzeuge über 16 t zul. Gesamtgewicht gesperrt.

Zur selben Zeit wurde die Ludwig-Kick-Straße (Wohn- und Schulbereich) für Fahrzeuge über 7,5 t zul. Gesamtgewicht in beiden Fahrrichtungen gesperrt.

Seit 1981 ist die Bregenzer Straße, heute B 12, früherer Grenzübergang Lindau-Ziegelhaus für Fahrzeuge über 3,5 t zul. Gesamtgewicht, im grenzüberschreitenden Verkehr, gesperrt.

- **Bau der Umfahrungsstraße B 31**

Die 1996 in Betrieb genommene B 31 neu hat zu einer spürbaren Entlastung des Durchgangsverkehrs insbesondere des LKW-Verkehrs, in den Stadtteilen Aeschach und Reutin geführt. Zurückzuführen ist dies auch darauf, dass im Zuge der B 31 neu, stufenweise eine zielorientierte Wegweisung für den Schwerlastverkehr über die A 96 nach Lindau (B), angebracht wurde.

- **Parkleitsystem**

Seit Anfang der 90er Jahre wurde ein statisches Parkleitsystem installiert und ausgebaut. Es trägt zu einer zielorientierten Parkplatzsuche und damit zu einem verminderten Parkplatzsuchverkehr bei.

- **Verkehrsverflüssigung**

In den Jahren 1999 bis 2003 hat die Stadt Lindau (B) mehrere Kreuzungsbereiche, welche durch Lichtsignalanlagen geregelt wurden, durch den Bau von Kreisverkehren, ersetzt. Hier ist von Emissionsminderungen durch Verflüssigung des Verkehrs auszugehen.

Zur Zeit wird ein weiterer großer Kreuzungsbereich DTV-Wert ca. 15.000, nämlich die Kreuzung Robert-Bosch-Straße/Bregenzer Straße B 12/Autobahnzubringer, in einen großen Kreisverkehr umgebaut. Auch hier werden künftig, aufgrund einer Verflüssigung des MIV erhebliche Reduzierungen an verkehrsbedingten Emissionen zu erwarten sein.

- **Geschwindigkeitsbeschränkungen**

In den Jahren 1986/1987 wurden im gesamten Stadtgebiet eine Vielzahl (ca. 35) 30 km/h-Zonen ausgewiesen.

- **Ausbau des Radwegenetzes**

Der vor Jahren begonnene Ausbau des Radwegenetzes wird kontinuierlich fortgesetzt.

8. Zusammenstellung der Maßnahmen

8.1 Übersicht

1.	Umstellung des städtischen Fahrzeugparks, der Stadtbusse, der Müllfahrzeuge, der Fahrzeuge der städtischen Tochterunternehmen etc. auf Erdgasantrieb Förderung des Umstiegs privater KFZ auf Erdgasbetrieb
2.	Ausrüstung der RBA (Regionalbus Augsburg GmbH)-Busse mit moderner Partikelfiltertechnik
3.	Nachrüstung der vorhandenen Dieselfahrzeuge des städtischen Fahrzeugparks und der Fahrzeuge der städtischen Tochterunternehmen mit moderner Partikelfiltertechnik
4.	a.) Reduzierung der Schadstoffemissionen der Dieselloks b.) Elektrifizierung der Schienenstrecken München – Lindau (B) und Friedrichshafen – Lindau (B)
5.	Umstellung von Heizungsanlagen / Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen
6.	Beseitigung der höhengleichen Bahnübergänge Langenweg und Bregenzerstraße
7.	Straßenbauliche / sonstige verkehrliche Begleitmaßnahmen (z. B. Beschilderung, Kreisverkehre, Geschwindigkeitsbeschränkungen)
8.	Parkraummanagement
9.	P+R-Angebot verbessern
10.	Einrichtung weiterer Schienenhaltunkte für Schienennahverkehr (z. B. Reutin, Oberreitnau, Zech)
11.	Verbesserung der Vorwegweiser an der B 31 auf Wasserburg / Nonnenhorn in Kressbronn
12.	Forderung nach Einführung Tagesvignette Österreich / Aufhebung der Vignettenpflicht für das Autobahnteilstück auf österreichischer Seite ab Grenze D/A bis Dornbirn
13.	Pfändertunnel – Verkehrslenkende Maßnahmen und Ausbau der 2. Tunnelröhre
14.	Einrichtung von Umweltzonen
15.	Durchfahrtsbeschränkungen für LKW- und Schwerlastverkehr im Ortsgebiet
16.	Optimierung der Straßenreinigung
17.	Reduzierung des Streumitelesinsatzes im Winter
18.	Ausbau des Rad- und Fußwegenetzes
19.	Allgemeine Maßnahmen zur Umweltverbesserung, Nachhaltigkeit und Klimatologie

8.2 Darstellung der Einzelmaßnahmen

Maßnahme Nr. 1	
Maßnahme: Umstellung des städtischen Fahrzeugparks, der Stadtbusse, der Müllfahrzeuge, der Fahrzeuge der städtischen Tochterunternehmen etc. auf Erdgasantrieb Förderung des Umstiegs privater Kfz auf Erdgasbetrieb	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • Bei Ersatz von Fahrzeugen Neuanschaffung von Fahrzeugen mit Erdgasantrieb • Umstellung der 15 Stadtbusse auf Fahrzeuge mit Erdgasantrieb bis spätestens 2010, Prüfung bis 27.09.2005 ob umgehende Umstellung auf Erdgasbetrieb möglich ist • Bei Neuausschreibung von Aufträgen den Einsatz von Fahrzeugen mit Erdgasantrieb als Anforderung aufnehmen • Einrichtung einer Schnellbetankungsanlage (Fast-Fill) für Nutzfahrzeuge / Busse am Omnibusbetriebshof • Förderprogramm der Stadtwerke Lindau (B) für im Landkreis bzw. im Versorgungsgebiet der Stadtwerke angemeldete Erdgasfahrzeuge: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anschaffung von Neufahrzeugen mit 350 €/ Fahrzeug (Tankgutschein) ➤ Umstellung gebrauchter KFZ mit 350-1.000 € je nach Umfang der Umrüstung und der Fahrzeuggröße (Tankgutschein) ➤ Marktpartner (Autohäuser) erhalten einen Bonus für jedes verkaufte Erdgasfahrzeug • Verstärkte Werbung für den Umstieg auf Erdgasbetrieb durch die Stadtwerke Lindau (B) 	
Realisierung: Insgesamt mittel- bis langfristig (bereits 2005 werden 10 Dienstfahrzeuge der Stadtwerke Lindau (B) gegen Erdgasfahrzeuge ausgetauscht)	
Minderungspotential: hoch	

Maßnahme Nr. 2	
Maßnahme:	Ausrüstung der RBA (Regionalbus Augsburg GmbH)-Busse mit moderner Partikelfiltertechnik
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Nachrüstung der derzeit im Betrieb befindlichen 35 Fahrzeuge mit geeigneten und vom Hersteller zugelassenen Partikelfiltern (die Umrüstung älterer Fahrzeuge ist auf Grund der technischen Voraussetzungen nur eingeschränkt möglich.)• Anschaffung neuer Fahrzeuge der RBA ausschließlich mit Partikelfilter
Realisierung:	kurz- bis mittelfristig
Minderungspotential:	hoch

Maßnahme Nr. 3	
Maßnahme:	Nachrüstung der vorhandenen Dieselfahrzeuge des städtischen Fahrzeugparks und der Fahrzeuge der städtischen Tochterunternehmen mit moderner Partikelfiltertechnik
Beschreibung:	Nachrüstung der derzeit im Betrieb befindlichen Fahrzeuge mit geeigneten und vom Hersteller zugelassenen Partikelfiltern (die Umrüstung älterer Fahrzeuge ist auf Grund der technischen Voraussetzungen nur eingeschränkt möglich)
Realisierung:	kurz- bis mittelfristig
Minderungspotential:	hoch

