Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008

Teilrevision

Grundlagenbericht

Vernehmlassungsentwurf vom 17. Juni 2014

Impressum

Herausgeber und Bezugsquelle
Baudirektion Kanton Zürich
AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abteilung Lufthygiene
Stampfenbachstrasse 12, Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 30 53
www.luft.zh.ch

Facharbeiten
Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon

Foto Titelseite
Quelle: Baudirektion Kanton Zürich

Druck
1. Auflage vom 17. Juni 2014

Inhaltsverzeichnis

Erfolgskontrolle zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008 5
Übersicht der Massnahmen gemäss Teilrevision 13
Massnahmenblätter 17
Datengrundlagen 87

Erfolgskontrolle zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008

Realisierte Massnahmen / Anträge an den Bund

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
V1a	**Rabattsystem für emissionsarme und energieeffiziente Fahrzeuge** Das revidierte Verkehrsabgabengesetz mit einem Rabattsystem ist seit 1. Januar 2013 in Kraft. Fahrzeuge der Klasse A gemäss Energieetikette erhalten im Jahr der Inverkehrssetzung sowie in den drei darauffolgenden Jahren einen Rabatt von 80%, Fahrzeuge der Klasse B einen Rabatt von 50% auf die Verkehrsabgabe.
V1b	**Weiterentwicklung der Energieetikette zur Umweltetikette (Antrag an Bund)** Der Bundesrat hat am 18. Juni 2010 aufgrund der kontroversen Anhörung entschieden, die Umweltetikette nicht einzuführen und anstelle dessen die Energieetikette anzupassen. Die angepasste Energieetikette ist mit der entsprechenden Revision der Energieverordnung auf den 1. August 2011 in Kraft getreten (mit einer Übergangsfrist bis Ende 2011). Seither wird der absolute Treibstoffverbrauch stärker gewichtet. Um fossil betriebene Autos mit anderen Antriebsformen wie Elektrofahrzeugen vergleichen zu können, fliesst auch die Herstellung der Treibstoffe in die Bewertung mit ein.
V1c	**Differenzierung der Automobilimportsteuer nach Kriterien der Energieetikette (Antrag an Bund)** Im Rahmen der Teilrevision des CO_2-Gesetzes wurde eine Lösung ausgearbeitet, um die durchschnittlichen CO_2-Emissionen von neuen Personenwagen zu reduzieren. Zudem haben viele Kantone bereits ein Rabattsystem der Verkehrsabgabe (sh. oben bei V1a) eingeführt. Der Ständerat sowie der Nationalrat haben eine Standesinitiative des Kantons Bern (05.309) mit der Forderung eines Bonus-Malus-Systems im Rahmen der Automobilimportsteuer deshalb am 21. Juni 2013 als erledigt abgeschrieben.
V2a	**Beschaffung emissionsarmer und energieeffizienter Fahrzeuge durch die kantonale Verwaltung (gilt auch für Submissionen)** Der Regierungsrat hat am 11. Dezember 2013 eine Weisung zur Emissionsminderung von Fahrzeugen bei der Beschaffung und dem Betrieb durch die kantonale Verwaltung und beauftragte Unternehmen beschlossen (RRB Nr. 1425/2013).
V2b	**Verminderung der PM10- und NOx-Emissionen der Busse des ZVV durch technische Massnahmen** Der ZVV beschafft zurzeit Busse der Abgasnorm Euro VI mit Entstickungssystem (SCR) und Partikelfilter.
V2c	**Eco-Drive-Schulung der Mitarbeitenden der kantonalen Verwaltung** Ein entsprechendes Angebot steht den Mitarbeitenden des Tiefbauamtes zur Verfügung. Zudem wurde ein Teil der Mitarbeitenden des AWEL im Jahr 2008 zu einem Eco-Drive-Kurs aufgeboten. Für die restlichen Mitarbeitenden soll ein entsprechendes Angebot bis Ende 2014 zur Verfügung gestellt werden.
V3c	**Massengütertransporte im Auftrag des Kantons primär mit der Bahn** Die Zuständigkeit für den Bau der Nationalstrassen ist heute beim Bund. Es werden deshalb heute praktisch keine Massengütertransporte mehr im Auftrag des Kantons durchgeführt.
V5	**Integriertes Verkehrsmanagement** Entsprechende Anlagen zur Verkehrssteuerung sind derzeit im Bau. Das Projekt soll gemäss derzeitiger Planung bis Ende 2015 abgeschlossen sein.
V7	**Aktualisierung der LSVA-Abgabetarife (Antrag an Bund)** Der Bundesrat hat auf 1. Juli 2012 eine Anpassung der Leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) in Kraft gesetzt. Seit dem 1. Januar 2012 erhalten Lastwagen der Emissionsklassen Euro II und Euro III mit Partikelfilter einen Rabatt von 10% auf die Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, dasselbe gilt seit 1. Juli 2012 auch für Lastwagen der Emissionsklasse Euro VI.
V8	**Pilotanlage zur Abluftreinigung bei der Einhausung Schwamendingen (Antrag an Bund)** Anstelle einer Abluftreinigungsanlage wird ein Abluftkamin erstellt, welcher die Emissionen in die oberen Luftschichten ableitet und somit ebenfalls eine Reduktion der Luftschadstoffbelastung an den Tunnelportalen ermöglicht.

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
LW1	Entwicklung eines Ressourcenprojektes Ammoniak Ein entsprechendes Ressourcenprojekt ist im Frühjahr 2012 gestartet und läuft bis Ende 2017. Im Jahr 2013 haben sich rund 40% der Landwirtschaftsbetriebe im Kanton Zürich am Projekt beteiligt. Rund 37'000 Hektaren wurden mit dem emissionsarmen Schleppschlauch begüllt (von rund 52‘000 Hektaren, welche theoretisch mit Schleppschlauch begüllbar wären).
IG1a	Branchenvereinbarung bzw. einzelbetriebliche Sanierungen bezüglich der Ausrüstung von Maschinen auf baustellenähnlichen Anlagen mit Partikelfiltern Die Verhandlungen zu einer Branchenvereinbarung mussten erfolglos abgebrochen werden. Seit dem Frühjahr 2011 wird die Massnahme mittels einzelbetrieblicher Vereinbarungen mit den Betrieben der Kies- und Recyclingbranche umgesetzt. Im Jahr 2013 waren 80% der betroffenen Maschinen und Geräte auf Kies- und Recyclinganlagen mit Partikelfiltern ausgerüstet.
IG1b	Ausweitung der Weisung betreffen Partikelfilterpflicht für Baumaschinen der kantonalen Verwaltung auf Unterhaltsarbeiten, Grünraumpflege sowie Land- und Forstwirtschafsarbeiten (gilt auch für Submissionen) Der Regierungsrat hat am 11. Dezember 2013 eine Weisung zur Emissionsminderung von Maschinen und Geräten bei der Beschaffung und dem Betrieb durch die kantonale Verwaltung und beauftragte Unternehmen beschlossen (RRB Nr. 1426/2013).
L1	Emissionsabhängige Landegebühr (Antrag an Bund) Auf 1. April 2010 wurde am Flughafen Zürich ein emissionsabhängiges Landegebührenmodell in Kraft gesetzt, welches dem europäisch harmonisierten Gebührenmodell entspricht.

Abzuschreibende Massnahmen / Anträge an den Bund

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
V6	Ausweitung der Abgaswartungspflicht auf Zweiräder (Antrag an Bund) Der Bundesrat hat am 30. November 2012 entschieden, neuere Autos und Lastwagen mit einem On-Board-Diagnose-System von der Abgaswartungspflicht zu befreien. Gleichzeitig hat er darauf verzichtet, eine Abgaswartungspflicht für Motorräder und Motorfahrräder einzuführen. Gemäss Medienmitteilung des Bundesrates vom 14. Mai 2012 zur vorangegangenen Vernehmlassung gibt es kein Messverfahren, welches eine zuverlässige Prüfung der Abgasemissionen mit vernünftigem Kosten-Nutzen-Verhältnis ermöglicht. Zudem werden die Abgasvorschriften in den nächsten Jahren stufenweise an diejenigen der Personenwagen angeglichen. Aus diesem Grund schätzt der Bundesrat den mit der Abgaswartung erzielbaren Nutzen als gering ein.
F1c	Anreizsystem für Nachrüstung von Holzfeuerungsanlagen über 70 kW und Ersatz von Holzfeuerungsanlagen unter 70 kW (Antrag an Bund) Gemäss Antwortschreiben des Bundesrates vom 9. Dezember 2012 an den Kanton Zürich, ist die Förderung des Ersatzes kleiner Holzfeuerungsanlagen mit einer Leistung unter 70 kW im Rahmen der kantonalen Energieförderung bereits möglich. Eine Sanierung der bestehenden grösseren Holzfeuerungsanlagen mit einer Leistung über 70 kW durch Nachrüstung mit einem Filter oder durch Ersatz unterliege jedoch dem Verursacherprinzip. Ein Anreizsystem zur Förderung der Nachrüstung dieser Anlagen mit einem Filter erachtet der Bundesrat daher als nicht zweckmässig.
IG1c	Gleiche Anforderungen für Baumaschinen, welche bei Bau- und Unterhaltsarbeiten des Bundes eingesetzt werden (analog der kantonalen Weisung, Antrag an Bund) Gemäss Antwortschreiben des Bundesrates vom 9. Dezember 2012 ist der Bundesrat mit der LRV-Revision vom 19. September 2008 dem Auftrag des Parlamentes nachgekommen, die Luftreinhaltevorschriften betreffend Partikelfilter auf Baumaschinen zu harmonisieren. Seither wird bezüglich der Partikelfilterpflicht für Baumaschinen nicht mehr zwischen kleineren A-Baustellen und grösseren B-Baustellen unterschieden. Es gilt eine grundsätzliche Partikelfilterpflicht für neue Baumaschinen auf Baustellen mit einer Leistung ab 18 kW (mit Übergangsregelungen für die Nachrüstung). Auf Baustellen des Bundes soll nun grundsätzlich diese harmonisierte Regelung umgesetzt werden. Es sollen deshalb keine kantonalen Verschärfungen zur Anwendung kommen, welche dieser Harmonisierung widersprechen.

Fortzuschreibende Massnahmen / Anträge an den Bund

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
V3a	**Gütertransporte bei grösseren Baustellen** Die Abgasvorschriften werden laufend verschärft, seit 2014 gilt die Abgasnorm Euro VI für die Inverkehrssetzung von neuen LKW. Damit die Massnahme weiter Wirkung zeigt, werden die Anforderungen gegenüber der bisherigen Formulierung verschärft. Im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) und Baubewilligungsverfahren werden die entsprechenden Anträge gestellt. Im Jahr 2012 wurden bei 7 (von 24) UVP-Projekten und im Jahr 2013 bei 11 (von 27) UVP-Projekten entsprechende Anträge gestellt. Künftig soll während der Bauphase kontrolliert werden, ob die Anforderungen auch tatsächlich eingehalten werden. Ein entsprechendes Kontroll-System ist im Aufbau. ➔ Die Massnahme V3a wird in aktualisierter Form weitergeführt.
V3b	**Gütertransporte mit der Bahn** In den letzten Jahren wurden pro Jahr bis zu drei Projekte mit Massengütertransporten beim Kanton zur Bewilligung eingereicht. Bei diesen Projekten wurden Auflagen bezüglich dem Anteil des Bahntransportes gemacht. Der Bericht „Massnahmenkonzept Modalsplit Bahn Kies und Aushubtransporte im Kanton Zürich“ wurde vom Amt für Verkehr 2011 erarbeitet und liegt vor. Der Kantonsrat verlangt im anlässlich der Gesamtüberprüfung überarbeiteten kantonalen Richtplan 2014 neu als Massnahme eine "gesetzliche Grundlage, damit bei Grossbaustellen die Kies- und Aushubtransporte grundsätzlich mit der Bahn, dem Schiff oder im kombinierten Ladungsverkehr erfolgen." Die Baudirektion arbeitet daran, diese Regelung im Planungs- und Baugesetz zu verankern und ihre Umsetzung zu konkretisieren. Künftig sollen Gemeinden im Rahmen von Baubewilligungen für Bauten mit einem Aushubvolumen von z.B. mehr als 10'000 m^3 einen Bahnanteil festsetzen. Als Übergangslösung bis zum Beschluss dieser neuen Regelung soll die bisherige Regelung im Massnahmenplan beibehalten werden. ➔ Die Massnahme V3b wird in unveränderter Form weitergeführt.
V4	**Parkierung und Verkehrserschliessung** Der Regierungsrat hat am 11. Dezember 2013 beschlossen (RRB Nr. 1424/2013) auf die geplante Teilrevision des Planungs- und Baugesetzes zu den Parkierungsregelungen und stark verkehrserzeugenden Nutzungen zu verzichten. Anstelle dessen hat er die Baudirektion beauftragt, eine Überarbeitung der Wegleitung zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen (vom Oktober 1997) zu prüfen. ➔ Die Massnahme V4 wird in aktualisierter Form weitergeführt.
F1a	**Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen bis 70 kW** Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. ➔ Die Massnahme F1a wird in unveränderter Form weitergeführt.
F1b	**Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen über 70 kW** Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur umgesetzt. Die meisten Sanierungsfristen für die Ausrüstung der Holzfeuerungen gemäss Massnahme F1b laufen erst in den nächsten Jahren ab. Bis Ende 2013 hielten bereits 20% der Holzfeuerungsanlagen mit einer Leistung von über 70 kW die verschärften Staubgrenzwerte ein. Es wird eine kleine Änderung der Massnahme in der Fussnote der Tabelle vorgenommen: Mit der Nennung der Heizkessel soll präzisiert werden, dass die Regelung nur für Heizkessel gilt. Beispielsweise ist ein Holzofenbäcker von der Massnahme nicht betroffen. Zudem wird der Multiplikationsfaktor gemäss der zwischenzeitlich erarbeiteten Messempfehlung Feuerungen des BAFU angepasst. ➔ Die Massnahme F1b wird in aktualisierter Form weitergeführt.

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
F2	Verbrennung von Wald-, Feld- und Gartenabfällen im Freien Diese Massnahme wird laufend durch Förster und Gemeinden umgesetzt und bei Klagen durch die Polizei kontrolliert. Die Polizei war im Winter 2010/2011 wegen 29 Feuern im Freien vor Ort, davon waren 7 Feuer im Zusammenhang mit Holzerarbeiten im Wald entfacht worden. In 19 Fällen reagierte die Polizei mit einer Belehrung und in 3 Fällen gab es eine Verzeigung. In 7 Fällen wurden unbekannte Massnahmen (im Rapport nicht genauer erläutert) ergriffen. Im Winter 2013/14 wurden der Polizei 4 Fälle von Rauchbelästigungen durch Verbrennung von Waldabfällen gemeldet. Zwei der Feuer wurden nachträglich bewilligt. Ein Feuer wurde als bewilligungsfähig beurteilt, aufgrund der fehlenden Bewilligung wurde aber eine Verwarnung ausgesprochen. In einem Fall erfolgte eine Verzeigung. Zur Vereinfachung der Arbeit der Polizei ist derzeit ein Meldesystem im GIS-Browser für Ausnahmebewilligungen durch die Förster und Gemeinden in Erarbeitung. ➔ Die Massnahme F2 wird in unveränderter Form weitergeführt.
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. ➔ Die Massnahme F3 wird in unveränderter Form weitergeführt.
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. Insgesamt sind etwa 300 bis 400 stationäre Verbrennungsmotoren von der Massnahme betroffen. Auswertungen zeigen, dass in den Jahren 2007 bis 2010 ein Viertel der Motoren die Grenzwerte eingehalten hat. Im Jahr 2011 waren es bereits 50%, im 2012 80% und im 2013 wurden die Grenzwerte von fast allen Motoren eingehalten. ➔ Die Massnahme F4 wird in unveränderter Form weitergeführt.
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs durch die Gemeinden oder (im Falle von Anlagen > 1 MW) durch das AWEL erfolgreich umgesetzt. Der Anteil sanierter Anlagen ist von 69% im Jahr 2005 auf 88% im Jahr 2013 gestiegen. ➔ Die Massnahme F5 wird in unveränderter Form weitergeführt (lediglich die Ende 2011 abgelaufene Frist in § 5 der Verordnung zum Massnahmenplan entfällt).
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. Bis 2010 waren 25 Anlagen von der Massnahme betroffen, welche alle mit LowNOx-Technologie ausgerüstet waren. Nach einem deutlichen Zuwachs der Anlagen waren im Jahr 2013 83% der Anlagen mit LowNOx-Technologie ausgerüstet. ➔ Die Massnahme F6 wird in unveränderter Form weitergeführt.
F7	Emissionsgrenzwerte für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. Die Anlagen werden jährlich gemessen und müssen saniert werden, wenn sie die Anforderungen der Massnahme nicht erfüllen. Da die Abluft von Anlagen zur Altholzverbrennung sehr korrosiv ist und die Anlage angreifen kann, ist es möglich, dass die Grenzwerte bei der Messung nicht eingehalten werden. Mit der jährlichen Messung und der darauf folgenden Sanierung wird jedoch fortlaufend dafür gesorgt, dass die Grenzwerte baldmöglichst wieder eingehalten werden. Im Jahr 2013 waren zwei Anlagen in Betrieb, wovon eine die Grenzwerte bei der Messung nicht eingehalten hat und saniert worden ist. ➔ Die Massnahme F7 wird in unveränderter Form weitergeführt.

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. Im Jahr 2013 erfüllten alle betroffenen Anlagen im Kanton die Anforderungen der Massnahme. ➔ Die Massnahme F8 wird in unveränderter Form weitergeführt.
F9	Emissionskontrollen bei stationären Verbrennungsmotoren Die Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. Die Emissionskontrollen werden nun jährlich anstatt alle zwei Jahre durchgeführt. Während im Jahr 2011 die Beanstandungsquote noch bei 35% lag, waren im Jahr 2013 fast keine Anlagen mehr zu beanstanden. Durch die Einführung der jährlichen Kontrolle haben die meisten Betreiber für ihre Motoren Service- und Wartungsverträge abgeschlossen. Die Motoren werden bei diesen Arbeiten einreguliert, so dass sie die verschärften Grenzwerte einhalten. Somit erfüllt die Massnahme ihr Ziel, dass die Anlagen aufgrund häufigerer Kontrollen früher wieder einreguliert werden, falls sie die Grenzwerte nicht einhalten. ➔ Die Massnahme F9 wird in unveränderter Form weitergeführt.
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt. In den Jahren 2011 bis 2013 erfüllten 40% der Anlagen die Anforderungen. ➔ Die Massnahme F10 wird in unveränderter Form weitergeführt.
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs durch das AWEL sowie die Gemeinden laufend umgesetzt. In den Jahren 2010 bis 2013 betrug der Anteil des Heizöls mit niedrigerem Stickstoffgehalt gemäss Schätzungen der Erdölvereinigung rund ein Drittel des Gesamtabsatzes von Heizöl „Extra-Leicht“. ➔ Die Massnahme F11 wird in unveränderter Form weitergeführt.
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben Die Massnahme IG2 wird laufend durch die Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) sowie der Städte Zürich und Winterthur umgesetzt. Die Anzahl bewilligter Neuanlagen ist in den letzten Jahren zurückgegangen. So wurden von 2006 bis 2013 nur drei neue Anlagen bewilligt, während von 2000 bis 2005 noch acht Anlagen mit verschärften Grenzwerten bewilligt wurden. Hingegen hat die Anzahl Reinigungsarbeiten in geschlossenen Anlagen mit Abluftfassung und -reinigung in den letzten Jahren zugenommen. ➔ Die Massnahme IG2 wird in unveränderter Form weitergeführt.
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz Die Massnahme wird laufend im Rahmen von Sanierungsarbeiten (Korrosionsschutzarbeiten) durch die Betreiber umgesetzt. Grössere Objekte (> 50 m^2) werden durch das AWEL kontrolliert. Im Jahr 2013 wurden dem Kanton Zürich drei Objekte mit einer Oberfläche von 7‘000 m^2 gemeldet. Seit Januar 2011 gibt es ein gesamtschweizerisches Meldeformular und eine Liste der Ansprechstellen in den Kantonen für Korrosionsschutzarbeiten an Objekten im Freien, welche jährlich aktualisiert wird. ➔ Die Massnahme IG3 wird in aktualisierter Form weitergeführt und mit einer Meldepflicht ergänzt.

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
IG4 a-b	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC) Die Massnahme IG4a wird im Rahmen von Bewilligungsverfahren durch das AWEL, die Massnahme IG4b im Rahmen von Reinigungsarbeiten an Benzintankanlagen durch Dritte umgesetzt. Seit dem Jahr 2000 wurden fünf neue Anlagen mit Gaspendelung erstellt, die letzte davon im Jahr 2011. Insgesamt werden mit der Gaspendelung dieser Anlagen jährlich rund 4 Tonnen VOC reduziert. Von 2000 bis 2013 wurden bei den Reinigungsarbeiten von 37 Lagertanks Abluftreinigungseinrichtungen verwendet. Damit konnten insgesamt 390 Tonnen VOC reduziert werden. ➔ Die Massnahmen IG4a und IG4b werden in unveränderter Form weitergeführt.
IG4c	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC) bei Benzintankstellen Die Massnahme wird im Rahmen von Bewilligungsverfahren und Sanierungsaufforderungen durch das AWEL laufend umgesetzt. Die Cercl'air-Empfehlung Nr. 22 über den Vollzug der Gasrückführsysteme bei Benzintankstellen ist zwischenzeitlich überarbeitet worden. Die Massnahme soll deshalb angepasst werden. Erfahrungen in den letzten Jahren zeigen, dass die Gasrückführsysteme oft ungenügend funktionieren und die eigenverantwortliche Wartung durch die Tankstellenbetreiber oft ungenügend wahrgenommen wird. Es sollen deshalb alle Gasrückführsysteme mit einer selbstüberwachten oder selbstregulierenden Funktionssicherung ausgerüstet werden. Seit Inkrafttreten der Massnahme am 1. Januar 2005 bis 2013 ist der Anteil der Benzintanksäulen mit selbstüberwachender Gasrückführung von 0% auf 29% angestiegen. ➔ Die Massnahme IG4c wird in aktualisierter Form weitergeführt (angepasst gemäss der überarbeiteten Cercl'air-Empfehlung Nr. 22).

