



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART

Oktober 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Ergebnisse der Immissionsmessungen in Ludwigsburg.....	7
3	Beschreibung der weitergehenden Luftreinhalteplanmaßnahme	10
4	Wirkung der Maßnahme auf die Luftschadstoffbelastung	19
5	Sonstige Maßnahmen zur Minderung der NO ₂ - und PM10- Immissionsbelastungen	20
6	Maßnahmen, die noch untersucht werden	25
7	Darstellung des Ablaufs des Beteiligungsverfahrens sowie der Gründe und Erwägungen für die Entscheidung	27
8	Zusammenfassung	29
9	Literatur.....	31

Anlagen: Abschätzung der Wirksamkeit von Umweltzonen, Stufe 3
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-
Württemberg (LUBW), Oktober 2011

1 Einleitung

Die seit dem Jahr 2005 durchgeführten Immissionsmessungen an hoch belasteten Straßenabschnitten in Ludwigsburg zeigen, dass für den Luftschadstoff Feinstaub (PM₁₀) der Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach wie vor überschritten wird. Zudem wird auch der seit 2010 geltende Immissionsgrenzwert für den Schadstoff Stickstoffdioxid (NO₂) überschritten.

§ 47 Abs. 1 BImSchG [1] verpflichtet die zuständige Behörde, einen Luftreinhalteplan aufzustellen oder - wie hier - fortzuschreiben, wenn die in der 39. BImSchV [2] festgelegten Immissionsgrenzwerte einschließlich festgelegter Toleranzmargen überschritten sind. Deshalb ist der Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Stadt Ludwigsburg aus dem Jahr 2006 [3] mit weitergehenden Luftreinhaltemaßnahmen fortzuschreiben.

Mit der Richtlinie 2008/50/EG [4] und deren Umsetzung in deutsches Recht entfällt die bisherige begriffliche Unterscheidung zwischen Luftreinhalteplänen und Aktionsplänen. Nunmehr wird terminologisch zwischen Luftreinhalteplänen (die Richtlinie 2008/50/EG verwendet den Begriff „Luftqualitätsplan“) und Plänen für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen unterschieden. Luftreinhaltepläne werden erstellt, um Grenzwerte oder Zielwerte einzuhalten. Pläne für kurzfristig zu ergreifende Maßnahmen sind zwingend nur noch aufzustellen, wenn die Gefahr besteht, dass für bestimmte Schadstoffe festgelegte Alarmschwellen überschritten werden. Besteht die Gefahr, dass bestimmte Immissionsgrenzwerte (u.a. für PM₁₀ und Stickstoffdioxid) oder Zielwerte überschritten werden, können die zuständigen Behörden gegebenenfalls Pläne für kurzfristige Maßnahmen erstellen (§ 47 Abs. 2 Satz 2 BImSchG i.V.m. § 28 Abs. 1 Satz 2 der 39. BImSchV). Entsprechend der neuen Terminologie wird in diesem Plan durchgehend der Begriff Luftreinhalteplan verwendet.

Hauptverursacher der überhöhten Schadstoffbelastungen ist der Straßenverkehr. Dies zeigen die Ursachenanalysen der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW). Daher sind primär straßenverkehrliche Maßnahmen zu ergreifen (§ 47 Abs. 4 S. 1 BImSchG).

Die Begutachtung erfolgte durch die LUBW. Das Gutachten ist Bestandteil des Plans (beigefügt als Anlage). Ebenso Bestandteil des Plans sind die von der LUBW erstell-

ten Grundlagenbände, die für jedes Kalenderjahr u.a. die Messergebnisse und die Ursachenanalysen beinhalten. Die Grundlagenbände sind auf der Homepage des Regierungspräsidiums unter www.rp-stuttgart.de, Thema Luftreinhaltung, eingestellt.

2 Ergebnisse der Immissionsmessungen in Ludwigsburg

Die LUBW unterhält in Baden-Württemberg ein Messnetz mit 26 Luftmessstationen und acht Verkehrsmessstationen zur Überwachung der Luftqualität (Stand 2012). Aufgabe des Luftmessnetzes ist es, die Luftqualität im Land flächendeckend, großräumig und möglichst repräsentativ in einem längeren Zeitraum zu beobachten. Zu diesem gehört auch die Luftmessstation Weimarstraße in Ludwigsburg. Sie ist repräsentativ für den städtischen Hintergrund in Ludwigsburg. An der Messstation Weimarstraße werden die Luftschadstoffe PM10 und NO₂ kontinuierlich gemessen. Die Messergebnisse seit 2005 sind in Tabelle 1 dargestellt. An der Messstation Weimarstraße sind die Grenzwerte für alle gemessenen Luftschadstoffe eingehalten.

Jahr	Jahresmittelwert der PM10-Konzentration in µg/m ³ <i>Grenzwert seit 2005: 40 µg/m³</i>	Anzahl der PM10-Überschreitungstage <i>Grenzwert seit 2005: TMW 50 µg/m³ bei 35 zugelassenen Überschreitungstagen pro Kalenderjahr</i>	Jahresmittelwert der NO ₂ -Konzentration in µg/m ³ <i>Grenzwert seit 2010: 40 µg/m³</i>	Anzahl der NO ₂ -Überschreitungsstunden <i>Grenzwert seit 2010: StMW 200 µg/m³ bei 18 zugelassenen Überschreitungsstunden pro Kalenderjahr</i>
2005	22	11	32	0
2006	25	26	34	2
2007	20	13	29	0
2008	19	7	28	0
2009	20	16	28	0
2010	21	19	26	0
2011	20	9	27	0

Tabelle 1: An der Luftmessstation Weimarstraße in Ludwigsburg gemessene Luftschadstoffbelastungen, TMW: Tagesmittelwert, StMW: Stundenmittelwert

Darüber hinaus führt die LUBW gemäß Anlage 3 B. 1.a) erster Spiegelstrich der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [2] zeitlich befristete Spotmessungen an hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen durch. In Ludwigsburg wurden im Jahr 2004 die Spotmesspunkte Friedrichstraße West (kontinuierlich) und Ost (diskontinuierlich mit Passivsammlern) sowie Frankfurter Straße (kontinuierlich) eingerichtet. Die Immissionswerte an den Spotmesspunkten sind nur für den direkten Straßennahbereich repräsentativ. Die Spotmessstelle in der Fried-

richstraße Ost wurde nur in 2004 und die in der Frankfurter Straße von 2004 bis 2006 betrieben. Die Spotmessstelle Friedrichstraße West wird bis heute betrieben. Eine ausführliche Messpunktbeschreibung ist im Grundlagenband der LUBW [5] enthalten. Seit 2010 ist für den Schadstoff Stickstoffdioxid ein über das Kalenderjahr gemittelter Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mikrogramm pro Kubikmeter Luft) einzuhalten [2]. In den Jahren 2003 bis 2009 galt der Grenzwert zuzüglich einer abnehmenden Toleranzmarge von 14 (2003) auf $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2009) [6]. Am Spotmesspunkt Friedrichstraße West wurden in den Jahren 2004 bis 2011 die in Tabelle 2 zusammengefassten Immissionswerte gemessen:

