



## **Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015 / 2030**

## **Impressum**

### **Herausgeber**

beco Berner Wirtschaft

### **Facharbeiten**

Meteotest, Fabrikstrasse 14, 3012 Bern

### **Bezug**

beco Berner Wirtschaft

Immissionsschutz

Laupenstrasse 22

3011 Bern

031 633 57 80

info.luft@vol.be.ch

www.be.ch/luft

© beco, Juni 2015

Abdruck mit Quellenangaben erlaubt

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>8</b>
2.1	Rechtlicher Rahmen	8
2.2	Emissionen – Immissionen	8
2.3	Kantonaler Massnahmenplan	9
2.4	Klimaschutz und Luftreinhaltung	10
<b>3</b>	<b>Handlungsbedarf</b>	<b>11</b>
3.1	Einführung	11
3.2	Handlungsbedarf nach Verursachergruppen	12
3.3	Feinstaub PM10	13
3.4	Stickstoffdioxid NO <sub>2</sub>	16
3.5	Ozon O <sub>3</sub>	17
3.6	Ammoniak NH <sub>3</sub>	18
3.7	Kanzerogene Luftschadstoffe	19
<b>4</b>	<b>Handlungsfelder</b>	<b>21</b>
4.1	Verkehr	21
4.1.1	Vorsorglicher Vollzug	23
4.1.2	Massnahmen	23
4.2	Maschinen und Motoren	24
4.2.1	Vorsorglicher Vollzug	24
4.2.2	Massnahmen	24
4.3	Feuerungen	24
4.3.1	Vorsorglicher Vollzug	25
4.3.2	Massnahmen	25
4.4	Industrie und Gewerbe	25
4.4.1	Vorsorglicher Vollzug	26
4.4.2	Massnahmen	26
4.5	Landwirtschaft	27
4.5.1	Vorsorglicher Vollzug	27
4.5.2	Massnahmen	28
<b>5</b>	<b>Massnahmen: Übersicht und Massnahmenblätter</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Umsetzung</b>	<b>45</b>
6.1	Geltungsbereich und Verbindlichkeit	45
6.2	Umsetzungs- und Wirkungskontrolle	45
6.3	Öffentlichkeitsarbeit und Beratung	45
6.4	Finanzielle Auswirkungen	45
6.5	Auswirkungen auf die Gemeinden	46
6.6	Auswirkungen auf die Volkswirtschaft	46
<b>7</b>	<b>Quellen</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>Glossar</b>	<b>48</b>



## 1 Zusammenfassung

Nach 25 Jahren Luftreinhaltung hat sich die Luftqualität in der Schweiz und damit auch im Kanton Bern markant verbessert. So hat die Belastung mit Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) um rund 90 Prozent, mit Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und mit Feinstaub (PM10) um 40 bis 50 Prozent abgenommen. Flächendeckende übermässige Belastungen treten kaum noch auf. Problematisch bleiben das Ozon (O<sub>3</sub>) im Sommer und der Feinstaub (PM10) im Winter während lang andauernden, austauscharmen Wetterlagen.

Die bessere Luftqualität ist weitgehend auf die technische Entwicklung zurückzuführen. Dies gilt sowohl für Feuerungen, für Industrieanlagen als auch für den Strassenverkehr. Im Kanton Bern hat zudem die Umsetzung des Massnahmenplans zur Luftreinhaltung 2000/2015 wesentlich zur Verbesserung der Luftqualität beigetragen:

- Nahezu alle Dieselbusse des öffentlichen Verkehrs sind mit geschlossenen Partikelfiltern ausgerüstet.
- Die Schadstoffemissionen von Öl- und Gasfeuerungen konnten dank der „LowNox-Technik“ deutlich gesenkt werden. Die Sanierung der 126'000 Feuerungen mit einer Leistung bis 1 MW ist zu 90 % abgeschlossen.
- Verkehrsintensive Vorhaben (VIV) konnten an zentralen und gut mit dem öffentlichen Verkehr erschlossenen Standorten realisiert werden.

Trotz dieser beachtlichen Erfolge ist das Ziel einer guten Luftqualität noch nicht vollständig erreicht:

- Entlang der Hauptverkehrsachsen, vor allem in den Städten, sind die Konzentrationen von Feinstaub und Stickstoffdioxid nach wie vor zu hoch.
- An heissen Sommertagen wird der Grenzwert für Ozon häufig überschritten.
- Bei langandauernden, austauscharmen Wetterlagen im Winter steigt die Belastung mit Feinstaub über den zulässigen Wert.
- Die Stickstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme liegen immer noch deutlich über den kritischen Belastungsgrenzen.
- Zu hoch ist auch der Ausstoss von krebserregendem Russ.

Weiter fällt auf, dass die Schadstoffbelastung in den letzten Jahren kaum mehr zurückgegangen ist. Eine konsequente Luftreinhaltungspolitik ist deshalb auf allen Ebenen – Bund, Kanton und Gemeinden – nach wie vor notwendig. Wie bisher erfordert sie das Zusammenspiel verschiedener Instrumente. Neue Massnahmen mit grossem Reduktionspotential sind dagegen nach 25 Jahren Luftreinhaltung nicht mehr in Sicht.

### Massnahmenplan Luftreinhaltung 2015/2030

Der vorliegende Massnahmenplan Luftreinhaltung 2015/2030 ersetzt den Massnahmenplan aus dem Jahr 2001. Eine Aktualisierung ist aus mehreren Gründen erforderlich: Zum einen liegen mit der revidierten Luftreinhaltung-Verordnung auf Bundesebene neue rechtliche Rahmenbedingungen vor. Zum andern sind neue Entwicklungen und neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen. In der Standortbestimmung 2010<sup>1</sup> ist umfassend dargestellt, wie sich die Schadstoffbelastung entwickelt hat und wie weit die bisherigen Massnahmen umgesetzt sind.

Der aktualisierte Massnahmenplan hat folgende Schwerpunkte:

- Bei den Emissionen aus dem motorisierten Individualverkehr ist aufgrund der technischen Entwicklung absehbar, dass der Verkehr insgesamt nicht mehr zu übermässigen Immissionen führen wird. Deshalb ist aus lufthygienischer Sicht eine quantitative Grenze für die gesamte Verkehrsentwicklung nicht mehr notwendig. Dagegen muss sichergestellt werden, dass die lufthygienischen Ziele auch an stark belasteten Hauptverkehrsachsen erreicht werden. Zudem sind in der Raumplanung Instrumente zu verankern, mit denen die Standorte für verkehrsintensive Vorhaben gleich gut gesteuert werden können wie bisher mit dem Fahrleistungsmodell.

<sup>1</sup> beco Berner Wirtschaft Economie Bernoise, Orientierung über den Stand der Luftbelastung und über die Umsetzung des Massnahmenplans Luftreinhaltung 2000/2015, und Technischer Bericht, Bern November 2011

- Kleine Holzfeuerungen sind für einen bedeutenden Teil der Feinstaub- und Russbelastung verantwortlich. Der richtige Betrieb von handbeschickten Feuerungen sowie der Ersatz von veralteten Anlagen soll die Belastung reduzieren.
- Zum Schutz der empfindlichen Ökosysteme müssen die Emissionen von Ammoniak aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung weiter vermindert werden. Die Massnahmen der Vollzugshilfe „Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft“<sup>2</sup> werden im Rahmen einer einheitlichen kantonalen Praxis verhältnismässig und möglichst wirkungsvoll umgesetzt.
- Bei industriellen Anlagen beruhen die Fortschritte weitgehend auf gut funktionierenden Abluftreinigungsanlagen. Deshalb muss sichergestellt werden, dass sie ohne Unterbrüche voll einsatzfähig sind.

Eine zentrale Rolle in der Luftreinhaltung spielt der Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung durch den Kanton. Deshalb zeigt der Massnahmenplan ebenfalls auf, welche Aufgaben der Kanton hier wahrnimmt. Konkret sind dies Aufgaben bei der Prüfung von Bauvorhaben für Industrieanlagen, Feuerungen oder Landwirtschaftsbetrieben und bei der Kontrolle und – falls nötig – der Sanierung von bestehenden Anlagen.

Der Massnahmenplan 2015/2030 umfasst 14 Massnahmen in den Bereichen Verkehr, Maschinen und Motoren, Feuerungen, Industrie- und Gewerbe sowie Landwirtschaft. Neu sind die Massnahmen **V5**, **V6**, **F1** und **L1**. Angepasst wurde die Massnahme **V1**. Bei den übrigen Massnahmen handelt es sich um die Fortschreibung bestehender Massnahmen.

<b>V</b>	<b>Verkehr</b>
<b>V1</b>	<p><b>Verkehrsintensive Vorhaben</b></p> <p>Der Kanton bezeichnet (gestützt auf Art. 8 Abs. 2 RPG) im Richtplan die kantonalen Standorte für Verkehrsintensive Vorhaben (VIV) und bestimmt die Vorgaben für die Festlegung von Standorten für regionale VIV. Er berücksichtigt dabei die Ziele der Luftreinhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• möglichst kurze Wege für den motorisierten Individualverkehr</li> <li>• ein möglichst hoher Anteil des Öffentlichen Verkehrs und des Langsamverkehrs.</li> </ul>
<b>V2</b>	<p><b>Stark belastete Verkehrsachsen</b></p> <p>Es gibt sehr stark belastete Verkehrsachsen, auf denen die Immissionsgrenzwerte trotz der bis 2030 prognostizierten deutlichen Verbesserungen bei den Emissionsfaktoren lokal nicht eingehalten werden oder bei denen aufgrund der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung Überschreitungen zu erwarten sind. An diesen Verkehrsachsen ist mit stufengerechten Massnahmen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bis 2030 anzustreben.</p>
<b>V3</b>	<p><b>Verkehrsverlauf emissionsarm gestalten</b></p> <p>Auf stark befahrenen Strassen im Siedlungsgebiet ist der Verkehrsablauf möglichst emissionsarm zu gestalten. Im Vordergrund stehen Massnahmen zur Verstetigung und Lenkung des Verkehrs. Wenn immer möglich, ist der Verkehr von Wohnquartieren fernzuhalten.</p>
<b>V4</b>	<p><b>Transporte der öffentlichen Hand</b></p> <p>Kanton und Gemeinden berücksichtigen bei ihren Aufträgen und Beschaffungen Transportfahrzeuge, die hinsichtlich ihres Ausstosses von Luftschadstoffen dem Stand der Technik entsprechen.</p>
<b>V5</b>	<p><b>Mobilitätsmanagement</b></p> <p>Der Kanton nimmt die Aufgaben des Mobilitätsmanagements mit folgenden Massnahmen wahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er schafft eine Koordinationsstelle, die die verschiedenen Aktivitäten innerhalb der kantonalen Verwaltung und weiterer Akteure koordiniert und vernetzt.</li> <li>• Er führt in der kantonalen Verwaltung ein betriebliches Mobilitätsmanagement ein und positioniert sich damit als glaubwürdiger engagierter Partner.</li> </ul>

<sup>2</sup> Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft; Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt BAFU und dem Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern 2012

<b>V6</b>	<b>Mobility Pricing</b> Der Regierungsrat beantragt beim Bund, bei der Differenzierung der Abgaben im Rahmen von Mobility Pricing den Erfordernissen der Luftreinhaltung Rechnung zu tragen.
<b>V7</b>	<b>Überwachung der Fahrzeugemissionen</b> Der Regierungsrat beantragt beim Bund, geeignete Massnahmen für eine Überwachung der effektiven Motorfahrzeugemissionen im Alltagsbetrieb zu treffen.

<b>M</b>	<b>Maschinen und Motoren</b>
<b>M1</b>	<b>Baustellenähnliche Anlagen und Firmenareale</b> Auf baustellenähnlichen Anlagen (Kiesgruben, Steinbrüche, Deponien usw.) sowie auf Firmenarealen werden für dieselbetriebene Maschinen und Geräte die gleichen Vorgaben wie auf Baustellen angeordnet.

<b>F</b>	<b>Feuerungen</b>
<b>F1</b>	<b>Kleine Holzfeuerungen</b> Der Regierungsrat beantragt beim Bund, die LRV wie folgt zu ergänzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführen einer Messpflicht für Zentralheizungen</li> <li>• Anpassen des CO-Emissionsgrenzwertes an den Stand der Technik</li> <li>• Festlegen von Betriebsvorschriften, die einen emissionsarmen Betrieb gewährleisten (z.B. Wärmespeicher, Brennstoffart).</li> </ul>
<b>F2</b>	<b>Grosse Feststofffeuerungen</b> Anlagebetreiber treffen geeignete Massnahmen, um das korrekte Funktionieren der Anlage sicherzustellen und Ausfälle frühzeitig zu beheben. Teillast bzw. Ein-/Ausbetrieb werden vermieden.
<b>F3</b>	<b>Feuerungen von Grosse mittlen</b> Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.

<b>IG</b>	<b>Industrie und Gewerbe</b>
<b>IG1</b>	<b>Industrielle Grosse mittlen</b> Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.
<b>IG2</b>	<b>Funktionskontrolle bei Abluftreinigungsanlagen</b> Anlagebetreiber treffen geeignete Massnahmen, um das korrekte Funktionieren der Anlage sicherzustellen und um Ausfälle frühzeitig zu beheben.

<b>L</b>	<b>Landwirtschaft</b>
<b>L1</b>	<b>Minderung von Ammoniak-Emissionen</b> Die diffusen Ammoniak-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung werden reduziert.

## 2 Ausgangslage

### 2.1 Rechtlicher Rahmen

Bei der Luftreinhaltung vollziehen die Kantone Bundesrecht<sup>3</sup>. Das Umweltschutzgesetz umschreibt seinen Zweck so: "Dieses Gesetz soll Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen sowie die natürlichen Lebensgrundlagen, insbesondere die biologische Vielfalt und die Fruchtbarkeit des Bodens, dauerhaft erhalten."

Das Umweltschutzgesetz sieht für die Luftreinhaltung ein zweistufiges Vorgehen vor:

1. Das Vorsorgeprinzip verlangt, dass die Luftbelastung gemäss dem Stand der Technik und der wirtschaftlichen Tragbarkeit so weit wie möglich gesenkt wird. Die Massnahmen müssen an der Quelle erfolgen (Emissionsbegrenzung). Diese vorsorgliche Emissionsbegrenzung hat der Bund in der Luftreinhalte-Verordnung und in Spezialerlassen wie in den Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge festgelegt. Der Kanton setzt die Bestimmungen zur Emissionsbegrenzung um.
2. Reicht das Vorsorgeprinzip nicht aus, um die Grenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung einzuhalten, müssen verschärfte Emissionsbegrenzungen angeordnet werden. Treten übermässige Immissionen aufgrund von Emissionen aus mehreren Anlagen auf, zeigen die Kantone in einem Massnahmenplan auf, wie diese übermässigen Immissionen verhindert oder beseitigt werden können.

### 2.2 Emissionen – Immissionen

Kurz zusammengefasst sind die folgenden Tatsachen und Begriffe Grundlage der Luftreinhaltung. Luftschadstoffe sind Stoffe, die schädliche oder lästige Einwirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen haben können. Für die relevanten Luftschadstoffe sind in der Luftreinhalteverordnung Immissionsgrenzwerte festgelegt: Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Ozon (O<sub>3</sub>) und Schwebstaub (Feinstaub, PM10). Darüber hinaus sind insbesondere Russpartikel, Benzol, Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und flüchtige organische Verbindungen (NMVOC) für die Luftreinhaltung von Bedeutung. Am Ort ihrer Entstehung werden sie als Emissionen bezeichnet. Sie entstehen bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen sowie von Abfällen oder werden durch Verdunsten bzw. Verflüchtigen, Abrieb oder Aufwirbelung freigesetzt. Die Schadstoffemissionen werden mit dem Wind verfrachtet und können sich chemisch und physikalisch verändern (Transmission). Auf diese Weise entstehen Sekundärschadstoffe wie zum Beispiel Ozon oder Feinstaub. Dort, wo die Luftschadstoffe auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Böden, Gewässer und Materialien treffen, werden sie als Immissionen bezeichnet.

Massnahmen zur Verbesserung der Luftqualität müssen bei den Emissionen ansetzen. Die Wirkung kann anhand der Immissionen gemessen werden. Aufgrund der komplexen Vorgänge, die unter dem Begriff der Transmission zusammengefasst werden, besteht kein linearer Zusammenhang zwischen Emissionen und Immissionen. Deshalb sind die Ziele teilweise noch nicht erreicht, obschon die Emissionen sehr stark abgenommen haben.

Der Bundesrat hat im Luftreinhaltekonzept 2009 dargelegt, wie die Luftreinhalte-Ziele erreicht und die Grenzwerte bei allen Luftschadstoffen eingehalten werden können. Der Bericht beurteilt die Zieleffizienz der bisher getroffenen Massnahmen. Er zeigt auf, dass die Zielvorgaben nach wie vor richtig sind und dem Schutz von Mensch und Umwelt dienen. Die Schadstoffemissionen müssen gegenüber dem Stand von 2005 in etwa halbiert werden. Die heute absehbaren und bis 2020 zu erwartenden technischen Fortschritte werden es erlauben, mit einer konsequenten Luftreinhalte-Politik die Luftschadstoffbelastung weiter zu senken. Zusammen mit Massnahmen zur Senkung des Energie- und Treibstoffverbrauchs – welche auch nach Vorgaben des Kyoto-Protokolls und des CO<sub>2</sub>-Gesetzes nötig sind – wird es nach heutigem Stand des Wissens gelingen, die übermässigen Immissionen weitgehend zu beseitigen und dem Schutzauftrag für Mensch und Umwelt nachzukommen.

---

<sup>3</sup> Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) und Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV; SR 814.318.142.1).

## 2.3 Kantonaler Massnahmenplan

Gestützt auf das Umweltschutzgesetz hat der Kanton bereits im Jahr 1992 ein „Sanierungskonzept zur Reduktion der übermässigen Luftbelastung“ ausgearbeitet und im Jahr 2001 durch den „Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2000/2015“ abgelöst. Der vorliegende Massnahmenplan Luftreinhaltung 2015/2030 ersetzt diesen Massnahmenplan. Eine Aktualisierung ist aus mehreren Gründen erforderlich. Zum einen liegen mit der revidierten Luftreinhalte-Verordnung auf Bundesebene neue rechtliche Rahmenbedingungen vor. Zum andern sind neue Entwicklungen und neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen.