Übersicht der Massnahmen gemäss Teilrevision

Farblegende und Anzahl Massnahmen

14	neue Massnahmen
5	geänderte Massnahmen
14	weitergeführte Massnahmen
33	Massnahmen Total

Massnahmen Verkehr

Nr.	Titel
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing (Antrag an Bund)
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen (Antrag an Bund)
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen
V3b	Gütertransporte mit der Bahn
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung

Massnahmen Landwirtschaft

Nr.	Titel
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft
LWn4	Landwirtschaftsbetriebe im Umfeld von Naturschutzgebieten
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse-Bilanz (Antrag an Bund)

Massnahmen Feuerungen

Nr.	Titel
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV (Antrag an Bund)
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromanlagen (Antrag an Bund)
F1a	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen bis 70 kW
F1b	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen über 70 kW
F2	Verbrennung von Wald-, Feld- und Gartenabfällen im Freien
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas

Nr.	Titel
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel
F7	Emissionsgrenzwerte für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle
F9	Emissionskontrollen bei stationären Verbrennungsmotoren
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt

Massnahmen Industrie und Gewerbe

Nr.	Titel
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten (Antrag an Bund)
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz
IG4 a-b	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)
IG4c	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC) bei Benzintankstellen

Massnahmenblätter

Vn1 Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen

Zielsetzung

Im Kanton Zürich soll die Einführung eines Mobilitätsmanagements geprüft werden. Ein Mobilitätsmanagement kann die Schaffung eines Anreizes umfassen, damit Mitarbeitende den Arbeitsweg vermehrt mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln (Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel, zu Fuss) zurücklegen. Die Mitarbeitenden können auch bezüglich Alternativen zur herkömmlichen Fortbewegungsart beraten werden.

Beschreibung

a) Die Volkswirtschaftsdirektion wird beauftragt, in Zusammenarbeit mit der Bildungsdirektion, der Baudirektion und der Gesundheitsdirektion die Einführung eines Mobilitätsmanagements für die Direktionen des Regierungsrates zu prüfen.

b) Den Gemeinden wird empfohlen, in gleicher Weise vorzugehen.

Wirkung

Für die Berechnungen wurde angenommen, dass gewisse Massnahmen umgesetzt würden. Die Ausgestaltung der Massnahmen ist zum heutigen Zeitpunkt jedoch nicht bekannt, da die Ausgestaltung der Massnahmen Teil des Auftrags der Massnahme Vn1 ist. Es handelt sich also nur um angenommene Massnahmen zwecks Grundlage für die Berechnungen. Als Massnahme wurde also angenommen, dass die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel (ÖV) mit einem finanziellen Beitrag an das ÖV-Jahresabo (ÖV-Bonus) gefördert würde. Als weitere Massnahme wurde angenommen, dass die Nutzung von Elektrofahrzeugen (sowie –fahrrädern) mittels Errichtung von Elektrotankstellen gefördert würde.

Mit der Verlagerung des Pendler- und Geschäftsverkehrs vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf die öffentlichen Verkehrsmittel und auf den Langsamverkehr wird eine Reduktion der Schadstoffemissionen von Feinstaub (PM10) und Stickoxiden (NOx) erreicht und weniger klimarelevantes Kohlendioxid (CO_2) ausgestossen. Gleichzeitig wird das Verkehrssystem zu den Hauptverkehrszeiten der Pendler entlastet und Stausituationen auf dem Strassennetz werden verringert. Dies beeinflusst die Menge der Luftschadstoffemissionen positiv. Die Berechnungen gehen davon aus, dass an dezentralen Standorten der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) bis 2020 von 45% auf 35% sinkt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-0.1	-11%	-0.2	-22%
NOx	-0.6	-11%	-0.9	-22%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Aufgrund der oben erwähnten Annahmen entstehen dem Kanton die Kosten für einen jährlichen ÖV-Bonus für die Mitarbeitenden sowie die Installation von Elektrotankstellen. Die jährlichen Kosten für den ÖV-Bonus werden mit CHF 330 pro Vollzeit-Äquivalent angenommen. Die Investitionskosten für eine Stromtankstelle belaufen sich auf rund CHF 1‘000 pro Anlage (Installationskosten und Unterhalt wird von EKZ übernommen). Bei

einer Lebensdauer der Anlagen von 20 Jahren ergeben sich (unter Berücksichtigung der Annuitäten) jährliche Kosten pro Anlage von CHF 67. Es wird angenommen, dass 80% der Umsteiger vom motorisierten Individualverkehr auf den ÖV und 20% auf ein Elektroauto umsteigen würden. Dies würde eine jährliche Installation von 38 Stromtankstellen im Zeitraum von 2015 bis 2020 bedingen.

Privatwirtschaft, Haushalte Bei den Haushalten fallen für die MIV-Umsteiger sowohl neue Kosten an (ÖV-Abo), es fallen jedoch auch Kosten weg (weniger gefahrene Strecke mit eigenem Auto). Zudem erhalten die Umsteiger den ÖV-Bonus vom Kanton. Bei den eingesparten Kosten wird von einer Kilometerpauschale von CHF 0.70 pro Kilometer MIV-Fahrt ausgegangen. Die zusätzlichen Kosten für ein ÖV-Abo werden mit jährlich CHF 1‘500 angenommen, abzüglich des jährlichen ÖV-Bonus von CHF 330. Es wird angenommen, dass 80% der MIV-Umsteiger auf den ÖV und 20% auf ein Elektroauto umsteigen.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	102.0%	-2.0%	36‘100‘000	3‘715‘000	19‘600‘000	3‘715‘000
NOx	99.9%	0.1%	6‘300‘000	3‘715‘000	4‘300‘000	3‘715‘000

Rechtsgrundlagen

Art. 31 und 32 LRV

Zuständigkeiten

Volkswirtschaftsdirektion (Federführung), Bildungsdirektion, Baudirektion, Gesundheitsdirektion

Fristen

Ende 2016

Indikatoren

- Einführung eines Mobilitätsmanagements für die kantonale Verwaltung
- Sommerbetrieb evtl. zu einem späteren Zeitpunkt: Erhebungen zum Mobilitätsverhalten (Pendlerverkehr und Geschäftsverkehr) von Mitarbeitenden an ausgewählten Standorten der kantonalen Verwaltung

Hintergrund/Hinweise

Mit einem betrieblichen Mobilitätsmanagement können wirksame Beiträge zur Mobilitätsbeeinflussung und damit zur Abstimmung von Siedlung und Verkehr, zur Entlastung von Strassenkapazitäten in Spitzenzeiten und zur Reduktion der Umweltbelastung geleistet werden.

Bei der Planung von neuen Standorten (z.B. Schulen, Spitäler, etc.) kann ein Mobilitätsmanagement das zukünftige Mobilitätsverhalten bereits zu einem frühen Zeitpunkt beeinflussen. Zum Beispiel kann mit geeigneten Arbeitszeitmodellen oder einer klugen Standortwahl das Verkehrssystem zu Spitzenzeiten entlastet und die Anzahl Parkplätze für Motorfahrzeuge auf ein Minimum beschränkt werden. Zukünftige Verbesserungen der Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr sind bei der Untersuchung zu berücksichtigen (z.B. Limmattalbahn). Eine Analyse zur Potentialabschätzung soll auch für bestehende dezentrale Standorte von kantonalen Stellen vorgenommen werden. Die Gemeinden werden eingeladen, für ihre eigenen Institutionen ebenfalls ein Mobilitätsmanagement einzuführen und/oder eine Analyse zur Potentialabschätzung durchzuführen.

Die KVU-Ost (Konferenz der Vorsteher der Umweltämter der Ostschweiz) hat am 16. Juli 2013 (im Rahmen von Vorarbeiten der Kantone) bereits einen Leitfaden „Betriebliches Mobilitätsmanagement in kantonalen Verwaltungen“ erarbeitet. Dieser soll als Grundlage für die Arbeiten des Kantons Zürich dienen.

Die KVU-Ost empfiehlt den Kantonen, das Potenzial für ein betriebliches Mobilitätsmanagement in ihrer Verwaltung zu prüfen und eine Analyse gemäss Leitfaden vom 16. Juli 2013 durchzuführen.

Ergibt die Prüfung des Mobilitätsmanagement einen positiven Entscheid, sollen auf die einzelnen Standorte der kantonalen Verwaltung und auf die Bedürfnisse der Mitarbeitenden ausgerichtete Mobilitätsmanagement - Massnahmen ausgearbeitet und in Reglementen und Weisungen verankert werden. Anhand eines periodischen Controllings soll der Grad der Umsetzung erhoben und notwendige Anpassungen der Massnahmen vorgenommen werden.

Vn2 Ausgestaltung des Mobility Pricing

Zielsetzung

Durch die ungebremste Zunahme der Mobilität in der Schweiz stösst die heutige Verkehrsinfrastruktur an Grenzen. Der Unterhalt und Ausbau der bestehenden Verkehrsinfrastruktur verursacht Kosten, die mit einem verursachergerechten System gedeckt werden sollen, mittels eines Mobility Pricings.

Beim Mobility Pricing handelt es sich um eine fahrleistungsabhängige, generelle Verkehrsabgabe für Schiene und Strasse. Ziel ist es, mit dem Mobility Pricing neben der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur eine Dämpfung des weiteren Anstiegs oder wenn möglich eine Reduktion der Verkehrsleistung zu erreichen.

Mittels örtlich und zeitlich differenzierter Preisgestaltung kann der Verkehr in stark belasteten Räumen (z.B. in städtischen Gebieten) mit dem Mobility Pricing gesteuert werden, so dass weniger Stau entsteht. Mit der Preisgestaltung können ausserdem Anreize für die vermehrte Nutzung emissionsarmer Fahrzeuge gesetzt werden. Ziel der Massnahme ist die Berücksichtigung lufthygienischer Kriterien bei der Ausgestaltung eines allfälligen Mobility Pricings durch den Kanton sowie den Bund.

Beschreibung

a) Die Volkswirtschaftsdirektion wird beauftragt, in Absprache mit der Baudirektion bei der Entwicklung der Verkehrssteuerungselemente wie der mittelfristigen Einführung von Mobility Pricing den Erfordernissen der Luftreinhaltung angemessen Rechnung zu tragen.

b) Die Baudirektion wird beauftragt, dem Bund folgenden Antrag zu stellen: Bei der Erarbeitung des Mobility Pricings sei den Erfordernissen der Luftreinhaltung angemessen Rechnung zu tragen.

Wirkung

Bei der Berechnung der Reduktionswirkung wurde davon ausgegangen, dass eine allfällige Einführung eines Mobility Pricing unter Berücksichtigung lufthygienischer Kriterien eine Reduktion von 5% der Emissionen im Jahr 2020 bewirkt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	0.0	0%	-1.9	-5%
NOx	0.0	0%	-82.0	-5%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Es wird davon ausgegangen, dass der öffentlichen Hand durch die lufthygienische Ausgestaltung des Mobility Pricing keine zusätzlichen Kosten entstehen.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten ergeben sich infolge der Kilometerabgabe multipliziert mit den effektiven gefahrenen Kilometern. Wenn die heutigen Abgaben durch das Mobility Pricing ersetzt würden, entspräche dies einer Abgabe von rund 10 Rp. pro Kilometer. Wir gehen davon aus, dass zusätzliche 1% der Kosten zur Steuerung des Verkehrs aufgrund lufthygienischer Kriterien erhoben würden. Diese zusätzlichen Kosten sind

somit mit 0.1 Rp./km in die Berechnung eingeflossen. Dies ergibt Gesamtkosten für Privatwirtschaft und Haushalt von rund CHF 8.8 Mio. im Jahr 2020.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	0%	100%	-	-	4‘700‘000	8‘793‘000
NOx	0%	100%	-	-	110‘000	8‘793‘000

Rechtsgrundlagen

Art. 31 und 34 LRV

Zuständigkeiten

Teilmassnahme a) Volkswirtschaftsdirektion
Teilmassnahme b) Bund

Fristen

Teilmassnahme a) Umsetzung und Festlegung von Fristen hängen von der Projektplanung bezüglich der Entwicklung der Verkehrssteuerungselemente ab
Teilmassnahme b) Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes

Indikatoren

Preisstruktur für die Benutzung der Infrastrukturen von Strasse und Schiene

Hintergrund/Hinweise

Der Bundesrat wird bis Ende der laufenden Legislatur einen Konzeptbericht zu Mobility Pricing in der Schweiz vorlegen. Dies schreibt der Bundesrat in seiner Stellungnahme vom 23. Mai 2012 zur Motion (12.3269) von Evi Allemann zum Thema „Befristetes Bundesgesetz für Road-Pricing-Pilotprojekte“.

Zitat: „Längerfristig ist daher ein neues Finanzierungsmodell zu prüfen, welches sowohl Strasse als auch Schiene umfasst (Mobility Pricing). Mit einem grundlegenden Systemwechsel hin zu Mobility Pricing würden die heute bestehenden Verkehrsabgaben auf Bundesebene durch eine flächendeckende, verkehrsträgerübergreifende, leistungsabhängige Mobilitätsabgabe ersetzt. Dadurch können nicht nur die notwendigen Einnahmen auf lange Sicht generiert werden, sondern auch die Mobilität kann im Sinne einer ökonomisch effizienten und ökologisch nachhaltigen Nutzung der Netzkapazitäten beeinflusst werden. Das System wäre so auszugestalten, dass auch die Kantone und Gemeinden ihre Abgaben erheben können (modularer Aufbau). Dieser Systemwechsel ist von grosser Komplexität, insbesondere weil es sich um den Ersatz einer bestehenden Finanzierung und nicht um eine zusätzliche Abgabe handelt, weil sich diverse Fragen hinsichtlich Technik des Erfassungs-, Kontroll- und Abrechnungssystems stellen und weil sich diverse Schnittstellen hinsichtlich Zuständigkeiten und Kompetenzen ergeben. Diese Komplexität erfordert eine vertiefte, umfassende und konzeptionelle Analyse. Der Bundesrat wird diese bis Ende der laufenden Legislatur vornehmen und einen Konzeptbericht zu Mobility Pricing in der Schweiz vorlegen.“

Aus Sicht der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes müssten die externen Kosten des Verkehrs (Lärm, Gesundheit, Klima, Natur und Landschaft) an die Fahrkosten angerechnet werden, damit nach dem Verursacherprinzip die tatsächlichen Kosten von den Verursachern getragen werden (Kostenwahrheit).

Vn3 Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen

Zielsetzung

Der Bundesrat hat am 30. November 2012 entschieden, neuere Autos und Lastwagen mit einem On-Board-Diagnose-System ab 2013 von der Abgaswartungspflicht zu befreien. Somit entfällt die bisherige Kontrolle bezüglich der Abgasemissionen von neueren Fahrzeugen. Diese soll durch eine Feldüberwachung ersetzt werden, welche die Fahrzeugemissionen im realen Fahrbetrieb überprüft. Die Feldüberwachung soll unter anderem ein Monitoring der NOx- und Dieselruss-Emissionen umfassen und kann beispielsweise mittels Remote Sensing Detection (RSD), Prüfstandmessungen oder Auswertung von Daten der On-Board-Diagnose-Systeme erfolgen.

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. Für die Typenprüfung müssen die Fahrzeuge einen bestimmten Fahrzyklus (Neuer Europäischer Fahrzyklus, NEFZ) absolvieren. Dies hat teilweise dazu geführt, dass die Fahrzeuge auf diesen Zyklus optimiert wurden, in der Realität aber wesentlich höhere Emissionen ausweisen. Als Gegenmassnahme erwägt die EU derzeit die Einführung eines neuen Fahrzyklus (Worldwide Harmonised Light Vehicules Test Procedures, WLTP) sowie die Einführung eines zusätzlichen Strassentests (Portable Emissions Measurement System, PEMS).

Aus den genannten Gründen erachtet es der Kanton Zürich als sinnvoll, die Abgasemissionen von Motorfahrzeugen im Alltagsbetrieb mit Stichprobenmessungen zu überprüfen und stellt einen entsprechenden Antrag an den Bund.

Beschreibung

Die Baudirektion wird beauftragt dem Bund folgenden Antrag zu stellen: Es seien die geeigneten Massnahmen für eine Feldüberwachung der Motorfahrzeugemissionen im Alltagsbetrieb zu treffen.

Wirkung

Für die Berechnung der Wirkung wurde davon ausgegangen, dass die Abgasemissionen von Fahrzeugen im realen Strassenverkehr regelmässig mittels RSD-Messungen überprüft werden. Dadurch können nicht abgaskonforme Fahrzeuge mit ausserordentlich hohen Emissionen (sogenannte „Highemitter"-Fahrzeuge) erfasst werden. Mittels korrigierender Massnahmen könnten gemäss Schätzungen rund 8% der PM10- und 9% der NOx-Emissionen eingespart werden.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-7.5	-8%	-4.3	-8%
NOx	-239.4	-9%	-180.9	-9%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Durchführung der RSD-Messungen Kosten, die jährlich auf ca. CHF 600'000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Berechnungen gehen davon aus, dass 3% der Personen- und Lieferwagen sogenannte „Highemitter“-Fahrzeuge sind und dass mit dieser Massnahme 50% dieser Fahrzeuge erfasst und in die Werkstatt zur Kontrolle der Abgasemissionen geschickt werden. Für die Privaten ergeben sich somit Kosten infolge der Kontrolle des Fahrzeuges in einer Werkstatt, wobei diese Kosten auf CHF 200 pro Kontrolle geschätzt werden. Die Berechnungen ergeben Gesamtkosten für Private von CHF 2.4 Mio. pro Jahr.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	21%	79%	385'000	2'870'000	681'000	2'961'000
NOx	21%	79%	12'000	2'870'000	16'000	2'961'000

Rechtsgrundlagen

Art. 31 und 34 LRV
Art. 8 SVG
Anhang 5 Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS)

Zuständigkeiten

Bund

Fristen

Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes

Indikatoren

- Kennwerte der Feldüberwachung
- Nachführung des Handbuchs der Emissionsfaktoren (HBEFA)

Hintergrund/Hinweise

Der Bundesrat hat am 30. November 2012 entschieden, die Abgaswartungspflichten für Personenwagen, Lastwagen und Busse anzupassen. Fahrzeuge, welche mit einem On-Board-Diagnose-System (OBD) ausgerüstet sind, müssen ab 2013 nicht mehr systematisch alle zwei Jahre zur obligatorischen Abgaswartung ("Abgastest") in die Werkstatt. Dieser Systemwechsel begründet der Bundesrat damit, dass OBD-Systeme unter anderem auch die abgasrelevanten Bauteile permanent überwachen und allfällige Fehlfunktionen mit einer Warnlampe im Armaturenbrett anzeigen. Zeigt die Warnlampe eine Fehlfunktion an, dann ist für das betreffende OBD-Fahrzeug ein Werkstattbesuch vorgeschrieben. Durch den Verzicht auf die generelle Abgaswartungspflicht entstehen Kosteneinsparungen für Automobilisten von CHF 100 Mio. pro Jahr (bezogen auf die ganze Schweiz). Mit einem Bruchteil dieser Summe lässt sich eine wirkungsvolle Feldüberwachung betreiben, mittels welcher die Konformität von Einzelfahrzeugen oder Fahrzeugkollektiven überprüft werden kann. Dazu können Prüfstandmessungen, RSD-Messungen (Messungen mit einem Remote Sensing Detector zur berührungsfreien Messung von Abgasen vorbeifahrender Fahrzeuge), Tunnelmessungen, Messungen mit dem (in europäischer Zusammenarbeit entwickelten) „Particle Emission Measurement System (PEMS)“ oder OBD-Auswertungen durchgeführt werden. Gestützt auf die ermittelten Messresultate können allfällige rechtliche Schritte gegenüber Herstellern bzw. Importeuren ergriffen werden, wenn die Fahrzeuge die Abgasnormen nicht erfüllen. Damit wird eine rechtsgleiche Behandlung von mobilen und stationären Emissionsquellen gewährleistet.

V3 Gütertransporte

Zielsetzung

Die schweren Nutzfahrzeuge sind im Kanton Zürich für rund 15% der PM10-Auspuffemissionen aus dem Strassenverkehr verantwortlich. Fast die Hälfte der Fahrleistung machen dabei die baubedingten Transporte mit einem Anteil von 40% aus. Bei grösseren Baustellen, beispielsweise bei UVP-pflichtigen Anlagen, können dadurch lokal erhöhte Luftschadstoffbelastungen entstehen. Um die Gesundheit der Anwohner im Nahbereich von grösseren Baustellen zu schützen, sollen Strassentransporte zu Baustellen von UVP-pflichtigen Anlagen mit möglichst emissionsarmen Fahrzeugen ausgeführt werden. Dies steht in Übereinstimmung mit der Tatsache, dass UVP-pflichtige Anlagen im Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen erhöhten Anforderungen genügen müssen.

Die Abgasvorschriften werden laufend verschärft, seit 2014 gilt die Abgasnorm Euro VI für die Inverkehrssetzung von neuen LKW. Damit die Massnahme Wirkung zeigt, werden die Anforderungen gegenüber der bisherigen Formulierung verschärft. Die LSVA-Abgabekategorie 3 umfasst heute die Abgasnormen Euro IV, Euro V und Euro VI.

Da insbesondere der Transport von Kies, Aushub und anderen Massengütern grosse Emissionen verursachen kann, sollen solche Transporte möglichst mit der Bahn ausgeführt werden. Bei Bewilligungen oder Planfestsetzungen soll der Kanton deshalb einen Mindestanteil an Bahntransporten verlangen können.

Beschreibung

a) Erzeugt die Baustelle einer Anlage, die der Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung untersteht, Strassentransportvolumen von mehr als 20‘000 m^3, sind die Transporte von Massengütern mit Fahrzeugen auszuführen, die der Abgabekategorie 3 gemäss Anhang 1 der Verordnung über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe vom 6. März 2000 (SVAV) zugehören. Fahrzeuge der Abgabekategorie 2 sind nur zugelassen, wenn sie nachweislich mit einem Partikelfiltersystem nachgerüstet worden sind und zusätzlich die Anforderungen nach Anhang 1a SVAV erfüllen.

b) Für den Transport von Kies, Aushub und anderen Massengütern (z.B. Abfälle, Rückbau- oder Baumaterialien) kann der Kanton im Rahmen von kantonalen Verfahren (z.B. Bewilligungen und Planfestsetzungen) einen Mindestanteil an Bahntransporten verlangen.

   Den Gemeinden wird empfohlen, in gleicher Weise vorzugehen.

Wirkung

Die Massnahme bewirkt, dass die ältesten Fahrzeuge mit den höchsten Emissionen auf Baustellen von UVP-pflichtigen Anlagen nicht mehr eingesetzt werden können. Im Nahbereich der betroffenen Baustellen und entlang der Transportrouten werden die Dieselruss- und Stickoxid-Emissionen reduziert. Auch der Transport von Massengütern mit der Bahn bringt eine wesentliche Reduktion dieser Emissionen. Als positiver Nebeneffekt ist zu erwähnen, dass aufgrund wegfallender Lastwagentransporte gleichzeitig die Sicherheit auf der Strasse erhöht wird.

Die Massnahme bringt eine wesentliche Reduktion der NOx- und Russ-Emissionen entlang der Transportroute. Im Vergleich mit anderen Massnahmen fällt das absolute PM10-Reduktionspotenzial jedoch relativ gering aus, da hauptsächlich die kleinen kanzerogenen Russpartikel reduziert werden, welche massenmässig kaum ins Gewicht

fallen. Die Verminderung der Russpartikel ist jedoch wesentlich für die Bevölkerungsgesundheit der Anwohner entlang der betroffenen Transportrouten.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	0.0	-1%	0.0	-1%
NOx	-1.2	-12%	-2.0	-35%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 geschätzt werden (2015 bis 2020).

