

## MPL 2009

### Massnahmenplan Luft des Kanton Aargau vom Februar 2009



Bilder:

- Industriebetrieb mit DeNOx-Anlage (Reduktion der Stickstoffdioxid-Emissionen)
- Schleppschlauchverteiler in der Landwirtschaft (Reduktion der Ammoniak-Emissionen)
- Mobilität (Reduktion der Luftschadstoffe durch nachhaltiges Einsetzen der verschiedenen Mobilitätsformen)
- Minergie Mehrfamilienhaus (Reduktion des Energieverbrauchs und dadurch Reduktion der Luftschadstoffe)

Impressum

**Herausgeber und Bezug**

Departement Bau, Verkehr und Umwelt

Abteilung für Umwelt

Entfelderstrasse 22

5001 Aarau

Telefon 062 835 33 60

[www.ag.ch/umwelt](http://www.ag.ch/umwelt)

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>4</b>	Inhaltsverzeichnis
<b>2</b>	<b>DIE LUFTQUALITÄT IM KANTON AARGAU.....</b>	<b>6</b>	
2.1	GRUNDLAGEN.....	6	
2.2	IST-ZUSTAND.....	7	
	2.2.1 <i>Immissionssituation</i> .....	7	
	2.2.2 <i>Emissionssituation</i> .....	10	
<b>3</b>	<b>ZIELE UND HANDLUNGSBEDARF .....</b>	<b>12</b>	
3.1	ZIELE VON 2002 IMMER NOCH GÜLTIG.....	12	
3.2	ZIEL FÜR AMMONIAKEMISSIONEN.....	12	
3.3	ENTWICKLUNG SEIT DEM JAHR 1987 (ERSTER MASSNAHMENPLAN LUFT IM KANTON AARGAU).....	13	
3.4	HANDLUNGSBEDARF .....	14	
<b>4</b>	<b>LUFTREINHALTUNG ALS TEIL EINER GESAMTSTRATEGIE .....</b>	<b>15</b>	
<b>5</b>	<b>MASSNAHMEN.....</b>	<b>17</b>	
5.1	BEREITS BESCHLOSSENE MASSNAHMEN.....	17	
5.2	NEUE MASSNAHMEN DES KANTONS (TYP 1) .....	18	
5.3	ZUSÄTZLICHE/PARALLELE ENTWICKLUNGEN DIE DIE LUFTQUALITÄT MIT BEEINFLUSSEN (TYP 2) .....	19	
5.4	SOFORTMASSNAHMEN (TYP 3).....	19	
5.5	ANTRÄGE AN DEN BUND (TYP 4) .....	20	
<b>6</b>	<b>WIRKUNGSKONTROLLE .....</b>	<b>21</b>	
<b>7</b>	<b>GLOSSAR .....</b>	<b>22</b>	
<b>8</b>	<b>LITERATUR .....</b>	<b>23</b>	
	<b>ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LRV .....</b>	<b>25</b>	
	<b>ANHANG 2: MASSNAHMEN IM DETAIL .....</b>	<b>27</b>	
	MASSNAHMEN TYP 1 (PRIMÄR LUFTREINHALTUNG) .....	27	
	MASSNAHMEN TYP 4 (ANTRAG AN BUND).....	34	

# 1 ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassung

Trotz beachtlichen Fortschritten in der Luftqualität ist unsere Atemluft vor allem in den Städten und Agglomerationen nach wie vor höher mit Schadstoffen belastet, als dies der Gesundheit der Menschen und der Umwelt zuträglich ist. Es gibt zu viele Stickoxide, Feinstaub und Ozon. Weitere Massnahmen zur Luftreinhaltung sind notwendig - im Interesse unserer Gesundheit und Umwelt.

Der vorliegende Massnahmenplan Luft 2009, der den veränderten Rahmenbedingungen und der Entwicklung der Luftverschmutzung Rechnung trägt, ersetzt den Massnahmenplan Luft des Kantons Aargau aus dem Jahr 2002.

Wie der Massnahmenplan Luft 2002, umfasst auch der Massnahmenplan Luft 2009 das ganze Kantonsgebiet.

Luftqualität

## Luftqualität

Ein Blick auf die Emissionssituation im Kanton zeigt, dass die Quellengruppe Haushalte ein namhafter Emittent an CO<sub>2</sub> und NMVOC ist. Die Quellengruppe Industrie & Gewerbe ist der Hauptemittent beim CO<sub>2</sub> und beim NMVOC und zudem ein grosser Emittent von NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub>. Die Quellengruppe Land- & Forstwirtschaft ist der Hauptemittent beim Ammoniak sowie ein namhafter Emittent von PM<sub>10</sub>. Die Quellengruppe Verkehr ist der Hauptemittent beim NO<sub>x</sub> und beim PM<sub>10</sub>, sowie ein grosser Emittent von CO<sub>2</sub> und NMVOC.

Aktuelle Immissionsmessungen und Modellierungen zeigen, dass zur Zeit mehrere Grenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung überschritten sind und dass damit Handlungsbedarf zur Reduktion von Luftschadstoffemissionen besteht.

Ziele und Handlungsbedarf

## Ziele und Handlungsbedarf

Das Ziel der Luftreinhaltung ist die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (IGW) der einzelnen Schadstoffe um Menschen und Umwelt vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen. Bei allen beurteilten Luftschadstoffen, mit Ausnahme des SO<sub>2</sub>, zeigt sich, dass die bisher beschlossenen Massnahmen nicht genügen um dieses Ziel zu erreichen.

Um die IGW gemäss Luftreinhalte-Verordnung einhalten zu können, müssen die Emissionen gemäss nachfolgender Tabelle reduziert werden.

Emissionsziele

### Emissionsziele für den Kanton Aargau

Schadstoff	Emissionsreduktion gegenüber dem Jahr 2000
Stickoxid, NO <sub>x</sub>	ca. 60 %
NMVOC	ca. 50 %
Feinstaub, PM <sub>10</sub>	ca. 45 %
Ammoniak	ca. 45 %
kanzerogene Stoffe	so weit wie technisch möglich

Luftreinhaltung als Teil einer Gesamtstrategie

## Luftreinhaltung als Teil einer Gesamtstrategie

Die politischen Handlungsfelder in den Bereichen Luftreinhaltung, Raumplanung, Energie und Klima, Mobilität/Verkehrsmanagement, Land- und Forstwirtschaft und Bauwesen überschneiden sich. Dadurch entstehen Synergien, positive aber auch negative. Entsprechend beeinflussen verschiedene Politikbereiche das lufthygienische Handlungsfeld unterschiedlich stark.

Der Kanton Aargau unterteilt seine Massnahmenplanung in vier Massnahmen-typen: Typ 1 sind Massnahmen im primären Bereich der Luftreinhaltung, d.h. sie werden primär aus lufthygienischen Gründen realisiert - Typ 2 sind vernetzte Massnahmen, d.h. sie werden nicht primär aus lufthygienischen Gründen realisiert, haben aber relevante Auswirkungen auf die Luftqualität. Anknüpfungspunkte sind die vom Kanton formulierten Teilstrategien - Typ 3 sind Sofortmassnahmen, z.B. Massnahmen auf Basis des von der BPUK verabschiedeten Interventionskonzepts und der in der Folge vom Regierungsrat beschlossenen Feinstaubverordnung - Typ 4 sind Anträge an den Bund, d.h. die Massnahmen liegen in der Kompetenz des Bundes, der Kanton stellt die entsprechenden Anträge.

### **Massnahmen**

Massnahmen

Massnahmen Typ 1 (primär Luftreinhaltung):

Verschärfte Emissionsbegrenzungen bei kleinen stationären Verbrennungsmotoren, Einsatz von adäquaten Gasrückführsystemen bei Benzintankstellen sowie Reduktion der Ammoniakemissionen durch emissionsarme Ausbringung der Hofdünger

Massnahmen Typ 2 (Vernetzte Massnahmen):

Diese Massnahmen sind nicht mehr Bestandteil der Massnahmenplanung im engeren Sinn, sie werden aber weiterhin im Massnahmenplan Luft aufgeführt um die Vernetzung mit anderen politischen Handlungsfeldern aufzuzeigen.

Massnahmen Typ 3 (Sofortmassnahmen):

Sind nicht Bestandteil der Massnahmenplanung. Aktuelle Sofortmassnahmen sind die Feinstaubverordnung sowie das Interventionskonzept der BPUK

Massnahmen Typ 4 (Antrag an Bund):

Für Massnahmen die im Kompetenzbereich des Bundes liegen, kann der Kanton einen Antrag stellen:

Für benzinbetriebene Kleingeräte sollen Abgasvorschriften (Emissionsgrenzwerte) eingeführt werden. Emissionsarme Fahrzeuge sollen auf Bundesebene begünstigt werden (Automobilimportsteuer). Nicht nur Personenwagen sondern auch motorisierte Zwei- und Dreiräder sollen sich einer Abgaswartungspflicht zu unterziehen haben. Zudem sollen auch Motorräder und Lieferwagen durch die Energieetikette oder eine Umweltetikette gekennzeichnet werden. Um einen optimalen Effekt zu erzielen soll die VOC-Lenkungsabgabe ihre gesetzliche Limite ausschöpfen. Für Schienenfahrzeuge sollen Abgasvorschriften (Emissionsgrenzwerte) eingeführt werden.

### **Umsetzung**

Umsetzung

Die Luftqualität im Kanton wird kontinuierlich überwacht. Durch die Immissionsüberwachungen können die Auswirkungen der Massnahmen als Ganzes beobachtet werden. Zudem wird periodisch ein Emissionskataster und ein Rechenschaftsbericht über den Vollzug der einzelnen Massnahmen erstellt.

Der Vollzug der Massnahmen erfolgt im Rahmen von bestehenden Verfahren, d.h. Baubewilligungsverfahren, Betriebsbewilligungen, Sanierungsverfügungen etc. und/oder durch den Einsatz von kantonalen Instrumenten wie z.B. Branchenvereinbarungen, Kooperationsvereinbarungen, Gesetzes- und Verordnungsänderungen.

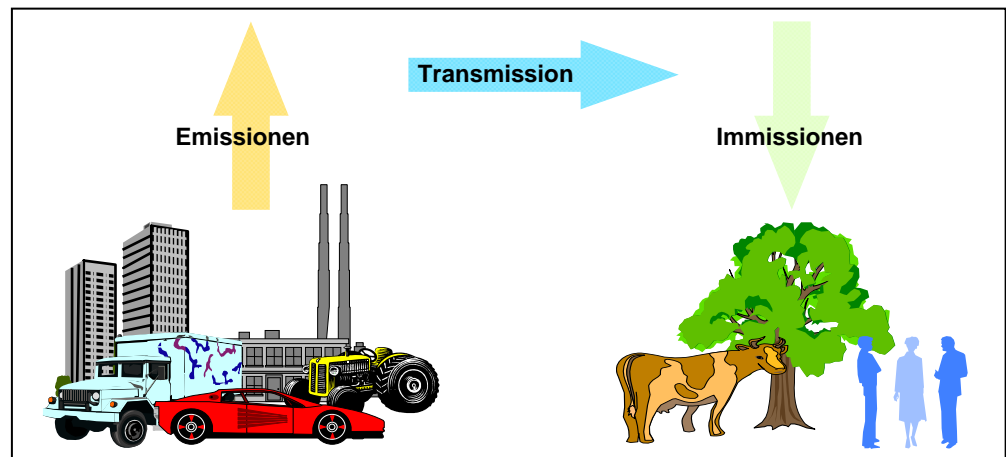
## 2 DIE LUFTQUALITÄT IM KANTON AARGAU

### 2.1 GRUNDLAGEN

Luftqualität, Grundlagen

Natürliche, trockene Luft besteht aus ca. 78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, 0.9 % Edelgasen und 0.03 % Kohlendioxid.

Infolge menschlicher Tätigkeiten wird die Luft mit Schadstoffen angereichert, die vorher nicht in ihr enthalten waren oder nur in viel geringeren Mengen vorkamen. In grossen Mengen werden heute Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Schwefeldioxid und Staubpartikel emittiert.



Kreislauf der Luftschadstoffe

**Abb. 1:** Kreislauf der Luftschadstoffe. Als Emissionen werden die Luftschadstoffe am Ort ihrer Entstehung bezeichnet, durch Transmission werden die Schadstoffe verfrachtet, verdünnt bzw. umgewandelt und treffen anschliessend als Immissionen an den Ort ihrer Einwirkung.

Der Stand und die Entwicklung der Luftbelastung wird auf der Basis von einigen Leitschadstoffen beurteilt. Auf Seiten der Emissionen sind dies: Die Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ), die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), der lungengängige Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ), das Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) und der Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Zudem sind im Zusammenhang mit der Treibhausproblematik die Emissionen von Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Methan ( $\text{CH}_4$ ) von Bedeutung.

Um das Ausmass der Belastung beurteilen zu können, hat der Bundesrat in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) Immissionsgrenzwerte für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ), Ozon ( $\text{O}_3$ ), lungengängiger Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ), Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) sowie für weitere Inhaltsstoffe im Staub (siehe Anhang 1) festgelegt.

## 2.2 IST-ZUSTAND

### 2.2.1 IMMISSIONSSITUATION

Im Kanton Aargau wird seit Ende der achtziger Jahre an mehreren Standorten die Luftqualität kontinuierlich beobachtet. Auf Anfang 2000 wurden die Messstationen ins interkantonale Luftmessnetz „in-LUFT“ aufgenommen, zu dem sich 1998 die sechs Zentralschweizer Kantone zusammengeschlossen hatten. Alle Messdaten werden auf einem hohen Qualitätsniveau erhoben, gemeinsam ausgewertet und gemeinsam publiziert (unter [www.in-luft.ch](http://www.in-luft.ch)).

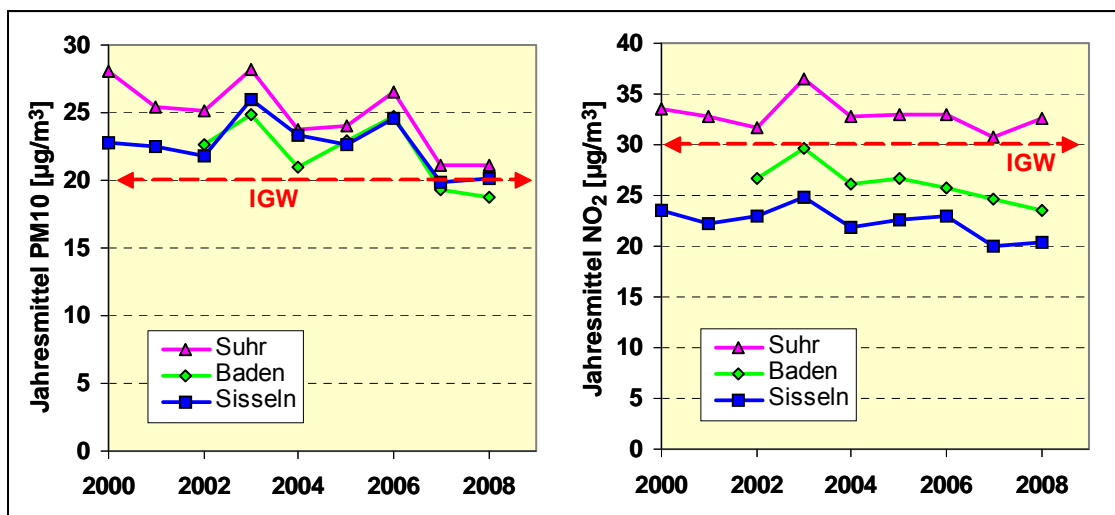
Immissionsituation

Die drei Messstationen im Kanton Aargau stehen in den Gemeinden Suhr, Sisseln und Baden. Der Standort in Suhr gehört zur Kategorie „Innerorts an stark befahrener Strasse“, derjenige in Sisseln zu „ländliches Gebiet unter 1000 m.ü.M.“, und derjenige in Baden zu „Städte/Regionalzentrum mit 10'000-50'000 Einwohner“.