Jahr	Jahresmittelwert der PM10-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>Grenzwert seit 2005: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	Anzahl der PM10-Überschreitungstage <i>Grenzwert seit 2005: TMW $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 35 zugelassenen Überschreitungstagen pro Kalenderjahr</i>	Jahresmittelwert der NO ₂ -Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>Grenzwert seit 2010: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	Anzahl der NO ₂ -Überschreitungsstunden <i>Grenzwert seit 2010: StMW $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 18 zugelassenen Überschreitungsstunden pro Kalenderjahr</i>
2004	38	74	80	9
2005	41	78	85	51
2006	40	82	81	42
2007	35	57	81	31
2008	34	43	75	10
2009	35	63	75	12
2010	34	52	69	3
2011	31	46	62	2

Tabelle 2: Am Spotmesspunkt Friedrichstraße West in Ludwigsburg gemessene Luftschadstoffbelastungen, TMW: Tagesmittelwert, StMW: Stundenmittelwert

Die PM10-Messungen am Spotmesspunkt Friedrichstraße West zeigen seit dem Jahr 2004 jährlich mehr als 35 Überschreitungstage für den PM10-Tagesmittelwert. Seit dem Jahr 2005 sind im Kalenderjahr maximal 35 Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zulässig. Der zulässige PM10-Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde nur im Jahr 2005 überschritten, seit dem ist eine abnehmende Tendenz festzustellen. Insgesamt zeigt Tabelle 2, dass die bisher ergriffenen Maßnahmen zur Luftreinhaltung Wirkung gezeigt haben. Dies ist im Wesentlichen auf die beschleunigte Flottenerneuerung durch die Umweltzonen zurückzuführen.

Trotzdem werden weiterhin die Immissionsgrenzwerte für den NO₂-Jahresmittelwert als auch der PM10-Tagesmittelwert öfter als die zulässigen 35 Tage im Kalenderjahr überschritten. Deshalb ist der Luftreinhalteplan für die Stadt Ludwigsburg mit weitergehenden Luftreinhaltemaßnahmen fortzuschreiben.

3 Beschreibung der weitergehenden Luftreinhalteplanmaßnahme

M 1 Regionale Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ (Stufe 3)

Ganzjähriges Fahrverbot in der erweiterten, regionalen Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1, 2 und 3 (Stufe 3) nach der Kennzeichnungsverordnung **ab 01.01.2013**, d.h. Kraftfahrzeuge mit grüner Plakette frei.

Die Stufe 3 der Umweltzonen wird für die erweiterte, regionale Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ festgesetzt, die aus den Kommunen Ludwigsburg, Kornwestheim, Möglingen, Markgröningen, Asperg, Tamm, Bietigheim-Bissingen, Ingersheim, Pleidelsheim und Freiberg a.N. besteht.

Die bereits in den Luftreinhalteplänen Markgröningen und Pleidelsheim - Ingersheim - Freiberg a.N. festgeschriebenen Umweltzonen der Stufe 3 behalten ihre Geltung und werden in die regionale Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ eingebunden.

Aufgrund des ersten Luftreinhalte- und Aktionsplans für die Stadt Ludwigsburg vom Mai 2006 ist am 01.03.2008 (geplant 01.07.2007) die Stufe 1 der schadstoffabhängigen Fahrverbote in der bisherigen Umweltzone Ludwigsburg in Kraft getreten. Zum 01.01.2012 wurde die Stufe 2 - Fahrverbote für Fahrzeuge ohne Plakette und mit roter Plakette - umgesetzt.

Erstmals festgesetzt wird nun ein Termin (01.01.2013), ab dem auch Fahrzeuge mit gelber Plakette nicht mehr in der regionalen Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ (Abbildung 1) fahren dürfen (Stufe 3).

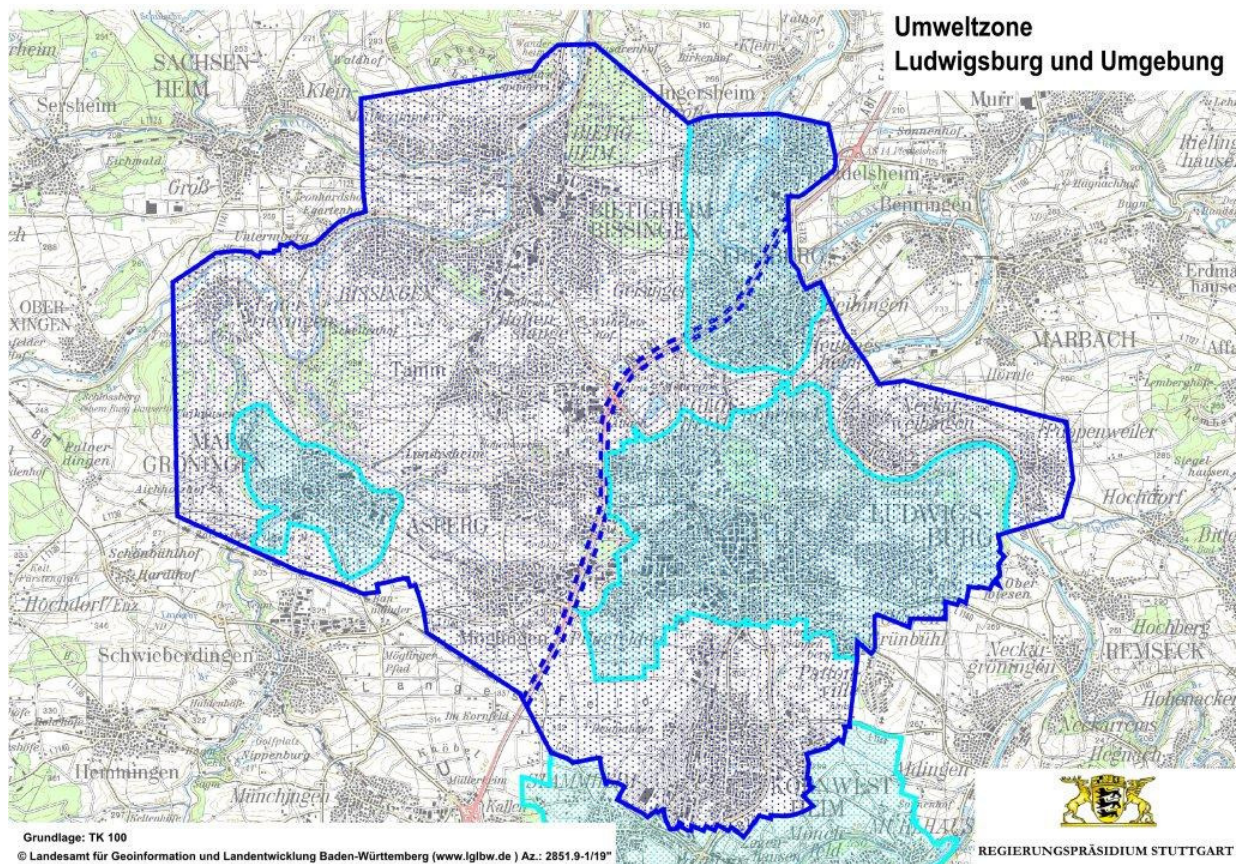


Abbildung 1: Abgrenzung der regionalen Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ (dunkelblau)

Mit der Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ sollen die bestehenden Umweltzonen Ludwigsburg, Pleidelsheim - Ingersheim - Freiberg a.N. sowie Markgröningen (hellblau in Abbildung 1) die Kommunen Bietigheim-Bissingen und Asperg, in denen hohe Konzentrationen von Stickstoffdioxid gemessen wurden, sowie um Tamm, Möglingen und Kornwestheim erweitert und zu einer regionalen Umweltzone zusammengeschlossen werden.