Nach rund 25 Jahren Luftreinhaltung hat sich die Luftqualität in der Schweiz und im Kanton markant verbessert. So hat die Belastung mit Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) um rund 90 Prozent, mit Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und mit Feinstaub (PM10) um 40 bis 50 Prozent abgenommen. Flächendeckende, übermässige Belastungen treten kaum noch auf. Problematisch bleiben das Ozon (O<sub>3</sub>) im Sommer und der Feinstaub (PM10) im Winter während lang andauernden, austauscharmen Wetterlagen.

Die bessere Luftqualität ist weitgehend auf die technische Entwicklung zurückzuführen- die nicht zuletzt durch Vorschriften zur Luftreinhaltung angestossen wurde. Dies gilt sowohl für Feuerungen, für Industrieanlagen als auch für die den Strassenverkehr. Im Kanton Bern hat zudem die Umsetzung der 26 Massnahmen des Massnahmenplans zur Luftreinhaltung 2000/2015 wesentlich zur Verbesserung der Luftqualität beigetragen:

- Nahezu alle Dieselbusse des öffentlichen Verkehrs sind mit geschlossenen Partikelfiltern ausgerüstet.
- Die Schadstoffemissionen von Öl- und Gasfeuerungen konnten dank der „LowNox-Technik“ deutlich gesenkt werden. Die Sanierung der 126'000 Feuerungen mit einer Leistung bis 1 MW ist zu 90 Prozent abgeschlossen.
- Verkehrsintensive Vorhaben konnten an zentralen und gut mit dem öffentlichen Verkehr erschlossenen Standorten realisiert werden.

Trotz dieser beachtlichen Erfolge ist das Ziel einer guten Luftqualität noch nicht vollständig erreicht:

- Entlang der Hauptverkehrsachsen, vor allem in den Städten sind die Konzentrationen von Feinstaub und Stickstoffdioxid nach wie vor zu hoch.
- An heissen Sommertagen wird der Grenzwert für Ozon häufig überschritten.
- Bei langandauernden, austauscharmen Wetterlagen im Winter steigt die Belastung mit Feinstaub über den zulässigen Wert.
- Die Stickstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme liegen immer noch deutlich über den kritischen Belastungsgrenzen.
- Zu hoch ist auch der Ausstoss von krebserregendem Russ.

Der aktualisierte Massnahmenplan basiert auf dem Bericht „Standortbestimmung 2010“<sup>4</sup>, welcher die Entwicklung der Schadstoffbelastung, den Umsetzungsstand der 26 bisherigen Massnahmen sowie den verbleibenden Handlungsbedarf umfassend darstellt. Er nimmt bisherige Massnahmen auf, schreibt verschiedene Massnahmen ab und legt ergänzende Massnahmen fest. Er verfolgt drei Ziele:

- Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe, wie sie in der Luftreinhalte-Verordnung umschrieben sind.
- Die Minimierung des Ausstosses von krebserregenden Luftschadstoffen wie Benzol und Russ.
- Die Einhaltung der Belastungsgrenzen ("Critical Loads") für Säureeinträge in empfindliche Ökosysteme.

<sup>4</sup> beco Berner Wirtschaft Economie Bernoise Orientierung über den Stand der Luftbelastung und über die Umsetzung des Massnahmenplans Luftreinhaltung 2000/2015, und Technischer Bericht; Bern November 2011

Der Massnahmenplan hat folgende Schwerpunkte:

- Bei den Emissionen aus dem motorisierten Individualverkehr ist aufgrund der technischen Entwicklung absehbar, dass der Verkehr nicht mehr zu übermässigen Immissionen führen wird. Deshalb ist aus lufthygienischer Sicht eine quantitative Grenze für die Verkehrsentwicklung nicht mehr notwendig. Dagegen muss sichergestellt werden, dass die lufthygienischen Ziele auch an stark belasteten Hauptverkehrsachsen erreicht werden. Zudem sind in der Raumplanung Instrumente zu verankern, mit denen die Standorte für verkehrsentensive Vorhaben gleich gut gesteuert werden können wie bisher mit dem Fahrleistungsmodell.
- Kleine Holzfeuerungen sind für einen bedeutenden Teil der Feinstaub- und Russbelastung verantwortlich. Der richtige Betrieb von handbeschickten Feuerungen sowie der Ersatz von veralteten Anlagen soll die Belastung reduzieren.
- Zum Schutz der empfindlichen Ökosysteme müssen die Emissionen von Ammoniak aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung weiter vermindert werden. Die Massnahmen der Vollzugshilfe „Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft“ werden im Rahmen einer einheitlichen kantonalen Praxis verhältnismässig und möglichst wirkungsvoll umgesetzt.
- Bei industriellen Anlagen beruhen die Fortschritte weitgehend auf gut funktionierenden Abluftreinigungsanlagen. Deshalb muss sichergestellt werden, dass sie ohne Unterbrüche voll einsatzfähig sind.

Eine zentrale Rolle in der Luftreinhaltung spielt der Vollzug der Bestimmungen zur Emissionsbegrenzung durch den Kanton. Deshalb zeigt der Massnahmenplan auf, welche Aufgaben der Kanton hier wahrnimmt. Konkret sind dies Aufgaben bei der Prüfung von Bauvorhaben für Industrieanlagen, Feuerungen oder Landwirtschaftsbetrieben und bei der Kontrolle und – falls nötig – der Sanierung von bestehenden Anlagen.

## 2.4 Klimaschutz und Luftreinhaltung

Zwischen Luftreinhaltung einerseits und Energiepolitik sowie Klimaschutz andererseits bestehen Synergien. Die Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses und des Verbrauchs an fossilen Brennstoffen gemäss den Energiestrategien von Bund und Kanton tragen in der Regel auch zu einer Verbesserung der Luftqualität bei. Umgekehrt haben Massnahmen gegen die Luftverschmutzung einen positiven Einfluss auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss.

In bestimmten Fällen treten allerdings Zielkonflikte auf. Energiegewinnung durch Verbrennen von Treib- und Brennstoffen bewirken erhebliche Schadstoffemissionen, die nur durch aufwendige Abgasreinigungsanlagen niedrig gehalten werden können. Die energetische Nutzung von Biomasse (Holzfeuerungen, Biogasanlagen) sowie der Einsatz von Motoren und Gasturbinen in WKK-Anlagen sind Beispiele energiepolitisch erwünschter Technologien, die lufthygienisch problematisch sein können. Bei der Förderung ist deshalb auf eine ausgewogene Interessenabwägung zu achten. CO<sub>2</sub> Emissionen und Energie sind anders als im Jahr 2000 nicht mehr Teil des Massnahmenplans, weil dafür heute eigene Instrumente zur Verfügung stehen.

Herzstück der Schweizer Klimapolitik ist das CO<sub>2</sub>-Gesetz. Ziel ist es, bis 2020 die Treibhausgasemissionen um mindestens 20 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Das Gesetz baut auf einen Mix von Marktkräften, Förderungsmassnahmen und Vorschriften wie zum Beispiel der CO<sub>2</sub>-Abgabe auf fossilen Brennstoffen, dem Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen oder den CO<sub>2</sub>-Vorschriften für Personenwagen.

Im Kanton Bern gibt es verschiedene Bereiche, in welchen die Gemeinden energiepolitisch aktiv werden können. Der Kanton Bern bietet den Gemeinden zwei Instrumente an, die aktiv genutzt werden: Das „Berner Energieabkommen“ und den „Kommunalen Richtplan Energie“.

## 3 Handlungsbedarf

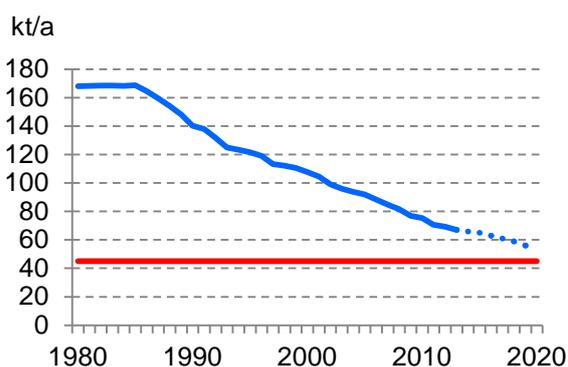
### 3.1 Einführung

Zu hohe Emissionen von Stickoxiden, primärem Feinstaub, Ammoniak und flüchtigen organischen Verbindungen führen zu übermässigen Immissionen von Feinstaub, Ozon und von Stickstoffdioxid sowie zu einem übermässigen Säure- und Stickstoffeintrag. Aus den aktuellen Belastungen und Emissionen sowie der Kenntnis über die chemischen Prozesse in der Atmosphäre lässt sich abschätzen, um wie viel die gesamtschweizerischen Schadstoffemissionen vermindert werden müssen, damit die Schadstoffbelastung auf das Niveau der geltenden Schutzziele gesenkt werden kann. Ob die erreichten Emissionsvermindierungen genügen, lassen sich anhand der gemessenen Immissionen (im Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten) und anhand der Critical Loads beurteilen.

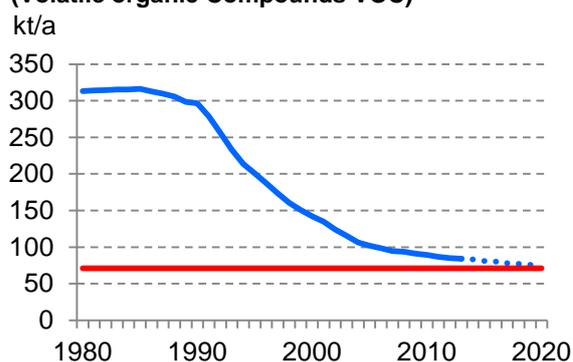
Die Prognosen des Schweizerischen Emissionsinventars für Luftschadstoffe und Treibhausgase EMIS (BAFU 2012) zeigen, wie sich die Emissionen der wichtigsten Luftschadstoffe aufgrund der bis heute beschlossenen Massnahmen bis 2020 entwickeln werden. Die roten Linien beschreiben die zu erreichenden Emissionsziele, die blauen Linien stehen für die effektiven und prognostizierten Emissionswerte.

#### Emissionsentwicklung 1980 bis 2020

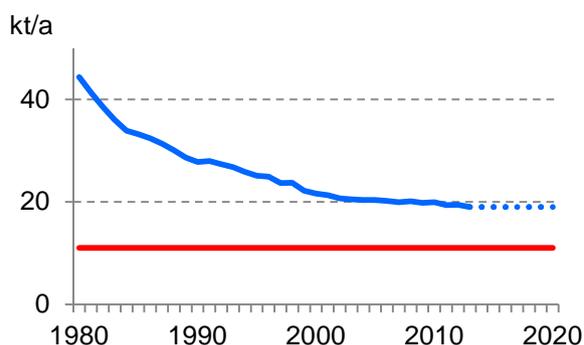
##### Stickoxide Nox



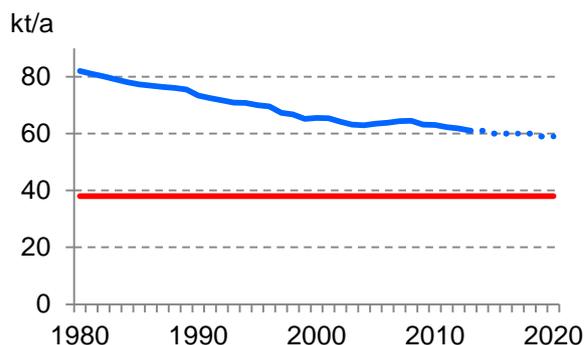
##### Flüchtige, organische Verbindungen (Volatile organic Compounds VOC)



##### Feinstaub PM10



##### Ammoniak NH3



— Berechnung    ..... Prognose    — Emissionsziel

Der Verlauf der Kurven gibt einen Eindruck, wie gross der Handlungsbedarf bei den einzelnen Schadstoffen ist, um die übermässigen Immissionen zu beseitigen. Der grösste Handlungsbedarf besteht beim Feinstaub und beim Ammoniak. Die Emissionen müssen so weit reduziert werden, dass alle Kurven unterhalb den roten Linien liegen. Ohne zusätzliche Massnahmen werden die Ziele des Luftreinhaltekonzept 2009 bis ins Jahr 2020 nicht erreicht werden. Der Bund wird deshalb unter anderem periodisch die Emissionsbegrenzungen in der LRV an den aktuellen Stand der Technik anpassen.

Auch wenn die notwendigen Reduktionsziele mittelfristig erreicht werden, sind lokal weiterhin übermässige Immissionen zu erwarten. Zudem können die Ziele nur erreicht werden, wenn in den Nachbarländern Emissionsreduktionen in der gleichen Grössenordnung wie in der Schweiz erfolgen. Die Schweiz muss sich deshalb weiter aktiv in verschiedenen internationalen Gremien für eine Begrenzung der Luftverschmutzung in Europa einsetzen. Dies ist insbesondere für die Reduktion der grossräumigen übermässigen Ozonbelastung von Bedeutung.

Gestützt auf Prognosen hat der Bund im Luftreinhaltekonzept 2009 bestimmt, welche Reduktionen gegenüber dem Stand von 2005 nötig sind.

#### Emissionsreduktionen gemäss Luftreinhaltekonzept 2009 des Bundes

Schadstoff	Reduktion gegenüber 2005	abgeleitet aus Schutzziel
Stickoxide NOx	ca. 50 %	Critical Load für Säure Immissionsgrenzwert Ozon
flüchtige organische Verbindungen VOC	20-30 %	Immissionsgrenzwert Ozon
Feinstaub PM10	ca. 45 %	Immissionsgrenzwert PM10
Ammoniak NH3	ca. 40 %	Critical Load für Stickstoff
kanzerogene Stoffe (Russ, Benzol)	so weit technisch möglich	Minimierungsgebot LRV

Im Folgenden werden Trends und Entwicklungen sowie der Handlungsbedarf für die wichtigsten Verursacherguppen und Luftschadstoffe aufgezeigt. Dies ist die Basis für die zukünftige Strategie in den einzelnen Handlungsfeldern. Gefordert ist dabei in erster Linie der Bund, dem im Bereich der Luftreinhaltung die Regelungskompetenz zukommt.

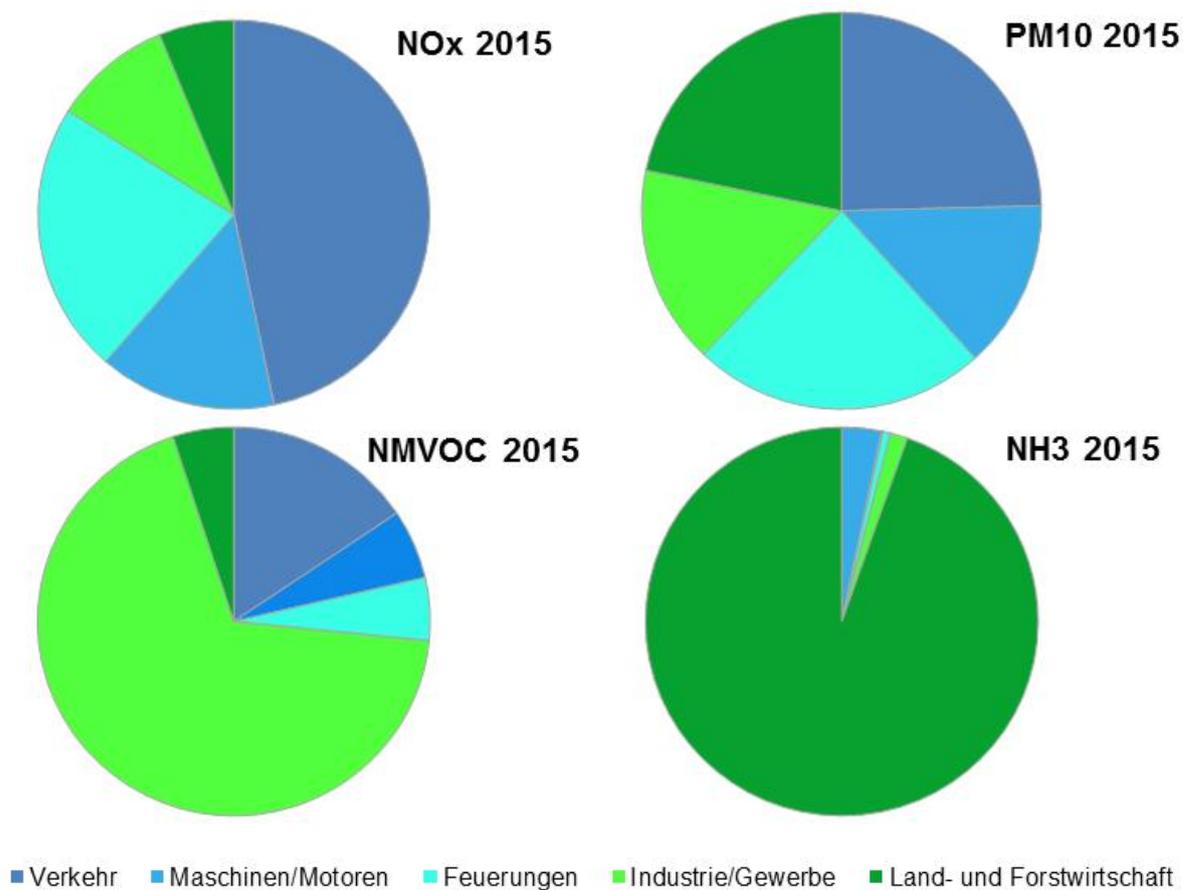
### 3.2 Handlungsbedarf nach Verursacherguppen

Die Schadstoffemissionen können den folgenden Verursacherguppen zugeordnet werden:

- Verkehr
- Maschinen und Motoren
- Feuerungen
- Industrie / Gewerbe
- Land- und Forstwirtschaft

Die nachfolgende Abbildung (Quelle EMIS, BAFU 2012) zeigt die Anteile der einzelnen Verursacherguppen an den NOx-, PM10-, NMVOC- und NH<sub>3</sub>-Emissionen. Daraus kann abgeleitet werden, bei welchen Verursacherguppen prioritär Handlungsbedarf besteht.