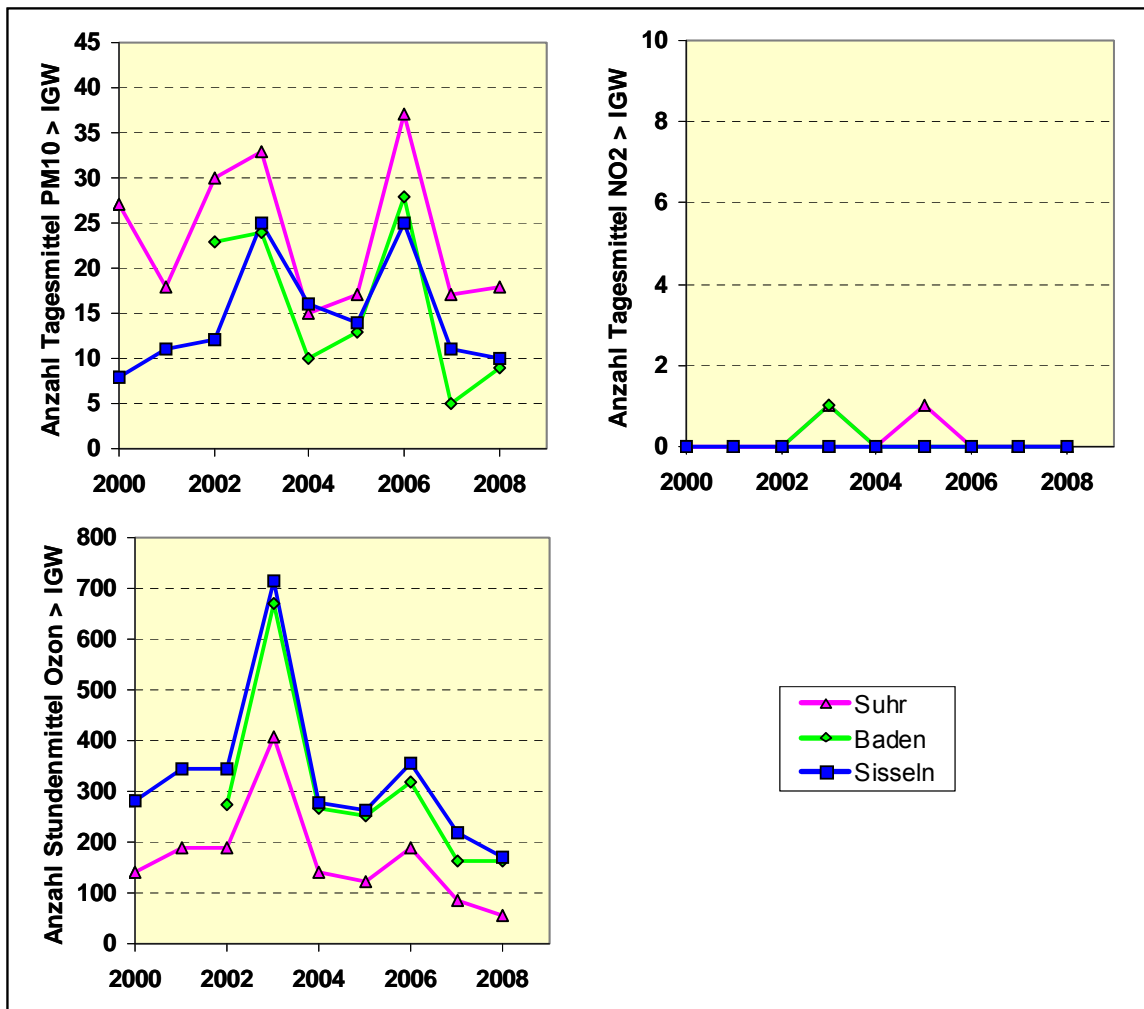
Aargauer Messstationen

Die Daten der drei Aargauer Messstationen sind nachfolgend für den Zeitverlauf von 2000 bis 2008 dargestellt. In Abb. 2 sind die Jahresmittel Messwerte der Schadstoffe NO<sub>2</sub> und PM10 im Vergleich zum jeweiligen Jahresmittel-Immissionsgrenzwert (IGW) der LRV aufgeführt.

In Abb. 3 sind die Anzahl Tage an denen die Schadstoffe NO<sub>2</sub> bzw. PM10 den jeweiligen Tagesmittel-Immissionsgrenzwert der LRV überschritten haben dargestellt. Für den Schadstoff Ozon sind die Anzahl Stunden an denen der Stundenmittel-Immissionsgrenzwert der LRV überschritten wurde aufgeführt.



**Abb. 2:** Jahresmittel-Immissionswerte der Aargauer Messstationen für die Schadstoffe Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) für die Jahre 2000 bis 2008. Ebenfalls eingezeichnet ist der IGW (Immissionsgrenzwert) gemäss LRV.



**Abb. 3:** Anzahl Tagesmittel- bzw. Stundenmittel-IGW-Überschreitungen der Aargauer Messstationen für die Schadstoffe PM10 und NO<sub>2</sub> bzw. Ozon für die Jahre 2000 bis 2008. Der Tagesmittel-IGW für PM10 beträgt 50 µg/m<sup>3</sup>, jener für NO<sub>2</sub> 80 µg/m<sup>3</sup> und der Stundenmittel-IGW für Ozon beträgt 120 µg/m<sup>3</sup>. Diese Grenzwerte dürfen höchstens einmal pro Jahr überschritten werden.

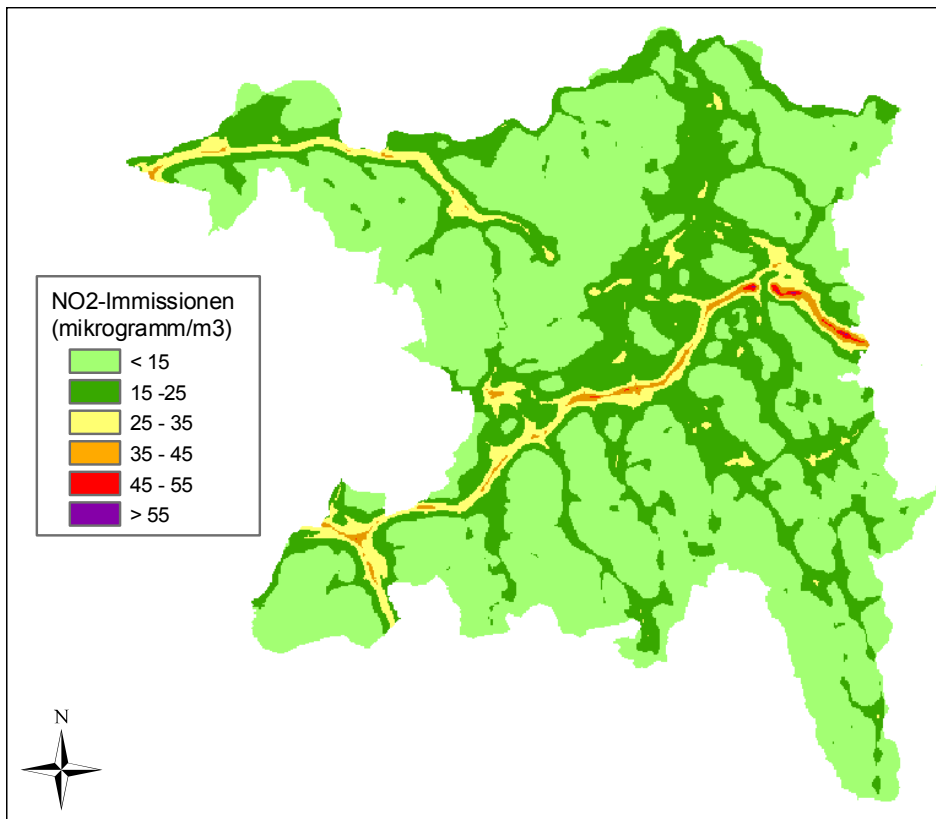
Immissionssituation

Die Immissionssituation im Kanton Aargau lässt sich aufgrund der Messungen, Modellrechnungen (Literatur 1, Literatur 2) und Vergleich mit andern Stationen in der Schweiz wie folgt zusammenfassen:

- Die SO<sub>2</sub>-Immissionen sind auf einem sehr tiefen Niveau. Der Jahresmittel-Immissionsgrenzwert (IGW) für SO<sub>2</sub> wird sicher überall eingehalten.
- Die NO<sub>2</sub>-Immissionen sind vor allem an verkehrsexponierten Standorten hoch. In den Agglomerationen und entlang von verkehrsreichen Strassen wird der Jahresmittel-IGW von NO<sub>2</sub> überschritten (Abb. 4). Der Tagesmittel-IGW wird im Kanton Aargau kaum noch überschritten (Abb. 3), im 2003 wurde er jeweils an einem Tag in Baden und Suhr und im 2005 an einem Tag in Suhr überschritten.

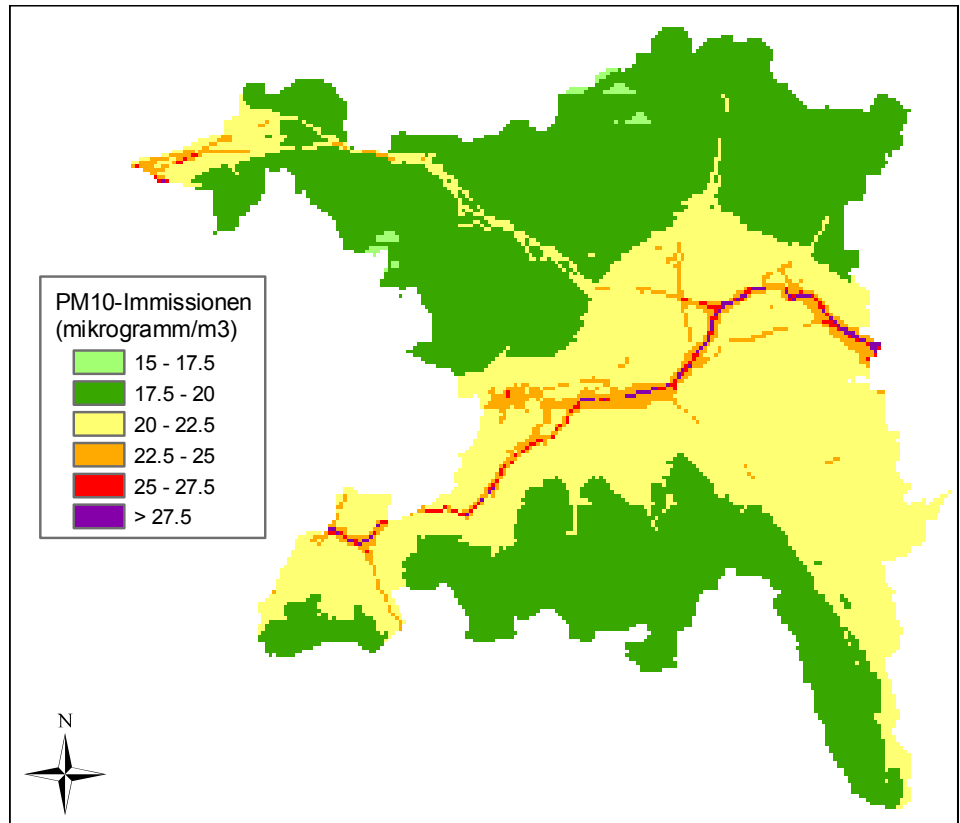


- Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für Feinstaub (PM10) sind für das ganze Kantonsgebiet ausgewiesen. In ländlichen Gebieten wird der IGW für das Jahresmittel von PM10 in der Regel eingehalten (Abb. 5). Bei winterlichen Inversionslagen, wie sie im Aargau immer wieder vorkommen, wird aber der Tagesmittel-IGW mehr als an einem Tag überschritten (Abb. 3).
- Die Ozon-Immissionen sind stark von der Meteorologie (insbesondere der Sonneneinstrahlung) abhängig und von daher ein saisonales Problem. Im Sommer wird der Stundenmittel-IGW flächendeckend deutlich überschritten (Abb. 3).



**Abb. 4:** Modellierte Immissionskarte für den Luftschadstoff NO<sub>2</sub> für das Jahr 2000 (Literatur 2) . (IGW = 30 µg/m<sup>3</sup>)

PM10-Immissionskarte



**Abb. 5:** Modellerte PM10-Immissionskarte für das Jahr 2000 (Literatur 1). (IGW = 20 µg/m<sup>3</sup>)

## 2.2.2 EMISSIONSSITUATION

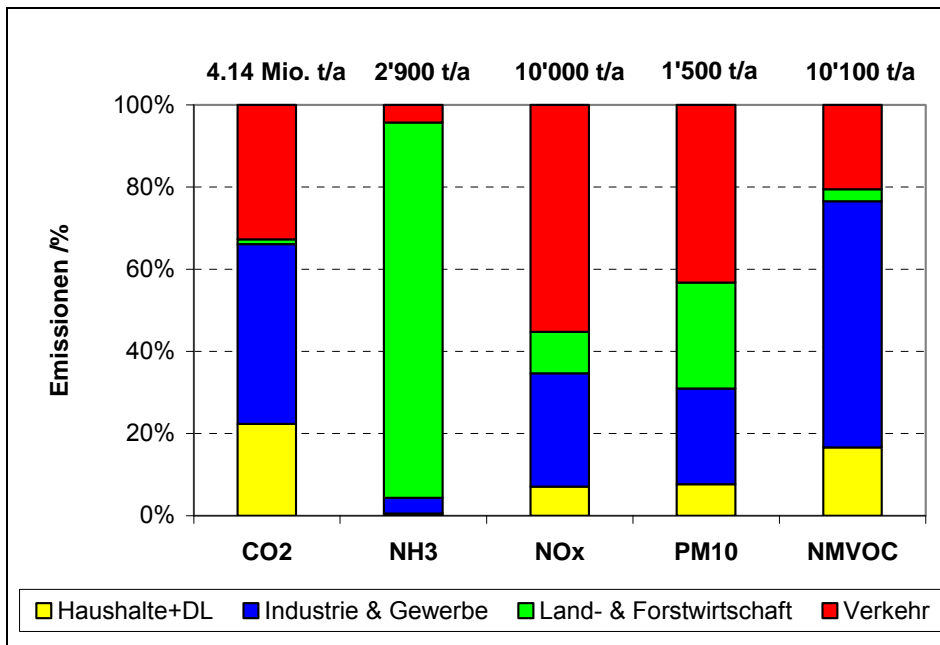
Emissionssituation

Abb. 6 zeigt die Emissionssituation für den Kanton im Jahr 2005, aufgeteilt auf die vier Quellengruppen (Haushalte inkl. Dienstleistungen, Industrie & Gewerbe, Land- & Forstwirtschaft sowie Verkehr). Die Schadstoffe Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Feinstaub (PM10) und Nicht Methan Kohlenwasserstoffe (NMVOC) sowie das klimarelevante CO<sub>2</sub> sind aufgeführt.