Privatwirtschaft, Haushalte Es werden die Kosten berücksichtigt, die infolge Anschaffung von Fahrzeugen höherer Euro-Klassen (gegenüber der Referenzentwicklung) entstehen sowie Kosten aufgrund zusätzlich installierter Partikelfiltersysteme bei Fahrzeugen der LSVA-Abgabekategorie 2.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	71%	29%	949'000	14'000	1'771'000	19'700
NOx	71%	29%	11'500	14'000	10'100	19'700

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art 12 Abs. 1 lit. c USG
§ 237 Abs. 1 PBG
Anhang 1 Verordnung über die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
§ 10 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Baudirektion (AWEL, im Rahmen des UVP-Verfahrens)

Fristen

Ab Inkraftsetzung der Teilrevision der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anzahl der UVP-pflichtigen Geschäfte mit Auflagen zu den Emissionsstandards der eingesetzten Fahrzeuge

Hintergrund/Hinweise

Mit den Vorgaben der Teilmassnahme a) sollen die spezifischen Emissionen von Bautransporten im Sinne der Vollzugshilfe «Luftreinhaltung bei Bautransporten» (BUWAL 2001) gesenkt werden. Die Vorgaben beziehen sich auf das System der LSVA und damit auch der europäischen Abgasnormen und übernehmen deren Weiterentwicklung automatisch. Zusätzlich sind organisatorische und logistische Massnahmen (wie z.B. Leerfahrtenvermeidung, Verwendung des Aushubes an Ort, möglichst nahe gelegene Deponien anfahren etc.)

zwecks zusätzlicher Minimierung der Transportemissionen anzustreben.

Bezüglich Grossbaustellen verlangt der Kantonsrat anlässlich der Gesamtüberprüfung des überarbeiteten kantonalen Richtplans 2014 neu als Massnahme eine "gesetzliche Grundlage, damit bei Grossbaustellen die Kies- und Aushubtransporte grundsätzlich mit der Bahn, dem Schiff oder im kombinierten Ladungsverkehr erfolgen." Die Baudirektion arbeitet daran, eine entsprechende Regelung im Planungs- und Baugesetz zu verankern und ihre Umsetzung zu konkretisieren. Als Übergangslösung bis zum Beschluss dieser neuen Regelung soll die bisherige Regelung bezüglich Massengütertransporten (Teilmassnahme b) im Massnahmenplan beibehalten werden.

Die Teilmassnahmen V3a und V3b waren bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten, Teilmassnahme a) wird in geänderter, Teilmassnahme b) in unveränderter Form weitergeführt.

V4 Parkierung und Verkehrserschliessung

Zielsetzung

Der Regierungsrat hat am 11. Dezember 2013 (RRB Nr. 1424/2013) die Baudirektion beauftragt, eine Überarbeitung der Wegleitung zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen (Oktober 1997) zu prüfen. Dabei sollen lufthygienische Anliegen berücksichtigt werden. Stark verkehrserzeugende Nutzungen sollen an zentrale, mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut erschlossene Standorte gelenkt werden. Mittels Festlegung der zulässigen Parkplatzzahl soll der Anreiz zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sowie des Fahrrads (oder des Fussweges) verstärkt werden. Die Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln soll angebotsorientiert und nicht nachfrageorientiert erfolgen. Damit soll die Entwicklung zusätzlicher Mobilitätsbedürfnisse und die zunehmende Fahrleistung öffentlicher Verkehrsmittel klein gehalten werden.

Beschreibung

a) Die Baudirektion wird beauftragt, bei der Aktualisierung der Wegleitung zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen (Oktober 1997) den Erfordernissen der Luftreinhaltung angemessen Rechnung zu tragen.

b) Die Baudirektion wird beauftragt, bei Anträgen zur Festsetzung oder Genehmigung von Richt- und Nutzungsplänen sicherzustellen, dass die Siedlungsentwicklung auf die Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr abgestimmt ist. Die Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln hat angebotsorientiert zu erfolgen.

c) Den Gemeinden wird empfohlen, ihre kommunalen Parkierungsvorschriften unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten an die aktuell gültige Wegleitung der Baudirektion zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen anzupassen.

Wirkung

Anhand eines Vergleichs der kommunalen Parkplatzverordnungen mit der Parkplatz-Wegleitung gehen wir davon aus, dass die Fahrleistung mit der Umsetzung der Wegleitung im gesamten Kanton um 3% reduziert werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass 10% der gesamten PW-Fahrleistung auf den Einkaufsverkehr fallen. Davon entfallen gemäss einer Studie (Mikrozensus) 34% auf Einkaufszentren mit mehr als 5‘000 m^2 Verkaufsfläche sowie auf Fachmärkte, welche im Wesentlichen als stark verkehrserzeugende Nutzungen (SVN) gelten. Gemäss einer Forschungsarbeit des SVI kann mit einer Standortplanung, welche auf die Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln abgestimmt ist, bei zentralen gegenüber peripheren Standorten eine mittlere Reduktion der Fahrleistung von 31% angenommen werden. Der Anteil der neuen (und damit von der Massnahme beeinflussbaren) SVN wurde mit 5% angenommen. Dies ergibt eine Reduktion der Schadstoffemissionen im Jahr 2020 von 1%.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-0.2	0.1%	-3.1	-1%
NOx	-1.2	0.1%	-13.9	-1%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Es fallen nur Kosten der öffentlichen Hand an. Primär entstehen Planungs- und Vollzugskosten, die jährlich auf ca. CHF 150´000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	100%	0%	649'000	150'000	49'000	150'000
NOx	100%	0%	125'000	150'000	11'000	150'000

Rechtsgrundlagen

Art. 12 Abs. 1 lit. c USG
Art. 18 LRV, Art. 31 LRV
Art. 3 Abs. 3 Bst. b RPG und Art. 2 und 3 RPV
§ 242 und § 359 PBG

Zuständigkeit

Baudirektion

Fristen

Die Arbeiten zur Überarbeitung der Parkplatz-Wegleitung in der Baudirektion sind im Gange.

Indikatoren

- Parkplatz-Wegleitung ist aktualisiert
- Erschliessungsqualität von SVN

Hintergrund/Hinweise

Da sich die von der Baudirektion im Oktober 1997 erlassene «Wegleitung zur Regelung des Parkplatzbedarfs in kommunalen Erlassen» mehrheitlich bewährt hat, soll sie weiterhin als Grundlage für die Bestimmung des Parkplatz-Angebots und für die Standort-Beurteilung von stark verkehrsintensiven Nutzungen dienen. Der Regierungsrat hat deshalb am 11. Dezember 2013 (RRB Nr. 1424/2013) die Baudirektion beauftragt, eine Überarbeitung der Wegleitung zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen (Oktober 1997) zu prüfen. Gleichzeitig hat er die Baudirektion vom Auftrag entbunden, einen Gesetzesentwurf für die im Jahr 2007 geplante Änderung des Planungs- und Baugesetzes zum Teilbereich Parkierungsregelungen und stark verkehrserzeugende Nutzungen vorzulegen.

Die Abstimmung der Siedlungsentwicklung auf die Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln soll einerseits die Erneuerung und Verdichtung an bereits gut erschlossenen Standorten fördern und andererseits bewirken, dass an mit öffentlichen Verkehrsmitteln schlecht erschlossenen Lagen keine stark verkehrserzeugenden Nutzungen (SVN) erstellt werden.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten und wird in geänderter Form weitergeführt.

LWn1 Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe

Zielsetzung

Die öffentlichen Landwirtschaftsbetriebe sollen eine Vorbildrolle übernehmen und bei der Gülleausbringung den emissionsmindernden Schleppschlauch möglichst flächendeckend einsetzen. Dasselbe wird auch von den Betrieben verlangt, welche im Eigentum des Kantons befindliches Land gepachtet haben. Zudem werden auch die Gemeinden aufgefordert, eine Vorbildrolle zu übernehmen und analoge Massnahmen umzusetzen.

Beschreibung

a) Landwirtschaftliche Betriebe, die durch den Kanton betrieben werden oder im Leistungsauftrag des Kantons arbeiten, setzen bei der Ausbringung von Gülle auf einem möglichst grossen Anteil der Flächen eine emissionsmindernde Ausbringtechnik (Schleppschlauch, Schleppschuh, Schlitzdrill oder Gülleinjektion) ein.

b) Die Baudirektion (das Immobilienamt und das Amt für Landschaft und Natur) wird beauftragt, bei der Erneuerung von Pachtverträgen sowie bei der Neuverpachtung von landwirtschaftlichen Nutzflächen einzelfallweise einen auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmten, möglichst hohen Anteil der vom Kanton verpachteten Fläche festzulegen, auf welcher die Gülle mit emissionsmindernder Ausbringtechnik (Schleppschlauch, Schleppschuh, Schlitzdrill oder Gülleinjektion) ausgebracht werden muss.

c) Die Gemeinden werden eingeladen, die Massnahmen a) und b) in gleicher Weise umzusetzen.

Wirkung

Für die Berechnung der Reduktionswirkung wurden die Ammoniak-Emissionen infolge Gülleausbringung auf verpachteten Flächen der öffentlichen Hand berechnet. Dabei wurde davon ausgegangen, dass der Anteil der mit Schleppschlauch ausgebrachten Gülle aufgrund der Massnahme im Jahr 2015 von 50% auf 60% und im Jahr 2020 von 70% auf 80% gesteigert werden kann. Gemäss heutigem Stand des Wissens wurde eine Reduktionswirkung des Schleppschlauchs von 30% berücksichtigt. Die Berechnungen ergaben eine Reduktionswirkung von 4% (bezogen auf die bei der Gülleausbringung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen der öffentlichen Hand entstehenden Ammoniak-Emissionen).

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NH_3	-0.6	-4%	-0.6	-4%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die durch den Kanton bewirtschafteten Landwirtschaftsbetriebe entstehen Kosten aufgrund des vermehrten Einsatzes von emissionsarmer Ausbringtechnik von jährlich rund CHF 2‘100.

Privatwirtschaft, Haushalte Mehrkosten ergeben sich auch bei Privaten, die landwirtschaftliche Nutzflächen (LN) der öffentlichen Hand gepachtet haben.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NH_3	100%	0%	3‘400	2‘100	3‘400	2‘100

Rechtsgrundlagen

Art. 31 LRV

§ 168a des kantonalen Landwirtschaftsgesetzes

Zuständigkeiten

Landwirtschaftliche Betriebe des Kantons	Amt für Landschaft und Natur (ALN)
Pachtverträge	Immobilienamt (IMA) und Amt für Landschaft und Natur (ALN)
Kommunale Landwirtschaftliche Betriebe	Gemeinden und Städte

Fristen

Ab Inkrafttreten der Teilrevision des Massnahmenplans Luftreinhaltung 2008

Indikatoren

- Mengenanteil der emissionsarm ausgebrachten flüssigen stickstoffhaltigen Hofdünger (Gülle) oder Recyclingdünger wie Gärgut (m^3)
- Flächenanteil der mit emissionsarmer Technik begüllten Fläche (ha LN)

Hintergrund/Hinweise

Die Gülle ist gemäss dem Stand der Technik, soweit möglich, mittels emissionsmindernden Verfahren auszubringen. Als solche gelten das Ausbringen mittels Schleppschlauch- oder Schleppschuhverfahren, der Schlitzdrill oder die Gülleinjektion.

LWn2 Emissionsreduktion bei Stallbauten

Zielsetzung

Schweine- und Geflügelställe können lokal zu hohen Ammoniak- und Geruchsimmissionen führen. Durch die Festsetzung eines Grenzwertes werden die Betriebe verpflichtet, emissionsmindernde Massnahmen umzusetzen. Dazu gehört beispielsweise die Installation einer Abluftreinigungsanlage bzw. eines Biowäschers, eine Kotbandtrocknung bei Geflügelbetrieben oder der Einsatz von stickstoffreduziertem Futter bei Schweinehaltungsbetrieben. Für bestehende Ställe gilt ein höherer Grenzwert und eine Sanierungsfrist bis Ende 2019.

Beschreibung

Bei neuen Tierhaltungsanlagen für Schweine sowie Geflügel ist die Abluft zu behandeln, wenn die Ammoniak-Emissionen über der Grenzfracht von 650 kg/Jahr liegen.

Bei bestehenden Tierhaltungsanlagen für Schweine sowie Geflügel ist die Abluft zu behandeln, wenn die Ammoniak-Emissionen über der Grenzfracht von 1'300 kg/Jahr liegen.

Erfüllt eine Anlage die Vorgabe von Abs. 2 nicht, ist sie bis Ende 2019 zu sanieren. Die Inhaber der betroffenen Anlage haben entsprechende Sanierungsvorschläge zu erstellen und der zuständigen Behörde bis spätestens Ende 2017 einzureichen.

Wirkung

Für die Berechnungen wurde davon ausgegangen, dass der Anteil der Tierplätze mit Abluftreinigung aufgrund der Massnahme im Jahr 2015 von 0% auf 10% und im Jahr 2020 von 0% auf 30% gesteigert werden kann. Die Reduktionswirkung einer Abluftreinigungsanlage wurde mit 85% berücksichtigt. Dies ergibt eine Reduktionswirkung der Massname im Jahr 2015 von 9% und im Jahr 2020 von 27% bezogen auf die Ammoniak-Emissionen der Schweine- und Geflügelhaltungsbetriebe im Kanton Zürich.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NH_3	-11.2	-9%	-33.6	-27%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Die Kosten der öffentlichen Hand belaufen sich für die Begleitung der Betriebe im Rahmen der Sanierungen auf ca. CHF 6‘000 pro Jahr.

Privatwirtschaft, Haushalte Die spezifischen Kosten sind abhängig von der Grösse des Tierbestandes eines Betriebes und der Art der Reduktionsmassnahme. Für die Berechnungen wurden die Investitions- und Betriebskosten für eine Abluftreinigungsanlage bei einem Schweinemastbetrieb mit 400 Tierplätzen sowie die entsprechenden Kosten bei einem Geflügelbetrieb mit 18‘000 Tierplätzen berücksichtigt. Diese Kosten wurden mit den angenommenen Zahlen für die betroffenen Tierplätze (siehe „Wirkung“) multipliziert.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NH_3	4%	96%	13‘400	150'000	13‘400	450'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b und c USG
Art. 31 und 32, Anhang 1 Ziffer 6 LRV
Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Amt für Landschaft und Natur (ALN)

Fristen

neue Tierhaltungsanlagen	ab Inkrafttreten der Teilrevision des Massnahmenplans Luftreinhaltung 2008
Bestehende Tierhaltungsanlagen	bis 2019

Indikatoren

- neue Betriebe, ausgerüstet mit entsprechenden Massnahmen
- Anzahl bestehender Betriebe, die saniert wurden

Hintergrund/Hinweise

Eine namhafte Reduktionswirkung durch emissionsmindernde Massnahmen ist nur bei Stallsystemen mit kontrolliertem Abluftstrom zu erreichen, was insbesondere bei Betrieben mit Rindviehhaltung nicht der Fall ist. Deshalb beschränkt sich die Massnahme auf Schweine- und Geflügelhaltungsbetriebe.

Bei grossen Intensivtierhaltungsbetrieben ist die Abluftreinigung mit einem Ammoniakwäscher die effektivste Massnahme, um die Emissionsbegrenzung einzuhalten. Weitere stallbauliche Massnahmen erreichen nicht dieselbe Wirkung oder sind in der Praxis umstritten bzw. noch zu wenig etabliert.

Die Frachtbegrenzung von 1‘300 kg NH_3 für bestehende Betriebe basiert auf einer Halbierung der NH_3-Menge, die sich aus dem maximal zulässigen NH_3-Massenstrom gemäss Anhang 1 Ziffer 6 LRV ergibt. Die Halbierung erfolgt in Analogie zur Begrenzung der gasförmigen Schadstoffe bei Gewerbebetrieben (siehe Massnahme IG2). Für Neuanlagen wurde im Sinne der Vorsorge und der technischen und betrieblichen Möglichkeiten ein verschärfter Grenzwert festgelegt. Die Berechnung der Emissionen sowie der Reduktionswirkung erfolgt mit dem Simulationsmodell „Agrammon“.

Im Falle von Schweinehaltungsbetrieben sind gemäss Berechnungen bestehende Tierhaltungsanlagen mit Bestandesgrössen ab etwa 80 GVE sowie neue Tierhaltungsanlagen ab etwa 40 GVE von der Massnahme betroffen. Im Falle der Geflügelhaltung gibt es grosse Unterschiede in Abhängigkeit der Art des Nutzgeflügels und des Aufstallungssystems. Die Zahlen für bestehende Ställe variieren zwischen 45 GVE bei Legehennen mit Bodenhaltung und 288 GVE bei Junghennen mit Kotbandentmistung und –belüftung für bestehende Ställe. Bei bestehenden Tierhaltungsanlagen für Legehennen (mit Kotbandentmistung ohne Kotbandbelüftung) entfaltet die Massnahme ab 113 GVE Wirkung. Bei Junghennen liegt die Grenze bei 46 GVE, bei Mastpoulets bei 79 GVE. Für neue Ställe halbieren sich die genannten Zahlen.

LWn3 Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft

Zielsetzung

Die Umsetzung von Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft ist sehr vielfältig. Verschiedenste Bereiche, von der Fütterung und Haltung der Nutztiere, der Aufstallungsart, den Entmistungssystemen bis zur Lagerung und Ausbringung der Hofdünger sind betroffen. Viele Massnahmen, die wissenschaftlich untersucht sind und deren Nutzen nachgewiesen ist, müssen betriebsspezifisch geprüft werden, was ein breites Fachwissen und viel Erfahrung voraussetzt. Mit einer gezielten und aktiven Fachberatung sollen die Landwirte unterstützt und die Umsetzung von Massnahmen optimiert und beschleunigt werden.

Beschreibung

Die Baudirektion (das Amt für Landschaft und Natur) wird beauftragt, im Sinne eines Dienstleistungsangebotes eine Fachberatung zur Verfügung zu stellen, welche die Landwirte bezüglich eines effizienten und emissionsarmen Umgangs mit Stickstoff in allen Produktionsbereichen des Pflanzenbaus und der Nutztierhaltung aktiv und gezielt unterstützt.

Wirkung

Die Auswahl geeigneter Massnahmen soll aufgrund einzelbetrieblicher Analysen mit dem Berechnungsmodell „Agrammon“ zur Erkennung von Schwachstellen des betrachteten Betriebs und zur Priorisierung von Verbesserungsmassnahmen erfolgen. Die Wirkung der Massnahme LWn3 ist stark abhängig von der tatsächlichen Umsetzung der erkannten Verbesserungsmöglichkeiten. Für die Berechnung der Reduktionswirkung wurde als Annahme davon ausgegangen, dass im Jahr 2015 14% und im Jahr 2020 71% der Landwirtschaftsbetriebe einer Analyse mit Beratung unterzogen wurden und 50% der beratenen Betriebe eine oder mehrere Massnahmen umgesetzt haben. Dabei wurde von einer durchschnittlichen Wirkung der Massnahmen von 15% ausgegangen. Dies ergibt eine Reduktionswirkung der Ammoniak-Emissionen von 1% im Jahr 2015 und 5% im Jahr 2020 bezogen auf die Ammoniak-Emissionen aller Landwirtschaftsbetriebe im Kanton Zürich.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NH_3	-44.4	-1%	-221.9	-5%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen hauptsächlich Personalkosten für die Betriebsberatung. Die Kosten werden pauschal auf jährlich CHF 200´000 geschätzt (2015 bis 2021).

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten für die Privaten wurden indirekt aufgrund von Literaturdaten zu Kosten und Wirkung von möglichen Massnahmen (Schleppschlauch, Güllelagerabdeckung) berechnet. Gemäss Literaturdaten kostet der Einsatz eines Schleppschlauchs ca. 3.40 Franken und die Güllelagerabdeckung 5.60 Franken pro reduziertes Kilogramm Ammoniak. Diese Zahlen wurden mit der berechneten Wirkung multipliziert.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NH_3	35%	65%	12'700	564'000	10'000	2'210'000

Rechtsgrundlagen

§ 21; § 168a des kantonalen Landwirtschaftsgesetzes (LG)

Zuständigkeiten

Amt für Landschaft und Natur (ALN)

Fristen

Ende 2021

Indikatoren

- Anzahl Betriebe, die beraten wurden
- Anzahl aufgrund der Beratung umgesetzter Massnahmen sowie deren Wirkung

Hintergrund/Hinweise

Im Bereich der Landwirtschaft besteht grosses Potential, Ammoniakemissionen zu reduzieren. Das entsprechende Wissen wird laufend durch die Forschung erweitert und durch Erfahrungen in der Praxis bestätigt. Zurzeit gibt es eine begrenzte Anzahl von Massnahmen, die allgemein akzeptiert, wissenschaftlich gesichert und allgemeingültig sind. Obwohl diese Massnahmen vom Bund finanziell unterstützt werden, fehlt es an der Umsetzung. Um die Betriebsleiter für diese Massnahmen zu sensibilieren und neue Erkenntnisse möglichst rasch in die Praxis zu übertragen, soll mittels Beratung der direkte Kontakt mit den Betriebsleitern gesucht werden. Bis zum heutigen Zeitpunkt fehlt der Anreiz, eine Beratung in Anspruch zu nehmen, weshalb eine aktive Beratung seitens des Kantons als notwendig erachtet wird.

LWn4 Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben in der Nähe von Naturschutzgebieten

Zielsetzung

Ammoniak-Emissionen werden zu einem grossen Teil im näheren Umfeld der Landwirtschaftsbetriebe abgelagert und in Form von Stickstoff in die Wälder und andere Ökosysteme eingetragen. Je nach Windrichtung oder Kaltluftabflussströmen in der Nacht kann ein einzelnes Naturschutzgebiet durch grössere Stickstoffeinträge von einem oder wenigen Betrieben in der Umgebung stark belastet werden. Es soll deshalb geprüft werden, ob solche Stickstoffeinträge mit geeigneten Massnahmen gezielt vermindert werden können. Ziel ist eine möglichst kosteneffiziente Umsetzung von Massnahmen mit einem wesentlichen Reduktionseffekt für die betroffenen Naturschutzgebiete.

Beschreibung

Die Baudirektion (das Amt für Landschaft und Natur) wird beauftragt, Möglichkeiten zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen von Landwirtschaftbetrieben im nahen Umfeld von Naturschutzgebieten zu prüfen.