Maßnahme Nr. 4	
Maßnahme: a) Reduzierung der Schadstoffemissionen der Dieseltriebfahrzeuge b) Elektrifizierung der Schienenstrecken München – Lindau (B) und Friedrichshafen – Lindau (B)	
Beschreibung: a.) <ul style="list-style-type: none"> • Einwirken auf Eisenbahnverkehrsunternehmen mit dem Ziel des Einsatzes schadstoffärmerer Motoren im Güterverkehr und zügiger Erneuerung der Fahrzeugflotte im Personenverkehr b.) <p>Politische Einflussnahme auf die Bundesregierung und die Deutsche Bahn zwecks zügiger Elektrifizierung der noch fehlenden Teilstrecke Geltendorf – Memmingen – Lindau der Magistrale München – Zürich und damit Verbesserung der Anbindung an das europäische Schienennetz und Reduzierung des Einsatzes von Dieselfahrzeugen. Diese Maßnahme ist im Bundesverkehrswegeplan 2003 als Internationales Projekt und im Bedarfsplan Schiene als vordringlicher Bedarf enthalten. Die Schweiz hat der Bundesregierung bislang erfolglos eine Vorfinanzierung angeboten.</p> <p>Politische Einflussnahme auf die Bundesregierung und die Deutsche Bahn zwecks zügiger Elektrifizierung der Strecke Friedrichshafen – Lindau (B).</p>	
Realisierung: a) kurz- bis mittelfristig b) langfristig	
Minderungspotential: mittel	

Maßnahme Nr. 5	
Maßnahme: Umstellung von Heizungsanlagen / Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Umstellung von privaten und öffentlichen Heizanlagen auf Erdgas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ausschließlicher Einsatz NOx – armer Brenner in privaten Haushalten und Gewerbegebieten wird angestrebt ➤ Die Umstellung von Öl/Kohle/Holz auf Erdgas wird von den Stadtwerken mit einem Förderprogramm unterstützt, gleichzeitig erhält der Kunde einen Rabatt auf den Erdgasanschluss, z. Z. ca. 60 Umstellungen/Jahr. ➤ Die finanziellen Mittel und der Zeitrahmen sind nicht begrenzt. • Reduktion der Verwendung von Festbrennstoffen durch Wärmecontracting <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ersatz von Altanlagen durch moderne Erdgas-Brennwertheizungen ➤ Die Stadtwerke Lindau (B) bieten für Kunden im Netzgebiet (Unternehmen, Wohnungsbaugesellschaften, Privatpersonen) die Finanzierung und den Betrieb von moderner Erdgasbrennwerttechnik an (ab 40 KW Heizungsleistung). • Nutzung regenerativer Energien (Solaranlagen, Erdwärme) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Förderprogramm der Stadtwerke bei Einsatz von Wärmepumpen im Netzgebiet der Stadtwerke Lindau (B) ➤ Zuschuss von 500 €/ Wärmepumpe ➤ Maßnahmenbeginn war am 01.09.2003, die finanziellen Mittel sind nicht begrenzt, der Zeitrahmen beträgt 3 Jahre ➤ Öffentlichkeitsarbeit vom Arbeitskreis der Stadt- und Kreisagenda 21 • Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen: <p>Die Emissionen der immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sind durch die Anforderungen der TA Luft begrenzt. Mit der Novelle der TA Luft im Jahr 2002 wurde u. a. der Grenzwert der TA Luft von 1986 für Staub von 50 mg/m³ auf 20 mg/m³ abgesenkt. Derzeit werden die davon betroffenen Anlagen hinsichtlich der strengeren Anforderungen im Sinne der TA Luft durch das Landratsamt überprüft. Falls Anlagen nicht diesem fortgeschrittenen Stand der Technik entsprechen, sind Maßnahmen im Rahmen der Altanlagenanierung erforderlich.</p> • Die Nutzung regenerativer Energieformen, so weit die Technik der Filteranlagen heutigen Anforderungen genügt, wird angestrebt. 	
Realisierung: kurzfristig	
Minderungspotential: mittel	

Maßnahme Nr. 6	
Maßnahme:	Beseitigung der höhengleichen Bahnübergänge Langenweg und Bregenzerstraße
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Ein Planungskonzept aus dem Jahr 2002 liegt vor• Verbesserung der Vernetzung der Stadtteile durch den Bau einer Unter- oder Überführung im Bereich Langenweg• Grundsatzbeschluss des Stadtrates vom 28.06.2005
Realisierung:	mittelfristig
Minderungspotential:	hoch

Maßnahme Nr. 7	
Maßnahme: Straßenbauliche / sonstige verkehrliche Begleitmaßnahmen (z. B. Beschilderung, Kreisverkehre, Geschwindigkeitsbeschränkungen)	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • Vorrangschaltung für ÖPNV-Busse an den jeweiligen Lichtsignalanlagen bereits realisiert • Überprüfung aller Lichtsignalanlagen auf ihre verkehrliche Notwendigkeit, wenn möglich Umbau von weiteren Kreuzungen in Kreisverkehre, z. B. Kreuzungen Kemptener Straße / Ludwig-Kick-Straße und Reutiner Straße / Köchlinstraße • Erweiterung der bestehenden Tempo-30-Zonen • Einrichtung weiterer verkehrsberuhigter Bereiche • Überprüfung und gegebenenfalls Verbesserung der Informationsschilder, die zum Abstellen des Motors vor den Schranken an den höhengleichen Bahnübergängen auffordern, verstärkte Kontrollen durch die zuständige Polizei • Reaktivierung des City-Logistik-Projekts (Insel) 	
Realisierung: kurz- bis mittelfristig	
Minderungspotential: Gering - mittel	

Maßnahme Nr. 8	
Maßnahme:	Parkraummanagement
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Ziel des Parkraummanagements: die Erreichbarkeit der Insel gewährleisten, den Wirtschafts-, Anwohner- und Einkaufsverkehr nicht behindern und dabei den Altstadtbereich vom Verkehr zu entlasten.• Leiten des Individualverkehrs auf Parkplätze vor der Insel bzw. auf die Großparkplätzen an der Inselperipherie• Gebühren- und Parkzeitenkonzept zur Entlastung des Altstadtbereichs: die Gebühren sind im Zentrum am höchsten und fallen nach außen ab, die Parkzeit ist im Zentrum kürzer und in den äußeren Bereichen länger bis unbefristet.• Im Rahmen eines Gesamtkonzepts Ausbau des statischen Parkleitsystems zu einem dynamischen Parkleitsystem, dadurch Verringerung des Parkplatzsuchverkehrs.
Realisierung:	Kurz- bis mittelfristig
Minderungspotential:	hoch

Maßnahme Nr. 9	
Maßnahme: P+R-Angebot verbessern	
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Auffangparkplatz P1 Blauwiese ca. 1,5 km vom Stadtzentrum entfernt ist bereits vorhanden• Angebot an Wohnmobilstellplätzen am P1 kombiniert mit Zufahrtsverbot für Wohnmobile auf die Insel• Pendelbusverkehr vom P1 zur Insel während der Sommermonate• Ausweiten des Angebots an P+R-Plätzen• Ausweiten des Angebots Stadtbus und Inselbus
Realisierung:	Einzelne P+R-Anlagen kurzfristig realisierbar
Minderungspotential:	hoch

Maßnahme Nr. 10	
Maßnahme:	Optimierung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV)
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Sinnvolle Ergänzung zwischen SPNV und Stadtbussystem• Weitere bedarfsgerechte Haltepunkte für Schienennahverkehr könnten Umstieg auf MIV verhindern bzw. eine echte ÖPNV-Alternative bei der Wahl des Verkehrsmittels bieten, führen aber zu Fahrzeitverlängerungen mit der Folge geminderter Attraktivität. Eine Bedarfs- und Wirtschaftlichkeitsberechnung mit objektiven Fahrgastprognosen ist in jedem Einzelfall notwendig.• Die Stadt wird sich auch dafür einsetzen, dass weitere Schienenhaltepunkte im Stadtgebiet eingerichtet und eine Bodensee-Ringbahn vorgesehen wird. Auch für eine interkommunale und länderübergreifende Zusammenarbeit in diesem Bereich will sich die Stadt stark machen.
Realisierung:	Mittel- bis langfristig
Minderungspotential:	z. Z. nicht abschätzbar