Die Grundlagen, Berechnungen und Daten der Emissionssituation im Kanton Aargau sind in Literatur 3 dargestellt.

Gegenüber dem Massnahmenplan Luft von 2002 (Literatur 4) haben sich bei der Berechnung der Emissionsdaten Änderungen ergeben. Die wichtigsten sind:

- Für den Strassenverkehr wurden im 2004 überarbeitete Emissionsdaten und Emissionsfaktoren publiziert (Literatur 5). In der Literatur wird von höheren Fahrleistungen und dadurch höheren Emissionen sowie modifizierten Emissionsfaktoren ausgegangen.
- Die Emissionen von Anlagen im Dienstleistungssektor (hauptsächlich Feuerungen) werden neu zur Quellengruppe Haushalte und nicht mehr zur Quellengruppe Industrie & Gewerbe gezählt.
- Die PM10-Emissionen im Bereich Schienenverkehr wurden überarbeitet (Literatur 6).



Emissionsbilanz

**Abb. 6:** Emissionsbilanz für das Jahr 2005 für den Kanton Aargau aufgeteilt auf die vier Quellengruppen. Aufgeführt sind ebenfalls die Gesamtemissionen in Tonnen pro Jahr.

Die Hauptemittenten des klimarelevanten CO<sub>2</sub> sind die Quellengruppen Industrie & Gewerbe, sowie Verkehr und Haushalte (inkl. Dienstleistungen).  
 Der Hauptemittent des Schadstoffes NH<sub>3</sub> ist die Quellengruppe Landwirtschaft.  
 Beim NO<sub>x</sub> ist die Quellengruppe Verkehr der Hauptemittent, sowie im kleineren Mass die Quellengruppe Industrie & Gewerbe.  
 Beim Feinstaub ist ebenfalls die Quellengruppe Verkehr der Hauptemittent, sowie im kleineren Mass die Quellengruppen Land- und Forstwirtschaft sowie Industrie & Gewerbe.  
 Bei den Nicht Methan Kohlenwasserstoffen (NMVOC) ist die Quellengruppe Industrie & Gewerbe der Hauptemittent sowie, in deutlich geringerem Mass, der Verkehr und die Haushalte.

Hauptemittenten

### 3 ZIELE UND HANDLUNGSBEDARF

#### 3.1 ZIELE VON 2002 IMMER NOCH GÜLTIG

Ziele von 2002

Der Ist-Zustand der Luftbelastung im Kanton Aargau unterscheidet sich nicht wesentlich vom Zustand im Jahr 2002. Der Regierungsrat des Kanton Aargau hat im Jahr 2002 die Emissionsziele bzw. die Emissionsreduktionsziele (RRB 2002-001619 vom 16.10.2002) für den Kanton festgelegt. Diese Emissionsziele sind nach wie für gültig (Tab. 1).

**Tab. 1:** Dargestellt sind die vom Regierungsrat im Jahr 2002 festgelegten Emissionsreduktionsziele. Gestützt auf die Schutzziele (Immissionsgrenzwerte „IGW“ und kritische Belastungswerte „CL“), müssen die Schadstoffemissionen gegenüber dem Jahr 2000 reduziert werden.

Schadstoff	Notwendige Emissionsreduktion im Kanton Aargau gegenüber dem Jahr 2000	Aufgrund des Schutzzieles
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Wiederanstieg verhindern	IGW SO <sub>2</sub>
	Wiederanstieg verhindern	CL <sup>1</sup> Säure <sup>2</sup>
Stickoxide (NO <sub>x</sub> )	ca. 40 %	IGW NO <sub>2</sub>
	ca. 60 %	IGW Ozon, CL Säure CL Stickstoff <sup>3</sup>
NMVOC	ca. 50 %	IGW Ozon
Feinstaub (PM10)	ca. 45 %	IGW PM10
kanzerogene Stoffe	so weit wie technisch möglich	Gesundheit

#### 3.2 ZIEL FÜR AMMONIAKEMISSIONEN

Zusätzliche Ziele

Die Schweiz hat sich international zu einer Reduktion der Emissionen von Schwefeldioxid, Stickoxiden, Ammoniak und flüchtigen organischen Verbindungen verpflichtet. Die Critical Loads und Critical Levels haben den Stellenwert von wirkungsorientierten Belastungsgrenzen für Schadstoffdepositionen und -konzentrationen, bei deren Überschreitung mit Schäden an empfindlichen Rezeptoren gerechnet werden muss. Somit sind die Critical Loads und Critical Levels von der Bedeutung her gleichwertig mit den wirkungsorientierten Immissionsgrenzwerten der LRV. Diese Verpflichtung ist bei den unter Kapitel 3.1 festgelegten Reduktionszielen der dort genannten Stoffe bereits berücksichtigt. Einzig für Ammoniak hat der Regierungsrat bisher kein Reduktionsziel festgelegt. Ammoniak hat eine wichtige Bedeutung im Zusammenhang mit der Bodenversauerung und als Vorläufersubstanz für

<sup>1</sup> Kritischer Belastungswert (Critical Load), der aufgrund internationaler Verpflichtungen längerfristig eingehalten werden soll (Genfer Konvention).

<sup>2</sup> Festgelegt im Protokoll über weitergehende Verminderung der Schwefelemissionen.

<sup>3</sup> Protokoll betreffend der Verringerung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon.

sekundär gebildeten Feinstaub. Das Emissionsziel wird gestützt auf das Luftreinhaltekonzept des Bundes (Literatur 7) festgelegt.

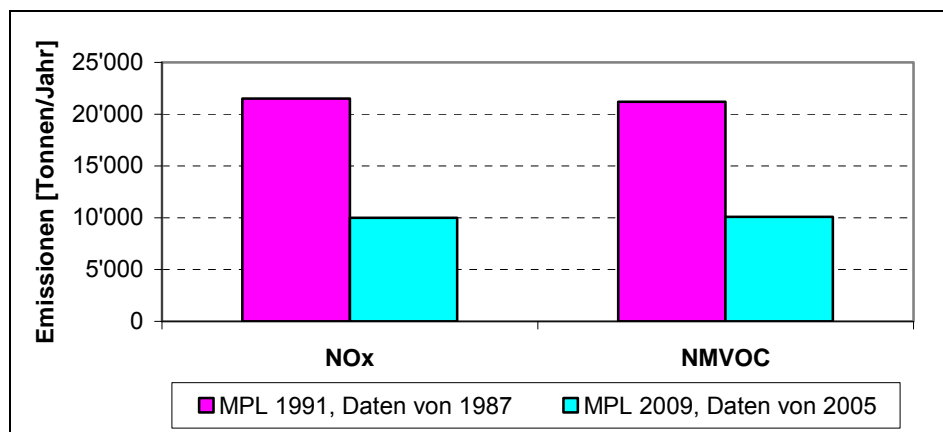
**Tab. 2:** Damit das Schutzziel eingehalten werden kann, muss der Schadstoffausstoss von Ammoniak gegenüber dem Jahr 2000 reduziert werden.

Schadstoff	Notwendige Emissionsreduktion im Kanton Aargau gegenüber dem Jahr 2000	Aufgrund des Schutzzieles
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	ca. 45 %	CL Stickstoff

### 3.3 ENTWICKLUNG SEIT DEM JAHR 1987 (ERSTER MASSNAHMENPLAN LUFT IM KANTON AARGAU)

Im ersten Massnahmenplan Luft des Kanton Aargau aus dem Jahr 1991 sind die Emissionssituationen der Luftschadstoffe NO<sub>x</sub> und NMVOC für den damaligen Ist-Zustand, d.h. für das Jahr 1987 wiedergegeben. Dies entspricht in etwa der Emissionssituation beim Inkrafttreten der LRV. Vergleicht man diese Daten mit der aktuellen Emissionssituation der Schadstoffe aus dem Jahr 2005, sieht man eine deutliche Emissionsreduktion. Die Schadstoffe NO<sub>x</sub> und NMVOC haben im Zeitraum 1987 bis 2005 um mehr als 50% abgenommen.

Entwicklung seit 1987



**Abb. 7:** Emissionsentwicklung der Luftschadstoffe NO<sub>x</sub> und NMVOC im Kanton Aargau von 1987 bis 2005.

Diese Emissionsreduktionen sind das Resultate der konsequenten Luftreinhaltepolitik seit 1985 (Definieren von Emissionsgrenzwerten mit der Einführung der LRV, Verschärfung der Abgasgrenzwerte bei Motorfahrzeugen, Massnahmenpläne der Kantone). Die Emissionsreduktionen waren in den Anfängen der Umsetzung der LRV und der Massnahmenplanung sehr deutlich (z.B. Einführung von DeNO<sub>x</sub>-Anlagen im Industriebereich, Katalysator bei benzinbetriebenen Motorfahrzeugen), haben sich im Laufe der Zeit aber eher abgeflacht. Die technischen Einzelmassnahmen mit grosser Wirkung sind heute weitgehend ausgeschöpft.

### 3.4 HANDLUNGSBEDARF

Handlungsbedarf

Die in Kapitel 2 dargestellte Luftsituation verpflichtet die Behörde zum Handeln. Das Umweltschutzgesetz (USG) verlangt von den Kantonen einen Plan mit „Massnahmen, die zur Verminderung oder Beseitigung“ schädlicher oder lästiger Einwirkungen „innert angesetzter Frist beitragen“ (Art. 44a Abs. 1 USG). Die LRV präzisiert in Art. 31, dass ein Massnahmeplan erstellt werden muss, wenn Immissionen übermässig (d.h. über den LRV-Grenzwerten) sind. Sie bezeichnet in Art. 32 den Inhalt der Massnahmenpläne und definiert dort auch die Stossrichtung der Massnahmen.

Die prognostizierten Emissionsreduktionen für die Luftschadstoffe NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> und NMVOC im Kanton Aargau für das Jahr 2010 gegenüber dem Jahr 2000 sind in Tab. 3 wiedergegeben:

**Tab. 3:** Emissionsreduktion von 2000 bis 2010 für den Kanton Aargau.

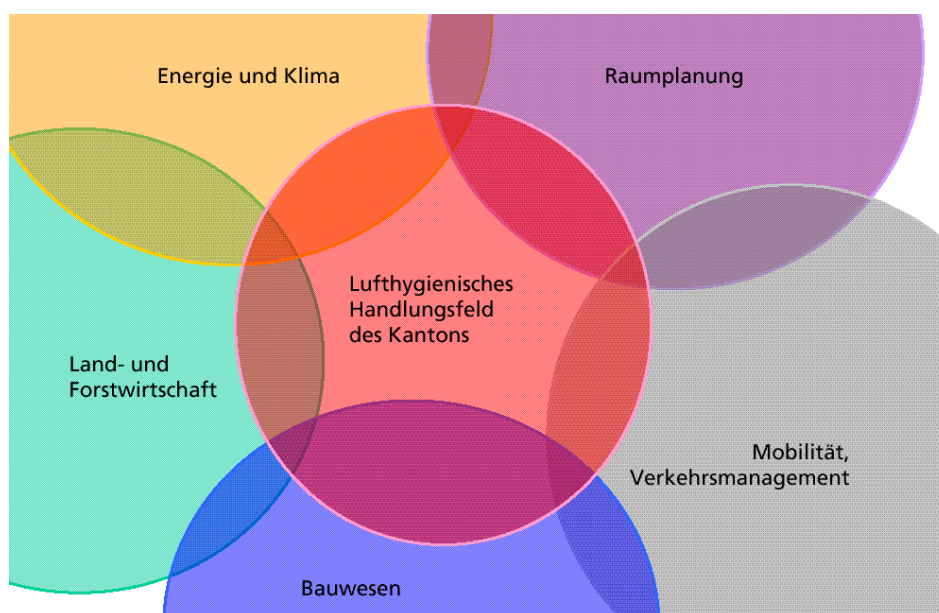
Schadstoff	Emissionsreduktion von 2000 bis 2010
Stickoxid (NO <sub>x</sub> )	ca. 10% Reduktion
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	ca. 30% Reduktion
Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)	ca. 20% Reduktion

Die in Tab. 3 für das Jahr 2010 prognostizierten Emissionsreduktionen entsprechen in etwa dem heutigen Stand. Die notwendigen Emissionsreduktionen gegenüber dem Jahr 2000 sind also noch nicht erreicht. Dieser Sachverhalt deckt sich mit den Immissionsmessungen, welche nach wie vor Grenzwertüberschreitungen zeigen.

## 4 LUFTREINHALTUNG ALS TEIL EINER GESAMTSTRATEGIE

Ohne Unterstützung von weiteren Politikbereichen kann die Qualität der Lebensgrundlage Luft nicht wesentlich verbessert werden. Die politischen Handlungsfelder in den Bereichen Luftreinhaltung, Raumplanung, Energie und Klima, Mobilität/Verkehrsmanagement, Land- und Forstwirtschaft sowie Bauwesen überschneiden sich. Dadurch entstehen Synergien, positive aber auch negative. Entsprechend beeinflussen verschiedene Politikbereiche das luft-hygienische Handlungsfeld unterschiedlich stark.

Strategie



**Abb. 8:** Die politischen Handlungsfelder überschneiden sich. Synergien werden geschaffen, positive aber auch negative (Literatur 8).

Der Kanton Aargau unterteilt seine Massnahmenplanung in vier Massnahmen-typen (Tab. 4) die dem Umstand der zum Teil starken Überschneidungen der politischen Handlungsfelder Rechnung trägt.

**Tab. 4:** Strategie: Die Massnahmen werden in vier Massnahmentypen unterteilt und in der Massnahmenplanung unterschiedlich stark gewichtet.

Typ	Umfeld	Zeithorizont	Bemerkungen
1	Massnahmen im primären Bereich der Luftreinhaltung	mittel- bis langfristig	Massnahmen werden primär aus lufthygienischen Gründen realisiert (Emissionsreduktionen).
2	Vernetzte Massnahmen im Umfeld Raumplanung, Mobilität, Verkehr, Klima, Energie und Siedlung	langfristig	Massnahmen werden nicht primär aus lufthygienischen Gründen realisiert, haben aber relevante Auswirkungen auf die Luftqualität. Anknüpfungspunkte sind die vom Kanton bereits formulierten Teilstrategien in den jeweiligen Bereichen (energie-, raumentwicklung- und mobilitätAARGAU).
3	Kantonale Sofortmassnahmen bei Smog-Situationen	kurzfristig, temporär	Massnahmen auf Basis des von der BPUK <sup>4</sup> verabschiedeten Interventionskonzepts und der in der Folge vom Regierungsrat beschlossenen Feinstaubverordnung (SAR 781.313).
4	Antrag an Bund	mittel- bis langfristig	Massnahmen in der Kompetenz des Bundes, die der Kanton als Anträge an den Bund formuliert.