Wirkung

Ausgangslage bei den Berechnungen ist die Annahme, dass hauptsächlich zwei Massnahmen umgesetzt würden. So wurde davon ausgegangen, dass Landwirtschaftsbetriebe mit einem Abstand von weniger als 250 Metern zu einem Naturschutzgebiet die emissionsarme Gülleausbringtechnik flächendeckend einsetzen würden (soweit es die Hangneigung und die örtlichen Gegebenheiten zulassen) und sämtliche Güllenlager dieser Betriebe abgedeckt würden. Annahme ist, dass die Nutzung des Schleppschlauchs im Kanton Zürich durch die Massnahme im Jahr 2015 von 50% (Referenzzustand ohne Massnahme) auf 60% und im Jahr 2020 von 65% auf 80% stiege. Der Anteil abgedeckter Güllelager wurde im Jahr 2015 mit 75% anstatt 70% (Referenzzustand) und im Jahr 2020 mit 100% anstatt 70% angenommen. Die Emissionswirkung des Schleppschlauchs wurde mit 30% Reduktionswirkung, die Abdeckung des Güllelagers mit 80% Reduktionswirkung berücksichtigt. Die Berechnungen ergeben eine mögliche Reduktionswirkung der Massnahme von rund 4 Tonnen Ammoniak (NH_3) im Jahr 2015 und 13 Tonnen Ammoniak im Jahr 2020. Dies entspricht einer Reduktion der Ammoniakemissionen aus den betroffenen Landwirtschaftsbetrieben um 4% im Jahr 2015 und um 14% im Jahr 2020.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NH_3	-4.4	-4%	-13.3	-14%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Es werden keine Kosten erwartet.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten wurden aufgrund von Literaturdaten zu Kosten und Wirkung der betreffenden Massnahmen (Schleppschlauch, Güllelagerabdeckung) berechnet. Gemäss Literaturdaten kostet der Einsatz eines Schleppschlauchs ca. 3.40 Franken und die Güllelagerabdeckung 5.60 Franken pro reduziertes Kilogramm Ammoniak. Diese Zahlen wurden mit der berechneten Wirkung multipliziert. Bei einer geschätzten Reduktionswirkung von insgesamt 4.4 Tonnen Ammoniak würde die Umsetzung entsprechender Massnahmen Kosten von 18‘700 Franken im Jahr 2015 und 67‘200 Franken im Jahr 2020 verursachen.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NH_3	0%	100%	4'200	18'700	5'100	67'200

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b und c USG
Art. 31 LRV

Zuständigkeiten

Baudirektion

Fristen

Ende 2016

Indikatoren

Möglichkeiten zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen von Landwirtschaftbetrieben im nahen Umfeld von Naturschutzgebieten sind geprüft.

Hintergrund/Hinweise

Im Gegensatz zu anderen Luftschadstoffen ist Ammoniak ein Schadstoff, der zu einem relativ grossen Anteil in der näheren Umgebung der Quelle abgelagert wird. Gemäss einer vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) in Auftrag gegebenen Studie, stammt die Ammoniak-Belastung an einem beliebigen Ort im schweizerischen Durchschnitt zu 25% von Quellen, welche weniger als 1 km entfernt liegen. Weitere 25% stammen von Quellen im Umkreis von 1 bis 4 km, die restlichen 50% der Ammoniakbelastung am betrachteten Standort stammen von weiter entfernten Quellen.

Ein Phänomen, welches bezüglich dem Stickstoffeintrag in der Umgebung von Landwirtschaftsbetrieben berücksichtigt werden muss, sind die nächtlichen Kaltluftabflüsse. In der Nacht kühlt die Luft aus und fliesst entlang der Hangneigung und von der örtlichen Topographie beeinflusst, den Hang hinunter. Diese Kaltluftabflüsse können dazu führen, dass die Ammoniakemissionen eines Landwirtschaftsbetriebes (aus dem Stall sowie aus dem Güllelager) in der Nacht in ein hangabwärts gelegenes Naturschutzgebiet abfliessen. Die Emissionen eines einzelnen Betriebs können somit einen hohen Prozentsatz des Stickstoffeintrags in ein Naturschutzgebiet ausmachen.

Mit der Umsetzung von Massnahmen bei Betrieben in der Nähe von Naturschutzgebieten, insbesondere bei Betrieben mit Kaltluftabfluss in ein Naturschutzgebiet, könnte pro eingesetztem Franken eine deutlich bessere Wirkung im Sinne des vermiedenen Stickstoffeintrags in das betroffene Naturschutzgebiet erzielt werden als bei flächendeckender Umsetzung der entsprechenden Massnahmen.

Aufgrund dieser Betrachtungen erachtet es der Kanton Zürich als sinnvoll, Möglichkeiten für gezielte und kosteneffiziente Massnahmen zum Schutz von Naturschutzgebieten zu prüfen.

LWn5 Überprüfung des Stickstoffausnutzungsgrades in der Suisse-Bilanz

Zielsetzung

In den letzten Jahren wurden schweizweit technische Massnahmen zur Minderung der Ammoniak-Emissionen wie beispielsweise der Einsatz des Schleppschlauchs oder die Abdeckung von Güllelagern gefördert. Daher gelangt weniger Ammoniak-Stickstoff in die Luft, der nun mit den Hofdüngern den Kulturen als Nährstoff zur Verfügung steht und die Stickstoff-Effizienz verändert haben dürfte. Es soll überprüft werden, ob die Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau (GRUDAF 2009), die als Basis für die „Suisse-Bilanz" dienen, noch dem aktuellen Stand entsprechen. Gegebenenfalls ist der Stickstoffausnutzungsgrad in der „Suisse-Bilanz" entsprechend anzupassen.

Beschreibung

Die Baudirektion wird beauftragt, dem Bund folgenden Antrag zu stellen: Bei der Berechnung der Stickstoffeffizienz im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises sei der Basiswert für den Stickstoffausnutzungsgrad in der Nährstoffbilanz zu überprüfen und an die heutigen Gegebenheiten anzupassen.

Wirkung

Für die Berechnung der Reduktionswirkung wurde davon ausgegangen, dass der Basisausnutzungsfaktor von Stickstoff in der Suisse-Bilanz erhöht wird oder dass Abzüge für nicht vermeidbare N-Verluste reduziert werden. Ein Teil jener Stickstoffmenge, die infolge eines sorgfältigeren Umgangs entlang der gesamten landwirtschaftlichen Produktionskette nicht verloren gegangen ist, würde somit in der Suisse-Bilanz als wirksamer Dünger ausgewiesen. Damit würde die erlaubte Zufuhr von hoffremdem N-Dünger, wie z. B. von Harnstoffdünger und somit auch dessen gasförmige Ammoniakverluste reduziert. Es wurde davon ausgegangen, dass für einen Betrieb mit Nutztierhaltung, welcher bisher keine oder nur wenige Massnahmen zur Reduktion von N-Emissionen ergriffen hat, ein Anreiz zum sorgfältigeren Umgang mit Hofdüngern entsteht.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NH_3	-6.4	-10%	-23.7	-37%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Es werden keine Kosten erwartet.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten- und Nutzenabschätzung bezieht sich auf die eingesparten Mineraldüngerzukäufe und auf die Reduktion der Ammoniak-Emissionen aufgrund des eingesparten Harnstoff-Mineraldüngers jener Betriebe, die durch eine Erhöhung des Ausnutzungsfaktors ein Sparpotential für Mineraldünger aufweisen. Bezogen auf alle Landwirtschaftsbetriebe im Kanton Zürich heben sich Nutzen und Kosten für den Mehraufwand auf. Eine effizientere Ausnutzung des Stickstoffs in den Hofdüngern führt zur Reduktion der Zufuhr hoffremder N-Dünger, was eine Kosteneinsparung beim Mineraldünger auf den entsprechenden Betrieben zu Folge hat. Betriebe mit Nährstoffüberschüssen hingegen haben einen Mehraufwand, indem sie die Hofdünger wegführen und umweltgerecht verwerten müssen.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NH_3	-	-	-	-	-	-

Rechtsgrundlagen

Art. 70 Landwirtschaftsgesetz (LWG)
Art. 6 und Anhang Ziffer 2.1 Direktzahlungsverordnung (DZV)

Zuständigkeiten

Bund

Fristen

Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes

Indikatoren

Anpassung der Suisse-Bilanz

Hintergrund/Hinweise

Beim ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) ist die ausgeglichene Düngerbilanz mit der Suisse-Bilanz nachzuweisen. Verschiedene betriebsspezifische Faktoren beeinflussen darin den Ausnutzungsgrad des Hofdünger-Stickstoffs. Diese Faktoren und der Nährstoffbedarf der Kulturen basieren auf den „Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau“ (GRUDAF, Agroscope 2009).

In der aktuellen Suisse-Bilanz wird von einem Basis-N-Ausnutzungsfaktor von 60% ausgegangen in der Annahme, dass mittelfristig im Durchschnitt aller Tierarten dieser Anteil des in den Hofdüngern vorhandenen Gesamtstickstoffes für die Pflanzen verfügbar ist. Zahlreiche betriebsspezifische Faktoren senken diesen Wert. Bei entsprechenden Betriebsverhältnissen spielen Tierart, Aufstallungssystem, Hofdüngerart und -menge, Anteil Wiesland und offenes Ackerland an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche eine Rolle. Der betriebsspezifische N-Ausnutzungsgrad liegt in einem Bereich von 33% bis 60% (Durchschnitt Kanton Zürich 52%). Dieser hat einen zentralen Einfluss auf die Ergänzungsmenge hoffremder N-Dünger, die sich aus der Differenz der verfügbaren N-Menge in den Hofdüngern und dem N-Bedarf der vorhandenen Kulturen ergibt.

Durch sorgfältigen Umgang beim Hofdüngermanagement sowie durch Massnahmen zur Vermeidung von NH_3-Emissionen kann die vorhandene, wirksame N-Menge auf dem Hof gesteigert werden. Damit müssen weniger hoffremde Dünger zugeführt werden, welche ein Emissionspotential aufweisen. Bis jetzt wurde die durch Verlustverminderung theoretisch gewonnene N-Düngermenge buchhalterisch nicht berücksichtigt, was heisst, dass die durch verlustarmen Umgang gewonnene N-Menge zusätzlich nochmals als hoffremder Dünger zugeführt werden konnte.

Ein Reduktionseffekt trifft vor allem bei intensiv geführten Betrieben ein, die ihr N-Kontingent (inklusive der 10%-Toleranz) systematisch ausschöpfen.

Die Grundlagen sollen deshalb von den Forschungsanstalten überprüft und der N-Ausnutzungsgrad allenfalls angepasst werden.

Fn1 Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf

Zielsetzung

Holzfeuerungen weisen heute oft zu hohe Emissionen aus, da die Holzfeuerungen in den letzten Jahren oft überdimensioniert geplant und installiert wurden. Dies hat dazu geführt, dass Holzfeuerungen oft in ungünstigen Betriebszuständen mit hohen Emissionen betrieben werden. Sie werden oft im Teillastbetrieb gefahren und müssen mehrere Male pro Tag hochgefahren oder angefeuert werden. Durch eine bessere Dimensionierung und Steuerung der Anlagen sollen diese ungünstigen Betriebszustände künftig vermindert werden.

Beschreibung

Holzfeuerungen

Holzfeuerungen dürfen pro Heiztag in der Regel nur einmal angefeuert werden. Die Baudirektion erlässt Richtlinien über zulässige Abweichungen.

Holzzentralheizungen sind mit einem genügend grossen Wärmespeicher auszurüsten, so dass eine ausreichende tägliche Wärmeversorgung sichergestellt ist.

Holzzentralheizungen, welche den Anforderungen nicht genügen, sind innert vier Jahren zu sanieren. Die Behörde kann im Einzelfall, insbesondere bei Platzmangel, längere Sanierungsfristen gewähren.

Holzzentralheizungen mit automatischer Beschickung sind soweit technisch möglich ohne Glutbettunterhalt zu betreiben und mit einer automatischen Zündung auszurüsten. Die Höchstdauer im Glutbettunterhaltsbetrieb darf vier Stunden pro Anfeuerung nicht überschreiten.

Holzfeuerungen bis 70 kW

Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW dürfen nur mit trockenem Holzbrennstoff betrieben werden.

Holzfeuerungen ab 70 KW

Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW, welche mit Brennstoffen gemäss Anhang 5 Ziff. 31 Abs. 1 lit. b-c LRV betrieben werden, müssen pro Heizkessel und pro Heiztag während mindestens 12 Stunden einen kontinuierlichen Betrieb grösser als die Minimallast (Minimallast, bei der die Emissionsgrenzwerte noch eingehalten werden; in der Regel 30% der Volllast) ausweisen. Davon ausgenommen sind Holzfeuerungen, die ausschliesslich mit naturbelassenen Holzpellets betrieben werden.

Wirkung

Die Massnahme bewirkt eine Senkung der PM10-Emissionen bei Holzfeuerungen ab 70 kW. Sie betrifft sowohl alte wie auch neue Anlagen. Bei einem Anlagenbestand von rund 900 Holzfeuerungen ergibt sich ein Reduktionspotential von 11% im Jahr 2020.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-3.0	-4%	-5.2	-11%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Der Vollzug wird im Rahmen des bestehenden Stellenetats der Holzfeuerungskontrolle durchgeführt. Es entstehen keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand.

Privatwirtschaft, Haushalte Die bei der Kontrolle beanstandeten Heizungsanlagen müssen entweder neu einreguliert oder saniert werden. Das Einregulieren der Anlagen wie beispielsweise Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten oder ein Brennstoffwechsel verursachen geringe Kosten. Die Sanierung einer Anlage hingegen kann eine Nachrüstung des Wärmespeichers, den Kauf einer zusätzlichen Öl/Gasfeuerung für die Sommermonate oder den Ersatz der bestehenden Anlage bedeuten und höhere Kosten verursachen. Oft sind aufgrund eines höheren Platzbedarfes für die Unterbringung der erforderlichen Anlagenkomponenten bauliche Anpassungen notwendig. Wie hoch die Kosten ausfallen, hängt einerseits vom eingesetzten Holzbrennstoff (z.B. nasser oder trockener Brennstoff) und der verwendeten Anlagentechnik sowie andererseits von der planerischen Auslegung der Feuerungsanlage (ökonomische und ökologische Aspekte) ab. Bei Platzmangel kann die Sanierungsfrist zur Nachrüstung eines Wärmespeichers bei einem gleichzeitigen Kesselersatz bis auf ein Kesselalter von 20 Jahren ausgedehnt werden. Gemäss Berechnungen entstehen im Kanton Zürich aufgrund der Sanierungen von bestehenden Anlagen Kosten in der Höhe von 404‘000 Franken pro reduzierte Tonne PM10. Bei Neuanlagen hingegen können die Investitionskosten gesenkt werden, wenn die Anlagen nicht überdimensioniert sondern optimal auf den Wärmebedarf abgestimmt geplant werden.

Grundsätzlich erhöht die Massnahme Fn1 die Energieeffizienz sowie den Bedienungskomfort der Anlagen. Neben den Emissionen vermindern sich auch das Klagerisiko und das Störfallrisiko. Diese Zusatznutzen können die Kosten für den Mehraufwand allenfalls sogar kompensieren.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	0%	100%	404'000	1'215'000	404'000	2'105'000

Rechtsgrundlagen

Art. 12 Abs. 1 lit. c USG, Art. 16 USG, Art. 15 Abs. 5 LRV
§ 8, 8a Abs. 1 und 8b Abs 1 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Holzfeuerungen bis 70 kW	Gemeinden
Holzfeuerungen ab 70 kW	Amt für Abfall Wasser Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Ab Inkrafttreten der Teilrevision der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Indikatoren

- Anteil beanstandeter Anlagen bei Kontrollen
- Anteil sanierter Anlagen
- Anteil Anlagen mit richtig dimensioniertem Wärmespeicher

Hintergrund/Hinweise

Gemäss Massnahme F3 (aus dem kantonalen Massnahmenplan 2008) muss die Einhaltung des Emissionsgrenzwertes bei Feststofffeuerungen dauernd überwacht werden. Ziel der Massnahme F3 ist der Nachweis, dass die bei Holzfeuerungsanlagen installierten Feinstaubfilter auch tatsächlich dauerhaft in Betrieb stehen und somit auch die beabsichtigte Wirkung erzielen. Die Überwachung in den letzten Jahren zeigte jedoch auf, dass die Ablufttemperaturen der Feuerungsanlagen oft zu niedrig waren und die Filtersysteme deshalb ungenügend funktionierten. Grund war oft eine zu gross dimensionierte Anlage, die einen grossen Anteil der Betriebszeit in Teillastbetriebszuständen oder im Glutbettunterhalt betrieben wurde und deren Abluft deshalb nicht die notwendige Temperatur erreichte. Mit der Massnahme Fn1 soll die Situation verbessert werden, indem Holzfeuerungen besser dimensioniert werden, so dass letztendlich der Filter die gewünschte Wirkung erzielen kann.

Bei bestehenden Anlagen können die Vorgaben der Massnahme Fn1 bedeuten, dass eine Anlage saniert oder ersetzt werden muss. Um zu verhindern, dass noch nicht amortisierte Holzfeuerungsanlagen ersetzt werden müssen, kann die Sanierungsfrist zur Nachrüstung eines Wärmespeichers bei Platzmangel bis auf ein Anlagealter von 20 Jahren ausgedehnt werden, wenn dies mit einem Kesselersatz verbunden ist.

Gemäss den Vorgaben der Massnahme Fn1 darf eine Holzfeuerung in der Regel nur einmal pro Heiztag angefeuert werden. Falls zukünftige Verbesserungen von automatisch beschickten Heizkesseln eine Verminderung der Emissionen bei instationären Betriebsphasen bringen, soll die Zahl der erlaubten Anfeuerungen künftig erhöht werden können. Deshalb wird bewusst die Formulierung „in der Regel“ verwendet. Der Verband SFIH (Hersteller von Holzkesselanlagen) hat die Betriebsvorschriften der Massnahme Fn1 bereits übernommen und ein entsprechendes SFIH-Merkblatt erstellt. Aufgrund dieses Merkblattes arbeiten Kesselhersteller bereits intensiv und erfolgreich daran, instationäre Betriebsphasen von automatisch beschickten Heizkesseln emissionsärmer zu machen. Der Erfolg dieser Entwicklungen wurde in Feldmessungen nachgewiesen. Um dieser positiven Entwicklung Rechnung zu tragen, kann die Behörde bei Heizkesseln mit automatischer Brennstoffbeschickung und tiefen Emissionen im Anfahr-, Ausbrand- und Glutunterhaltsbetrieb unter bestimmten Voraussetzungen die zulässige Anzahl Starts pro Tag erhöhen und die minimale Regelbetriebsdauer reduzieren. Voraussetzung dafür ist, dass keine erheblichen Geruchsbelästigungen entstehen und die Anforderungen bezüglich Einhaltung des Emissionsgrenzwertes für Staub erreicht werden. Dabei kann sich die Behörde auf anerkannte Planungshilfsmittel wie zum Beispiel QM Holzheizwerke (Qualitäts-Management-System für Holzheizwerke zur Produktion und Verteilung von Raumwärme, Wärme zur Warmwasserbereitung und Prozesswärme) von Holzenergie Schweiz beziehen. Gemäss heutigen Erkenntnissen aus Praxismessungen ist es möglich, bei Holzheizkesseln mit automatischer Beschickung und hoher Verbrennungsqualität in instationären Betriebsphasen den Emissionsgrenzwert für Staub auch bei mehreren Starts pro Heiztag einzuhalten.

Bei Verdacht auf übermässige Geruchsimmissionen oder wenn die ordentliche Dauer des Filterbetriebs weniger als 90% der Feuerungsdauer (Dauer des Feuers im Brennraum) beträgt, hat der Betreiber der Anlage die Einhaltung der Vorschriften mit einer Kohlenmonoxidmessung über 24 Stunden im kritischen Betriebsfall nachzuweisen. Anhand dieser 24-Stundenmessung überprüft die Behörde, ob die Anzahl Anfeuerungen und die Regelbetriebsdauer den Vorgaben der Massnahme genügen bzw. ob der Staub-Emissionsgrenzwert eingehalten wird. Andere Nachweise sind nicht ausgeschlossen.

Muss die Anlage beanstandet werden, sind folgende Behebungsmassnahmen zu prüfen:

- Brennstoffwechsel, z.B. Vortrocknung der nassen Schnitzel
- Einschränkung des Einsatzbereichs der Holzfeuerung, z.B. kein Sommerbetrieb
- Nachrüsten einer Oel- oder Gasfeuerung für den Schwachlastbetrieb, z.B. im Sommer (auch für Spitzenlast oder als Notfeuerung einsetzbar)
- Nachrüsten eines genügend grossen Wärmespeichers
- Nachrüsten eines Multizyklonfilters (Grobstaubabscheider vor Feinstaubabscheider)
- Kaminerhöhung (zur Verminderung der Geruchsbelästigung)
- Umbau der Anlage/Andere Wärmebereitstellung

Beim Umbau einer Liegenschaft mit Holzheizung ist eine ganzheitliche Situationsüberprüfung notwendig. Dabei ist in einer ersten Phase zu prüfen, ob der Wärmeverbrauch beispielsweise durch eine verbesserte Gebäudedämmung reduziert werden kann oder ob in naher Zukunft der Wärmebedarf aus anderen Gründen zurückgehen wird. Erst in einer zweiten Phase ist die Art und Grösse des Wärmeerzeugers auszuwählen.

Die Massnahme orientiert sich an den Vorgaben der QM Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz. Diese fordern einen Regelbetrieb von mindestens 12 Stunden. Bei trockenen Holzbrennstoffen soll soweit möglich auf Glutbettunterhaltsbetrieb verzichtet werden. Bei feuchten Brennstoffen oder grossen Anlagen, wo eine automatische Zündung nicht funktioniert, soll der Glutbettunterhaltsbetrieb zeitlich eingeschränkt sein. Diese Vorschriften sollen durch planerische Massnahmen umgesetzt werden.

Bei mit Holz automatisch beschickten Heizkesseln empfiehlt QM Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz die Auslegung des Speichers (nach dem Stand der Technik geregelt) auf ein Wärmeaufnahmevermögen von mindestens 1 h Volllastbetrieb des Heizkessels. Als Praxisregel für einen genügend grossen Wärmespeicher gelten folgende minimale Anforderungen: Für Schnitzelfeuerungen gilt ein Speichervolumen von 25 – 30 Liter/kW und bei Pelletfeuerungen ein Speichervolumen von 20 – 25 Liter/kW.

Bei handbeschickten Holzzentralheizungen empfiehlt QM Holzheizwerke, den Wärmepufferspeicher so gross auszulegen, dass die Wärme für einen Heiztag gespeichert werden kann, wobei diese in der Regel mit einem Abbrand erzeugt wird. Als Planungsgrundlage wird auf die Dimensionierungshilfe von EnergieSchweiz unter www.minergie.ch sowie die einschlägigen Normen wie EN 303-5 verwiesen.