Durch die Ausdehnung der Umweltzone wird zum einen eine Verminderung der Hintergrundbelastung im Raum Ludwigsburg bezweckt. Gleichzeitig wird eine lokale Reduzierung der Luftschadstoffbelastung in den neu erfassten Kommunen Bietigheim-Bissingen, Asperg, Tamm, Möglingen und Kornwestheim erreicht. Außerdem kann mit Hilfe einer klar erkennbaren Grenzziehung der Umweltzone eine für die Autofahrer eindeutige und überschaubare straßenverkehrliche Regelung erreicht werden. Nicht zuletzt wird eine Verbesserung der Luft über die eigentlichen Grenzen der künftigen regionalen Umweltzone hinaus erreicht.

Mit der Ausdehnung der Umweltzone wurde weiterhin die Schließung der Lücken, die durch die verschiedenen bereits vorhandenen Umweltzonen in der Umgebung von Ludwigsburg entstanden sind, beabsichtigt. Eine Ausdehnung der Umweltzonenregelungen in bisher noch nicht durch Messungen nachgewiesene Bereiche wurde durch enge Grenzziehung nah an den Rändern der bisherigen Umweltzone so klein wie möglich gehalten. Die konkrete Grenzziehung wurde dabei direkt mit den betroffenen Kommunen abgestimmt. Für Pattonville konnte keine einvernehmliche andere Abgrenzung getroffen werden, so dass dieser Wohnbezirk außerhalb der regionalen Umweltzone bleibt.

Es ist nicht davon auszugehen, dass es zu Ausweichverkehren kommt. Gerade durch die große räumliche Ausdehnung der Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ und den Lückenschluss zur Umweltzone Stuttgart (siehe Abbildung 1) ist ein Umfahren beider Umweltzonen nicht attraktiv. Um in die Umweltzone weiter einfahren zu können, werden betroffene Kfz-Halter vorwiegend mit einer Ersatzbeschaffung oder Nachrüstung mit einem Diesel-Partikelfilter bzw. auch mit dem Umstieg auf andere Verkehrsmittel (Bahn, ÖPNV, Fahrrad) auf ein Einfahrverbot reagieren.

Umliegende Kommunen, die selbst nicht innerhalb einer Umweltzone, aber in deren Verkehrsschatten liegen, werden auch von der Modernisierung der Fahrzeugflotte im weiteren Wirkungsbereich der Umweltzonen bzw. vom Umstieg auf andere Verkehrsmittel profitieren.

Im östlichen Teil verläuft die L1100 im Stadtgebiet Ludwigsburg nunmehr durch die Umweltzone, so dass auch die Orte entlang der L1100 (Remseck a.N. und Marbach a.N.) von den emissionsstärkeren Fahrzeugen entlastet werden.

Im südwestlichen Bereich außerhalb der Umweltzone befindet sich mit der B10 eine leistungsfähige Bundesstraße, über die bereits heute der überregionale Verkehr fährt. Mit Verlagerungsverkehren nach Schwieberdingen oder Korntal-Münchingen ist hier nicht zu rechnen.

Die Ausweisung einer regionalen Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ zielt in die Richtung, eine integrierte Lösung für eine größere Raumschaft zu schaffen. Aus

den bestehenden Umweltzonen rund um Ludwigsburg wird somit eine einzige ausgedehnte, regionale Umweltzone entwickelt. Die regionale Umweltzone steht auch nicht im Widerspruch zu bisherigen und weiteren Maßnahmen. So bleiben die bereits festgelegten Maßnahmen der Luftreinhaltepläne in Markgröningen, in Pleidelsheim - Ingersheim - Freiberg a.N. sowie in Ludwigsburg bestehen.

Die Fahrverbote werden nach der Straßenverkehrsordnung [7] mit den in Abbildung 2 gezeigten Schildern gekennzeichnet. Fahrverbote in einer „Umweltzone Ludwigsburg und Umgebung“ (siehe Abbildung 1) werden für Fahrzeuge ausgesprochen, die eine bestimmte Schadstoffnorm nicht erfüllen.

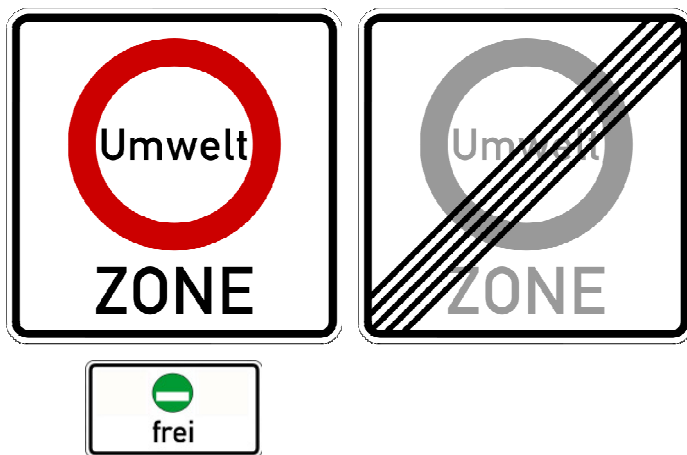


Abbildung 2: Schilder „Beginn der Umweltzone“, „Ende der Umweltzone“, das Zusatzschild zeigt, welche Fahrzeuge vom Verkehrsverbot ausgenommen sind

Das Fahrverbots-Stufenkonzept zielt darauf ab, die Erneuerung und die Nachrüstung der Fahrzeugflotte zu beschleunigen. Fahrzeuge mit der aktuellen Schadstoffnorm Euro 5 emittieren deutlich weniger Schadstoffe als ältere Fahrzeuge.

Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen die Entwicklung der Abgasgrenzwerte für Kfz in den europäischen Normen.