Maßnahme Nr. 11	
Maßnahme:	Verbesserung der Vorwegweiser an der B 31 auf Wasserburg / Nonnenhorn in Kressbronn
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Prüfung und ggf. Ergänzung der bestehenden wegweisenden Beschilderung der B31 als Ortsumgehung von Kressbronn, Wasserburg, Nonnenhorn und Lindau (B) mit dem Ziel den Verkehr Richtung Wasserburg / Nonnenhorn nicht durch Lindau (B) sondern über die B31 zu führen• Interkommunale, bundesländerübergreifende Zusammenarbeit
Realisierung:	kurz- bis mittelfristig
Minderungspotential:	Mittel

Maßnahme Nr. 12	
Maßnahme:	Forderung nach Einführung Tagesvignette Österreich / Aufhebung der Vignettenpflicht für das Autobahnteilstück auf österreichischer Seite ab Grenze D/A bis Dornbirn
Beschreibung:	<p>Pkw-Fahrer verlassen die Autobahn auf deutscher Seite und weichen auf das Bundesstraßennetz aus um die Vignettenpflicht bei der Benutzung der Autobahnen in Österreich zu umgehen. Betroffen sind die Städte und Gemeinden beidseits der Grenze, insbesondere zu Hauptreisezeiten kommt es zu starken Verkehrsbehinderungen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Unterstützung der Forderung der Stadt Bregenz nach Aufhebung der Vignettenpflicht für den Pfändertunnel bis Dornbirn, um die innerstädtischen Straßen vom Durchgangsverkehr in Richtung Österreich / aus Österreich, durch Verlagerung des Verkehrs auf die Autobahn, zu entlasten.• Aufforderung an die zuständigen deutschen Regierungsstellen, diese Forderung zu unterstützen.
Realisierung:	kurzfristig
Minderungspotential:	z. Z. nicht abschätzbar

Maßnahme Nr. 13	
Maßnahme:	Pfändertunnel – Verkehrslenkende Maßnahmen und Ausbau der 2. Tunnelröhre
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Unterstützung der Initiative der Stadt Bregenz den zusätzlichen Verkehr auf innerstädtischen Straßen durch Vignettenflüchtlinge zu reduzieren.• Entwicklung eines Verkehrslenkungssystems um das Ausweichen des Durchgangsverkehrs von der vignettenpflichtigen Autobahn auf das innerstädtische Straßennetz zu verhindern.• Versuchsweise Aufstellung einer “dynamischen Anzeigetafel” auf der deutschen Autobahnseite, Anzeige des Zeitvorteils bei Benutzung der Autobahn, bzw. des Zeitnachteils bei Verlassen der Autobahn, Begleitung des Versuchs durch ein laufendes Verkehrsgutachten auf österreichischer Seite.• Einbeziehung des Bayer. Staatsministerium des Inneren, der Autobahndirektion und der Polizei• Forderung nach dem Bau einer zweiten Pfändertunnelröhre zur Verbesserung der Verkehrssituation
Realisierung:	kurz- bzw. langfristig
Minderungspotential:	z. Z. nicht abschätzbar

Maßnahme Nr. 14	
Maßnahme: Einrichtung von Umweltzonen	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none">• Bei signifikanter Überschreitung der Grenzwerte Einrichtung temporärer Umweltzonen in räumlich abgrenzten Bereichen, soweit dies aufgrund straßenrechtlicher Maßgaben möglich ist• Der Kreis der Zufahrtsberechtigten für diese Bereiche wird beschränkt auf schadstoffarme Fahrzeuge (Teilfahrverbot).	
Realisierung: Wenn Rechtsgrundlage vorhanden (Bundesregierung) kurzfristig möglich	
Minderungspotential: Hoch	

Maßnahme Nr. 15	
Maßnahme: Durchfahrtsbeschränkungen für Lkw- und Schwerlastverkehr im Ortsgebiet	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • Es sind bereits umfangreiche Beschränkungen vorhanden (siehe 7.2.2): <ul style="list-style-type: none"> Nachfahrverbote und Einfahrtsverbote in die Insel für motorisierte Zweiräder samstags ab 13 h, sonn- und feiertags ganztags Einfahrtsverbote in den Inselkern für den allgemeinen Kfz-Verkehr von Mai-September, samstags ab 13 h, sonn- und feiertags ganztags Zufahrtssperre ab Europaplatz / Seebrücke für Lastzüge, Gespanne, Wohnmobile und Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung Sperrung der Altstadtzufahrten Alter Schulplatz, Paradiesplatz und Zeppelinstraße für Busse Sperrung der B12 – Kemptener Straße / Schönbühl Fahrtrichtung Lindau-Insel für Gefahrguttransporte und Fahrzeuge über 16t zul. Gesamtgewicht Sperrung der Ludwig-Kick-Straße für Fahrzeuge über 7,5t zul. Gesamtgewicht in beide Fahrtrichtungen Sperrung der B12 – Bregenzer Straße für Fahrzeuge über 3,5t im grenzüberschreitenden Verkehr Ausweisung von Anliegerbereichen im Bereich der Festland-Stadtteile (für allgemeinen Kraftfahrzeugverkehr gesperrt) • Prüfen weiterer Verkehrsbeschränkungen auf der Grundlage verkehrsrechtlicher Maßgaben gem. § 45 StVO unter Berücksichtigung des Übermaßverbotes, der Verhältnismäßigkeit und der Wirksamkeit. 	
Realisierung: Wenn Rechtsgrundlage vorhanden kurzfristig möglich	
Minderungspotential: mittel	

Maßnahme Nr. 16	
Maßnahme: Optimierung der Straßenreinigung	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none">• Die vorhandene Feinstaubbelastung soll vermindert werden• Binden des Staubes, so dass er nicht mehr aufgewirbelt werden kann• Einsatz einer geeigneten Feuchtkehrmaschine	
Realisierung: kurzfristig	
Minderungspotential: Nicht abschätzbar	

Maßnahme Nr. 17	
Maßnahme: Reduzierung des Streumittleinsatzes im Winter	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none">• Split und Salz wird zu Feinstaub zerfahren• Das Streugut wird immer wieder aufgewirbelt und belastet so die Luft• Verkehrssicherheit muss weiterhin gewährleistet sein• Teil des Konzepts „Reduzierter Winterdienst“	
Realisierung: kurzfristig	
Minderungspotential: gering	

Maßnahme Nr. 18	
Maßnahme: Ausbau des Rad- und Fußwegenetzes	
Beschreibung:	<ul style="list-style-type: none">• Verknüpfung vorhandener Radwege und schließen von Lücken im Radwegenetz, aufbauend auf dem städtischen Radwegekonzept von 1994• Mitarbeit der lokalen Agenda Arbeitsgruppe Verkehr an der Überarbeitung des Radwegekonzepts und der Öffentlichkeitsarbeit• Durch die Optimierung des Fuß- und Radwegesystems soll das Angebot zum Umstieg auf den nicht motorisierten Individualverkehr verbessert und damit langfristig ein geringerer Anteil von MIV am Modal Split erreicht werden.
Realisierung:	mittel- bis langfristig
Minderungspotential:	Nicht abschätzbar

Maßnahme Nr. 19	
Maßnahme: Allgemeine Maßnahmen zur Umweltverbesserung Nachhaltigkeit und Klimatologie	
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung der klimatisch bedingten Durchlüftung des Stadtgebiets im Rahmen der Bauleitplanung <ul style="list-style-type: none"> ➤ Luftaustausch zwischen dem Umland, der Stadt Lindau (B) selbst und dem Frischluftreservoir Bodensee insbesondere bei Schwachwindwetterlage sicherstellen ➤ Freihaltung von Luftleitbahnen ➤ Schutz von Kaltluftentstehungsgebieten ➤ Analyse der Belüftung des Gebiets der Stadt Lindau (B) durch thermische Windsysteme (iMA 2004) liegt vor, die Flächenfunktionskarte ist Leitlinie für die Stadt- und Bauleitplanung • Begrünungsmaßnahmen (Pflanzen, insbes. Laubbäume tragen wesentlich zur Staubfilterung bei) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Konsequente Pflanzung von Straßenbegleitgrün / Alleen, Neuanlage und Ersatzpflanzungen ➤ Aufforstungsmaßnahmen, z. B. im Rahmen des Ökokontos ➤ Dachbegrünung • Konsequente Umsetzung der naturschutzrechtlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen über bestehendes Ökokonto mit entsprechender Satzung • Die Stadt und ihre Tochterunternehmen werden durch verstärkte Werbung und Öffentlichkeitsarbeit die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel, insbesondere des Stadtbusses, unterstützen und fördern. Dazu gehören auch Angebote der ProLindau Marketing für Touristen, um die Anreise mit der Bahn zu fördern und Aufrufe zur verstärkten Nutzung von Fahrrädern. 	
Realisierung: kurz- bis mittelfristig	
Minderungspotential: gering	

9. Schlussbetrachtung

Wie die Analysen der lufthygienischen Situation belegt haben, wird die PM_{10} – Belastung in Lindau (B) sowohl durch den örtlichen Verkehr in den von Grenzwertüberschreitungen 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 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 und Stickstoffoxide verursacht.