Massnahmentypen

Die Massnahmenplanung setzt den Schwerpunkt auf Massnahmen des Typ 1 - (Massnahmen im primären Bereich der Luftreinhaltung), d.h. Massnahmen die ausschliesslich aus lufthygienischen Gründen realisiert werden (verschärfte Emissionsbegrenzungen, verkürzte Sanierungsfristen, Bau- und Betriebsvorschriften) - sowie auf Massnahmen des Typ 4 (Anträge an den Bund), d.h. Massnahmen die im Kompetenzbereich des Bundes liegen.

Aufgrund der starken Vernetzung mit anderen Politikbereichen sind die Massnahmen des Typ 2 nicht Bestandteil der Massnahmenplanung im engeren Sinn. Sie sind in den vom Grossen Rat verabschiedeten Teilstrategien raumentwicklungAARGAU (Literatur 9), mobilitätAARGAU (Literatur 10) sowie energieAARGAU (Literatur 11) wie auch in den zwei Agglomerationsprogrammen Verkehr und Siedlung des Kanton Aargau (Literatur 12) enthalten. Einige Aspekte dieser Teilstrategien werden eine positive Auswirkung auf die Luftqualität haben.

Massnahmen des Typ 3 (Sofortmassnahmen) werden, wie bisher, ausserhalb der Massnahmenplanung Luft geregelt. Sofortmassnahmen sind zeitlich befristet und auf ausserordentliche Situationen (z.B. winterliche Inversionslagen) ausgerichtet. Bestehende Sofortmassnahmen sind die Feinstaubverordnung (Verordnung über Massnahmen bei ausserordentlich hohen Luftbelastungen durch Feinstaub, SAR 781.313, in Kraft seit 15.1.2007) sowie das Informationskonzept Ozon der BPUK (Sommermog-Konzept, 2007).

Massnahmen des Typ 4 (Anträge an den Bundesrat) beinhalten jene Massnahmen, welche sinnvollerweise in der ganzen Schweiz vom Bund umzusetzen sind. Sie werden gestützt auf Art. 44a Abs. 3 des Umweltschutzgesetzes beim Bund beantragt.

<sup>4</sup> BPUK: Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltschutzdirektoren-Konferenz



## 5 MASSNAHMEN

### 5.1 BEREITS BESCHLOSSENE MASSNAHMEN

Der Regierungsrat hat am 14. Mai 2008 die Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (V EG UWR, SAR 781.211) beschlossen und darin mehrere Massnahmen festgelegt, welche die Emissionen von Luftschadstoffen im Kanton reduzieren werden. Die Verordnung ist seit dem 1. September 2008 in Kraft. In der Verordnung sind u.A. die Massnahmen aus den früheren Massnahmenplänen Luft (Literatur 4, Literatur 13) rechtlich umgesetzt.

Bereits beschlossene  
Massnahmen

#### **Emissionsbegrenzung bei Güllebehältern**

Bei neuen und wesentlich geänderten Behältern für Gülle sind die Emissionen von Ammoniak mit einer Abdeckung nach dem Stand der Technik zu reduzieren (§44 V EG UWR).

#### **Verwendung von Heizöl "mittel" und "schwer"**

Heizöl "mittel" und "schwer" darf im Kanton Aargau nur verwendet werden, wenn dieselben Emissionsbegrenzungen wie bei der Verwendung von Heizöl "extra leicht" eingehalten werden (§ 47 V EG UWR).

#### **Emissionsreduktion bei Grosseemittenten**

Grosseemittenten von Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) und von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) können verpflichtet werden, ihre Emissionen über die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen der LRV hinaus zu begrenzen, wenn dies mit verhältnismässigem Aufwand möglich ist (§§ 49/50 V EG UWR).

#### **Emissionsbegrenzungen für Baustellen und Abbaustellen**

Die entsprechenden Bundesrichtlinien sind für Baustellen verbindlich (§ 51 V EG UWR).

Für Baustellen werden die Anforderungen an Baumaschinen ab 1. Januar 2009 in der LRV festgelegt. Für Abbaustellen sind die Anforderungen an Baumaschinen in der Verordnung geregelt, das bedeutet, dass die eingesetzten Maschinen innert einer bestimmten Frist die Partikelemissionen entsprechend reduzieren müssen (§ 51 V EG UWR).

#### **Verbrennen im Freien**

In Wohngebieten ist das Verbrennen von natürlichen Wald-, Feld- und Gartenabfällen im Freien verboten (§ 52 V EG UWR).

#### **Sanierungsfristen für Holzfeuerungsanlagen**

Die ordentlichen Sanierungsfristen für Holzfeuerungsanlagen werden im ganzen Kanton verkürzt.

Die LRV gewährt für bestehende Holzfeuerungsanlagen, die nach den Änderungen vom 4. Juli 2007 sanierungspflichtig werden, eine Sanierungsfrist von 10 Jahren. Davon betroffen sind Holzfeuerungen mit einer Feuerungsleistung von mehr als 70 kW. Diese Anlagen unterstehen der Aufsicht durch den Kanton. Anlagen mit einer Feuerungsleistung über 500 kW

müssten nach der LRV bis zum Jahr 2018 saniert werden. Für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung zwischen 70 und 500 kW würde die Sanierungsfrist gar bis ins Jahr 2022 verlängert, weil die 2007 eingeführten Verschärfungen bei diesen Anlagen erst ab 2012 gelten.

Angesichts der flächendeckenden Feinstaubbelastung und insbesondere den erhöhten Belastungen bei Inversionslagen im Winter ist eine Verkürzung dieser Frist angezeigt. Die Frist wird für diese Anlagen deshalb auf 5 Jahre festgelegt (§53 V EG UWR) wobei in begründeten Einzelfällen Abweichungen möglich sind.

## 5.2 NEUE MASSNAHMEN DES KANTONS (TYP 1)

Neue Massnahmen Typ 1

Die neuen Massnahmen des Typ 1 werden nachfolgend lediglich kurz beschrieben. Die detaillierten Beschreibungen, Wirkungen und Umsetzungsschritte sind im Anhang 2 dargestellt.

### **T1-1: Emissionsbegrenzungen bei kleinen stationären Verbrennungsmotoren**

Es werden einheitliche Grenzwerte nach dem Stand der Technik für CO- und NOx-Emissionen von stationären Verbrennungsmotoren zur kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom mit einer Feuerungswärmeleistung von maximal 100 kW festgesetzt.

Die LRV legt Grenzwerte (CO und NOx) für stationäre Verbrennungsmotoren mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 100 kW fest (Anhang 2 Ziffer 824 LRV) jedoch nicht für solche mit einer Feuerungswärmeleistung von maximal 100 kW.

### **T1-2: Adäquate Gasrückführungssysteme bei Benzintankstellen**

Bei neuen Benzintankstellen werden nur noch selbstüberwachende Gasrückführungssysteme zugelassen. Bestehende, problematische Gasrückführungssysteme müssen durch Selbstüberwachende ersetzt werden.

Gasrückführung bei Benzintankstellen ist heute Stand der Technik. Seit einigen Jahren gibt es selbstüberwachende Gasrückführungssysteme. Diese Systeme sind so konzipiert, dass sie Funktionsstörungen registrieren und automatisch die Benzinzufuhr unterbrechen falls die Störung nicht behoben wird. Durch die vermehrte Einführung der selbstüberwachenden Gasrückführungssystemen wird die Anzahl mangelhafter Systeme markant abnehmen.

### **T1-3: Reduktion der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft**

Emissionsarme Ausbringverfahren (z.B. Schleppschlauchverteiler) werden finanziell unterstützt. Gestützt auf Art. 77 LwG (Landwirtschaftsgesetz) beantragt der Kanton Aargau beim Bund ein Ressourcenschutzprogramm für die Jahre 2010 - 2015. Das Ausbringen von Gülle mit Schleppschlauchtechnik wird mit Flächenbeiträgen abgegolten. Die Flächenbeiträge werden für die Zeitdauer des Ressourcenschutzprogramm degressiv ausgestaltet.

Der überwiegende Anteil der aargauischen Ammoniakemissionen stammt aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Durch die Verfrachtung in der Luft belasten die Ammoniakemissionen die Umwelt und empfindliche Ökosysteme. Der grösste Teil der Ammoniakemissionen entweicht beim Ausbringen der

Gülle auf das Feld. Der Einsatz der Schleppschlauchtechnik reduziert diese Emissionen markant. Gleichzeitig wird dadurch die Effizienz des Düngereinsatzes gesteigert.

### 5.3 ZUSÄTZLICHE/PARALLELE ENTWICKLUNGEN DIE DIE LUFTQUALITÄT MIT BEEINFLUSSEN (TYP 2)

Aufgrund der starken Vernetzung mit anderen Politikbereichen sind die Massnahmen des Typ 2 nicht Bestandteil der Massnahmenplanung im engeren Sinn. Die Entwicklungen in den verschiedenen Politikbereichen sind in den vom Grossen Rat verabschiedeten Teilstrategien raumentwicklungAARGAU, mobilitätAARGAU sowie energieAARGAU wie auch in den Agglomerationsprogrammen Verkehr und Siedlung des Kanton Aargau wiedergegeben. Einige Aspekte dieser Teilstrategien werden Auswirkungen auf die Luftqualität haben, so zum Beispiel:

Vernetzte Massnahmen, Typ 2

- raumentwicklungAARGAU (Literatur 9) strebt eine Raumentwicklung an, die ein ausgewogenes Verhältnis der drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung, nämlich Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt anstrebt; zudem soll die Auswirkung von Lärm und Luftimmissionen auf die Wohnbevölkerung eingeschränkt werden und die planerischen Anforderungen an publikums- und verkehrsintensive Einrichtungen geregelt werden.
- mobilitätAARGAU (Literatur 10) will die Entwicklungen im Verkehr mit der Entwicklung der Siedlungen, der Umwelt und der Wirtschaft unter Einhaltung der Grundsätze der Nachhaltigkeit koordinieren, sowie die Mobilität steuern und lenken.
- energieAARGAU (Literatur 11) besagt, dass jede Art von Energienutzung Auswirkungen auf unsere Umwelt hat. Energie-, Verkehrs-, Umwelt- und Wirtschaftspolitik sind im Sinne der Nachhaltigkeit als Ganzes zu betrachten. Folgende Leitsätze werden auch positive Auswirkungen auf die Luftqualität haben: Der Kanton Aargau fördert die rationelle Energieanwendung bei Gebäuden, er fördert eine nachhaltige, energieeffiziente Mobilität, er fördert erneuerbare Energien und die effiziente Energieanwendung.

### 5.4 SOFORTMASSNAHMEN (TYP 3)

Aktuell sind als Sofortmassnahmen die kantonale Feinstaubverordnung (Verordnung über Massnahmen bei ausserordentlich hohen Luftbelastungen durch Feinstaub, SAR 781.313, in Kraft seit 15.1.2007) sowie das Informationskonzept Ozon der BPUK (Sommersmog-Konzept, 2007) zu nennen.

Sofortmassnahmen, Typ 3

## 5.5 ANTRÄGE AN DEN BUND (TYP 4)

Antrag an den Bund, Typ 4

Die neuen Massnahmen des Typ 4 werden nachfolgend lediglich kurz beschrieben. Die detaillierten Beschreibungen, Wirkungen und Umsetzungsschritte sind im Anhang 2 dargestellt.

### **T4-1: Einführung von Emissionsgrenzwerten für benzinbetriebene Kleingeräte**

In der Schweiz gibt es aktuell keine gesetzlich geregelten Abgasvorschriften für benzinbetriebene Kleingeräte (Leistung  $\leq 19\text{kW}$ ), dies soll geändert werden. Für benzinbetriebene Kleingeräte mit Fremdzündungsmotoren werden Emissionsgrenzwerte die dem Stand der Technik entsprechen eingeführt. Zudem soll die Einschränkung der Nutzung von 2-Takt-Motoren geprüft werden.

### **T4-2: Begünstigung von emissionsarmen Fahrzeugen**

Die vom Bund erhobene Automobilimportsteuer auf Personenwagen soll auch ökologische Kriterien mitberücksichtigen. Ein Bonus-System für energie- und umwelteffiziente bzw. ein Malus-System für energie- und umweltauffällige Fahrzeuge ist einzuführen.

### **T4-3: Abgaswartungspflicht für weitere Motorfahrzeugkategorien**

Auf der Strasse zugelassene Motorfahrzeuge sollen sich einer periodischen Abgaswartung zu unterziehen haben. Die bisher nur für leichte und schwere Motorwagen geltende Abgaswartungspflicht soll auf motorisierte Zwei- und Dreiräder ausgeweitet werden.

### **T4-4: Energie-/Umweltetikette für weitere Fahrzeugkategorien**

Strassenfahrzeuge sollen anhand einer Energie- bzw. Umweltetikette gekennzeichnet werden. Nebst den Personenwagen, für welche die Energieetikette bereits seit einiger Zeit eingeführt ist, sollen weitere Fahrzeugkategorien (Motorräder, Kleinmotorräder und Lieferwagen) mittels Energieetikette gekennzeichnet werden.

### **T4-5: Erhöhung der VOC-Lenkungsabgabe**

Um weitere Reduktionspotenziale im Bereich der VOC-Emissionen bei stationären Anlagen ausschöpfen zu können, soll der im Rahmen des USG (Art. 35a) vorhandene Spielraum zur Erhöhung der Lenkungsabgabe genutzt werden und beim Bund die Erhöhung von CHF 3.- auf CHF 5.- pro Kilogramm beantragt werden.

### **T4-6: Emissionsbegrenzungen bei dieselbetriebenen Lokomotiven**

In der Schweiz gibt es aktuell keine gesetzlich geregelten Abgasvorschriften für Schienenfahrzeuge und auch keine vorgeschriebenen Abgaskontrollen, dies soll geändert werden. Für dieselbetriebene Schienenfahrzeuge sollen Emissionsgrenzwerte, die dem Stand der Technik entsprechen eingeführt werden. Längerfristig sollen dieselbetriebene Schienenfahrzeuge nur noch mit minimalen Partikelemissionen auf dem schweizerischen Schienennetz fahren.

## 6 WIRKUNGSKONTROLLE

Das Messen und Beurteilen von Emissionen und Immissionen stellt die Grundlage zur Kontrolle der Zielerreichung des Massnahmenplans dar. Mittels dieser Standortbestimmungen ist es möglich, die Massnahmen zu bestätigen oder gegebenenfalls die Strategie zu überprüfen und anzupassen.

Wirkungskontrolle

### Immissionsmessungen

Die Luftqualität im Kanton wird an drei stationären, kontinuierlich messenden Stationen gemessen (Immissionsüberwachung). Mit Hilfe einer Typisierung können die Messresultate der einzelnen Luftmessstationen auf andere, ähnlich strukturierte Gebiete übertragen werden. Das interkantonale Luftmessnetz „in-Luft“ hat den Raum Zentralschweiz-Aargau in sechs Kategorien eingeteilt.