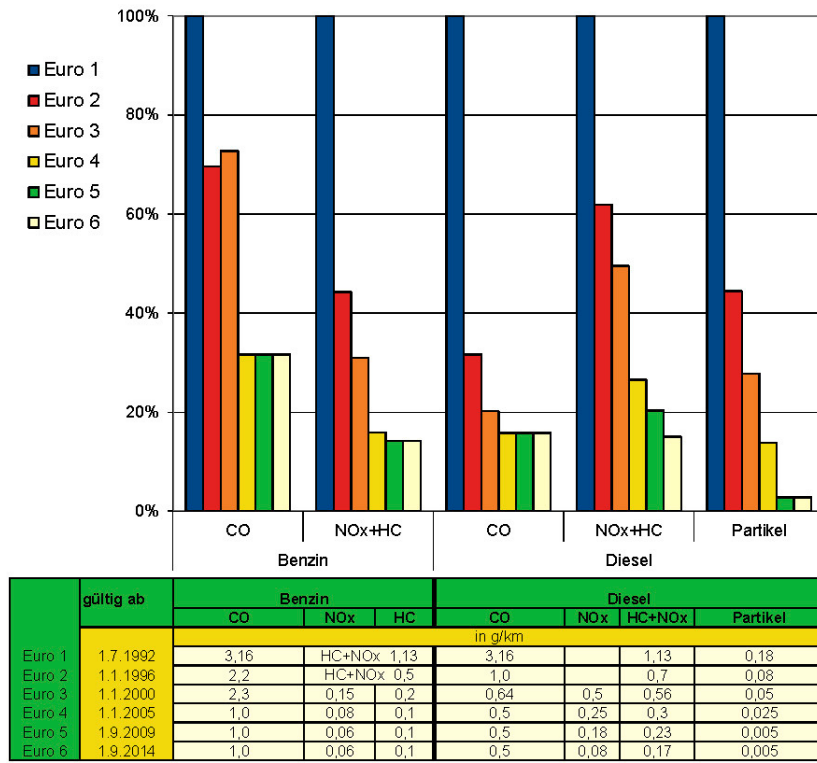
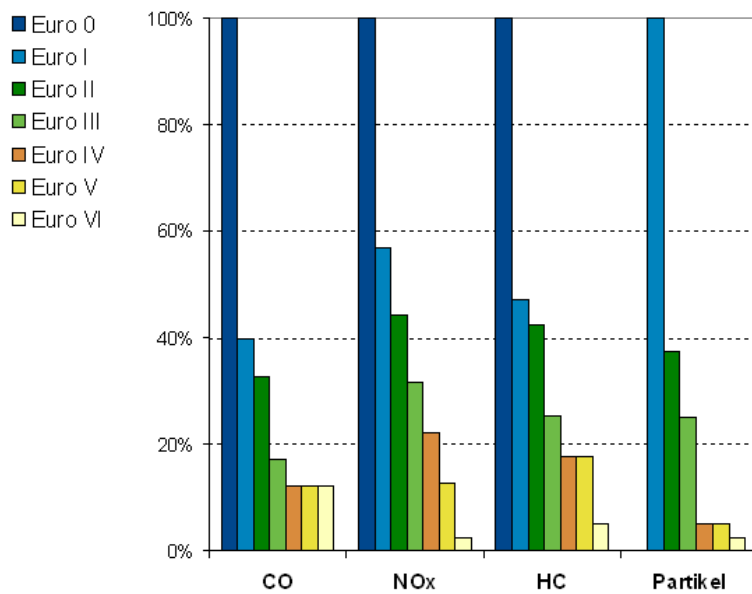


Abbildung 3: Entwicklung der EU-Abgasgrenzwerte für Pkw

Quelle: EU, Bundesumweltministerium, Grafik: LUBW, 2012



gültig ab *	CO	NOx	HC	Partikel
	in g/kWh			
Euro 0	12,3	15,8	2,6	-
Euro I	4,9	9	1,23	0,4
Euro II	4	7	1,1	0,15
Euro III	2,1	5	0,66	0,1
Euro IV	1,5	3,5	0,46	0,02
Euro V	1,5	2	0,46	0,02
Euro VI	1,5	0,4	0,13	0,01

Abbildung 4: Entwicklung der EU-Abgasgrenzwerte für Lkw und Busse über 3,5 t

Quelle: EU, Bundesumweltministerium, Grafik: LUBW, 2012

Euro 5 und 6 Diesel-Pkw dürfen nur noch 3 % der Partikelmenge emittieren, die ein Diesel-Pkw mit der Schadstoffnorm Euro 1 ausstoßen durfte. Der Euro 5-Grenzwert von 0,005 g/km erfordert den Einsatz eines Partikelfilters oder einer gleichwertigen Technik. Die Norm Euro 6 zielt auf die weitere Minderung der NO_x-Emissionen bei Diesel-Pkw. Für Euro VI-Lkw und -Busse werden die Abgasgrenzwerte für Partikel und NO_x um 98% gegenüber der Schadstoffnorm Euro I bzw. Euro 0 gesenkt.

Nach der Kfz-Kennzeichnungsverordnung - 35. BImSchV [8] - werden die Fahrzeuge in insgesamt vier Schadstoffgruppen eingeteilt. Zur Schadstoffgruppe 1 gehören Diesel-Fahrzeuge mit der Schadstoffnorm Euro 1 und schlechter. Sie verursachen die höchsten Schadstoffemissionen und erhalten deshalb keine Plakette. Keine Plakette erhalten auch Fahrzeuge mit Benzinmotoren ohne geregelten Katalysator.

Für die übrigen Fahrzeuge gibt es drei verschiedene Plaketten je nach Schadstoffausstoß. Die Zuordnung zu den Schadstoffgruppen erfolgt bei Dieselfahrzeugen nach den EU-Abgasnormen. Euro 2-Dieselfahrzeuge gehören also zur Schadstoffgruppe 2, Euro 3-Dieselfahrzeuge zur Schadstoffgruppe 3 und Euro 4-Dieselfahrzeuge oder besser zur Schadstoffgruppe 4. Zur Schadstoffgruppe 4 gehören auch Benzin-Pkw mit geregeltem Katalysator und Elektrofahrzeuge. Vereinfacht ergibt sich die folgende Zuordnung zu den vier Schadstoffgruppen (Abbildung 5):




Schadstoffgruppe	1	2	3	4
Plakette	keine Plakette			
Diesel	Euro 1 oder schlechter	Euro 2 Euro 1 mit Partikelfilter	Euro 3 Euro 2 mit Partikelfilter	Euro 4 oder besser Euro 3 mit Partikelfilter
Benziner	ohne geregelten Katalysator			mit geregeltem Katalysator

Abbildung 5: Zuordnung der Fahrzeuge zu den Schadstoffgruppen nach der Kfz-Kennzeichnungsverordnung (vereinfachte Darstellung)

Die Plakette wird an der Windschutzscheibe des Fahrzeuges - von außen gut sichtbar - aufgeklebt. Sie wird von den Kfz-Zulassungsstellen, TÜV und DEKRA sowie autorisierten Werkstätten ausgegeben.

Die meisten Kraftfahrzeugbesitzer können durch Nachrüstung ihrer Fahrzeuge die Eingruppierung in eine bessere Schadstoffgruppe erreichen und vermeiden damit ein Fahrverbot. Benziner ohne oder mit ungeregeltem Katalysator können die grüne Plakette erhalten, wenn ein geregelter Katalysator nachgerüstet wird.

Bei Diesel-Fahrzeugen ist eine Höherstufung durch Nachrüstung mit einem Partikelfilter möglich. Während Pkw und leichte Nutzfahrzeuge in der Regel nur die nächsthöhere Schadstoffgruppe erreichen, können Lkw mit den Euro-Normen I, II und III bei Nachrüstung eines Vollfiltersystems eine grüne Plakette erhalten. Allerdings werden nur für 70 - 80 % der Euro III-Fahrzeuge (gelbe Plakette) tatsächlich Nachrüstsätze angeboten, das Angebot an Nachrüstsätzen wird sich jedoch noch erhöhen.

