

Luftreinhalteplan Freiburg 2012

(Fortschreibung des Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg 2009)

(Stand: Oktober 2012)



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Luftreinhalteplan Freiburg 2012

(Fortschreibung des Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg 2009)

(Stand: Oktober 2012)

Impressum

Herausgeber: Regierungspräsidium Freiburg
Bissierstraße 7

79114 Freiburg

Bearbeitung: Regierungspräsidium Freiburg
Referat 54.1 - Industrie, Schwerpunkt Luftreinhaltung

Kartengrundlagen:

Ausschnitte aus den Liegenschaftskatastern

Ausschnitte aus den Topographischen Karten

herausgegeben von der

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Postfach 100163

76231 Karlsruhe

„Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW Baden-Württemberg“

mit thematischen Ergänzungen durch die LUBW.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	7
1.1	Gesetzliche Bestimmungen	8
1.2	Bisherige Arbeiten	9
1.3	Verfahren zur Planaufstellung	10
2	INFORMATIONEN ZUM ÜBERSCHREITUNGSBEREICH	11
2.1	Allgemeine Informationen	11
2.2	Beschreibung des Stadtkreises Freiburg	11
2.3	Angaben zu Topographie und Klima	11
2.4	Beschreibung der Messstellen	11
2.5	Schutzziele	13
3	ART UND BEURTEILUNG DER VERSCHMUTZUNG	15
3.1	Informationen zu den Schadstoffen	15
3.1.1	Stickstoffdioxid (NO ₂)	15
3.1.2	Partikel PM10 (Feinstaub)	15
3.2	Messergebnisse	15
3.2.1	Messergebnisse früherer Jahre	15
3.2.2	Messergebnisse in den Jahren 2004 bis 2010	15
4	EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN	19
4.1	Emissionen	19
4.2	Ursachenanalyse	21
4.2.1	Ursachenanalyse für Stickstoffdioxid (NO ₂)	21
4.2.2	Ursachenanalyse bei Partikel PM10	24
4.2.3	Ursachen der hohen PM10-Belastung zu Beginn des Jahres 2006	24
4.3	Immissionsprognose	24
5	MASSNAHMEN	26
5.1	Nachhaltige Konzepte der Stadt Freiburg zu Verkehrsplanung, Energieversorgung und Luftreinhaltung	26
5.1.1	Stadt- und Verkehrsplanung	26
5.1.2	Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzepte	29
5.1.3	Luftreinhaltung: Modernisierung von Anlagen nach Immissionsschutzrecht	31

5.2	Bis zum Jahr 2015 geplante und langfristig angestrebte Maßnahmen	32
5.2.1	Straßenbauvorhaben (M 1.1 und M 1.2)	33
5.2.2	Veränderung des Modal-Splits (M 2)	35
5.2.3	Verkehrslenkung und -verflüssigung (M 3)	40
5.2.4	Fahrzeugtechnik (M 4)	41
5.2.5	Anforderungen an mobile Maschinen und Geräte (M 5)	47
5.2.6	Verkehrsbeschränkungen / -verbote (M 6.1, M 6.2 und M 6.3)	48
5.2.7	Umsetzung und Fortentwicklung des Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzepts der Stadt Freiburg (M 7)	56
5.2.8	Altanlagenanierung im gewerblichen Bereich (M 8)	57
5.2.9	Verringerung der PM10-Emissionen aus diffusen Quellen in den Bereichen Industrie, Gewerbe, Handwerk und Baustellen (M 9)	57
5.2.10	Maßnahmen zur Minderung der PM10-Emissionen bei Kleinf Feuerungsanlagen (M 10)	57
5.2.11	Verbrennungsverbot für pflanzliche Abfälle (M 11)	58
5.2.12	Intensive Reinigung von Hauptverkehrsstraßen (M 12)	58
5.2.13	Intensivierung der Straßenbegrünung (M 13)	58
5.2.14	City-Logistik-Konzept (M 14)	58
5.2.15	Öffentlichkeitsarbeit (M 15)	58
5.3	Maßnahmen, die nach Prüfung nicht weiter verfolgt werden	59
6	LITERATUR	60
7	GLOSSAR	61
8	ABKÜRZUNGEN, STOFFE UND EINHEITEN	65
9	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	66

1 EINLEITUNG

Im Zeitraum 1996 bis 2000 hat die Europäische Union für eine Reihe von Schadstoffen Luftqualitätsziele festgesetzt und Vorschriften zur Bewertung und ggf. zur Verbesserung der Luftqualität erlassen. Umfangreiche Messprogramme ergaben, dass insbesondere bei den Schadstoffen Partikel PM10 (Feinstaub) und Stickstoffdioxid (NO₂) die vorgegebenen Grenzwerte vor allem an vielbefahrenen Straßen überschritten waren.

In Freiburg wurden bei Messungen an der Schwarzwaldstraße und der Zähringer Straße Überschreitungen des Jahresmittelwerts für Stickstoffdioxid (NO₂) festgestellt. Deshalb wurde vom Regierungspräsidium Freiburg im Jahr 2006 ein Luftreinhalteplan ausgearbeitet. Dieser wurde im Jahr 2009 durch einen Aktionsplan ergänzt, nachdem im Jahr 2006 witterungsbedingt hohe PM10-Konzentrationen gemessen worden waren.

Im „**Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg**“ vom 05.08.2009 wurden neben zahlreichen Maßnahmen in den Bereichen Energieversorgung, öffentlicher Personennahverkehr, Rad- und Fußverkehr auch Verkehrsverbote in der Umweltzone, die sich auf wesentliche Bereiche der Kernstadt erstreckt, festgesetzt. Diese Fahrverbote umfassen bisher zwei Stufen und zwar

Maßnahme M 6.1:

Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppe 1 (Kfz ohne Plakette) ab 01.01.2010

Maßnahme M 6.2:

Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppe 1 + 2 (Kfz ohne oder mit roter Plakette) ab 01.01.2012

Da sich zwischenzeitlich herausgestellt hat, dass die Belastung durch NO₂ weiterhin auf hohem Niveau verharrt und damit die von der EU vorgegebenen Grenzwerte deutlich überschritten sind, hat die Landesregierung von Baden-Württemberg beschlossen, die bestehenden Fahrverbote in den Umweltzonen auszuweiten. Deshalb ist es erforderlich, den bestehenden „Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg“ fortzuschreiben und um folgende Maßnahme zu ergänzen:

Maßnahme M 6.3:

Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppe 1, 2 + 3 (Kfz ohne, mit roter oder gelber Plakette) ab 01.01.2013

Der vorliegende „**Luftreinhalteplan Freiburg 2012**“ nimmt Bezug auf den bestehenden „**Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg**“. Wesentliche Informationen, z.B. zum Überschreibungsbereich (Abschnitt 2), zu den Schadstoffen und Messergebnissen der vergangenen Jahre (Abschnitt 3) sowie zu den Emissionen und Verursachern der Luftverschmutzung (Abschnitt 4), können dem Plan aus dem Jahr 2009 entnommen werden. Diese Informationen werden im Rahmen der Fortschreibung lediglich ergänzt.

Auch im Maßnahmenteil (Abschnitt 5) wird teilweise Bezug genommen auf den vorhandenen Plan. Insbesondere bei Maßnahmen, die ausschließlich oder hauptsächlich zur Minderung der Partikel PM10-Belastung beitragen sollen, wird in dieser Fortschreibung lediglich auf den entsprechenden Abschnitt des „**Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg**“ vom 05.08.2009 verwiesen, da bei PM10 in den letzten Jahren keine Überschreitungen festgestellt worden sind. Ansonsten wurden die Beiträge im Maßnahmenteil aktualisiert bzw. ergänzt.

In dieser Fortschreibung wird die Gliederung des Plans aus dem Jahr 2009 beibehalten, so dass bei Bedarf der betreffende Abschnitt in beiden Plänen schnell auffindbar ist.

1.1 Gesetzliche Bestimmungen

Ursprünglich wurden in der EU-Luftqualitätsrahmenrichtlinie und deren Tochtrichtlinien vor dem Hintergrund des fünften Umweltaktionsprogramms der Europäischen Union die Grundsätze einer gemeinsamen Strategie zur Erreichung der folgenden Ziele festgelegt:

- Beschreibung von Zielen für die Luftqualität, um schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu vermeiden oder zu vermindern
- Bewertung der Luftqualität in den Mitgliedstaaten nach einheitlichen Maßstäben
- Aufklärung der Öffentlichkeit, unter anderem durch Festlegung von Alarmschwellen
- Verbesserung der Luftqualität, wenn diese nicht zufriedenstellend ist.

Inzwischen wurden die o.g. Richtlinien durch die Richtlinie 2008/50/EG [1] ersetzt. Die Änderungen wurden im Juli 2010 mit dem Achten Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [2] und der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [3], die die Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) ablöst, in nationales Recht umgesetzt. Eine wichtige Neuregelung ist, dass unter bestimmten Voraussetzungen die Frist für die Einhaltung des Grenzwerts für Stickstoffdioxid um höchstens fünf Jahre, d.h. bis längstens 01.01.2015, verlängert werden kann.

Die in der 39. BImSchV genannten Grenzwerte stellen in der Regel höhere Anforderungen an die Luftqualität, als die früher gültigen Luftreinhaltevorschriften. So galt z.B. bei Stickstoffdioxid in der Vergangenheit ein flächenbezogener Jahresmittelwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, während nunmehr seit 01.01.2010 kleinräumig ein Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ einzuhalten ist. Dies kann dazu führen, dass es trotz allgemein sinkender Luftbelastung zu Grenzwertüberschreitungen kommt und in der Folge Luftreinhaltepläne aufzustellen sind.

Werden die festgelegten Immissionsgrenzwerte einschließlich festgelegter Toleranzmengen überschritten, hat die zuständige Behörde einen **Luftreinhalteplan** aufzustellen, welcher die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festlegt und den Anforderungen der 39. BImSchV entspricht. Dies gilt entsprechend, soweit die 39. BImSchV zur Einhaltung von Zielwerten die Aufstellung eines Luftreinhalteplans regelt. Die Maßnahmen eines Luftreinhalteplans müssen geeignet sein, den Zeitraum einer Überschreitung von bereits einzuhaltenden Immissionsgrenzwerten so kurz wie möglich zu halten.

Besteht die Gefahr, dass die festgelegten Alarmschwellen überschritten werden, **hat** die zuständige Behörde einen **Plan für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen** aufzustellen, soweit die 39. BImSchV dies vorsieht. Besteht die Gefahr, dass festgelegte Immissionsgrenzwerte oder Zielwerte überschritten werden, **kann** die zuständige Behörde einen Plan für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen aufstellen. Die im Plan festgelegten Maßnahmen

müssen geeignet sein, die Gefahr der Überschreitung der Werte zu verringern oder den Zeitraum, während dessen die Werte überschritten werden, zu verkürzen. Ein Plan für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen kann Teil eines Luftreinhalteplans sein.

In Baden-Württemberg sind die Regierungspräsidien für die Aufstellung der Pläne zuständig.

Die in einem Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen sind entsprechend dem Verursacheranteil unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten. Bei Maßnahmen im Straßenverkehr ist ein Einvernehmen mit den zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden erforderlich. Die Öffentlichkeit ist bei der Aufstellung der Pläne zu beteiligen.

Aus dieser Darstellung folgt, dass als erster Schritt die Luftqualität im ganzen Land anhand von Messungen, Modellierungen und Abschätzungen im Hinblick auf die Belastungen durch die festgelegten Schadstoffe zu beurteilen ist. Hierzu sind zunächst Immissionsmessungen nach den in der 39. BImSchV festgelegten Kriterien durchzuführen. Die gemessenen Immissionen müssen dann anhand der festgesetzten Grenzwerte bewertet werden.

Im Falle von Grenzwertüberschreitungen werden anhand einer Ursachenanalyse die Beiträge der einzelnen Verursacher oder Verursachergruppen im jeweiligen Beurteilungsgebiet quantifiziert. Dabei sind neben den Emissionen aus Industrie, Gewerbe und Kleinf Feuerungsanlagen besonders die Emissionen des Straßenverkehrs von Bedeutung. Um Trendaussagen über zukünftig zu erwartende Überschreitungen treffen zu können, werden Immissionsberechnungen auf Basis prognostizierter Emissionsdaten durchgeführt.

Die Immissionsmessungen für Baden-Württemberg werden im Auftrag des Umweltministeriums von der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg durchgeführt. Ebenso erstellt die LUBW Ursachenanalysen und Trendprognosen.

1.2 Bisherige Arbeiten

In Freiburg wurden erstmals in den Jahren 2003 und 2004 an straßennahen Messpunkten Überschreitungen der Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) festgestellt. Deshalb wurde bereits im Jahr 2006 der erste Luftreinhalteplan, der sich ausschließlich mit dem Schadstoff NO₂ befasste, aufgestellt. Nachdem in 2006 witterungsbedingt auch zu hohe PM10-Konzentrationen auftraten, musste der Luftreinhalteplan durch einen Aktionsplan ergänzt werden. Der „**Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg**“ wurde schließlich im August 2009 in Kraft gesetzt.

Zwar sind seit dem Jahr 2006 in Freiburg bei PM10 keine Überschreitungen mehr gemessen worden, jedoch liegen die Werte bei NO₂ deutlich über dem Grenzwert. Ein Rückgang ist bislang nicht festzustellen. Nachdem die Landesregierung den Beschluss gefasst hat, die Fahrverbote in den Umweltzonen auch auf Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 3 (gelbe Plaketten) auszudehnen, ist eine Fortschreibung des geltenden Plans aus dem Jahr 2009 erforderlich.

1.3 Verfahren zur Planaufstellung

Wie schon in der Vergangenheit wurde unter Federführung des Regierungspräsidiums Freiburg eine Arbeitsgruppe gebildet, die die Aufgabe hatte, den Planentwurf zu erstellen. In dieser Arbeitsgruppe waren vertreten:

- Regierungspräsidium Freiburg
 - Referat 54.1 / Industriereferat – Schwerpunkt Luftreinhaltung (Federführung)
 - Referat 62 / Polizeirecht

- Stadt Freiburg
 - Umweltschutzamt, Umweltplanung/Luftreinhaltung (städtische Koordination) und Untere Immissionsschutzbehörde
 - Garten- und Tiefbauamt, Abteilung Verkehrsplanung / Straßenverkehrsbehörde

Der Entwurf des Luftreinhalteplans wurde im Februar 2012 fertiggestellt. Zu diesem Entwurf wurden die betroffenen Gebietskörperschaften, die Träger öffentlicher Belange sowie Wirtschafts-, Verbraucher- und Umweltverbände gehört. Gleichzeitig wurde der Planentwurf der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und zur Diskussion gestellt. Die im Anhörungs- und Beteiligungsverfahren eingebrachten Anregungen und Bedenken wurden vom Regierungspräsidium Freiburg sorgfältig geprüft und ggf. bei der Überarbeitung des Plans berücksichtigt. In einer **Dokumentation zur Aufstellung des Plans** sind der Ablauf des Beteiligungsverfahrens, das Ergebnis der Prüfung der eingegangenen Stellungnahmen sowie die Gründe und Erwägungen, auf denen die getroffene Entscheidung beruht, zusammengefasst. Die Dokumentation ist auf den Internetseiten des Regierungspräsidiums Freiburg unter der Adresse <http://www.rp-freiburg.de/servlet/PB/menu/1331057/index.html> zu finden.

2 INFORMATIONEN ZUM ÜBERSCHREITUNGS- BEREICH

Auf den „Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

2.1 Allgemeine Informationen

2.2 Beschreibung des Stadtkreises Freiburg

2.3 Angaben zu Topographie und Klima

2.4 Beschreibung der Messstellen

Bei den Freiburger Messstellen haben sich in den letzten Jahren Veränderungen ergeben. Bis Ende 2006 wurde am Siegesdenkmal die Messstation „Freiburg-Straße“ im Rahmen des Luftmessnetzes betrieben. Am Spotmesspunkt „Freiburg-Zähringer Str.“ wurde von 2006 bis 2010 gemessen. Der Spotmesspunkt „Freiburg-Schwarzwaldstraße“ wurde 2007 in eine kontinuierliche Verkehrsmessstation umgewandelt.

Neben diesen straßennahen Messpunkten wird seit vielen Jahren die Messstation „Freiburg-Mitte“ in der Nähe des Technischen Rathauses im Rahmen des Luftmessnetzes betrieben. Die Hintergrundbelastung in den Höhenlagen des Schwarzwaldes wird an der Station „Schwarzwald-Süd“ gemessen.

Nähere Angaben zur Lage der vorhandenen Messstationen und den jeweils gemessenen Schadstoffkomponenten können Tab. 2.4-1 entnommen werden.

Tabelle 2.4-1: Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes und Verkehrsmessstation im Raum Freiburg (Stand: 2012)

Stationscode ¹⁾	Stationsname	Standort/Straße	Höhe über NN [m]	Rechtswert/Hochwert ²⁾	gemessene Komponenten
DEBW084	Freiburg/Mitte	Technisches Rathaus	240	3412900 5318815	NO ₂ , O ₃ , PM10, Meteorologie
DEBW122	Freiburg-Schwarzwaldstr.	Schwarzwaldstraße 76	287	3414975 5317377	NO ₂ , PM10, CO, O ₃ , NH ₃
DEBW031	Schwarzwald-Süd	Nähe Kälbelescheuer/ Kl. Kaibenkopf Gemeinde Münstertal	920	3407525 5297430	NO ₂ , O ₃ , PM10, SO ₂ , Meteorologie

¹⁾ Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt gemäß § 13 der 22. BImSchV (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg)

²⁾ Gauß-Krüger Koordinaten

2.5 Schutzziele

Nach der 39. BImSchV beträgt der zum **Schutz der menschlichen Gesundheit** ab 01.01.2010 einzuhaltende über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert für **NO₂** 40 µg/m³.

Der ab 01.01.2005 einzuhaltende über ein Kalenderjahr gemittelte Immissionsgrenzwert für **PM₁₀** beträgt 40 µg/m³, der über 24 Stunden gemittelte Grenzwert 50 µg/m³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr.

Demnach sind alle Personen zu schützen, die sich typischerweise oder wiederholt – nicht nur vorübergehend – innerhalb der genannten Mittelungszeiträume für die Grenzwerte im belasteten Bereich aufhalten, d.h. die dort lebende und arbeitende Bevölkerung. Ziel ist es, die geforderten Grenzwerte einzuhalten.

Die Gebäude im betroffenen Abschnitt der Schwarzwaldstraße zwischen Schwabentorbrücke und Tunnelmündung West des Schützenallee-Tunnels (siehe Abb. 2.5-1) werden in den Erdgeschoss hauptsächlich von Handel und Dienstleistungsgewerbe genutzt. In den Obergeschossen befinden sich überwiegend Büros und Wohnungen. Auf dem betroffenen Straßenabschnitt halten sich nach einer groben Schätzung dauerhaft ca. 1400 Personen auf.

Auch im entsprechenden Abschnitt der Zähringer Straße zwischen Bahnunterführung und Einmündung Stuttgarter Straße (siehe Abb. 2.5-2), wo bis Ende 2010 gemessen wurde, befinden sich Wohnungen, Büros und Geschäftsräume von Handel und Dienstleistungsgewerbe. Die Zahl der betroffenen Personen liegt bei ca. 400 und ist damit deutlich geringer als in der Schwarzwaldstraße.

Es ist nicht auszuschließen, dass es innerhalb der Stadt Freiburg weitere Überschreitungsbereiche entlang stark befahrener Straßen gibt. Auch diese Bereiche werden von dem zu erwartenden Rückgang der NO₂- und PM₁₀-Emissionen und den in diesem Luftreinhalteplan aufgeführten zusätzlichen Maßnahmen profitieren.



Abb. 2.5-1: Ausschnitt aus Stadtplan mit der Messstelle im Bereich der Schwarzwaldstraße
(Quelle: LUBW)



Abb. 2.5-2: Ausschnitt aus Stadtplan mit der Messstelle im Bereich der Zähringer Straße
(bis Ende 2010)
(Quelle: LUBW)

3 ART UND BEURTEILUNG DER VERSCHMUTZUNG

3.1 Informationen zu den Schadstoffen

Auf den „Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

3.1.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

3.1.2 Partikel PM10 (Feinstaub)

3.2 Messergebnisse

Auf den „Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

3.2.1 Messergebnisse früherer Jahre

3.2.2 Messergebnisse in den Jahren 2004 bis 2010

Stickstoffdioxid (NO₂)

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind für Stickstoffdioxid ab dem 01.01.2010 folgende Immissionsgrenzwerte einzuhalten.

Jahresmittelwert: **40 µg/m³**

Stundenmittelwert: **200 µg/m³ (bei 18 zugelassenen Überschreitungen pro Jahr)**

Bei den Messungen zum Vollzug der 39. BImSchV in der Stadt Freiburg wurden in den Jahren 2004 bis 2010 Überschreitungen des Jahresmittelwerts für Stickstoffdioxid (NO₂) festgestellt. Tabelle 3.2.2-1 zeigt die Ergebnisse für die Freiburger Messpunkte.

Tabelle 3.2.2-1: Jahresmittelwerte von NO₂ an den Freiburger Spotmessstellen

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Standort/Straße	in µg/m ³						
Schwarzwaldstraße	86	74	74	68	69	71	70
Zähringer Straße	62	-	54	49	45	48	52

(Quelle: LUBW)

In Abbildung 3.2.2-1 sind die Messwerte der Überschreitungsbereiche Schwarzwald- und Zähringer Straße den jeweiligen Werten der Messstationen ‚Schwarzwald-Süd‘, und ‚Freiburg-Mitte‘ gegenüber gestellt. Damit wird deutlich, dass vor allem an den vielbefahrenen Straßenabschnitten der Stadt eine hohe NO₂ - Belastung vorliegt.