Immissionsmessungen

Jede Immissionskategorie wird im inLuft-Messnetz mit mindestens einer kontinuierlich messenden Fixstation überwacht. Damit lassen sich mit minimalem Aufwand flächendeckende Aussagen generieren. Alle Messdaten werden auf einem hohen Qualitätsniveau erhoben, gemeinsam ausgewertet und gemeinsam publiziert (unter [www.in-luft.ch](http://www.in-luft.ch)). Jährlich erscheint ein Bericht der das Ausmass der Immissionen von Luftschadstoffen wiedergibt.

Durch die Immissionsüberwachungen können die Auswirkungen der Massnahmen als Ganzes beobachtet werden. Die spezifischen Auswirkungen der einzelnen Massnahme auf die Luftqualität, lassen sich so jedoch nicht verfolgen.

Weitere Möglichkeiten zur Wirkungskontrolle sind der Einsatz von NO<sub>2</sub>-Passivsammlermessungen oder von Bioindikatoren wie z.B. Flechtenuntersuchungen in bestimmten Gebieten. Diese Methoden werden periodisch und problembezogen eingesetzt.

### Emissionskataster

Als weiteres Instrument zur wirkungsorientierten Kontrolle dient der Emissionskataster des Kantons Aargau, der periodisch aktualisiert wird.

Emissionskataster

### Umsetzung der Massnahmen

Auf Ebene Kanton ist vorab das Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) für die Umsetzung zuständig. Es berichtet regelmässig über den Stand der Umsetzung des Massnahmenplans Luft, sowohl über den Vollzug (Umsetzungsgrad) als auch über die Wirkung (Immissionsmessungen) der Massnahmen.

Umsetzung

Der Vollzug der Massnahmen erfolgt im Rahmen von bestehenden Verfahren, d.h. Baubewilligungsverfahren, Betriebsbewilligungen, Sanierungsverfügungen etc. und/oder durch den Einsatz von kantonalen Instrumenten wie z.B. Branchenvereinbarungen, Kooperationsvereinbarungen, Gesetzes- und Verordnungsänderungen.

## 7 GLOSSAR

Glossar	BAFU	Bundesamt für Umwelt
	BPUK	Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz
	BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, neu BAFU
	BVU	Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau
	CO	Kohlenmonoxid
	CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
	CL	Critical loads, Kritische Belastungswerte
	EG UWR	Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht), in Kraft seit 1.9.2008.
	HC	Kohlenwasserstoff
	HEL	Heizöl extra leicht
	IGW	Immissionsgrenzwert
	LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
	LRV	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (SR 814.318.141.1)
	LwG	Bundesgesetz über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz) vom 29. April 1998 (SR 910.1)
	NH <sub>3</sub>	Ammoniak
	NMVOC	Nicht Methan VOC (flüchtige organische Verbindungen)
	NO	Stickstoffmonoxid
	NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
	NOx	Stickoxide
	O <sub>3</sub>	Ozon
	PM10	( <b>particulate matter</b> ) Feinstaub mit Durchmesser unter 10µm
	PM2.5	Feinstaub mit Durchmesser unter 2.5µm
	PW	Personenwagen
	SNF	Schwere Nutzfahrzeuge
	USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz) vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01)
	UVEK	Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
	V EG UWR	Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer in Kraft seit 1.9.2008.
	VOC	Flüchtige organische Verbindungen
	WKK	Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen

## 8 LITERATUR

- Literatur 1: Modelling of PM10 and PM2.5 ambient concentrations in Switzerland 2000 and 2010 (BAFU, 2003, 2 Teile) Literatur
- Literatur 2: Modelling of NO2 and benzene ambient concentrations in Switzerland 2000 to 2020 (BAFU, 2004, 2 Teile)
- Literatur 3: Emissionsbilanz Massnahmenplan Kanton Aargau, Teil 1, Schlussbericht, 8.6.07, Infras, Ph. Wüthrich, J. Heldstab
- Literatur 4: Massnahmenplan Luft des Kantons Aargau, Baudepartement des Kantons Aargau, Juli 2002
- Literatur 5: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs HBEFA, Version 2.1., 28. Februar 2004, BAFU Bern, Umwelt Bundes Amt Berlin, Umweltbundesamt Wien
- Literatur 6: PM10-Emissionen des Strassenverkehrs, Statusbericht, Teil Schienenverkehr, Umwelt-Materialien Nr. 144, BAFU, Bern 2002
- Literatur 7: Weiterentwicklung des Luftreinhaltekonzepts – Stand, Handlungsbedarf, mögliche Massnahmen. P. Künzler, 2005. Schriftenreihe Umwelt Nr. 379, BUWAL, Bern
- Literatur 8: Kanton Solothurn, Luftmassnahmenplan 2008, LMP08, Dezember 2008
- Literatur 9: raumentwicklungAARGAU, Gesamtstrategie Raumentwicklung, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Beschluss des Grossen Rates vom 5.9.2006
- Literatur 10: mobilitätAARGAU, Gesamtverkehrsstrategie, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Beschluss des Grossen Rates vom 19.9.2006
- Literatur 11: energieAARGAU, Gesamtenergiestrategie, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Beschluss des Grossen Rates vom 27.6.2006
- Literatur 12: Agglomerationsprogramm Verkehr und Siedlung, Aargau-Ost, Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Dezember 2007  
 Agglomerationsprogramm Verkehr und Siedlung, AareLand, Netzstadt AarauOltenZofingen, Departement BVU Kanton Aargau, Departement BJD Kanton Solothurn, Dezember 2007
- Literatur 13: Massnahmenplan Luftreinhaltung, Regierungsrat des Kantons Aargau, März 1991
- Literatur 14: Benzol in der Schweiz, Schriftenreihe Umwelt Nr. 350, BUWAL, Bern 2003
- Literatur 15: Empfehlungen zur Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft, Konferenz der Landwirtschaftsämter der Schweiz (KOLAS), Erarbeitet von der KOLAS-Arbeitsgruppe Ammoniak in Zusammenarbeit mit den Beratungszentralen AGRIDEA, Sissach, 28. Juni 2006

Literatur

- Literatur 16: Persönliche Mitteilung, Paul Müri, Abteilung Landwirtschaft, Liebegg
- Literatur 17: P. de Haan et al, Anreizsysteme beim Neuwagenkauf: Wirkungsarten, Wirksamkeit und Wirkungseffizienz, Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 14, ETH Zürich, IED-NSSI, Report EMDM 1516, 8. März 2007
- Lenkungsabgaben zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses beim Neuwagenkauf, Hintergrund, Mechanismen, Prognosen, BFE, Dezember 2007 (P. de Haan et al, ETH Zürich)
- Literatur 18 Filterliste BAFU/Suva; Geprüfte und erprobte Partikelfiltersysteme für die Nachrüstung von Dieselmotoren, Stand Dezember 2006, Herausgegeben von Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern und Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Suva, Luzern, 2006
- Literatur 19 Feinstaub macht krank, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern, 2005



## ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LRV

Immissionsgrenzwerte

Auszug aus der LRV, Anhang 7: Immissionsgrenzwerte

<b>Immissionsgrenzwerte</b>		
Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m <sup>3</sup>	95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	100 µg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m <sup>3</sup>	95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	80 µg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Kohlenmonoxid (CO)	8 mg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Ozon(O <sub>3</sub> )	100 µg/m <sup>3</sup>	98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	120 µg/m <sup>3</sup>	1-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Schwebestaub (PM10) <sup>1</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	50 µg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Blei (Pb) im Schwebestaub (PM10)	500 ng /m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Schwebestaub (PM10)	1,5 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)

Immissionsgrenzwerte

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
<b>Staubniederschlag insgesamt</b>	<b>200 mg/m<sup>2</sup> × Tag</b>	<b>Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)</b>
<b>Blei (Pb) im Staubniederschlag</b>	<b>100 µg/m<sup>2</sup> × Tag</b>	<b>Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)</b>
<b>Cadmium (Cd) im Staubniederschlag</b>	<b>2 µg/m<sup>2</sup> × Tag</b>	<b>Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)</b>
<b>Zink (Zn) im Staubniederschlag</b>	<b>400 µg/m<sup>2</sup> × Tag</b>	<b>Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)</b>
<b>Thallium (Tl) im Staubniederschlag</b>	<b>2 µg/m<sup>2</sup> × Tag</b>	<b>Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)</b>
<i>Hinweis:</i>		
mg = Milligramm: 1 mg = 0,001 g		
µg = Mikrogramm: 1 µg = 0,001 mg		
ng = Nanogramm: 1 ng = 0,001 µg		
Das Zeichen «≤» bedeutet «kleiner oder gleich».		
<sup>1</sup> Feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm.		

## ANHANG 2: MASSNAHMEN IM DETAIL

### MASSNAHMEN TYP 1 (PRIMÄR LUFTREINHALTUNG)

<b>T1-1 Emissionsbegrenzungen bei kleinen stationären Verbrennungsmotoren</b>
---

#### Zielsetzung/ Begründung

Der aktuellste Stand der Technik soll auch bei stationären Verbrennungsmotoren mit einer Feuerungswärmeleistung von maximal 100 kW durchgesetzt werden.

Für CO- und NO<sub>x</sub>-Emissionen von stationären Verbrennungsmotoren mit einer Feuerungswärmeleistung von maximal 100 kW sind in der LRV keine Grenzwerte definiert, im Kanton Aargau sollen die LRV-Grenzwerte für stationäre Verbrennungsmotoren über 100 kW auch für kleinere Anlagen gelten.

T1-1: Stationäre  
Verbrennungsmotoren

#### Beschreibung der Massnahme

Es sollen einheitliche Grenzwerte nach dem Stand der Technik für CO- und NO<sub>x</sub>-Emissionen von stationären Verbrennungsmotoren zur kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom mit einer Feuerungswärmeleistung von maximal 100 kW festgesetzt werden. Die Grenzwerte orientieren sich an den Grenzwerten für stationäre Verbrennungsmotoren von mehr als 100 kW gemäss Ziffer 824 Anhang 2 LRV:

Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen (WKK) müssen unabhängig von ihrer Feuerungswärmeleistung die Emissionsbegrenzungen nach Ziffer 824 Anhang 2 LRV einhalten.

Massnahme

Moderne Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK-Anlagen) produzieren gleichzeitig Wärme und Elektrizität. Aus energiepolitischer Sicht stellen sie eine Alternative zur klassischen Wärme- bzw. Stromproduktion dar. Lufthygienisch unerfreulich sind alle mit Heizöl EL bzw. Dieselöl betriebenen Klein-WKK-Anlagen. Der Stand der Technik erlaubt die Einhaltung tiefer Grenzwerte bei Klein-WKK-Anlagen (z.B. mit Abgasnachbehandlung).

#### Erwartete Wirkung

Anhang 2 Ziffer 824 LRV (stationäre Verbrennungsmotoren mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 100 kW) legt einen Grenzwert von 650 mg CO/m<sup>3</sup> und 400 mg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> bei spez. Gasbrennstoffen bzw. 250 mg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> bei anderen Brennstoffen fest.

Kleine WKK mit Feuerungswärmeleistungen von weniger als 100 kW können diese Grenzwerte einhalten, sofern sie mit Gasbrennstoffen betrieben werden. Werden die WKK mit Heizöl oder Dieselöl betrieben, steigt der NO<sub>2</sub>-Ausstoss markant an (Faktor 10 ist wahrscheinlich) und der Grenzwert kann (ohne zusätzliche Abgasnachbehandlung) nicht eingehalten werden.

Wirkung

Die NOx-Emissionen von Klein-WKK-Anlagen werden durch die Massnahme stark reduziert, bei den betroffenen Anlagen liegt die Reduktionswirkung bei ca. 90 %. Im Kanton Aargau werden heute ca. 8-10 Tonnen NOx/Jahr von kleinen stationären Verbrennungsmotoren emittiert. Durch die Massnahme lassen sich 7-9 Tonnen NOx/Jahr einsparen, verglichen mit den gesamt NOx-Emissionen im Kanton entspricht dies ca. 0.1 %, verglichen mit den Emissionen der Untergruppe Industrie & Gewerbe entspricht dies ca. 0.5 %.

#### **Indikatoren**

- Anzahl neubewilligter WKK mit Feuerungswärmeleistungen von maximal 100 kW
- Emissionsmesswerte oder Betriebsgrössen wie z.B. Betriebsstunden

#### **Rechtsgrundlagen**

Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01

Luftreinhalte-Verordnung (LRV), SR814.318.142.1, insbesondere Art. 4

#### **Notwendige Schritte für die Einführung im Kanton**

Notwendige Schritte

Bei neuen Anlagen werden die aktuellen Grenzwerte im Rahmen der kantonalen Bewilligungen verfügt.

Bei bestehenden Anlagen werden im Rahmen der Wartungsintervalle (periodische Abgasmessungen) die aktuellen Grenzwerten verfügt (Sanierungsverfügungen).

#### **Gesamtkosten**

Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug Kosten. Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des ordentlichen Vollzugs. Für den Kanton ist daher mit keinen zusätzlichen Kosten zu rechnen.

#### **Erläuternde Dokumente**

Cercl'Air-Empfehlung Nr. 19 vom 7. Dezember 1999 über Emissionsbegrenzungen bei kleinen WKK-Anlagen:

[www.cerclair.ch/cmsv2/download.php?f=93fc4276abc3990677cbc4f37c1adf4a](http://www.cerclair.ch/cmsv2/download.php?f=93fc4276abc3990677cbc4f37c1adf4a)

<b>T1-2 Adäquate Gasrückführungssysteme bei Benzintankstellen</b>
---

T1-2: Tankstellen

**Zielsetzung/ Begründung**

Die Funktionsfähigkeit bzw. die Überwachung und Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Gasrückführungssysteme bei Benzintankstellen soll verbessert werden.

Gemäss Luftreinhalte-Verordnung (LRV) müssen Benzintankstellen so ausgerüstet und betrieben werden, dass beim Betanken von Fahrzeugen höchstens 10 % der in der Verdrängungsluft enthaltenen organischen Stoffe emittiert werden. Zapfsäulen von Benzintankstellen sind deshalb mit Gasrückführungssystemen ausgestattet. Bei einigen heute eingebauten Systemen ist die Funktionsfähigkeit auf Dauer nicht gewährleistet.

**Beschreibung der Massnahme**

Massnahme

Seit einigen Jahren gibt es selbstüberwachende Gasrückführungssysteme. Diese Systeme sind so konzipiert, dass sie Funktionsstörungen registrieren und automatisch die Benzinzufuhr unterbrechen können wenn die Gasrückführung nicht mehr gewährleistet ist. Konkret bedeutet dies, dass wenn das System einen Defekt oder einen Ausfall anzeigt und dieser nicht spätestens nach 72 Stunden behoben wird, der betroffene Zapfhahn automatisch ausser Betrieb genommen wird.

Neue, oder diesen gleichgestellte, Benzintankstellen (Artikel 2 Absatz 4 LRV) sowie der Ersatz von Tanksäulen bei bestehenden Anlagen, müssen mit automatischen Funktionssicherungen für Gasrückführungssysteme ausgerüstet werden. Das System muss einen Defekt oder Ausfall anzeigen und falls dieser nicht behoben wird, spätestens nach 72 Stunden automatisch die Benzinförderung abstellen.