Dass bei dieser Situation Maßnahmen im lokalen Bereich naturgemäß nur zu einer graduellen Verbesserung der lufthygienischen Situation beitragen und nicht alle Probleme lösen können, muss realistisch gesehen werden. Zu einer weitergehenden und großräumigen Verbesserung der Luftqualität müssen daher die Emissionen aller Emittentengruppen in Deutschland – und Europa weiter vermindert werden. Hier sind die Länder, der Bundesgesetzgeber und nicht zuletzt die Europäische Union in der Pflicht.

Beispiele für überregionale Instrumente für ein „Feinstaub-Management“:

- **Maßnahmen im industriellen Bereich**

Der Freistaat Bayern hat seit 1990 die Gesamtstaubbelastung um 80 % abgesenkt. Als Folge der technischen Entwicklungen im Bereich der Verbrennungstechnologien konnte dies für die Feinstaubfraktion PM_{10} nicht in gleichem Umfang erreicht werden. Beispiele für die konsequente Reduktionspolitik sind:

- Für stationäre industrielle Anlagen wurden neue Anforderungen für Staub in der 2002 novellierten Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) festgelegt. Der allgemeine Staub-Emissionswert wurde für Anlagen von 50 auf 20 mg/m^3 gesenkt. Die allgemeine Übergangsfrist für die Altanlagenanierung läuft bis 30. Oktober 2007.
- Für Großfeuerungsanlagen (Kraftwerke) ist die 13. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (13. BImSchV) einschlägig. Mit der Novelle 2004 ist der Staub-Emissionsgrenzwert ebenfalls je nach Brennstoff auf 10 bzw. 20 mg/m^3 herabgesetzt worden. Die allgemeine Übergangsfrist für die Altanlagenanierung läuft ebenfalls bis 30. Oktober 2007.
- Bei kleinen und mittleren Feuerungsanlagen (1. BImSchV) wird derzeit eine Novelle vorbereitet. Bislang liegt der Grenzwert für staubförmige Emissionen bei 150 mg/m^3 . Über eine Verschärfung des Staubgrenzwertes wird diskutiert. Hinsichtlich des verstärkten Einsatzes von nachwachsenden Rohstoffen kommt der Feinstaubbegrenzung in der 1. BImSchV eine besondere Bedeutung zu.
- Auf EU-Ebene wird der „beste verfügbare Stand der Technik“ zur Emissionsminderung von Staub bei Industrieanlagen im Rahmen des EU-Informationsaustausches zur IVU-Richtlinie in sog. BREF-Dokumenten beschrieben. Nach Prüfung der BREFs durch einen vom Umweltbundesamt, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) einzurichtenden Ausschuss erfolgt ggf. eine ergänzende Bekanntmachung in Bezug zur TA Luft als nationale Verwaltungsvorschrift zum Stand der Technik.

- **Fortschreibung der Pkw-Emissionsgrenzwerte**

Die EU Kommission will die Emissionsgrenzwerte für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge verschärfen. Der Vorschlag für die „Euro 5-Norm“ ist Anfang Dezember 2005 präsentiert worden. Die wichtigsten Elemente des KOM-Entwurfs im Einzelnen:

- Der Grenzwert für Partikelemissionen von Diesel-Pkw wird um 80 Prozent auf 5 mg/km gesenkt (Euro-4-Grenzwert: 25 mg/km).
- Der Grenzwert für Stickstoffoxidemissionen von Diesel-Pkw wird um 20 Prozent gesenkt auf 200 mg/km (Euro-4-Grenzwert: 250 mg/km).
- Die Grenzwerte der NOx- und Kohlenwasserstoffemissionen von Pkw mit Ottomotor werden um 25 Prozent gesenkt auf 60 bzw. 75 mg/km (Euro-4-Grenzwert: 80 bzw. 100 mg/km).
- Ein Grenzwert für die NOx-Emissionen von Fahrzeugen mit Ottomotoren mit Benzin-Direkteinspritzung und Magerbetrieb wird eingeführt.

Dieselfahrzeuge müssten dann zwar mit Partikelfiltern ausgestattet werden, um die neue Euro 5-Norm einhalten zu können, spezielle Stickstoffoxidminderungssysteme sind jedoch nicht erforderlich.

Die Ausnahmegenehmigung nach der schwere Pkw (wie SUV) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 2,5 t auf der Grundlage der Emissionsgrenzwerte leichter Nutzfahrzeuge typgenehmigt werden konnte, soll wegfallen.

Die neuen Euro 5-Grenzwerte werden frühestens 2008 in Kraft treten.

- **Förderung Dieselpartikelfilter**

Der Bundesrat hat die Bundesregierung mit Beschluss vom 27.05.2005 aufgefordert (BR-Drs. 144/05), steuerliche und wirtschaftliche Anreize zur Förderung besonders partikelreduzierter Kfz zu schaffen. Durch aufkommensneutrale Kfz-Steuerbefreiungen für Fahrzeuge mit Partikelfilter oder gleichwertige Techniken muss jedoch sichergestellt sein, dass den Ländern keine Einnahmeausfälle entstehen.

Derzeit wird vom Bayer. Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz ein Konzept erarbeitet, das voraussichtlich noch im Herbst 2005 vorgelegt werden kann. Die wesentlichen Eckpunkte wurden in Übereinstimmung mit der diesbezüglichen Position der Staatsregierung bereits formuliert:

- Die Förderung soll innerhalb der Kfz-Steuer erfolgen.
- Ziel ist eine aufkommensneutrale Lösung.
- Gefördert werden soll lediglich die Nachrüstung von Altfahrzeugen mit Partikelfiltern, da abzusehen ist, dass der Fahrzeugmarkt die Entwicklung in Richtung partikelarme Diesel-Pkw weitgehend selbst regelt. Eine steuerliche Förderung von neuen partikelarmen Diesel-Pkw erscheint daher insoweit nicht sachgerecht, sie würde primär zu Mitnahmeeffekten führen.

- **Niedrigere Maut für umweltfreundliche Lkw**

Lkw und Busse ohne Partikelfilter emittieren im Durchschnitt fünfmal so viel Partikel wie Diesel-Pkw. Eine umgehende Neuausstattung bzw. Nachrüstung älterer Lkw mit CRT (Continuous Regenerating Trap)-Filtern bzw. SCR (Selective Catalytic Reduction)-Katalysatoren, würde somit einen wesentlichen Fortschritt bei der Verringerung der PM₁₀-Belastungen darstellen. SCR-Katalysatoren bewirken darüber hinaus auch eine Kraftstoffeinsparung von 6 %. Damit amortisieren sich Investitionen für SCR-Katalysatoren nach spätestens 150.000 Kilometern. Die meisten nationalen Hersteller von schweren Nutzfahrzeugen haben deshalb SCR-Katalysatoren in ihr Programm aufgenommen. Eine schnellere Verbreitung dieser Technik ist für die Verringerung der PM₁₀- sowie NO_x-Emissionen damit von großer Bedeutung.