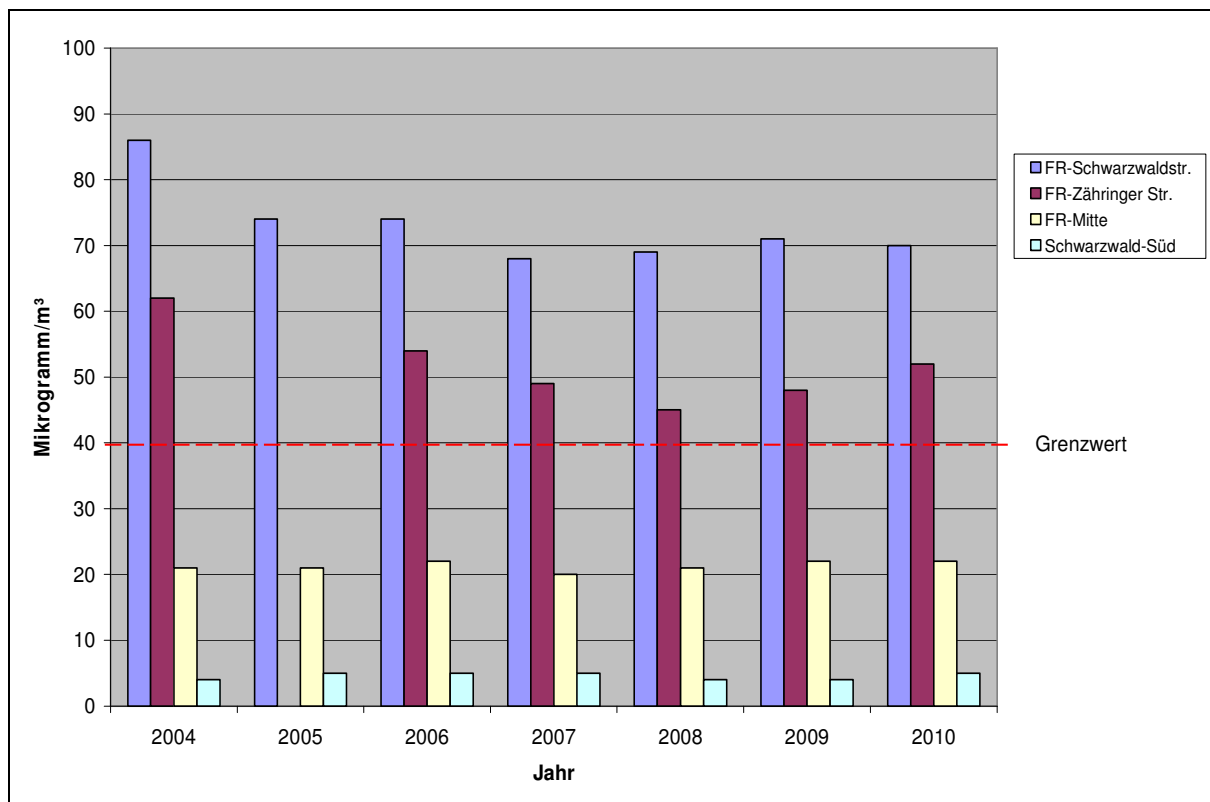


Abb. 3.2.2-1: NO₂-Jahresmittelwerte an den verschiedenen Messstationen im Raum Freiburg
(Quelle: LUBW)

Partikel PM10

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind für Partikel PM10 folgende Immissionsgrenzwerte einzuhalten:

Jahresmittelwert: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tagesmittelwert: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (bei 35 zugelassenen Überschreitungen pro Jahr)

Bei den Messungen zum Vollzug der 39. BImSchV in der Stadt Freiburg wurden bisher keine Überschreitungen des Jahresmittelwerts für PM10 festgestellt. Die Werte zeigen eine leicht rückläufige Tendenz und liegen seit 2007 stets unter dem kritischen Wert von 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, womit man davon ausgehen kann, dass es auch nicht mehr zu unzulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwerts (> 35 mal) kommen wird (siehe Abb. 3.2.2-2).

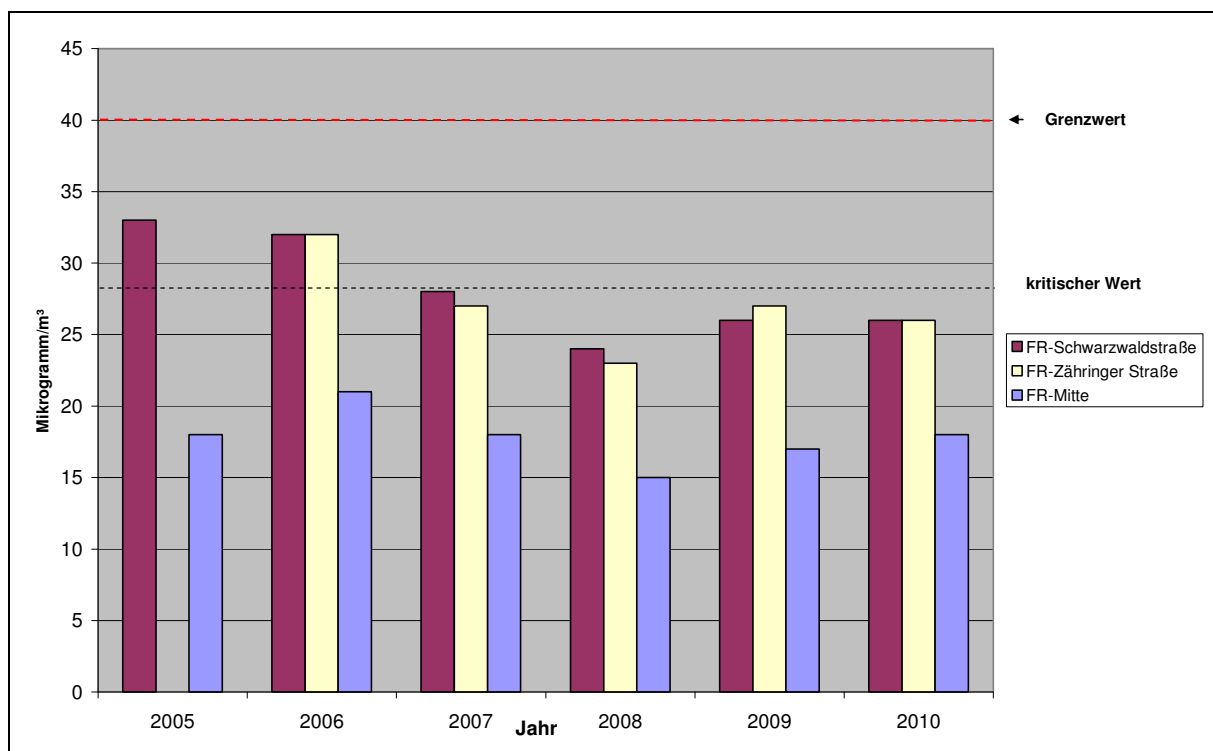


Abb. 3.2.2-2: Jahresmittelwerte von PM10 an den Freiburger Stationen (Quelle: LUBW)

Der Tagesmittelwert war nur im Jahr 2006 aufgrund einer langen Inversionswetterlage mehr als 35 mal überschritten. An der Station FR-Schwarzwaldstraße waren es 39 und an der Station FR-Zähringer Straße 41 Überschreitungen (siehe Tab. 3.2.2-2 und Abb. 3.2.2-3).

Tab. 3.2.2-2: Zahl der Überschreitungen des Tagesmittelwerts bei PM10 an den Freiburger Messstellen

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Standort/Straße	Zahl der Überschreitungen des Tagesmittelwerts von 50 µg/m ³ (zulässig sind 35 Überschreitungen pro Jahr)						
Schwarzwaldstraße	-	21	39	21	10	16	20
Zähringer Straße	-	-	41	22	14	21	20

(Quelle: LUBW)

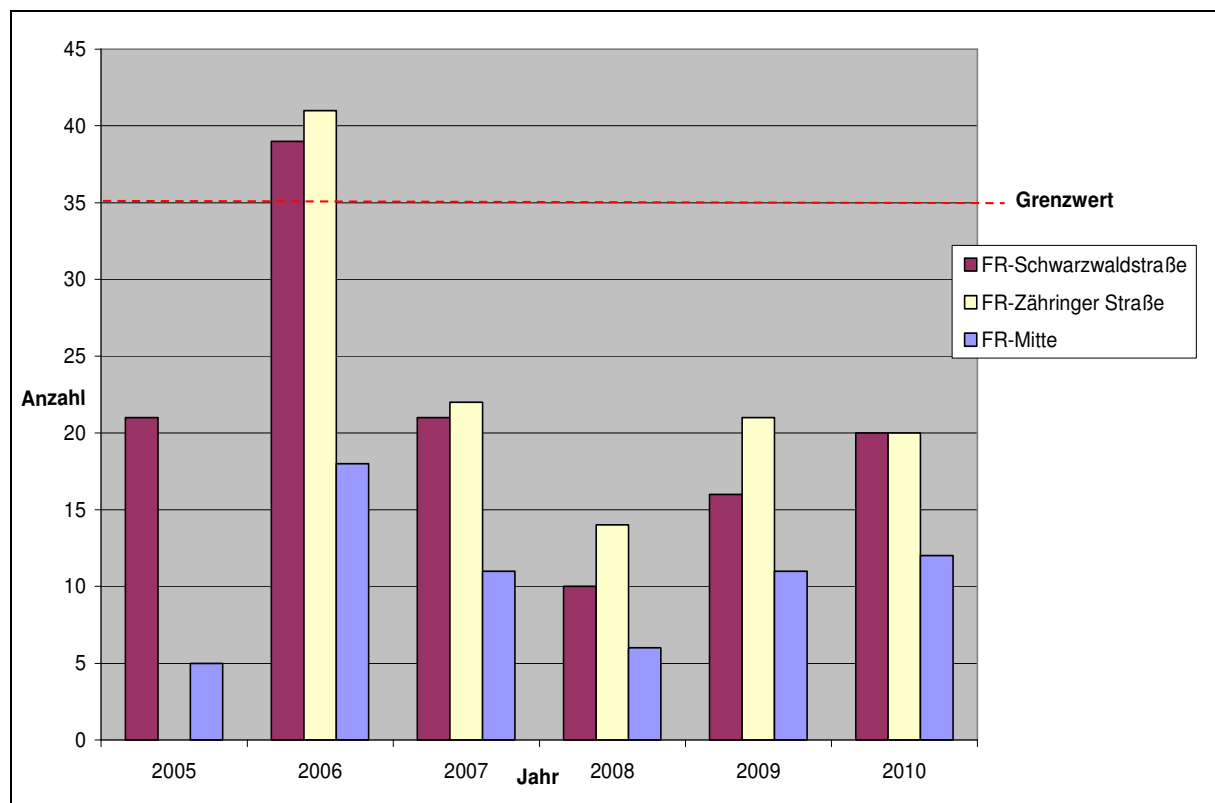


Abb. 3.2.2-3: Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwerts bei PM10 (Quelle: LUBW)

Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann man davon ausgehen, dass die für PM10 geltenden Grenzwerte auch in den kommenden Jahren eingehalten sind.

4 EMISSIONEN, VERURSACHER UND PROGNOSEN

Ausgangspunkt für die Erarbeitung des Luftreinhaltplans ist eine Ursachenanalyse, in der die Beiträge der einzelnen Verursacher oder Verursachergruppen im jeweiligen Bereich einer Überschreitung quantifiziert und die topographischen und meteorologischen Einflussfaktoren analysiert werden.

4.1 Emissionen

Zunächst wird in diesem Kapitel auf die Emissionen ausgesuchter Schadstoffe in den Überschreibungsbereichen eingegangen.

Aus dem Emissionskataster für Baden-Württemberg des Jahres 2008 [4] ergeben sich für den Stadtkreis Freiburg die in Tabelle 4.1-1 zusammengefassten Jahresemissionen. Das Emissionskataster berücksichtigt die folgenden Emittentengruppen:

- Verkehr (Straßenverkehr, Schienen-, Schiff- und bodennaher Flugverkehr)
- Kleine und mittlere Feuerungsanlagen gemäß 1. BImSchV
- Industrie und Gewerbe (Industrie: erklärungsspflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV, Gewerbe: nicht erklärungsspflichtige Anlagen)
- biogene Systeme (im wesentlichen Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Böden, Vegetation und Gewässer)
- sonstige technische Einrichtungen (im wesentlichen Abfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Produktanwendung, Gasverteilung, Geräte und Maschinen).

Tabelle 4.1-1: Luftschadstoffemissionen in t/a für den Stadtkreis Freiburg im Jahr 2008

	Verkehr	Kleinfeuerungsanlagen	Industrie und Gewerbe	Biogene Quellen	Sonst. techn. Einrichtungen	Summe
Stadtkreis Freiburg						
CO in t/a	3260	883	114	k.A.	577	4835
NO _x als NO ₂ in t/a	1388	203	447	k.A.	95	2132
NMVOC in t/a	407	39	1286	338	834	2904
Gesamtstaub in t/a	283	31	17	10	5	346
Feinstaub PM10 in t/a	133	30	12	5	5	184

(Quelle: LUBW, Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008 [4])

Aus der Aufstellung wird deutlich, dass der Verkehr bei fast allen Schadstoffen - mit Ausnahme der Gesamtkohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC) - Hauptverursacher der Luftschadstoffemissionen ist.

Stickstoffdioxid

Die Emissionen von Stickstoffoxiden (NO_x) sind im Zeitraum 1994 bis 2008 in Baden-Württemberg insgesamt von ca. 240.000 t/a auf etwa 129.830 t/a, d.h. um etwa 46 %, zurückgegangen. Die NO_x -Emissionen des Verkehrs gingen im gleichen Zeitraum von 146.700 t/a auf 74.857 t/a oder um 49 % zurück.

Bei Stickstoffoxiden ist der Verkehr in Freiburg für 65 % der Schadstoffemissionen verantwortlich, während der Anteil der Kleinf Feuerungsanlagen bei 10 %, von Industrie und Gewerbe bei 21 % und der sonstigen technischen Einrichtungen bei 4 % liegt (siehe Abb. 4.1-1).

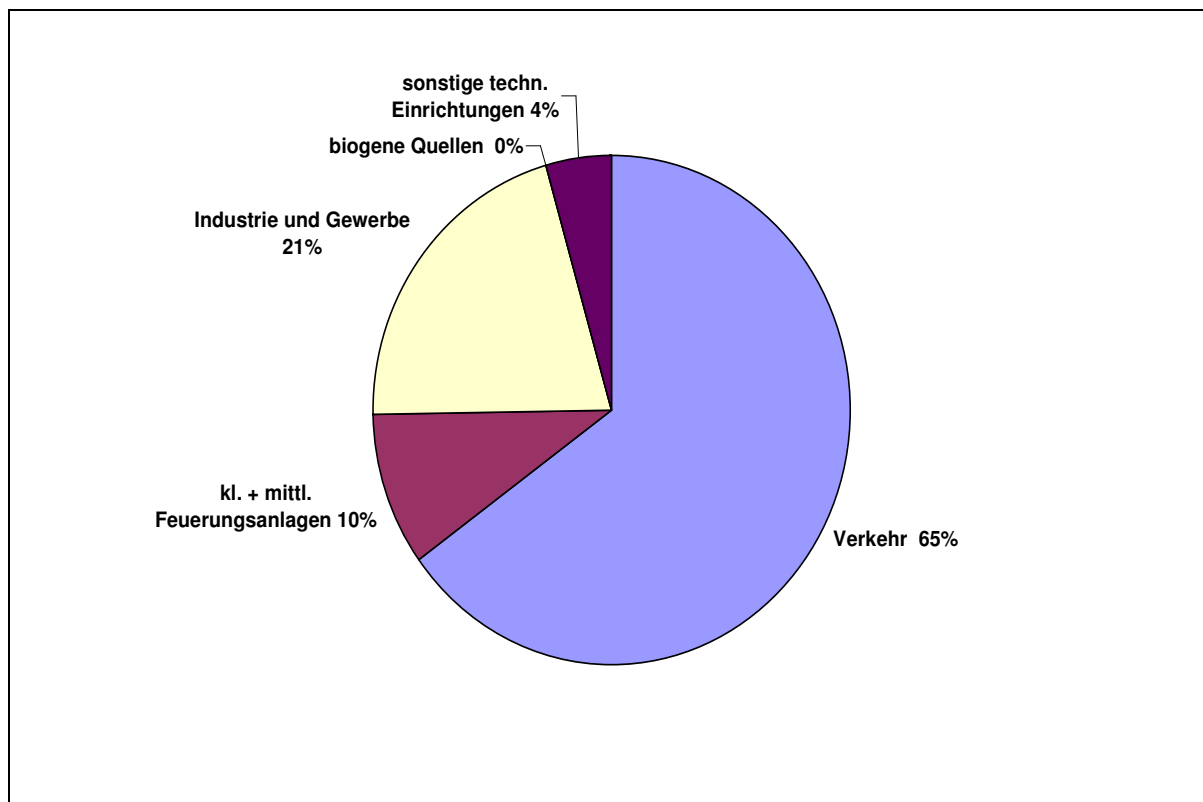


Abb. 4.1-1: Verteilung der Stickstoffoxid(NO_x)-Emissionen auf die verschiedenen Emittentengruppen in der Stadt Freiburg im Jahr 2008 (Quelle: LUBW)

Bei einer näheren Betrachtung der Stickstoffoxidemissionen der Emittentengruppe „Verkehr“ in der Stadt Freiburg wird deutlich, dass die schweren Nutzfahrzeuge (sNfz) bei einem Fahrleistungsanteil von 8 % für 55 % der verkehrsbedingten NO_x -Emissionen verantwortlich sind. Umgekehrt verursachen die Pkws bei einem Fahrleistungsanteil von 86 % lediglich 39 % der NO_x -Emissionen.

4.2 Ursachenanalyse

Bei der Ursachenbetrachtung wird der quantitative Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf die gemessenen Werte an den zu betrachtenden Messpunkten untersucht. Dabei wird zwischen **lokaler Belastung** und **Gesamthintergrundniveau** unterschieden.

Bei der **lokalen Belastung** werden die Emissionsbeiträge der relevanten Verursacher direkt am Messpunkt und in unmittelbarer Nähe des Messpunktes betrachtet. Dabei werden die Emissionsbeiträge aus dem kleinräumig vorhandenen Datenbestand für die relevanten lokalen Emittentengruppen ermittelt und anschließend der Immissionseinfluss dieser Verursacher bestimmt.

Das **Gesamthintergrundniveau** spiegelt die Immissionsverhältnisse in einem weiter gefassten Gebiet um einen Messpunkt wider. Diese Verhältnisse gelten also nicht nur an einem bestimmten Punkt, sondern für ein ganzes Gebiet. Das Gesamthintergrundniveau wird durch den **großräumigen Hintergrund** (Ferntransport) und durch den **städtischen Hintergrund** bestimmt. Zum städtischen Hintergrund zählen unter anderem industrielle Quellen, Kleinfeuerungsanlagen, Offroad und der Straßenverkehr. Auch die Emissionsbeiträge dieser Quellengruppen werden aus dem vorhandenen Datenmaterial für die Überschreitungsgebiete ermittelt und anschließend der Immissionseinfluss der Verursacher bestimmt.

4.2.1 Ursachenanalyse für Stickstoffdioxid (NO₂)

Die lokale Belastung durch Stickstoffdioxid in den Überschreibungsbereichen der Stadt Freiburg wird durch die Emittentengruppen Kleinfeuerungsanlagen (Gebäudeheizung und Erzeugung von Prozesswärme im gewerblichen Bereich) und Straßenverkehr verursacht. Die Industrie und der Offroad-Verkehr (Schiff-, Schiene- und Luftverkehr) spielen kleinräumig betrachtet im untersuchten Bereich kaum eine Rolle.

Das Gesamthintergrundniveau wird von den Emittentengruppen Industrie, Kleinfeuerungsanlagen, Straßenverkehr und Offroad-Verkehr bestimmt. Für den großräumigen Hintergrund wurde dabei aus gemessenen Jahresmittelwerten für NO₂ an der Messstation Schwarzwald Süd die spezifische großräumige Hintergrundbelastung abgeleitet, da diese Messstation fernab des Einflussbereiches nennenswerter NO₂-Emittenten liegt.

In Tabelle 4.2.1-1 ist das Gesamthintergrundniveau und der kleinräumige (lokale) Einfluss der relevanten Verursacher an den Messpunkten mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für den Jahresmittelwert 2010 von NO₂ dargestellt [5].

Die Emittentengruppen Kleinfeuerungen, industrielle Quellen, Offroad-Verkehr und sonstige Quellen haben am Messpunkt Schwarzwaldstraße zusammen einen Anteil von 17 % des gemessenen Jahresmittelwertes für NO₂, der Anteil des großräumigen Hintergrundes beträgt 13 %, der Beitrag des Straßenverkehrs liegt bei 70 %. Am Messpunkt Zähringer Straße hat der Straßenverkehr mit einem Anteil von 64 % am Messwert einen etwas niedrigeren Wert als am Messpunkt Schwarzwaldstraße. Daraus ist zu erkennen, dass der wichtigste Einflussfaktor an beiden Messorten der Straßenverkehr ist und die Beiträge der anderen Emittenten aus Industrie, Gewerbe oder Kleinfeuerungen von geringerer Bedeutung sind.

Tabelle 4.2.1-1:

Einfluss der relevanten Emittentengruppen auf die Immissionsbelastung durch NO₂ an den Messpunkten Freiburg Schwarzwaldstraße und Zähringer Straße im Jahr 2010

Messwert µg/m ³	Gesamthintergrundniveau in µg/m ³				Lokale Belastung in µg/m ³				Anteile in %		
	Summe	Großräumiger Hintergrund	KFA, Industrie, Offroad, Sonstige	Straßenverkehr	Summe	Industrie	KFA	Straßenverkehr	Großr. Hintergrund	KFA Offr. Ind. Sonst.	Str.-verkehr
Schwarzwaldstraße											
70	22	9	5,6	7,4	48	< 1	6,1	41,9	13	17	70
Zähringer Straße											
52	22	9	5,8	7,2	30	< 1	4,2	25,8	17	19	64

KFA: Kleinf Feuerungsanlagen; Offroad: Schiffs-, Schienen- und Luftverkehr; (Quelle: LUBW, Grundlagenband 2010 [5])
 Sonstige: Geräte, Maschinen, Fahrzeuge aus Land-, Forst- und Bauwirtschaft etc.

In den Abbildungen 4.2.1-1 und 4.2.1-2 sind die Anteile der einzelnen Verursacher für das Gesamthintergrundniveau und die kleinräumige Belastung an den beiden Messpunkten dargestellt.