Bei bestehenden Benzintankstellen, die nicht ordnungsgemäss gewartet werden und die Funktion des Gasrückführungssystems aller Zapfhahnen nicht mittels eines „Schnelltester“ mindestens monatlich überprüft wird, verfügt die Behörde mit einer Frist die Nachrüstung eines selbstüberwachenden Systems zur Ermittlung der Funktionsfähigkeit des Gasrückführungssystems.

Wird anlässlich einer Kontrolle ein unstabiles Langzeitverhalten (z.B. mehrmalige Beanstandung) oder ein Totalausfall eines Gasrückführungssystems festgestellt, kann die Behörde die Nachrüstungsfrist verkürzen.

**Erwartete Wirkung**

Wirkung

Beim Umschlag von Benzin und beim Betanken von Fahrzeugen entstehen giftige Benzindämpfe, welche die Umwelt belasten und die Gesundheit gefährden (krebserregendes Benzol). Sie tragen zudem als Vorläufersubstanzen zum schädlichen, bodennahen Ozon bei. Seit 1992 verlangt die LRV, dass Benzintankstellen mit Gasrückführungssystemen auszurüsten sind, welche periodisch geprüft werden müssen.

Im Kanton Aargau gibt es ca. 500 Anlagen mit jeweils mehreren Zapfsäulen. Bei der jährlichen Kontrolle müssen jeweils ca. 10 % der Anlagen beanstandet werden.

Durch die vermehrte Einführung des selbstüberwachenden Gasrückführungssystems wird die Anzahl mangelhafter System, und dadurch auch die Benzinemissionen, markant abnehmen.

Das Einsparungspotential an VOC durch die Verbesserung der Gasrückführungssysteme wird auf 5 % dieser Emittentengruppe eingeschätzt (Literatur 7).

Zur Zeit sind in der Schweiz und der EU maximal 1 Volumenprozent Benzol im Benzin zugelassen. Im Jahr 2000 wurden in der Schweiz ca. 5.5 Mio. m<sup>3</sup> Autobenzin verbraucht.

Laut Literatur 14 wurden im Jahr 2000, beim Umschlag und der Lagerung von Benzin und Dieselöl in der Schweiz, 70 bis 100 Tonnen Benzol an den 3600 Tankstellen, in den diversen Tanklagern und den 2 Raffinerien emittiert. Davon etwa 30 Tonnen beim Betanken der Autos an den Tankstellen.

#### **Indikatoren**

- Anzahl Benzintankstellen (Zapfsäulen) mit selbstüberwachenden Gasrückführungssystemen
- Anzahl beanstandeter Benzintankstellen (Zapfsäulen) bei der jährlichen Kontrolle

#### **Rechtsgrundlagen**

Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01

Luftreinhalte-Verordnung (LRV), SR814.318.142.1

#### **Notwendige Schritte für die Einführung im Kanton**

Notwendige Schritte

Bei neuen Anlagen wird der aktuelle Stand der Technik im Rahmen der kantonalen Bewilligung verfügt.

Bestehende Anlagen mit fehlerhaften Systemen und/oder ungenügenden Wartungen werden mit Sanierungsverfügungen dem aktuellen Stand der Technik angepasst.

#### **Gesamtkosten**

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des ordentlichen Vollzugs. Für den Kanton ist mit keinen zusätzlichen Kosten zu rechnen.

#### **Erläuternde Dokumente**

Cercl'Air Empfehlung Nr. 22 über den Vollzug der Gasrückführungssysteme bei Benzintankstellen:

[www.cerclair.ch/cmsv2/download.php?f=66db8b4c284d0a6afbfb004f100b397c](http://www.cerclair.ch/cmsv2/download.php?f=66db8b4c284d0a6afbfb004f100b397c)

BAFU, Umwelt 1/03, Am Tankfüllstutzen lauert das Krebsrisiko

[www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/00111/00451/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,Inp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDdXx8gmym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2ldvoaCVZ,s-.pdf](http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/00111/00451/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,Inp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDdXx8gmym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2ldvoaCVZ,s-.pdf)

<b>T1-3 Reduktion der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft</b>
--

T1-3: Ammoniak-Emissionen

**Zielsetzung/ Begründung**

Reduktion der Ammoniakemissionen bei der Ausbringung von Hofdünger in der Landwirtschaft.

Der Ammoniak-Kreislauf ist für die Landwirtschaft essenziell, die Ammoniakemissionen in die Luft sind aber viel zu hoch. Die KOLAS hat in ihrer „Empfehlung zur Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft“ allen Kantonen empfohlen, umgehend ein Standardmassnahmenpaket umzusetzen. Für Kantone mit überdurchschnittlich hohen Ammoniakemissionen werden weitere Massnahmen empfohlen.

**Beschreibung der Massnahme**

Zur Reduktion der Ammoniakemissionen bzw. der Ammoniakverluste in der Landwirtschaft wird ein Förderprogramm lanciert. Das Förderprogramm richtet sich nach den Empfehlungen der Konferenz der Landwirtschaftsämtler der Schweiz (KOLAS) vom 26. Juni 2006 (Literatur 15).

Massnahme

In der Schweiz werden durchschnittlich 38.0 kg Stickstoff (aus Ammoniak) pro Hektare landwirtschaftliche Nutzfläche emittiert, der Kanton Aargau liegt mit 36.9 kg NH<sub>3</sub>-N/ ha LN knapp unter dem schweizerischen Durchschnitt. Gemäss Empfehlung der KOLAS, soll der Kanton Aargau das Standardmassnahmenpaket umsetzen:

- Organisatorische Massnahmen bei der Hofdünger-Ausbringung (Berücksichtigung der Witterung, des Boden- und Vegetationszustandes, saisonale Planung)
- Einsatz von Schleppschlauchverteilern
- Gülleverdünnung
- Abdeckung neuer Güllegruben (→ *umgesetzt in §44 V EG UWR*)
- Das Standardpaket wird v.a. über Beratung, Information, Bildung und Anreize umgesetzt.

Der Kanton Aargau reicht beim Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) ein Ressourcenschutzprogramm zur monetären Unterstützung des Einsatzes von Schleppschlauchverteilern ein. Die monetäre Unterstützung wird degressiv ausgestaltet.

Das BLW unterstützt mit dem Programm „nachhaltige Ressourcennutzung“ (Art. 77a, 77b Landwirtschaftsgesetz, LwG) unter anderem Projekte zur Steigerung der Stickstoff-Effizienz. Mit dem Ressourcenprogramm werden freiwillige Massnahmen unterstützt, zu deren Einführung eine finanzielle Unterstützung notwendig ist und die in absehbarer Zeit ohne Bundesunterstützung weitergeführt werden. Die auf 6 Jahre befristeten Beiträge sollen neuen Techniken und Organisationsformen sowie strukturellen Anpassungen zum Durchbruch verhelfen. Der Bund übernimmt bis zu 80 % der Kosten der einzelnen Projekte.

Wirkung	<p><b>Erwartete Wirkung</b></p> <p>Das technisch realisierbare Ammoniak-Reduktionspotenzial wird von der Schweiz. Hochschule für Landwirtschaft (Zollikofen) auf mindestens 35 % der gesamten landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen geschätzt. 100 % entsprechen im Kanton Aargau ca. 2'650 t/a (die übrigen Quellengruppen emittieren lediglich ca. 250 t/a). Damit wäre das Reduktionspotenzial im Kanton mindestens 925 t/a. Das aktualisierte Lufteinhaltekonzept des Bundesrats (Literatur 7) schätzt allerdings, dass bis 2020 nur ein Drittel des Potenzials realisiert werden kann, wenn einfache Massnahmen bei den Stallsystemen, der Lagerung und Ausbringung von Hofdünger umgesetzt werden. Im Kanton Aargau wären das ca. 310 t/a. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil davon bereits umgesetzt ist (z.B. Abdeckung der Güllelager). Für den Massnahmenplan wird vereinfachend angenommen, dass mit einer konsequenten Umsetzung des Standardmassnahmenpakets noch etwa die Hälfte, d.h. ca. 155 t/a, realisiert werden könnte. Verglichen mit den Ammoniak-Emissionen im Kanton entspricht dies ca. 5%.</p>
	<p><b>Indikatoren</b></p> <p>Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche, die mit Schleppschauchverteilern oder anderen emissionsarmen Ausbringsystemen gedüngt werden.</p>
	<p><b>Rechtsgrundlagen</b></p> <p>Bundesgesetz über die Landwirtschaft (LwG), SR 910.1 Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01 und Luftreinhalte-Verordnung LRV, SR814.318.142.1 Göteborg-Protokoll UN/ECE(1999), <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.htm</a> (Agrarpolitik des Bundesrats: Siehe unter „Erläuternde Dokumente“)</p>
Notwendige Schritte	<p><b>Notwendige Schritte für die Einführung im Kanton</b></p> <p>Dem Grossen Rat wird ein Kleinkredit für das Förderprogramm zur emissionsarmen Ausbringung von Hofdünger beantragt.</p> <p>Beim Bund (BLW) wird ein Ressourcenprogramm zur finanziellen Unterstützung von emissionsarmen Gülleausbringetechniken beantragt (Art. 77a, 77b LwG).</p> <p>Bei einer Zustimmung durch den Bund, wird die Abteilung Landwirtschaft (DFR) mit dem Vollzug beauftragt.</p>
	<p><b>Gesamtkosten</b></p> <p>Durch den Einsatz von Schleppschauchverteilern anstelle der konventionellen Methode, entstehen für den Landwirt Maschinen-Mehrkosten von ca. CHF 45.- pro Hektare (Literatur 16). Soll das emissionsarme Ausbringen der Gülle monetär gefördert werden, sind pro Hektare begüllte Fläche CHF 25 - 45 Anreizprämie notwendig. Heute werden im Kanton pro Jahr ca. 15'000 ha mit Schleppschauchverfahren begüllt. Das Förderprogramm ist für 6 Jahre vorzusehen. Das Förderprogramm wird nur durchgeführt, falls der Bund das vom Kanton ausgearbeitete Projekt genehmigt (d.h. der Bund übernimmt bis zu 80 % die Kosten).</p>



Kommt ein Ressourcenprogramm zustande, so muss der Kanton die Restfinanzierung von mindestens 20 % der anrechenbaren Kosten am Projekt sichern (Art. 77b AP 2011), während die übrigen Kosten vom Bund übernommen werden. (Anrechenbare Kosten umfassen „die Kosten für die Projektleitung und Administration während der Realisierung sowie die Kosten der Einführung der technischen, organisatorischen oder strukturellen Neuerungen sowie damit verbundene Risiken“ zit. aus der Botschaft zur Agrarpolitik 2011).

Für den Kanton belaufen sich die Gesamtkosten auf ca. 1 Mio. CHF.

### **Erläuternde Dokumente**

Konferenz der Landwirtschaftsämter der Schweiz (KOLAS), Empfehlungen zur Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft, 26.6.2006:

<http://www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00129/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB/8u1l6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnappmc7Zi6rZnqCkkIN6gHZ+bKbXrZ6IhuDZz8mMps2gpKfo>

Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik (AP 2011):

<http://www.blw.admin.ch/themen/00005/00044/index.html?lang=de>

BBI (1999): Bericht des Bundesrates über die lufthygienischen Massnahmen des Bundes und der Kantone zu Händen des Parlaments vom 23. Juni 1999, BBI 1999, 7735.

BUWAL (2002): Ammoniakminderung bei der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung: Mitteilungen zur Luftreinhalte- Verordnung (LRV) Nr. 13, Bern. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00199/index.html?lang=de>

## MASSNAHMEN TYP 4 (ANTRAG AN BUND)

T4-1: Emissionsgrenzwerte für Kleingeräte

### T4-1 Antrag an Bund: Einführung von Emissionsgrenzwerten für benzinbetriebene Kleingeräte

#### Zielsetzung/ Begründung

In der Schweiz sollen für benzinbetriebene Kleingeräte mit Fremdzündungsmotoren Emissionsgrenzwerte die dem Stand der Technik entsprechen eingeführt werden.

In der Schweiz gibt es aktuell keine gesetzlich geregelten Abgasvorschriften für benzinbetriebene Kleingeräte (Leistung  $\leq 19\text{kW}$ ), dies soll geändert werden.

#### Beschreibung der Massnahme

Massnahme

Die Abgasvorschriften der EU-Richtlinie (97/68/EG) für benzinbetriebene Kleingeräte mit Fremdzündungsmotoren sollen übernommen werden. Die Richtlinie wurde von der EU letztmals im 2002 im Bereich der Kleingeräte aktualisiert. Die Richtlinie unterteilt die Kleingeräte in zwei Kategorien, eine SH- (= handgehaltene Geräte) sowie eine SN-Kategorie (= nicht handgehaltene Geräte). Innerhalb der jeweiligen Kategorie sind die Abgasvorschriften nach Hubraum der Kleingeräte abgestuft.

Zusätzlich zu den Vorschriften der Richtlinie soll die Einschränkung von 2-Takt-Motoren geprüft werden.

Herkömmliche 2-Takt Motoren haben durch den so genannten Spülverlust einen hohen Anteil an unverbranntem Treibstoff im Abgas. Dadurch haben sie deutlich höhere Schadstoffemissionen und auch einen höheren Treibstoffverbrauch als vergleichbare 4-Takt-Motoren. Für nahezu jede Anwendung gibt es heute 4-Takt-Motoren. Der Bund soll prüfen bei welchen Anwendungen eine Einschränkung von 2-Takt-Motoren möglich und sinnvoll ist.

#### Erwartete Wirkung

Wirkung

Die Emissionen der Kleingeräte orientieren sich an den zwei Stufen der EU-Emissionsgesetzgebung. Mit der Stufe I die im 2004 eingeführt wurde, haben die Emissionen der Kleingeräte abgenommen, weitere Reduktionen werden seit der Einführung der Stufe II, welche für SH-Geräte im 2008 und für SN-Geräte im 2007 letztmals angepasst wurde, erwartet. Die erwarteten Emissionsreduktionen können in der CH nur erreicht werden, wenn die CH für Kleingeräte Abgasgrenzwerte definiert die in der gleichen Grössenordnung wie die EU-Grenzwerte liegen.

Bei Benzinmotoren sind in Bezug auf die Schadstoffemissionen vor allem die Kohlenmonoxid- (CO) und Kohlenwasserstoffemissionen (HC) von Bedeutung. Gesamtschweizerisch betrachtet werden die HC-Emissionen für Maschinen im Bereich Gartenpflege/Hobby, wo mengenmässig am meisten Kleingeräte eingesetzt werden, von 2407 Tonnen im Jahr 2000 auf geschätzte 969 Tonnen im Jahr 2010 abnehmen. Die Emissionen nehmen somit gegenüber dem Jahr 2000 um rund 60% ab.

Unter der Voraussetzung, dass ca. 10 % dieser Emissionen im Kanton Aargau reduziert werden, entspricht dies einer kantonalen Gesamtreduktion von rund 1.5 % der VOC-Emissionen.

Im Schweizerischen Offroad-Sektor verursachte im Jahr 2000 die Gruppe Gartenpflege/Hobby ca. 26 % der HC-Emissionen.