Die ökologische Steuerungswirkung bei schweren Nutzfahrzeugen ab 12 Tonnen Gesamtgewicht erfolgt nahezu ausschließlich über die Spreizung der Autobahnmaut nach Schadstoffklassen. Die Lenkungswirkung hin zu modernsten schadstoffarmen Nutzfahrzeugen ist jedoch weiter zu verstärken. Lkw, die die künftigen Abgasstandards Euro-IV und Euro-V erfüllen, sind bereits lieferbar. Eine schnelle Erneuerung des Lkw-Bestands durch moderne abgasarme Nutzfahrzeuge ist deshalb mit einer verstärkten Begünstigung bei der Lkw-Maut zu fördern.

Die von der Europäischen Union für Anfang 2006 angekündigte Novellierung der Wegekostenrichtlinie ermöglicht eine erhöhte Spreizung der Mauthöhe nach Schadstoffklassen bis 100 % (bisher nur bis zu 50 %). Der Bund ist aufgefordert, für eine unverzügliche Umsetzung ins Bundesrecht zu sorgen.

Der zusätzliche Vorteil einer solchen umweltbezogenen Mautspreizung bestehe darin, dass davon auch die meist weniger umweltfreundlichen ausländischen Lkw erfasst würden.

- **Fahrzeuge bei Staat und Behörden**

Alle Ministerien und Behörden in Bayern sollen nur noch emissions- und verbrauchsarme Fahrzeuge mit Rußpartikelfiltern beschaffen. Bestehende Leasing-Verträge sollen schnellstmöglich umgestellt werden. Die umweltfreundliche Ausstattung des öffentlichen Fuhrparks soll eine Vorbildfunktion und eine Signalwirkung haben.

Bayern fördert die Anschaffung neuer umweltfreundlicher Linienbusse für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) mit 50.000 bis 150.000 Euro. Zusätzlich bezuschusst der Freistaat Rußpartikelfilter im ÖPNV mit 5.000 Euro und Erdgasbusse mit 40.000 Euro. Genauso wie bei Kraftfahrzeugen wird auch bei öffentlichen Ausschreibungen im Eisenbahn-Regionalverkehr auf niedrigen Schadstoffausstoß und geringen Verbrauch geachtet.

- **Schaffung von Verkehrsbeschränkungen („Einrichtung von Umweltzonen“)**

Die Bundesländer haben die Bundesregierung im Bundesrat in der Entschließung vom 27.05.2005 aufgefordert, eine Verordnung nach § 40 Abs. 3 BImSchG zur Kennzeichnung von Kraftfahrzeugen mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung vorzulegen und ein Verkehrszeichen in Anlehnung an das Verkehrszeichen 270 StVO zu schaffen, das Ausnahmen von Verkehrsverboten zulässt.

Der Bundesrat hat zwischenzeitlich der Bundesregierung mit Beschluss vom 14.10.2005 den Entwurf einer Kennzeichnungsverordnung zugeleitet.

- **Verhinderung des Maut-Ausweichverkehrs**

Um den Schwerverkehr auf den Autobahnen zu halten und den Maut-Ausweichverkehr zu verhindern, ist auf Vorschlag Bayerns durch eine Änderung der Straßenverkehrsordnung ein neues Zusatzzeichen "Durchgangsverkehr" eingeführt worden. Eine entsprechend beschilderte Strecke darf dann der Lkw-Verkehr über 12 t nicht mehr befahren, es sei denn, er hätte dort einen Standort, seinen Wohnort oder eine Be- oder Entladestelle laut Begleitpapieren. Der Schwerverkehr soll auf dem Weg zu seinem Ziel möglichst auf der Autobahn fahren.

Derzeit ist keine Einzelmaßnahme erkennbar, die sofort und für sich allein die dauerhafte Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte gewährleistet. Nur ein Maßnahmenpaket, das Teil einer Gesamtstrategie zur konsequenten Reduktion des Feinstaubes ist, kann zum gewünschten Erfolg führen. Nur durch das Zusammenwirken einer Vielzahl von Maßnahmen auf internationaler, nationaler, regionaler und lokaler Ebene kann eine nachhaltige Lösung der lufthygienischen Probleme in den Städten erreicht werden.

Die bayerischen Luftreinhalte-/Aktionspläne sind daher überwiegend auf mittel- und langfristige Maßnahmen ausgerichtet. Ihre Fortschreibung ist Daueraufgabe.

10. Anhänge

- Anhang 1 Allgemeine Informationen zum Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB)
(LfU, April 2005)
- Anhang 2 Immissionswerte, Toleranzmargen und zulässige Überschreitungshäufigkeiten der 22. BImSchV vom 11.09.2002
- Anhang 3 Fahrleistungen und Emissionen des Innerortsverkehrs in Deutschland 2000 bis 2005
- Anhang 4 Zusammenstellung möglicher Maßnahmen (Verkehr)

Allgemeine Informationen zum Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB)

(Quelle: LfU, April 2005)

1. Allgemeines

Das Bayerische Landesamt für Umwelt betreibt seit 1974 **das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB)**.

Das kontinuierlich arbeitende, computergesteuerte Messnetz umfasst derzeit insgesamt 55 Messstationen (siehe anliegende LÜB-Karte Messstationen). Im Rahmen der EU-konformen Umstrukturierung des Messnetzes werden drei weitere Verkehrsmessstationen in Nürnberg, Regensburg und Würzburg noch 2005 in Betrieb gehen. Das Messnetz ist konzipiert nach den Vorgaben der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) und der Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen (33. BImSchV). Es wurde ab dem Jahr 2000 an die neuen EU-Vorschriften angepasst und misst EU-konform und repräsentativ für das gesamte Staatsgebiet, d.h. an hoch belasteten Verkehrspunkten (hot spots), im städtischen Wohnbereich, am Stadtrand und auf dem Land.

2. Aufgabenstellung

Es bestehen folgende Aufgabenschwerpunkte:

- Ermittlung von regionalen und lokalen Immissionsbelastungen,
- Früherkennung von angehobenen Immissionskonzentrationen bei länger anhaltenden austauscharmen Wetterlagen,
- Vollzug der 33. 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 (O₃),
- Schwefelwasserstoff (H₂S),
- Feinstaub-PM₁₀ (≤ 10 µm)
- Schwebstaub (≤ 70 µm)

Die Einzelkenndaten der eingesetzten Messgeräte können der Tabelle 1 LÜB-Messkomponenten auf Seite 3 entnommen werden.

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

Außerdem wird an ausgewählten Standorten Staubbiederschlag 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 jeweilige Messgeräteausstattung der Messstationen richtet sich nach den örtlichen Immissionsverhältnissen (siehe Rückseite der LÜB-Karte Messstationen).

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° C ± 2° 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.

Tabelle 1: LÜB-Messkomponenten

Messkomponente	Messprinzip	Messbereich	Nachweisgrenze	Hersteller	Typ	
Schwefeldioxid (SO ₂)	UV-Fluoreszenz	0...1,4 mg/m ³	0,003 mg/m ³	Monitor Labs	ML 8850 M	
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	UV-Fluoreszenz	0...0,76 mg/m ³	0,001 mg/m ³	MLU	Modell 101A	
Kohlenmonoxid (CO)	IR-Absorption	0...120 mg/m ³	0,2 mg/m ³	HORIBA HORIBA	APMA-300E	
		0...060 mg/m ³	0,1 mg/m ³		APMA- 360	
	Gasfilterkorrelation	0...60 mg/m ³	0,2 mg/m ³	MLU	Modell 300A	
Stickstoffmonoxid (NO)	Chemilumineszenz	0...1,35 mg/m ³	0,001 mg/m ³	ECO PHYSICS	CLD 700 AL	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Chemilumineszenz	0...2,0 mg/m ³	0,002 mg/m ³	ECO PHYSICS	CLD 700 AL	
Ozon (O ₃)	UV-Absorption	0...1,0 mg/m ³	0,004 mg/m ³	Thermo Instruments MLU	TE 49 Modell 400	
	UV-Absorption	0...1,0 mg/m ³	0,003 mg/m ³			
Gesamtkohlenwasserstoffe ohne Methan (C _n H _m -O)	FID mit Trennsäule	0...5,35 mg/m ³	0,05 mg/m ³	HORIBA	APHA-350E	
Einzelkohlenwasserstoffe Benzol Toluol o-Xylol	Thermodesorption mit Kapillargaschromatographie	0...0,10 mg/m ³	0,0001 mg/m ³	Siemens	U 102 BTX	
		0...0,30 mg/m ³	0,0001 mg/m ³			
		0...0,10 mg/m ³	0,0001 mg/m ³			
Feinstaub-PM ₁₀	β-Absorption	0...1,0 mg/m ³	0,003 mg/m ³	ESM-Andersen Rupp.&Patashnick	FH 62 I-R TEOM 1400a	
	Massenschwinger	0...1,0 mg/m ³	0,003 mg/m ³			
	Gravimetrie: High Volume Sampler Low Volume Sampler			0,001 mg/m ³	DIGITEL Leckel	DA-80 H SEQ47/50
				0,005 mg/m ³		
Windrichtung	Windfahne	0...360 Grad		Thies	4.3324.21.000	
Windgeschwindigkeit	Schalenkreuz	0,5...35 m/s				
Lufttemperatur	Platinwiderstand	-30...+50°C		Thies	1.1005.51.015	
Luftfeuchte	Haarhygrometer	10...100 %				
Luftdruck	Dosenbarometer	950...1050 hPa		Thies	3.1150.10.015	
Globalstrahlung	Thermospannung	0...0,2 W/cm ²		Kipp&Zonen	UM 5	