Erläuterungen, Definitionen und Begriffe:

- Als Anfeuerung gelten auch Starts aus dem Glutbettunterhalt.
- Als automatische Beschickung gilt gemäss Europäischer Norm für Heizkessel EN 303-5 Ziffer 3.25, wenn die Zufuhr des Brennstoffs leistungsabhängig durch eine automatische Einrichtung erfolgt. Sie kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen.
- Als Handbeschickung gilt, wenn die Zufuhr des Brennstoffs von Hand in Zeitabständen entsprechend dem Abbrand oder der Wärmeabgabe erfolgt (Ziffer 3.24 EN 303-5).
- Als trockener Holzbrennstoff gilt: Solange die maximale Holzfeuchte bei Schnitzel den Wert von 45% und bei Stückholz den Wert von 20% nicht überschreitet.
- Als Einzelraumfeuerung gilt ein Herd oder eine Holzfeuerung, die vorrangig zur Beheizung eines Raumes verwendet wird. Namentlich sind dies Raumheizer, Einzelherde, Kamineinsätze, Kachelöfen und offene Kamine. Die Messpflicht bei Einzelraumfeuerungen richtet sich nach Anhang 3 LRV.
- Als Holzzentralheizung gilt eine zentrale Heizstelle, die einen oder mehrere Räume oder Gebäude mittels Wasser als Trägermedium mit Wärme versorgt. Holzzentralheizungen müssen in der Regel alle zwei Jahre mit einer Abgasmessung kontrolliert werden.

Fn2 CO-Grenzwert für Holzfeuerungen

Zielsetzung

Der CO-Grenzwert der LRV (Art. 32 Abs. 2) von 4000 mg/m^3 wird verschärft, um den Grenzwert an den heutigen Stand der Technik anzupassen. Damit wird eine bessere Wartung und Instandhaltung der Anlagen erreicht. Ältere Feuerungen, welche eine Lebensdauer von 20 Jahren überschritten haben und die verschärften Grenzwerte nicht einhalten können, müssen innerhalb von vier Jahren ersetzt werden. Holzfeuerungen mit hohen Feinstaubemissionen führen häufig zu Nachbarschaftsklagen. Eine Verschärfung der Grenzwerte vermindert nicht nur die Feinstaub-, sondern auch die Geruchsemissionen in der näheren Umgebung.

Beschreibung

Für handbeschickte Stückholzfeuerungen gilt ein Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid von 2500 mg/m^3.

Für Heizkessel mit automatischer Beschickung gilt ein Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid von 1000 mg/m^3.

Für Zentralheizungsherde gilt ein Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid von 4000 mg/m^3.

Die Kohlenmonoxidemissionen von Holzzentralheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW sind periodisch alle zwei Jahre zu messen.

Bestehende Holzfeuerungen, welche die verschärften Emissionsgrenzwerte nicht einhalten, sind, sobald ihr Alter 20 Jahre übersteigt, innert vier Jahren zu sanieren.

Wirkung

Veraltete Anlagen werden ausgetauscht und durch nach dem Stand der Technik gebaute Anlagen ersetzt. Die Massnahme bewirkt auch eine bessere Wartung und Instandhaltung des bestehenden Anlageparks. Das Reduktionspotential ist mit bis zu 50 Tonnen PM10 pro Jahr erheblich.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-14.3	-6%	-50.0	-22%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Der Vollzug wird im Rahmen des bestehenden Stellenetats der Holzfeuerungskontrolle durchgeführt. Es entstehen keine zusätzlichen Kosten.

Privatwirtschaft, Haushalte Die bei der Kontrolle der Anlagen beanstandeten Heizungsanlagen müssen entweder neu einreguliert oder saniert werden. Das Einregulieren der Anlagen verursacht geringe Kosten. Die Sanierung einer Anlage entspricht dem Kauf einer neuen Anlage. Pro Neuanlage wird mit durchschnittlichen Investitionskosten von CHF 20‘000 bis 30‘000 für kleine Heizungen und CHF 50‘000 bis 60‘000 für grosse Heizungen ausgegangen. Bei Berücksichtigung der Grössenverteilung der Anlagen ergeben sich somit durchschnittliche Investitionskosten von CHF 30‘824 pro zu ersetzender Anlage. Die Lebensdauer einer

Holzheizung beträgt zwischen 20 und 30 Jahren. Damit ergeben sich jährliche Kosten pro Anlage von CHF 1‘770.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	0%	100%	9‘520	136'000	9‘520	476'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs 1 lit. b und c USG

Art. 32 Abs. 2 LRV

§ 8 Abs. 3-7 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Gemeinden

Fristen

Für Holzfeuerungen, die nach dem Inkrafttreten der verschärften CO-Grenzwerte erstellt wurden, gelten bei Überschreitung des Emissionsgrenzwertes (EGW) im Sinne Leitfaden Feuerungskontrolle für den Kanton Zürich folgende Sanierungsfristen:

Beurteilungswert* kleiner als das Anderthalbfache des EGW:	8 Jahre
Beurteilungswert* zwischen 1.5- bis 3-fachen des EGW:	4 Jahre
Beurteilungswert * grösser als das Dreifache des EGW:	2 Jahre
Im Klagefall/bei übermässigen Immissionen:	bis zur nächsten Heizperiode

* Beurteilungswert = Messwert abzüglich der Messunsicherheit gemäss Messempfehlungen F-Wert 25%

Kohlenmonoxid-Konzentration in mg/m^3	Stückholz	Schnitzel/Pellets	Zentralheizherde
Emissionsgrenzwert	2‘500	1‘000	4‘000
Messunsicherheit F-Wert 25%	833	333	1‘333
Beanstandungswert**	3‘334	1‘334	5‘334

** Maximale zulässige Kohlenmonoxid-Konzentration im Abgas

Indikatoren

Messprotokolle

Hintergrund/Hinweise

Neben Holzfeuerungen ab 70 kW sind auch rauchende Holzfeuerungen bis 70 kW verantwortlich für die hohe Feinstaubbelastung, für den Wintersmog und die zunehmende Anzahl Nachbarschaftsklagen wegen Rauchemissionen oder Geruchsimmissionen.

Tiefe Verbrennungstemperatur, unangepasste Luftzuführung und kurze Verweilzeit der Abgase in heissen Verbrennungszonen führen zu unvollständiger Verbrennung von Holz und somit zu hohen Kohlenmonoxid- und Feinstaubemission, aber auch zu Emissionen von organischen Verbindungen (Holzgas) als Vorläuferschadstoff von Feinstaub. Insbesondere die in der Umgebungsluft zu Feinstaub umgewandelten organischen Verbindungen (kondensiertes Holzgas wird zu Feinstaub) machen einen erheblichen Anteil an der Feinstaubfracht aus. Das BAFU geht bei Holzfeuerungen kleiner 50 kW davon aus, dass mit der Berücksichtigung des in der Umgebungsluft

zusätzlich gebildeten Feinstaubs sich die Feinstaubfracht, in Bezug auf die am Kamin gemessene Feinstaubfracht, um mehr als das Doppelte erhöht. Dabei sind die Stückholzzentralheizungen mit einem Frachtanteil von etwa 80% des Feinstaubs aus Holzfeuerungen bis 70 kW Hauptverursacher. Insbesondere die Startphase hat bei Stückholzfeuerungen einen entscheidenden Einfluss auf die Verbrennungsqualität (über den Abbrand einer Charge) sowie auf die Feinstaubfracht und soll im Rahmen der Emissionskontrolle bei allen Zentralheizungen überprüft werden.

Die Verbrennungsqualität lässt sich in der Praxis einfach mittels einer Kohlenmonoxid-Messung als Leitgrösse beurteilen. Tiefe Kohlenmonoxid-Konzentrationen im Abgas der Feuerung weisen auf tiefe VOC- und Feinstaub-Emissionen hin. Verschärfte Kohlenmonoxid-Emissionsgrenzwerte und neuere Messmethoden bei Stückholzfeuerungen, welche auch die Startphasen der Verbrennung berücksichtigen, ermöglichen eine Reduktion der Feinstaubemissionen (auch ohne Einsatz eines Feinstaubfilters). Messungen gemäss Typenprüfung haben gezeigt, dass der Ausstoss von Holzgas ab einem Kohlenmonoxidwert von weniger als etwa 800 mg/m^3 minimiert ist und eine Feinstaubkonzentration von weniger als 100 mg/m^3 erreicht werden kann. Bei einer schlechten Verbrennungsqualität hingegen werden Feinstaubkonzentrationen von 1‘500 mg/m^3 erreicht. Bei der Typenprüfung wird der Stückholzkessel im warmen Zustand gemessen. Bei der Emissionskontrolle hingegen sollen die Emissionen im Praxisbetrieb abgebildet werden. Dies bedeutet, dass der Start des Kessels aus dem kalten Zustand berücksichtigt werden soll. Zur Bestimmung des entsprechenden Grenzwertes wurde auf die Feldmessungen der Stadt Zürich im Rahmen der bisher erfolgten Kontrollen abgestützt und ein Kohlenmonoxid-Grenzwert von 2‘500 mg/m^3 bestimmt. Ein typengeprüfter Kessel kann diesen Emissionsgrenzwert bei fachgerechtem Betrieb im Praxisbetrieb problemlos einhalten.

Die Massnahme hat zum Ziel, eine gute Verbrennungsqualität bei den betroffenen Holzfeuerungsanlagen zu erreichen. Erst wenn eine gute Verbrennungsqualität erreicht ist, lohnt sich auch ein allfälliger Filtereinbau, da die Funktionsfähigkeit des Filters dann auch gewährleistet ist.

Fn3 Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV

Zielsetzung

Die NOx-Emissionsgrenzwerte für stationäre Verbrennungsmotoren sollen schweizweit verschärft werden. Damit soll verhindert werden, dass eine allfällige Zunahme stationärer Verbrennungsmotoren aus energiepolitischen Gründen zu erhöhten NOx-Emissionen führt.

Beschreibung

Die Baudirektion wird beauftragt, dem Bund folgenden Antrag zu stellen: Die NOx-Emissionsgrenzwerte für stationäre Verbrennungsmotoren gemäss Ziffer 82 Anhang 2 der Luftreinhalte-Verordnung seien wie folgt zu verschärfen.

beim Betrieb mit Gas:

- < 100 kW: 250 mg/m^3
- 100-1000 kW: 150 mg/m^3
- 1000 kW: 100 mg/m^3

beim Betrieb mit Diesel:

- < 100 kW: 400 mg/m^3
- 100-1000 kW: 250 mg/m^3
- > 1000 kW: 250 mg/m^3

Wirkung

Die Massnahme bewirkt den Einbau von Abgasreinigungstechniken nach dem heutigen Stand der Technik. Das Reduktionspotential pro Jahr beträgt 14.1 Tonnen NOx.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-14.1	-23%	-14.1	-23%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand fallen keine Kosten an. Kosten, die der öffentlichen Hand als Besitzer von Anlagen (z.B. Gemeindeverwaltungen) entstehen, sind unter Privatwirtschaft und Haushalte aufgeführt.

Privatwirtschaft, Haushalte Zur Bestimmung der Kosten für Privatwirtschaft und Haushalte wird davon ausgegangen, dass erdgasbetriebene Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen die neuen Grenzwerte einhalten können und dass allenfalls ein Einregulieren der Anlage nötig ist (Auskunft des schweizerischen Wärme-Kraft-Kopplungsverbandes). Das Einregulieren der Anlagen verursacht nur geringe Kosten.

Dieselbetriebene Anlagen können gemäss Auskunft des schweizerischen Wärme-Kraft-Kopplungsverbandes die neuen Grenzwerte einhalten, sofern sie mit einem Filter ausgerüstet werden. Solche werden nur vereinzelt bei Arbeiten am Stromnetz als Stromersatzanlagen verwendet.

Die heute installierte Leistung gasbetriebener WKK beträgt hochgerechnet auf den Kanton 15‘019 kW. Unter der Annahme von Einregulierungskosten von CHF 20 pro kW Leistung und einer Lebensdauer der Anlage von 20 Jahren entstehen Kosten von CHF 20‘190 pro Jahr

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	0%	100%	1‘400	20'000	1‘400	20'000

Rechtsgrundlagen

Art. 32 und 34 LRV

Zuständigkeiten

Bund

Fristen

Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes

Indikatoren

LRV Änderung

Hintergrund/Hinweise

Zwischen Luftreinhaltung einerseits und Energiepolitik und Klimaschutz anderseits bestehen ausgeprägte Synergien: Die Reduktion des Verbrauchs an Treib- und Brennstoffen führt in der Regel zu einer Verminderung von Luftschadstoffemissionen. Die Minderung der Russ- und Ozonbelastung trägt ihrerseits mit rascher Wirkung zum Klimaschutz bei. Besonders zu erwähnen ist der Grundsatz der Sanierung, welcher in der Umweltschutzgesetzgebung im Gegensatz zur Energiegesetzgebung verankert ist und im Bereich des Verkehrs (Massnahmenpläne) und der Feuerungen sowohl zur Verminderung der Luftbelastung wie auch des Verbrauchs an Treib- und Brennstoffen geführt hat. Im Grundsatz sind alle Massnahmen der Energiestrategie, welche den Energieverbrauch reduzieren, zu unterstützen. In bestimmten Fällen treten allerdings Zielkonflikte auf: gewisse Technologien der Energiegewinnung durch Verbrennen von Treib- und Brennstoffen bewirken erhebliche Schadstoffemissionen, welche 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 heikel sind. Auch Gaskraftwerke sind nicht nur unter dem Aspekt der CO_2-Emissionen, sondern auch unter demjenigen der Stickoxidemissionen zu diskutieren. Damit die negativen Auswirkungen auf die Luftqualität in Grenzen gehalten werden können, ist einerseits sicherzustellen, dass dem Grundsatz der Vorsorge im Sinne von Artikel 11 Absatz 2 des Umweltschutzgesetzes genüge getan wird, was mit dem gegenwärtigen Stand der Luftreinhalte-Verordnung nicht immer der Fall ist. Anderseits ist dafür zu sorgen, dass im Falle der finanziellen Förderung solcher Technologien weitere spezifische Anforderungen zur Begrenzung negativer lufthygienischer Auswirkungen gestellt werden.

Der Gesetzesentwurf zur Energiestrategie 2050 sieht die finanzielle Förderung von Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen vor. Da die CO_2-Emissionen der mit fossilem Brennstoff (insbesondere Erdgas) betriebenen Motoren zu kompensieren sind, ist zu erwarten, dass damit ein Ersatz von Heizkesseln verbunden ist. Bei den heutigen Emissionsbegrenzungen der Luftreinhalte-Verordnung (LRV Anhang 2, Ziffer 824) hat dies zur Folge, dass die

Stickoxid-Emissionen pro erzeugte Wärmeenergie um ein Vielfaches ansteigen werden. Auf Grund von Erfahrungen mit Emissionsbegrenzungen, wie sie mittels kantonalen Massnahmenplänen seit rund zwanzig Jahren vielerorts vollzogen werden, ist bekannt, dass der Stand der Technik eine Absenkung des LRV-Grenzwerts für Stickoxide bei stationären Motoren erlaubt. Deshalb ist unter den ökologischen Mindestanforderungen, die gemäss Artikel 31 Absatz 1 des Energiegesetz-Entwurfs an eine finanzielle Förderung zu stellen sind, insbesondere eine Verschärfung des aktuellen NOx-Emissionsgrenzwertes vorzusehen. Mit Systemen zur Verminderung von Stickoxiden ist dies ohne weiteres möglich. Damit ist bei einem Wechsel der Wärmeerzeugung von einem Heizkessel zu einem Motor zwar immer noch eine Erhöhung der Emissionen um rund die Hälfte verbunden, da ein wesentlicher Teil der Brennstoffenergie in Strom umgewandelt wird, der damit verbundene Emissionsanstieg ist angesichts der energiepolitischen Ziele aber vertretbar. Eine zweckmässigere Lösung als die Festlegung des Grenzwerts in den Förderbestimmungen der Energiegesetzgebung ist eine Absenkung der Emissionsbegrenzung direkt in der LRV. Dies würde es den Kantonen auch erlauben, auf verschärfte Emissionsgrenzwerte in den Massnahmenplänen zu verzichten und damit in der ganzen Schweiz einheitliche Grenzwerte zu bewirken, was auch im Interesse der Branche liegt.

Fn4 Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromanlagen

Zielsetzung

Heute sind stationäre Verbrennungsmotoren, welche als Notstromanlagen genutzt werden und höchstens während 50 Stunden pro Jahr betrieben werden, von den Emissionsbegrenzungen in der LRV ausgenommen. Notstromanlagen können jedoch kurzzeitig und lokal hohe PM10-Emissionen verursachen. Zudem können sie jährliche NOx-Frachten erreichen, die in der Grössenordnung von leistungsmässig vergleichbaren LRV-konformen Gebäudeheizungen liegen, und dies, obwohl sie nur kurzzeitig betrieben werden. Deshalb sollen in der LRV auch für Notstromanlagen Grenzwerte festgesetzt werden. Aus diesem Grund stellt der Kanton einen entsprechenden Antrag an den Bund. Ziel ist eine einheitliche Regelung für alle Anlagen in der Schweiz.

Beschreibung

Die Baudirektion wird beauftragt, dem Bund folgenden Antrag zu stellen: Mit einer Anpassung von Anhang 2 Ziffer 82 LRV seien Emissionsbegrenzungen für stationäre Verbrennungsmotoren festzulegen, die während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden.

Wirkung

Für die Berechnungen wird davon ausgegangen, dass eine Partikelfilterpflicht für Neuanlagen ab 1 MW thermische Leistung eingeführt wird. Bis im Jahr 2020 bewirkt die Massnahme eine Reduktion der PM10-Emissionen aus Notstromanlagen um 9%.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	0.0	-2%	-0.1	-9%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Es werden keine Kosten erwartet.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten sind abhängig von der Leistungsklasse der Notstromanlagen. Die Investitionskosten für einen Partikelfilter werden auf CHF 43‘000 (1-2 MW), CHF 54‘000 (2-3 MW) beziehungsweise 80‘000 (> 3 MW) geschätzt. Die jährlichen Unterhaltskosten betragen etwa 1% der Investitionskosten. Es wurde mit einer Lebensdauer von 30 Jahren und einem Diskontierungssatz von 3% gerechnet. Daraus ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten annualisierten Gesamtkosten.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	0%	100%	1'509'800	29'600	1'509'800	177'600

Rechtsgrundlagen

Art. 33 und 34 LRV
Anhang 2 Ziffer 82 LRV

Zuständigkeiten

Bund

Fristen

Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes

Indikatoren

Teilrevision der Luftreinhalte-Verordnung (Anhang 2 Ziffer 82)

Hintergrund/Hinweise

Grundsätzlich besteht eine Meldepflicht für Notstromanlagen, welche weniger als 50 Stunden pro Jahr betrieben werden. Die Handhabung in Gemeinden und Städten ist jedoch unterschiedlich und es gibt keinen einheitlichen Vollzug. Eine Regelung in der LRV würde den Vollzug wesentlich vereinfachen.

F1 Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen

Zielsetzung

Gemäss LRV darf gewerbliches Restholz (z.B. beschichtete Spanplatten) schon in Feuerungsanlagen über 40 kW verbrannt werden. Bei grösseren Holzfeuerungsanlagen über 70 kW verlangt die LRV künftig die Installation eines Abgasreinigungssystems (z.B. Elektrofilter oder Gewebefilter). Bei kleineren Anlagen können jedoch aus Gründen der Verhältnismässigkeit keine wirkungsvollen Abgasreinigungssysteme vorgeschrieben werden.

Da die Verbrennung von belastetem Restholz (nicht naturbelassenem Holz wie beispielsweise verleimtem, beschichtetem, bemaltem, behandeltem Holz und Spanplatten) besonders schädliche Emissionen verursacht, soll die Verbrennung von belastetem Restholz in kleineren Anlagen bis 70 kW verboten werden (Teilmassnahme a).

Bei grösseren Anlagen über 70 kW sollen die entsprechenden Abgasreinigungssysteme im Kanton Zürich bereits früher eingesetzt werden, als die Fristen der LRV verlangen (Teilmassnahme b).

Beschreibung

a) In Holzfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW darf kein Restholz gemäss Anhang 5 Ziffer 31 Abs. 1 lit. c LRV verbrannt werden, das bemalt, beschichtet, verleimt, behandelt oder in anderer Weise belastet ist.

b) Für Holzfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW, in denen naturbelassenes Holz oder Restholz nach Anhang 5 Ziffer 31 Abs. 1 lit. a-c LRV verbrannt wird, gelten für die Einhaltung der in Anhang 3 Ziffer 522 LRV vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte folgende Sanierungsfristen:

	Sanierungsfristen	
*Feuerungswärmeleistung**	*Naturbelassenes Holz bis*	*Restholz bis*
Über 70 kW bis 500 kW	31. Dezember 2021	31. Dezember 2016
Über 500 kW	31. Dezember 2017	31. Dezember 2012

*maximale Feuerungswärmeleistung (FWL) = Brennstoffmenge x unterer Heizwert. Falls auf dem Typenschild nur die Nennwärmeleistung angegeben ist, gilt bei Heizkesseln für das Maximum der FWL = Nennwärmeleistung x 1.15.

Wirkung

Die Massnahme senkt durch das Verbot gewerblicher Restholzverbrennung in Feuerungen < 70 kW und infolge der gegenüber der LRV vorgezogenen Einführung der Emissionsgrenzwerte für Feuerungen > 70 kW (d.h. Einsatz von Feinstaubabscheider oder Rauchgasfilter) die Emissionen um ca. 75%.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	**2015**		**2020**	
	A	**B**	**A**	**B**
PM10	-23.2	-76%	0.0	0%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung (u. a. Information) und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2016) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Im Kanton Zürich müssen etwa 420 Anlagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 250 kW saniert werden. Es wurde angenommen, dass bis 2015 rund 150 Anlagen und bis 2020 insgesamt rund 400 Anlagen saniert sein werden. Die Investitionskosten werden auf CHF 120‘000 und die Betriebs- und Unterhaltskosten auf jährlich rund CHF 800 pro Anlage geschätzt. Bei einer Lebensdauer der Filter von 20 Jahren und einem Diskontierungssatz von 3% belaufen sich die jährlichen Kosten auf ca. CHF 8‘900.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	1%	99%	57'000	1'327'000	-	-

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b und c USG
Art. 5, 9 und 10 LRV, Anhang 3 Ziffer 522 LRV
§ 8a Abs. 2 und 8b Abs. 2 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Teilmassnahmen a) und b) Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Teilmassnahme a) Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan
Teilmassnahme b) siehe Tabelle Seite 52

Indikatoren

- Anzahl Klagen oder Meldungen der Feuerungskontrolle an die Vollzugsbehörde infolge Verbrennung von gewerblichem Restholz in Anlagen < 70 kW
- Anteil sanierte Holzfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung > 70 kW

Hintergrund/Hinweise

Teilmassnahme a) In der Stadt Zürich ist die Verbrennung von gewerblichem Restholz in Anlagen < 500 kW wegen häufigen Klagen bereits seit Jahren verboten.