Der Offroad-Sektor<sup>5</sup> umfasst alle mit einem Verbrennungsmotor ausgerüsteten mobilen Maschinen und Geräte, die nicht zur Beförderung von Personen und Gütern auf der Strasse bestimmt sind.

Das BAFU prognostiziert für den Bereich Gartenpflege/Hobby die Entwicklung der Schadstoffemissionen (1980 - 2020) folgendermassen:

*In den kommenden Jahren ist mit einem deutlichen Rückgang der HC-Emissionen zu rechnen, weil wegen der strengeren EU-Abgasgrenzwerte von neuen Motoren weniger HC emittiert werden. Diese Grenzwertverschärfung, die allerdings nur in EU-Ländern gilt, wird zudem zur Folge haben, dass anstelle von 2-Takt- vermehrt 4-Takt-Motoren produziert werden und infolgedessen der Bestand an 2-Takt-Motoren weiter rückläufig sein wird. Beim CO ist der Rückgang der Emissionen in den kommenden Jahren vergleichsweise gering.*

#### **Indikatoren**

Verkaufszahlen von Kleingeräten.

Verkaufszahlen von 2-Takt-Motoren

#### **Rechtsgrundlagen**

Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen.

#### **Notwendige Schritte für die Einführung im Kanton**

Antrag an den Bund.

Notwendige Schritte

#### **Gesamtkosten**

Für den Kanton entstehen keine zusätzlichen Kosten.

Falls es zu einer Einschränkung von 2-Takt-Motoren kommt, entstehen für den Verbraucher Mehrkosten, da 4-Takt-Motoren in der Anschaffung teurer als 2-Takt-Motoren sind. Die Unterhaltskosten sind jedoch etwa identisch, wobei ein 4-Takt-Motor im Verhältnis zum 2-Takt-Motor weniger Treibstoff verbraucht und von daher im Betrieb eher etwas günstiger ist.

#### **Erläuternde Dokumente**

Entwicklung der schweizerischen Gesetzgebung im Bereich der Abgasemissionen von Motorfahrzeugen und Maschinen, BAFU, Oktober 2008

Treibstoffverbrauch und Schadstoffemissionen des Offroad-Sektors, Studie für die Jahre 1980-2020, Umwelt-Wissen Nr. 0828, BAFU 2008

<sup>5</sup> *Maschinen und Geräte des Offroad-Sektors werden folgenden Gruppen zugeordnet: Baumaschinen, Industrie, Landwirtschaftliche Maschinen, Forstwirtschaft, Gartenpflege/Hobby, Schiffe, Schiene und Militär.*

<b>T4-2 Antrag an Bund: Begünstigung von emissionsarmen Fahrzeugen</b>
--

T4-2: Emissionsarme  
Fahrzeuge

**Zielsetzung/ Begründung**

Der Kauf von energieeffizienten und emissionsarmen Fahrzeugen soll auf Kosten von energieineffizienten und emissionsreichen Fahrzeugen gefördert werden.

Die vom Bund erhobene Automobilimportsteuer auf Personen- und Lieferwagen soll auch ökologische Kriterien beinhalten. Der Bund wird in seiner Absicht unterstützt ein Bonus-System für energie- und umwelteffiziente bzw. ein Malus-System für energie- und umwelt-ineffiziente Fahrzeuge einzuführen.

Massnahme

**Beschreibung der Massnahme**

Der Kanton beantragt beim Bundesrat die Differenzierung der Automobilimportsteuer nach ökologischen Kriterien. Als Bemessungsgrundlage sollen die Kriterien für emissionsarme und energieeffiziente Fahrzeuge (KeeF) benutzt werden. Diese bieten Garantie dafür, dass die Berücksichtigung ökologischer Kriterien in die Differenzierung Eingang finden.

Da die heutige Energieetikette den CO<sub>2</sub>-Ausstoss (Treibstoffverbrauch) bezogen auf das Fahrzeug-Leergewicht berücksichtigt, Luftschadstoff wie z.B. PM10 oder NO<sub>x</sub> jedoch nicht berücksichtigt, ist sie für eine ökologische Bemessungsgrundlage nur bedingt geeignet. So berücksichtigt beispielsweise die Energieetikette bei einem Dieselfahrzeug nicht, ob dieses mit einem Partikelfilter ausgerüstet ist oder nicht.

Forschungsergebnisse der ETH Zürich sollen bei der Ausgestaltung der Massnahme berücksichtigt werden.

Wirkung

**Erwartete Wirkung**

Die erwartete Wirkung hängt stark von der Ausgestaltung der Importsteuer ab. Je grösser die Differenzierung, umso grösser die Lenkungswirkung. Zudem wird die Wirkung stärker, je besser sichtbar Bonus und Malus für Autokäufer/innen sind. Mit der Senkung des Treibstoffverbrauchs geht eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen einher (wichtig für Klimaschutz und Erfüllung der Ziele des CO<sub>2</sub>-Gesetzes und des Kyoto-Protokolls). Gleichzeitig kann eine Reduktion von Luftschadstoffen erreicht werden, wenn zusätzlich eine Differenzierung nach Schadstoffausstoss erfolgt.

Der spezifische Energieverbrauch von Neuwagen soll mindestens 1.5 % pro Jahr sinken. In den Energieperspektiven des Bundesamts für Energie wurde die Massnahme quantifiziert. Für die ganze Schweiz wurde per 2020 eine Reduktion von 0.5 Mio. t CO<sub>2</sub> berechnet.

Wissenschaftliche Studien (Literatur 17) haben gezeigt, dass Rabattmodelle eine positive Lenkungswirkung aufweisen und auf hohe Akzeptanz stossen.

### Indikatoren

- Mittlerer Treibstoffverbrauch der neu importierten Fahrzeugflotte vor und nach Differenzierung der Automobilimportsteuer.
- Autoverkaufszahlen je Effizienz-Kategorie (Energie- bzw. Umweltetikette) vor und nach der Differenzierung der Automobilimportsteuer.

### Rechtsgrundlagen

- Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen.
- Automobilsteuergesetz (AStG) vom 21. Juni 1996 (Stand am 13. Juni 2006), SR 641.51
- Aktionsplan gegen Feinstaub des Bundesrats vom 16.01.2006

### Notwendige Schritte für die Einführung in den Kantonen

Antrag an den Bundesrat mit Hinweis, das laufende Verfahren zu beschleunigen. Notwendige Schritte

### Gesamtkosten

Durch die Massnahme entstehen dem Kanton keine direkten Kosten.

Die Ausgestaltung der Automobilimportsteuer wird dem Bundesrat überlassen.

### Erläuternde Dokumente

Bundesamt für Energie: Energieperspektiven der Schweiz, Der Energieverbrauch des Verkehrs 1990 – 2035, Ergebnisse der Szenarien I bis IV, INFRAS, Bern Januar 2007

de Haan P. et al.: Anreizsysteme beim Neuwagenkauf: Wirkungsarten, Wirksamkeit und Wirkungseffizienz, Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 14, Institute for Environmental Decisions (IED), Natural and Social Science Interface (NSSI), ETH, Zürich, IED\_NSSI, Repot EMDM 1516, 8. März 2007

„KeeF in Testphase“: Pressemitteilung des BAFU vom 4. Juli 2007. Siehe BAFU Website: <http://www.bafu.admin.ch/luft/03593/04824/index.html?lang=de>

**T4-3 Antrag an Bund: Abgaswartungspflicht für weitere Motorfahrzeugkategorien**

T4-3: Abgaswartungspflicht

**Zielsetzung/ Begründung**

Auf der Strasse zugelassene Motorfahrzeuge müssen sich einer periodischen Abgaswartung unterziehen.

Die Abgaswartungspflicht, wie sie für Personenwagen seit mehr als zwanzig Jahren vorgeschrieben ist, gilt für Zweiradfahrzeuge nicht. Angesichts der Tatsache, dass die Emissionen flüchtiger organischer Stoffe und des Kohlenmonoxid bei den Motorrädern deutlich höher liegen als bei Personenwagen und dass ohne periodische Abgaskontrolle die Einhaltung der vorgeschriebenen Abgasgrenzwerte nicht sichergestellt werden kann, ist die Einführung eines ähnlich strengen Kontrollsystems unerlässlich.

**Beschreibung der Massnahme**

Massnahme

Beim Bund wird beantragt, die geltenden Abgaswartungsbestimmungen auszuweiten. Folgende Fahrzeuge sollen zur regelmässigen Wartung aller Teile, die die Abgasemissionen beeinflussen, verpflichtet werden:

- Motorräder gem. Art. 14 Bst. a und c VTS (Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge):
  - EURO 1 und FAV 3: alle 12 Monate<sup>6</sup>
  - EURO 2 oder besser: alle 24 Monate
- Kleinmotorräder gem. Art. 14 Bst. b VTS: alle 12 Monate<sup>7</sup>
- Leicht-, Klein- und dreirädrige Motorfahrzeuge Art. 15 VTS:
  - Mit Fremdzündungsmotor alle 12 Monate<sup>6</sup>
  - Mit Selbstzündungsmotor alle 24 Monate

Dazu sind Art. 59a VRV (Verkehrsregelverordnung) und Art. 35 VTS entsprechend zu ergänzen. Die Verordnung des UVEK über Wartung und Nachkontrolle von Motorwagen betreffend Abgas- und Rauchemissionen ist anzupassen.

Mit der Anpassung werden die motorisierten Zwei- und Dreiräder den Motorwagen gleichgesetzt, die nach heutiger Gesetzgebung, je nach Motorentyp, alle 12 bis 48 Monate gewartet werden müssen.

In der Abgaswartung werden gemäss Art. 35 VTS die abgasrelevanten Teile überprüft und gewartet. Wird eine Abweichung festgestellt, so sind die motorischen Einstellungen zu ändern bzw. die entsprechenden Teile (Filter, Katalysator) auszutauschen. Mit der anschliessenden Abgasmessung wird überprüft, ob die gemessenen Werte (CO bzw. VOC) mit den Herstellerangaben übereinstimmen. Die Abgaswartung wie auch die Resultate der Abgaskontrolle müssen im Abgaswartungsdokument eingetragen werden. Ein

<sup>6</sup> Gleichbehandlung wie leichte Motorwagen ohne Kat.

<sup>7</sup> Grund: Sehr hohe Emissionen bei schlecht gewarteten Abgaskontrollsystemen. Gleichbehandlung wie leichte Motorwagen ohne Kat.

solches Dokument muss für die neu in die Abgaswartungspflicht aufgenommenen Fahrzeugkategorien analog Art. 35 Abs. 4 VTS geschaffen werden.

Gemäss Art 36 VTS führt die Zulassungsbehörde anlässlich der amtlichen Nachprüfung eine Abgasnachkontrolle durch. Damit wird sichergestellt, dass die Abgaswartung auch bei den neu unterstellten Fahrzeugkategorien korrekt umgesetzt wird.

Die Verordnung des UVEK vom 21. August 2002 über Wartung und Nachkontrolle von Motorwagen betreffend Abgas- und Rauchemissionen ist anzupassen.

Für moderne Personenwagen ist zudem zu prüfen ob das bestehende Abgaswartungsintervall von heute 24 Monaten verlängert werden kann.

### Erwartete Wirkung

Mit der Massnahme werden die Emissionen von flüchtigen Kohlenwasserstoffen (HC) sowie von Kohlenmonoxid der motorisierten Zweiräder deutlich reduziert, da diese trotz geringem Bestand und kleiner Fahrleistung grosse Mengen dieser Schadstoffe emittieren. Im Jahr 2010 emittiert ein durchschnittlicher Personenwagen mit Fahrleistung 14'000 km ca. 1.7 kg HC, ein durchschnittliches Motorrad mit knapp 3'000 km jedoch ca. 5.7 kg HC. Bezogen auf eine Fahrt von 1 km Länge stösst ein Personenwagen im Durchschnitt 0.12 g ein Motorrad 1.96 g HC aus (Werte für 2010).

Wirkung

Eine Reduktion von ca. 50% in Bezug auf die VOC-Emissionen der Motorräder kann mit dieser Massnahme erreicht werden. Für den Kanton Aargau sind dies ca. 150 Tonnen VOC/Jahr oder ca. 1.5 % der gesamten VOC-Emissionen.

Die Basis für die Berechnungen bildet der Fahrzeugbestand im Kanton Aargau.

Die Motorfahräder (Art. 18 VTS) könnten grundsätzlich auch der Abgaswartungspflicht unterstellt werden, auf Grund ihrer hohen VOC- und CO-Emissionen wäre dies sachlich gerechtfertigt. Allerdings unterstehen die Motorfahräder nicht der amtlichen Nachprüfung, was den Nutzen der Abgaswartung sicher schmälern würde. Zudem hat der Bestand von 100 % im Jahr 1990 kontinuierlich auf 38 % im Jahr 2005 abgenommen. Der Emissionsanteil bei den motorisierten Zweirädern betrug 2005 7 % und wird für 2020 auf 2 % geschätzt. Aus diesen Gründen soll darauf verzichtet werden, die Motorfahräder in die Abgaswartungspflicht aufzunehmen.

### Indikatoren

- Anteil der geprüften Motorräder und Motorfahrzeuge in den betroffenen Kategorien.
- Resultate der amtlichen Nachprüfungen (Art. 33 VTS): Anteil der Fahrzeuge je Emissionskonzept, die bei der Abgasmessung Grenzwertüberschreitungen aufweisen.

### **Rechtsgrundlagen**

- Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen.
- Umweltschutzgesetz (USG) und Luftreinhalte-Verordnung (LRV)
- Strassenverkehrsgesetz (SVG)
- Verkehrsregelnverordnung (VRV)
- Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS)

### **Notwendige Schritte für die Einführung in den Kantonen**

Notwendige Schritte

Antrag an Bund

### **Gesamtkosten**

Direkte Kosten beim Bund bzw. bei den Kantonen:

- Bund: Einmaliger Aufwand für die Abänderung der entsprechenden Verordnungen.
- Kanton: Aufbau der nötigen Kontroll-Kapazitäten bei der Fahrzeugprüfung, Bereitstellung von Merkblättern, Messgeräten etc. Ein einmaliger Initialisierungsaufwand für die Strassenverkehrsämter (Systemeinführung, Ausarbeitung von Formularen, Anpassung Software), die Schulung von Mitarbeitern von Strassenverkehrsämtern sowie die Schulung von Werkstattbetriebe, wird auf ca. 100'000 CHF geschätzt.

Indirekte Kosten (v.a. bei den Fahrzeughaltern)

- Fahrzeughalter: Zusatzkosten für Abgastest bzw. -wartung bei den Werkstätten, Garagen (Richtpreis gem. TCS Emmen ca. 45-60 CHF für Abgastest) und bei der amtlichen Nachprüfung.
- Werkstätten: Beschaffung Messgeräte, Ausbildung Personal
- Importeure: Bereitstellen von Wartungsanweisungen für die Werkstätten und Einstellwerten für die Abgaswartungsdokumente

### **Erläuternde Dokumente**

Medienmitteilung EMPA v. 21. April 2006: Wie viele Schadstoffe stösst ein Töff aus?