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 Bereitschaftspersonal zu jeder Tages- und Nachtzeit alarmiert.

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, Feinstab PM₁₀
- Reduzierung der Messgeräte in Hinblick auf den Rückgang der Immissionsbelastung bei SO₂ und CO

In der Tabelle 2 sind die Änderungen im Messnetz dargestellt.

Tabelle 2: Bisheriges und neues LÜB-Messnetz

Standortkriterien	Stand 2002	Stand April 2005		
		beibehalten	verlagern	neu
Stadtgebiet	27	14	8	
Städt. Randgebiet	13	7		
Industrienah	8	6		
Verkehrsnah	12	10		5*
Ländliches Gebiet	4	4		1
Summen	64	55*		

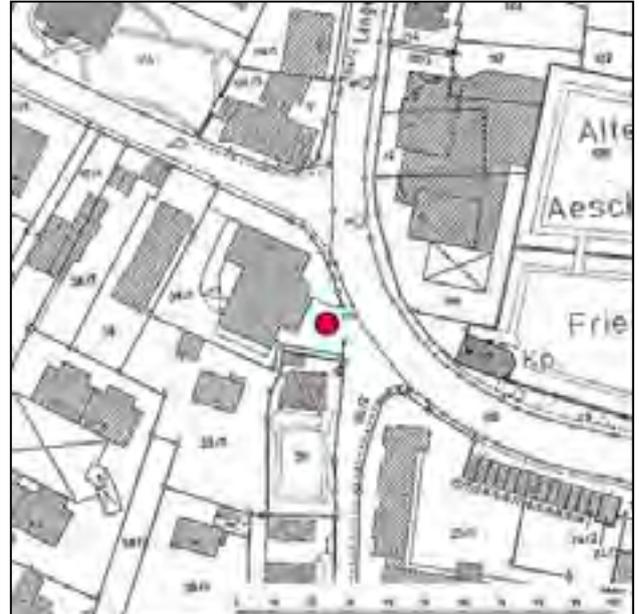
* Drei weitere Stationen sind in Vorbereitung

Beschreibung der LÜB Messstation Lindau Holdereggenstraße

Anhang 1



Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung



Topographische Karte

Lageplan

Stationsart	verkehrsbezogen
PLZ	88131
Straße	Holdereggenstraße
Flur-Nr.	38/1
Messbeginn	1978
Rechtswert	3552000
Hochwert	5258650
Länge	9°41'28''
Breite	47°33'18''
Höhe ü NN	410 m
Messhöhe	4 m
Abstand von der Straße	5 m
Orientierung der Station	Ausfallstraße
vorherrschende Windrichtung	West, Süd

Messgerätebestückung:	
NO	X
NO ₂	X
CO	X
Schwebstaub PM ₁₀	X



Ansicht

Immissionswerte, Toleranzmargen für 2003 und zulässige Überschreitungshäufigkeiten der 22. BImSchV vom 11.09.2002, BGBl. I, S. 3622; alle Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, bei CO in mg/m^3 (bezogen auf 293 K und 1013 hPa, bei Schwebstaub (ST), PM_{10} und Blei auf 273 K und 1013 hPa)

Schadstoff	Schutzziel	Grenzwert	GW + TM 2003	Mittelung	zul. ÜS/a	jährl. Abn. 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 ST > 150 (ganzes Jahr)
	G	120		1 Jahr*			bis 31.12.04	für ST ≤ 150 (ganzes Jahr)
	G	130		WHJ*			bis 31.12.04	für ST > 200 (Winterhalbjahr)
	G	180		WHJ*			bis 31.12.04	für ST ≤ 200 (Winterhalbjahr)
	G	250		98-Perz.			bis 31.12.04	für ST > 350 (98-Perz.), aus Tagesmittelwerten gebildet
	G	350		98-Perz.			bis 31.12.04	für ST ≤ 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		

Fahrleistungen und Emissionen des Innerortsverkehrs in Deutschland 2000 bis 2005¹⁴

Zur Abschätzung der Wirksamkeit verkehrslenkender Maßnahmen zur Minderung von kfz-spezifischen Emissionen und Immissionen in Innerortsbereichen wurde ein Szenarienvergleich verschiedener Maßnahmen vorgenommen. Der Vergleich basiert auf Zahlen des Trendmodells „Tremod“ des Heidelberger IFEU-Instituts¹⁵, die dem LfU vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt wurden. Um einen möglichst aktuellen Zahlenbezug herzustellen, wurden die Modelljahre 2000, 2002 und 2005 betrachtet. Die Untersuchung schreibt die Arbeit „Wirkungsszenario verkehrsbeschränkender Maßnahmen im Jahr 2000“¹⁶ fort.

Die untersuchten Fälle basieren auf einer in der folgenden Tabelle zusammengestellten Fahrleistungsverteilung für Innerortsverkehr.

	Fahrleistungen 2000		Fahrleistungen 2002		Fahrleistungen 2005	
	Mrd km	%	Mrd km	%	Mrd km	%
Mofa	1,05	0,49	0,92	0,42	0,76	0,33
Motorräder	1,90	0,88	2,07	0,94	2,35	1,03
Pkw	192,35	89,47	197,88	89,60	205,32	89,74
L-Nfz	8,76	4,08	9,11	4,13	9,44	4,13
Linienbusse	1,08	0,50	1,11	0,50	1,15	0,50
Reisebusse	0,49	0,23	0,51	0,23	0,54	0,24
Lkw	6,35	2,96	6,27	2,84	6,26	2,74
Lastzüge	1,69	0,78	1,66	0,75	1,66	0,73
Sattelzüge	1,32	0,61	1,32	0,60	1,31	0,57
Summe	214,99	100,00	220,85	100,00	228,80	100,00

Tabelle 1: Fahrleistungen der Fahrzeugarten im Innerortsverkehr

Es wurden folgende Einzelszenarien betrachtet:

1. Natürlicher Trend ohne Eingriffe in die Zusammensetzung der Fahrzeugarten
2. Fahrverbot für konventionelle Kfz mit Abgasstandard vor Euro 1, ausgenommen G-Kat-Fahrzeuge und bedingt schadstoffarme Diesel-Pkw (Anl. XXIII)
3. Fahrverbot nur für schwere Nutzfahrzeuge mit Abgasstandard vor Euro 2

¹⁴ Anhang A zum Abschlussbericht des LAI –Unterausschusses „Verkehrsimmissionen“ an den Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) „Minderungspotentiale verschiedener Maßnahmen für PM₁₀/PM_{2,5} und NO_x im Straßenverkehr“ 09.04.2001

¹⁵ Institut für Energie- und Umweltforschung, „Traffic Emission Estimation Model“, Heidelberg, 1997

¹⁶ Peter Rabl, Traugott Wegehaupt, Wirkungsszenario verkehrsbeschränkender Maßnahmen im Jahr 2000, Tätigkeitsbericht 1997, LfU-Schriftenreihe 151, München 1998

4. Substitution der konventionellen Kfz durch bestverfügbare Technik (Euro 3 für 2002 und Euro 4 für 2005)
5. Substitution konventioneller Kfz durch Fahrzeuge mit einem Abgasstandard von mindestens Euro1 oder besser. Dabei wurde ein etwa der realen Situation entsprechender Aufteilungsschlüssel mit Schwerpunkt auf die jeweils am häufigsten anzutreffenden Abgasstandards zugrundegelegt.