Nach der Kennzeichnungsverordnung - 35. BImSchV - dürfen bestimmte Fahrzeuge in den Umweltzonen generell ohne Plakette fahren. Dazu gehören land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen, Krankenwagen und Arztwagen mit der Kennzeichnung „Arzt im Notfalleinsatz“, Fahrzeuge mit außergewöhnlich behinderten Personen, Fahrzeuge mit Sonderrechten nach § 35 StVO (u.a. Polizei, Feuerwehr, Katastrophenschutz, Fahrzeuge der Bundeswehr) und Oldtimer mit Oldtimerkennzeichen. Zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge, mobile Maschinen und Geräte sowie Arbeitsmaschinen fallen nicht unter den Geltungsbereich der 35. BImSchV und können somit unabhängig von den Vorgaben einer Umweltzone betrieben werden.

Weiterhin wurde in der 35. BImSchV mit der Vorschrift des § 1 Abs. 2 die Befugnis geschaffen, im Einzelfall Ausnahmegenehmigungen von den in den Umweltzonen bestehenden Fahrverboten zu erteilen, um auf nicht vorhersehbare Härtefälle angemessen reagieren zu können. Danach können Fahrten von und zu bestimmten Einrichtungen zugelassen werden, soweit dies im öffentlichen Interesse liegt, insbesondere wenn dies zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern oder Dienstleistungen notwendig ist, oder überwiegende und unaufschiebbare Interessen Einzelner dies erfordern.

Nach der Ausnahmekonzeption des Landes Baden-Württemberg - die jeweils aktuelle Version ist auf der Homepage des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur (MVI) unter dem Thema „Luftreinhaltepläne und Umweltzonen“ eingestellt, www.mvi.baden-wuerttemberg.de - sind nur Probe-, Prüfungs- und Überführungsfahrten mit Kurzkennzeichen, mit rotem Kennzeichen nach § 16 Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV) [9] sowie Fahrten mit Ausfuhrkennzeichen nach § 19 FZV im Wege der Allgemeinverfügung vom Fahrverbot befreit. Für alle anderen Fahrten muss im Einzelfall eine Ausnahmegenehmigung erteilt werden.

Für Lkw ab 12 t zulässigem Gesamtgewicht sinken die Autobahnmautsätze, sofern sie mit hochwertigen Partikelfiltern auf die grüne Plakette nachgerüstet werden. Inländische Unternehmen des Güterkraftverkehrs erhalten zudem staatliche Beihilfen, wenn sie ihre Lkw nachrüsten.

Seit Januar 2012 wird die Nachrüstung mit Partikelfiltern wieder gefördert. Im Haushaltsjahr 2012 standen Mittel für rund 90.000 Nachrüstungen zur Verfügung. Das Bundesumweltministerium teilte am 10. Juli 2012 mit, dass durch eine Anpassung der zugehörigen Förderrichtlinie sichergestellt wurde, dass Nachrüstungen bis einschließlich 31. Dezember 2013 gefördert werden können. Für Nachrüstungen, die bis einschließlich 31. Dezember 2012 durchgeführt werden und zu denen Anträge bis zum Ablauf des 15. Februar 2013 beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eingehen, beträgt der Fördersatz unverändert 330 Euro. Für Nachrüstungen, die im Jahr 2013 durchgeführt werden, beträgt der Fördersatz 260 Euro. Die Anzahl der geförderten Nachrüstungen wird durch die in den Haushaltsjahren 2012 und 2013 veranschlagten Haushaltsmittel begrenzt. Informationen zur Beantragung der Fördermittel gibt es beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (www.bafa.de).

Von den verschärften Fahrverboten zum 01.01.2013 (Stufe 3, ganzjähriges Fahrverbot für Kraftfahrzeuge der Schadstoffgruppen 1, 2 und 3 nach der Kennzeichnungsverordnung) werden ca. 11 % der Pkw-Fahrten, ca. 19 % der leichten Nutzfahrzeuge-Fahrten und ca. 24 % der schweren Nutzfahrzeuge-Fahrten betroffen sein (Grundlage dynamische Flottenzusammensetzung für Baden-Württemberg).

Die Wirksamkeit der Maßnahme M 1 (dritte Stufe) hat die LUBW - aufgrund der Erfahrungen aus diversen in der Vergangenheit vergebenen Gutachten - abgeschätzt. Die Ergebnisse sind in Kapitel 4 dargestellt.

4 Wirkung der Maßnahme auf die Luftschadstoffbelastung

In Baden-Württemberg liegen derzeit für 24 Kommunen Luftreinhaltepläne vor (Stand Juli 2012). Im Rahmen der Fortschreibung bzw. Erarbeitung dieser Pläne wurden in den letzten 2 Jahren für 20 Kommunen neue Wirkungsgutachten erstellt. Die Gutachten dienen überwiegend der Bewertung der in den Luftreinhalteplänen festgeschriebenen verkehrsbezogenen Maßnahmen, wie z.B. Fahrverbote in Umweltzonen, Lkw-Durchfahrtsverbote oder Geschwindigkeitsreduzierungen. Die erneute Berechnung der verkehrlichen Maßnahmen war unter anderem aufgrund der Verschärfung des Stufenkonzepts der Fahrverbote in den Umweltzonen in Baden-Württemberg (Kabinettsbeschluss vom November 2009) und aufgrund der neuen Datenbasis des Handbuchs für Emissionen des Straßenverkehrs (HBEFA 3.1) [10] notwendig.

Auf Grundlage dieser Datenbasis hat die LUBW die Wirksamkeit der 3. Stufe der Umweltzone abgeschätzt. Für Stickstoffdioxid wird hierbei eine Immissionswirkung (Reduzierung der immissionsseitigen Schadstoffbelastung) der dritten Stufe der Fahrverbote zum 01.01.2013 von ca. 3 % abgeschätzt. Die Wirkung der dritten Stufe der Fahrverbote für Feinstaub PM10 liegt bei ca. 2 %. Die abgeschätzten Wirkungen beziehen sich jeweils auf das Jahr 2013 mit Umweltzone Stufe 2 (theoretische Situation, wenn keine Verschärfung der Umweltzone eingeführt wird). Für die Kommunen, in denen es bisher noch keine Umweltzone gibt, ist mit einer größeren Wirkung durch die sofortige Einführung der Stufe 3 der Umweltzone zu rechnen.

Die Ausarbeitung der LUBW ist dem Maßnahmenband als Anlage beigelegt.

5 Sonstige Maßnahmen zur Minderung der NO₂- und PM₁₀-Immissionsbelastungen

Umsetzung der Novellierung der 1. BImSchV zur Reduzierung der Feinstaubemissionen aus Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe

Die kleinen und mittleren Feuerungsanlagen emittierten im Jahr 2008 in Ludwigsburg 14 Tonnen Feinstaub PM₁₀.

Die folgende Abbildung 6 zeigt, dass Heizungen für Festbrennstoffe im Jahr 2008 in Baden-Württemberg einen Anteil von etwa 10 % am gesamten Brennstoffeinsatz für kleine und mittlere Feuerungsanlagen ausmachen, aber mehr als 90 % der Feinstaubemissionen in ihrer Quellengruppe verursachen. Kleine und mittlere Feuerungsanlagen mit extraleichtem Heizöl emittierten im Jahr 2008 bezogen auf den Brennstoffeinsatz etwa 30-, mit Kohle etwa 2600- und mit Holz etwa 3200-mal mehr Feinstaub als Gasheizungen.