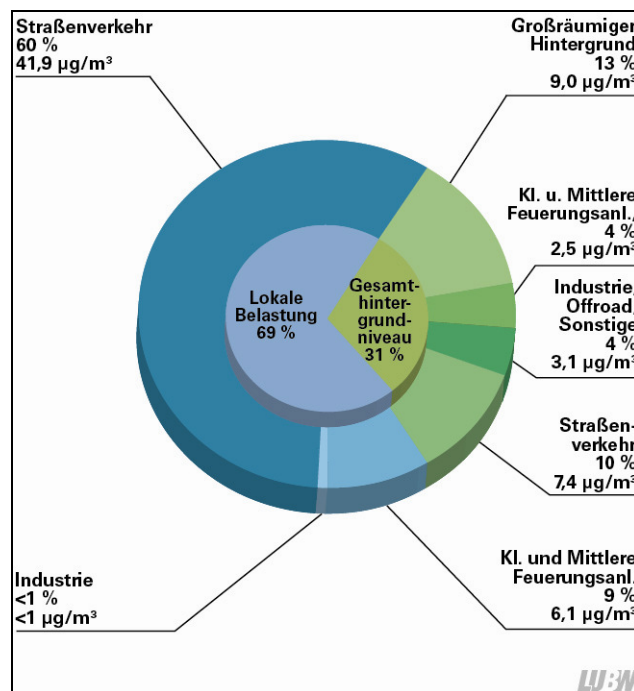


Abb. 4.2.1-1: Verursacher der NO₂-Immissionsbelastung am Messpunkt Freiburg-Schwarzwaldstraße im Jahr 2010 (Quelle: LUBW, Grundlagenband 2010 [5])

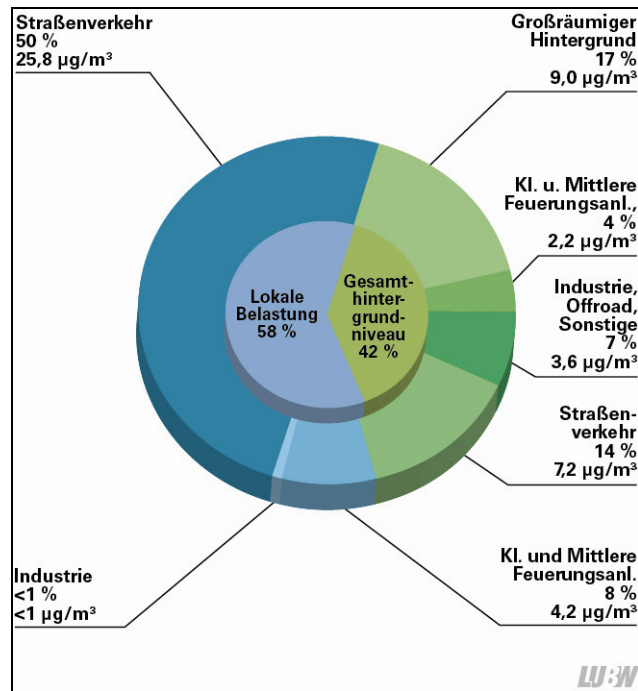


Abb. 4.2.1-2: Verursacher der NO₂-Immissionsbelastung am Messpunkt Freiburg-Zähringer Straße im Jahr 2010 (Quelle: LUBW, Grundlagenband 2010 [5])

Die Erhebungen und Messungen der zurückliegenden Jahre haben ergeben, dass die Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x = NO + NO₂) deutlich zurückgegangen sind. Gleichzeitig haben jedoch - vor allem an den Verkehrsmessstationen - nur die NO-Immissionen abgenommen, während die NO₂-Immissionen stagnierten oder gar zunahmen.

Eine Ursache könnte der zunehmende Anteil von Dieselfahrzeugen mit Oxidationskatalysatoren, die den Ausstoß unverbrannter Anteile im Abgas reduzieren sollen, sein. Diese Katalysatoren bewirken gleichzeitig die Oxidation von NO zu NO₂, so dass diese Fahrzeuge einen höheren NO₂-Anteil im Abgas aufweisen.

Auch atmosphärenchemische Einflüsse durch die Wechselwirkungen von NO und NO₂ mit Ozon werden diskutiert. Die Stickstoffoxide werden überwiegend in Form von NO emittiert. NO₂ entsteht erst während der Ausbreitung, wobei im Nahbereich von Straßen die Umwandlung hauptsächlich vom Ozon-Angebot bestimmt wird. An sonnenscheinreichen Tagen steht Ozon als Reaktionspartner für das NO zur Verfügung und führt zu einer erhöhten Umwandlung von NO zu NO₂. Dieser Vorgang kann mit folgender Reaktionsgleichung beschrieben werden:



Seit Jahren ist in den Ballungsgebieten Baden-Württembergs eine Zunahme der mittleren Ozonkonzentrationen zu beobachten. Freiburg weist aufgrund der besonderen klimatischen Verhältnisse im Vergleich der baden-württembergischen Großstädte die höchsten Jahresmittelwerte bei Ozon auf. Im Bereich Schwarzwaldstraße könnte der Einfluss des „Höllentälers“ dazu führen, dass in den Abend- und Nachtstunden das „Ozon-Reservoir“ in den höheren Schichten der Atmosphäre angezapft und Ozon vor allem in die östlichen Stadtteile verfrach-

tet wird. Eine Reduktion der hohen Ozonwerte ist nur durch die großräumige Minderung der Ozon-Vorläufersubstanzen, nicht jedoch allein durch lokal begrenzte Maßnahmen möglich.

Das erhöhte Ozonangebot bewirkt, dass sich trotz der Rückführung der NO_x-Emissionen der Rückgang bei den NO₂-Immissionen nur abgeschwächt bemerkbar macht.

4.2.2 Ursachenanalyse bei Partikel PM10

Da an den Freiburger Stationen seit Jahren keine Überschreitungen bei PM10 mehr gemessen wurden und aufgrund des rückläufigen Trends auch in Zukunft nicht mehr mit Überschreitungen zu rechnen ist, wird auf eine Ursachenanalyse für diesen Schadstoff verzichtet. Bei Bedarf kann auf den entsprechenden Abschnitt des „**Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg**“ vom 05.08.2009 zurückgegriffen werden.

4.2.3 Ursachen der hohen PM10-Belastung zu Beginn des Jahres 2006

Auf den „**Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg**“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

4.3 Immissionsprognose

Stickstoffdioxid (NO₂):

In früheren Jahren wurde beim Gesamthintergrundniveau unterstellt, dass die Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte im Zeitraum 2003 bis 2010 vergleichbar zu der im Zeitraum 1993 bis 2000 verlaufen wird. Von 1993 bis 2000 war an den zu betrachtenden Messpunkten in Baden-Württemberg bei den NO₂-Jahresmittelwerten ein Rückgang von durchschnittlich 11 % zu beobachten. Allerdings hat sich gezeigt, dass seit dem Messjahr 2000 kein eindeutiger Rückgang der NO₂-Immissionsbelastung feststellbar ist.

In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffemissionen aus dem Straßenverkehrsbereich (Verbesserung der Kraftstoffqualität und der Motortechnik, zunehmender Anteil an Pkw mit moderner Abgasminderungstechnologie, etc.) auf den Weg gebracht. Dadurch werden die NO_x-Emissionen, wie schon in den letzten beiden Jahrzehnten, trotz Zunahme des Verkehrsaufkommens abnehmen. Allerdings hat sich schon in den letzten Jahren gezeigt, dass sich an straßennahen Messpunkten kein signifikant rückläufiger Trend bei den NO₂-Messwerten nachweisen lässt, obwohl die NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr deutlich zurückgegangen sind.

Als mögliche Ursache für die unverändert hohe NO₂-Belastung wird einerseits diskutiert, dass höhere Ozonkonzentrationen zu einem veränderten chemischen Gleichgewicht mit weniger NO und mehr NO₂ führen können. Andererseits wird die Verschiebung des NO₂/NO_x-Verhältnisses hin zu NO₂, insbesondere bei den Abgasemissionen der neueren Dieselfahrzeuge, aufgeführt. Moderne Dieselfahrzeuge, deren Anzahl und Anteil an den Fahrleistungen in den letzten Jahren überproportional zugenommen hat, weisen insbesondere beim Einsatz von Motoren mit Oxidationskatalysatoren deutlich höhere Primäremissionen an NO₂ auf als ältere

Dieselfahrzeuge und Fahrzeuge mit Otto-Motoren. Auf die Ausführungen im Abschnitt 4.2.1 wird verwiesen.

Der im Vergleich zum Straßenverkehr geringe Immissionsbeitrag der Emittenten aus Industrie, Gewerbe und der kleinen und mittleren Feuerungsanlagen dürfte bis zum Jahr 2015 in etwa konstant bleiben und ist für die straßennahen Belastungsschwerpunkte nur von geringer Bedeutung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass an den hochbelasteten Freiburger Straßenabschnitten ohne zusätzliche Luftreinhaltemaßnahmen bis zum Jahr 2015 keine deutliche Verminderung der NO₂-Belastung auf den vorgegebenen Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel zu erwarten ist. Solche zusätzliche Maßnahmen müssen vor allem auf die Emittenten des Straßenverkehrs ausgerichtet sein.

Partikel PM10:

Wie bereits erwähnt, ist die Belastung durch PM10 in Freiburg seit einigen Jahren rückläufig, so dass in Zukunft mit Überschreitungen - auch bei ungünstigem Witterungsverlauf - nicht mehr zu rechnen ist. Diese Entwicklung ist vor allem dem steigenden Anteil von Dieselfahrzeugen mit Partikelfiltern zu verdanken. Im übrigen sind die im Vergleich zu anderen Städten in Baden-Württemberg relativ niedrigen PM10-Werte in Freiburg auf die relativ hohen Niederschlagsmengen und lokale Windsysteme („Höllentäler“) zurückzuführen.

Deshalb sind zusätzliche Maßnahmen zur Minderung der PM10-Belastung nicht erforderlich. Dennoch wird - vor allem durch die geplanten Maßnahmen im Verkehrsbereich und bei Kleinf Feuerungsanlagen - die Schadstoffbelastung durch PM10 weiter zurückgehen.

5 MASSNAHMEN

5.1 Nachhaltige Konzepte der Stadt Freiburg zu Verkehrsplanung, Energieversorgung und Luftreinhaltung

5.1.1 Stadt- und Verkehrsplanung

- **Übergeordnetes Leitziel „Nachhaltige Stadtentwicklung“**

Die zukünftige Stadtentwicklung Freiburgs orientiert sich an den Nachhaltigkeitsgesichtspunkten der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro.

Die in der Vergangenheit erzielten Erfolge und die Bemühungen Freiburgs, die Stadt als soziales, kulturelles und ökonomisches Zentrum mit ihrer gesellschaftlichen Vielfalt und wirtschaftlichen Bedeutung zu erhalten und zu stärken, sind hier besonders zu würdigen. Dazu gehört im weitesten Sinne, vermeidbaren Verkehr gar nicht erst entstehen zu lassen, den „Umweltverbund“ zu stärken, aber auch den notwendigen (Wirtschafts-)Verkehr zu berücksichtigen und stadtverträglich zu führen.

- **Leitziel „Stadt der kurzen Wege“**

Die Stadt Freiburg hat bereits mit dem Flächennutzungsplan 1981 (Zieljahr 2005) das Leitbild einer ausgewogenen Nutzungsmischung und eines sparsamen Umgangs mit Grund und Boden verabschiedet. Wesentliche Grundsätze des Leitbildes sind:

- Erhalt und Verstärkung der Mischung der miteinander verträglichen Nutzungen Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Kultur, Ausbildung und Freizeit
- Erhalt und Entwicklung attraktiver Zentren (Innenstadt und Stadtteilzentren) im Sinne einer dezentralen Konzentration und im Sinne einer Stadt der kurzen Wege
- schwerpunktmäßige Siedlungsentwicklung der Stadt entlang der schienengebundenen ÖPNV-Achsen
- angemessene Verdichtung zu den Haltepunkten des ÖPNV.

Inzwischen wurde ein neuer Flächennutzungsplan mit dem Planungshorizont 2020 aufgestellt. Auch hier finden sich in den Leitzielen Aspekte der Verkehrsvermeidung und flächensparenden Siedlungsentwicklung wieder:

- bevorzugte Nutzung der innerstädtischen Potenziale für die Bebauung
- verstärkte Wohnraumangebote vor allem für Familien, um den Prozess der Suburbanisierung einzudämmen
- Reduzierung von Verkehr durch kurze Distanzen zwischen Wohnen und Arbeiten und Entwicklung von Stadtteilzentren nach dem Märkte- und Zentrenkonzept der Stadt
- Nutzung vorhandener Infrastruktur, u.a. Siedlungsentwicklung an Stadt- oder S-Bahn-Trassen
- enge Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen Stadt und Nachbargemeinden; die kommunalen Lösungen müssen zukünftig um regionale Konzepte ergänzt werden.

- **Integration von Stadt-, Verkehrs- und Umweltplanung**

Die städtische Flächennutzungsplanung und die Generalverkehrsplanung / Verkehrsentwicklungsplanung wurden schon bisher integriert betrieben (Generalverkehrsplan (GVP) 1979 / Flächennutzungsplan (FNP) 1981). Aktuell wurden durch die parallele Aufstellung von FNP und Verkehrsentwicklungsplan (VEP) die Flächennutzungs- und Verkehrsentwicklungsplanung strategisch noch enger verknüpft und so der Aspekt der Verkehrsvermeidung verstärkt berücksichtigt.

Im Jahr 2007 hat der Freiburger Gemeinderat seine Klimaschutzstrategie fortgeschrieben. Danach sollen die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um mindestens 40 % (Basisjahr 1992) vermindert werden. Da ca. 25 % der treibhausrelevanten Emissionen vom Verkehr ausgehen, soll der Umweltverbund weiter gestärkt werden. Daneben soll durch eine Förderung der Innenentwicklung und einer „Stadt der kurzen Wege“ Verkehr zukünftig vermieden und nahräumliche Mobilität gewährleistet werden.

- **Grundsatz: Vermeiden - Verlagern - Gestalten**

Prinzipiell soll durch eine integrierte Stadtentwicklung Verkehr vermieden oder zumindest sollen die Zuwächse begrenzt werden. Der weiterhin nötige Verkehr soll durch Förderung der umweltfreundlichen Verkehrsmittel – soweit möglich – auf diese verlagert werden. Maßnahmen dazu sind:

- Stadtbahn, S-Bahn und Buslinien werden weiter ausgebaut
- die Infrastruktur (Radverkehrsnetz, Radabstellanlagen) und begleitende Informationseinrichtungen (Wegweisung, Fahrradstadtplan, Online-Routenplaner usw.) werden laufend erweitert und verbessert
- das Fußwegenetz und Fußgängerbereiche werden ausgebaut; dabei wird besonderer Wert auf die Erreichbarkeit von Nahversorgung, Stadtteilzentren, Kultur-, Bildungs- und Freizeiteinrichtungen gelegt.

Durch stadtverträgliche Gestaltung des verbleibenden motorisierten Individualverkehrs (MIV) sollen die Umweltbelastungen durch den Verkehr reduziert werden. Zugleich wird ein gutes Verkehrsangebot für alle Nutzergruppen erhalten und ausgebaut. Maßnahmen dazu sind:

- Flächenhafte Verkehrsberuhigung in den Wohnquartieren
- Bündelung des MIV auf stadtverträglich gestalteten Verkehrsachsen (Anmerkung: Dieses Ziel ist bezüglich der Luftschadstofflasten zwar kontraproduktiv, kann jedoch im Interesse einer sinnvollen Stadtentwicklung nicht aufgegeben werden)
- eine ausreichende Leistungsfähigkeit des Straßennetzes für den MIV wird sichergestellt
- der Parkraum wird bewirtschaftet und so auf die Verkehrsmittelwahl Einfluss genommen.

Die Wirkung dieses Planungsansatzes zeigt sich an der Veränderung des ‚Modal-Splits‘ (alle Zahlen von 1982 und 1999 im Binnenverkehr der Freiburger, siehe Abb. 5.2.2-1): Im ÖPNV wurde eine Zunahme von 11 % auf 18 % erzielt, im Radverkehr von 15 % auf 28 %, der Fußverkehr nahm hingegen von 35% auf 24% ab und der Anteil des Kraftfahrzeugverkehrs verringerte sich von 38 % auf 29 %.

Obwohl die Einwohnerzahl Freiburgs im gleichen Zeitraum stark gewachsen ist (von knapp 180.000 auf über 200.000) und auch die Motorisierung erheblich zugenommen hat (von etwa 420 auf etwa 490 Kfz/1000 Einwohner) stieg die Anzahl der täglichen Kfz-Fahrten nur wenig

an (von 230.000 auf 250.000). Der Mobilitätswachstum der letzten 30 Jahre konnte somit im Wesentlichen zu Gunsten von ÖPNV und Fahrrad gesteuert werden.

Dieses Ergebnis belegt die Richtigkeit des über Jahrzehnte mit Kontinuität verfolgten strategischen Ansatzes, den Autoverkehr in der Stadt einzudämmen, was auch mit dem neuen VEP weiter verfolgt wird. Dabei ist zukünftig der regionale Aspekt vermehrt zu berücksichtigen.

- **Grundsätze der Verkehrssteuerung in Freiburg**

Die Verkehrssteuerung in Freiburg orientiert sich an den Zielen des 2008 vom Gemeinderat verabschiedeten Verkehrsentwicklungsplans, wie z. B.

- Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
- Bündelung des MIV auf Hauptverkehrsstraßen
- besondere Berücksichtigung der Belange des Rad- und Fußverkehrs.

Die Umsetzung dieser Zielvorgaben erfolgt durch entsprechende steuerungstechnische Maßnahmen:

- Koordinierung und Schaltung Grüner Wellen im Zuge der Hauptverkehrsstraßen

Auf allen Hauptverkehrsachsen sind die Signalanlagen über die zentralen Verkehrsrechner koordiniert. Dabei werden die Anlagen in Streckenabschnitten, die durch die Netztopographie bzw. durch verkehrstechnische Rahmenbedingungen bestimmt sind, möglichst in Grüner Welle geschaltet. Zwangsläufig ergeben sich Unterbrechungen in der Grünen Welle

- im Schnittpunkt koordinierter Strecken
- bei ungünstigen Knotenpunktabständen bezogen auf die Teilpunktabstände
- bei Streckenaufweitungen in Knotenpunktzufahrten um zusätzliche Fahrstreifen.

Eine optimale Grüne Welle für beide Fahrtrichtungen gleichzeitig ist durch die vorgegebenen und nicht veränderbaren Knotenpunktabstände in aller Regel nicht möglich. Deshalb erfolgt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Lastfälle (Berufsverkehr morgens / abends, Ausflugsverkehr, Veranstaltungsverkehr bei Messen, SC-Spielen usw.) eine Optimierung zugunsten der jeweiligen Hauptbelastungsrichtung.

Weitere Beeinträchtigungen in der Grünen Welle können entstehen durch

- ÖPNV-Bevorrechtigung mit Verschiebung oder Verkürzung der MIV-Grünphase
- Nicht Einhalten der geplanten Progressionsgeschwindigkeit bei hoher Verkehrsbelastung (Auslastungsgrad >85%)
- Anlagen mit Festzeitsteuerung innerhalb verkehrsabhängig gesteuerter Strecken (z.B. Kronenbrücke-Nord und -Süd)
- Störungen im Verkehrsfluss wie z.B. Halten, Liefern in 2. Reihe, Bagatellunfälle, Müllentsorgung, Baustellenandienung
- Berücksichtigung des gegenüber dem Kfz-Verkehr deutlich langsameren Radverkehrs bei der Progressionsgeschwindigkeit

- Bevorrechtigung von Stadtbahnen und teilweise Bussen an Lichtsignalanlagen

Die Freigabezeiten für Stadtbahnen werden nur auf Anforderung geschaltet. Durch die punktgenaue An- und Abmeldung der Bahnen wird der Eingriff in den Programmablauf auf ein Minimum begrenzt. Der Grad der Bevorrechtigung ist an den einzelnen Knotenpunkten entsprechend der Verkehrsbedeutung im Verkehrsnetz unterschiedlich festgelegt. So können beispielsweise die Bahnen bei der Querung der Hauptverkehrsachsen (B 31 mit Schwabentorbrücke und Kaiserbrücke, Besançonallee, Siegesdenkmal) nur innerhalb fest vorgegebener Zeitfenster in das Signalprogramm eingreifen. Hierdurch wird vermieden, dass für den MIV in der Hauptverkehrsrichtung die Grünphasen zu stark eingeschränkt oder unterdrückt werden. An Knotenpunkten mit untergeordneter Verkehrsbedeutung dagegen können Bahnen mit voller Bevorrechtigung zu jedem Zeitpunkt in das Programm eingreifen und sich frei schalten.

- Begrenzung der Wartezeiten für querende Fußgänger/Radfahrer an Fußgängerschutzanlagen (teilweise durch zweimalige Freigabe im Umlauf)
- an Knotenpunkten progressive Schaltung der Fußgängersignale, um Wartezeiten auf Mittelinseln zu vermeiden.

Bewertung:

Alle Maßnahmen zur Vermeidung, Eindämmung und umweltverträglichen Abwicklung des MIV tragen letztlich zu einer Verminderung der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen und damit auch zu einer Reduzierung der NO₂- und PM₁₀-Belastung bei. Die Vermeidung von MIV-Fahrten reduziert nicht nur die Abgasemissionen, sondern auch die Emissionen durch Aufwirbelung und Abrieb. Kurzfristig sind allerdings keine nennenswerten Beiträge zur Minderung der Schadstoffemissionen zu erwarten.

5.1.2 Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzepte

Hoher Energieverbrauch und vor allem die Verwendung fossiler Energieträger führen zu verschiedenen Umweltproblemen und belasten unter anderem auch die lokale lufthygienische Situation. Auch Kommunen können im Rahmen ihrer politischen Schwerpunktsetzungen und Handlungsoptionen an der Lösung dieser Umweltprobleme direkt mitwirken.

Die Stadt Freiburg hat diese Aufgabenstellungen frühzeitig aufgegriffen und umgesetzt. Im Jahr 1986 wurde das "**Freiburger Energieversorgungskonzept**" einstimmig vom Gemeinderat beschlossen. 1996 wurde es durch die Erarbeitung und den Beschluss zum "**Freiburger Klimaschutzkonzept**" grundlegend erweitert. Im Jahr 2007 wurde das Klimaschutzkonzept aktualisiert und mit neuer Zielsetzung (40 % CO₂-Reduktion bis 2030) politisch beschlossen. Im Jahr 2011 wurde das Klimaschutzkonzept „Freiburg 2050 – Auf dem Weg zur Klimaneutralität“ erarbeitet; seine Umsetzung und ggf. der Beschluss neuer städtischer Klimaschutzziele soll in den kommenden Jahren sukzessiv angegangen werden. Im Jahr 2004 wurde zusätzlich das "**Konzept 10 % Strom aus erneuerbaren Energiequellen**" erarbeitet und beschlossen. Wesentliche Elemente dieser Konzepte sind die Bereiche Energieeinsparung sowie der Einsatz erneuerbarer Energien und effizienter Energietechnologien.