## Anteile der einzelnen Gruppen an den Schadstoffemissionen



Hauptquelle der *Stickoxid-Emissionen* ist der Strassenverkehr. Die Feuerungen sind zusammen mit der Industrie und dem Gewerbe für etwa ein Drittel der  $\text{NO}_x$ -Emissionen verantwortlich. Land- und Forstwirtschaft tragen nur einen relativ kleinen Teil zur Belastung bei. Die  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte werden deshalb vor allem an den verkehrsbelasteten Standorten überschritten.

An den primären *Feinstaub-Emissionen* sind alle Verursacherguppen beteiligt. Aus dem Verkehr stammen vor allem Feinstaubpartikel aus Abrieb und Aufwirbelung sowie Dieselruss, aus dem Bereich Maschinen und Motoren stammt Dieselruss. Weitere wesentliche Feinstaub-Emissionen entstehen beim Verbrennen von Holz sowie bei landwirtschaftlichen Aktivitäten.

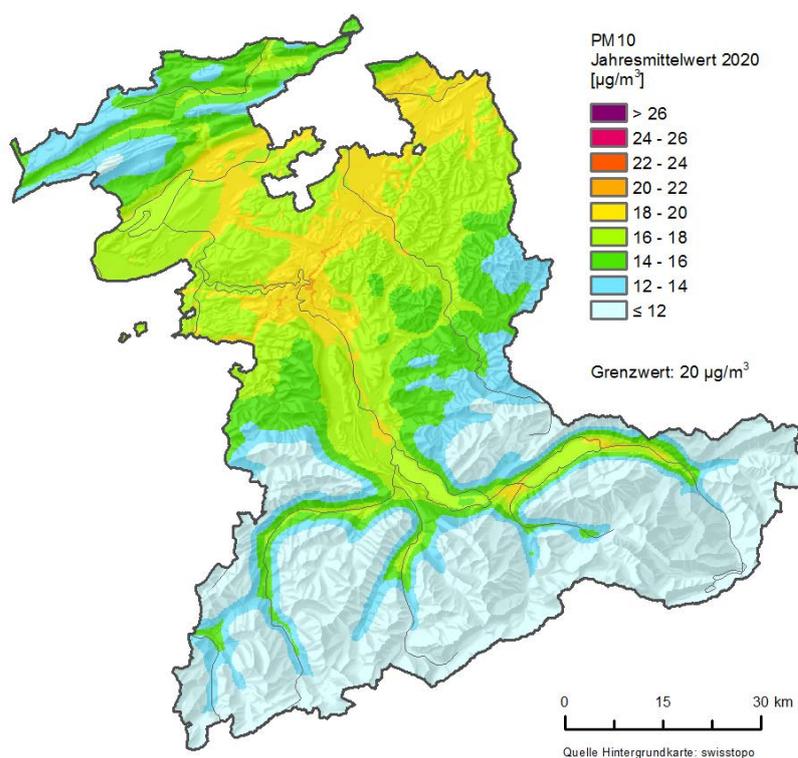
Hauptquelle der *NMVOC-Emissionen* sind mit fast 75 Prozent industrielle und gewerbliche Prozesse (Verdunstung von Lösemitteln und Treibstoffen). An zweiter Stelle folgt der Strassenverkehr mit Verbrennungs- und Verdampfungsemissionen von Motorfahrzeugen.

Mit rund 90 Prozent ist die Tierhaltung der Landwirtschaft der grösste Verursacher der *Ammoniak-Emissionen*. Verbrennungsemissionen vom Strassenverkehr sowie von Industrie und Gewerbe tragen nur wenig zur Gesamtemission bei.

### 3.3 Feinstaub PM10

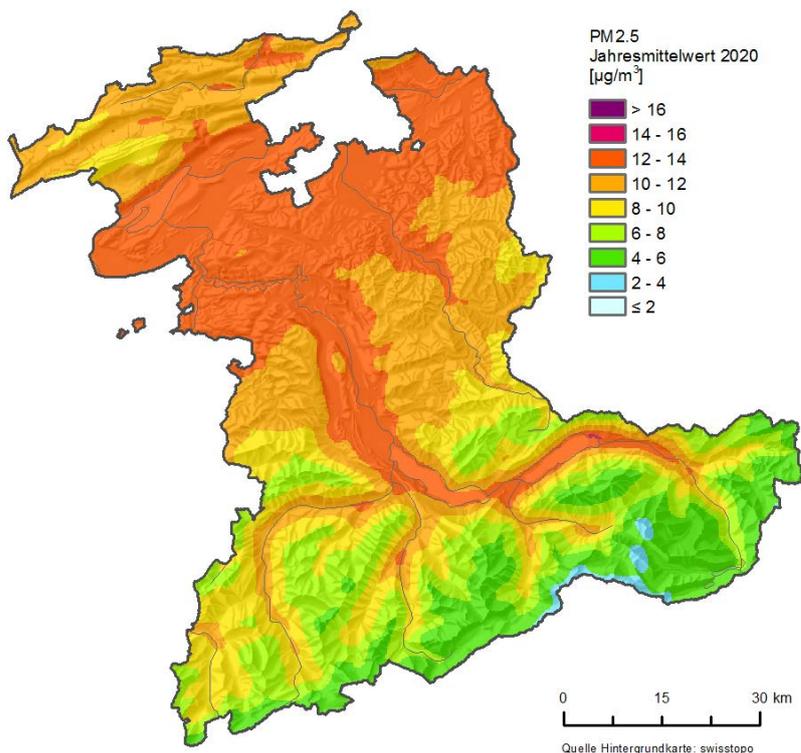
Wie Prognosen des BAFU (BAFU 2013) zeigen, wird die Belastung bis 2020 weiter abnehmen. Die PM10-Immissionen in schlecht durchlüfteten Stadtzentren sowie entlang gewisser Autobahnabschnitte werden aber voraussichtlich weiterhin über dem Immissionsgrenzwert liegen.

## Modellierung PM10 2020



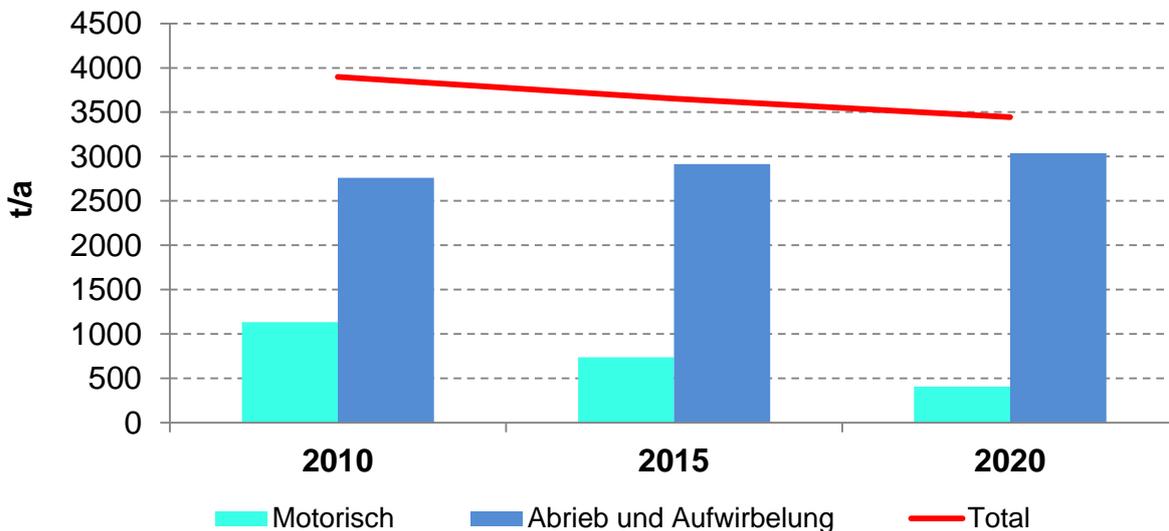
Die gesundheitlichen Folgen von langfristig erhöhten Feinstaubbelastungen sind schwerwiegender als die Folgen kurzzeitig hoher Werte. Neue Studien zeigen, dass die krankmachenden Wirkungen bereits bei tiefen Konzentrationen ohne klar erkennbarer Schwelle beginnen. Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene EKL empfiehlt deshalb – in Anlehnung an die Empfehlungen der WHO (WHO 2013) – einen Grenzwert für PM 2.5 einzuführen und diesen auf  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel festzulegen. Dieser Wert wird heute und sehr wahrscheinlich auch in Zukunft noch deutlich und grossflächig überschritten.

**Modellierung PM2.5 2020**



Eine problematische Entwicklung ist, dass der Anteil der motorischen Feinstaub-Emissionen voraussichtlich zwar weiter zurückgehen, der Anteil aus Abrieb und Aufwirbelung aufgrund der zu erwartenden Verkehrszunahme jedoch zunehmen wird. Griffige Massnahmen gegen Abrieb und Aufwirbelung sind noch keine bekannt.

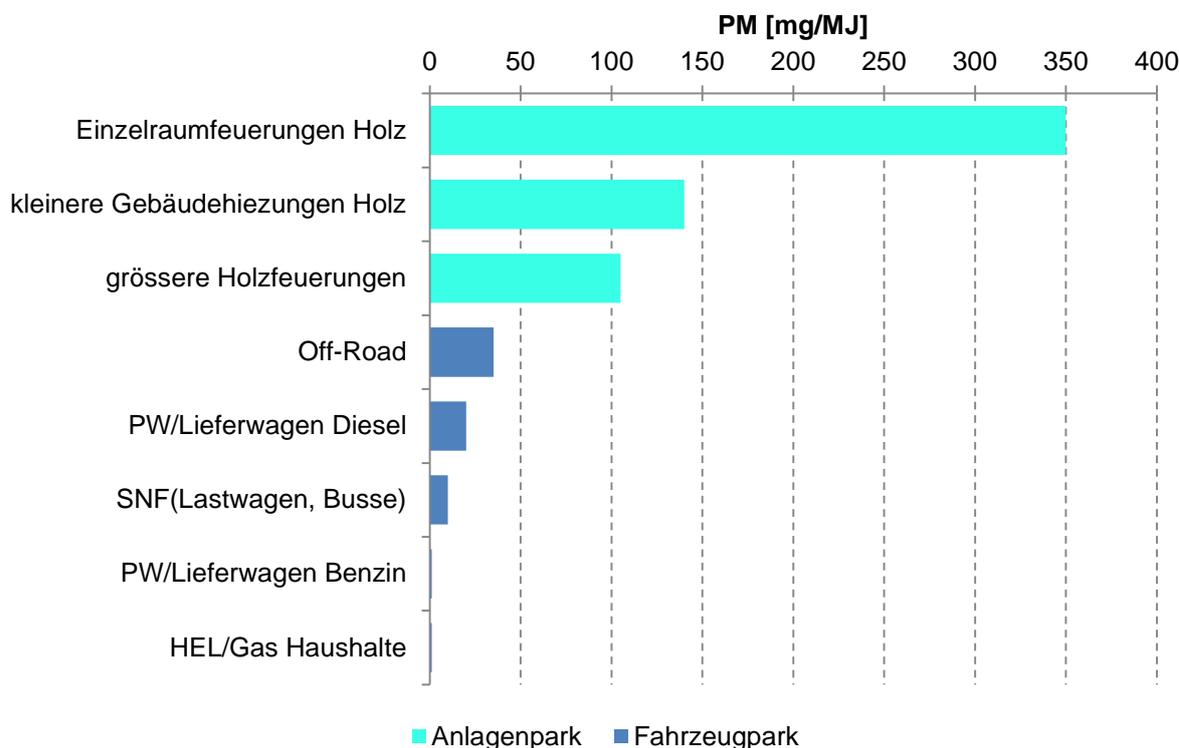
**Strassenverkehr Motorisch / Abrieb & Aufwirbelung**



Der Schienenverkehr verursacht vor allem Feinstaubemissionen aus dem Brems-, Schienen-, Rad- und Fahrleitungsabrieb. Für die Luftreinhaltung beim Schienenverkehr ist der Bund allein zuständig. Deshalb wird der Schienenverkehr im Massnahmenplan nicht weiter behandelt.

Im Bereich der Feuerungen werden die Emissionen grösstenteils durch nicht optimal betriebene kleine Holzfeuerungsanlagen verursacht. Holzfeuerungen emittieren pro Energieeinheit massiv mehr Feinstaub als Motoren oder Öl- und Gasfeuerungen (EKL 2013).

## Feinstaubemissionen des schweizerischen Anlagen- und Fahrzeugparks aus Verbrennungsprozessen pro Energieeinheit



### Handlungsbedarf Feinstaub PM10

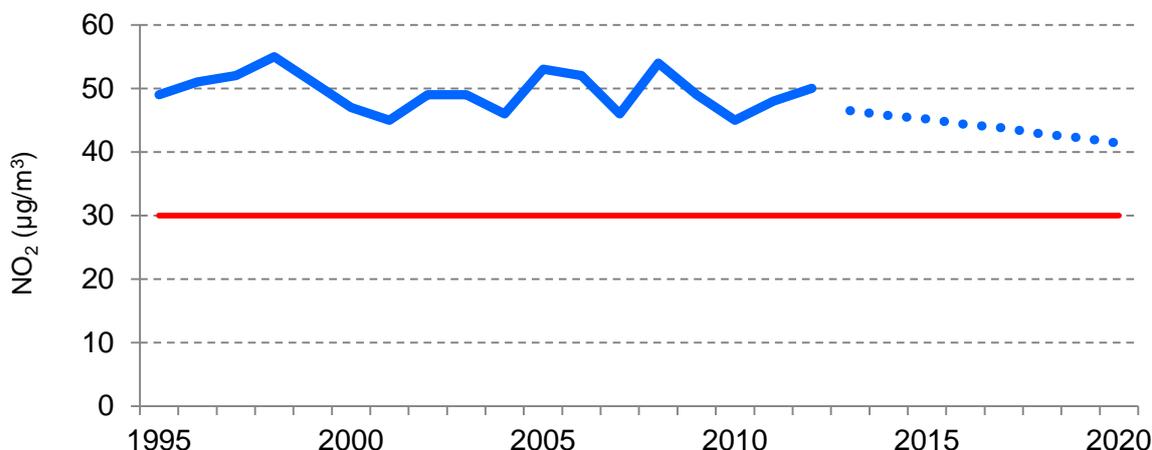
- Reduktion der Emissionen insbesondere aus schlecht funktionierenden kleinen Holzfeuerungen.
- Reduktion der Emissionen des Strassenverkehrs aus Abrieb und Aufwirbelung.
- Weitere Minderung der Vorläuferschadstoffe, aus denen Feinstaub entsteht, insbesondere Ammoniak.

### 3.4 Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>

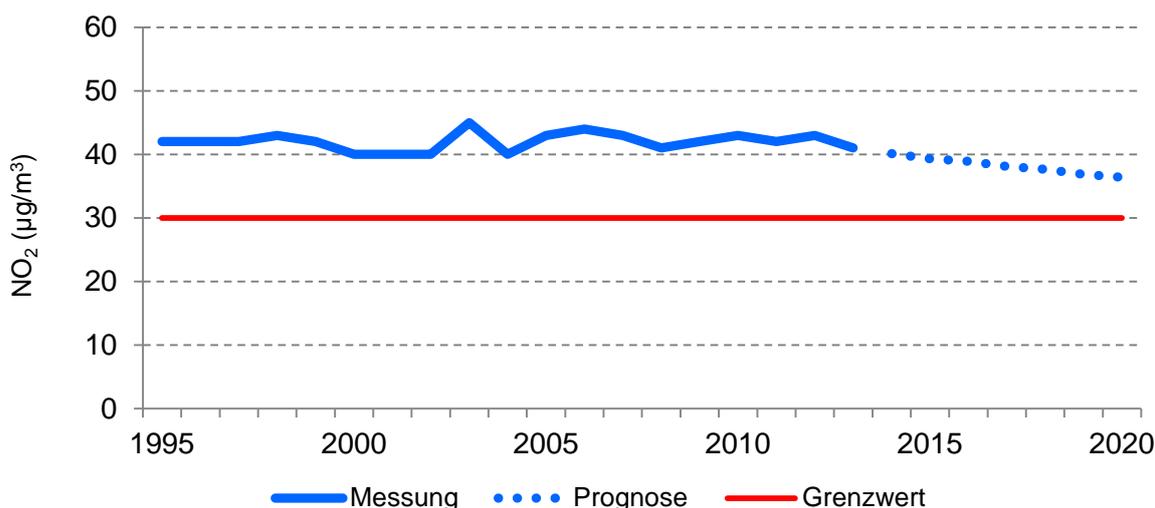
Obschon die Belastung mit Stickstoffdioxid in den letzten 20 Jahren markant zurückgegangen ist, stellt sie, vor allem an stark befahrenen Verkehrsachsen, nach wie vor ein Problem dar. Untersuchungen zeigen, dass die Stickoxidemissionen aus dem Verkehr weniger stark abgenommen haben, als dies aufgrund der Entwicklung der Emissionsfaktoren zu erwarten war. Dazu beigetragen hat der stark gestiegene Anteil von Dieselfahrzeugen bei den Personen- und Lieferwagen, die im Vergleich zu Benzinfahrzeugen ein Mehrfaches an Stickoxid ausstossen. Zudem wird in Dieselfahrzeugen durch den Einsatz von Oxidationskatalysatoren ein zunehmender Teil des NO bereits im Abgas direkt zu NO<sub>2</sub> umgewandelt. Dies ist mit ein Grund, weshalb die Belastung an einigen Hauptverkehrsachsen in den letzten Jahren nicht im erwarteten Ausmass zurückgegangen ist.