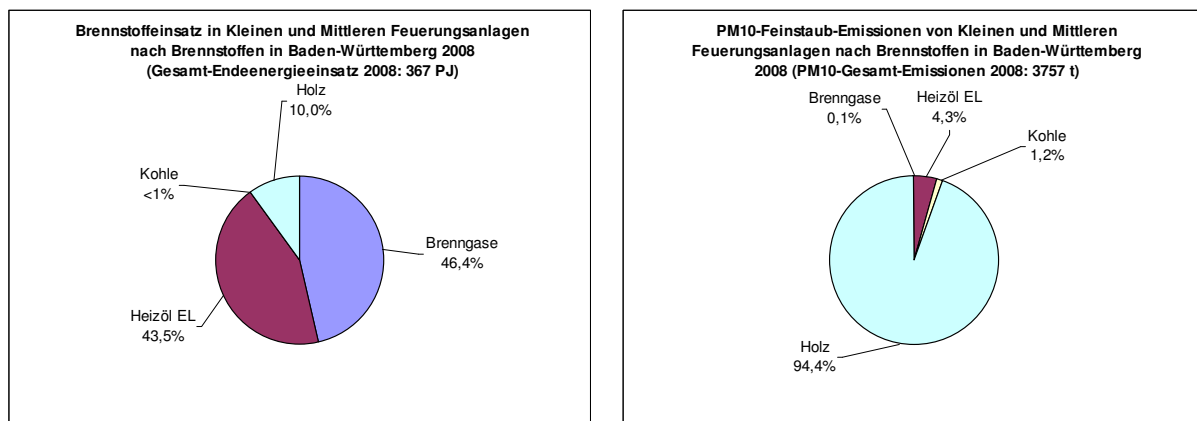


Abbildung 6: Daten aus dem Emissionskataster 2008 [11] für Baden-Württemberg

Etwa 99 % der PM₁₀-Emissionen aus Festbrennstoffheizungen stammen wiederum aus Holzfeuerungsanlagen, deren Anteil in den letzten Jahren stetig zugenommen hat (der Beitrag der Festbrennstoffe wurde bis 2004 unterschätzt). Gründe für diese Entwicklung sind zum einen die hohen Gas- und Ölpreise. Zum anderen spielt der Brennstoff Holz als nachwachsender Rohstoff eine wichtige Rolle bei der Schonung fossiler Ressourcen und beim Klimaschutz (Einsatz erneuerbarer Energien).

Hauptverursacher des hohen Feinstaubausstoßes sind die - zumeist älteren - Einzelraumfeuerungen. Sie werden zwar oft nur als Zusatzheizung zu einem Gas- oder Ölkessel betrieben, verursachen aber bei gleichem Energieeinsatz um ein Vielfaches höhere Feinstaubemissionen als moderne Holzfeuerungsanlagen.

Das Umweltbundesamt fordert deshalb, dass der Ausstoß von Feinstaub aus kleinen Holzfeuerungsanlagen drastisch abnehmen muss [12].

Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe unterliegen der 1. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) [13].

Am 22.03.2010 trat die novellierte Erste Verordnung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV) in Kraft.

Die Anforderungen an kleine und mittlere Feuerungsanlagen, z.B. Heizungsanlagen und Einzelraumfeuerungsanlagen wie Kaminöfen, Kachelöfen, Herde und offene Kamine werden durch die neue 1. BImSchV dem aktuellen Stand zur Emissionsminderung angepasst. Es handelt sich dabei um Feuerungsanlagen, die nicht genehmigt werden müssen. Die bisherigen Regelungen orientierten sich noch nach dem Stand der Technik des Jahres 1988. Vorrangiges Ziel der Novellierung war es, die Feinstaubemissionen aus Feuerungsanlagen wesentlich zu reduzieren. Dies soll durch eine neue Generation von Feuerungsanlagen sowie durch Sanierungsregelungen für bestehende Anlagen erreicht werden.

Die wichtigsten Änderungen sind:

- Der Geltungsbereich der Verordnung wird erweitert. So werden in der neuen Verordnung alle Heizungsanlagen erfasst. Bislang waren in der 1. BImSchV nur Heizungsanlagen für feste Brennstoffe mit einer Nennwärmeleistung von mehr als 15 Kilowatt sowie Öl- und Gasheizungsanlagen von mehr als 11 Kilowatt geregelt. In der novellierten Verordnung sind nun bereits alle Anlagen ab 4 Kilowatt berücksichtigt.

- In Abhängigkeit von der Art des Festbrennstoffes werden für neue Heizungsanlagen die Grenzwerte für Staub und Kohlenmonoxid (CO) in zwei Stufen verschärft. Stufe 1, die unmittelbar nach Inkrafttreten der Novelle eingehalten werden muss, schreibt für Staub (je nach Art des Brennstoffes) Grenzwerte zwischen 60 und 100 mg/m³ vor. Stufe 2, die am 1. Januar 2015 beginnen wird, setzt dann einen generellen Grenzwert für Staub in Höhe von 20 mg/m³ fest.
- Ebenso müssen bestehende Heizungsanlagen für Festbrennstoffe nach einer bestimmten Übergangsfrist (2014-2025) die Grenzwerte der Stufe 1 einhalten. Die Frist hängt davon ab, wann der Anlagentyp erstmals auf den Markt gekommen ist.
- Neue Einzelraumfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe wie Kachelöfen oder Kamine werden in die novellierte Verordnung aufgenommen. Bisher waren diese in der 1. BImSchV nicht berücksichtigt. Die neue 1. BImSchV sieht nun eine Typprüfung für alle neuen Einzelraumfeuerungsanlagen vor.
- Auch bestehende Einzelraumfeuerungsanlagen sind nun von der Verordnung erfasst. So müssen Einzelraumfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe, die für Staub einen Emissionsgrenzwert von 150 mg/m³ und für Kohlenmonoxid (CO) von 4 g/m³ nicht einhalten können, zukünftig mit einer Filtereinrichtung nachgerüstet oder aber vollständig außer Betrieb genommen werden. Auch hier gibt es, je nach Alter der Anlagen, Übergangsfristen (2014-2024).

Fazit:

Die neue gesetzliche Regelung trägt damit durch strengere Grenzwerte und durch die Übergangsvorschriften für vorhandene Anlagen verursachergemäß zur allmählichen Reduzierung der Feinstaubbelastung bei.

Informationskonzept für die Öffentlichkeit

Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit trägt wesentlich zur Akzeptanz und Befolgung der Maßnahmen eines Luftreinhalteplans bei. Es ist erforderlich, dass getroffene Maßnahmen angenommen und beachtet bzw. befolgt werden. Je mehr Unterstützung eine Maßnahme erhält, umso größer ist die Wirkung. Eine dauerhafte Information der Bevölkerung ist unerlässlich.

Der Bevölkerung muss es deshalb möglich sein, sich ständig über die aktuellen Messergebnisse und ergänzende Hintergrundinformationen zu informieren. Hierzu tragen vor allem Internet, Fernsehen (Videotext), Zeitung und Rundfunk bei. So sind auf den Internetseiten der LUBW - www.lubw.baden-wuerttemberg.de - die aktuellen Messergebnisse der Luftschadstoffe in Baden-Württemberg einzusehen. Auch andere wichtige Informationsmaterialien wie die Grundlagenbände (inkl. Ursachenanalyse) sind dort zu erhalten.