Die Erstellung und Umsetzung dieser Konzepte erfolgt in zahlreichen Planungsprozessen und Einzelvorhaben. Sie beinhalten vielfältige Implikationen zur lokalen Luftreinhaltung, nämlich die **Reduktion lokaler Emissionen** von

- Stickstoffoxiden aus Feuerungen mit Erdgas, Heizöl und Festbrennstoffen
- Schwefeldioxid aus Feuerungen mit Heizöl und Festbrennstoffen
- (Fein)-Staub aus Feuerungen mit Festbrennstoffen.

Wesentliche Ansatzpunkte und ihre Relevanz für die Luftreinhaltung vor Ort können wie folgt charakterisiert werden:

- **Bereich „Energieeinsparung“**

Ziel ist es dabei, den Energiebedarf (Energieaufwand) zur Beheizung vorhandener und neuer Gebäude von vornherein zu reduzieren (Stichwort "Energiesparen ist die beste Energiequelle").

Dieses Ziel wird u.a. verfolgt durch:

- die Weiterentwicklung des Freiburger Stufenplans der energetischen Standards für Neubauten und Unterstützung weiterer fortschrittlicher Bauweisen (wie z.B. Passivhäuser, Null-Energiehäuser, Plus-Energiehäuser) durch die sog. „Baulandpolitischen Grundsätze“ (die bauliche Energiestandards deutlich unter den staatlichen Vorgaben der Energieeinsparverordnung festlegen)
- Erstellung von Energiekonzepten im Rahmen von Bebauungsplanverfahren bzw. Einbringung in städtebauliche Sanierungsverfahren
- umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen im eigenen Gebäudebestand der Stadt Freiburg
- Durchführung eines kommunalen Förderprogramms "Wärmeschutz im Altbau" bzw. „Energieeffizient Sanieren“ seit 2002.

Mit diesen Ansätzen wird auch die Entstehung lokal wirksamer Luftschadstoffe vermieden; sie reduzieren die lokale Luftbelastung also unmittelbar.

- **Bereich "erneuerbare Energien"**

Das Ziel, langfristig den Einsatz fossiler Energieträger möglichst durch regenerative Energieträger zu substituieren, wird u.a. verfolgt durch

- gezielte städtische Ansiedlungspolitik im Bereich der Solarwirtschaft
- Umsetzung zahlreicher Solarprojekte (Solarthermie und Photovoltaik)
- Ausschreibung städtischer Dachflächen als Standorte für Photovoltaik-Anlagen
- Einzelprojekte zur Holzenergienutzung (mit Staubfiltern)
- Einzelprojekte zur Wasserkraft- und Windenergienutzung
- das o.g. "Konzept 10 % Strom aus erneuerbaren Energiequellen".

Diese Ansätze reduzieren die lokale Luftbelastung teilweise unmittelbar (wie etwa Solarthermie). Zum Teil tragen sie mittelbar zu einer Verringerung der allgemeinen Hintergrundbelastung von Luftschadstoffen - vor allem durch die Verringerung überregionaler Emissionen in der Stromerzeugung - bei.

- **Bereich "effiziente Energietechnologien" (Kraft-Wärme-Kopplung)**

Ziel ist es hierbei, den Energiebedarf vorhandener und neuer Gebäude bzw. Versorgungsstrukturen mit möglichst großer Effizienz (hoher Energie-Nutzungsgrade durch Kraft-Wärme-Kopplung) zu decken. Dies wird u.a. erreicht durch

- zahlreiche größere Erdgas- bzw. teilweise Biogas-Blockheizkraftwerke (wie z.B. in den Stadtteilen Landwasser, Weingarten/Rieselfeld und Vauban sowie in drei Hallenbädern) und neue kleinere Fernwärmeinseln mit Erdgas-BHKW's (wie z.B. am Wiehre-Bahnhof, im Stadttheater und in verschiedenen weiteren Neubau- bzw. Sanierungsgebieten)
- das "Wärmeverbundkraftwerk Freiburg (WVK)"
- konzeptionelle und fachliche Mitwirkung an der Schaffung neuer Fernwärmeverbindungen aus dem Wärmeverbundkraftwerk Freiburg bzw. dem Heizkraftwerk der Uni-Klinik (z.B. im Konzept „Fernwärme West“ ab 2011)
- Erarbeitung des Konzeptes „Energieeffiziente Stadt“ in den Jahren 2010/11, bestehend u.a. aus einem flächendeckenden Wärmekataster und Öffentlichkeitsarbeit für KWK-Projekte, sowie dessen sukzessive Umsetzung.

Diese städtischen Konzepte sind seit vielen Jahren wesentlicher Bestandteil der umweltpolitischen und städtebaulichen Entwicklung Freiburgs. Dies stellt sicher, dass sie auch in die Zukunft hineinwirken und damit auch weiterhin relevante Beiträge zur Energieeinsparung und Luftreinhaltung leisten.

Bewertung:

Diese Ansätze reduzieren die lokale Luftbelastung unmittelbar durch die Vermeidung zahlreicher Einzelheizanlagen mit meist fossilen Brennstoffen und deutlich schlechteren Wirkungsgraden. Zum Teil erzeugen sie jedoch wegen der zusätzlich neu in Freiburg installierten Stromerzeugungskapazitäten vor Ort zunächst auch zusätzlich Luftschadstoffe, tragen mittelbar jedoch trotzdem zu einer Verringerung der allgemeinen Hintergrundbelastung von Luftschadstoffen bei (durch die Verringerung von Emissionen in der überregionalen Stromerzeugung).

5.1.3 Luftreinhaltung: Modernisierung von Anlagen nach Immissionschutzrecht

Auf den „**Luftreinhaltung-/Aktionsplan Freiburg**“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

5.2 Bis zum Jahr 2015 geplante und langfristig angestrebte Maßnahmen

Tab. 5.2: Überblick über die Maßnahmen und deren Zeithorizonte

Nr.	Abschnitt	Art der Maßnahme	Zeithorizont	Zuständigkeit
M 1.1	5.2.1.1	Verlegung der B 3-Nord	ca. 2016	Stadt Freiburg
M 1.2	5.2.1.2	Bau des Stadttunnels	nach 2015	Bund
M 2	5.2.2	Veränderung des Modal-Split	mittel- bis langfristig	Stadt Freiburg, sonst. Gebietskörperschaften
M 3	5.2.3	Verkehrslenkung und -verflüssigung, Verkehrsleitsystem	laufend nach 2015	Stadt Freiburg Stadt Freiburg
M 4	5.2.4	Fahrzeugtechnik	bis 2015 und längerfristig	Verkehrsunternehmen, öffentl. Hand, Bürger
M 5	5.2.5	Anforderungen an mobile Maschinen und Geräte	bis 2015 und längerfristig	öffentl. Hand, Bürger
M 6.1	5.2.6.1	Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppe 1 nach KennzVO in der Umweltzone	ab 2010	Stadt Freiburg (Straßenverkehrsbehörde)
M 6.2	5.2.6.2	Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppen 1+2 nach KennzVO in der Umweltzone	ab 2012	Stadt Freiburg (Straßenverkehrsbehörde)
M 6.3	5.2.6.3	Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppen 1,2+3 nach KennzVO in der Umweltzone	ab 2013	Stadt Freiburg (Straßenverkehrsbehörde)
M 7	5.2.7	Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzept der Stadt Freiburg	bis 2015 und längerfristig	Stadt Freiburg
M 8	5.2.8	Altanlagenanierung bei gewerblichen Anlagen	bis 2015	RP Freiburg, Stadt Freiburg

Tab. 5.2: Überblick über die Maßnahmen und deren Zeithorizonte
(Fortsetzung)

Nr.	Abschnitt	Art der Maßnahme	Zeithorizont	Zuständigkeit
M 9	5.2.9	Verringerung der PM10-Emissionen aus diffusen Quellen in den Bereichen Industrie, Gewerbe, Handwerk und Baustellen	bis 2015 und längerfristig	Stadt Freiburg (Untere Immissions-schutzbehörde)
M 10	5.2.10	Maßnahmen zur Minderung der PM10-Emissionen bei Kleinf Feuerungsanlagen	bis 2015 und längerfristig	Untere Immissions-schutzbehörde, Bezirksschornsteinfeger
M 11	5.2.11	Verbrennungsverbot für pflanzliche Abfälle	bis 2015 und längerfristig	Untere Immissions-schutzbehörde
M 12	5.2.12	Intensive Reinigung von Hauptverkehrsstraßen	bis 2015 und längerfristig	Stadt Freiburg
M 13	5.2.13	Intensivierung der Straßenbegrünung	bis 2015 und längerfristig	Stadt Freiburg
M 14	5.2.14	City-Logistik-Konzept	mittelfristig	Transportgewerbe, Kammern
M 15	5.2.15	Öffentlichkeitsarbeit	bis 2015 und längerfristig	RP Freiburg, Stadt Freiburg, Verbände, Unternehmen

5.2.1 Straßenbauvorhaben

5.2.1.1 Verlegung der Stadtauswärtsfahrbahn der B 3 entlang der Karlsruher Straße (M 1.1)

Der stadtauswärts führende Abschnitt der B 3 im Norden Freiburgs verläuft derzeit weitgehend auf der Zähringer Straße. Es ist beabsichtigt, diese Fahrbahn auf die derzeit stadteinwärts führende Trasse entlang der Karlsruher Straße zu verlegen. Dieser Ausbau ist im Zusammenhang mit der vorgesehenen Entwicklung des Güterbahnareals vorgesehen.

Durch den geplanten Ausbau kann der gesamte Bereich der Ortsdurchfahrt und insbesondere die Ortsmitte von Zähringen vom Durchgangsverkehr entlastet werden. Entsprechend der vor-

liegenden Verkehrsprognose für das Jahr 2020 im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans wird die zukünftige Belastung der Stadtauswärtsrichtung am Spotmesspunkt Zähringer Straße nur noch ca. 8.000 Kfz/24 h betragen. Dies ist gegenüber der heutigen Belastung von hochgerechnet 15.500 Kfz/24 h eine spürbare und deutliche Verbesserung. Direkt nördlich der Einmündung Waldkircher Straße / Zähringer Straße - noch im direkten Einflussbereich des Messpunkts - geht die Verkehrsbelastung stadtauswärts von heute 25.000 Kfz/24 h auf 9.300 Kfz/24 h noch deutlicher zurück. Das Gesamtverkehrsaufkommen auf der Zähringer Straße (stadtein- und stadtauswärts) reduziert sich dann in diesem Bereich von ca. 38.500 auf 18.800 Kfz/24h.

Durch den Bau des Vollanschlusses mit Ausbau der Zinkmattenstraße und Engesserstraße kann die Verkehrsbelastung der Zähringer Straße nördlich der Einmündung Waldkircher Straße gegenüber den vorgenannten Zahlen nahezu halbiert und das Verkehrsaufkommen auf der Isfahanallee um ca. 10 % reduziert werden.

Die Vorplanungsphase wird 2012/2013 mit einer Gemeinderatsvorlage abgeschlossen. Sofern die erforderlichen Planungsressourcen zur Verfügung stehen, kann die Genehmigungsplanung bis Ende 2014 abgeschlossen werden. Baubeginn ist frühestens im Jahr 2016 möglich.

Mit Inbetriebnahme der Stadtbahnverlängerung Zähringen kann der regionale sowie städtische Busverkehr aus der Zähringer Straße herausgenommen und an der Endhaltestelle in Gundelfingen an die Stadtbahn angeschlossen werden. Diese Maßnahme führt zu einer deutlichen Reduzierung der Kategorie Schwerlastverkehr.

Bewertung:

Durch die geplante Verlegung der B 3-Nord könnten nach den Berechnungen von iMA am Messpunkt Zähringer Straße die NO₂-Immissionen um 7,2 µg/m³ und die PM10-Immissionen um 2,4 µg/m³ gegenüber dem Trend 2012 abgesenkt werden. Diese Maßnahme würde damit einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dass im Bereich der Zähringer Straße und damit auch in der Ortsmitte von Zähringen die Grenzwerte für beide Schadstoffe eingehalten werden können.

5.2.1.2 Bau des Stadttunnels (M 1.2)

Mit der Realisierung des Stadttunnels wird es möglich, den gesamten Durchgangsverkehr sowie große Teile des Ost-West- bzw. West-Ost-orientierten Ziel-Quell-Verkehrs im innerstädtischen Bereich unterirdisch zu führen und somit die westliche Schwarzwaldstraße sowie die Dreisamuferstraßen deutlich zu entlasten. Nach den vorliegenden Prognosen ist im Bereich der Schwarzwaldstraße in etwa eine Halbierung des heutigen Verkehrsaufkommens zu erwarten. Insbesondere der hohe Lkw-Anteil am durchfahrenden Verkehr kann damit im Tunnel geführt werden, was zu einer deutlichen Verbesserung der Immissionssituation auf der Schwarzwaldstraße und den Dreisamuferstraßen führen wird. Eine noch höhere Bündelungs- und damit Entlastungswirkung könnte durch den Bau eines sog. Vollanschlusses am Ganter-Knoten erreicht werden, da damit unter anderem auch noch große Anteile des Quell- und Zielverkehrs stadt- und umweltverträglich im Tunnel geführt werden könnten. Dies würde eine weitere Entlastung des oberirdischen Verkehrsnetzes und damit zu einer weiteren Verbesserung der lufthygienischen Situation führen.

Der Stadttunnel ist mit einer Tunnelröhre (zwei Fahrspuren) im „Vordringlichen Bedarf“ und mit einer zweiten Tunnelröhre im „Weiteren Bedarf mit Planungsrecht“ im neuen Bundesverkehrswegeplan ausgewiesen. Mit einer Verwirklichung des Stadttunnels kann realistischer Weise allerdings erst deutlich nach dem Jahr 2015 gerechnet werden.

Bewertung:

Nach den Prognosen von iMA könnte durch den Stadttunnel die Belastung an der Schwarzwaldstraße und den Dreisamuferstraßen bei NO₂ um 17,5 µg/m³ und bei PM10 um 8,9 µg/m³ gegenüber dem Trend 2012 gesenkt werden.

Zur Lösung des Interessenkonflikts zwischen dem Schutz der Wohnbevölkerung an der B 31 vor gesundheitlichen Risiken aufgrund des zu hohen Immissionsniveaus und der Freizügigkeit des Verkehrs kommt dieser Maßnahme eine vorrangige Bedeutung zu, da eine deutliche Absenkung der Immissionsbelastung an der Schwarzwaldstraße nur so zu erreichen ist. Zudem könnte die Annäherung an das einzuhaltende Schutzniveau hier ohne beschränkende Eingriffe in den Verkehr erreicht werden.

Der Bau des Stadttunnels ist die einzig wirksame Maßnahme mit der das gesetzlich geforderte Immissionsniveau bei NO₂ zumindest näherungsweise in diesem Jahrzehnt erreicht werden könnte. Die Grenzwerte für PM10 wären sicher eingehalten.

5.2.2 Veränderung des Modal-Splits (M 2)

- **RegioKarte**

Mit Einführung der RegioKarte in den beiden Landkreisen Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen sowie in der Stadt Freiburg stiegen die Nutzerzahlen im ÖPNV besonders im regionalen Bereich deutlich an. Die Beibehaltung des Tarifsystems und dessen Vervollständigung mit weiteren Tarifangeboten ist auch in den kommenden Jahren ein unverzichtbarer Bestandteil der Verkehrspolitik im Bereich der Region.

- **Erweiterung und Ausbau des Stadtbahnnetzes**

Entsprechend den Zielsetzungen des städtischen Verkehrsentwicklungsplans, nämlich den Autoverkehr in der Stadt durch die Förderung der umweltfreundlichen Verkehrsarten (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) zu reduzieren, kommt dem ÖPNV ein besonderer Stellenwert zu. Hierbei bilden insbesondere die Erweiterung und der Ausbau des Stadtbahnnetzes einen besonderen Schwerpunkt.

Nach dem derzeit gültigen Rahmenzeitplan sollen folgende Stadtbahnprojekte der 1. Prioritätsstufe bis zum Jahr 2018 im Bau bzw. fertiggestellt sein:

- Stadtbahnverlängerung Zähringen (im Bau):
Verlagerungspotenzial vom MIV auf den ÖPNV: 1.200 Fahrten je Tag
- Stadtbahnverlängerung „Neue Messe“ (Baubeginn 2012)
Verlagerungspotenzial vom MIV auf den ÖPNV: 2.260 Personenfahrten je Werktag
- Stadtbahn Kronenstraße / Rotteck- / Friedrichring (Baubeginn 2014)
- Stadtbahn Waldkircher Straße (Baubeginn 2016)

Die folgenden weiteren Ausbau-, Erweiterungs- und Erneuerungsmaßnahmen können angesichts der Haushaltssituation der Gebietskörperschaften nach heutigem Kenntnisstand erst nach dem Jahre 2018 verwirklicht werden:

- o Stadtbahn Gundelfingen:
Verlagerungspotenzial vom MIV auf den ÖPNV: 2.000 Fahrten je Tag
- o Stadtbahnverlängerung Littenweiler bis Kappler Knoten:
Verlagerungspotenzial vom MIV auf den ÖPNV: 1.080 Fahrten je Werktag.

- **Breisgau-S-Bahn**

Auch die Umsetzung des „Integrierten regionalen Nahverkehrskonzeptes Breisgau-S-Bahn 2020“ trägt zu weiteren Umsteigeeffekten bei. Der Ausbau des ÖPNV-Angebotes (S-Bahn, Regionalbusse, Stadtbahn und Stadtbusse) in der gesamten Region und die konsequente Verknüpfung der Verkehrsmittel untereinander ermöglicht es den Fahrgästen in zunehmendem Maße, auf die Nutzung des Autos zu verzichten. Dies wirkt sich insbesondere positiv auf den Modal-Split im Berufs- und Ausbildungspendlerverkehr aus, der sich mit 67 % MIV-Anteil im Vergleich zum MIV im Binnenverkehr (29 %) deutlich ungünstiger darstellt. Dies zeigt, dass hier noch ein erhebliches Verlagerungspotenzial vorhanden ist.

Im Mai 2011 hat der Zweckverband Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF) - ein Zusammenschluss der Stadt Freiburg und der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen - als Träger des Konzeptes die Umsetzung der „Breisgau-S-Bahn 2020“ beschlossen und gleichzeitig die „Ausbaustufe 2018“ definiert, die im Bereich S-Bahn alle Maßnahmen umfasst, die ohne den viergleisigen Ausbau der Rheintalbahn umgesetzt werden können. Hierzu gehören unter anderem:

- o Neu- und Ausbau von einzelnen zweigleisigen Abschnitten und Kreuzungsbahnhöfen als Voraussetzung für Taktverdichtungen, z.B. auf der Höllentalbahn, der Breisacher Bahn oder der Elztalbahn
- o Elektrifizierung sämtlicher S-Bahn-Strecken
- o Barrierefreier Ausbau der Bahnhöfe und Haltepunkte
- o Neu- und Ausbau der Signaltechnik
- o Ausbau des S-Bahn-Angebotes auf allen Strecken: 30-Minuten-Grundtakt, abschnittsweise Verdichtungen, z.B. 15-Minuten-Takt Hugstetten-Kirchzarten, Verstärkerfahrten in den Hauptverkehrszeiten
- o Anpassungen des Busnetzes infolge des zusätzlichen Stadtbahnausbaus und der Angebotsausweitungen im Bereich der S-Bahn-Verkehre.

Die Infrastrukturmaßnahmen der „Ausbaustufe 2018“ sollen zum Dezember 2018 in Betrieb genommen werden - zeitgleich mit dem verbesserten S-Bahn-Angebot - mit einzelnen vorgezogenen Maßnahmen wie dem Ausbau der Münstertalbahn oder der Strecke Müllheim-Mulhouse.

- **Parkraumbewirtschaftung**

Eine flächenhafte Parkraumbewirtschaftung der Quartiere im Gürtel um die Innenstadt wurde bereits eingerichtet. Zielsetzung ist u.a., die als Dauerparker im Wohnquartier parkenden Pendler auf den ÖPNV zu verlagern.

Im Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Freiburg sind Gebiete für eine mögliche Ausdehnung der Parkraumbewirtschaftung dargestellt. Folgende Erweiterungen sollen in den nächsten Jahren geprüft und bei entsprechender Akzeptanz in den jeweiligen Quartieren umgesetzt werden:

- Herdern (nördlicher und östlicher Bereich)
- Brühl/Beurbarung
- Stühlinger Südwest
- Wiehre Süd (Holbeinstraße/Türkenlouisstraße)
- Wiehre Ost (Seminarstraße).
- Oberau

- **P+R-Plätze**

Durch die Schaffung weiterer P+R-Plätze können Umsteigeeffekte vom MIV zum ÖPNV bewirkt werden. Folgende neue P+R-Plätze bzw. Erweiterungen bestehender Anlagen sind Bestandteil des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Freiburg und für eine mittelfristige Umsetzung überwiegend im Zusammenhang mit den oben genannten Stadtbahnprojekten geplant:

- **Gundelfingen Thiergarten: ca. 350 Plätze** (Bau 2013/2014)
Voraussetzung ist die Verlängerung der Stadtbahn zur Gemarkungsgrenze Freiburg/Gundelfingen; die P+R-Anlage ist Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens „Stadtbahnverlängerung Zähringen“ und liegt teilweise auf Gundelfinger Gemarkung.
- **Neue Messe Freiburg:** (Bau 2014)
Voraussetzung ist der Neubau der Stadtbahn zum Messegelände Freiburg; die P+R-Anlage ist Bestandteil des Bebauungsplans „Stadtbahn Neue Messe“, der vor dem Aufstellungsbeschluss steht. Die Kapazität der P+R-Anlage steht noch nicht fest. In einer Machbarkeitsstudie wurde eine erste Stufe mit 200 Plätzen dargestellt, bei Verwendung des gesamten Schießplatzareals wären insgesamt bis zu 600 Plätze möglich.
- **Erweiterung der bestehenden P+R-Anlage Zinklern:**
Die hierzu erforderliche Grundstücksfläche wurde von der Stadt Freiburg erworben; die Erweiterung vergrößert die bestehende 290 Plätze umfassende P+R-Anlage etwa um weitere 70 Plätze.
- **Kappler Knoten: ca. 370 Plätze + 5 Reisebusplätze**
Voraussetzung ist die Verlängerung der Stadtbahn zum Kappler Knoten; die P+R-Anlage ist Bestandteil des rechtskräftigen Bebauungsplans 3-70 „Stadtbahnverlängerung Littenweiler“.
- **Regionale Ausweitung im Zusammenhang mit Breisgau-S-Bahn:**
Im Zusammenhang mit dem Ausbau des Konzeptes Breisgau-S-Bahn wurden in den vergangenen Jahren bereits zahlreiche neue P+R-Anlagen an den Bahnhöfen in der

Region, insbesondere an den Pilotstrecken nach Breisach, Endingen und Elzach oder an der Höllentalbahn (z.B. Kirchzarten oder Titisee) errichtet, um den Fahrgästen so früh wie möglich ein Umsteigen auf den ÖPNV zu ermöglichen.