Zentralschweizer Massnahmenplan Luftreinhaltung II, August 2007, Massnahme B3 sowie Kanton Solothurn, Luftmassnahmenplan 2008, Dezember 2008, Massnahme F3 sowie Kanton Zürich, Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008, Vernehmlassungsentwurf vom 8.10.08, Massnahme V6

Schriftenreihe Umwelt Nr. 355, Luft, Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1980-2030, BAFU 2004

Leistungen des motorisierten privaten Personenverkehrs auf der Strasse, Aktualisierte Zeitreihe bis 2007, BFS 2008

Motorfahrzeuge, Fahrzeugbestand nach Fahrzeugarten, Statistisches Amt Kanton Aargau



<b>T4-4 Antrag an Bund: Energie-/Umweltetikette für weitere Fahrzeugkategorien</b>
--

T4-4: Umweltetikette

**Zielsetzung/ Begründung**

Der Fahrzeugkäufer, die Fahrzeugkäuferin soll einfach erkennen können in welcher Energieeffizienz- bzw. Umwelteffizienzklasse ihr potentielles Fahrzeug eingeteilt ist, so wie das heute für Personenwagen oder auch Haushaltsgeräte wie Kühlschrank und Waschmaschine selbstverständlich ist.

Um die Fahrzeuge innerhalb einer Fahrzeugkategorie bezüglich Energieeffizienz und Schadstoffausstoss einfach und übersichtlich zu beurteilen ist die Einführung einer Energie- bzw. Umweltetikette für sämtliche Fahrzeugkategorien analog den Personenwagen angebracht. Die Energie- bzw. Umweltetikette kann als Grundlage für diverse Bemessungen dienen.

**Beschreibung der Massnahme**

Bisher existiert die Energieetikette für Personenwagen, auch für die SNF (Schwere Nutzfahrzeuge) gibt es eine Art Einteilung in Effizienzklassen, die LSVA (Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe). Hingegen bei den Motorrädern und den LNF (Leichte Nutzfahrzeuge) wie z.B. den Lieferwagen gibt es keine Einteilung in Effizienzklassen.

Massnahme

Strassenfahrzeuge sollen anhand einer Energie- bzw. Umweltetikette gekennzeichnet werden. Nebst den Personenwagen, für welche die Energieetikette bereits eingeführt ist, sollen weitere Fahrzeugkategorien (Motorräder, Kleinmotorräder und Lieferwagen) mittels Energie- oder Umweltetikette gekennzeichnet werden.

Durch die Einführung einer Energie- bzw. Umweltetikette für sämtliche Strassenfahrzeuge werden einheitliche Entscheidungsgrundlagen geschaffen um z.B. die Konsumenten über die Energie- bzw. Umwelteffizienz ihres Fahrzeuges zu orientieren, um eine ökologisierte Importsteuer auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien zu erlassen oder auch um die kantonalen Motorfahrzeugsteuern nach ökologischen Kriterien aufzubauen oder um Umweltzonen in lufthygienisch stark belasteten Gebieten einrichten zu können.

**Erwartete Wirkung**

Eine im Auftrag der EU erstellte Studie (siehe erläuternde Dokumente) schätzt die mit dieser Warendeklaration zu erzielende Treibstoffersparnis und die CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion auf 4-5 %. Die Neuwagenkäufer/innen tragen zu diesem Ziel bei, indem sie beim Kauf auf einen möglichst geringen CO<sub>2</sub>-Ausstoss achten. Die Wahl schwächer motorisierter und leichter Fahrzeugmodelle senkt zudem die Anschaffungs- und die Treibstoffkosten.

Wirkung

**Indikatoren**

Fahrzeugverkaufszahlen in den jeweiligen Energie- bzw. Umwelteffizienzklassen.

### **Rechtsgrundlagen**

Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen.

### **Notwendige Schritte für die Einführung im Kanton**

Notwendige Schritte

Antrag an Bund das laufende Verfahren zu beschleunigen.

### **Gesamtkosten**

Die Kosten für die Deklaration und Anbringung der Energieetikette für Personenwagen dürften kaum mehr als 10 Fr. pro verkauftes Fahrzeug (total höchstens 3 Mio. Fr. pro Jahr) betragen.

Der volkswirtschaftliche Nutzen wurde noch nicht wissenschaftlich errechnet. Durch tiefere Anschaffungs- und Treibstoffausgaben sowie den verminderten CO<sub>2</sub>-Ausstoss dürften jedoch in hohem Masse volkswirtschaftliche Kosten eingespart werden. Eine grobe Schätzung ergibt z.B., dass die Autofahrenden bis in 10 Jahren jährlich rund 400 Mio. Franken Treibstoffkosten einsparen (4 Mio. Fahrzeuge x 15'000 km/a x 9 l/100 km x 1,50 Fr./l x 5%). Dem Staat bleiben damit allerdings beträchtliche Zoll- und Steuereinnahmen verwehrt. (Quelle: BFE)

### **Erläuternde Dokumente**

EnergieSchweiz, Die energieEtikette gibt Auskunft:

[http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de\\_569521453.pdf](http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_569521453.pdf)

TCS, EnergieSchweiz, Verbrauchskatalog 2008:

[http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de\\_211612602.pdf](http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_211612602.pdf)

Energy efficiency of passenger cars – Labelling and its impacts on fuel efficiency and CO<sub>2</sub>-reduction, 1999: Energieverwertungsagentur, Wien, im Auftrag der Europäischen Kommission (GD Energie und Verkehr) im Rahmen des Energierahmenprogrammes SAVE und mit Unterstützung des österreichischen Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr; abrufbar unter [www.eva.ac.at](http://www.eva.ac.at)

BFE, Häufig gestellte Fragen zur energieEtikette Personenwagen, [http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/00886/00909/index.html?lang=de#sprungmarke0\\_6](http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/00886/00909/index.html?lang=de#sprungmarke0_6)

<b>T4-5 Antrag an Bund: Erhöhung der VOC-Lenkungsabgabe</b>
---

T4-5: VOC Lenkungsabgabe

**Zielsetzung/ Begründung**

Die Sensibilisierung der Unternehmen zur Reduktion der VOC-Emissionen sowie der Innovationsanreiz bei Ersatzprodukten und Produktionstechniken soll verstärkt werden.

Um weitere Reduktionspotenziale im Bereich der VOC-Emissionen ausschöpfen zu können, soll der im Rahmen des USG (Art. 35a) vorhandene Spielraum zur Erhöhung der VOC-Lenkungsabgabe genutzt werden und beim Bund die Erhöhung von CHF 3.- auf CHF 5.- pro Kilogramm emittiertem VOC beantragt werden.

**Beschreibung der Massnahme**

Mit der Einführung der Lenkungsabgabe auf VOC konnten die VOC-Emissionen markant vermindert werden. Insbesondere sind auch die Bereiche der diffusen Emissionen betroffen, in denen mit den herkömmlichen Vollzugsinstrumenten (z.B. Grenzwerte) kein Handlungsansatz gegeben ist. Um weitere Reduktionspotenziale ausschöpfen zu können, soll der im Rahmen des USG vorhandene Spielraum zur Erhöhung der VOC-Lenkungsabgabe genutzt werden und beim Bund die Erhöhung von CHF 3.- auf CHF 5.- pro Kilogramm emittiertem VOC beantragt werden.

Massnahme

Art. 35a USG trat am 1.7.1997 in Kraft, die Lenkungsabgabe von CHF 2.- pro Kilogramm VOC wurde im 2000 eingeführt, im 2003 wurde die Abgabe auf CHF 3.- pro kg erhöht. Der Ertrag aus der VOC-Lenkungsabgabe wird via Krankenkasse an die Bevölkerung rückerstattet.

**Erwartete Wirkung**

Mit der VOC-Abgabe werden spezifisch die schwer erfassbaren diffusen NMVOC-Emissionen vermindert. Im Bereich zur Vermeidung diffuser Emissionen stellen ökonomische Massnahmen (Steuern und Abgaben) das effektivste Mittel dar. Um die volkswirtschaftlichen Kosten zu minimieren, ist die VOC-Abgabe zudem nicht als Steuer konzipiert, sondern wird an die Bevölkerung zurückerstattet (via Krankenkasse).

Wirkung

Die Wirkung der Massnahme hat ein Potential von 15 % zur Verminderung der Emissionen dieser Verursacherkategorie, der Erwartungswert liegt bei 12 % (Literatur 7). Für die ganze Schweiz liegt der Erwartungswert somit bei 20'000 Tonnen VOC/ Jahr.

**Indikatoren**

VOC-Emissionen

**Rechtsgrundlagen**

Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen.

Notwendige Schritte

### **Notwendige Schritte für die Einführung im Kanton**

Antrag an Bund

### **Gesamtkosten**

Der Grundsatz für die VOC-Lenkungsabgabe besteht bereits seit 1.7.1997. Eingeführt wurde die VOC-Lenkungsabgabe im 2000. Durch die Erhöhung der Abgaberate ist mit keinen zusätzlichen administrativen Kosten für den Kanton zu rechnen.

### **Erläuternde Dokumente**

Ausführungen zur Verordnung über die Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen (VOCV), BAFU, Oktober 2002

Luftreinhalteplan der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft, Umsetzung und Weiterentwicklung 2007, Basel und Liestal, Oktober 2007 (Massnahme IG2)

<b>T4-6 Antrag an Bund: Emissionsbegrenzungen bei dieselbetriebenen Schienenfahrzeugen</b>
--

T4-6: Schienenfahrzeuge

**Zielsetzung/ Begründung**

In der Schweiz sollen für dieselbetriebene Schienenfahrzeuge Emissionsgrenzwerte die dem Stand der Technik entsprechen eingeführt werden.

Dieselbetriebene Schienenfahrzeuge sollen längerfristig nur noch mit minimalen Partikelemissionen auf dem schweizerischen Schienennetz fahren.

In der Schweiz gibt es aktuell keine gesetzlich geregelten Abgasvorschriften für Schienenfahrzeuge und auch keine vorgeschriebenen Abgaskontrollen, dies soll geändert werden.

**Beschreibung der Massnahme**

Massnahme

Die Abgasvorschriften der EU-Richtlinie (97/68/EG) für Schienenfahrzeuge sollen übernommen werden. Zusätzlich zu den Vorschriften der Richtlinie soll ein Partikel-Anzahl-Grenzwert analog den Baumaschinen (siehe Art. 19a LRV) eingeführt werden. Nach dem heutigen Stand der Technik kann dieser Wert nur mit einem wirksamen (geschlossenen) Partikelfiltersystem erreicht werden.

Um bestehende Schienenfahrzeuge auf den neusten Stand der Technik bezüglich Partikelreduktionsmassnahmen zu bringen werden Übergangsfristen für die Nachrüstungen gewährt.

Vom internationalen Eisenbahnverband (UIC) werden seit den 80er Jahren Grenzwertempfehlungen vorgeschlagen, die allerdings keine bindende Wirkung haben. Seit 2005 gelten in der EU für Schienenfahrzeuge die Abgasvorschriften der EU-Richtlinie 97/68/EG. Die Emissionsgrenzwerte werden darin differenziert nach Lokomotiven und Triebwagen angegeben.

Voraussichtlich mit der Einführung der Abgasnorm Stufe III B im 2012 werden in der EU strengere Partikelgrenzwerte für Schienenfahrzeuge vorgeschrieben. Diese Grenzwerte können jedoch, nach heutigem Wissen, auch ohne Partikelfiltersysteme eingehalten werden.

**Erwartete Wirkung**

Wirkung

Neue Emissionsvorschriften werden dazu führen, dass Neufahrzeuge bereits mit einer lufthygienisch optimierten Technologie gekauft werden. Aufgrund der langen Lebensdauer der betroffenen Fahrzeuggruppe ist die lufthygienische Verbesserung allerdings erst in einem längeren Zeitrahmen spürbar.

Die spezifischen Emissionen von Diesellokomotiven sind überdurchschnittlich hoch, da die Lebensdauer der Schienenfahrzeugen relativ lang und ihr Durchschnittsalter entsprechend hoch ist. Es ist daher unabdingbar, dass auch bestehende Fahrzeuge bezüglich Schadstoffausstoss optimiert werden.

Gemäss Filterliste BAFU/Suva (Literatur 18) haben geprüfte Partikelfiltersysteme einen Abscheidegrad von >97 % bezüglich der Anzahl der Partikel und einen Abscheidegrad von >93 % bezüglich der Masse der Partikel.

Dieseleruss ist krebserzeugend (Ziffer 83 Anhang 1 LRV). Durch den Einsatz der Partikelfilter ist gewährleistet, dass die krebserzeugenden Dieseleruss-emissionen mit der besten verfügbaren Technik minimiert werden.

Wie die SBB bereits bei mehreren Fahrzeugen gezeigt hat, funktionieren Dieselpartikelfilter auch bei Schienenfahrzeugen einwandfrei, die technische Machbarkeit ist somit gegeben.

Der Anteil der Dieselerussmissionen an den Feinstaubemissionen liegt schweizweit bei ca. 17 % (Literatur 19). Ca. 1% der Dieselerussmissionen wird durch den Schienenverkehr verursacht.

Mengenmässig betrachtet ist die Wirkung dieser Massnahme eher klein. Zu beachten ist jedoch, dass Dieseleruss der Anteil am Feinstaub ist, der potenziell am schädlichsten für die Gesundheit und daher zu minimieren ist.

Dieselbetriebene Schienenfahrzeuge weisen flächenmässig betrachtet nicht sehr hohe Feinstaubemissionen bzw. Dieselerussmissionen aus, lokal jedoch, z.B. auf einem Rangierbahnhof, können die Emissionen durchaus sehr hoch sein. Der Bestand und die spezifischen Betriebsstunden der dieselbetriebenen Schienenfahrzeuge haben gemäss Angaben der SBB in den letzten Jahren stark zugenommen. Zudem wird der Dieselölverbrauch im Schienenverkehr zwischen 2005 und 2020 um weitere ca. 13% zunehmen.

#### **Indikatoren**

- Anzahl Schienenfahrzeuge mit reduziertem Partikel ausstoss
- Anzahl Betriebsstunden von Schienenfahrzeuge mit reduziertem Partikel ausstoss

#### **Rechtsgrundlagen**

Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen.

#### **Notwendige Schritte für die Einführung im Kanton**

Antrag an Bund

Notwendige Schritte

#### **Gesamtkosten**

Durch die Massnahme entstehen dem Kanton keine direkten Kosten.

Bei der SBB ist mit geringen Mehrkosten zu rechnen, da die Division Infrastruktur der SBB plant, alle noch längerfristig im Einsatz stehenden Dieselfahrzeuge bis Ende 2008 mit Partikelfiltersystemen auszurüsten. Die Division Infrastruktur ist nicht nur für den Streckenunterhalt zuständig, sondern auch für Verschubdienste auf den Rangierbahnhöfen.

Für Besteller von Transportleistungen mit Dieselloks ist mit (geringen) Mehrkosten zu rechnen, da die Anschaffungs- und Ausrüstungskosten der Maschinen zum Teil auf den Besteller der Transportleistung überwältzt werden.

#### **Erläuternde Dokumente**

Schweizerische Eisenbahn-Revue, 11/2005, S. 520ff

Treibstoffverbrauch und Schadstoffemissionen des Offroad-Sektors, Studie für die Jahre 1980-2020, Umwelt-Wissen Nr. 0828, BAFU 2008