Die Stickoxid-Emissionen aus dem motorisierten Strassenverkehr werden aufgrund der zu erwartenden technischen Verbesserungen bei den Abgasnormen weiter zurückgehen. Trotzdem genügt dies nicht, um den NO<sub>2</sub>-Grenzwert auch in den verkehrsbelasteten Zentren der Agglomerationen einzuhalten. Dies belegen Immissionsprognosen für das Jahr 2020, die für zwei stark befahrene Verkehrsachsen der Regionen Bern und Biel erstellt wurden.

**Prognose der NO<sub>2</sub>-Belastung bis 2020**



**Thunstrasse Bern**



**Kreuzplatz Biel**

**Handlungsbedarf Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>**

Weitere Reduktion der Stickoxidemissionen aus dem motorisierten Strassenverkehr, insbesondere an stark belasteten Verkehrsachsen.

**3.5 Ozon O<sub>3</sub>**

Modellrechnungen zeigen auf, dass die Ozongrenzwerte im Jahr 2020 sehr wahrscheinlich immer noch überschritten werden, besonders, wenn durch die Klimaerwärmung die spezifischen Bedingungen für die Bildung von Ozon vermehrt auftreten sollten. Bei entsprechenden Wetterlagen ist auch in Zukunft mit hohen Ozonwerten zu rechnen, die für empfindliche Personen ein Gesundheitsrisiko darstellen.

Die Verringerung der Ozonbelastung ist nur über die Reduktion der beiden Vorläuferschadstoffe Stickoxid und VOC (insbesondere Lösungsmittel) möglich. Seit Mitte der 80er Jahre konnten die Stickoxidemissionen um 60 Prozent und die Lösungsmittelmmissionen um 66 Prozent reduziert werden. Nicht nur lokale und regionale Emissionen der Vorläuferschadstoffe tragen zur Bildung von Ozon bei, son-

dem auch die Emissionen in Europa und in einem kleineren Ausmass die Emissionen in der ganzen Nord-Hemisphäre. In den letzten 20 bis 30 Jahren haben die gesteigerte industrielle Produktion und der wachsende Verbrauch von fossilen Brenn- und Treibstoffen zu einer Zunahme der weltweiten Schadstoffemissionen und damit auch der globalen Ozonkonzentration geführt. Modellrechnungen zeigen, dass die Ozon-Hintergrundbelastung weltweit um ca. 1 µg/m<sup>3</sup> pro Jahr zunimmt (EKL 2011). Diese globale Zunahme ist einer der Gründe, weshalb sich die in der Schweiz realisierten Emissionsreduktionen nicht im erwarteten Masse auf die Ozonbelastung auswirken konnten. Es braucht deshalb neben weiteren Reduktionsmassnahmen in der Schweiz vor allem Massnahmen auf internationaler Ebene.

#### Handlungsbedarf Ozon O<sub>3</sub>

Reduktion der für die Ozonbildung verantwortlichen Vorläuferschadstoffe NO<sub>x</sub> und VOC, auf nationaler wie internationaler Ebene.

### 3.6 Ammoniak NH<sub>3</sub>

95 Prozent der Ammoniakemissionen stammen aus der Landwirtschaft, hauptsächlich aus der Tierhaltung. Die Emissionen entstehen zu rund 34 Prozent in Stall und Laufhof, zu 16 Prozent im Hofdüngelager und zu 47 Prozent beim Ausbringen des Hofdüngers (Gülle und Mist). Ammoniak entsteht zudem bei verschiedenen industriellen Prozessen, insbesondere bei der Reinigung von Feuerungsabgasen.

Aufgrund der schweizweit rückläufigen Tierzahlen in der Landwirtschaft sind die Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft von 69'000 Tonnen im Jahr 1990 auf 59'000 Tonnen im Jahr 2000 gesunken.<sup>5</sup> Seither sind die jährlichen Emissionen ungefähr konstant. Damit liegen die Emissionen noch rund 20'000 Tonnen über dem Reduktionsziel gemäss Luftreinhaltekonzept des Bundes.

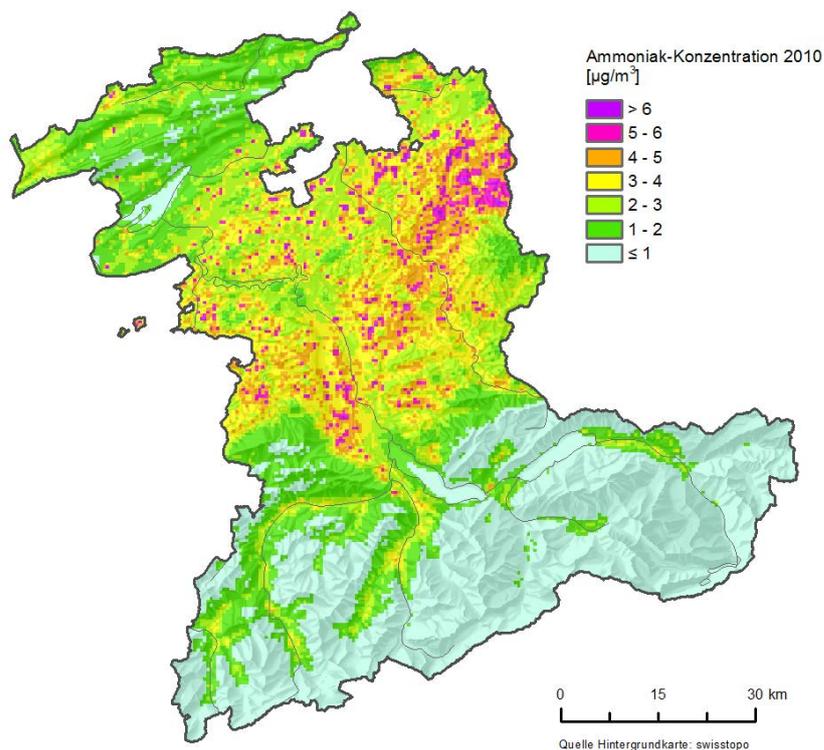
2009 betragen die Ammoniak-Emissionen aus der Nutztierhaltung im Kanton 8'700 Tonnen, was einem Anteil an den gesamtschweizerischen Emissionen von 18 Prozent entsprach.<sup>6</sup>

Ammoniak trägt anteilmässig am meisten zur Stickstoffbelastung von empfindlichen Ökosystemen bei und ist wesentlich für die Überdüngung (Eutrophierung) und Versauerung von Wäldern, Hoch- und Flachmooren oder Heidelandschaften verantwortlich. Für Ammoniak enthält die LRV keine Immissionsgrenzwerte. Die kritischen Konzentrationen (Critical Levels) betragen gemäss UNECE (2010) 1 µg/m<sup>3</sup> für Ökosysteme und 3 µg/m<sup>3</sup> für höhere Pflanzen. Wie die Karte zeigt, treten hohe Ammoniak-Konzentrationen vor allem in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten im Mittelland auf.

<sup>5</sup> Ammoniakemissionen in der Schweiz, Neuberechnungen 1990-2007, Prognosen bis 2020 (BAFU, Juli 2010)

<sup>6</sup> Ammoniak im Kanton Bern, Meteotest, 23. März 2011

## Ammoniak-Konzentration 2010



Ammoniak in der Luft trägt zum Ozon und zur Bildung von sekundärem Feinstaub bei. Wissenschaftliche Studien zeigen, dass die Minderung der NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Landwirtschaft ein grosses Potenzial zur Reduktion der PM<sub>10</sub>-Immissionen hat. Die Wirkung einer NH<sub>3</sub>-Emissionsminderung auf die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen steigt mit zunehmender Emissionsminderungsrate erheblich, d.h. progressiv, an. Verstärkte Minderungen der Emissionen dieses Stoffes sind daher ein effektives Mittel zur Senkung der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen (Deutsches Umweltbundesamt, 2012).

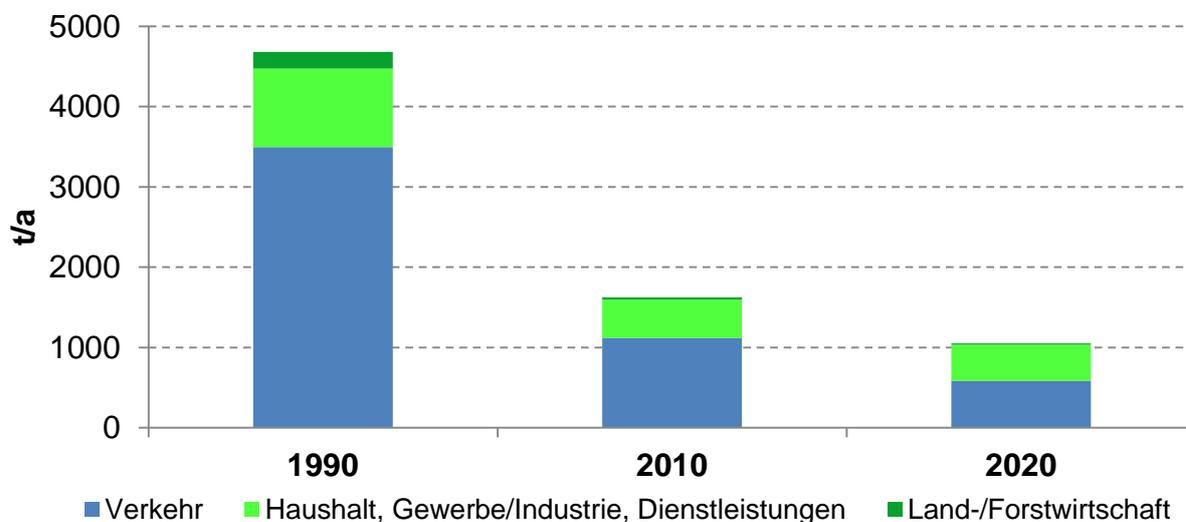
### Handlungsbedarf Ammoniak NH<sub>3</sub>

Weitere Reduktion der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft.

## 3.7 Kanzerogene Luftschadstoffe

Die **Benzol-Emissionen** sind seit 1990 rückläufig. Sie haben in dieser Zeitspanne um ca. 80 Prozent abgenommen. Wie die Prognosen des Bundes (BAFU 2013) zeigen, werden die Emissionen bis 2020 voraussichtlich weiter abnehmen.

## Benzol-Immissionen Schweiz



Gemäss Prognose des Bundes sollten die Belastungen bis 2020 in der ganzen Schweiz unter  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sinken. Beim **Russ** ist die Umsetzung des Minimierungsgebotes in der Schweiz noch ungenügend. Trotz grossen Verbesserungen übersteigen die Belastungen an vielen Orten das nach den Kriterien des Umweltschutzgesetzes tolerierbare Krebsrisiko noch immer um ein Mehrfaches. Als Schutzziel ist ein Lebenszeitrisiko von höchstens einem Krebsfall pro Million Einwohner zu setzen. Das bedeutet, dass die Konzentrationen im bevölkerungsgewichteten Mittel  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert nicht übersteigen sollten; heute liegen sie bei rund  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . An den am stärksten verkehrsbelasteten Stationen dürften die Russkonzentrationen im Jahresmittel nicht mehr als  $0.2\text{-}0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  betragen; heute werden Werte von  $2\text{-}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen (EKL 2013).

#### Handlungsbedarf Kanzerogene Luftschadstoffe

- Obligatorium für geschlossene Partikelfilter oder gleichwertige Technologien bei allen Dieselmotoren einführen.
- Minderung der Russemissionen aus kleinen Holzfeuerungen.

## 4 Handlungsfelder

Gestützt auf den Handlungsbedarf wird im Folgenden dargestellt, welche Aufgaben der Kanton im Vollzug der Luftreinhaltung wahrnimmt und welche zusätzlichen Massnahmen für die nächsten fünfzehn Jahre vorgesehen sind.

### 4.1 Verkehr

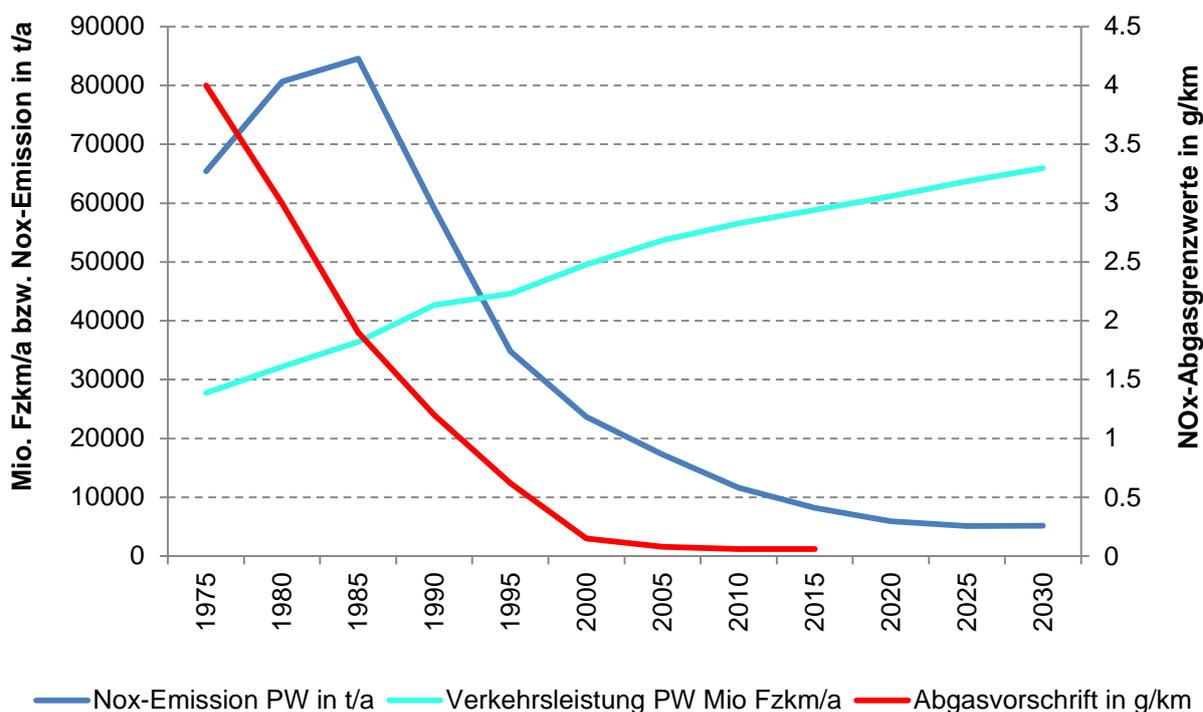
#### Emissionen

Das Handlungsfeld Verkehr umfasst alle Fahrzeuge, die dem Strassenverkehrsgesetz unterstellt sind (Personenwagen, Lastwagen, Lieferwagen, Busse, Motorräder und Motorfahrräder). Der Schienenverkehr und der Flugverkehr sind in der Kompetenz des Bundes und werden deshalb hier nicht weiter behandelt.

Der Schadstoff-Ausstoss aus dem Strassenverkehr hat seit den 1990er Jahren laufend abgenommen – trotz einer deutlichen Zunahme des Verkehrs. Dieser Trend wird sehr wahrscheinlich auch in den kommenden Jahren anhalten.<sup>7</sup> Die Entwicklung ist die Folge von immer strengeren Abgasnormen und Vorschriften für die Treibstoffqualität.

#### Verkehrsleistung, Abgasgrenzwerte und NOx-Emissionen

Quelle EKL 2010



Der Strassenverkehr wird aufgrund der technischen Entwicklung bis 2030 voraussichtlich den Anteil an den Reduktionszielen des Bundesrats<sup>8</sup> einhalten. Massnahmen zu einer generellen Begrenzung des Verkehrs, insbesondere bei verkehrsintensiven Vorhaben, können deshalb nicht mehr generell als Luftreinhaltmassnahmen auf der Basis des Umweltrechts angeordnet werden.<sup>9</sup> An stark belasteten und schlecht durchlüfteten Innerortsachsen sowie auf Autobahnen ist es weiterhin erforderlich, die Emissionen aus dem Strassenverkehr zu vermindern.

<sup>7</sup> Bericht Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990–2035 (BAFU 2010)

<sup>8</sup> Luftreinhalt-Konzept (LRK) des Bundesrates vom 11. November 2009

<sup>9</sup> Rundschreiben zum Projekt "Effektivität und Effizienz von verkehrslenkenden Massnahmen bei verkehrsintensiven Einrichtungen", Ergänzung der Vollzugshilfe „Verkehrsintensive Einrichtungen (VE) im kantonalen Richtplan. Empfehlungen zur Standortplanung“, BAFU/ARE, 9. April 2013

Zudem hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass Fahrzeuge im realen Fahrbetrieb oft höhere Emissionen ausstossen, als dies während der Abgasmessung für die Marktzulassung (Typenprüfung) der Fall ist. Für die Typenprüfung müssen die Fahrzeuge einen bestimmten Fahrzyklus absolvieren. Dies hat teilweise dazu geführt, dass die Fahrzeuge auf diesen Zyklus optimiert wurden, in der Realität aber wesentlich höhere Emissionen ausweisen. Im Weiteren entfällt seit 2013 die Abgaswartungspflicht für neuere Autos und Lastwagen, die mit einem On-Board-Diagnose-System ausgerüstet sind. Der Regierungsrat beantragt daher beim Bund, dass geeignete Massnahmen für eine Feldüberwachung der Motorfahrzeugemissionen im Alltagsbetrieb getroffen werden.

### **Schwerverkehr**

Lastwagen, Busse und Lieferwagen sind für einen Drittel der verkehrsbedingten NOx-Emissionen verantwortlich. Ab 2014 müssen neue Fahrzeuge die strenge Abgasnorm Euro VI erfüllen, womit die Luftschadstoffemissionen deutlich zurückgehen dürften. Bezüglich Dieselmotoren kann Euro VI nur mit einem Partikelfilter eingehalten werden. Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2020 die Hälfte aller schweren Nutzfahrzeuge der Norm Euro VI entsprechen werden.