- **Förderung des Radverkehrs**

Die Stadt Freiburg erarbeitet derzeit ihr "Radkonzept 2020", mit dem die Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr in Freiburg umfassender und zügiger, als dies in den letzten Jahren praktiziert wurde, weiter entwickelt werden soll. Zusätzlich zur kontinuierlichen weiteren Anlage von Radfahrstreifen, Abstellplätzen, Bike and Ride-Anlagen, Wegweisung usw. ist die Entwicklung eines Vorrangnetzes vorgesehen, mit dem ein weitgehend störungsfreies und zügiges Fahren auch über längere Distanzen attraktiv gemacht werden soll. Hiermit können mit verhältnismäßig geringem Aufwand weitere Steigerungen des Radverkehrsanteils im Modal-Split erzielt und damit MIV-Fahrten ersetzt und vermieden werden.

Geplante Maßnahmen sind z. B.:

- Rad-Vorrangrouten: Dreisamuferweg (Ausbau, Kapazitätserweiterung), Güterbahnradweg (Neubau im nördlichen Stadtgebiet, punktueller Ausbau, insbesondere kreuzungsfreie Führungen, im südlichen Abschnitt), Vorrangroute westliche Stadtteile – Lörracher, Eschholz-, Friedhof-, Waldkircherstraße – (Optimierung der Radverkehrsführungen, Verbesserungen in der Verkehrssteuerung / Koordinierung von Signalanlagen usw.).
- Lückenschlüsse im Radwegenetz (z.B. Berliner Allee, Stefan-Meier-Straße, Hartmannstraße usw.)
- weitere Radabstellplätze in der Innenstadt
- Bike and Ride-Anlagen
- Öffnung von Einbahnstraßen usw..

- **Förderung des Fußverkehrs**

Eine Vielzahl von Maßnahmen mit dem Ziel, zu Fuß Gehenden sichere und komfortable Wegeverbindungen in die Stadt anzubieten, sind bereits umgesetzt und werden auch konsequent weitergeführt, z. B.

- Einrichtung von verkehrsberuhigten Bereichen
- Verbesserung der Überschreitbarkeit von Hauptverkehrsstraßen (Fußgängerüberwege an Stelle von Unterführungen)
- Signalisierung des Fußverkehrs ohne Zwischenhalt auf der Mittelinsel
- Einrichtung von Querungshilfen
- fußverkehrsfreundliche Platzgestaltung in Stadtteilzentren.

- **Verbesserung der multimodalen Verknüpfung**

In Freiburg ist in den vergangenen Jahrzehnten eine hervorragende Infrastruktur für den ÖPNV, für Fußgänger und den Radverkehr entstanden, die – wie bereits beschrieben – in den nächsten Jahren weiter und mit verstärkten Anstrengungen ausgebaut werden wird. Sowohl in der Stadt wie auch in der Region wird bis 2018 ein Quantensprung im Aus-, Um- und Neubau von ÖPNV-Infrastruktur erfolgen. Die Stadt Freiburg wird im Jahr 2012 ein integriertes Mobilitätskonzept entwickeln, das auf dem bestehenden Verkehrsentwicklungsplan aufsetzt und eine verbesserte intermodale Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsträger in der Stadt und der Region zum Ziel hat. Dabei werden auch weitere Mobilitätsformen wie z.B. Carsharing, Fahrradverleih oder Elektromobilität stärker berücksichtigt. Die Kunden sollen damit das vorhandene breite Angebot an unterschiedlichsten Mobilitätsdienstleistungen leicht-

ter und flexibler nutzen und kombinieren können. Neben den infrastrukturellen Voraussetzungen wie optimal gestalteten Umsteigepunkten gehören dazu im Wesentlichen eine gute und umfassende Information sowie ein umfassendes integriertes Tarifsystem.

- **Mobilitätsmanagement und Mobilitätsberatung**

In Freiburg wird bereits heute von verschiedenen Institutionen eine Mobilitätsberatung durchgeführt. Hierzu gehört z. B. ein entsprechendes Service-Angebot der Freiburger Verkehrs AG, die Dienstleistungen in der Fahrradstation „mobile“, das Car-Sharing-Angebot von Stadtmobil Südbaden AG, die Aktivitäten der Arbeitsgruppe „Umweltfreundlich zum Betrieb“ und von VCD, ADFC usw. Die Stadt Freiburg arbeitet derzeit an einem Konzept, die verschiedenen Aktivitäten in diesem Aufgabenfeld zu bündeln, zu vernetzen und stärker als bisher von städtischer Seite zu unterstützen. Ausgangspunkt dieser Aktivitäten ist die Überzeugung, dass gerade angesichts des bereits hohen Qualitätsstandards bei den stadtverträglichen Verkehrsarten weitere Reduzierungen des Autoverkehrs vor allem durch Veränderungen in Einstellungen und Verhaltensmustern erzielt werden können. Durch aktive Informations- und Beratungsangebote können Umsteigeeffekte auf die umweltfreundlichen Verkehrsarten bewirkt werden.

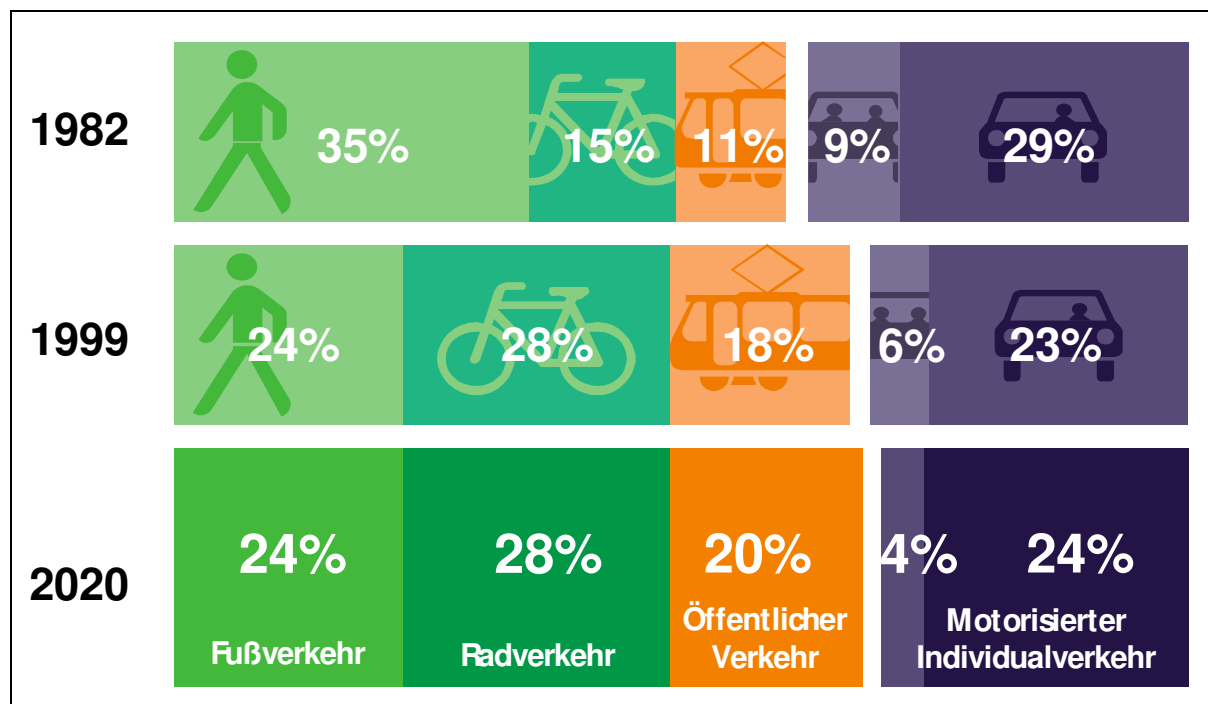


Abb. 5.2.2-1: Bisherige und zu erwartende Veränderungen des Modal-Splits im Binnenverkehr der Freiburger bei Verwirklichung der im Verkehrsentwicklungsplan enthaltenen Maßnahmen

Bewertung:

Im Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Freiburg sind zahlreiche Maßnahmen der Stadt zur Förderung des Umweltverbunds beschrieben. Bei kompletter Umsetzung dieser Maßnahmen ist eine weitere Verschiebung des Modal-Split zugunsten der umweltfreundlichen Verkehrsmittel zu erwarten (siehe Abb. 5.2.2-1). Dem entsprechend könnte mit einer Absenkung des Immissionsniveaus bei NO₂ um ca. 2,5 µg/m³ und bei PM10 um 1,7 µg/m³ im Stadtgebiet Freiburg gerechnet werden.

5.2.3 Verkehrslenkung und -verflüssigung (M 3)

- **Verbesserungsmöglichkeiten in der Verkehrssteuerung**

Die Signalanlagen im Zuge der Hauptverkehrsstraßen sind bereits koordiniert und werden zum überwiegenden Teil verkehrsabhängig gesteuert. Die Steuerung ist im Rahmen der Qualitätskontrolle laufend zu überprüfen und an sich ändernde Rahmenbedingungen anzupassen. Aufgrund des damit erreichten Standards ist das Potenzial für Verbesserung des Verkehrsflusses - und damit auch für eine Reduzierung der Schadstoffemissionen - begrenzt. Folgende Möglichkeiten können für eine weitergehende Prüfung in Betracht kommen:

- Verzicht auf progressive Fußverkehrsschaltung an relevanten Knotenpunkten mit der Folge von Wartezeiten auf (teilweise schmalen) Mittelinseln. (Dies ist jedoch kontraproduktiv im Hinblick auf die Förderung des Fußverkehrs).
- Teilweise Einschränkung der ÖPNV-Bevorrechtigung (wie heute bereits an manchen Brennpunkten, z.B. im Bereich Dreisambrücken) zugunsten des MIV. Die Folge wären deutliche Erhöhung der Wartezeiten für ÖV-Fahrzeuge vor Signalanlagen mit Verlust an Attraktivität und Fahrkomfort für Fahrgäste. (Dies ist jedoch kontraproduktiv im Hinblick auf die Förderung des ÖPNV).
- Differenzierung der ÖPNV-Bevorrechtigung mit flexiblem Bevorrechtigungsgrad unter Berücksichtigung der Fahrplanlage der jeweiligen Fahrzeuge (höherer Bevorrechtigungsgrad nur bei Verspätungen). Als Voraussetzung müssten Anlagen teilweise auf Datenfunk umgerüstet werden, der jedoch derzeit technisch noch an Grenzen stößt. Wegen aktueller technischer Probleme werden seit Frühjahr 2008 durch die Freiburger Verkehrs AG die Mehrzahl der Signalanlagen wieder von Datenfunk auf konventionelle Technik umgestellt.
- Reduzierung von Kleinstörungen im Verkehrsablauf durch verstärkte Überwachung (Halten in 2. Reihe).
- Für die Zukunft kann der Einsatz neu entwickelter modellbasierter Steuerungsverfahren anstelle der bisherigen messwertbasierten Steuerung geprüft werden. Bei diesem Steuerungsverfahren erfolgt eine automatische Anpassung der Signalprogramme nicht mehr auf den Einzelknoten bezogen sondern mit dem Ziel einer Netzoptimierung.
- Dosierung des zufließenden Verkehrs am jeweils ersten Knotenpunkt im Straßennetz (zum Beispiel Basler Straße / Feldbergstraße; Kronenbrücke-Süd) um Überlastungen und damit Beeinträchtigungen der Grünen Welle in nachfolgenden Streckenabschnitten zu vermeiden. Diese Maßnahme käme allerdings für den Zufluss B 31 von Osten wegen Rückstaugefahr in den Tunnel keinesfalls in Betracht. Hier wäre eine Dosierung nur über eine Pfortneranlage östlich des B 31-Tunnels denkbar, was aber kaum zu realisieren ist und die Gefahr von Ausweichverkehren auf das nachgeordnete Straßennetz birgt.

- **Verkehrsleitsystem**

Die Erweiterung des in Freiburg bestehenden Parkleitsystems zu einem Verkehrsleitsystem ist längerfristig vorgesehen. Hiermit soll z.B. zur Entlastung der Innenstadt bereits am Stadtrand mit Wechselanzeigen auf die P+R-Plätze (Belegungsanzeige) und das ÖPNV-Angebot (Abfahrtszeiten, Zugfolge, Fahrpreis usw.) hingewiesen werden. Dies kann sowohl abhängig von der Immissionssituation als auch von den Verkehrsverhältnissen im weiteren Streckenverlauf erfolgen.

Daneben ermöglicht das System eine flexible Wegweisung bei Sondersituationen (Großveranstaltungen, Baustellen, usw.).

Bewertung:

Eine relevante Absenkung des Immissionsniveaus bei NO₂ und PM₁₀ durch die beschriebenen Maßnahmen ist an den Belastungsschwerpunkten an der Schwarzwald- und der Zähringer Straße erst nach Verwirklichung des integrierten Verkehrsleitsystems zu erwarten. Dieses wird erst längerfristig zur Verfügung stehen.

5.2.4 Fahrzeugtechnik (M 4)

Die öffentliche Diskussion dreht sich derzeit hauptsächlich um die Ausrüstung von Dieselfahrzeugen mit Partikelfiltern. Dieselpartikelfilter haben erhebliche Minderungspotenziale sowohl beim Einsatz in Neufahrzeugen als auch bei der Nachrüstung von Altfahrzeugen. Aufgrund der hohen mittleren Fahrzeuglebensdauer hat die Nachrüstung für die künftige Emissionssituation bei PM₁₀ das weitaus größte Potenzial. Entsprechende Konsequenzen sollte - auch im Hinblick auf mögliche Verkehrsverbote - jeder Besitzer eines älteren Fahrzeugs ziehen.

Diese Maßnahmen entfalten jedoch kaum Wirkung hinsichtlich der Reduktion der NO_x-Emissionen. Bei den CRT-Filtern (das sind Dieselpartikelfilter mit vorgeschaltetem Oxikat), mit denen schwere Nutzfahrzeuge, insbesondere Linienbusse häufig nachgerüstet werden, muss sogar mit etwas höheren NO₂-Emissionen gerechnet werden.

Zur Minderung der NO_x-Emissionen kommen folgende Strategien in Frage:

- der Ersatz von älteren Dieselfahrzeugen durch Fahrzeuge der Euro 6-Norm bzw. Kfz mit Benzin-, Erdgas- oder Elektroantrieb
- bei schweren Nutzfahrzeugen (einschließlich Bussen) die Nachrüstung bzw. die Neubeschaffung von Fahrzeugen mit SCR-Technik.

Die Träger des ÖPNV, die öffentliche Hand und sonstige Verkehrsdienstleister sind aufgefordert, mit gutem Beispiel voranzugehen. Die in Frage kommenden Unternehmen und Dienststellen erhielten im Rahmen der Aufstellung des Luftreinhalteplans Gelegenheit, ihre Aktivitäten und Pläne darzulegen. Soweit davon Gebrauch gemacht wurde, wird dies nachfolgend wiedergegeben.

- **Förderung von Erdgasfahrzeugen**

Erdgas als Kraftstoff wird bereits heute steuerlich gefördert. Bis zum Jahr 2020 ist Erdgas bei der Mineralölsteuer begünstigt und kostet etwa 50 % weniger als Benzin und Diesel.

Die Schadstoffemissionen eines Erdgasfahrzeugs liegen erheblich unter denen eines Dieselfahrzeugs, aber auch noch niedriger als beim Benzin-Pkw. Im Vergleich zum Diesel-Pkw sind die Partikelemissionen um nahezu 100 % und die NO_x-Emissionen um ca. 80 % reduziert. Im Vergleich zum Benzin-Pkw liegen die NO_x-Emissionen um ca. 20 % niedriger.

Das Netz der öffentlich zugänglichen Erdgastankstellen wächst stetig. Bis zum Jahr 2011 waren in Deutschland flächendeckend an ca. 890 Markentankstellen Erdgastankanlagen eingerichtet. In Freiburg gibt es zur Zeit zwei Tankstellen.

- **Umstellung der ÖPNV-Busflotte auf emissionsarmen Betrieb:**

Folgende Technologien sind zumindest teilweise im Einsatz oder stehen zur Wahl:

Bei Bussen mit Dieselantrieb

- Oxikat
- CRT-Filter
- SCR-Filter
- EEV-Standard

alternativ

- Erdgasantrieb.

Beim **Oxikat** handelt es sich um einen Oxidationskatalysator, der unverbrannte Bestandteile im Abgas nachverbrennt und damit auch den Ruß- bzw. Partikelaustritt reduziert. In der Regel sind auch die älteren Dieselfahrzeuge bereits mit einem Oxikat ausgerüstet, jedoch sind sowohl die Stickoxid- als auch die PM10-Emissionen dieser Fahrzeuge noch beträchtlich.

ÖPNV-Busse können im innerstädtischen Betrieb einen durchaus nennenswerten Beitrag zur Ruß- und PM10-Belastung liefern, insbesondere an Busbahnhöfen oder stark frequentierten Linien. Die Nachrüstung von Dieselnissen mit einem Rußfiltersystem, etwa dem CRT-System (Continuously Regenerating Trap) der Firma HJS, ist möglich und wird vom Land Baden-Württemberg gefördert. Durch den Einsatz eines **CRT-Filtersystems** - hier handelt es sich um Dieselpartikelfilter mit vorgeschaltetem Oxikat - wird die Partikelemission um etwa 95 % gemindert.

Sowohl Oxikat als auch CRT-Filter haben einen gravierenden Nachteil. Üblicherweise wird von den Dieselmotoren überwiegend Stickstoffmonoxid (NO) als Schadstoff emittiert, der erst in der Atmosphäre zu Stickstoffdioxid (NO₂) aufoxidiert wird. Der Einsatz der o.g. Filtersysteme führt zu höheren Anteilen von NO₂ im Abgas und ist eine der Ursachen für unverändert hohe NO₂-Immissionen, obwohl die Belastung durch Stickstoffoxide (NO_x) insgesamt und NO rückläufig ist.

Um die NO_x-Emissionen zu reduzieren müssten Altfahrzeuge mit **SCR-Filtern** (SCR = selektive katalytische Reduktion) nachgerüstet werden. In diesen Filtern wird in einer dritten Reinigungsstufe NO_x mittels Ammoniak zu unschädlichem Stickstoff reduziert.

EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle) ist der gegenwärtig anspruchsvollste europäische Abgasstandard für Busse und Lkw. Diese besonders umweltschonenden Fahrzeuge übertreffen die Abgasqualität der ab Oktober 2008 bei Lkw und Bussen für alle neuen Fahrzeugtypen gültigen Euro 5-Norm. Auf Initiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit fördert die KfW Förderbank die Anschaffung neuer Nutzfahrzeuge, die besonders abgasarm sind. Die Nachrüstung wird ebenfalls mitfinanziert.

Eine weitere Möglichkeit, sowohl die Partikel- als auch die NO_x-Emissionen bei Linienbussen deutlich zu reduzieren, ist der Einsatz von **Erdgas-Bussen**. Gegenüber einem Euro 3-Dieselmotor liegen die Minderungen bei Partikeln bei ca. 90 % und bei NO_x bei bis zu 85 %.

Die Träger des ÖPNV, die öffentliche Hand und sonstige Verkehrsdienstleister sind aufgefordert, mit gutem Beispiel voranzugehen. Die in Frage kommenden Unternehmen und Dienststellen erhielten im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalte- und Aktionsplans Gelegenheit, ihre Aktivitäten und Pläne darzulegen.

Die Stellungnahmen der Verkehrsbetriebe werden nachfolgend wiedergegeben:

Freiburger Verkehrs AG:

Alle Busse im Liniendienst der Freiburger Verkehrs AG sind als besonders schadstoffarm der Schadstoffgruppe 4 (grüne Plakette) mit dem geringsten Schadstoffausstoß zugeordnet. Hier von entsprechen ca. 75 % der Busse bereits der Euro 5 / EEV-Norm und verfügen über hochwirksame CRT-Rußfilter sowie größtenteils über eine NO_x-Reduzierung mittels Adblue-Eindüsung (SCR-Technik) und verbrauchsoptimierte Automatikgetriebe.

Die Beschaffung der Busse orientiert sich dabei nicht nach den vom Gesetzgeber geforderten Mindestvoraussetzungen sondern regelmäßig an dem, was die Hersteller als zusätzliche technische Lösungen zur Schadstoffreduzierung anbieten.

Alle anderen Fahrzeuge im Fuhrpark der Freiburger Verkehrs AG sind, sofern am Markt die entsprechenden Rußfiltersysteme angeboten wurden, nachgerüstet worden. Die neu zu beschaffenden Fahrzeuge werden – wenn möglich – mit Rußfilter, alle Lkw mit SCRT-Filter beschafft.

Mit den o.g. Maßnahmen erfüllt bzw. übertrifft die Freiburger Verkehrs AG die Anforderungen, die der Gemeinderat für den städtischen Fuhrpark definiert hat.

Weiterhin hat die Freiburger Verkehrs AG in den letzten Jahren ihr Stadtbahnnetz stark ausgebaut bzw. saniert. Weitere Stadtbahnstrecken, wie die Stadtbahnverlängerung Zähringen, zur Messe oder über den Rotteckring sind im Bau oder in Planung. Dies hat auch zur Folge, dass immer mehr Dieselsebusse durch die besonders umweltfreundlichen Straßenbahnen ersetzt werden können, die alle mit Strom aus regenerativen Energien betrieben werden.

SBG SüdbadenBus GmbH:

Mit Beginn des Jahres 2012 verfügten 52 % aller SBG-Omnibusse (KOM) über grüne, 21 % über gelbe und 26 % über rote Feinstaubplaketten. Bei den Fahrzeugen der Niederlassung Freiburg ist die Verteilung wie folgt: 76 % grün, 22 % gelb und 3 % (= 2 KOM) rot. Diese 2 KOM können jedoch betrieblich so eingesetzt werden, daß sie die Umweltzone Freiburg nicht befahren.

Im Zuge der Neubeschaffung und Nachrüstung weiterer KOM mit Dieselpartikelfiltern in 2012 kann die SBG sicherstellen, dass ab 1.1.2013 nur noch Fahrzeuge mit grüner Feinstaubplakette die Umweltzone Freiburg befahren werden.