Die Emissionsvergleiche beziehen sich auf Stickoxide (NO_x), Benzol und Partikel. Die zusammengefassten Ergebnisse sind in Tabelle 2 enthalten.

Trends, Szenarien	Fahrleistungen		Stickstoffoxide		Benzol		Partikel	
	Mrd km	%	kt	%	kt	%	kt	%
Natürlicher Trend								
2000	214,99	100%	216,55	100%	6,40	100%	9,79	100%
2002	220,85	103%	188,39	87%	4,71	74%	8,13	83%
2005	228,80	106%	151,27	70%	3,06	48%	5,75	59%
Fahrverbot für alle Kfz < Euro 1								
2000	189,44	88%	145,94	67%	3,91	61%	5,76	59%
2002	205,46	96%	144,61	67%	3,36	53%	5,43	55%
2005	222,15	103%	131,86	61%	2,53	40%	4,45	45%
Fahrverbot für schwere Nfz und Busse < Euro2								
2000	209,78	98%	160,72	74%	6,13	96%	5,95	61%
2002	217,21	101%	150,71	70%	4,52	71%	5,50	56%
2005	226,71	105%	131,03	61%	2,95	46%	4,35	44%
Substitution konventioneller Kfz durch bestverfügbare Technik								
2000	214,99	100%	169,10	78%	4,26	67%	6,59	67%
2002	220,85	103%	156,27	72%	3,59	56%	5,62	57%
2005	228,80	106%	137,62	64%	2,62	41%	4,55	46%
Substitution konventioneller Kfz durch vertretbare Technik (≥ Euro 1)								
2000	207,27	96%	172,98	80%	4,50	70%	6,75	69%
2002	217,13	101%	155,39	72%	3,66	57%	6,08	62%
2005	227,70	106%	140,01	65%	2,68	42%	4,73	48%

Tabelle 2: Fahrleistungen und Emissionen des deutschen Innerortsverkehrs 2000 - 2005
(Die Verhältnisangaben beziehen sich auf den Fall „Natürlicher Trend“ im Jahr 2000)

Die stärkste, allerdings kurzfristige Wirkung haben demnach Fahrverbote für nicht Schadstoff geminderte (konventionelle Vor-Euro-1,) Kfz, gefolgt vom Idealszenario „bestverfügbare Technik“. Die Fahrleistungen reduzieren sich beim Fahrverbot naturgemäß erheblich (allerdings mit der Zeit immer weniger). Ein Fahrverbot für schwere Nutzfahrzeuge mit Vor-Euro-2-Abgasstandard wirkt sich im Wesentlichen auf NO_x und Partikel aus. Diese Szenarien stellen aber Idealfälle dar, welche die maximal erreichbare Emissionsminderung kennzeichnen. Beim näher an der Realität gelegenen Fall „vertretbare Technik“ wurde eine gewisse Fahrleistungsminderung gegenüber dem natürlichen Trend bzw. der vollständigen Substitution

angenommen, da hierbei davon auszugehen ist, dass bei Nichtverfügbarkeit eines geeigneten Fahrzeugs auch Fahrten zusammengelegt werden oder z.T. entfallen

können. Der Vergleich zeigt, dass die Ergebnisse dieses Szenarios nicht weit von denen des Idealfalles „Substitution durch bestverfügbare Technik“ entfernt liegen.

Bei der Anwendung der Emissionsszenarien auf Innerorts-Immissionen ist zu berücksichtigen, dass sich solche Maßnahmen, abgesehen vom natürlichen Trend lediglich auf die Kfz-bedingten Zusatzbelastungen auswirken. Vor allem bei Partikeln (Feinstaub) kann die Vorbelastung aus anderen Quellbereichen (Reibbelag- und Fahrbahnabrieb, Wiederaufwirbelung, sonstige Quellen) erheblich sein.

Zusammenstellung möglicher Maßnahmen (Verkehr)

Nr.	Maßnahmen	Ziel	Flankierende Maßnahmen	Verkehrsnutzen	Realisierung	Rahmen bedingung	Reduktionspotential in der City
1	Verkehrsinformations- und -leitsysteme	Optimierung der Nutzung vorhandener Verkehrsflächen, Erhöhung der Verkehrssicherheit, Verringerung der verkehrsbedingten Umweltbelastung u. des Energieverbrauchs, Bevorrechtigung des ÖPNV	Sämtliche verkehrspolitischen Maßnahmen, die Bestandteile eines Gesamtverkehrskonzeptes sein können	Reduktion des Unfallrisikos, Veränderung der Verkehrsmittelaufteilung, Verbesserung des Verkehrsablaufs, Verminderung der Umweltbeeinträchtigungen	langfristig, da Systemkomponenten z.T. noch nicht fertig entwickelt	grundsätzlich für alle städtischen Bereiche mit hoher Verkehrsbelastung geeignet, besonders im Innenstadtbereich u. in städtischen Wohngebieten	Einfluss auf DTV und Fahrmodus, wirkt besonders auf Spitzenbelastung Reduktionspotential lokal 50 %, gesamtstädtisch einige %
2	Verkehrsberuhigung	Verbesserung der Verkehrsverhältnisse und des Wohnumfeldes, Förderung der Investitions- und Modernisierungsbereitschaft, Veränderung der Standortqualität für Betriebe	notwendig; Art der Maßnahmen abhängig von Situation bzw. Verkehrsproblem	Punktuelle Maßnahmen per Saldo ohne Verkehrsnutzen, positiver Nutzen nur bei flächendeckenden Maßnahmen	flächendeckende Maßnahmen relativ zeitaufwändig, kleinere, straßenbezogene Maßnahmen kurzfristig realisierbar	grundsätzlich für alle städtischen Bereiche geeignet, besonders im Innenstadtbereich u. in städtischen Wohngebieten	Einfluss auf DTV, Spitzenbelastung und Fahrmodus Reduktionspotential lokal 50 %
3	Güterverkehrszentrum (GVZ)	<u>verkehrlich-ökonomische Ziele:</u> Rationalisierung, Optimierung der Schnittstellen zwischen Verkehrsträger, Wirtschaftsförderung ökologische Ziele: Reduzierung des Schwerlastverkehrs, Verlagerung des Gütertransports von der Straße auf die Schiene	GVZ-Entwicklungsgesellschaft, Ausbau der verkehrlichen Infrastruktur	<u>negativ:</u> vermutlich steigendes Güterverkehrsaufkommen am Standort <u>positiv:</u> Entlastung der City vom Güterfernverkehr	Planungsbedingt sehr zeitaufwändig	Großstädte mit Anbindung an überregionale/internationale Fernverkehrswege, logistischer Knotenpunkt, gut ausgebaute verkehrliche Infrastruktur, ökonom. Entwicklungsperspektiven	Einfluss auf DTV des Schwerlastverkehrs und damit auf Verkehrszusammensetzung ca. 5 % Rußreduzierung