Teilmassnahme b) Für Holzfeuerungen < 500 kW ist gemäss LRV eine Sanierungsfrist von bis zu zehn Jahren vorgesehen. Für das Verbrennen von belastetem gewerblichem Restholz (z.B. Spanplatten) ist es angezeigt, die Sanierungsfrist zu verkürzen – sollten im Vollzug Probleme entstehen, so kann jederzeit auf naturbelassenes Brennholz oder auf unbelastetes gewerbliches Restholz ausgewichen werden und das anfallende belastete Restholz kann in einem Nachbarbetrieb verbrannt werden, der bereits über ein entsprechendes Abgasreinigungssystem verfügt. Die Entsorgung von Restholz in einer Kehrichtverbrennungsanlage ist ebenfalls jederzeit möglich.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F2 Verbrennung von Wald-, Feld-und Gartenabfällen im Freien

Zielsetzung

Die Verbrennung im Freien ist im Kanton Zürich für ca. 9% der Russ-Emissionen verantwortlich, wobei es sich hier um gesundheitlich besonders gefährliche Russpartikel handelt. Diese Russpartikel sammeln sich während Inversionslagen, die in den Wintermonaten häufig auftreten, in den unteren Luftschichten an und können zu übermässigen Immissionen führen. Deshalb soll die Verbrennung im Freien in dieser Zeit eingeschränkt werden.

Beschreibung

In den Monaten November bis Februar dürfen Wald-, Feld- und Gartenabfälle nach Art. 26b Abs. 1 LRV nicht im Freien verbrannt werden. Ausgenommen sind Brauchtumsfeuer und Grillfeuer.

In folgenden Fällen kann der zuständige Revierförster Ausnahmebewilligungen nach Art. 26b Abs. 2 LRV für das Verbrennen von Waldabfällen erteilen:

- akutes Auftreten von Forstschädlingen,
- Verklausungsgefahr in Fliessgewässern,
- Waldrandpflege in schwer zugänglichem Gebiet,
- extreme Waldschadensereignisse.

In folgenden Fällen kann die Gemeinde Ausnahmebewilligungen nach Art. 26b Abs. 2 LRV für das Verbrennen von Feldabfällen erteilen:

- Verklausungsgefahr in Fliessgewässern,
- Hecken-und Weidepflege in schwer zugänglichem Gebiet.

Wirkung

Ohne Verbrennungsverbot betragen die jährlichen Emissionen durch die Verbrennung von Wald-, Feld- und Gartenabfällen ca. 90 t PM10 und 13 t NO_x. Infolge des Wechsels auf anderweitige Entsorgungsmöglichkeiten innerhalb der vier Wintermonate wird die Reduktion der Schadstoffemissionen auf einen Drittel der Referenzemissionen geschätzt. Zusätzlich werden durch diese Massnahme 12 t VOC eingespart.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-30.0	-33%	-30.0	-33%
NOx	-4.5	-33%	-4.5	-33%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten alternativer Entsorgungswege werden vernachlässigt. Es wird davon ausgegangen, dass teure Entsorgungswege wie etwa die gebührenpflichtige Kehrichtabfuhr gemieden werden und vermehrt auf Verbrennung in Feuerungsanlagen und Kompostierung umgestellt wird.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	100%	0%	300	10'000	300	10'000
NOx	100%	0%	2'200	10'000	2'200	10'000

Rechtsgrundlagen

Art. 26b LRV
§ 14 Abs. 3 Abfallgesetz
§ 17 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Wenn die Abfälle aus einem Gebiet stammen, welches im Nutzungs- oder Richtplan als Wald ausgeschieden ist, ist der Revierförster zuständig, sonst die zuständige Stelle der Gemeinde.

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anzahl Fälle, bei welchen die Polizei ausrücken muss aufgrund von Verbrennung von Wald-, Feld- und Gartenabfällen im Freien ohne Ausnahmebewilligung

Hintergrund/Hinweise

Gemäss Art. 26b LRV dürfen Wald-, Feld- und Gartenabfälle nur dann im Freien verbrannt werden, wenn sie so trocken sind, dass dabei nur wenig Rauch entsteht. Die LRV überlässt es den Kantonen, das Verbrennen solcher Abfälle ausserhalb von Anlagen einzuschränken oder zu verbieten, wenn übermässige Immissionen zu erwarten sind. Wie Immissionsmessungen zeigen, ist dies vor allem in den Wintermonaten der Fall. Anlässlich der Wintersmogperiode Anfang 2006 durchgeführte Untersuchungen zeigten, dass im Winter die hohen Russbelastungen nicht nur aus Dieselmotoren, sondern massgeblich auch aus der Verbrennung von Holz stammen.

Gemäss Art. 14 Abs. 3 des kantonalen Abfallgesetzes ist die Verbrennung von Wald-, Feld-und Gartenabfällen erlaubt, sofern daraus keine übermässigen Immissionen entstehen. Im Winter entstehen jedoch häufig übermässige Immissionen, da Inversionslagen den vertikalen Luftaustausch verhindern. Deshalb wird die Verbrennung der genannten Abfälle im Freien in den Wintermonaten eingeschränkt.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F3 Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen

Zielsetzung

Für Feststofffeuerungen, in welchen Holz, Altholz, Papier und ähnliche Abfälle sowie feste biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft verbrannt werden, sieht die LRV alle zwei Jahre eine Kontrolle vor. Dies ist mit den neuen strengen Staubgrenzwerten und der damit verbundenen Pflicht zur Installation eines Abgasreinigungssystems (z.B. Gewebefilter oder Elektrofilter) jedoch nicht ausreichend, weshalb im Kanton Zürich eine kontinuierliche Überwachung vorgeschrieben werden soll. Es soll sichergestellt werden, dass das Abgasreinigungssystem immer eingeschaltet ist und die Abgase nur in Ausnahmefällen über einen Bypass entweichen.

Beschreibung

Bei Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW, in denen Stoffe gemäss Anhang 2 Ziffer 721 Abs. 1 oder 741 Abs. 1 LRV oder Stoffe nach Anhang 5 Ziffer 2 oder 3 LRV verbrannt werden, ist die Einhaltung des Emissionsgrenzwertes für Feststoffe dauernd zu überwachen. Dies erfolgt mittels Messung und Auswertung der Feststoffemissionen oder einer anderen geeigneten Betriebsgrösse.

Wirkung

Infolge der kontinuierlichen Überwachung der Staub-Emissionen können Störfälle frühzeitig erkannt und behoben werden. Dadurch sind übermässige Staub-Emissionen während längerer Zeit vermeidbar. Das Reduktionspotenzial wird auf ca. 37 t PM10 pro Jahr geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-37.0	-30%	-37.0	-30%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Infolge der Massnahme muss im Kanton Zürich bei ca. 400 Anlagen eine kontinuierliche Überwachung der Abgasreinigungssysteme durchgeführt werden. Eine qualitative Überwachung mittels Auswertung von Kessel- und Filterbetriebssignale kostet etwa CHF 10‘000. Die Betriebs- und Unterhaltskosten liegen bei 1% der Investitionskosten (CHF 100 pro Anlage und Jahr). Bei einer Lebensdauer von 15 Jahren und einem Diskontierungssatz von 3% ergeben sich dadurch jährliche Kosten von CHF 900 pro Anlage.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	0%	100%	10'000	370'000	10'000	370'000

Rechtsgrundlagen

Art. 13 Abs. 4 LRV
§ 8b Abs. 3 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anteil Anlagen, welche mit einer kontinuierlichen Überwachung ausgerüstet sind

Hintergrund/Hinweise

Gemäss Revision der LRV von 2007 müssen Holzfeuerungen über 70 kW in der Regel mit einem Abgasreinigungssystem (z.B. Gewebefilter oder Elektrofilter) ausgerüstet sein. Die heute verwendeten Gewebefilter können bei der Verbrennung von feuchtem Holz verblocken und verfügen deshalb über einen Bypass. Die alternativ verwendbaren Elektrofilter funktionieren nur bei fliessendem Strom. Die Funktionsweise ist deshalb bei beiden Filtertypen nicht gesichert und soll mit einer kontinuierlichen Überwachung überprüft werden. Dies kann auf verschiedene Arten geschehen, beispielsweise mit einer Staubmessung oder mit einer Überprüfung der Bypassklappe bei einem Gewebefilter oder des Stromflusses bei einem Elektrofilter. Als weitere Möglichkeiten kommen auch eine Überwachung des Druckverlustes über dem Filter oder der Einsatz eines Filterwächters in Frage. Eine qualitative Überwachung mittels Auswertung von Kessel- und Filterbetriebssignalen kostet etwa 1/3 der Investitionskosten für eine Staubmessanlage. Aus diesem Grund wurde bei der Kosten- und Wirkungsberechnung nur diese Methode berücksichtigt.

Die Verfügbarkeit der Entstaubungseinrichtung muss mindestens 97% der Betriebszeit betragen. Im Rahmen der periodischen Emissionskontrolle ist dem AWEL ein entsprechender Bericht über die Verfügbarkeit der Entstaubungseinrichtung vorzulegen. Dieser soll die Betriebszeit der Entstaubungseinrichtung im Vergleich zur Betriebszeit der Feuerung aufzeigen. Kann die Verfügbarkeit der Entstaubungseinrichtung den Wert von mindestens 97% der Normalbetriebszeit nicht einhalten, muss nachgewiesen werden, dass die Anlage hinsichtlich Systemauswahl und Dimensionierung nach anerkannter Praxisregel (zum Beispiel Qualitäts-Management Holz) ausgelegt wurde und die Entstaubungseinrichtung hinsichtlich Minimierung des Feststoffausstosses dem Stand der Technik entspricht.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F4 Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren

Zielsetzung

Auch für kleinere stationäre Verbrennungsmotoren sollen Luftschadstoff-Grenzwerte festgelegt werden. Da die LRV keine Grenzwerte für stationäre Verbrennungsmotoren mit einer Leistung unter 100 kW vorsieht, gelten im Kanton Zürich für diese Anlagen dieselben Grenzwerte wie für die grösseren stationären Verbrennungsmotoren über 100 kW gemäss LRV.

Bei kleineren stationären Verbrennungsmotoren (unter 100 kW) zur Verwertung von Klärgas wird betreffend des CO-Grenzwertes eine Ausnahme von dieser Verschärfung gewährt, da es bei diesen Anlagen schwierig ist, sowohl den NOx- als auch den CO-Grenzwert der LRV (für Anlagen über 100 kW) einzuhalten. Mit dieser Ausnahmeregelung soll im Sinne des Klimaschutzes verhindert werden, dass das Klärgas abgefackelt wird.

Beschreibung

Für stationäre Verbrennungsmotoren gelten die Emissionsbegrenzungen gemäss Anhang 2 Ziffern 823 und 824 LRV unabhängig von der Feuerungswärmeleistung.

Bei der Klärgasverwertung in stationären Verbrennungsmotoren mit einer Feuerungswärmeleistung bis 100 kW gilt für Kohlenmonoxid ein Emissionsgrenzwert von 1300 mg/m^3, bezogen auf Normbedingungen und einen Sauerstoffgehalt von 5% im Abgas.

Wirkung

Die Massnahme setzt Emissionsgrenzwerte für kleinere Verbrennungsmotoren fest. Dabei wird das Hauptgewicht auf die Vermeidung von NOX-Emissionen gelegt. Die Reduktionswirkung bei den betroffenen Anlagen wird auf ca. 90% geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-54.0	-90%	-54.0	-90%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 2‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Es wird davon ausgegangen dass diese Massnahme für Private kostenneutral bleibt.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	100%	0%	40	2'000	40	2'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b USG

§ 9 Abs. 1-2 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anteil stationäre Verbrennungsmotoren, welche die Emissionsgrenzwerte einhalten

Hintergrund/Hinweise

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F5 NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas

Zielsetzung

Die Pflicht zur Ausrüstung von Öl- und Gasfeuerungen mit stickoxidarmen Brennern (LowNOx-Technologie), die seit 1. Juli 1992 für neue Anlagen gilt, wird auf die älteren Anlagen ausgeweitet. Dasselbe gilt, wenn bei einer bestehenden Anlage nur der Brenner oder der Kessel ersetzt wird.

Beschreibung

a) Hält eine Feuerungsanlage für Öl oder Gas mit einer Feuerungswärmeleistung unter 70 kW, die vor dem 1. Juli 1992 installiert worden ist, lediglich den NOx-Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung nicht ein, gelten folgende Sanierungsfristen:
   - bei Anlagen der Baujahre 1987 bis 1992: Sanierung bis Ende 2015

b) Hält eine Feuerungsanlage für Öl oder Gas mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW, die vor dem 1. Juli 1992 installiert worden ist, lediglich den NOx-Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung nicht ein, beträgt die Sanierungsfrist zwei Jahre.

c) Feuerungsanlagen für Öl oder Gas, die nach dem 30. Juni 1992 installiert worden sind und die Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung nicht einhalten, sind innert 30 Tagen nach der amtlichen Messung einzuregulieren.

   Werden die Grenzwerte weiterhin überschritten, ordnet die Behörde die Sanierung der Anlage an. Sie räumt dafür eine Frist von einem Jahr bis vier Jahren ein.

d) Wird bei einer bestehenden Öl- oder Gasfeuerung der Brenner oder der Kessel ersetzt, gelten die Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung für Neuanlagen.

Wirkung

Infolge der Verkürzung der Sanierungsfristen wird ein Teil der Feuerungen vorzeitig ersetzt. Es wird davon ausgegangen, dass der Ersatz der Anlagen jeweils zu einem Drittel altersbedingt, durch die LRV und durch die vorliegende Massnahme erfolgt. Ende 2015 müssen alle Öl- und Gasfeuerungen (< 70 kW) infolge der LRV saniert sein, daher wirkt diese Massnahme nur bis zum Jahr 2015.

Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2015 mit der Massnahme 100% aller Anlagen umgerüstet bzw. saniert worden sind. Ohne Massnahme wird ein Anteil sanierter Anlagen von 99% angenommen aufgrund Verkürzung der Sanierungsfristen und altersbedingter Sanierung. Mit einem jährlichen Ölverbrauch von 3.45 GWh und einem Gasverbrauch von 1.72 GWh und den geltenden NOx-Grenzwerten der LRV für Öl- und Gasbrenner ergibt sich die nachfolgend aufgeführte Reduktion.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-3.1	-1%	0.0	0%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die fürs Jahr 2015 (Sanierungsfrist) auf CHF 15‘000 geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Für den Kanton Zürich wird von 77‘000 Feuerungen bis 70 kW Feuerungswärmeleistung ausgegangen. Bis Ende 2014 sind fast alle Anlagen saniert worden (schätzungsweise 99%), im Jahr 2015 muss daher noch 1% dieser Anlagen ersetzt werden, wobei ein Drittel der Kosten auf die Massnahme entfallen. Ab 2016 stellt diese Massnahme gegenüber der LRV keine Verschärfung mehr dar, daher entfallen ab diesem Jahr keine Kosten mehr auf die Massnahme. Als Referenz dient eine 40 kW-Feuerung mit Investitionskosten von CHF 20‘000 pro Anlage und mit einer Lebensdauer von 30 Jahren.

Mit einem Diskontierungssatz von 3% ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten annualisierten Gesamtkosten.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	1%	99%	257'000	785'000	-	-

Rechtsgrundlagen

Art. 32 Abs. 2 LRV
§ 2 Abs. 2, §§ 4-6 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Teilmassnahme a)	Sanierung bis Ende 2015
Teilmassnahme b)	zwei Jahre ab Sanierungsaufforderung
Teilmassnahme c)	30 Tage ab der amtlichen Messung bzw. ein bis vier Jahre ab Sanierungsaufforderung
Teilmassnahme d)	Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anteil sanierter Anlagen (in den entsprechenden Baujahren) gemäss dem Jahresbericht der Feuerungskontrolle der Gemeinde

Hintergrund/Hinweise

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F6 Emissionsgrenzwert für Dampfkessel

Zielsetzung

Die Dampfkessel (Heizmediumstemperaturen über 110°C) sollen dieselben Grenzwerte erfüllen wie Anlagen mit Heizmediumstemperaturen unter 110°C. Dies bedeutet, dass Dampfkessel ebenfalls mit LowNOx-Technologie ausgerüstet werden müssen.

Beschreibung

Bei Feuerungsanlagen mit Heizmediumstemperaturen über 110°C dürfen die Stickoxid-Emissionen bei Heizöl „extraleicht“ höchstens 120 mg/m^3 und bei Gasbrennstoffen höchstens 80 mg/m^3 betragen (Anhang 3 Ziffer 411 Abs. 1 und Ziffer 61 LRV).

Erfordert eine Anlage aus technischen Gründen eine Heizmediumstemperatur über 110°C, kann die Baudirektion die Grenzwerte bei Öl bis 150 mg/m^3 und bei Gas bis 110 mg/m^3 erhöhen.

Wirkung

Im Kanton Zürich werden mit den betreffenden Anlagen ca. 950 Mio. kWh Energie pro Jahr erzeugt. Infolge der strengeren Emissionsgrenzwerte stossen neue oder umgerüstete Anlagen weniger NOx aus. Der Anteil neuer oder umgerüsteter Anlagen an der Gesamtenergiemenge beträgt schätzungsweise 100% im Jahr 2015.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-20.3	-31%	-20.3	-31%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 1‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Diese Massnahme hat zur Folge, dass die Anlagen zur Einhaltung der strengeren Emissionsgrenzwerte eine oder zwei Baueinheiten grösser dimensioniert werden müssen. Für den Kanton Zürich wird von ca. 25 Anlagen ausgegangen, die gemäss der oben stehenden Annahme erneuert oder umgerüstet werden. Als Referenz für die Investitionskosten dient eine 7-MW-Anlage, deren Mehrkosten infolge Sanierung rund CHF 100‘000 betragen.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	0%	100%	8'700	176'000	8'700	176'000

Rechtsgrundlagen

Art. 32 Abs. 2 LRV

§ 3 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anteil Dampfkessel, die mit LowNOx-Technologie ausgerüstet sind

Hintergrund/Hinweise

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F7 Emissionsgrenzwerte für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen

Zielsetzung

Abfallverbrennungsanlagen sollen mit einer Rauchgasreinigung gemäss Stand der Technik ausgerüstet werden. Damit sollen einerseits die bei der Verbrennung von Altholz entstehenden Blei-Emissionen möglichst weitgehend reduziert werden, indem das staubgebundene Blei mit einem Filter gesammelt wird. Andererseits soll der verschärfte Grenzwert für CO (Leitparameter für andere Schadstoffe) eine optimale Verbrennungsqualität gewährleisten, um die Emissionen von weiteren Schadstoffen (z.B. Dioxin, Teer) zu reduzieren.

Beschreibung

Für Anlagen gemäss Anhang 2 Ziffer 72 LRV (Altholz- und Papierverbrennungsanlagen) gelten hinsichtlich Kohlenmonoxid, Staub und Stickoxide die Emissionsgrenzwerte von Anhang 2 Ziffer 714 LRV. Für Stickoxide gilt der betreffende Grenzwert bereits ab einem Massenstrom von 1500 g NOx/h der gesamten betrieblichen Einheit.

Wirkung

Von dieser Massnahme sind derzeit zwei Anlagen im Kanton Zürich betroffen, die zusammen eine jährliche Energiemenge von knapp 300 Mio. kWh erreichen. Anhand des Energieverbrauchs beider Anlagen wird die Abgasmenge pro Jahr berechnet. Es wird davon ausgegangen, dass vor Eintritt der Massnahme die durchschnittlichen NOx-Konzentrationen 250 mg NOx/m^3 (LRV-Grenzwert) und danach gemäss dem verschärften Grenzwert 80 mg NOx/m^3 betragen. Damit kann die Reduktion der NOx-Emissionen durch Multiplikation der Abgasmenge mit der Differenz der Grenzwerte berechnet werden. Es wird davon ausgegangen, dass bereits beide Anlagen den erforderlichen Grenzwert einhalten. Dadurch ergibt sich eine konstante jährliche Reduktion von ca. 50 t NOx. Zusätzlich werden auch die Staub-Emissionen jährlich um 5 Tonnen reduziert.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-50.3	-68%	-50.3	-68%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Für die zwei Anlagen ist mit erheblichen Investitionen zur Reduktion der Emissionen zu rechnen. Die Investitionen werden auf CHF 700‘000 pro Anlage, die Lebensdauer auf 15 Jahre und die Betriebs- und Unterhaltskosten auf CHF 3‘500 pro Anlage und Jahr geschätzt.

Mit einem Diskontierungssatz von 3% ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten annualisierten Gesamtkosten.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	3%	97%	2'700	137'000	2'700	137'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit b USG

Art. 32 Abs. 2 LRV und Anhang 2 Ziffer 72 LRV

§ 8b Abs. 4 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anteil Anlagen, welche die Emissionsgrenzwerte einhalten

Hintergrund/Hinweise

Zurzeit sind nur zwei Anlagen im Kanton Zürich von dieser Massnahme betroffen (Richi Weiningen und Holzschnitzelkraftwerk Otelfingen). Die Massnahme soll den derzeitigen Stand erhalten und neue Anlagen verpflichten, dieselben Anforderungen zu erfüllen.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F8 NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle

Zielsetzung

Die NOx-Emissionen von Feuerungsanlagen, in welchen Kohle oder biogene Brennstoffe (Holz sowie biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft) verbrannt werden, sollen reduziert werden, indem bei grösseren Anlagen Entstickungseinrichtungen (DeNOx) eingebaut werden müssen. Mit einer kontinuierlichen Überwachung soll sichergestellt werden, dass die Entstickungseinrichtung während der gesamten Betriebszeit der Anlage in Betrieb steht.

Beschreibung

Bei Feuerungsanlagen mit Brennstoffen nach Anhang 2 Ziffer 741 oder nach Anhang 5 Ziffern 2 und 3 LRV (Holz, Kohle sowie feste biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft) und mit einem Massenstrom der gesamten betrieblichen Einheit von über 1‘500 g NOx/h dürfen die Stickoxid-Emissionen 150 mg/m^3 nicht überschreiten. Die Einhaltung des Emissionsgrenzwertes ist dauernd zu überwachen. Dies erfolgt mittels Messung und Auswertung der Stickoxidemissionen oder einer anderen geeigneten Betriebsgrösse.

Wirkung

Für Holz- und Kohlefeuerungen, die einen Massenstrom von mehr als 1‘500 g NOx/h haben, gilt ein Stickoxid-Grenzwert von 150 mg/m^3. Von dieser Massnahme sind sechs Anlagen im Kanton Zürich betroffen, die bereits alle diesen Grenzwert einhalten. Die Gesamtemissionen der betroffenen Anlagen liegen bei ca. 23 t NOx/a und die Wirkung der Massnahme wird auf ca. 9 t NOx/a geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-9.0	-28%	-9.0	-28%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Für die sechs Anlagen ist mit erheblichen Investitionen zur Reduktion der Emissionen zu rechnen. Die Investitionen werden auf CHF 200‘000 pro Anlage, die Lebensdauer auf 15 Jahre und die Betriebs- und Unterhaltskosten auf CHF 1‘000 pro Anlage geschätzt.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	3%	97%	15'100	136'000	15'100	136'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b USG
Art. 13 Abs. 4, Art. 32, Anhang 3 Ziffer 5 LRV
§ 8b Abs. 5 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anteil der Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle, die mit einer Entstickungseinrichtung (DeNOx) ausgerüstet sind.