Die im Jahre 2005 getroffene Aussage, bevorzugt Neubeschaffungen zu tätigen und hiermit den jeweilig besten am Markt verfügbaren Abgas-Emissionsstandard frühzeitig zu beschaffen,

konnte die SBG weitestgehend einhalten. Bereits ab 2010 hatte die SBG den EEV-Standard eingeführt. Zusätzlich wurden jedoch auch Dieselpartikelfilter - unterstützt mit Mitteln aus dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) - nachgerüstet.

Der Einsatz von Biodiesel kommt nach Auffassung der SBG wegen berichteten Schäden an Partikelfiltern und Einspritzanlagen nicht in Frage, weil eine sichere und pünktliche Betriebsabwicklung oberste Priorität hat.

Die Entwicklung von synthetischen Kraftstoffen, z.B. „Sunfuel“ aus Biomasse, wird von der SBG aufmerksam verfolgt. Sobald dieser Kraftstoff zu wirtschaftlichen Konditionen verfügbar ist, wird eine Einführung in Erwägung gezogen.

Erdgas als Treibstoff kommt aus mehreren Gründen - vor allem aber aus Kostengründen - nicht in Frage. Die besonderen Bedingungen des Regionalverkehrs mit seiner dezentralen Fahrzeugabstellung würde eine relativ dichte Tankstelleninfrastruktur im gesamten Verkehrsgebiet erfordern. Die entsprechenden Investitionen wären sehr kostenintensiv und würden auch wesentlich höhere Betriebskosten als Diesel-Tankstellen verursachen.

- **Nachrüstung oder beschleunigte Ersatzbeschaffung des öffentlichen Fuhrparks auf Euro 4 oder besser (und Partikelfilter) oder Neubeschaffung von Fahrzeugen mit Erdgasantrieb**

Neben dem ÖPNV sind auch die Fuhrparks der öffentlichen Hand für den innerstädtischen Verkehr und damit auch hinsichtlich der Schadstoffimmissionen von Interesse. Eine besondere Bedeutung für die Luftreinhaltung haben die Stadt Freiburg und die Behörden des Landes auch deshalb, weil sie gleichzeitig eine Vorbildfunktion ausüben. Nachfolgend werden die Ergebnisse der entsprechenden Erhebungen zusammengefasst:

Stadt Freiburg:

Nach dem Beschluss des Gemeinderates vom 04.10.2005 setzen sich der Gemeinderat und die Stadtverwaltung dafür ein, dass der Fuhrpark der Stadtverwaltung (und anderer städtischer Gesellschaften) schnellstmöglich und weitestmöglich auf Fahrzeuge mit Erdgasantrieb oder Fahrzeuge mit biogenen Treibstoffen umgerüstet wird.

Beim Großteil der städtischen Pkw handelt es sich um Leasingfahrzeuge. Seit Ende 2007 werden entsprechend dem Gemeinderatsbeschluss rund 2/3 der Leasing-Dienstfahrzeuge mit Erdgas betrieben. Anfang 2011 wurden sie durch neue schadstoffarme Modelle ausgetauscht. Diese erfüllen teilweise bereits die anspruchsvolle Schadstoffnorm Euro 5. Des Weiteren nutzt die Stadt Freiburg seit Mitte 2011 zwei Elektrofahrzeuge, die mit Strom aus regenerativen Quellen "betankt" und somit CO₂-neutral gefahren werden. Außerdem konnte durch Optimierungen die Anzahl der Dienstwagen seit Anfang 2003 um über 20 % reduziert werden.

Überwiegend besteht der städtische Fuhrpark aus Nutzfahrzeugen. Die Modernisierung dieser Fahrzeuge ist Bestandteil der vom Gemeinderat beschlossenen strukturellen Verwaltungsreform. Zur Reduzierung des Bestandes werden möglichst Kooperationen und gemeinsame Fahrzeugnutzungen mit städtischen Gesellschaften umgesetzt. Auch bei Nutzfahrzeugbeschaffungen wird vorrangig die Umstellung auf Erdgas geprüft und die jeweils neueste (Umwelt-)Technik zur Abgasreinigung und Emissionsreduzierung entsprechend dem aktuellen Stand der Automobilindustrie berücksichtigt. Unter diesen Vorgaben wurden in den

Jahren 2009 bis 2011 über 30 Nutzfahrzeuge ersetzt. In Teilbereichen werden jetzt sogar EEV-Motoren eingesetzt. Dies ist gegenwärtig der anspruchsvollste europäische Abgasstandard für Lkws und geht deutlich über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus.

Auch durch das Fahrverhalten im motorisierten Straßenverkehr kann eine Senkung des Treibstoffverbrauchs und somit des Schadstoffausstoßes erzielt werden. Daher bietet die Stadtverwaltung für Beschäftigte, die regelmäßig Dienstwagen fahren, Schulungen zum energiesparenden Fahren an.

Die Modernisierung des städtischen Fuhrparks wird auch von den finanziellen Rahmenbedingungen bestimmt. Deshalb wird die Stadtverwaltung die Ausnahmen von Fahrverboten im Bereich Arbeitsmaschinen und -geräte, land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen bzw. der Fahrzeuge, für die Sonderrechte nach § 35 Straßenverkehrsordnung bestehen, noch für eine Übergangszeit teilweise oder voll in Anspruch nehmen. Die Anstrengungen zur Umstellung des Fuhrparks werden jedoch unverändert fortgesetzt.

ASF GmbH:

Zum aktuellen Fahrzeugbestand macht die ASF GmbH folgende Angaben:

Anzahl der Fahrzeuge der ASF: 121 (ohne Arbeitsmaschinen)				
135 (mit Arbeitsmaschinen)				
Antriebsart		Abgasnorm		
Diesel	94,2%	Norm	Anzahl	Anteil
Benzin	1,7%	Euro 0	7	5,8%
Erdgas	4,1%	Euro 1	0	0,0%
		Euro 2	24	19,8%
		Euro 3	20	16,5%
		Euro 4	34	28,1%
		Euro 5	34	28,1%
		Euro 6	2	1,7%
		Summe	121	100,0%

Im Fahrzeugbestand der ASF befinden sich lediglich 7 Fahrzeuge mit der Schadstoffklasse Euro 0 und keine Fahrzeuge der Schadstoffklasse Euro 1. Bei den Fahrzeugen der Schadstoffklasse Euro 0 handelt es sich ausschließlich um Winterdienst-Fahrzeuge. Diese Fahrzeuge sind nur während der Winterdienstperiode und zu Einsatzzeiten operativ. Es handelt sich hierbei um alte Fahrzeuge, welche je nach technischem Zustand sukzessive gegen neuere gebrauchte Fahrzeuge ausgetauscht werden. Ein Austausch der Fahrzeuge bzw. eine Nachrüstung der verbleibenden Fahrzeuge mit Rußpartikelfiltern wäre innerhalb der nächsten Jahre technisch möglich. Der sofortige Austausch ist nicht im Investitionsplan vorgesehen. In diesem Fall muss aber der mittelfristige Investitionsplan der ASF GmbH sowie das Betreiberentgelt der Stadt für den Einzelleistungsvertrag Stadtreinigung entsprechend angepasst werden.

Der Einsatz der Winterfahrzeuge erfolgt saisonal und bedarfsabhängig, so dass sich das Ausmaß der Emissionen gegenüber dauerhaft eingesetzten Fahrzeugen relativiert. Jedoch ist auch aus operativer Sicht ein rascher Ersatz der älteren Winterdienstfahrzeuge wünschenswert und wird im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten forciert.

Im Rahmen eines städtischen Nutzfahrzeugkonzeptes wurden über die ASF 3 LKW mit Euro 4-Norm für das Garten- und Tiefbauamt (GuT) beschafft. Die Fahrzeuge sind so modular konzipiert, dass sie sowohl vom GuT als auch von der ASF zum Winterdienst eingesetzt werden können. Während der normalen Einsätze nutzt sie das GuT zur Bedienung Ihrer Baustellen. Während der Winterdienstperioden werden die Fahrzeuge bei Bedarf kurzfristig von der ASF angefordert und innerhalb kürzester Zeit zum Winterdienst umgerüstet. Mit diesem Konzept konnten drei der ältesten Fahrzeuge der ASF ersetzt werden. Auch die noch verbleibenden älteren Winterdienstfahrzeuge könnten nach dem Willen der ASF in gleicher Konzeption mittelfristig ersetzt werden.

Rund 20 % des Fuhrparks entsprechen den Euro 2-Normen. Hier handelt es sich überwiegend um Reservefahrzeuge der Abfallentsorgungssparte. Diese Fahrzeuge sichern die reibungslose Abfallentsorgung bei technischen Ausfällen im regulären Fuhrpark. Ihr Einsatz ist daher zeitlich sehr begrenzt.

Momentan sind 4 erdgasbetriebene Reinigungsfahrzeuge (Mannschaftstransporter/ Pritschwagen) im Innenstadtbereich im Einsatz.

Aktuell bedienen ca. 21 Müllfahrzeuge (hauptsächlich Euro 4-Norm oder höher) den Kommunalauftrag der Stadt Freiburg. Bei dieser größten Emittentengruppe ist eine Umstellung auf ökologischere Fahrzeuge wünschenswert. 2005 wurde die systematische Umstellung auf erdgasbetriebene Müllwagen mit einem Feldversuch getestet. Die höheren Anschaffungskosten, der energetische Mehrverbrauch, die verringerte Leistung sowie die technischen Risiken überwiegen die Vorteile der Treibstoffpreise und die der Emissionen. Derzeit raten sogar namhafte Hersteller von der erdgasbetriebenen Variante ab. Die ASF beobachtet jedoch weiterhin die technischen Entwicklungen auf diesem Sektor und prüft kontinuierlich die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Erdgasfahrzeugen.

Als weiterer Versuch ist seit Januar 2012 ein diesel-elektrisches Hybrid-Müllfahrzeug im Einsatz. Das Fahrzeug wird insbesondere während des Sammelbetriebs elektrisch betrieben. Durch den um ca. 30 % reduzierten Treibstoffverbrauch sind sämtliche Emissionen entsprechend reduziert. Die Lärmemissionen werden im Sammelbetrieb sogar um bis zu 90 % gegenüber einem konventionellen Müllfahrzeug verringert. Sollte sich diese Technik als zuverlässig und auch wirtschaftlich vertretbar erweisen, werden - soweit möglich - Ersatzinvestitionen in dieser Variante getätigt. Da sich der Fuhrpark der ASF, insbesondere die Müllwagenflotte, auf einem sehr aktuellen und modernen Stand befindet, können die Ersatzinvestitionen nur sukzessive vollzogen werden. Wie viele Fahrzeuge durch einen Hybrid-Müllwagen ersetzt werden können, hängt wiederum von der zu entsorgenden Fraktion, der topographischen Lage der Entsorgungstour und dem Stand der Technik ab.

Im Pkw-Bereich erfüllen bereits heute alle Fahrzeuge mindestens die Euro 5-Norm. Zur Reduzierung des innerstädtischen Pkw-Verkehrs wurden 2011 vier sog. „Pedelects“ (Fahrräder mit elektr. Hilfsantrieb) in Betrieb genommen. Sofern es die Witterung ermöglicht, werden seither grundsätzlich alle Botengänge und innerstädtischen Geschäftstermine mit den Fahrrädern erledigt. Zusätzlich stehen die Räder auch allen Mitarbeitern für Privatfahrten während der Mittagspause zur Verfügung.

Ein vollständiger Austausch aller Fahrzeuge der ASF GmbH mit einer derzeitigen Schadstoffklasse von Euro 0 ist in Zusammenarbeit mit der Stadt und unter Berücksichtigung der finanziellen Auswirkungen mittelfristig möglich, eine Anhebung aller Fahrzeuge über die Euro 2-Norm dagegen aber nicht. Hier ist jedoch zu bemerken, dass die Mehrheit der Euro 2-Fahrzeuge nicht am regelmäßigen Betriebsverkehr teilnimmt.

Die Umrüstung bzw. der Umtausch von reinen Arbeitsgeräten und Maschinen wird davon abhängen, wie schnell die Gerätehersteller in der Lage sein werden, ihre Geräte und Maschinen als Euro 4- bzw. Euro 5-Geräte oder zumindest entsprechende Umrüstsätze anzubieten. Alle Ersatz- und Neuinvestitionen werden seit 2005 mit der höchst möglichen Abgasnorm geplant und realisiert. Dies betrifft auch diejenigen Fahrzeuge, welche aufgrund ihrer Art und ihres Einsatzes (z.B. selbstfahrende Arbeitsmaschinen) keiner Abgasnorm/Regelung unterliegen.

Regierungspräsidium Freiburg:

Der Bestand an Kraftfahrzeugen wird laufend erneuert. Nach den Vorgaben des Landes werden neue Fahrzeuge (Kauf oder Leasing) mit Dieselmotor und Partikelfilter beschafft.

Für den Fuhrpark der Polizei dürfen seit jeher nur Kraftfahrzeuge angeschafft oder geleast werden, die hinsichtlich der Geräusch- und Abgasemissionen das nach dem jeweiligen Stand der Technik unvermeidbare Maß nicht überschreiten.

Bewertung:

Besonders die Bemühungen der Stadt Freiburg, der VAG und der ASF GmbH zur Minderung der abgasbedingten Emissionen, insbesondere der PM10-Emissionen, können zumindest punktuell zu einer nennenswerten Entlastung der Bevölkerung beitragen, da die Fahrzeuge in der Regel ganztägig in der Stadt unterwegs sind und häufig in unmittelbarer Nähe der Menschen (z.B. an Haltestellen, in Fußgängerzonen und Wohnstraßen) betrieben werden.

5.2.5 Anforderungen an mobile Maschinen und Geräte (M 5)

Auf den „**Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg**“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

5.2.6 Verkehrsbeschränkungen / -verbote (M 6.1, M 6.2 und M 6.3)

Verkehrsbeschränkungen und Fahrverbote für spezielle Fahrzeuggruppen können zu deutlichen Minderungen der Emissionen führen. Auch der selektive Ausschluss hochemittierender Kfz kann eine überproportionale Emissionsminderung bewirken.

Selektive Fahrverbote gehen von der Tatsache aus, dass es innerhalb der Fahrzeugflotte große Unterschiede in der spezifischen Emission gibt, abhängig von Motor- und Abgasreinigungskonzept sowie der Fahrzeug- und Motorgröße. Durch den Ausschluss bestimmter Fahrzeuggruppen lässt sich ein nennenswertes Emissionsminderungspotenzial erreichen, wenn diese Gruppen die stärksten Emittenten umfassen und einen wesentlichen Anteil an der lokalen Fahrleistung haben.

Fahrverbote für hochemittierende Fahrzeuggruppen entsprechen dem Verursacherprinzip, nach dem Maßnahmen die Verursacher nach ihrem Anteil an den Emissionen belasten sollen.

Die Unterschiede in der Emission zwischen verschiedenen Schadstoffstufen zeigt die Abbildung 5.2.6-1 für Stickstoffoxide (NO_x). Moderne Euro 4- und Euro 5-Fahrzeuge weisen im Vergleich zu Altfahrzeugen Emissionsminderungen zwischen 40 und 97 % auf, wobei die größten Erfolge bei den Ottomotoren erzielt wurden. Bei Diesel-Fahrzeugen wird die Euro 6-Norm ab 2014 erhebliche Verbesserungen bringen.

Absolut gesehen liegen die Emissionen der schweren Nutzfahrzeuge (sNfz) und Busse in jedem Fall um ein Vielfaches über denen der Pkw.

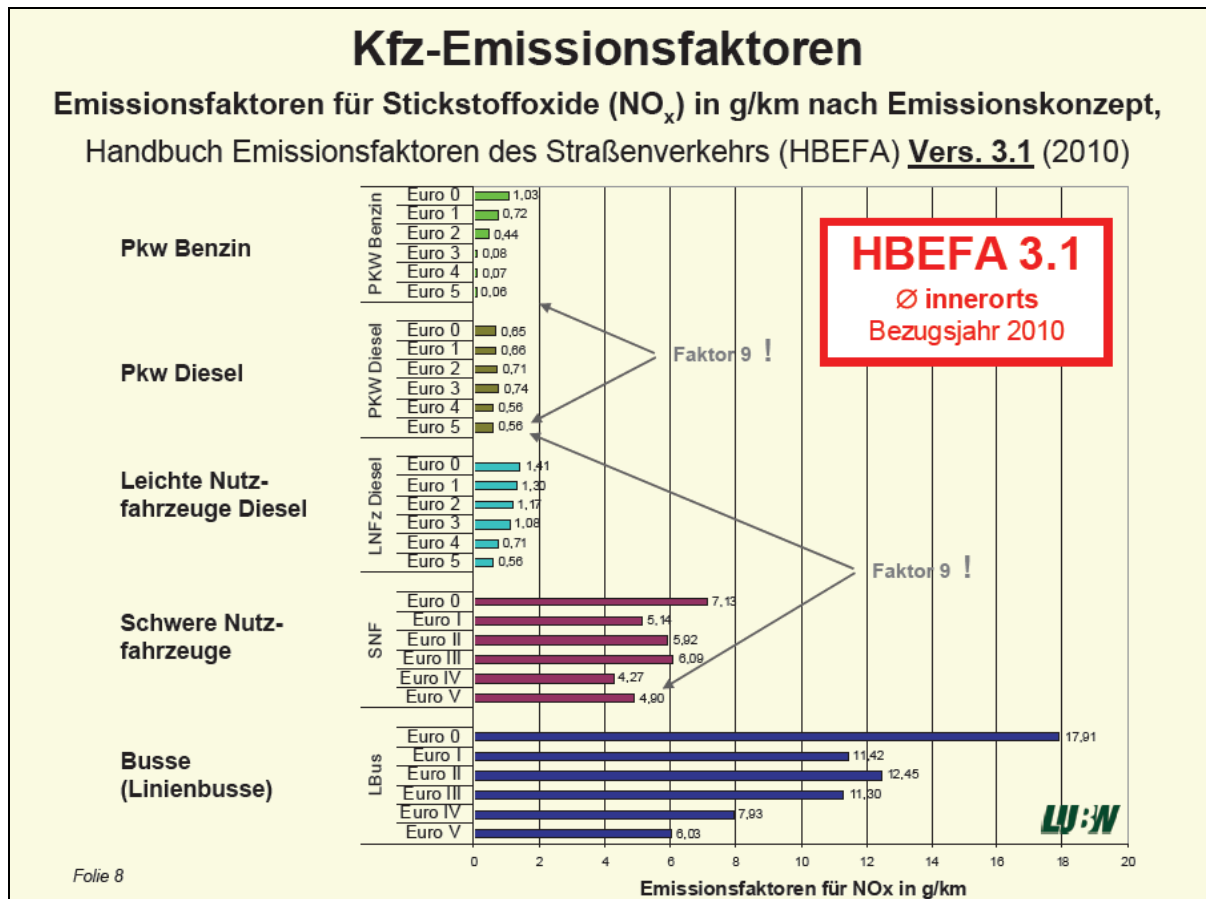


Abb. 5.2.6-1: Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide (NO_x) nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 3.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2010)
(Quelle: LUBW Baden-Württemberg)

- **Fahrverbote nach Euro-Stufen**

Die Abbildungen 5.2.6-2 und 5.2.6-3 zeigen die jeweiligen dynamischen Flottenanteile und Emissionsfaktoren differenziert nach Emissionsstufen für NO_x und Partikel für das Bezugsjahr 2010. Die beiden Abbildungen verdeutlichen, dass die Emissionsfaktoren der verschiedenen Euro-Stufen nicht immer eine stetige Abnahme zeigen. Teilweise steigen die Emissionen bei den höheren Euro-Stufen wieder an.

Der Vergleich von Benzin-Pkw und Diesel-Pkw macht deutlich, dass die Benzin-Pkw hinsichtlich der Schadstoffemissionen gegenüber dem Diesel-Pkw deutlich besser abschneiden.

Die größte Wirkung können Verkehrsbeschränkungen und -verbote insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen und Diesel-Pkw - und hier vor allem bei älteren Fahrzeugen mit niedrigen Euro-Stufen - entfalten. Allerdings setzt dies eine Kennzeichnung der Fahrzeuge nach Schadstoffstufen und einen hohen Kontrollaufwand voraus. Gleichzeitig entsteht bei dauerhaften Maßnahmen ein Anreiz zur Flottenverjüngung. Temporäre Maßnahmen sind nicht sinnvoll, weil bei Stickstoffdioxid ganzjährig relativ hohe Belastungen an verkehrsreichen Straßen auftreten.