Nr.	Maßnahmen	Ziel	Flankierende Maßnahmen	Verkehrsnutzen	Realisierung	Rahmen bedingung	Reduktionspotential in der City
4	City-Logistik	Optimierung des städtischen Lieferverkehrs, allgemeine Kostenreduzierung, Ersatz des innerstädtischen Schwerlastverkehrs	umweltökonomische (z.B. Road-Pricing, Vignetten, Emissionssteuern), planerische (z.B. bauliche, informatorische, organisatorische) Maßnahmen	Entlastung der City durch Reduzierung des Schwerlastverkehr sowie durch Sendungs- und Tourenverdichtung	mittel- bis langfristig	Großstädte mit logistischen Netzen und guter Wirtschafts- und Infrastruktur	Einfluss auf DTV der LKW (leichte und schwere) Reduktionspotential 15 % bei Ruß
5	Grüne Welle	Verflüssigung des Verkehrs	Regelung der Zufahrten Verhinderung von steigenden Verkehrszahlen	Verflüssigung des Verkehrs	kurzfristig	Hauptverkehrswege	Verbesserung der Fahrmodi besonders zur Spitzenzeit Reduktionspotential der Spitzenbelastung lokal; 60 % Kohlenwasserstoffe 15 % Stickstoffoxide 60 % Partikel
6	Pförtneranlagen	Beschränkung und Regulierung der Verkehrsmenge	Ersatz durch ÖPNV	Verkehrsbehinderung an Pförtneranlagen, Verflüssigung im betroffenen Gebiet	kurz- bis mittelfristig	hoher Zielverkehr	Abnahme des DTV, zeitliche Steuerung des Verkehrs Reduktionspotential bei gesamtstädtischer Anwendung ca. 5 %
7	Geschwindigkeitsbeschränkungen	Reduzierung der Verkehrsstärke und/oder Änderung der Verkehrszusammensetzung	Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung	Verflüssigung des Verkehrs, Verlangsamung	kurzfristig	keine	Verbesserung der Fahrmodi, günstigere Geschwindigkeit wirkt nicht auf Spitzenbelastung Reduktionspotential lokal 20 %

Nr.	Maßnahmen	Ziel	Flankierende Maßnahmen	Verkehrsnutzen	Realisierung	Rahmen bedingung	Reduktionspotential in der City
8	Ausbau von Ring- und Ausfallstraßen	Bündelung des innerstädtischen Verkehrs, Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Sicherheit des städtischen Hauptstraßennetzes, Minderung der Umweltbelastung (Lärm, Abgase) an der Oberfläche	Verkehrsberuhigung und Geschwindigkeitsbegrenzung im Umfeld, aktiver und passiver Lärmschutz, Verschönerung des Wohnumfeldes	<u>positiv</u> : Zügigere Verkehrsführung auf den städtischen Hauptstraßen und Reduzierung des Verkehrs auf den Neben- und Seitenstraßen <u>negativ</u> : Erhöhtes Verkehrsaufkommen auf den städtischen Hauptstraßen	zeitaufwändig	Städtische Verkehrsabschnitte mit hohen Verkehrs- und Umweltbeeinträchtigungen und mit hoher Sogwirkung auf umliegende Neben- u. Seitenstraßen, große Zahl betroffener Anwohner.	ca. 10 % Schadstoffreduzierung auf den Betroffenen Straßen (wird häufig durch Verkehrszunahme kompensiert); Bis zu 50 % Schadstoffreduzierung in angrenzenden, untergeordneten Straßen
9	Parkraumregulierung	Allgemeine Verkehrsreduzierung, gleichmäßigere Auslastung des vorhandenen Parkraumes, Förderung von Dauerparkern bzw. Sanktionierung von Kurzparkern	P+R-Anlagen, Parklizenzen, Ausbau ÖPNV, Öffentlichkeitsarbeit	Verkehrsreduzierung in der City	kurzfristig	Innenstadtbereiche mit Parkraumangel	Einfluss auf Spitzen- und Durchschnittsbelastung in gleichem Maß Reduktionspotential lokal 50 %
10	Parkleitsysteme	Reduzierung u. Bündelung des Parksuchverkehrs, bessere Auslastung des vorhandenen Parkraumgebotes	Reduzierung von öffentlichem, gebührenfreiem Parkraum, Anbindung von P+R, Ausbau ÖPNV	Parksuchverkehr sinkt, Behinderung für Fließverkehr sinkt, bessere Verkehrssteuerung wird möglich, zusätzliche Orientierungshilfen	zeitaufwändig	Parkdruck, Städte mit hohem Zielverkehr, möglichst ausgeglichenes Verhältnis von Parknachfrage u. Parkangebot	Verringerung des Parksuchverkehrs; Einfluss auf Spitzenbelastung Reduktionspotential 5 % im gesamten Innenstadtbereich kann durch steigende Verkehrszahlen kompensiert werden

Nr.	Maßnahmen	Ziel	Flankierende Maßnahmen	Verkehrsnutzen	Realisierung	Rahmen bedingung	Reduktionspotential in der City
11	Förderung des ÖPNV	Reduzierung der verkehrsbedingten Luft- u. Lärmbelastungen in er City, dauerhafte Verkehrsverlagerung von MIV auf ÖPNV	Verringerung des innerstädtischen Parkraums, Parkraumbewirtschaftung, Zufahrts- u. Kapazitätsbeschränkungen für MIV, Verkehrsberuhigung, P+R- u. B+R-Anlagen, Geschwindigkeitsbeschränkungen in der City, öffentliche Werbekampagnen	Reduzierung des innerstädtischen Verkehrsaufkommens durch Bevorzugung des ÖPNV gegenüber dem MIV	prinzipiell zeitaufwändig, Einzelmaßnahmen aber kurzfristig realisierbar	Großstädte mit hohem Zielverkehr und gut ausgebauten ÖPNV-Netzen	vom Umfang der Maßnahmen abhängig; Einfluss auf DTV und Spitzenbelastung Reduktionspotential der Schadstoffbelastung 15 %
12	Vernetzung durch Park and Ride (P+R)	Entlastung der Kern- u. Innenstädte vom MIV durch Abfangen von Dauerparkern, Verringerung des Parkdrucks in den Innenräumen, Reduzierung der Parkräume in der City, Verminderung des Verkehrs u. der Umweltbelastung (Lärm, Abgase) in der City	Verkehrsberuhigung in der City, Ausbau u. Verbesserung des ÖPNV, Verkehrs- und Parkleitsysteme, Werbeaktivitäten, Verringerung u. Bewirtschaftung der Parkräume in der City	Reduzierung des innerstädtischen Verkehrsaufkommens durch Verlagerung des MIV und ÖPNV	Einzelne P + R-Anlagen kurzfristig realisierbar, P+R-System als Teil eines verkehrspolitische Maßnahmenbündels relativ zeitaufwändig	Gut ausgebaute ÖPNV-Netz, hoher Zielverkehr in die City, hohe Verkehrsbelastung u. Parkplatzmangel in der City	Einfluss auf DTV und Spitzenbelastung Reduktionspotential im gesamten Innenstadtbereich 5 %
13	Förderung des Fahrrad- und Fußgängerverkehrs	Senkung der Verkehrszahlen, Verbesserung der Umwelt Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität	Begründung: Anlegen von Plätzen, Öffentlichkeitsarbeit	Zusätzliches Mobilitätsangebot	mittel- bis langfristig	keine	Abnahme der DTV, Reduktionspotential lokal 90% (z.B. Fußgängerzone) im gesamten Stadtgebiet 4%

Nr.	Maßnahmen	Ziel	Flankierende Maßnahmen	Verkehrsnutzen	Realisierung	Rahmen bedingung	Reduktionspotential in der City
14	Fahrbeschränkung und Fahrverbote	Reduzierung der Verkehrsstärke und/oder Änderung der Verkehrszusammensetzung	Übergangsfristen, Ausbau der ÖPNV, Ausnahmegenehmigungen, Überwachung	Längere Verkehrswege und erhöhte Verkehrsdichte außerhalb des Gebietes	je nach Maßnahme kurzfristig bis mittelfristig	keine	Abnahme der DTV und Verkehrszusammensetzung Reduktionspotential 90 % (allg. Fahrverbot) bzw. ca. 70 % Kohlenwasserstoff und ca. 50 % Stickstoffoxide (Konzeptspez. Fahrverbote)
15	Änderung des Straßenbelags						
16	Verkehrsmanagementsysteme						
17	Verbesserte Straßenreinigung						
18	Schadstoffarme Kfz im ÖPNV						

Quellen: Lufthygienische Wirksamkeit möglicher verkehrlicher Maßnahmen im Vollzug des § 40(2) BImSchG (StMLU 1995)
Entwurf Maßnahmenkatalog des LAI-Ad-hoc-Arbeitskreises "Maßnahmenplanung"