Der Kanton will die Erneuerung der Fahrzeugflotte beschleunigen, indem die öffentliche Hand Transportaufträge nur an Transporteure vergibt, die auf umweltfreundliche Fahrzeuge umgestellt haben. Dadurch werden auch vermehrt nichtstaatliche Transportaufträge mit schadstoffarmen Fahrzeugen ausgeführt.

### **Fahrleistungsmodell**

Mit dem Fahrleistungsmodell konnten erfolgreich Voraussetzungen geschaffen werden, um verkehrsintensive Vorhaben<sup>10</sup> an zentralen Standorten anzusiedeln und damit zu einer kompakten Siedlungsentwicklung mit einem hohen Anteil an öffentlichem Verkehr sowie Fuss- und Veloverkehr beizutragen. Die verkehrsintensiven Vorhaben halten insgesamt den ihnen zugeteilten Fahrleistungskredit ein.

Auch wenn keine Notwendigkeit mehr besteht, die Verkehrsentwicklung insgesamt quantitativ zu steuern, muss die qualitative Steuerung der Standorte beibehalten werden. Das Raumplanungsgesetz bietet mit dem revidierten Artikel 8 Absatz 2 dazu die rechtliche Grundlage und verpflichtet die Kantone zu handeln. Deshalb wird die Massnahme V1 angepasst. Damit schreibt der Kanton seinen erfolgreichen Umgang mit verkehrsintensiven Vorhaben unter veränderten Rahmenbedingungen fort. Die Kernelemente des Fahrleistungsmodells, nämlich die Ansiedlung von Vorhaben für Freizeit und Einkaufen an integrierten Standorten, werden auf neuer Grundlage weitergeführt.

Beibehalten werden sollen auch die Überwachung der Verkehrsentwicklung und die Massnahmen an stark belasteten Verkehrsachsen.

### **Mobilitätsmanagement**

Gemeinsam mit Gemeinden, Unternehmungen und Mobilitätspartnern soll ein nachhaltiges Verkehrsverhalten gefördert werden. Dazu unterstützt der Kanton entsprechende Informationsangebote.

### **Mobility Pricing**

Der Grundlagenbericht des Bundesamtes für Strassen zu Mobility Pricing (ASTRA, 2007) zeigt, dass je nach Ausgestaltung des Mobility Pricing erhebliche Mengen an Schadstoffemissionen eingespart werden können. Der Regierungsrat beantragt daher beim Bund, bei der Differenzierung der Abgaben im Rahmen von Mobility Pricing den Erfordernissen der Luftreinhaltung Rechnung zu tragen.

---

<sup>10</sup> Verkehrsintensiv sind Bauvorhaben, die im Jahresdurchschnitt mehr als 2'000 Fahrten pro Tag verursachen. Als eine Fahrt gilt jede Zu- und jede Wegfahrt mit Personenwagen. Nicht mitgezählt werden Zulieferfahrten und Fahrten für die Wohnnutzung (Art. 91a der BauV)

### 4.1.1 Vorsorglicher Vollzug

#### Bewilligungen und Kontrollen

Die vorsorgliche Begrenzung der Emissionen erfolgt bei:

- Fahrzeugen nach den Gesetzgebungen über den Strassenverkehr, die Luftfahrt, die Schifffahrt und die Eisenbahnen (Art. 17 LRV).
- verkehrserzeugenden Anlagen über die Bestimmungen der kantonalen Bauverordnung (BauV) zu den Abstellplätzen für Fahrzeuge (Art. 49 ff BauV).

#### Information und Beratung

Unterstützung von Aktivitäten und Projekten, die ein umweltfreundliches Verkehrsverhalten in der Bevölkerung fördern (z.B. Mobilservice). Ziel von Mobilservice ist die Stärkung der Innovationskraft durch Know-how, Transfer und Vernetzung. Mobilservice bietet für Gemeinden und Unternehmen sowie für weitere Akteure im Bereich der nachhaltigen Mobilität konkrete Umsetzungshilfen an. Die Plattform enthält über 70 Praxisbeispiele.

### 4.1.2 Massnahmen

<b>V1</b>	<b>Verkehrsintensive Vorhaben</b> Der Kanton bezeichnet (gestützt auf Art. 8 Abs. 2 RPG) im Richtplan die kantonalen Standorte für Verkehrsintensive Vorhaben (VIV) und bestimmt die Vorgaben für die Festlegung von Standorten für regionale VIV. Er berücksichtigt dabei die Ziele der Luftreinhaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• möglichst kurze Wege für den motorisierten Individualverkehr</li> <li>• ein möglichst hoher Anteil des Öffentlichen Verkehrs und des Langsamverkehrs.</li> </ul>
<b>V2</b>	<b>Stark belastete Verkehrsachsen</b> Es gibt sehr stark belasteten Verkehrsachsen, auf denen die Immissionsgrenzwerte trotz der bis 2030 prognostizierten deutlichen Verbesserungen bei den Emissionsfaktoren lokal nicht eingehalten werden oder bei denen aufgrund der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung Überschreitungen zu erwarten sind. Bei diesen Verkehrsachsen ist mit stufengerechten Massnahmen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bis 2030 anzustreben.
<b>V3</b>	<b>Verkehrsverlauf emissionsarm gestalten</b> Auf stark befahrenen Strassen im Siedlungsgebiet, ist der Verkehrsablauf möglichst emissionsarm zu gestalten. Im Vordergrund stehen Massnahmen zur Verstetigung und Lenkung des Verkehrs. Wenn immer möglich ist der Verkehr aus Wohnquartieren fernzuhalten.
<b>V4</b>	<b>Transporte der öffentlichen Hand</b> Kanton und Gemeinden berücksichtigen bei ihren Aufträgen und Beschaffungen Transportfahrzeuge, die hinsichtlich ihres Ausstosses von Luftschadstoffen dem Stand der Technik entsprechen
<b>V5</b>	<b>Mobilitätsmanagement</b> Der Kanton nimmt die Aufgaben des Mobilitätsmanagements mit folgenden Massnahmen wahr: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er schafft eine Koordinationsstelle, die die verschiedenen Aktivitäten innerhalb der kantonalen Verwaltung und weiterer Akteure koordiniert und vernetzt.</li> <li>• Er führt in der kantonalen Verwaltung ein betriebliches Mobilitätsmanagement ein und positioniert sich damit als glaubwürdiger engagierter Partner.</li> </ul>
<b>V6</b>	<b>Mobility Pricing</b> Der Regierungsrat beantragt beim Bund, bei der Differenzierung der Abgaben im Rahmen von Mobility Pricing den Erfordernissen der Luftreinhaltung Rechnung zu tragen.
<b>V7</b>	<b>Überwachung der Fahrzeugemissionen</b> Der Regierungsrat beantragt beim Bund, geeignete Massnahmen für eine Überwachung der effektiven Motorfahrzeugemissionen im Alltagsbetrieb zu treffen.

## 4.2 Maschinen und Motoren

Dem Handlungsfeld Maschinen und Motoren werden alle Fahrzeuge, Maschinen, Geräte und Aggregate zugeordnet, die mit einem Motor ausgerüstet und nicht dem Strassenverkehrsgesetz unterstellt sind. Beispiele sind Baumaschinen, Notstromaggregate, Wärmekraftkoppelanlagen oder Arbeitsgeräte.

Traktoren sind mit einem Bestand von rund 25'000 Fahrzeugen im Kanton die bedeutendste Schadstoffquelle innerhalb des Handlungsfelds. Ihre Emissionen haben dank der 2000 eingeführten Abgasvorschriften zwar abgenommen. Doch beim Dieselmotor besteht noch Handlungsbedarf. Der Kanton hat deshalb beim Bund den Antrag gestellt, sich international für strengere Vorschrifteneinzusetzen, damit neue Traktoren serienmässig mit einem Partikelfilter ausgerüstet werden. Der Bund hat jedoch entschieden, sich bei den Abgasnormen für Traktoren auf die Übernahme der EU-Regelungen zu beschränken.

### 4.2.1 Vorsorglicher Vollzug

#### Bewilligungen und Kontrollen

- Bei der Bewilligung von Notstromaggregaten werden auf der Basis der Empfehlung des Cercl' Air „Emissionsmindernde Massnahmen bei Notstromgruppen“ entsprechende Massnahmen verlangt. Insbesondere müssen Anlagen mit einer Betriebsdauer von weniger als 50 Stunden mit einem Partikelfilter ausgerüstet werden.
- Die auf Baustellen eingesetzten Maschinen werden betreffend Ausrüstung und Funktion der Partikelfilter sowie bezüglich Einhaltung der Abgasvorschriften kontrolliert. Zurzeit werden im Kanton jährlich rund 200 Baustellenkontrollen durchgeführt.

Die im Rahmen der Baubewilligungsverfahren verfügbaren emissionsmindernden Massnahmen im Bereich Abbau und Deponie sowie auf Betriebsarealen werden konsequent kontrolliert.

#### Information und Beratung

- Seit 2004 beteiligt sich das beco zusammen mit weiteren Kantonen an der nationalen Gerätebenzin-Kampagne und führt im Rahmen seiner Kommunikationsstrategie auch eigene Aktionen durch. Gerätebenzin enthält deutlich weniger aromatische Kohlenwasserstoffe als Normalbenzin und weist dadurch auch ein stark reduziertes Krebsrisiko auf. Insgesamt enthält Gerätebenzin 80 Prozent weniger Schadstoffe als Normalbenzin.
- Der Kanton stellt Grundlagen für Gemeinden bereit zur umweltfreundlichen Beschaffung von Maschinen und Arbeitsgeräten.
- Der Kanton will dem freiwilligen Nachrüsten von landwirtschaftlichen Fahrzeugen mit Partikelfiltern den Weg ebnen. Dazu hat er in Zusammenarbeit mit der Agridea ein praxisorientiertes Merkblatt „Partikelfilter – Tipps für die sachgerechte Nachrüstung“ erarbeitet.

### 4.2.2 Massnahmen

<b>M1</b>	<b>Baustellenähnliche Anlagen und Firmenareale</b> Auf baustellenähnlichen Anlagen (Kiesgruben, Steinbrüche, Deponien usw.) sowie auf Firmenarealen werden für dieselbetriebene Maschinen und Geräte die gleichen Vorgaben wie auf Baustellen angeordnet.
-----------	--

## 4.3 Feuerungen

Das Handlungsfeld Feuerungen umfasst sämtliche Feuerungsarten inklusive Altholzfeuerungen und das Verbrennen im Freien. Gemäss schweizerischem Emissionsinventar sind die Öl- und Gasfeuerungen im Jahr 2030 voraussichtlich noch für rund 10 Prozent der gesamten NOx-Emissionen verantwortlich.

### 4.3.1 Vorsorglicher Vollzug

#### Bewilligungen und Kontrollen

- Im Rahmen des ordentlichen Vollzugs wird die periodische Kontrolle der rund 126'000 Öl- und Gasfeuerungen weitergeführt. Auch wenn die die meisten Feuerungen auf moderne Technologien umgestellt sind, gilt es den Schadstoffausstoss weiter zu überwachen und möglichst tief zu halten.
- Ebenfalls weitergeführt wird die im Jahre 2008 flächendeckend eingeführte visuelle Aschen- und Brennstoffkontrolle bei kleinen Holzfeuerungen. Damit konnte die Verwendung von ungeeigneten Brennstoffen deutlich reduziert werden.

Mottfeuer, in denen grüne Äste, Restholz oder Holzabfälle verbrannt werden, bleiben verboten. Waldabfälle dürfen nur verbrannt werden, wenn die zuständige Waldabteilung im Voraus eine Ausnahmegewilligung erteilt hat. Solche Bewilligungen sollen nur sehr restriktiv erteilt werden, die Vollzugsstellen sind entsprechend zu schulen.

#### Information und Beratung

- Mit der richtigen Anfeuerungstechnik bei handbeschickten Holzfeuerungen kann der Russ- und Feinstaubausstoss deutlich vermindert werden. Die Informationskampagne "Richtig Feuern" wird weitergeführt.
- Den Gemeinden wird empfohlen, im Rahmen ihrer Planungshoheit (Richtpläne Energie) Einfluss darauf zu nehmen, dass anstelle einzelner kleiner Holzfeuerungen Nahwärmeverbünde mit grösseren, zentralen Holzfeuerungsanlagen mit moderner Abgasreinigung geplant und realisiert werden.

### 4.3.2 Massnahmen

<b>F1</b>	<b>Kleine Holzfeuerungen</b> Der Regierungsrat beantragt beim Bund, die LRV wie folgt zu ergänzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführen einer Messpflicht für Zentralheizungen</li> <li>• Anpassen des CO-Emissionsgrenzwertes an den Stand der Technik</li> <li>• Festlegen von Betriebsvorschriften, die einen emissionsarmen Betrieb gewährleisten (z.B. Wärmespeicher, Brennstoffart)</li> </ul>
<b>F2</b>	<b>Grosse Feststofffeuerungen</b> Anlagebetreiber treffen geeignete Massnahmen, um das korrekte Funktionieren der Anlage sicherzustellen und Ausfälle frühzeitig zu beheben. Teillast bzw. Ein/Ausbetrieb werden vermieden.
<b>F3</b>	<b>Feuerungen von Grosse mittlen</b> Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.

## 4.4 Industrie und Gewerbe

Das Handlungsfeld umfasst sämtliche Prozesse in Industrie und Gewerbe ohne Feuerungen und Motoren. Somit sind in diesem Handlungsfeld vor allem die Lösungsmittelanwendungen (VOC) von Bedeutung. Industrie und Gewerbe sind für rund zwei Drittel der gesamten VOC-Emissionen verantwortlich. Im Vordergrund stehen dabei die in Farben und Lacken und in verschiedenen Produkten verwendeten organischen Lösungsmittel sowie die Verdunstung von Treibstoffen beim Benzinumschlag. Die Herausforderung besteht darin, die VOC-Emissionen besser zu fassen damit diese möglichst nicht in die Umwelt gelangen.

Weiter von Bedeutung sind die Emissionen von Staub und Ammoniak, die bei verschiedenen industriellen Prozessen entstehen.

#### 4.4.1 Vorsorglicher Vollzug

##### Bewilligungen und Kontrollen

- In Industrie und Gewerbe gibt es die unterschiedlichsten Anlagen und Prozesse, bei denen verschiedene Schadstoffe entstehen können. Dieser Tatsache trägt die LRV Rechnung, indem sie allgemeine vorsorgliche Emissionsbegrenzungen festlegt. Im Rahmen von Baubewilligungsverfahren wird sichergestellt, dass die geplanten Anlagen die Bestimmungen der LRV einhalten. 2013 wurden im Kanton Bern 74 Anlagen in Baugesuchen überprüft.
- Bei neuen lufthygienisch relevanten Anlagen werden nach der Inbetriebnahme Abnahmemessungen durchgeführt. In der nachfolgenden Betriebsphase werden die Anlagen periodisch, in der Regel alle drei Jahre, gemessen und kontrolliert. Wird dabei festgestellt, dass bei einer Anlage die gesetzlichen Emissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, muss die Anlage saniert werden. Im Kanton Bern werden so jedes Jahr 70 Anlagen überprüft.
- Bei Anlagen, die besonders viele Schadstoffe emittieren oder komplexe Produktionsabläufe beinhalten, werden die Kontrollintervalle verkürzt. Dies betrifft rund 50 Anlagen.
- Gemäss Empfehlung Nr. 22 über den Vollzug der Gasrückführungssysteme bei Benzintankstellen (Aktualisierung 2012) der Schweizerischen Gesellschaft der Lufthygienefachleute (Cerc'l'Air), werden Anlagen mit automatischer Funktionssicherung (selbstüberwachend oder selbstregulierend) neu als Stand der Technik definiert. Daraus folgt, dass Tankstellen ohne selbstüberwachende oder selbstregulierende Funktionssicherung dem Stand der Technik anzupassen und entsprechend nachzurüsten sind. Dies betrifft im Kanton Bern rund 430 Anlagen.
- Bei der Reinigung von Metallteilen werden traditionell halogenierte Stoffe eingesetzt. Diese Reinigungsprozesse erfolgen vorwiegend in Bädern und setzen grosse Mengen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen frei. Die LRV verlangt geschlossene Anlagen, welche die Emissionen minimieren. Bestehende Anlagen, welche die Emissionsbegrenzungen nicht einhalten oder die technischen Anforderungen nicht erfüllen, müssen saniert werden. Im Kanton Bern steht die Sanierung dieser Anlagen kurz vor dem Abschluss.

##### VOC-Lenkungsabgabe

Die VOC-Lenkungsabgabe – eingeführt im Jahr 2000 – setzt einen finanziellen Anreiz, dass Industrie und Gewerbe sparsamer mit VOC umgehen und auf VOC-ärmere oder -freie Verfahren, Stoffe und Produkte umsteigen. Im Kanton Bern reichen pro Jahr rund 100 Betriebe eine VOC-Bilanz beim beco ein, mit welcher sie eine Rückerstattung der Abgabe auf nicht emittierten VOC geltend machen. Anlagenbetreiber, die besondere Massnahmen zur Verminderung der VOC-Emissionen ergreifen (vgl. Art. 9 der VOCV), können von der VOC-Lenkungsabgabe befreit werden. Im Kanton Bern beteiligen sich sechs grosse VOC-Emittenten.

##### Information und Beratung

Das beco hat in Zusammenarbeit mit der „Koordinationsstelle VOC-Reduktion in der Druckindustrie (Viscom)“ mit Betrieben der grafischen Branche (ausschliesslich Druckereien) eine Vereinbarung unterzeichnet, an der sich zurzeit 22 Betriebe beteiligen. Diese schöpfen auf freiwilliger Basis ihr maximales VOC-Reduktionspotential aus. Als Gegenleistung werden sie in eine Positivliste aufgenommen, die interessierten Kunden im Internet zur Verfügung steht. In Zukunft sollen weitere Betriebe der Vereinbarung beitreten.

#### 4.4.2 Massnahmen

<b>IG1</b>	<b>Industrielle Grossemittenten</b> Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.
<b>IG2</b>	<b>Funktionskontrolle bei Abluftreinigungsanlagen</b> Anlagebetreiber treffen geeignete Massnahmen, um das korrekte Funktionieren der Anlage sicherzustellen und um Ausfälle frühzeitig zu beheben.