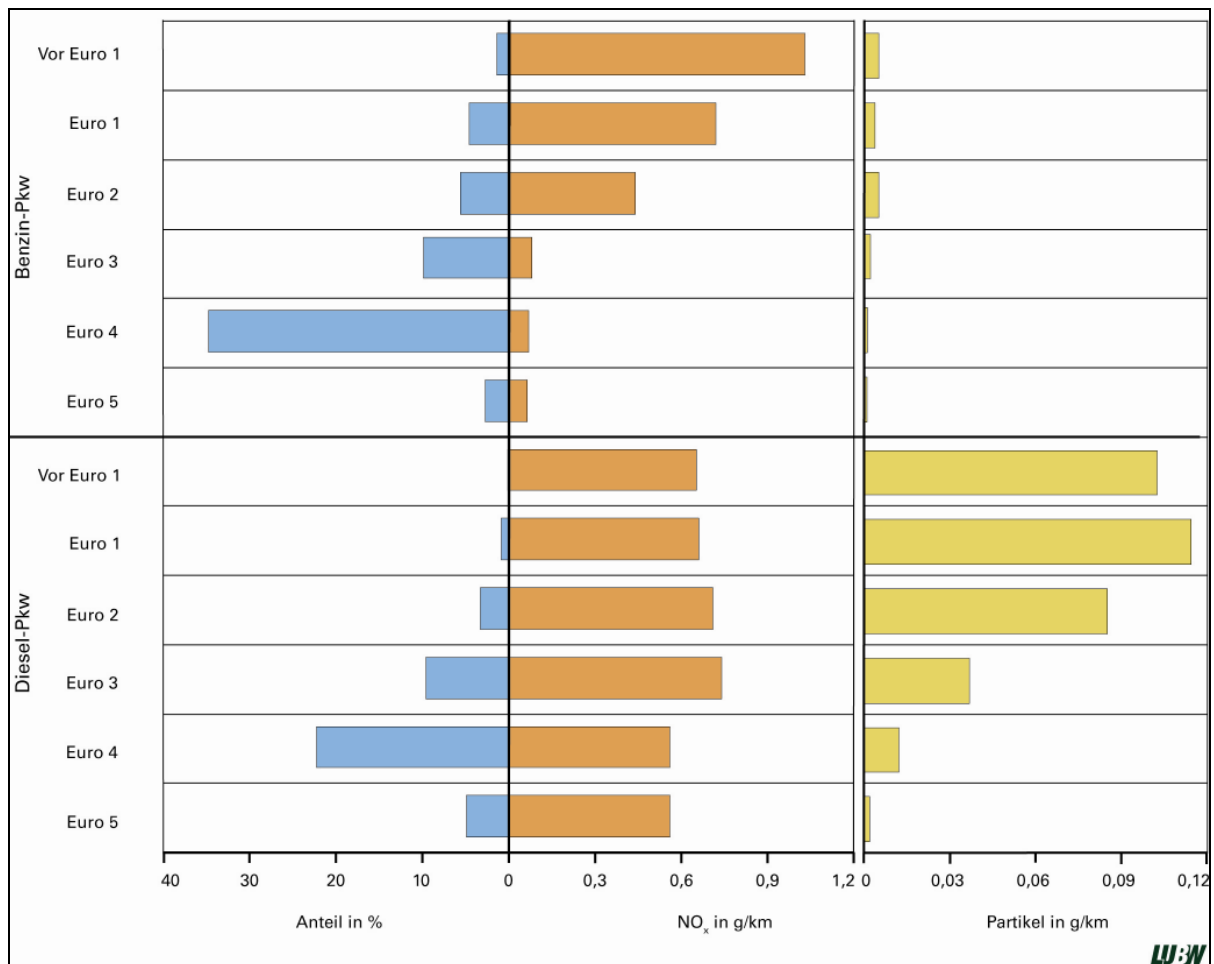


Abb. 5.2.6-2: Benzin- und Diesel-Pkw: Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NO_x und Partikel. Bezugsjahr 2010 nach HBEFA 3.1. (Quelle: LUBW Baden-Württemberg)

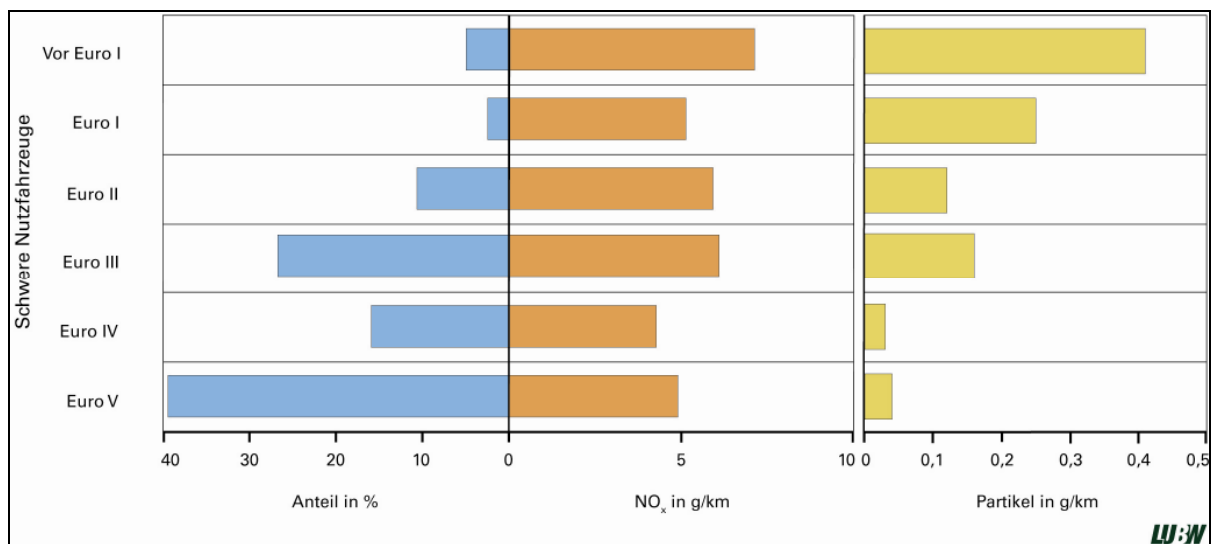


Abb. 5.2.6-3: Schwere Nutzfahrzeuge (sNfz): Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NO_x und Partikel. Bezugsjahr 2010 nach HBEFA 3.1, Mittelwert über alle sNfz. (Quelle: LUBW Baden-Württemberg)

Die Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung (35. BImSchV) [6] ist am 01.03.2007 in Kraft getreten. Sie regelt die Zuordnung von Kraftfahrzeugen zu Schadstoffgruppen und Ausnahmen von Verkehrsverboten.

Im Anhang 2 der Verordnung werden die Kraftfahrzeuge vier verschiedenen Schadstoffgruppen zugeordnet. Die Schadstoffgruppe 1 umfasst die Fahrzeuge mit dem höchsten Schadstoffausstoß; diese erhalten keine Plakette. In der Schadstoffgruppe 4 (grüne Plakette) sind die Fahrzeuge mit dem geringsten Schadstoffausstoß, d.h. im Wesentlichen Dieselfahrzeuge der Euro-Normen 4 und 5 sowie Fahrzeuge mit Ottomotoren und G-Kat, zusammengefasst. Die Plaketten und deren Bedeutung sind in Abbildung 5.2.6-4 dargestellt.

	Schadstoffgruppe 2	Schadstoffgruppe 3	Schadstoffgruppe 4
Plaketten-Durchmesser: 80 mm, schwarz umrandet, Strichdicke der Umrandung 1,5 mm Ziffer der Schadstoffgruppe: Höhe 35 mm Schriftfeld: 60 x 20 mm Schrift: schwarz RAL 9005, mit lichtechem Stift			
Plakettenfarbe:	verkehrsrot RAL 3020 lichtecht	verkehrsgelb RAL 1023, lichtecht	verkehrsgrün RAL 6024, lichtecht
Schriftfeld:	reinweiß RAL 9010, schwarz umrandet	reinweiß RAL 9010, schwarz umrandet	reinweiß RAL 9010, schwarz umrandet

Die Ziffer der Schadstoffgruppe ist nach dem Schriftmuster der Anlage V Seite 3 der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung darzustellen.

Abb. 5.2.6-4: Kennzeichnung von Fahrzeugen mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung (Plaketten und deren Bedeutung)

Durch eine entsprechende Änderung der Straßenverkehrs-Ordnung wurden zusätzliche Zeichen für die Kennzeichnung der Umweltzone und für vom Verkehrsverbot freigestellte Fahrzeuge eingeführt (Abb. 5.2.6-5).

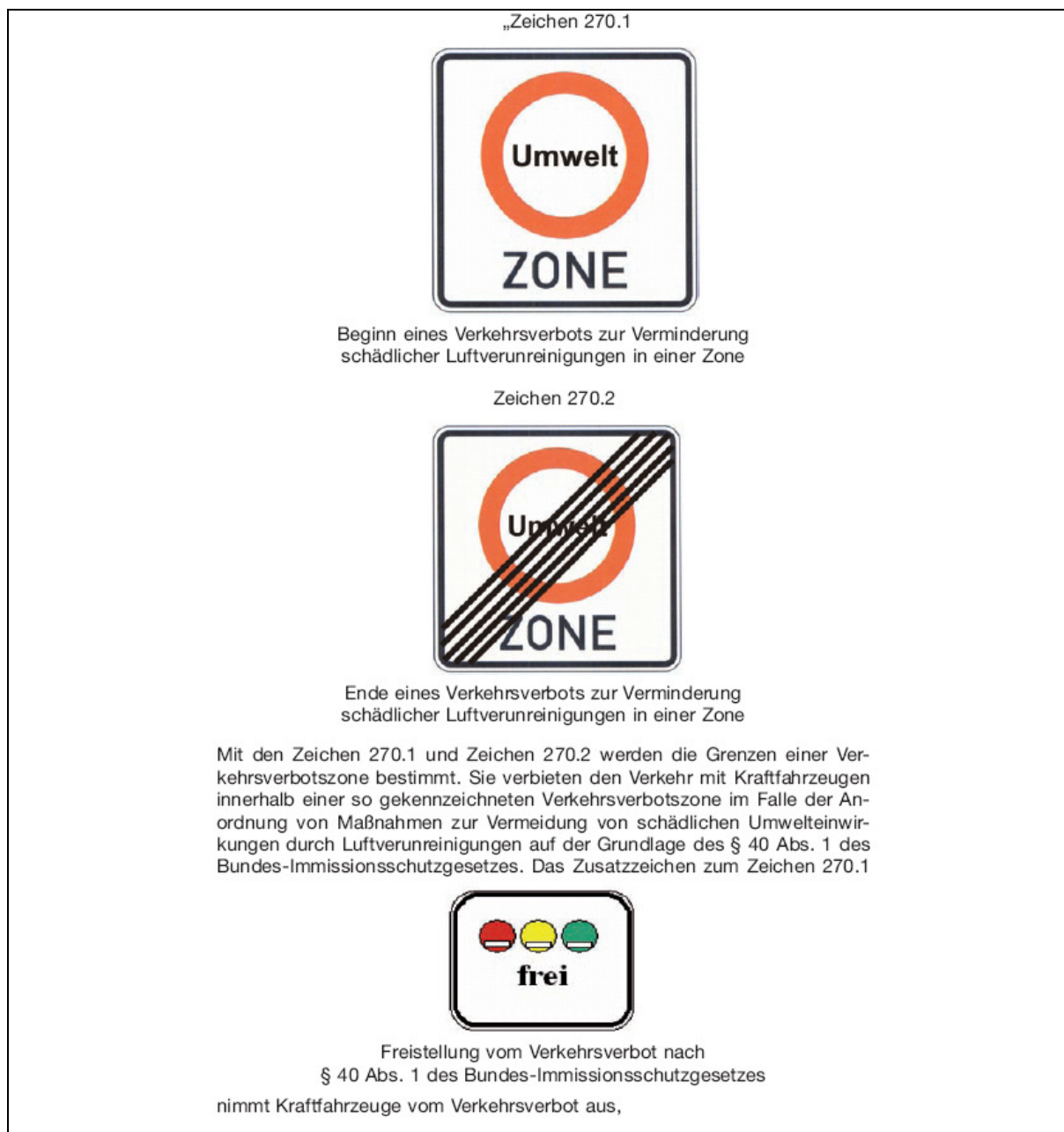


Abb. 5.2.6-5: Kennzeichen für die Umweltzone und freigestellte Fahrzeuge

Nicht unter den Geltungsbereich der 35. BImSchV fallen beispielsweise mobile Maschinen und Geräte, Arbeitsmaschinen, land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen und zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge. Ausgenommen von Verkehrsverboten sind auch ohne Kennzeichnung mit einer Plakette u.a. Oldtimer sowie Sonderfahrzeuge. Außerdem können unter bestimmten Voraussetzungen die Behörden (im vorliegenden Fall die Stadt Freiburg) weitere Ausnahmen zulassen.

Nach einem Beschluss der Landesregierung von Baden-Württemberg sollen in den Umweltzonen des Landes die bereits bestehenden Verkehrsverbote ab 01.01.2013 auch auf Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 3 (gelbe Plakette) ausgedehnt werden. Dies soll auch für die Freiburger Umweltzone (siehe Abb. 5.2.6-6) gelten. Wie bisher soll die Ost-West-Achse (Zubringer Mitte (B 31a), Dreisamuferstraßen und B 31 Ost) aus der Umweltzone ausgeklammert werden, d.h. Fahrzeuge, die die Stadt auf dieser Achse durchqueren wollen, sind vom Fahrverbot ausgenommen.

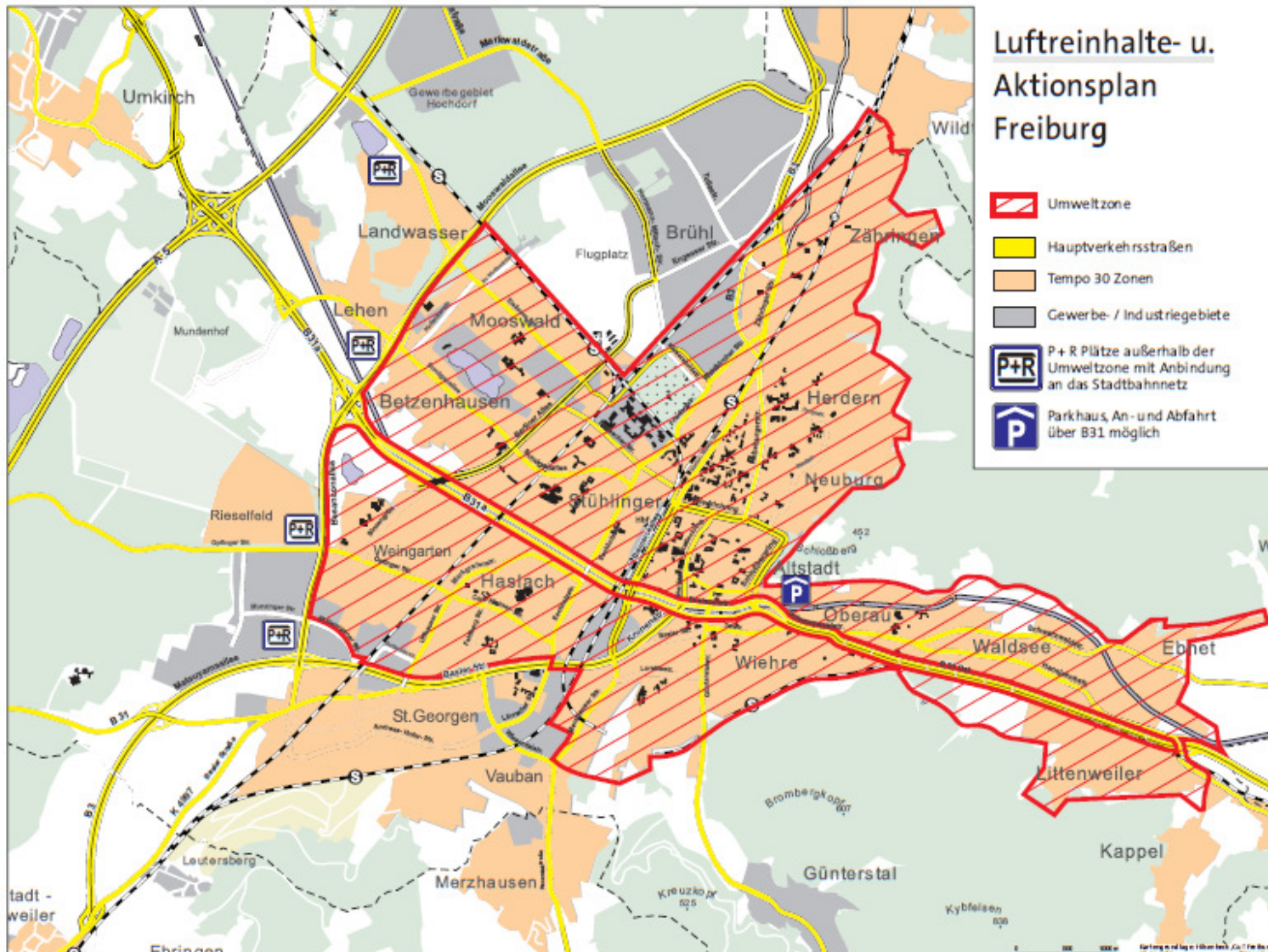


Abb. 5.2.6-6: „Umweltzone“ der Stadt Freiburg (rot schraffierter Bereich)

Da diese Bundesstraße die wichtigste Fernstraße in West-Ost-Richtung in der Region ist, wird befürchtet, dass eine Sperrung für bestimmte Fahrzeugarten zu Verlagerungen auf andere, auch aus Gründen der Verkehrssicherheit weniger geeignete Straßen in der Region, z.B. in Glottertal, Münstertal oder St. Märgen, führen würde.

Da die Luftqualität an der B 31 jedoch weiter verbessert werden muss, soll im Rahmen der nächsten Fortschreibung des Luftreinhalteplans geprüft werden, ob diese Ost-West-Achse künftig in die Umweltzone mit einbezogen werden kann.

Bisher galten bzw. gelten laut „Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg“ in der Fassung vom 05.08.2009 in der Freiburger Umweltzone folgende Verkehrsverbote:

5.2.6.1 Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppe 1 ab 2010 zur Reduzierung der NO₂- und PM10-Belastung (M 6.1)

5.2.6.2 Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppen 1 und 2 ab 2012 zur Reduzierung der NO₂- und PM10-Belastung (M 6.2)

Diese Verkehrsverbote sollen durch die Fortschreibung des Plans von 2009 um folgende Regelung ergänzt werden:

5.2.6.3 Verkehrsverbot für Kfz der Schadstoffgruppen 1, 2 und 3 ab 2013 zur Reduzierung der NO₂- und PM10-Belastung (M 6.3)

Es ist davon auszugehen, dass trotz der Verkehrsverbote der ersten und zweiten Stufe der Grenzwert für NO₂ von 40 µg/m³ noch deutlich überschritten ist. Deshalb soll ab 2013 das Verkehrsverbot auf die Schadstoffgruppe 3 (Kfz mit gelber Plakette) ausgedehnt werden, d.h. es dürfen dann nur noch Kfz mit grüner Plakette in die Umweltzone einfahren.

M 6.3 Verkehrsverbot für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1, 2 und 3 (frei für Fahrzeuge ab Schadstoffgruppe 4) nach 35. BImSchV in der Umweltzone ab 01.01.2013

Von diesem Verkehrsverbot sind etwa 12 % des Pkw-Bestands, 32 % des Bestands an leichten Nutzfahrzeugen und 41 % der schweren Nutzfahrzeuge betroffen. Das Mindestalter der betroffenen Fahrzeuge liegt dann bei 8 Jahren (siehe Tab. 5.2.6.3-1).

Tab. 5.2.6.3-1: Mindestalter der betroffenen Fahrzeuge und Anteile am (statischen) Bestand

Fahrverbot für	frei mit Plakette ab	Fahrverbot ab		Pkw	INfz	sNfz
Schadstoffgruppen 1, 2 + 3 (Maßnahme M 6.3)	4	01.01.2013	Mindestalter (Jahre)	8	8	8
			Anteil am Bestand (zugel. Fahrzeuge)	12 %	32 %	41 %

Da ältere Fahrzeuge weniger Kilometer zurücklegen bzw. seltener gefahren werden als neue Fahrzeuge sind von den Fahrzeugen auf der Straße (dynamischer Bestand) tendenziell weniger vom Fahrverbot betroffen und zwar 10,9 % der Pkw, 18,6 % der INfz und 23,9 % der sNfz.

Krafträder sind vom Geltungsbereich der 35. BImSchV grundsätzlich ausgenommen. Sie haben zwar einen Anteil von 6,9 % am statischen Bestand der Kraftfahrzeuge, jedoch beträgt der Fahrleistungsanteil nur 2,1 % und der Anteil an den NO_x-Emissionen des Verkehrs weniger als 1 %.

Der Besitzer eines Fahrzeugs der vom Fahrverbot betroffenen Schadstoffgruppen kann auf das Fahrverbot auf unterschiedliche Weise reagieren:

- Er verzichtet auf Fahrten in der Umweltzone mit diesem Fahrzeug und steigt um auf den Umweltverbund (ÖPNV, Fußgängerverkehr, Radverkehr). Damit leistet er den größtmöglichen Beitrag zur Minderung der Schadstoffimmissionen innerhalb der Umweltzone. Falls er aber außerhalb der Umweltzone mit diesem Fahrzeug weiter fährt, verursacht er nach wie vor in erheblichem Umfang Emissionen, die zur großräumigen Hintergrundbelastung beitragen.

Wohnt der Fahrzeugbesitzer innerhalb der Umweltzone, so besteht für ihn grundsätzlich keine Möglichkeit mehr, ein Fahrzeug der betroffenen Schadstoffgruppe zu benutzen. Für ihn bleibt nur eine der nachfolgenden Handlungsalternativen, es sei denn, er fällt unter einen Ausnahmetatbestand.

- Der Fahrzeugbesitzer klärt, ob sein Fahrzeug mit einem Partikelfilter nachgerüstet werden kann. Durch den Einbau eines Partikelfilters besteht die Chance, dass das Fahrzeug in die nächsthöhere Schadstoffgruppe aufsteigt und ggf. vom Fahrverbot ausgenommen wird.

Die für die Nachrüstung zur Verfügung stehenden Partikelfilter haben in der Regel einen Wirkungsgrad in der Größenordnung von 50 %, so dass sie weit hinter den Möglichkeiten eines Neufahrzeugs mit Partikelfilter zurückbleiben. Außerdem werden durch die Nachrüstung die vergleichsweise hohen NO₂-Emissionen nicht reduziert. Bei der Nachrüstung von schweren Nutzfahrzeugen, z.B. Bussen im ÖPNV, mit CRT-Filtern muss sogar mit einem Anstieg der NO₂-Emissionen gerechnet werden.

- Die dritte Möglichkeit ist die Nutzung eines Fahrzeugs, welches einer höheren Schadstoffgruppe zuzuordnen ist. Im Idealfall handelt es sich um ein Neufahrzeug, das dem neuesten Stand der Abgastechnik entspricht. So erfüllen moderne Fahrzeuge mit Ottomotoren, die mit Benzin oder Erdgas betrieben werden, hinsichtlich des Schadstoffausstosses höchste Ansprüche. Bei Dieselfahrzeugen sind bereits heute erste Fahrzeuge mit Partikelfiltern und SCR-Katalysatoren auf dem Markt, die den Anforderungen der Euro-6/VI-Norm, die ab 2014 verbindlich wird, entsprechen.

Bewertung:

Das Verkehrsverbot könnte nur dann eine optimale Wirkung entfalten, wenn dadurch ein nennenswerter Anteil von Fahrten entfallen oder diese durch Fahrten mit Kfz, die einen besonders geringen Schadstoffausstoß aufweisen, ersetzt würden. Tatsächlich werden jedoch noch Kfz, die eigentlich unter das Fahrverbot fallen, aufgrund von Ausnahmegewilligungen, weiter in der Umweltzone fahren. Auch Dieselfahrzeuge der Euro-Normen 4 und 5 oder mit Partikelfilter nachgerüstete Euro 3-Kfz erhalten die grüne Plakette und dürfen weiterhin fahren, obwohl sie noch hohe NO_x- bzw. NO₂-Emissionen aufweisen. Erst ab 2014 werden mit Inkrafttreten der Euro-Norm 6 verstärkt Neufahrzeuge mit deutlich geringeren Emissionen auf die Straße kommen.