Hintergrund/Hinweise

Mit der LRV-Revision 2007 wurde neu der Begriff «Anlagen zum Verbrennen von biogenen Abfällen und Erzeugnissen der Landwirtschaft» aufgenommen (Anh. 3 Ziffer 74). Die bisher geltende Regelung des Massnahmenplans wird in Übereinstimmung mit der LRV auf diese Anlagen ausgeweitet.

Die sechs betroffenen Anlagen im Kanton Zürich halten den Grenzwert bereits ein, es geht hier einerseits darum, diesen Stand zu erhalten und andererseits darum, dass auch allfällige neue Anlagen diese Anforderungen einhalten müssen. Die Verfügbarkeit des Entstickungssystems kann anhand einer Betriebsgrösse (z.B. Harnstoffventil oder -verbrauch) überwacht werden.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F9 Emissionskontrollen bei stationären Verbrennungsmotoren

Zielsetzung

Erfahrungen zeigen, dass mit der Katalysatorüberwachung bei gasbetriebenen stationären Motoren gemäss bisherigem Massnahmenplan die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte nicht gewährleistet werden kann. Je nach Anlage und Brennstoff verändern stationäre Motoren ihr Emissionsverhalten verhältnismässig rasch. Eine Grenzwertüberschreitung würde bei zweijährlichen Kontrollen gemäss Art. 13 Abs. 3 LRV erst spät erkannt. Mit einer Verkürzung des Kontrollrhythmus auf ein Jahr kann vermieden werden, dass über längere Zeit erhöhte Emissionen verursacht werden.

Beschreibung

Die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte ist jährlich zu kontrollieren.

Wirkung

Die Gesamtenergiemenge aller betroffenen Anlagen wird auf ca. 23 Mio. kWh pro Jahr geschätzt. Es wird davon ausgegangen, dass ohne diese Massnahme nach zwei Jahren 25% der Anlagen beanstandet werden. Diese 25% der Anlagen emittieren durchschnittlich 750 mg/m^3. Der Emissionsgrenzwert liegt aber bei 250 mg/m^3. Mit der Massnahme werden die Mehremissionen mit Behebungsmassnahmen schon nach einem Jahr auf 0% reduziert. Damit errechnet sich eine konstante Reduktion der NOx-Emissionen von ca. 31.5 t NOx/a.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-31.5	-33%	-31.5	-33%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Von der Massnahme sind 113 Anlagen im Kanton Zürich betroffen. Die Kosten für die jährlichen Kontrollmessungen werden auf CHF 800 pro Anlage geschätzt.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	10%	90%	3'200	100'000	3'200	100'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b USG

§ 9 Abs. 3 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anteil Anlagen, welche die Emissionsgrenzwerte einhalten

Hintergrund/Hinweise

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F10 NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern

Zielsetzung

Grössere Feuerungsanlagen, bei denen das Produkt direkt mit dem Rauchgas in Kontakt kommt (z.B. Ziegeleien, Bitumenmischanlagen, Grastrocknungsanlagen) müssen dieselben NOx-Emissionsgrenzwerte einhalten wie Feuerungsanlagen mit indirekter Wärmeübertragung (Feuerungsanlagen zum Zweck der Raumheizung, Erzeugung von Prozesswärme, von Warm- und Heisswasser und zur Dampferzeugung).

Beschreibung

Anhang 3 LRV gilt auch für Feuerungsanlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden (Anhang 3 Ziffer 1 Abs. 2 LRV). Ausgenommen sind Feuerungsanlagen mit einem Massenstrom der gesamten betrieblichen Einheit von weniger als 1500 g NOx/h.

Erfüllt eine Anlage die Vorgaben von Anhang 3 LRV nicht, arbeitet die Betreiberin oder der Betreiber der Anlage Sanierungsvorschläge entsprechend dem Stand der Technik aus und reicht sie der Behörde ein.

Die Behörde ordnet die Sanierung der Anlage an. Sie räumt dafür eine Frist von höchstens fünf Jahren ein.

Wirkung

Die NOx-Emissionen können mit primären Massnahmen (Feuerungstechnik) oder sekundären Massnahmen (selektive katalytische Reduktion) reduziert werden. Es wird davon ausgegangen, dass eine Reduktion der NOx-Emissionen um ca. 19% möglich ist. Die NOx-Emissionen der betroffenen Feuerungen werden auf ca. 60 t/a geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-10.6	-19%	-10.6	-19%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Investitionen für die emissionsmindernden Massnahmen werden indirekt über spezifische Vermeidungskosten von CHF 4‘800 pro eingesparte Tonne NOx berechnet. Die jährlich anfallenden Kosten ergeben sich aus der Multiplikation der spezifischen Vermeidungskosten mit der jährlich eingesparten Menge NOx. Die Anzahl von der Massnahme betroffenen Anlagen wird auf 25 geschätzt. Die Kosten pro Anlage betragen durchschnittlich etwa CHF 4‘000.

Mit einem Diskontierungssatz von 3% ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten annualisierten Gesamtkosten.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	10%	90%	8'600	92'000	8'600	92'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b USG

§ 7 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

- Anzahl eingereichte Sanierungsvorschläge
- Anteil Anlagen, welche den NOx-Grenzwert gemäss Anh. 3 der LRV erfüllen

Hintergrund/Hinweise

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F11 NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt

Zielsetzung

Im Gegensatz zu den Regelungen der LRV soll für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt (> 140 mg/kg) keine Erleichterung des NOx-Grenzwertes gewährt werden. Damit soll die Verwendung des umweltfreundlicheren Öko-Öls mit tieferem Stickstoffgehalt gefördert werden.

Beschreibung

Die Grenzwerte für Stickoxid-Emissionen bei Feuerungen mit Heizöl «extraleicht» gemäss Anhang 3 Ziffer 411 Abs. 1 LRV gelten auch für Heizöl mit einem Stickstoffgehalt über 140 mg/kg.

Wirkung

Infolge der Massnahme wird vermehrt stickstoffarmes Heizöl eingesetzt. Der mittlere Stickstoffgehalt im Heizöl wird vor Einführung auf 180 mg/kg und nach Einführung der Massnahme auf 140 mg/kg geschätzt. Insgesamt werden ca. 1 Mrd. kg Heizöl pro Jahr verbraucht. Die vermiedene Menge NOx berechnet sich durch Multiplikation der Differenz beider mittleren Konzentrationen mit der konsumierten Menge Heizöl pro Jahr und dem Umrechnungsfaktor von N zu NOx von 46/14.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
NOx	-179.3	-22%	-179.3	-22%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Preisdifferenz zwischen den beiden Heizölqualitäten «Ökoheizöl schwefelarm» und «Standardqualität» beträgt im Durchschnitt CHF 3.90 pro 100 kg Heizöl (Stand Januar 2008). Die Differenz zwischen dem mittleren Stickstoffgehalt des Heizöls «Standardqualität» und dem Grenzwert des «Ökoheizöls schwefelarm» beträgt 80 mg/kg Heizöl. Die infolge der Massnahme neu verbrauchte Menge «Ökoheizöl schwefelarm» lässt sich durch die Division der vermiedenen Menge NOx mit der Differenz der Stickstoffgehalte berechnen. Die jährlichen Mehrkosten ergeben sich aus der Multiplikation der neu verbrauchten Menge «Ökoheizöl schwefelarm» mit der Preisdifferenz.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
NOx	1%	99%	128'400	23'010'000	128'400	23'010'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b USG
Aufhebung der Erleichterung gemäss Anhang 3 Ziffer 412 Abs. 3 LRV
§ 2 Abs. 1 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

- Anteil des Heizölverbrauchs mit niedrigerem Stickstoffgehalt (bessere Ölqualität) am gesamten Heizölverbrauch
- Anteil Beanstandungen aufgrund von Überschreitungen des NOx-Emissionsgrenzwertes

Hintergrund/Hinweise

Es soll keine Erleichterung gemäss Anhang 3, Ziffer 412 Abs. 3 LRV gewährt werden.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

IGn1 Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten

Zielsetzung

Die gemäss Art. 19 und Anhang 4 Ziffer 3 der LRV geltenden Anforderungen an Baumaschinen auf Baustellen sollen auch für Maschinen gelten, welche an anderen Orten (z.B. auf Aussenplätzen von Unternehmen) im Einsatz stehen. Deshalb stellt der Kanton einen entsprechenden Antrag an den Bund.

Beschreibung

Die Baudirektion wird beauftragt, dem Bund folgenden Antrag zu stellen: Es seien die rechtlichen Grundlagen zu schaffen, dass alle neu in Betrieb genommenen dieselbetriebenen Maschinen und Geräte ab 18 kW unabhängig von deren Einsatzgebiet den Anforderungen für Baumaschinen gemäss Anh. 4 Ziffer 3 ff LRV entsprechen.

Wirkung

Die Gesamtemissionen von Maschinen und Geräten im ortsfesten Einsatz betragen schätzungswiese 450 t/a. Diese Massnahme bewirkt eine Reduktion der Feinstaub-Emissionen um bis zu 23% bis 2020.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM10	-29	-7%	-102	-23%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Erstellung und Umsetzung (Vollzugs-, Sanierungskonzept) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 130‘000 geschätzt werden (2015 bis 2020). Im Jahr 2015 betragen die Kosten für die öffentliche Hand 11% der Gesamtkosten. Bis ins Jahr 2020 nehmen die öffentlichen Kosten aufgrund zunehmender Kosten für die Privaten bis auf 3% ab.

Privatwirtschaft, Haushalte Für die Privatwirtschaft entstehen Zusatzkosten bei der Neuanschaffung dieselbetriebener Geräte und Maschinen für die Ausrüstung mit Filter. Es wird angenommen, dass bis 2015 ca. 550 und bis 2020 ca. 2000 neue Dieselmaschinen angeschafft werden. Die Kosten pro Filter betragen CHF 15´000. Bei einer Lebensdauer von zwölf Jahren und der Annualisierung der Kosten mit einem Diskontierungssatz von 3% belaufen sich die jährlichen Investitionskosten für einen Filter auf ca. CHF 2‘000.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM10	11%	89%	42'000	1'241'000	39'000	4'021'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 und Art. 12 Abs. 1 lit. b USG
Art. 44a Abs. 3 USG

Art. 19a, Anhang 1 Ziff. 8, Anhang 2 Ziff. 88, Anhang 4 Ziff. 31 und 32 und Art. 34 LRV

Zuständigkeiten

Bund

Fristen

Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes

Indikatoren

Die Marktüberwachung des Bundes soll Auskunft erteilen zur Anzahl verkaufter dieselbetriebener Maschinen und Geräte mit Leistungen ab 18 kW. Im Kanton Zürich soll kein separater Vollzug entstehen, da Herstellung und Import geregelt sind.

Hintergrund/Hinweise

Das Ausrüsten von Baumaschinen mit Partikelfiltern ist schon seit etwa 15 Jahren eine bewährte Massnahme, um den kanzerogenen Dieselruss zu minimieren. Es drängt sich auf, diese Massnahme auf den gesamten Offroadbereich auszuweiten. Dies würde alle dieselbetrieben Maschinen und Geräte mit einer Lesitung ab 18 kW in Industrie und Gewerbe betreffen.

Das einvernehmliche Erlassen von Anforderungen und Ausrüstungsbestimmungen gekoppelt an ein Branchenabkommen mit Herstellern und Importeuren von dieselbetriebenen Maschinen und Geräten wäre ein möglicher Lösungsansatz.

IGn2 Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen

Zielsetzung

Gemäss Luftreinhalte-Verordnung (Anhang 2 Ziffer 541) sind staubförmige Emissionen von Grünfuttertrocknungsanlagen so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, mindestens aber auf 150 mg/m^3. Diese Anforderung besteht seit Ende der 90er-Jahre und entspricht nicht mehr dem heutigen Stand der Technik. In Deutschland wurde die entsprechende Gesetzgebung (TA Luft) angepasst und der Emissionsgrenzwert auf 75 mg/m^3 gesetzt. Diesem Vorbild folgt der Kanton Zürich, indem er in der Verordnung zum Massnahmenplan einen entsprechend verschärften Grenzwert für staubförmige Emissionen von 75 mg/m^3 festsetzt. Dadurch sollen die Staubbelastung und der Staubniederschlag in der Umgebung von Grünfuttertrocknungsanlagen verringert werden.

Beschreibung

Bei Anlagen zum Trocknen von Grünfutter dürfen die staubförmigen Emissionen 75 mg/m^3 nicht überschreiten.

Wirkung

Die Massnahme bewirkt eine Reduktion der Staubbelastung in der Umgebung von Grünfuttertrocknungsanlagen. Die Staubreduktionswirkung wurde abgeschätzt, indem die Staubemissionen der Anlagen im Kanton Zürich aufgrund von durchschnittlichen Betriebszeiten und Staubemissionen berechnet wurden. Danach wurden die staubförmigen Emissionen gemäss dem neuen Grenzwert reduziert und die Differenz als Wirkung ausgewiesen. Es wird davon ausgegangen, dass 15% des Gesamtstaubs in der Grössenordnung von PM10 anfällt. Somit kann 15% der Reduktionswirkung bezüglich Gesamtstaub als PM10-Reduktionswirkung ausgewiesen werden.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
PM	-	0%	-4.05	-41%
PM10	0.0	0%	-0.6	-41%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand: Es werden keine Kosten erwartet.

Privatwirtschaft, Haushalte: Um einen Grenzwert von 75 mg/m^3 einzuhalten, müssen bei den fünf bestehenden Anlagen im Kanton Zürich geeignete Filtersysteme (z.B. Wäscher) installiert werden. Die Investitionskosten pro Anlage betragen rund CHF 200‘000. Bei einer geschätzten Anlagelebensdauer von 20 Jahren betragen die jährlichen Kosten somit ca. CHF 67‘000. Die Annualisierung der Kosten wird mit einem Diskontierungssatz von 3% berechnet. Alle Kosten gehen vollumfänglich zu Lasten der Anlagebetreiber.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
PM	0%	100%	-	-	16 600	67 000
PM10	0%	100%			110 400	67 000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b, Art. 44a Abs. 3 USG
Art. 31, Art. 32 Abs. 2 LRV
Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Baudirektion (AWEL)

Fristen

Neuanlagen	Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Teilrevision der Verordnung zum Massnahmenplan
Bestehende Anlagen	Sanierungsfristen gemäss LRV

Indikatoren

- Anteil sanierter Anlagen
- Schadstoffkonzentrationen bei periodischen Messungen vor Ort

Hintergrund/Hinweise

Grünfuttertrocknungsanlagen produzieren mehrheitlich feuchten Staub, weshalb eine Reduktion der Emissionen schwieriger ist als bei Anlagen mit trockenem Staub in der Abluft. Aus diesem Grund regelt die LRV die Grenzwerte für Staubemissionen bei Grünfuttertrocknungsanlagen unter „besondere Anlagen“ in Anhang 2.

Reguläre stationäre Anlagen müssen in der Schweiz einen Mindestgrenzwert für staubförmige Emissionen von 20 mg/m^3 einhalten. Der bestehende Mindestgrenzwert von 150 mg/m^3 für Grünfuttertrocknungsanlagen bedeutet deshalb eine massive Erleichterung. Eine Reduktion bis zu 75 mg/m^3 ist technisch durchaus möglich (vgl. TA Luft in Deutschland). Eine Verschärfung des Grenzwertes wird aus den genannten Gründen als verhältnismässig betrachtet.

IG2 Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben

Zielsetzung

Betriebe, die hinsichtlich Art und Menge relevante VOC-Emissionen verursachen, sollen weiterhin Minderungsmassnahmen nach dem Stand der Technik umsetzen müssen. Die konkreten Möglichkeiten der Emissionsreduktion in den einzelnen Betrieben sind je nach Branche, Verfahren und dem technischen Stand sehr unterschiedlich. Die Massnahme wirkt ergänzend zur VOC-Lenkungsabgabe.

Beschreibung

a) Bestehende Betriebe, die Stoffe gemäss Anhang 1 Ziffer 7 LRV emittieren, müssen ihre Emissionen vermindern, wenn diese über den folgenden Grenzfrachten liegen:
   - für Stoffe der Klasse 1 (Anhang 1 Ziffer 72 LRV): 100 kg/Jahr
   - für Stoffe der Klassen 2 und 3 (Anhang 1 Ziffer 72 LRV): 3000 kg/Jahr

   Sind die Grenzfrachten nach Abs. 1 überschritten, arbeitet die Betreiberin oder der Betreiber einen Plan zur Senkung der Emissionen um mindestens die Hälfte der die Werte nach Abs. 1 übersteigenden Frachten aus. Die Betreiberin oder der Betreiber einer Anlage ist von der Sanierung befreit, wenn sie oder er gestützt auf diese Bestimmung oder Regelungen im Massnahmenplan Luftreinhaltung bereits entsprechende Vorkehrungen getroffen hat.

   Die zuständige Behörde ordnet die Sanierung der Anlage an. Sie räumt dafür eine Frist von höchstens zwei Jahren ein.

   Die Emissionsbegrenzungen von Neuanlagen sind, soweit dies technisch und betrieblich möglich ist, durch die zuständige Fachstelle für Luftreinhaltung zu verschärfen. Die Betreiberin oder der Betreiber der Anlage reicht im Rahmen des Bewilligungsverfahrens Vorschläge ein, wie die verschärften Anforderungen erreicht werden können.

b) Industrielle oder gewerbliche Betriebe, die jährlich mehr als 400 kg Stoffe gemäss Anhang 1 Ziffer 7 LRV für Reinigungsarbeiten verbrauchen, führen diese Arbeiten im Rahmen der technischen Möglichkeiten in geschlossenen Anlagen aus.

   Die Abluft ist zu fassen und soweit technisch und betrieblich möglich mit geeigneten Methoden zu reinigen.

   Genügt eine Anlage diesen Anforderungen nicht, ordnet die Behörde die Sanierung der Anlage an. Sie räumt dafür eine Frist von höchstens zwei Jahren ein.

Wirkung

Teilmassnahme a) Die Gesamtemissionen durch betroffene Betriebe betragen ca. 850 t VOC pro Jahr. Etwa 10% davon stammen aus sanierungsbedürftigen Betrieben, die Emissionen mit geeigneten Massnahmen um 50% reduzieren werden.

Teilmassnahme b) Die Gesamtemissionen durch betroffene Betriebe betragen ca. 140 t VOC pro Jahr. Die Wirkung der Massnahme wird auf ca. 10% geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
VOC	-56.4	-6%	-51.8	-6%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten werden indirekt über spezifische Vermeidungskosten in CHF pro eingesparte Tonne VOC berechnet. Für die Umstellung der Betriebe (hauptsächlich Druckereien) auf Verfahren und Prozesse mit geringeren Emissionen wird mit spezifischen Vermeidungskosten von ca. CHF 2‘000 pro Tonne VOC gerechnet. Für die Ausrüstung von metallverarbeitenden Betrieben und Spritzwerken mit geschlossenen Reinigungsanlagen mit Abluftreinigungen wird mit spezifischen Vermeidungskosten von ca. CHF 3‘500 pro Tonne VOC gerechnet.

Da auf VOC-Emissionen zurzeit eine Abgabe in der Höhe von 3 CHF/kg erhoben wird, können im Jahr 2015 mit einer Reduktion von 56 t VOC CHF 168‘000 an Abgaben eingespart werden. Diese Einsparungen wurden in den Kostenberechnungen nicht berücksichtigt. Insgesamt führt die Massnahme bei den Betrieben also zu Kosteneinsparungen von rund CHF 14‘000 im Jahr 2015.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
VOC	16%	84%	2'700	154'000	2'700	142'000

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. b USG
Art. 9 Abs. 1 und 2, Anhang 1 Ziffer 7, Anhang 2 Ziffer 87 LRV
Anhang 4.1 BVV
§§ 11, 12 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur

Fristen

Neuanlagen	Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan
Bestehende Anlagen	zwei Jahre ab Sanierungsverfügung

Indikatoren

- Anteil bestehender Anlagen, welche die Grenzfrachten einhalten.
- Reduktion von VOC-Emissionen bei Neuanlagen infolge verschärfter Emissionsgrenzwerte.
- Anteil Neuanlagen, in welchen die Reinigungsarbeiten in geschlossenen Anlagen ausgeführt werden und deren Abluft gefasst und gereinigt wird.

Hintergrund/Hinweise

Im Rahmen der bisherigen Umsetzung konnte die Halbierung der Lösemittelemissionen in den Betrieben grösstenteils abgeschlossen werden, jedoch ist bei einigen Betrieben noch eine Abnahmekontrolle durchzuführen.

Die Halbierung der Lösemittelemissionen in den Druckereibetrieben erfolgt bei den Grossbetrieben einzelbetrieblich, bei den Kleinbetrieben über die Branche.

Gesamthaft liegt die Emissionsminderung bei mehr als 50%. Dies wurde insbesondere durch die Sanierung von Verpackungsdruckereien erreicht.

Bei Neuanlagen werden die Emissionen durch Verschärfung der LRV-Grenzwerte im Bewilligungsverfahren begrenzt.

Der Vollzug konzentrierte sich bei den Reinigungsarbeiten mit VOC schwergewichtig auf Stoffe der Klasse 1 Anhang 1 Ziffer 72 LRV. Reinigungen mit Stoffen der Klasse 1 erfolgen nur noch in geschlossenen Anlagen. Bei empfindlichen Reinigungsprozessen zeichnet sich tendenziell eine Umstellung auf Kohlenwasserstoffe ab, bei klassischen Reinigungsprozessen eine Umstellung auf wässrige Reinigungsmittel.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

IG3 Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz

Zielsetzung

Damit Bauwerke wie z.B. Brücken oder Leitungsmasten, die im Freien stehen, vor Verwitterung und Korrosion geschützt sind, werden deren Oberflächen mit einer schützenden Beschichtung versehen. Bei solchen Beschichtungsarbeiten und bei deren Erneuerung kommen Stoffe und Verfahren zum Einsatz, welche zu Belastungen von Luft, Boden und Gewässern führen können. Um solche Belastungen zu verhindern, sind Schutzmassnahmen vorzunehmen, beispielsweise indem die Arbeiten in einer Einhausung verrichtet werden, bei welcher die Abluft gefasst und gereinigt wird.

Zusätzlich zur bisherigen Regelung wird eine Meldepflicht für Korrosionsschutzarbeiten an grösseren Objekten im Freien eingeführt. Dies soll die Kontrolle der Behörde erleichtern. Zudem soll die Regelung auch für Altbeschichtungen gelten, welche Asbest enthalten.

Beschreibung

Korrosionsschutzarbeiten im Freien an Objekten mit einer Gesamtfläche über 50 m^2 sind den zuständigen Behörden sowohl vom Auftraggeber als auch vom Auftragnehmer zu melden (Emissionserklärung gemäss Art. 12 LRV).

Die Emissionserklärung ist mindestens 30 Tage vor Ausführung der Arbeiten einzureichen.