Das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur (MVI) hält auf seiner Internetseite - www.mvi.baden-wuerttemberg.de - unter dem Stichwort „Luftreinhaltepläne und Umweltzonen“ Informationen zum Thema Umweltzonen, Fahrverbote und Nachrüstmöglichkeiten bereit.

Das Regierungspräsidium Stuttgart hat auf seiner Homepage - www.rp-stuttgart.de - ebenfalls aktuelle Informationen zur Luftreinhaltung eingestellt.

Mit Informationsveranstaltungen, speziellen Themenaktionen, Amtsblattinformationen, Diskussionen und Appellen auf öffentlicher Ebene kann die Bevölkerung zur Veränderung zum Beispiel des persönlichen Mobilitätsverhaltens angeregt werden. Ein schadstoffreduzierendes Fahrtraining für Privatpersonen, Betriebs-, oder Behördenmitarbeiter sowie Aktionstage in den Schulen sind denkbar.

Verbesserungen im Busverkehr

Die Anregung der Stadt Ludwigsburg, als weitere Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität den öffentlichen Busverkehr zu optimieren und damit attraktiver zu ma-

chen, wird aufgenommen. Ziel dieser Maßnahme ist es, Optimierungsmöglichkeiten der Buslinien in Ludwigsburg auszuloten und umzusetzen. Konkret handelt es sich um Taktverbesserungen insbesondere im Berufsverkehr während der Schulferien, Beschleunigungsmöglichkeiten für die Busse, eine Reduzierung von Netzlücken und die Mitnahmemöglichkeit von Fahrrädern in den Bussen. Für die Verbesserungsmaßnahmen im Busverkehr entwickelt die Stadt Ludwigsburg ein Konzept zur Umsetzung.

6 Maßnahmen, die noch untersucht werden

Mit der in Kapitel 3 beschriebenen Maßnahme wird sich die Luftqualität weiter verbessern, jedoch nicht zu einer Einhaltung der Grenzwerte führen. Daher prüft das Regierungspräsidium Stuttgart im weiteren Verlauf der Luftreinhalteplanung für Ludwigsburg nachfolgende Maßnahmen. Diese Prüfung läuft unabhängig von der aktuellen Fortschreibung des Luftreinhalteplans, um die Umsetzung der in Kapitel 3 beschriebenen Maßnahme nicht weiter zu verzögern.

1. Streckenbezogene Lkw-Durchfahrtsverbote

Anfang 2012 wurde ein vom Landkreis Ludwigsburg erarbeitetes Lkw-Lenkungskonzept vorgestellt. Dieses sieht die Bündelung des Lkw-Verkehrs auf sog. Lkw-Korridoren vor, die für Lkw offengehalten werden sollen. Da die rechtliche Grundlage zur Ausweisung dieser Lkw-Korridore fehlt, wurde von einer konkreten Umsetzung im Luftreinhalteplan Abstand genommen. Vielmehr soll nun in einem „Nachhaltigen Mobilitätskonzept Landkreis Ludwigsburg“ ein gemeinde-, stadt- und landkreisübergreifender Ansatz zur Koordination von verkehrlichen Verbesserungen im Landkreis Ludwigsburg verfolgt werden. Dies wird ausdrücklich unterstützt.

Die regionale Umweltzone steht nicht im Widerspruch zu bisherigen und weiteren Maßnahmen, den besonders emissionsträchtigen Lkw-Verkehr aus belasteten Gebieten fernzuhalten. So bleiben die bereits vorhandenen Lkw-Durchfahrtsverbote in Markgröningen sowie in Pleidelsheim, Ingersheim und Freiberg a.N. bestehen. Die Chance einer weitergehenden Bündelung des Lkw-Verkehrs auf verbleibenden Durchfahrtsrouten besteht im Rahmen der straßenverkehrsrechtlichen Möglichkeiten auch zukünftig.

Für streckenbezogene Lkw-Durchfahrtsverbote kommen die B27 zwischen der A81-Anschlussstelle Ludwigsburg-Nord und dem Teiler B10/B27 und/oder die L1140 im innerstädtischen Bereich in Betracht. Nach Zusendung der Lkw-Verkehrsdaten, die aktuell von der Stadt Ludwigsburg erhoben wurden, wird das Regierungspräsidium Stuttgart die Umsetzbarkeit bzw. die emissions- und immissionsseitige bzw. verkehrliche Wirksamkeit eines Lkw-Durchfahrtsverbots in Ludwigsburg eingehend prüfen.

2. Tempo 40 auf einem Streckenabschnitt der L1140

Bisherige Studien zur emissions- und immissionsmindernden Wirkung von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Hauptverkehrsstraßen zeigen, dass Tempo 40 am ehesten auf Steigungsstrecken und auf Strecken mit geringem Konstantfahrtanteil eine positive Wirkung haben kann. Prognostische Untersuchungen, die mit Hilfe von Messfahrten und Modellrechnungen durchgeführt werden, haben die Einschränkungen, dass Verkehrssituationen in idealisierter Weise abgebildet werden. Deshalb soll geprüft werden, ob in einem Realversuch Tempo 40 auf einem noch zu bestimmenden Streckenabschnitt der L1140/Friedrichstraße angeordnet wird. Durch ein begleitendes Monitoring sollen die verkehrlichen und immissionsseitigen Wirkungen von Tempo 40 ermittelt und beurteilt werden.

Vorbehaltlich einer positiven Prüfung könnte diese Maßnahme in einer weiteren Fortschreibung des Luftreinhalteplans Ludwigsburg festgeschrieben werden.

7 Darstellung des Ablaufs des Beteiligungsverfahrens sowie der Gründe und Erwägungen für die Entscheidung

Das Verfahren zur Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Ludwigsburg wurde vom Regierungspräsidium Stuttgart unter Beteiligung der Öffentlichkeit gemäß § 47 Abs. 5 und 5a BImSchG durchgeführt. Der Entwurf dieses Plans lag in der Zeit vom 06.08.2012 bis 14.09.2012 im Regierungspräsidium Stuttgart, bei der Stadt Ludwigsburg sowie in den Rathäusern der Kommunen Asperg, Bietigheim-Bissingen, Freiberg am Neckar, Ingersheim, Kornwestheim, Markgröningen, Möglingen, Pleidelsheim und Tamm aus. Außerdem wurde der Planentwurf auf der Internetseite des Regierungspräsidiums eingestellt. Der Zeitraum der Auslegung des Planentwurfs wurde am 02.08. bzw. 03.08.2012 beim Staatsanzeiger Baden-Württemberg, der Ludwigsburger Kreiszeitung, der Bietigheimer Zeitung und der Kornwestheimer Zeitung sowie bei den Amtsblättern der übrigen in der Umweltzone liegenden Kommunen bekannt gemacht.