## 4.5 Landwirtschaft

Das Handlungsfeld Landwirtschaft umfasst die Tierhaltung. Der Stickstoffkreislauf der Landwirtschaft ist mit hohen Verlusten verbunden. Die Haltung der Tiere hat sich verändert – vor allem aufgrund strengerer Vorgaben des Tierschutzes. Ställe sind heutzutage offene Anlagen, bei denen die Emissionen nicht gesammelt durch einen Abluftkamin abgelassen werden, sondern diffus durch Öffnungen im Stall in die Umwelt gelangen. Diffuse Emissionen entstehen auch bei der Lagerung und Ausbringung des Hofdüngers (Gülle und Mist).

Mit dem Ziel, die Belastung der Ökosysteme mit Stickstoff zu vermindern und die menschliche Gesundheit zu schützen, will der Bundesrat bis 2020 die Emissionen von Ammoniak um 40 Prozent gegenüber 2005 reduzieren (Luftreinhaltekonzept 2009). Ob dieses Ziel im Rahmen der Agrarpolitik ohne Begrenzung der Tierbestände erreicht werden kann, lässt sich heute noch nicht beurteilen.

### Vollzugshilfe Landwirtschaft

Das BAFU konkretisiert gemeinsam mit dem BLW in der Vollzugshilfe Landwirtschaft (BAFU 2012), wie kantonale und kommunale Behörden die geltenden Vorschriften umsetzen sollen. Diese Vollzugshilfe klärt nicht alle Fragen, die sich im Vollzug stellen. In folgenden Punkten sind weitere Abklärungen nötig:

- Agroscope ART will in einem Emissionsversuchsstall die Massnahmen (weiter-) entwickeln und messen.<sup>11</sup>
- Die Eignung und die wirtschaftliche Tragbarkeit der einzelnen Massnahmen sind abhängig von betrieblichen Gegebenheiten. Deshalb sind die jeweils richtigen Massnahmen im Einzelfall zu bestimmen und anzuordnen.
- Gewisse Massnahmen sind nur unter der fortdauernden Einhaltung weiterer organisatorischer Massnahmen wirksam.

Der Kanton will deshalb den Vollzug in Absprache mit der Landwirtschaft gestalten und mit Hilfe von Checklisten vereinheitlichen.

### Massnahmen gestützt auf die Landwirtschaftsgesetzgebung

Bis 2015 läuft noch das Förderprogramm Boden Kanton Bern mit freiwilligen Massnahmen zur Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniakemissionen. 1'600 Landwirtschaftsbetriebe beteiligen sich an der Massnahme „Schleppschlauch“, 50 Betriebe an weiteren Massnahmen.

Im Rahmen der Agrarpolitik 2014-17 werden schweizweit Ressourceneffizienzbeiträge ausbezahlt an emissionsmindernde Ausbringverfahren (Schleppschlauch, Schleppschuh, Gülldrill, Gülleinjektion)

#### 4.5.1 Vorsorglicher Vollzug

##### Bewilligungen und Kontrollen

Stationäre landwirtschaftliche Anlagen mit erfassten Emissionen müssen so ausgerüstet werden, dass sie den Bestimmungen von Anhang 1-4 LRV entsprechen. Konkret muss für Ammoniak (NH<sub>3</sub>) der Emissionsgrenzwert von 30 mg/m<sup>3</sup> eingehalten werden, sofern der Massenstrom mehr als 300 g/h beträgt (Anhang 1, Ziffer 6 LRV).

##### Information und Beratung

Ergänzend zur landwirtschaftlichen Beratung und zur Aus- und Weiterbildung sollen die Landwirte anlässlich von praxisnahen Aktivitäten (Kampagnen, Infoveranstaltungen, Beiträge in Fachzeitschriften usw.) für die Möglichkeiten zur Reduktion der Ammoniakemissionen in ihrem Betrieb sensibilisiert werden.

<sup>11</sup> Massnahmen zur Minderung von Emissionen im Emissionsversuchsstall entwickeln und messen, Faktenblatt ART, 2013

#### 4.5.2 Massnahmen

<b>L1</b>	<b>Minderung von Ammoniak-Emissionen</b> Die diffusen Ammoniak-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung werden reduziert.
-----------	---

## 5 Massnahmen: Übersicht und Massnahmenblätter

<b>V</b>	<b>Verkehr</b>
<b>V1</b>	<p><b>Verkehrsintensive Vorhaben</b></p> <p>Der Kanton bezeichnet (gestützt auf Art. 8 Abs. 2 RPG)im Richtplan die kantonalen Standorte für Verkehrsintensive Vorhaben (VIV) und bestimmt die Vorgaben für die Festlegung von Standorten für regionale VIV. Er berücksichtigt dabei die Ziele der Luftreinhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• möglichst kurze Wege für den motorisierten Individualverkehr</li> <li>• ein möglichst hoher Anteil des Öffentlichen Verkehrs und des Langsamverkehrs.</li> </ul>
<b>V2</b>	<p><b>Stark belastete Verkehrsachsen</b></p> <p>Es gibt sehr stark belastetem Verkehrsachsen, auf denen die Immissionsgrenzwerte trotz der bis 2030 prognostizierten deutlichen Verbesserungen bei den Emissionsfaktoren lokal nicht eingehalten werden oder bei denen aufgrund der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung Überschreitungen zu erwarten sind. Bei diesen Verkehrsachsen ist mit stufengerechten Massnahmen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bis 2030 anzustreben.</p>
<b>V3</b>	<p><b>Verkehrsverlauf emissionsarm gestalten</b></p> <p>Auf stark befahrenen Strassen im Siedlungsgebiet, ist der Verkehrsablauf möglichst emissionsarm zu gestalten. Im Vordergrund stehen Massnahmen zur Verstetigung und Lenkung des Verkehrs. Wenn immer möglich ist der Verkehr aus Wohnquartieren fernzuhalten.</p>
<b>V4</b>	<p><b>Transporte der öffentlichen Hand</b></p> <p>Kanton und Gemeinden berücksichtigen bei ihren Aufträgen und Beschaffungen Transportfahrzeuge, die hinsichtlich ihres Ausstosses von Luftschadstoffen dem Stand der Technik entsprechen</p>
<b>V5</b>	<p><b>Mobilitätsmanagement</b></p> <p>Der Kanton nimmt die Aufgaben des Mobilitätsmanagements mit folgenden Massnahmen wahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er schafft eine Koordinationsstelle, die die verschiedenen Aktivitäten innerhalb der kantonalen Verwaltung und weiterer Akteure koordiniert und vernetzt.</li> <li>• Er führt in der kantonalen Verwaltung ein betriebliches Mobilitätsmanagement ein und positioniert sich damit als glaubwürdiger engagierter Partner.</li> </ul>
<b>V6</b>	<p><b>Mobility Pricing</b></p> <p>Der Regierungsrat beantragt beim Bund, bei der Differenzierung der Abgaben im Rahmen von Mobility Pricing den Erfordernissen der Luftreinhaltung Rechnung zu tragen.</p>
<b>V7</b>	<p><b>Überwachung der Fahrzeugemissionen</b></p> <p>Der Regierungsrat beantragt beim Bund, geeignete Massnahmen für eine Überwachung der effektiven Motorfahrzeugemissionen im Alltagsbetrieb zu treffen.</p>
<b>M</b>	<b>Maschinen und Motoren</b>
<b>M1</b>	<p><b>Baustellenähnliche Anlagen und Firmenareale</b></p> <p>Auf baustellenähnlichen Anlagen (Kiesgruben, Steinbrüche, Deponien usw.) sowie auf Firmenarealen werden für dieselbetriebene Maschinen und Geräten die gleichen Vorgaben wie auf Baustellen angeordnet.</p>

<b>F</b>	<b>Feuerungen</b>
<b>F1</b>	<b>Kleine Holzfeuerungen</b> Der Regierungsrat beantragt beim Bund, die LRV wie folgt zu ergänzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführen einer Messpflicht für Zentralheizungen</li> <li>• Anpassen des CO-Emissionsgrenzwertes an den Stand der Technik</li> <li>• Festlegen von Betriebsvorschriften, die einen emissionsarmen Betrieb gewährleisten (z.B. Wärmespeicher, Brennstoffart)</li> </ul>
<b>F2</b>	<b>Grosse Feststofffeuerungen</b> Anlagebetreiber treffen geeignete Massnahmen, um das korrekte Funktionieren der Anlage sicherzustellen und Ausfälle frühzeitig zu beheben. Teillast bzw. Ein/Ausbetrieb werden vermieden.
<b>F3</b>	<b>Feuerungen von Grosseemittenten</b> Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.
<b>IG</b>	<b>Industrie und Gewerbe</b>
<b>IG1</b>	<b>Industrielle Grosseemittenten</b> Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.
<b>IG2</b>	<b>Funktionskontrolle bei Abluftreinigungsanlagen</b> Anlagebetreiber treffen geeignete Massnahmen, um das korrekte Funktionieren der Anlage sicherzustellen und Ausfälle frühzeitig zu beheben.
<b>L</b>	<b>Landwirtschaft</b>
<b>L1</b>	<b>Minderung von Ammoniak-Emissionen</b> Die diffusen Ammoniak-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung werden reduziert.

## V1 Verkehrsintensive Vorhaben

<b>Ziel</b>	
Verkehrsintensive Vorhaben (VIV) <sup>12</sup> werden ausschliesslich an zentralen und gut erschlossenen Standorten realisiert oder weiterentwickelt.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>VIV nahe an Bevölkerungsschwerpunkten führen im Durchschnitt zu kürzeren Anfahrten und damit zu einer geringeren Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Werden VIV an zentrumsnahen Standorten erstellt, werden deren Schadstoffemissionen als Folge der geringeren Fahrleistung insgesamt vermindert. VIV an zentrumsnahen, dicht besiedelten Standortorten sind zudem besser mit dem öffentlichen Verkehr und Langsamverkehr erschlossen bzw. erschliessbar. Je höher der Anteil des öffentlichen Verkehrs bzw. Langsamverkehrs ist (Modal Split), umso geringer sind die Luftschadstoffemissionen bei gleichem Kundenaufkommen.</p> <p>Im Kantonalen Richtplan sind die Voraussetzungen zu schaffen, damit das Ziel erreicht wird. Aus Sicht der Luftreinhaltung ist im Richtplan folgendes zu regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Kanton bezeichnet (gestützt auf Art. 8 Abs. 2 RPG) im Richtplan die kantonalen Standorte für VIV.</li> <li>• Er bestimmt die Vorgaben für die Festlegung von Standorten für regionale VIV in den Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzepten (RGSK).</li> <li>• Verkehrsintensive Vorhaben werden so geplant, dass Wohnquartiere nicht mit zusätzlichem Verkehr belastet werden.</li> <li>• Die Betreiber von VIV werden verpflichtet, das Fahrtenaufkommen ihrer Anlage zu erheben und den Behörden nach Bedarf Auskunft zu geben (vgl. Art. 46 USG und Art. 12 LRV).</li> </ul>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> AGR	<b>Beteiligte Stellen:</b> Regionen, AUE, TBA, AÖV, beco
<b>Wirkung</b>	
Die Emissionen aus dem motorisierten Individualverkehr werden insgesamt begrenzt (weniger MIV, kurze Wege mit dem MIV). An gewissen stark belasteten und schlecht durchlüfteten Innerortsachsen verzögert sich die Abnahme der Emissionen zu Gunsten einer optimalen Standortwahl.	
<b>Querbezüge</b>	
Massnahme V2 Stark belastete Verkehrsachsen Kant. Richtplan B_01 (VIV), B_02 (Agglo-Programme), B_09 (RGSK) C_04 ESP TBA (Strassenkapazität, Lärm) BauV (Art. 49 ff und Art. 91a ff) Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehr; Bericht 2015	

<sup>12</sup> Verkehrsintensiv sind Bauvorhaben, die im Jahresdurchschnitt mehr als 2'000 Fahrten pro Tag verursachen. Als eine Fahrt gilt jede Zu- und jede Wegfahrt mit Personenwagen. Nicht mitgezählt werden Zulieferfahrten und Fahrten für die Wohnnutzung (Art. 91a der BauV).

## V2 Stark belastete Verkehrsachsen

Ziel	
Die Immissionsgrenzwerte werden auch an sehr stark belasteten Verkehrsachsen eingehalten.	
Beschreibung	
<p>Es gibt sehr stark belastete Verkehrsachsen, an denen die Immissionsgrenzwerte trotz der bis 2030 prognostizierten deutlichen Verbesserungen bei den Emissionsfaktoren lokal nicht eingehalten werden oder bei denen aufgrund der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung Überschreitungen zu erwarten sind. Bei diesen Verkehrsachsen ist mit stufengerechten Massnahmen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bis 2030 anzustreben. Ausgenommen sind die Autobahnen, für die der Bund zuständig ist.</p> <p>Die lokale Einhaltung der Immissionsgrenzwerte ist in den Richt- und Nutzungsplanungen zu prüfen sowie in Baubewilligungsverfahren für verkehrsentensive Vorhaben, sofern die Überprüfung nicht bereits im Rahmen der Nutzungsplanung erfolgt ist.</p> <p>Ist absehbar, dass die Immissionsgrenzwerte an sehr stark belasteten Verkehrsachsen nicht eingehalten werden können, sind stufengerechte Massnahmen zur verträglichen Verkehrsabwicklung (→Massnahme V3) zu treffen. In der Planung sind im Rahmen der raumplanerischen Interessenabwägung die Nutzungsmöglichkeiten anzupassen wie eine Reduktion der zulässigen Geschossflächen oder der Nutzungsart.</p> <p>Zur Ermittlung der Handlungsspielräume für konkrete Strassenabschnitte stellt das beco eine Arbeitshilfe zur Verfügung, die auf Prognosen der bis 2030 zulässigen Entwicklung der Emissionen am Strassenrand beruht.</p>	
Zuständigkeiten	
<b>Federführung:</b> beco	<b>Beteiligte Stellen:</b> AGR, AUE, TBA, Regionen, Gemeinden
Wirkung	
Die aus dem lokalen Strassenverkehr hervorgehenden NOx- und PM10-Emissionen werden begrenzt.	
Querbezüge	
Massnahme V1 Verkehrsintensive Vorhaben Massnahme V3 Verkehrsverlauf emissionsarm gestalten Kant. Richtplan: B_01 (VIV), B_02 (Agglo-Programme), B_09 (RGSK) TBA (Strassenkapazität, Lärm) BauV (Art. 49 ff)	

## V3 Verkehrsverlauf emissionsarm gestalten

<b>Ziel</b>	
Die Wohnbevölkerung wird soweit möglich von den Emissionen des Strassenverkehrs geschützt.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Für Strassen, die bis 2030 immer noch übermässig belastet sein werden, sind Gestaltungs- und Betriebskonzepte vorzusehen, die zu einem möglichst emissionsarmen Verkehrsablauf beitragen. Auf stark befahrenen Strassen im Siedlungsgebiet, ist der Verkehrsablauf generell möglichst emissionsarm zu gestalten.</p> <p>Im Vordergrund stehen die Verstetigung und Lenkung des Verkehrs, unter anderem mit Massnahmen des Verkehrsmanagements. Bei Umfahrungen und Verlagerungen des Verkehrs auf neue Achsen und Erschliessungsstrassen muss mit flankierenden Massnahmen sichergestellt werden, dass der Verkehr tatsächlich auf die neuen Verkehrsachsen umgeleitet wird. Neuen Kapazitäten kann in besonderen Fällen und nur an raumplanerisch gewünschten, mit den Zielen der Luftreinhaltung und auf das Verkehrssystem abgestimmten Standorten im Rahmen von gebietsbezogenen Betrachtungen zugestimmt werden.</p> <p>Wenn immer möglich ist der Verkehr aus Wohnquartieren fernzuhalten.</p> <p>Die Federführung aus lufthygienischer Sicht ist beim beco. Es beurteilt beispielsweise im Rahmen von Vorprüfungen, ob Handlungsbedarf besteht. Die Massnahmen sind anschliessend stufengerecht in Richt- und Nutzungsplanungen sowie in den Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzepten (RGSK) zu verankern. Die Umsetzung von strassenseitigen Massnahmen erfolgt durch die zuständigen Stellen im Rahmen der verfügbaren Mittel.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco	<b>Beteiligte Stellen:</b> AGR, AUE, TBA, Regionen, Gemeinden
<b>Wirkung</b>	
Die aus dem lokalen Strassenverkehr hervorgehenden NOx- und PM10-Emissionen werden begrenzt.	
<b>Querbezüge</b>	
Kant. Richtplan: B_01 (VIV), B_02 (Agglo-Programme), B_09 (RGSK) TBA (Berner Modell). Gesamtmobilitätsstrategie des Regierungsrats	

## V4 Transporte der öffentlichen Hand

<b>Ziel</b>	
Transporte der öffentlichen Hand werden mit Fahrzeugen ausgeführt, die hinsichtlich ihres Schadstoffausstosses dem Stand der Technik entsprechen.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Kanton und Gemeinden berücksichtigen bei ihren Aufträgen und Beschaffungen Transportfahrzeuge, die hinsichtlich ihres Ausstosses von Luftschadstoffen dem Stand der Technik entsprechen, anlässlich von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestellungen von Transportleistungen im öffentlichen Verkehr;</li> <li>• Beschaffungen von Kommunalfahrzeugen;</li> <li>• Vergaben von Transportaufträgen im Kommunalbereich (Strassenunterhalt, Kehrrichtabfuhr, Wehrdienste, usw.);</li> <li>• Submissionsverfahren zu öffentlicher Bauvorhaben (Transporte von und zu Baustellen).</li> </ul> <p>Das beco verfolgt den Stand der Technik und stellt den zuständigen Stellen die aktuellen Grundlagen und Kriterien für die Beschaffung von Transportfahrzeugen und die Vergabe von Transportaufträgen zur Verfügung.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco	<b>Beteiligte Stellen:</b> AUE, AöV, TBA, KAPO, Gemeinden
<b>Wirkung</b>	
Sind umweltfreundliche Fahrzeugflotten Voraussetzung für Transportaufträge der öffentlichen Hand, wird die Umstellung auf umweltfreundliche Fahrzeuge beschleunigt. Dadurch werden auch vermehrt nichtstaatliche Transportaufträge mit „sauberen“ Fahrzeugen ausgeführt. Die Massnahme trägt zur Reduktion der Stickoxid-, Dieselmotoren- und Feinpartikel-Emissionen bei.	
<b>Querbezüge</b>	
RRB 0695 vom 23. April 2008 Beschaffung von energieeffizienten Fahrzeugen und Geräten. Zentrale Beschaffung Mobilität	