Da die B 31 aus der Umweltzone ausgeklammert wird, dürfen die Fahrzeuge, die die Stadt nur durchqueren wollen, auf dieser Achse fahren, auch wenn sie den Schadstoffgruppen 1, 2 oder 3 zuzurechnen sind. Dies vermindert folglich, vor allem entlang der B 31, die Wirksamkeit des Fahrverbots.

Nach einer Wirkungsabschätzung der LUBW bringt die 3. Stufe des Fahrverbots ab 2013 eine Minderung der Belastung um ca. 3 % bei NO₂ und 2 % bei PM10.

Gleichzeitig wird durch die fortschreitende Erneuerung des Fahrzeugparks der Anteil an Fahrzeugen mit geringerem Schadstoffausstoß auf unseren Straßen zunehmen. Durch die verbindliche Einführung der Euro 6-Norm ab 2014 sind die Dieselfahrzeuge mit speziellen Systemen zur Minderung der Stickoxid(NOx)-Emissionen (SCR- oder Speicher-Kat) ausgerüstet. Nach den einschlägigen Prognosen ist davon auszugehen, dass hierdurch z.B. an der Schwarzwaldstraße die NO₂-Belastung um jährlich ca. 4 % zurückgeht.

5.2.7 Umsetzung und Fortentwicklung des Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzepts der Stadt Freiburg (M 7)

Wichtige künftige Elemente des Konzepts werden sein:

- Beratungsoffensive für Bundesmittel zu Förderprogrammen zur Energieeinsparung (wie z.B. bisher "Wärmeschutz im Altbau" bzw. das neue Förderprogramm "Energieeffizient sanieren")
- Erstellung von Energiekonzepten für alle neuen Baugebiete im Rahmen des Flächennutzungsplans (FNP 2020)
- Absprache/Vertrag mit dem Uni-Klinik-HKW zum Ausstieg aus der Kohlenutzung (mehr Gaseinsatz und Bemühungen zum Einsatz von Biomasse.)
- Umsetzung fortgeschrittener Energiestandards, die deutlich niedriger als die Vorgaben der staatlichen EnEV sind, in den „Baulandpolitischen Grundsätzen" bei privaten Neubauvorhaben (auf Grundstücken aus städtischer Hand) sowie bei kommunalen Bauvorhaben
- regelmäßige Prüfung und, wo möglich, auch Ausweisung von Flächen für Passivhäuser in neuen Bebauungsplänen
- vielfältige Initiativen zum Einsatz von dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung (wie z.B. Blockheizkraftwerke, etc.)
- weitere Impulse für die Entwicklung aller erneuerbaren Energiequellen (Wasser, Photovoltaik, Biomasse, Wind, Geothermie)
- Im Jahr 2011: Fortentwicklung des Klimaschutzkonzeptes aus 2007 im Rahmen der Studie „Freiburg 2050 – Auf dem Weg zur Klimaneutralität“; Umsetzung und ggf. Beschluss neuer städtischer Klimaschutzziele sukzessiv in den kommenden Jahren.

Bewertung:

Diese Maßnahmen werden auf längere Sicht sowohl unmittelbare wie auch mittelbare immissionsreduzierende Wirkungen entfalten und können so durchaus nennenswert zur Minderung der NO₂- und PM10-Belastung - vor allem zur Absenkung der Hintergrundbelastung - beitragen. Kurzfristig werden sie allerdings keine spürbare Absenkung bewirken. Mit der Umsetzung und ggf. der Fortentwicklung des Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzeptes wird die Stadt Freiburg auch weit über das Jahr 2015 hinaus ihren eigenen Beitrag zur Verringerung der lokalen Luftbelastung leisten.

5.2.8 Altanlagenanierung im gewerblichen Bereich (M 8)

Die Novellierung der TA Luft, der Verordnung über Großfeuerungsanlagen und Gasturbinen (13. BImSchV) sowie der Verordnung über Verbrennungsanlagen und die Mitverbrennung von Abfällen (17. BImSchV) erfordert bei einer Reihe von Anlagen im Land Baden-Württemberg eine Sanierung der Anlagen auch hinsichtlich der NO₂- und Staubemissionen. Eine strikte Umsetzung dieser Vorgaben wird auch dazu beitragen, dass die Verpflichtungen, die die Bundesrepublik Deutschland im NEC-Protokoll zur Minderung der Stickstoffoxide eingegangen ist, eingehalten werden können, auch wenn der Minderungsbeitrag von Industrie und Energieversorgungswirtschaft vergleichsweise gering ist.

Bewertung:

Da die NO₂- und PM₁₀-Emissionen des Wärmeverbundkraftwerks, des Kraftwerks der Universität und der anderen gewerblichen Anlagen im Stadtgebiet einen relativ geringen Beitrag an den Gesamtemissionen erreichen und die Anlagen dem Stand der Technik entsprechen, ist ein relevantes Minderungspotenzial nicht zu erwarten.

5.2.9 Verringerung der PM₁₀-Emissionen aus diffusen Quellen in den Bereichen Industrie, Gewerbe, Handwerk und Baustellen (M 9)

Auf den entsprechenden Abschnitt des „Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

5.2.10 Maßnahmen zur Minderung der PM₁₀-Emissionen bei Kleinfeuerungsanlagen (M 10)

Auf den entsprechenden Abschnitt des „Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg“ vom 05.08.2009 wird verwiesen. Der Beitrag ist in folgende Teilmaßnahmen untergliedert:

M 10.1 Aufklärung, Beratung und Kontrolle der Betreiber von Kleinfeuerungsanlagen

M 10.2 Verbrennungsverbote nach dem Baugesetzbuch

M 10.3 Erhöhte Anforderungen an Kleinfeuerungsanlagen / Novellierung der 1. BImSchV

Die Neufassung der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) ist am 22. März 2010 in Kraft getreten [7]. Sie hat vor allem das Ziel, die Staubemissionen dieser Anlagen abzusenken. Hinsichtlich der NO_x-Emissionen sind nur geringe Minderungsbeiträge zu erwarten.

5.2.11 Verbrennungsverbot für pflanzliche Abfälle (M 11)

5.2.12 Intensive Reinigung von Hauptverkehrsstraßen (M 12)

5.2.13 Intensivierung der Straßenbegrünung (M 13)

Auch die in den Abschnitten 5.2.11 bis 5.2.13 genannten Maßnahmen sollen zur Minderung der PM10-Immissionen beitragen. Eine Senkung der NO₂-Belastung ist nicht zu erwarten.

Auf die entsprechenden Abschnitte des „Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg“ vom 05.08.2009 wird verwiesen.

5.2.14 City-Logistik-Konzept (M 14)

Ein City-Logistik-Konzept wurde in Freiburg zur Belieferung der Geschäfte in der Fußgängerzone aufgrund eines Anstoßes der Industrie- und Handelskammer und unter deren Mitwirkung im Jahr 1994 eingerichtet. Das Projekt wurde inzwischen eingestellt, nachdem die Transportleistung rückläufig war.

Vor dem Hintergrund der Verkehrsverbote in der Umweltzone und den Möglichkeiten, die sich ggf. durch moderne Antriebssysteme und kleinere Fahrzeugeinheiten (z.B. Lastenpedelecs) ergeben, wäre die Reaktivierung eines City-Logistik-Konzeptes durch die IHK und die übrigen Interessenverbände noch mal zu prüfen.

5.2.15 Öffentlichkeitsarbeit (M 15)

Die Öffentlichkeitsarbeit spielt für die Umsetzung des Luftreinhalteplans eine wichtige Rolle. Dabei soll die Bevölkerung einerseits über die fachlichen Hintergründe (Messwerte, Einhaltung der Grenzwerte usw.) und die Notwendigkeit der jeweils ins Auge gefassten Maßnahmen informiert sowie andererseits über ihre eigenen Handlungs- und Mitwirkungsmöglichkeiten aufgeklärt werden. Dies gilt sowohl für vorbeugendes eigenes Handeln der Bevölkerung (z.B. Umrüstung des vorhandenen oder Anschaffung eines neuen schadstoffarmen Fahrzeugs) wie auch z.B. beim Erlass verkehrsbeschränkender Maßnahmen.

Dieser Luftreinhalteplan informiert in den Abschnitten 1 bis 4 ausführlich über die rechtlichen Grundlagen, das betroffene Plangebiet, die Messergebnisse und die Ursachen für die Schadstoffbelastung. Ergänzende Informationen findet man auf den Internetseiten des Regierungspräsidiums Freiburg (<http://www.rp-freiburg.de/servlet/PB/menu/1159759/index.html>) mit entsprechenden Links zu den Seiten der LUBW und des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur (MVI). Ausführliche Informationen und Antragsformulare zum Erwerb der Feinstaubplakette oder auf Erteilung von Ausnahmen vom Fahrverbot sind auf den Internetseiten der Stadt Freiburg (<http://www.freiburg.de/pb/,Lde/232967.html>) zu finden.

In der Arbeitsgemeinschaft „Umweltfreundlich zum Betrieb“ haben sich Betriebsräte, Personalräte und betriebliche Umweltgruppen zusammengeschlossen. Sie engagiert sich für die umweltfreundliche Abwicklung des Berufsverkehrs, informiert und berät über betriebliche Umweltverkehrsprogramme und setzt sich für die Verbesserung der Infrastruktur des umweltfreundlichen Berufsverkehrs ein. Der Verkehrsclub Deutschland e.V. (VCD) und der Allgemeine Deutsche Fahrradclub e.V. (ADFC) bieten im Internet und im „ÖKOPUNKT Regio Freiburg“, Salzstraße 1 in Freiburg eine umfassende Mobilitätsberatung und andere Serviceleistungen für alle Bürger an.

5.3 Maßnahmen, die nach Prüfung nicht weiter verfolgt werden

Im „Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg“ vom 05.08.2009 sind weitere Maßnahmen aufgeführt, die jedoch nach Abwägung aller zu berücksichtigender Belange nicht weiter verfolgt wurden. Es sind dies folgende Themen:

- **Pförtnerampeln**

(siehe auch Ausführungen zur Dosierung des zufließenden Verkehrs im Abschnitt 5.2.3)

- **City-Maut**

- **Lkw-Maut auf Bundesstraßen (Ausweichstrecken)**

Ab 01.08.2012 ist der Zubringer Freiburg-Mitte zwischen der Autobahn A 5 und der Stadt Freiburg auf einer Länge von ca. 5,4 km mautpflichtig. Der Streckenabschnitt zwischen Donaueschingen und Buchenbach ist derzeit seitens des Bundes nicht als Mautstrecke geplant. Im Übrigen siehe Ausführungen im „Luftreinhalte-/Aktionsplan Freiburg“ vom 05.08.2009.

- **Nahverkehrsabgabe / kostenlose Nahverkehrstickets bei hoher Luftbelastung**
und

- **Geschwindigkeitsbeschränkungen**

Im Stadtgebiet besteht bereits in sämtlichen Wohnquartieren eine Zonengeschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h oder weniger (verkehrsberuhigte Bereiche). Auf den Hauptverkehrsstraßen gilt überwiegend die vorgeschriebene Innerortsgeschwindigkeit von 50 km/h.

Auf den anbaufrei ausgebauten Haupteinfallstraßen Zubringer Mitte (B 31 a und B 31 Ost (neu)) sind höhere Geschwindigkeiten zulässig. Aus Verkehrssicherheitsgründen wurde jedoch auf dem Zubringer Mitte, von der Kronenbrücke bis zur Ausfahrt Eschholzstraße, eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 60 km/h angeordnet. Zwischen der Autobahn und der Paduaallee/Besanconallee wurde in beide Fahrtrichtungen eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 100 km/h angeordnet.

Aus Gründen des Lärmschutzes wurden, basierend auf dem Lärmaktionsplan Freiburg, Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 30 km/h in der Zeit von 22 - 6 Uhr auf der Kronenstraße, der Eschholzstraße zwischen Ochsenbrücke und Breisacher Straße sowie der B 31 zwischen Tunnelmund und Kronenbrücke angeordnet. Nach einem einjährigen Probelauf wurden die Auswirkungen auf die Luftreinhaltung untersucht. Die LUBW hat hierzu eine Auswertung der Spotmessstelle an der Schwarzwaldstraße vorgelegt. Im Ergebnis war festzustellen, dass die nächtliche Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h auf der B 31 keine Auswirkungen auf die Luftreinhaltung hat.

6 LITERATUR

- [1] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa
- [2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG vom 26. September 2002 (BGBl. I, S. 3830) zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 11. August 2010 (BGBl. I Nr. 43, S. 1163)
- [3] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV vom 2 August 2010 – BGBl. I S. 1065)
- [4] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008“, Nr. der Dokumentation: 31-01/2011
- [5] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg, Grundlagenband 2010“, Nr. der Dokumentation: 31-03/2011
- [6] Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung - 35. BImSchV vom 10.10.2006 (BGBl. I S. 2218), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Dezember 2007 (BGBl. I, Nr. 61, S. 2793)
- [7] Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV vom 26. Januar 2010 (BGBl. I, Nr. 4, S. 38)

7 GLOSSAR

Alarmschwelle	Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht und bei dem umgehend Maßnahmen zu ergreifen sind.
Basisniveau	ist die Konzentration, die in dem Jahr zu erwarten ist, in dem der Grenzwert in Kraft tritt und außer bereits vereinbarten oder aufgrund bestehender Rechtsvorschriften erforderlichen Maßnahmen keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden.
Beurteilung	alle Verfahren zur Messung, Berechnung, Vorhersage oder Schätzung der Schadstoffwerte in der Luft.
Emissionen	Luftverunreinigungen, Geräusche, Licht, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen, die von einer Anlage (z.B. Kraftwerk, Müllverbrennungsanlage) ausgehen oder von Produkten (z.B. Treibstoffe, Kraftstoffzusätze) an die Umwelt abgegeben werden.
Emissionskataster	räumliche Erfassung bestimmter Schadstoffquellen (Anlagen und Fahrzeuge). Das Emissionskataster enthält Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung und die Ausbreitungsbedingungen von Luftverunreinigungen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die für die Luftverunreinigung bedeutsamen Stoffe erfasst werden.
Emissionswerte	sind im Bereich der Luftreinhaltung in der TA Luft festgesetzt. Dabei handelt es sich um Werte, deren Überschreitung nach dem Stand der Technik vermeidbar ist; sie dienen der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch dem Stand der Technik entsprechende Emissionsbegrenzungen.
Gesamthintergrund	ist das Niveau, das sich bei Abwesenheit lokaler Quellen ergibt. Bei dem Gesamthintergrundniveau ist das regionale Hintergrundniveau einbezogen. In der Stadt ist der Gesamthintergrund der städtische Hintergrund, d. h. der Wert, der in Abwesenheit signifikanter Quellen in nächster Umgebung ermittelt würde.
Grenzwert	Wert, der aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern, und der innerhalb eines bestimmten Zeitraums erreicht werden muss und danach nicht überschritten werden darf.
Hintergrundniveau	ist die Schadstoffkonzentration in einem größeren Maßstab als dem Überschreitungsgebiet.

Hochwert	Der Hochwert ist neben dem Rechtswert ein Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem in Karten. Er gibt die Entfernung des Punktes zum Äquator an.
Immissionen	auf Menschen (Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Sachgüter) einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen. Messgröße ist die Konzentration eines Schadstoffes in der Luft, bei Staub auch die Menge, die sich auf einer bestimmten Fläche pro Tag niederschlägt.
Immissionskataster	Räumliche Darstellung der Immissionen innerhalb eines bestimmten Gebietes, unterteilt nach Spitzen- und Dauerbelastungen. Immissionskataster bilden eine wichtige Grundlage für Luftreinhaltepläne und andere Luftreinhaltemaßnahmen.
Jahresmittelwert	der arithmetische Mittelwert des Messwertkollektives eines Jahres.
Luftreinhaltepläne	gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG sind von den zuständigen Behörden zu erstellen, wenn die Immissionsbelastung die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschreitet. Ziel ist - mit zumeist langfristigen Maßnahmen - die Einhaltung der Grenzwerte ab den in der 39. BImSchV angegebenen Zeitpunkten nicht mehr zu überschreiten und dauerhaft einzuhalten.
Luftverunreinigungen	sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe o.ä..
Luftmessnetz	Das Luftqualitätsüberwachungssystem des Landes Baden-Württemberg erfasst und untersucht die Konzentrationen verschiedener Schadstoffe in der Luft. Das Messsystem integriert kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen und bietet eine umfassende Darstellung der Luftqualitätsdaten.
Modal-Split	ist die Aufteilung des Verkehrsaufkommens auf einzelne Verkehrsträger (motorisierter Individualverkehr, Güterverkehr, Öffentlicher Personen-Nahverkehr, Fußgänger- und Radverkehr); Kenngröße über die Anteile jedes Verkehrsträgers am Gesamtverkehr.
Offroad-Verkehr	Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege, Militär, Eisenbahn, Schifffahrt.
Plangebiet	setzt sich zusammen aus dem Überschreitungsgebiet und dem Verursachergebiet.

PM10	die Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 µm ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden.
Rechtswert	der Rechtswert ist neben dem Hochwert ein Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Er gibt die Entfernung des Punktes vom nächsten Mittelmeridian an.
Regionales Hintergrundniveau	ist das Niveau, von dem in Abwesenheit von Quellen innerhalb eines Abstands von 30 km ausgegangen wird. Bei Standorten in einer Stadt wird beispielsweise ein Hintergrundniveau angenommen, das sich ergäbe, wenn keine Stadt vorhanden wäre.
Ruß	feine Kohlenstoffteilchen oder Teilchen mit hohem Kohlenstoffgehalt, die bei unvollständiger Verbrennung entstehen.
Schadstoff	direkt oder indirekt in die Luft emittierter Stoff, der schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt haben kann.
Spotmessung	Schadstoffmessung an Punkten mit hoher Belastung (z.B. an verkehrsreichen Straßen).
Staub - Schwebstaub - Staubniederschlag	feste Teilchen, die abhängig von ihrer Größe nach Grob- und Feinstaub unterteilt werden. Während die Grobstäube nur für kurze Zeit in der Luft verbleiben und dann als Staubniederschlag zu Boden fallen, können Feinstäube längere Zeit in der Atmosphäre verweilen und dort über große Strecken transportiert werden. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der Partikel ist die Teilchengröße. Schwebstaub hat eine Teilchengröße von etwa 0,001 bis 15 µm. Unter 10 µm Teilchendurchmesser wird er als PM10, unter 2,5 µm als PM2,5 und unter 1 µm als PM1 bezeichnet. Staub stammt sowohl aus natürlichen wie auch aus von Menschen beeinflussten Quellen. Staub ist abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe mehr oder weniger gesundheitsgefährdend.
Stick(stoff)oxide	die Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid.
TA Luft	Die TA (Technische Anleitung) Luft ist eine normkonkretisierende und auch eine ermessenlenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG. Sie gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen.

Toleranzmarge	Wert, um den der festgesetzte Grenzwert unter den in der Richtlinie 2008/50/EG festgelegten Bedingungen überschritten werden darf.
Überschreitungsgebiet	das Gebiet, für das wegen der messtechnischen Erhebung der Immissionsbelastung und/oder der technischen Bestimmung (Prognoseberechnung in die Fläche) von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge auszugehen ist.

8 ABKÜRZUNGEN, STOFFE UND EINHEITEN

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EG/EU	Europäische Gemeinschaften/Europäische Union
FNP	Flächennutzungsplan
GVP	Generalverkehrsplan
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
Kfz	Kraftfahrzeug
INf	leichte Nutzfahrzeuge
LRP	Luftreinhalteplan
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MIV	motorisierter Individualverkehr
NEC	Richtlinie über nationale Höchstmengen bei bestimmten Schadstoffen
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
sNfz	schwere Nutzfahrzeuge
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
VEP	Verkehrsentwicklungsplan

Stoffe, Einheiten und Messgrößen

NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide
PM10	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 10 µm
µg/m ³	Mikrogramm (1 millionstel Gramm) pro m ³ ; 10 ⁻⁶ g/m ³
kg/a	Kilogramm (tausend Gramm) pro Jahr
t/a	Tonnen pro Jahr

9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

		Seite
Abb. 2.5-1	Ausschnitt aus Stadtplan mit der Messstelle im Bereich der Schwarzwaldstraße	14
Abb. 2.5-2	Ausschnitt aus dem Stadtplan mit der Messstelle im Bereich der Zähringer Straße	14
Abb. 3.2.2-1	NO ₂ -Jahresmittelwerte an den verschiedenen Messstationen im Raum Freiburg	16
Abb. 3.2.2-2	Jahresmittelwerte von PM10 an den Freiburger Stationen	17
Abb. 3.2.2-3	Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwerts bei PM10	18
Abb. 4.1-1	Verteilung der Stickstoffoxid(NO _x)-Emissionen auf die verschiedenen Emittentengruppen in der Stadt Freiburg im Jahr 2008	20
Abb. 4.2.1-1	Verursacher der NO ₂ -Immissionsbelastung am Messpunkt Freiburg-Schwarzwaldstraße im Jahr 2010	22
Abb. 4.2.1-2	Verursacher der NO ₂ -Immissionsbelastung am Messpunkt Freiburg-Zähringer Straße im Jahr 2010	23
Abb. 5.2.2-1	Bisherige und zu erwartende Veränderungen des Modal-Splits im Binnenverkehr der Freiburger bei Verwirklichung der im Verkehrsentwicklungsplan enthaltenen Maßnahmen	39
Abb. 5.2.6-1	Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide (NO _x) nach Emissionskonzepten der Kfz (HBEFA 3.1, gewichtete Verkehrssituationen innerorts, Bezugsjahr 2010)	49
Abb. 5.2.6-2	Benzin- und Diesel-Pkw: Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NO _x und Partikel. Bezugsjahr 2010 nach HBEFA 3.1	50
Abb. 5.2.6-3	Schwere Nutzfahrzeuge (sNfz): Dynamische Flottenanteile und Emissionsfaktoren (Deutschland, innerorts), differenziert nach Emissionsstufen für NO _x und Partikel. Bezugsjahr 2010 nach HBEFA 3.1, Mittelwert über alle sNfz	50
Abb. 5.2.6-4	Kennzeichnung von Fahrzeugen mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung (Plaketten und deren Bedeutung)	51

Abb. 5.2.6-5	Kennzeichen für die Umweltzone und freigestellte Fahrzeuge	52
Abb. 5.2.6-6	„Umweltzone“ der Stadt Freiburg (rot schraffierter Bereich)	53