Bis einschließlich 28.09.2012 konnte gegenüber dem Regierungspräsidium Stuttgart schriftlich Stellung genommen werden. In dieser Zeit sind Stellungnahmen der Stadt Ludwigsburg, von den weiteren in der Umweltzone liegenden Kommunen, von angrenzenden Kommunen, der Bezirkskammer Ludwigsburg der Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart sowie privater Dritter eingegangen.

Grundsätzlich wird der Einführung einer regionalen Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ von allen in der Umweltzone liegenden Kommunen zugestimmt. Dem Wunsch einzelner Kommunen, in die Umweltzone zusätzlich aufgenommen zu werden, konnte im Rahmen der Ausweisung dieser regionalen Umweltzone nicht entsprochen werden. Bei einer weiteren Ausdehnung von regionalen Umweltzonen werden die Anregungen berücksichtigt.

Vereinzelte Befürchtungen geäußert, durch die Umweltzone entstehe Verdrängungsverkehr in den umliegenden Kommunen, insbesondere Benningen a.N., Marbach a.N. und Remseck a.N.. Aufgrund der Größe der Umweltzone und des Lückenschlusses zur Umweltzone Stuttgart ist nicht damit zu rechnen, dass bei den bestehenden Fahrtbeziehungen große Umwege in Kauf genommen werden, um die regionale Umweltzone zu umfahren. Vielmehr wird durch die regionale Umweltzone ein

weiterer Anstoß zur Nachrüstung mit Dieselpartikelfilter bzw. zur Anschaffung von emissionsarmen Fahrzeugen erwartet.

Die Industrie- und Handelskammer kritisiert, dass die Umweltzone ab dem 01.01.2013 auch auf Kommunen ausgedehnt wird, die bisher nicht in einer Umweltzone waren. Aufgrund diverser Berichte in den Medien über die Einrichtung der Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ konnten Fahrzeughalter frühzeitig damit rechnen, zukünftig davon betroffen zu sein. Im Rahmen des Ausnahmekonzeptes des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden- Württemberg besteht jedoch weiterhin die Möglichkeit zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen. Damit kann auch Härtefällen abgeholfen werden.

Das Landratsamt und die Stadt Ludwigsburg fordern, die Lenkung des Lkw-Verkehrs in Ludwigsburg im Rahmen einer Gesamtkonzeption anzugehen. Das Regierungspräsidium greift die Anregung auf und wird die gemeinsame Diskussion mit der Stadt Ludwigsburg, dem Landratsamt Ludwigsburg sowie den betroffenen Kommunen fortführen.

Privatpersonen stimmen in ihren Stellungnahmen der regionalen Umweltzone grundsätzlich zu, sie regen dabei verschiedene Ausgestaltungen der Umweltzone bzw. der Fahrverbotsregelungen an.

Die jeweils zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden der betroffenen Kommunen haben ihr Einvernehmen zu der Maßnahme regionale Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“ erteilt.

Die Endfassung dieses Luftreinhalteplans wird öffentlich bekannt gemacht und zwei Wochen beim Regierungspräsidium Stuttgart als auch bei den in der Umweltzone liegenden Kommunen zur Einsichtnahme ausgelegt. Außerdem wird der Plan auf der Internetseite des Regierungspräsidiums Stuttgart zur Verfügung gestellt.

8 Zusammenfassung

Die Immissionsmessungen nach der 39. BImSchV haben gezeigt, dass die PM10- und NO₂-Belastungen an stark befahrenen Straßenabschnitten im Stadtgebiet Ludwigsburg weiter gesenkt werden müssen.

Die Belastungen mit Feinstaub und Stickstoffdioxid sind - wie bereits in dem dieser Fortschreibung zugrundeliegenden Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigsburg des Regierungspräsidiums Stuttgart vom Mai 2006 festgestellt wurde - zum weit überwiegenden Teil auf den motorisierten Straßenverkehr zurückzuführen. Entsprechend ist die in dieser Planfortschreibung festgelegte Luftreinhaltemaßnahme auch gegen den motorisierten Straßenverkehr als Hauptverursacher gerichtet.

Die in Ludwigsburg bestehende Umweltzonenregelung wird verschärft. Danach gilt ab dem 1. Januar 2013 zusätzlich ein Fahrverbot für Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 3 (gelbe Plakette) in einer erweiterten regionalen Umweltzone „Ludwigsburg und Umgebung“, die auch die Kommunen Asperg, Bietigheim-Bissingen, Freiberg am Neckar, Ingersheim, Kornwestheim, Markgröningen, Möglingen, Pleidelsheim und Tamm umfasst.

Bei der Festlegung der Maßnahme waren der Schutz der Wohnbevölkerung vor gesundheitlichen Risiken aufgrund eines zu hohen Immissionsniveaus und die mit der Umsetzung der Maßnahme verbundenen Eingriffe in die Rechte Dritter unter dem Gesichtspunkt der Geeignetheit, Erforderlichkeit und Verhältnismäßigkeit der Maßnahme zu berücksichtigen

Wie oben in der Maßnahmenbeschreibung dargelegt, ist die festgelegte Maßnahme geeignet, die Schadstoffbelastungen bezüglich Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid im Stadtgebiet Ludwigsburg zu reduzieren.

Zwar sind mit dem im Plan festgelegten Verkehrsverbot nicht unerhebliche Eingriffe in Rechte Dritter, namentlich der Freizügigkeit, der allgemeinen Handlungsfreiheit und dem Recht am eingerichteten und ausgeübten Gewerbebetrieb verbunden, diese sind

aber im Rahmen der Abwägung mit den Gesundheitsinteressen der von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffenen Anwohnern verhältnismäßig und zumutbar.

9 Literatur

- [1] 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 Gesetz vom 21. Juli 2011 (BGBl. I, S. 1475)
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I, Nr. 40, S. 1065)
- [3] Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart, Teilplan Ludwigsburg, Regierungspräsidium Stuttgart Mai 2006
- [4] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft in Europa (ABl. EG L 152 vom 11.06.2008, S. 1)
- [5] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht 31-03/2011, „Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg - Grundlagenband 2010“, Karlsruhe Dezember 2011
- [6] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV vom 04. Juni 2007 – BGBl. I, Nr. 53 S. 2723)
- [7] Straßenverkehrsordnung vom 16. November 1970 – BGBl. I S. 1565, zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 01. Dezember 2010 – BGBl. I S. 1737
- [8] Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zum Erlass und zur Änderung von Vorschriften über die Kennzeichnung emissionsarmer Kraftfahrzeuge – 35. BImSchV) vom 10. Oktober 2006 (BGBl. I, Nr. 46, S. 2218), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 05. Dezember 2007 (BGBl. I, Nr. 61, S. 2793)
- [9] Verordnung über die Zulassung von Fahrzeugen zum Straßenverkehr (Fahrzeug-Zulassungsverordnung - FZV vom 25. April 2006 - BGBl. I S. 988, zuletzt geändert am 3. Februar 2011 - BGBl. I S. 139)
- [10] HBEFA 3.1, Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1, INFRAS AG, Bern 2010

- [11] Emissionskataster 2008, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht 31-01/2011, „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008“, Karlsruhe Januar 2011
- [12] Umweltbundesamt, Hintergrundpapier „Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Kachelofen“, Dessau, 09. März 2006
- [13] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) vom 26. Januar 2010 (BGBl. I, Nr. 4, S. 38)