## V5 Mobilitätsmanagement

<b>Ziel</b>	
Der Personenverkehr wird effizienter, umwelt- und sozialverträglicher und damit nachhaltiger gestaltet.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Der Kanton hat im Rahmen seiner Luftreinhalte-Politik bereits zahlreiche innovative Mobilitätsprojekte unterstützt (Art. 17 Lufthygienegesetz). Auch Gemeinden betreiben Mobilitätsmanagement auf ihrem Gemeindegebiet oder beraten und unterstützten ortsansässige Unternehmungen. In den regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzepten (RGSK) und Agglomerationsprogrammen wird das Mobilitätsmanagement teilweise thematisiert. Verwaltungsintern werden punktuell einzelne Mobilitätsmanagement-Massnahmen umgesetzt.</p> <p>Der Kanton verfolgt jedoch bisher kein eigentliches Mobilitätsmanagement-. Die verschiedenen Aktivitäten sind nicht aufeinander abgestimmt und fügen sich nicht in ein kohärentes Gesamtkonzept ein. Damit die Massnahmen eine nachhaltige Wirkung entfalten, ist eine bessere Koordination notwendig. Der Kanton nimmt die Aufgaben des Mobilitätsmanagements mit folgenden Massnahmen wahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er schafft zur Förderung des Mobilitätsmanagements im ganzen Kanton eine Koordinationsstelle, die die verschiedenen Aktivitäten innerhalb der kantonalen Verwaltung und weiterer Akteure koordiniert und vernetzt.</li> <li>• Er führt in der kantonalen Verwaltung ein betriebliches Mobilitätsmanagement ein und positioniert sich damit als glaubwürdiger engagierter Partner.</li> </ul>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> BVE	<b>Beteiligte Stellen:</b> beco, JGK, POM
<b>Wirkung</b>	
Durch Vernetzen und Informieren der an der Mobilität Beteiligten sowie mittels Umsetzen geeigneter Massnahmen wird ein nachhaltiges Verkehrsverhalten gemeinsam mit Gemeinden, Unternehmungen und Mobilitätspartnern gefördert.	
<b>Querbezüge</b>	
Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehr; Bericht 2015	

## V6 Mobility Pricing

<b>Ziel</b>	
Die Ausgestaltung des schweizerischen Mobility Pricing unterstützt die Ziele der Luftreinhaltung.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Der Bundesrat hält in seiner Infrastrukturstrategie "Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz" fest: "Längerfristig ist ein neues Finanzierungsmodell für Strasse und Schiene zu prüfen, das nicht nur die notwendigen Einnahmen auf lange Sicht generiert, sondern auch die Mobilität im Sinne einer ökonomisch effizienten und ökologisch nachhaltigen Nutzung der Netzkapazitäten beeinflusst." In der Botschaft zur laufenden Legislaturplanung (2011-2015) sieht der Bundesrat unter dem Ziel 21 die Erarbeitung eines Konzeptberichts Mobility Pricing bis 2015 vor. Dieser wird Aussagen zur Ausgestaltung enthalten. Im Kanton Bern ist Mobility Pricing Thema der Gesamtmobilitätsstrategie und des Projekts „Road Pricing für Bern“.</p> <p>Basierend auf den Ergebnissen des Konzeptberichts sollen im Bund nach 2015 die politischen Entscheide zum weiteren Vorgehen gefällt werden.</p> <p>Der Grundlagenbericht des Bundesamtes für Strassen zu Mobility Pricing (ASTRA, 2007) zeigt, dass je nach Ausgestaltung des Mobility Pricing erhebliche Mengen an Schadstoffemissionen eingespart werden können.</p> <p>Wenn Mobility Pricing eingeführt wird, beantragt der Regierungsrat beim Bund, bei der Differenzierung der Abgaben den Erfordernissen der Luftreinhaltung Rechnung zu tragen.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> BVE	<b>Beteiligte Stellen:</b> beco
<b>Wirkung</b>	
Übermässig belastete Strassenabschnitte können insbesondere bezüglich NOx und PM10 weiter entlastet werden. Gleichzeitig kann auch ein Beitrag zur CO <sub>2</sub> -Reduktion geleistet werden.	
<b>Querbezüge</b>	
Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehr; Bericht 2015	

## V7 Überwachung der Fahrzeugemissionen

<b>Ziel</b>	
Übermässige Emissionen von Motorfahrzeugen werden verhindert.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass Fahrzeuge im realen Fahrbetrieb oft höhere Emissionen ausstossen, als dies während der Abgasmessung für die Marktzulassung (Typenprüfung) der Fall ist.</p> <p>Personenwagen, Lieferwagen, Lastwagen und Busse, welche mit einem On-Board-Diagnose-System (OBD) ausgerüstet sind, sind seit 2013 von der obligatorischen Abgaswartungspflicht befreit. OBD-Systeme können zwar zu einer besseren Kontrolle beitragen, können jedoch beispielsweise defekte Partikelfilter nur unzureichend erkennen.</p> <p>Mit einer Feldüberwachung sollen deshalb die Fahrzeugemissionen überprüft werden. Die Feldüberwachung soll unter anderem ein Monitoring der NOx- und Dieselruss-Emissionen umfassen und kann beispielsweise mittels Remote Sensing Detection, Prüfstandmessungen mit einer Partikelzahlmessung oder der Auswertung von Daten der On-Board-Diagnose-Systeme erfolgen.</p> <p>Gestützt auf die ermittelten Messresultate können Massnahmen ergriffen werden, wenn die Fahrzeuge die Abgasnormen nicht erfüllen. Damit wird eine rechtsgleiche Behandlung von mobilen und stationären Emissionsquellen gewährleistet.</p> <p>Der Regierungsrat stellt dem Bund folgenden Antrag:</p> <p>Es sind die geeigneten Massnahmen für eine Feldüberwachung der Motorfahrzeugemissionen im Alltagsbetrieb zu treffen.</p>	

<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco	<b>Beteiligte Stellen:</b>

<b>Wirkung</b>
Fahrzeuge mit unzulässigen Emissionen werden erfasst. Die Messung dient als Grundlage für Massnahmen gegenüber Herstellern, damit die Einhaltung der Normen auch im Alltagsbetrieb sichergestellt ist. Dadurch können die NOx und PM10 Emissionen aus dem motorisierten Strassenverkehr weiter reduziert werden.
<b>Querbezüge</b>

## M1 Baustellenähnliche Anlagen und Firmenareale

<b>Ziel</b>	
Minderung des krebserregenden Dieselerusses auf baustellenähnliche Anlagen (Kiesgruben, Steinbrüche, Deponien usw.) und auf Firmenarealen.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Für die Minderung des krebserregenden Dieselerusses von Baumaschinen und Geräten auf Baustellen legt die Luftreinhalte-Verordnung einen Grenzwert für die Partikelanzahl fest für Maschinen und Geräte mit einer Leistung ab 18kW. Nach dem heutigen Stand der Technik kann dieser Grenzwert faktisch nur mit wirksamen Partikelfiltersystemen eingehalten werden. Auf baustellenähnlichen Anlagen (Kiesgruben, Steinbrüche, Deponien usw.) sowie auf Firmenarealen sollen für dieselbetriebene Maschinen und Geräten die gleichen Vorgaben wie auf Baustellen gelten.</p> <p>Die Anordnung erfolgt anlässlich von Baubewilligungsverfahren zu Neuanlagen oder wesentlich geänderten bestehen Anlagen gemäss Artikel 2 Absatz 4 LRV. Für neue Maschinen und Geräte gilt die Vorschrift ab Inbetriebnahme des Bauvorhabens. Für bestehende Maschinen und Geräte ist eine angemessene Sanierungsfrist vorzusehen.</p> <p>Vorbehalten bleiben gesamtschweizerische Branchenlösungen. Traktoren, die auf landwirtschaftlichen Betrieben im Einsatz stehen, sind von Massnahme nicht betroffen.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco	<b>Beteiligte Stellen:</b> Baubewilligungsbehörden
<b>Wirkung</b>	
Dieselmaschinen emittieren lungengängigen, krebserregenden Dieseleruss. Dieser Ausstoss kann mit geeigneten Partikelfiltersystemen (BAFU-Filterliste) bis zu 99 Prozent (bezogen auf die Partikelanzahl) eliminiert werden.	
<b>Querbezüge</b>	
Fortschreibung der Massnahme O4 aus dem Massnahmenplan 2000/2015.	

## F1 Kleine Holzfeuerungen

<b>Ziel</b>	
Die Feinstaubemissionen von kleinen Holzfeuerungen werden gesenkt.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Holzfeuerungen gehören zu den Hauptverursachern der Feinstaubemissionen. Insbesondere die kleinen Anlagen (FLW &lt; 70 kW) leisten mit rund 15% der PM10-Emissionen der Schweiz einen bedeutenden Beitrag zur Feinstaubbelastung. Die LRV geht davon aus, dass diese Anlagen den CO-Grenzwert einhalten, wenn sie fachgerecht betrieben werden und ausschliesslich naturbelasenes Holz verbrannt wird. Deshalb müssen diese Anlagengemäss LRV nicht regelmässig gemessen werden. Die Erfahrung zeigt, dass die Annahmen der LRV nicht immer zutreffen, weshalb hohe Emissionen entstehen können. Mit einer Messpflicht können diejenigen Anlagen identifiziert werden, die zu hohe Emissionen verursachen.</p> <p>Stichproben zeigen zudem, dass der geltende Emissionsgrenzwert mit 4'000 mg/m<sup>3</sup> CO nicht dem Stand der Technik entspricht. Vergleichbare Holzfeuerungen, die mit Restholz betrieben werden, halten einen CO-Grenzwert von 1'000 mg/m<sup>3</sup> ein und stossen damit auch weniger Feinstaub aus.</p> <p>Des Weiteren stossen überdimensionierte Holzfeuerungen in bestimmten Betriebszuständen hohe Emissionen aus und sind ineffizient. In der LRV fehlen Betriebsvorschriften, die Anforderungen an das Holzheizkesselsystem stellen, damit Holzfeuerungsanlagen besser auf den Wärmebedarf abgestimmt werden.</p> <p>Der Regierungsrat beantragt beim Bund, die LRV wie folgt zu ergänzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführen einer Messpflicht für Zentralheizungen</li> <li>• Anpassen des CO-Emissionsgrenzwertes an den Stand der Technik</li> <li>• Festlegen von Betriebsvorschriften, die einen emissionsarmen Betrieb gewährleisten (z.B. Wärmespeicher, Brennstoffart)</li> </ul>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco	<b>Beteiligte Stellen:</b>
<b>Wirkung</b>	
Mit einer Messpflicht für Zentralheizungen und strengeren Emissionsgrenzwerten soll erreicht werden, dass der Erneuerungszyklus erhöht wird und alte Anlagen mit hohen Emissionen durch neuere und sauberere Anlagen ersetzt werden. Dadurch wird die Feinstaubbelastung insbesondere während austauscharmen Wetterlagen vermindert.	
<b>Querbezüge</b>	
Massnahme F3 Feuerungen von Grosse mittlen	

## F2 Grosse Feststofffeuerungen

<b>Ziel</b>	
Abluftreinigungsanlagen sind maximal verfügbar und Teillast bzw. Ein/Ausbetrieb werden vermieden.	
<b>Massnahme</b>	
<p>Für Feststofffeuerungen, in welchen Holz, Altholz, Papier verbrannt werden, sieht die LRV alle zwei Jahre eine Kontrolle vor. Dies ist mit den neuen strengen Staubgrenzwerten nicht ausreichend, weil die Grenzwerte nur mit einer Abluftreinigungsanlage eingehalten werden. Fallen bei Grossfeuerungen sporadisch Abluftreinigungsanlagen aus, können in kurzer Zeit grössere Schadstoffmengen in die Luft gelangen, was mit einer Kontrolle alle zwei Jahre nicht erfasst wird. Um eine maximale Verfügbarkeit der Abluftreinigungsanlage sicherzustellen, müssen entweder die Betriebsstunden der Anlage und ihrer Abluftreinigungsanlage aufgezeichnet oder die Emissionen mit einer kontinuierlichen Messung überwacht werden. Die Abgase dürfen nur in Ausnahmefällen über einen Bypass entweichen. Im Kanton sind heute mindestens 200 grosse Feuerungsanlagen mit Abluftreinigungsanlagen ausgerüstet, rund 400 bis 500 Feuerungen müssen in den nächsten Jahren mit einer Filteranlage nachgerüstet werden. Das Nichtfunktionieren einer Reinigungsanlage kann den Schadstoffausstoss bis um das 100-fache erhöhen. Somit ist mit dieser Massnahme ein grosses Einsparungspotential vorhanden.</p> <p>Der Schadstoffausstoss von Heizkesseln ist vor allem dann hoch, wenn sie bei Teillast oder häufig im Ein/Aus Betrieb laufen. Um dies zu vermeiden, brauchen die Holzfeuerungen einen Wärmespeicher, der die nicht sofort benötigte Wärme speichert und die Anzahl Anfeuerungen reduziert. Die Anlage müssen deshalb mit einem genügend grossen Wärmespeicher ausgerüstet werden. Die Mehrheit der automatischen Holzfeuerungen verfügt bereits über einen Wärmespeicher. Mit der Massnahme sollen die bestehenden Lücken geschlossen werden.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco Immissionsschutz	<b>Beteiligte Stellen:</b>
<b>Wirkung</b>	
Durch einen optimalen Betrieb der grossen Feuerungsanlagen werden vermeidbare Feinstaub-Emissionen verhindert.	
<b>Querbezüge</b>	
Massnahme IG1 Industrielle Grosse mittente	

## F3 Feuerungen von Grosseemittenten

<b>Ziel</b>	
Der Schadstoffausstoss der Feuerungen von Grosseemittenten wird so weit als möglich reduziert.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Betriebe gelten als Grosseemittenten, wenn die Gesamtheit von Feuerungsanlagen auf dem gleichen Firmengelände trotz Einhaltung der für sie geltenden Emissionsbegrenzungen zusammen pro Jahr mehr als 10 Tonnen Stickoxide ausstossen. Grosseemittenten tragen überdurchschnittlich zu übermässigen Luftverunreinigungen bei. Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.</p> <p>Grosseemittenten werden verpflichtet, ihre Stickoxid-Emissionen kontinuierlich zu erfassen und aufzuzeichnen. Das beco verlangt von den Grosseemittenten, im Rahmen der periodischen Kontrolle nach Artikel 13 und 15 der LRV, Nachweise über die kontinuierliche Aufzeichnung.</p> <p>Ist zu erwarten, dass mit neuen betrieblichen oder technischen Massnahmen, die verhältnismässig sind, die Stickoxidemissionen eines bestimmten Grosseemittenten um mindestens 25% reduziert werden, so informiert das beco den Anlagebetreiber und holt von ihm eine Stellungnahme ein. Dieser hat sich über die Konsequenzen eines allfälligen Einsatzes dieser Massnahmen im Betrieb zu äussern. Ist die Umsetzung verhältnismässig, verfügt das beco die tieferen Emissionsbegrenzungen.</p> <p>Wird als Sanierungsmassnahme eine neue Feuerungsanlage mit anderen Brennstoffen eingesetzt, ist eine allfällige tiefere Emissionsbegrenzung der LRV für diese neue Anlage zu berücksichtigen.</p> <p>Die Umsetzung der Massnahme erfolgt in Abstimmung mit Art. 53 im Kantonalen Energiegesetz (Grossverbrauchermodell).</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco Immissionsschutz	<b>Beteiligte Stellen:</b> AWA, BVE
<b>Wirkung</b>	
Im Kanton gibt es ca. 50 Grosseemittenten. Könnten die Stickoxidemissionen der sechs grössten Emittenten im Kanton um 25% reduziert werden, würde dies einer Reduktion von ca. 80 Tonnen pro Jahr entsprechen.	
<b>Querbezüge</b>	
<p>Massnahme IG1 Industrielle Grosseemittenten</p> <p>Kantonales Energiegesetz (KE nG) Art. 53 Grossverbraucher</p>	

## IG1 Industrielle Grosseemittenten

<b>Ziel</b>	
Der Ausstoss von VOC und von Stickoxiden durch Grosseemittenten wird so weit als möglich reduziert.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Betriebe gelten als Grosseemittenten, wenn die Gesamtheit von Anlagen auf dem gleichen Firmengelände trotz Einhaltung der für sie geltenden vorsorglichen Emissionsbegrenzungen zusammen pro Jahr mehr als vier Tonnen VOC und / oder zehn Tonnen Stickoxide ausstossen. Grosseemittenten tragen überdurchschnittlich zu übermässigen Luftverunreinigungen bei. Das beco ordnet zusätzlich zu den allgemeinen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung alle technischen und betrieblichen Massnahmen an, die geeignet und verhältnismässig sind, um die Emissionen weiter zu reduzieren.</p> <p>Ist zu erwarten, dass mit neuen betrieblichen oder technischen Massnahmen, welche verhältnismässig sind, die VOC-Emissionen gegenüber dem IST-Zustand (Mittelwert jährliche Schadstoff-Fracht der letzten 5 Jahre) um 50% bzw. die Stickoxidemissionen um mindestens 25% (Reduktion des vorsorglichen Emissionsgrenzwertes um 25%) reduziert werden, informiert das beco den Betrieb und holt eine Stellungnahme ein. Ist die Umsetzung verhältnismässig, verfügt das beco die entsprechenden Emissionsbegrenzungen.</p> <p>Grosseemittenten werden verpflichtet, ihre Stickoxid-Emissionen kontinuierlich zu erfassen und aufzuzeichnen. das beco verlangt von den Anlagebetreibern im Rahmen der periodischen Kontrolle nach Artikel 13 und 15 der LRV entsprechende Nachweise.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco Immissionsschutz	<b>Beteiligte Stellen:</b>
<b>Wirkung</b>	
Bei den wichtigsten Grosseemittenten im Kanton kann mit einer Reduktion von 50 bis 100 Tonnen VOC gerechnet werden. Beim NO <sub>x</sub> sind ca. 10 bis 15 Anlagen betroffen. Das Einsparungspotenzial liegt ebenfalls bei ca. 100 Tonnen.	
<b>Querbezüge</b>	
Massnahme F3 Feuerungen von Grosseemittenten	

## IG2 Funktionskontrolle von Abluftreinigungsanlagen

<b>Ziel</b>	
Der Schadstoffausstoss von stationären Anlagen wird so weit als möglich reduziert.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Funktionierende Abluftreinigungsanlagen reduzieren bei stationären Anlagen einen Grossteil der Schadstoffemissionen. Oft reinigen diese nur teilweise, entweder weil sie schlecht funktionieren, oder weil deren Verfügbarkeit unzureichend ist. Anlagebetreiber treffen geeignete Massnahmen, um das korrekte Funktionieren der Anlage sicherzustellen und Ausfälle frühzeitig zu beheben. Die Kontrollen sind zu dokumentieren. Um eine maximale Verfügbarkeit der Abluftreinigungsanlage sicherzustellen, müssen entweder die Betriebsstunden der Anlage und ihrer Abluftreinigungsanlage aufgezeichnet oder die Emissionen mit einer kontinuierlichen Messung überwacht werden.</p> <p>Die Grenzwerte der LRV müssen zudem unabhängig vom Massenstrom nach der Abluftreinigungsanlage eingehalten werden. Mit dieser Auflage wird sichergestellt, dass der Stand der Technik bei der Abluftreinigung eingehalten wird.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco Immissionsschutz	<b>Beteiligte Stellen:</b>
<b>Wirkung</b>	
<p>Im Kanton sind mindestens 100 stationäre industrielle und gewerbliche Anlagen mit Abluftreinigungsanlagen ausgerüstet. Das Nichtfunktionieren einer Reinigungsanlage kann den Schadstoffausstoss bis um das 100-fache erhöhen. Somit ist mit dieser Massnahme ein grosses Einsparungspotential vorhanden.</p> <p>Ausserdem werden die Anlagebetreiber sensibilisiert, die Abluftreinigungsanlage im Auge zu behalten und Ausfälle frühzeitig zu beheben.</p>	
<b>Querbezüge</b>	
Massnahme F3 Feuerungen von Grosse mittentent	

## L1 Minderung von Ammoniak-Emissionen

<b>Ziel</b>	
Die diffusen Ammoniak-Emissionen aus landwirtschaftlichen Tierhaltungsanlagen werden reduziert.	
<b>Beschreibung</b>	
<p>Laufend werden Ställe neu erstellt, erweitert oder umgebaut. Erfolgt dies nicht nach dem aktuellen Stand der Technik, werden diese zu teuren Sanierungsfällen, sobald neue Vorschriften gültig werden. Die Massnahmen der Vollzugshilfe „Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft“ werden bei landwirtschaftlichen Bau-, Umbau- und Erweiterungsvorhaben im Einzelfall angeordnet. Dabei wird den Vorschriften zum Tierwohl Rechnung getragen. Der Vollzug von einem Fachgremium „Ammoniak“ festgelegt und begleitet, um eine einheitliche kantonale Praxis sicherzustellen, die verhältnismässig und möglichst wirkungsvoll ist. Zur Prüfung der Verhältnismässigkeit gehört unter anderem die Abstimmung mit den Anforderungen von Bio- und anderen Labels wie IP-Suisse. Das Fachgremium setzt sich aus je zwei Vertretern der LOBAG (in Absprache mit dem CAJB), des LANAT sowie des beco zusammen. Die Leitung obliegt dem beco. Das Fachgremium legt fest, bei welchen Bau- und Umbauvorhaben die Anordnung von baulichen Massnahmen zur Begrenzung der Ammoniak-Emissionen zu prüfen ist (relevante Vorhaben) und es erstellt eine Checkliste, aus welcher hervorgeht, welche Massnahmen konkret zu prüfen und unter welchen Voraussetzungen diese Massnahmen anzuordnen sind. Die Beschlussfassung im Fachgremium erfolgt einvernehmlich.</p> <p>Die relevanten Bau- und Umbauvorhaben sind beim beco zur Beurteilung einzureichen. Das beco beurteilt die Vorhaben anhand der Checkliste und legt die notwendigen Bedingungen und Auflagen zuhanden der Bewilligungsbehörde fest. Nötigenfalls zieht das beco das LANAT zur Beurteilung bei.</p>	
<b>Zuständigkeiten</b>	
<b>Federführung:</b> beco Immissionsschutz	<b>Beteiligte Stellen:</b> LANAT, LOBAG, CAJB, Baubewilligungsbehörden
<b>Wirkung</b>	
Die diffusen Ammoniak-Emissionen aus landwirtschaftlichen Tierhaltungsanlagen werden durch die Ausgestaltung der Anlagen bei Neu- und Umbauten reduziert.	
<b>Querbezüge</b>	
Anhänge 1-4 der LRV Tierschutz Ressourceneffizienzbeiträge an ammoniakreduzierende Ausbringsysteme im Rahmen der Agrarpolitik 2014-17 des Bundes	

## 6 Umsetzung

### 6.1 Geltungsbereich und Verbindlichkeit

Um die Ziele der Luftreinhaltung zu erreichen, sind nach wie vor Massnahmen auf dem ganzen Kantonsgebiet erforderlich. Dies trifft insbesondere für die grossräumige Belastung mit Ozon zu. Deshalb ist das ganze Kantonsgebiet Gegenstand des Massnahmenplans. Damit kann auch die Gleichbehandlung der von Massnahmen betroffenen Unternehmen erreicht werden.

Der Massnahmenplan ist bezüglich des vorsorglichen Vollzugs eine Orientierung und eine politische Aussage des Regierungsrats zur Bedeutung der Luftreinhaltung. Er ist ebenfalls ein verwaltungsinternes Koordinationsinstrument. Die Massnahmen sind gemäss Artikel 44a des Umweltschutzgesetzes für die Behörden verbindlich. Für Unternehmen sowie für Bürgerinnen und Bürger werden sie verbindlich, indem sie im Einzelfall verfügt werden.

Der Massnahmenplan ist auf 15 Jahre angelegt. Die absehbare technische Entwicklung benötigt Zeit, um ihre Wirkung zu entfalten. So werden beispielsweise die Emissionen aus dem Schwerverkehr aufgrund Verbesserungen bei der Motorentechnologie und dem Ersatz des Fahrzeugparks erst bis 2030 um einen Faktor 4 abnehmen.

### 6.2 Umsetzungs- und Wirkungskontrolle

Der Nutzen der Massnahmenplanung wird regelmässig mittels Erfolgskontrollen überprüft. Über den Umsetzungsstand des bisherigen Massnahmenplans 2000/2015 orientiert die Standortbestimmung 2010. Es ist weiterhin vorgesehen, alle 5 Jahre eine Standortbestimmung vorzunehmen.

Ein wichtiges Instrument der Erfolgskontrolle sind die Immissionsmessungen. Anhand eines Vergleichs der Messwerte mit den Grenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung kann beurteilt werden, wo die Ziele erreicht sind und wo noch Handlungsbedarf besteht. Die Umsetzung der Massnahmen wird auch emissionsseitig überprüft. Die Emissionswerte von Öl-, Gas- und Holzfeuerungen, industriellen Anlagen etc. werden alle 2 oder 3 Jahre im Rahmen der Vollzugskontrolle gemessen. Damit lässt sich direkt vor Ort überprüfen, ob die Anlagen den Anforderungen des Massnahmenplans genügen. Im Bereich Industrie und Gewerbe wird die Umsetzung der Massnahmen mittels einzelbetrieblicher Kontrollen oder im Rahmen von Branchenvereinbarungen geprüft.

Zur Erfolgskontrolle gehört des Weiteren, dass der Fortschritt bei der Umsetzung der einzelnen Massnahmen erfasst wird.

### 6.3 Öffentlichkeitsarbeit und Beratung

Öffentlichkeitsarbeit fördert in der Bevölkerung das Verständnis für die Zusammenhänge und die Bereitschaft, Massnahmen zugunsten der Luftreinhaltung zu unterstützen. Dadurch erhöhen sich die Chancen, Lösungen zu finden, die der Situation angepasst sind und die von den Betroffenen mitgetragen werden.

Der Kanton führt seine Öffentlichkeitsarbeit fort und fokussiert sich wie bis anhin auf die Kommunikation an die einzelnen Zielgruppen. Das kantonale Lufthygienegesetz sieht die Möglichkeit vor, dass der Kanton ausserordentliche Aktionen zur Reinhaltung der Luft finanziell unterstützen kann.

Eine effiziente, handlungsbezogene Anleitung und Beratung ist Voraussetzung, dass die privaten und behördlichen Akteure die Belange der Luftreinhaltung wirkungsvoll in ihre Ziele und Handlungsweise integrieren können. Um kommunale und kantonale Behörden, Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe wie auch die Bevölkerung bestmöglich zu unterstützen, unterhält das beco eine Plattform, die Merkblätter, Anleitungen und weitere Hilfsmittel zur Verfügung stellt.

### 6.4 Finanzielle Auswirkungen

Die Kosten für die Realisierung der technischen Massnahmen zur Reduktion des Schadstoffausstosses wie auch die Gebühren für Bewilligungen, Kontrollen und besondere Dienstleistungen der Behörden,

richten sich nach dem Verursacherprinzip (Art. 2 USG). So müssen beispielsweise die Kosten für den Einbau eines Filters bei Feuerungen oder für die Rückgewinnung von Lösungsmitteln in einer industriellen Anlage vom Inhaber der jeweiligen Anlage und nicht von der öffentlichen Hand getragen werden. Die Umsetzung des Massnahmenplans wird weder zu einer Erhöhung des Saldos der entsprechenden Produktgruppe noch zur Schaffung neuer Stellen führen.

## 6.5 Auswirkungen auf die Gemeinden

Der Massnahmenplan bringt grundsätzlich keine neuen Aufgaben für die Gemeinden. Wie bisher sind sie in den Vollzug der Vorschriften zu verkehrsintensiven Vorhaben einbezogen. Weil die Fahrtenzahl Teil des Controllings bleibt, aber nicht mehr baupolizeilich kontrolliert werden muss, werden die Gemeinden hier eher entlastet. Die Beurteilung der Emissionen von landwirtschaftlichen Vorhaben im Baubewilligungsverfahren erfolgt durch das beco, ebenso die Anordnung von Massnahmen bei Grossemittenten. Die Messpflicht von kleinen Holzfeuerungen (Zentralheizungen) muss zuerst vom Bund eingeführt werden und wird in den bestehenden Vollzugstrukturen der Feuerungskontrolle umgesetzt werden können.

## 6.6 Auswirkungen auf die Volkswirtschaft

Mit der Verbesserung der Luftqualität können die externen Kosten (die nicht vom Verursacher getragen Kosten) der Luftverschmutzung gesenkt werden. Damit wird auch ein volkswirtschaftlicher Nutzen erzielt. Durch strengere, im Voraus bekannte Luftreinhalte-Vorschriften werden Innovationen ausgelöst und Märkte für neue Technologien geschaffen. Die Förderung umweltkonformer Technologien ist zugleich ein Beitrag zum Wirtschaftswachstum und damit zur Steigerung der Standortqualität des Kantons. Dies stärkt den Kanton auch als Cleantech-Standort; umso mehr, als mit einer Verbesserung der Luftqualität auch die Lebensqualität angehoben wird.

Im Bereich Verkehr sind Fahrzeuge auf dem Markt erhältlich, die dem Stand der Technik entsprechen. Es muss daher nicht mit Zusatzkosten gerechnet werden. Fahrzeughalterinnen und -halter können zum Teil mit Erleichterungen bei der LSVA oder mit Rückerstattungen aus der Mineralölsteuer rechnen.

Neue Abluftreinigungsanlagen (Massnahmen F2 und IG 2) verfügen bereits über einen Betriebsstundenzähler. Für Anlagebetreiber können Dokumentation und Aufzeichnung und das Beheben von Ausfällen zu moderat höheren Kosten führen.

Weitergehende Massnahmen wie die Nachrüstung mit einem Wärmespeicher sind im Einzelfall, bevor sie angeordnet werden, auf ihre wirtschaftliche Machbarkeit zu prüfen.

## 7 Quellen

- **BAFU 2010:** Luftschadstoffemissionen des Strassenverkehrs 1990 – 2035, Aktualisierung 2010
- **BAFU 2012:** Emissionsinformationssystem EMIS, Bundesamt für Umwelt, Daten von der Abteilung LUCHEM zur Verfügung gestellt
- **BAFU 2013:** Luftbelastung 2012, Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe, NABEL
- **BAFU 2013:** PM10 und PM2.5 Immissionen in der Schweiz, Ergebnisse der Modellierungen für 2005, 2010 und 2020.
- **BAFU 2013:** Benzol-Immissionen Schweiz, Modellierung 1990 – 2020, Schlussbericht
- **BAFU und ARE 2013** Rundschreiben zum Projekt "Effektivität und Effizienz von verkehrslenkenden Massnahmen bei verkehrsintensiven Einrichtungen", Ergänzung der Vollzugshilfe „Verkehrsintensive Einrichtungen (VE) im kantonalen Richtplan. Empfehlungen zur Standortplanung
- **BAFU und BLW 2011:** Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft, Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft, Bundesamt für Umwelt, Bundesamt für Landwirtschaft
- **beco 2010:** Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2000/2015, Standortbestimmung 2010, Technischer Bericht
- **EKL 2010:** 25 Jahre Luftreinhaltung auf der Basis des Umweltschutzgesetzes. Thesen und Empfehlungen, Eidgenössische Kommission für Lufthygiene, Bern
- **EKL 2011:** Sommersmog in der Schweiz. Stellungnahme der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene
- **EKL 2013:** Feinstaub in der Schweiz. Statusbericht der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene
- **IAP 2013:** Wir brauchen den Wald, 29 Jahre Waldbeobachtung, Institut für angewandte Pflanzenbiologie, Schönenbuch BL
- **IARC 2012:** Diesel engine exhaust carcinogenic. Cent Eur J. Public Health, 20
- **Kanton Bern 2008** Gesamtmobilitätsstrategie des Regierungsrats des Kantons Bern
- **LRK 2009:** Konzept betreffend lufthygienische Massnahmen des Bundes vom 11. September 2009
- **Umweltbundesamt 2012:** Strategien zur Verminderung der Feinstaubbelastung, Zusammenfassender Abschlussbericht, Umweltbundesamt, Dessau, Deutschland
- **UNECE 2010:** Empirical critical loads and dose-response relationships, ECE/EB.AIR/WG.1/2010/14
- **WHO 2013:** Review of Evidence on Health Aspects to Air Pollution – REVIHAAP Projekt. Final Technical Report.

## 8 Glossar

<b>BAFU</b>	Bundesamt für Umwelt
<b>Cercl' Air</b>	Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
<b>CO</b>	Kohlenmonoxid
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>Critical Levels</b>	Konzentrationen von Luftschadstoffen in der Atmosphäre, oberhalb derer nach dem Stand des Wissens direkte schädliche Auswirkungen auf Rezeptoren, wie Menschen, Pflanzen, Ökosysteme oder Materialien, zu erwarten sind.
<b>Critical Loads</b>	Quantitative Beurteilung der Exposition (angegeben als Deposition pro Flächeneinheit, z.B. kg pro ha pro Jahr) gegenüber einem oder mehreren Schadstoffen, unterhalb welcher signifikante schädliche Auswirkungen auf empfindliche Elemente der Umwelt nach dem Stand des Wissens nicht vorkommen.
<b>EKL</b>	Eidgenössische Kommission für Lufthygiene
<b>EMIS</b>	Emissionsinformationssystem des Bundes
<b>Emissionen</b>	Schadstoffausstoss an der Quelle, ausgedrückt als Fracht
<b>HBEFA</b>	Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs
<b>IAP</b>	Institut für angewandte Pflanzenbiologie Schönenbuch
<b>Immissionen</b>	Schadstoffe am Ort ihrer Einwirkung, Konzentration in der Regel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>LRK</b>	Luftreinhalte-Konzept des Bundes
<b>LRV</b>	Luftreinhalte-Verordnung, SR 814.318.142.1
<b>LSVA</b>	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
<b>NABEL</b>	Nationales Beobachtungsnetz für Luftschadstoffe
<b>NH<sub>3</sub></b>	Ammoniak
<b>NMVOc</b>	flüchtige organische Verbindungen mit Ausnahme von Methan
<b>NO<sub>2</sub></b>	Stickstoffdioxid
<b>NO<sub>x</sub></b>	Stickoxide
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozon
<b>PM10</b>	(Particulate Matter) Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser $\leq 10 \mu\text{m}$
<b>PM2.5</b>	Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser $\leq 2.5 \mu\text{m}$
<b>Primäre Partikel</b>	Staubteilchen, die direkt als Partikel in die Luft gelangen
<b>RGSK</b>	Regionale Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzepte
<b>Sekundäre Partikel</b>	Staubteilchen, die sich in der Atmosphäre aus Vorläufergasen bilden (v.a. SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOc).
<b>SO<sub>2</sub></b>	Schwefeldioxid
<b>UNECE</b>	United Nations Economic Commission for Europe
<b>VOC</b>	Flüchtige organische Verbindungen
<b>WHO</b>	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation
<b>WKK</b>	Wärme-Kraft-Koppelung, Stationäre Verbrennungsmotoren