Bei Korrosionsschutzarbeiten ist die staubhaltige Abluft zu erfassen und einer Entstaubungsanlage zuzuführen.

Enthalten die zu entfernenden Altbeschichtungen Schwermetalle, polychlorierte Biphenyle (PCB), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Asbest, so dürfen die verbleibenden staubförmigen Emissionen gesamthaft 1 mg/m^3 nicht überschreiten.

Für die Neubeschichtung sind umweltverträgliche Beschichtungsmittel (lösemittelarm, schwermetallfrei und PAK-frei) einzusetzen. Neue feuerverzinkte Oberflächen sind mit einem schwermetallfreien Schutzanstrich gegen Abwitterung zu versehen, sofern das Objekt der Witterung ausgesetzt ist.

Wirkung

Im Kanton Zürich wird jährlich eine Fläche von ca. 10‘000 m^2 Stahl behandelt resp. werden korrosionsgeschützte Oberflächen saniert. Bisher werden etwa 80% aller Oberflächenschutz-Sanierungsprojekte an Objekten im Freien mit einer Fläche von mehr als 50 m^2 gemeldet. Die heute nicht gemeldeten Oberflächenschutzvorhaben stellen eine Fläche von ca. 2‘000 m^2 dar und entsprechen einem Schadstoffpotential von ca. 600 kg Blei. Mit den geeigneten Massnahmen kann auch hier eine Schadstoffminderung von 99% erreicht werden.

Zusätzlich werden mit dieser Massnahme pro Jahr etwa 7.5 Tonnen VOC eingespart.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
Pb-Staub	-0.59	-99%	-0.59	-99%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten werden indirekt über spezifische Vermeidungskosten in CHF pro Tonne Blei (Pb) grob abgeschätzt (ca. CHF 200‘000 pro Tonne Pb).

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
Pb-Staub	40%	60%	200‘000	118‘800	200‘000	118‘800

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 1 und 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 lit. c sowie Art. 28 und 29 USG
Art. 6 Abs. 1 LRV
§ 14 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Für Bau und Unterhalt zuständige Behörden sowie Luftreinhalte-Fachstellen des Kantons sowie der Städte Zürich und Winterthur.

Fristen

Ab Inkraftsetzung der Teilrevision der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

Anzahl der gemeldeten Objekte und der betroffenen Oberflächen.

Hintergrund/Hinweise

Korrosionsschutzarbeiten werden individuell begutachtet und betreut. Bei Grossobjekten werden Kontrollmessungen verlangt. Die Aktivitäten werden in Zusammenarbeit mit dem Verband Schweizerischer Korrosionsschutzfirmen (VSKF) durchgeführt. Die Massnahme entspricht den Empfehlungen des Cercl‘Air Nr. 14 (Oberflächenschutz an Objekten im Freien), welche von verschiedenen Kantonen in Zusammenarbeit mit Fachleuten der Branchen und des BAFU erarbeitet wurden.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten und wird in gleicher Form, aber mit in der Verordnung zum Massnahmenplan festgehaltener Meldepflicht und unter Berücksichtigung von Asbest in Altbeschichtungen weitergeführt.

IG4 Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Zielsetzung

Da bei Umschlag, Verteilung, Lagerung und Entsorgung von leichtflüchtigen Stoffen (VOC) sowie bei der Reinigung von Lagertanks beträchtliche Mengen von VOC in die Aussenluft gelangen können, sollen diese Vorgänge möglichst in geschlossenen Behältern und Systemen erfolgen.

Erfahrungen zeigen, dass die Gasrückführsysteme bei Benzintankstellen oft ungenügend funktionieren und die eigenverantwortliche Wartung der Tankstellenbetreiber meist ungenügend wahrgenommen wird. Deshalb sollen alle Gasrückführsysteme mit einer selbstüberwachten oder selbstregulierenden Funktionssicherung ausgerüstet werden (Stand der Technik). Bestehende Tanksäulen sollen innert drei Jahren ab Inkraftsetzung dieser Bestimmung saniert werden.

Beschreibung

a) Umschlag, Verteilung, Lagerung und Entsorgung von Stoffen gemäss Anhang 1 Ziffer 7 LRV, die als Lösemittel oder Reinigungsmittel verwendet werden, haben in geschlossenen Systemen und Behältern so zu erfolgen, dass die folgenden Massenströme nicht überschritten werden:
   - Stoffe der Klasse 1 (Anh. 1 Ziffer 72 LRV): 0,1 kg/Stunde
   - Stoffe der Klassen 2 und 3 (Anhang 1 Ziffer 72 LRV): 1,0 kg/Stunde.

   Erfüllt eine Anlage diese Grenzwerte nicht, arbeitet ihre Betreiberin oder ihr Betreiber Sanierungsvorschläge aus und reicht sie der Behörde ein. Die Behörde ordnet die Sanierung der Anlage an. Sie räumt dafür eine Frist von höchstens zwei Jahren ein.

b) Bei der Reinigung von Lagertanks für Benzin oder andere flüchtige organische Verbindungen ab einem Volumen von 5 m^3 sind Abluftreinigungseinrichtungen zu verwenden, die mindestens 95% der Emissionen zurückhalten. Reinigungsarbeiten an Benzinlagertanks ab 500 m^3 sind der zuständigen Behörde zu melden.

c) Die Ausrüstung und der Betrieb von Benzintankstellen richten sich nach dem Stand der Technik, wie er insbesondere in der "Empfehlung Nr. 22 über den Vollzug bei Gasrückführungssystemen an Benzintankstellen" der Schweizerischen Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute (Cercl'Air) zum Ausdruck kommt.

   Benzintankstellen, welche dem Stand der Technik nicht genügen, müssen innert drei Jahren ab Inkraftsetzung dieser Bestimmung saniert werden.

Wirkung

Teilmassnahme a) Derzeit sind ca. 75% der Anlagen sanierungsbedürftig. Diese emittieren etwa 13 t VOC pro Jahr. Die Sanierung dieser Anlagen führt zu einer Minderungswirkung von etwa 85%.

Teilmassnahme b) Das Lagertankvolumen im Kanton Zürich beträgt ca. 310‘000 m^3. Mit einer Revisionsperiode von ca. zehn Jahren werden jährlich Tanks mit einem Volumen von 31‘000 m^3 gereinigt. Dabei werden ca. 47 t VOC pro Jahr freigesetzt. Mit einer angenommenen Wirkung der Massnahme von 90% lassen sich die Emissionen auf 10% reduzieren.

Teilmassnahme c) Der jährliche Treibstoffumschlag im Kanton Zürich liegt bei ca. 0.6 Mio. m^3. Derzeit liegt der Wirkungsgrad der Gasrückführungssysteme bei 75%. Mit der Massnahme soll ein Wirkungsgrad von 93% (2020) erreicht werden.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2015		2020	
	A	B	A	B
VOC	-119.3	-53%	-160.6	-77%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr
B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. CHF 30‘000 (2015 bis 2020) geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten werden indirekt über spezifische Vermeidungskosten in CHF pro eingesparte Tonne VOC berechnet. Die mittleren spezifischen Vermeidungskosten werden auf ca. CHF 3‘500 pro Tonne VOC geschätzt.

Da auf VOC-Emissionen zurzeit eine Abgabe in der Höhe von 3 CHF/kg erhoben wird, können mit der Reduktion von 11 t VOC (Gewerbe) Ausgaben für die VOC-Abgabe in der Höhe von CHF 33‘000 (2015) eingespart werden. Gesamthaft betrachtet reduzieren sich somit die Kosten der Betriebe im Jahr 2015 auf rund CHF 410‘000. VOC-Emissionen von Treib- und Brennstoffen unterliegen nicht der VOC-Lenkungsabgabe.

Kosten der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		2015		2020	
	Öffentliche Hand	Privat-wirtschaft, Haushalte	CHF/t Schadstoff	CHF/a	CHF/t Schadstoff	CHF/a
VOC	9%	91%	3'800	450'000	3'700	590'000

Rechtsgrundlagen

Art. 31, Anhang 2 Ziffer 32 i.V.m. Art. 4, Anhang 1 Ziffer 7 LRV
§§ 13, 15, 16 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeit

Teilmassnahmen a) / c) Baudirektion (AWEL) sowie Städte Zürich und Winterthur
Teilmassnahme b) Baudirektion (AWEL), Städte Zürich und Winterthur sowie beauftragte Dritte

Fristen

Teilmassnahme a) Neuanlagen ab Inkraftsetzung der Teilrevision der Verordnung zum Massnahmenplan, bestehende Anlagen zwei Jahre ab Sanierungsaufforderung bzw. -verfügung
Teilmassnahme b) ab Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan
Teilmassnahme c) bestehende Anlagen drei Jahre ab Inkraftsetzung der Teilrevision der Verordnung zum Massnahmenplan

Indikatoren

- Anteil Neuanlagen mit Gaspendelung
- Anteil gereinigte Lagertanks mit einem Volumen ab 500 m^3, bei welchen Abluftreinigungseinrichtungen verwendet werden, die eine Rückhaltung von mindestens 95% der Emissionen ermöglichen
- Anteil Benzintanksäulen, die mit selbstüberwachenden bzw. selbstregulierenden Gasrückführsystemen ausgerüstet sind

Hintergrund/Hinweise

Alle Benzin-Tanklager im Kanton Zürich (5 Stück) sind in den letzten Jahren nach dem Prinzip der vollständigen Pendelung lufthygienisch saniert worden. Bei Betriebsanlagen wird im Rahmen des Bewilligungsverfahrens bei Neubauten und Revisionen eine Gaspendelung verlangt. Auf eine Sanierung bestehender Industrietankanlagen wurde aus Gründen der Verhältnismässigkeit bisher verzichtet. Im Kanton Zürich sind bereits alle Benzintankstellen mit Gasrückführsystemen ausgerüstet. Gasrückführsysteme bei Benzintankstellen haben die Aufgabe, die beim Betankungsvorgang aus dem Tank der Fahrzeuge verdrängte Abluft in die Lagerbehälter der Tankstelle zurückzuführen, damit die in der Verdrängungsluft enthaltenen organischen Verbindungen möglichst geringe Emissionen verursachen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass für einen optimalen Betrieb von Gasrückführsystemen häufige Wartungs- und Kontrollarbeiten notwendig sind. Die technische Weiterentwicklung der Gasrückführsysteme zeigt, dass diese auch unter dem Gesichtspunkt der wirtschaftlichen Tragbarkeit mit automatischen Funktionssicherungen nachgerüstet werden sollten.

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten und wird in leicht geänderter Form weitergeführt.

Datengrundlagen

PM10-Reduktionswirkung der Massnahmen

PM_{10}		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		-0.3		0%	-7.8		5%	-9.5		4%
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen	0.0	0%	0%	0.0	-1%	0%	0.0	-1%	0%
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung	-0.3	0%	0%	-0.2	0%	0%	-3.1	-1%	1%
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen	0.0	0%	0%	-0.1	-11%	0%	-0.2	-22%	0%
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing	0.0	0%	0%	0.0	0%	0%	-1.9	-5%	1%
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen	0.0	0%	0%	-7.5	-8%	5%	-4.3	-8%	2%
Feuerungen		-90.2		100%	-107.5		74%	-122.3		52%
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen	-23.2	-76%	26%	-23.2	-76%	16%	0.0	0%	0%
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien	-30.0	-33%	33%	-30.0	-33%	21%	-30.0	-33%	13%
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen	-37.0	-30%	41%	-37.0	-30%	26%	-37.0	-30%	16%
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren		n.g.			n.g.			n.g.	
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas		n.g.			n.g.			n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel		n.g.			n.g.			n.g.	
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen		n.g.			n.g.			n.g.	
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle		n.g.			n.g.			n.g.	
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren		n.g.			n.g.			n.g.	
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		n.g.			n.g.			n.g.	
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf	0.0	0%	0%	-3.0	-4%	2%	-5.2	-11%	2%
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen	0.0	0%	0%	-14.3	-6%	10%	-50.0	-22%	21%
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV		n.g.			n.g.			n.g.	

PM_{10}		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen	0.0	0.0	0%	0.0	-2%	0%	-0.1	-9%	0%
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)		0.0		0%	-29.2		20%	-102.8		44%
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben		n.g.			n.g.			n.g.	
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz		n.g.			n.g.			n.g.	
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)		n.g.			n.g.			n.g.	
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten	0.0	0%	0%	-29.2	-7%	20%	-102.2	-23%	44%
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen	0.0	0%	0%	0.0	0%	0%	-0.6	-41%	0%
Landwirtschaft		0.0		0%	0.0		0%	0.0		0%
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		n.g.			n.g.			n.g.	
Gesamtreduktion		-90.4		100%	-144.5		100%	-234.6		100%

NOx-Reduktionswirkung der Massnahmen

NO_x		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		-1.5		0%	-242.4		39%	-279.7		43%
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen	0.0	0%	0%	-1.2	-12%	0%	-2.0	-35%	0%
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung	-1.5	0%	0%	-1.2	0%	0%	-13.9	-1%	2%
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen	0.0	0%	0.0%	-0.6	-11%	0%	-0.9	-22%	0%
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing	0.0	0%	0.0%	0.0	0%	0%	-82.0	-5%	13%
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen	0.0	0%	0%	-239.4	-9%	39%	-180.9	-9%	28%
Feuerungen		-405.3		100%	-376.6		61%	-373.5		57%
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien	-4.5	-33%	1.1%	-4.5	-33%	0.7%	-4.5	-33%	0.7%
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren	-54.0	-90%	13%	-54.0	-90%	9%	-54.0	-90%	8%
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas	-45.9	-8%	11%	-3.1	-1%	0%	0.0	0%	0%
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel	-20.3	-31%	5%	-20.3	-31%	3%	-20.3	-31%	3%
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen	-50.3	-68%	12%	-50.3	-68%	8%	-50.3	-68%	8%
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle	-9.0	-28%	2%	-9.0	-28%	1%	-9.0	-28%	1%
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren	-31.5	-33%	8%	-31.5	-33%	5%	-31.5	-33%	5%
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern	-10.6	-19%	3%	-10.6	-19%	2%	-10.6	-19%	2%
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt	-179.3	-22%	44%	-179.3	-22%	29%	-179.3	-22%	27%
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	

NO_x		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV	0.0	0%	0%	-14.1	-23%	2%	-14.1	-23%	2%
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen		n.g.			n.g.			n.g.	
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)		0.0		0%	0.0		0%	0.0		0%
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben		n.g.			n.g.			n.g.	
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz		n.g.			n.g.			n.g.	
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)		n.g.			n.g.			n.g.	
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten		n.g.			n.g.			n.g.	
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen		n.g.			n.g.			n.g.	
Landwirtschaft		0.0		0%	0.0		0%	0.0		0%
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		n.g.			n.g.			n.g.	
Gesamtreduktion		-406.8		100%	-619.0		100%	-653.2		100%

NH_3-Reduktionswirkung der Massnahmen

NH_3		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		0		0%	0		0%	0		0%
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen		n.g.			n.g.			n.g.	
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen		n.g.			n.g.			n.g.	
Feuerungen		0		0%	0		0%	0		0%
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien		n.g.			n.g.			n.g.	
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren		n.g.			n.g.			n.g.	
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas		n.g.			n.g.			n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel		n.g.			n.g.			n.g.	
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen		n.g.			n.g.			n.g.	
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle		n.g.			n.g.			n.g.	
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren		n.g.			n.g.			n.g.	
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		n.g.			n.g.			n.g.	
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen		n.g.			n.g.			n.g.	

NH_3		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)		0		0%	0		0%	0.0		0%
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben		n.g.			n.g.			n.g.	
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz		n.g.			n.g.			n.g.	
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)		n.g.			n.g.			n.g.	
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten		n.g.			n.g.			n.g.	
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen		n.g.			n.g.			n.g.	
Landwirtschaft		0.0		0%	-67.1		100%	-293.1		100%
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe	0.0	0%	0%	-0.6	-4%	1%	-0.6	-4%	0%
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten	0.0	0%	0%	-11.2	-9%	17%	-33.6	-27%	11%
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft	0.0	0%	0%	-44.4	-1%	66%	-221.9	-5%	76%
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten	0.0	0%	0%	-4.4	-4%	7%	-13.3	-14%	5%
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz	0.0	0%	0%	-6.4	-10%	10%	-23.7	-37%	8%
Gesamtreduktion		0.0		0%	-67.1		100%	-293.1		100%

VOC-Reduktionswirkung der Massnahmen

VOC		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		0.0		0%	0.0		0%	0.0		0%
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen		n.g.			n.g.			n.g.	
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen		n.g.			n.g.			n.g.	
Feuerungen		-11.9		8%	-11.9		6%	-11.9		5%
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien	-11.9	-33%	8%	-11.9	-33%	6%	-11.9	-33%	5%
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren		n.g.			n.g.			n.g.	
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas		n.g.			n.g.			n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel		n.g.			n.g.			n.g.	
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen		n.g.			n.g.			n.g.	
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle		n.g.			n.g.			n.g.	
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren		n.g.			n.g.			n.g.	
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		n.g.			n.g.			n.g.	
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV		n.g.			n.g.			n.g.	

VOC		2010			2015			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen		n.g.			n.g.			n.g.	
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)		-139.9		92%	-183.2		94%	-219.8		95%
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben	-42.9	-4%	28%	-56.4	-6%	29%	-51.8	-6%	22%
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz	-7.5	-75%	5%	-7.5	-75%	4%	-7.5	-75%	3%
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)	-89.6	-37%	59%	-119.3	-53%	61%	-160.6	-77%	69%
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten		n.g.			n.g.			n.g.	
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen		n.g.			n.g.			n.g.	
Landwirtschaft		0.0		0%	0.0		0%	0.0		0%
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		n.g.			n.g.			n.g.	
Gesamtreduktion		-151.9		100%	-195.1		100%	-231.7		100%

Kosten der Massnahmen im Bezug auf die PM10-Reduktion

PM_{10} Kosten			Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t PM_{10}	CHF/a	CHF/t PM_{10}	CHF/a	CHF/t PM_{10}	CHF/a
Verkehr										
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen	X	71%	29%	-	-	949'000	14'000	1'771'000	19'700
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung	X	100%	0%	597'000	150'000	649'000	150'000	49'000	150'000
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen	X	102.0%	-2.0%	-	-	36'100'000	3'715'000	19'600'000	3'715'000
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing	X	0%	100%	-	-	-	-	4'700'000	8'793'000
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen	X	21%	79%	-	-	385'000	2'870'000	681'000	2'961'000
Feuerungen										
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen		1%	99%	31'000	722'000	57'000	1'327'000	-	-
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien	X	100%	0%	300	10'000	300	10'000	300	10'000
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen		0%	100%	10'000	370'000	10'000	370'000	10'000	370'000
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren				n.g.		n.g.		n.g.	
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas				n.g.		n.g.		n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel				n.g.		n.g.		n.g.	
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen				n.g.		n.g.		n.g.	

PM_{10}	Kosten		Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t PM_{10}	CHF/a	CHF/t PM_{10}	CHF/a	CHF/t PM_{10}	CHF/a
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle				n.g.		n.g.		n.g.	
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren				n.g.		n.g.		n.g.	
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern				n.g.		n.g.		n.g.	
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf		0%	100%	-	-	404'000	1'215'000	404'000	2'105'000
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen		0%	100%	-	-	9'520	136'000	9'520	476'000
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen		0%	100%	-	-	1'509'800	29'600	1'509'800	177'600
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)										
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben				n.g.		n.g.		n.g.	
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz	X			n.g.		n.g.		n.g.	
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)				n.g.		n.g.		n.g.	
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten		11%	89%	-	-	42'000	1'241'000	39'000	4'021'000

PM_{10} Kosten			Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t PM_{10}	CHF/a	CHF/t PM_{10}	CHF/a	CHF/t PM_{10}	CHF/a
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen		0%	100%	-	-	-	-	110'400	67'000
Landwirtschaft										
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz				n.g.		n.g.		n.g.	
Gesamtkosten aller Massnahmen						1'252'000		11'077'600		22'865'300

Kosten der Massnahmen im Bezug auf die NOx-Reduktion

NO_x	Kosten		Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t NO_x	CHF/a	CHF/t NO_x	CHF/a	CHF/t NO_x	CHF/a
Verkehr										
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen	X	71%	29%	-	-	11'500	14'000	10'100	19'700
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung	X	100%	0%	100'000	150'000	125'000	150'000	11'000	150'000
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen	X	102.0%	-2.0%	-	-	6'300'000	3'715'000	4'300'000	3'715'000
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing	X	0%	100%	-	-	-	-	110'000	8'793'000
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen	X	21%	79%	-	-	12'000	2'870'000	16'000	2'961'000
Feuerungen										
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien	X	100%	0%	2'200	10'000	2'200	10'000	2'200	10'000
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren		100%	0%	40	2'000	40	2'000	40	2'000
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas		1%	99%	1'243'000	56'995'000	257'000	785'000	-	-
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel		0%	100%	8'700	176'000	8'700	176'000	8'700	176'000
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen		3%	97%	2'700	137'000	2'700	137'000	2'700	137'000

NO_x	Kosten		Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t NO_x	CHF/a	CHF/t NO_x	CHF/a	CHF/t NO_x	CHF/a
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle		3%	97%	15'100	136'000	15'100	136'000	15'100	136'000
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren		10%	90%	3'200	100'000	3'200	100'000	3'200	100'000
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		10%	90%	8'600	92'000	8'600	92'000	8'600	92'000
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt		1%	99%	128'400	23'010'000	128'400	23'010'000	128'400	23'010'000
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV		0%	100%	-	-	1'400	20'000	1'400	20'000
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen				n.g.		n.g.		n.g.	
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)										
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben				n.g.		n.g.		n.g.	
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz	X			n.g.		n.g.		n.g.	
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)				n.g.		n.g.		n.g.	
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten				n.g.		n.g.		n.g.	

NO_x	Kosten		Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t NO_x	CHF/a	CHF/t NO_x	CHF/a	CHF/t NO_x	CHF/a
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen				n.g.		n.g.		n.g.	
Landwirtschaft										
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz				n.g.		n.g.		n.g.	
Gesamtkosten aller Massnahmen						80'808'000		31'217'000		39'321'700

Kosten der Massnahmen im Bezug auf die NH_3-Reduktion

NH_3 Kosten			Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t NH_3	CHF/a	CHF/t NH_3	CHF/a	CHF/t NH_3	CHF/a
Verkehr										
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Feuerungen										
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien	X			n.g.		n.g.		n.g.	
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren				n.g.		n.g.		n.g.	
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas				n.g.		n.g.		n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel				n.g.		n.g.		n.g.	
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen				n.g.		n.g.		n.g.	

NH_3	Kosten		Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t NH_3	CHF/a	CHF/t NH_3	CHF/a	CHF/t NH_3	CHF/a
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle				n.g.		n.g.		n.g.	
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren				n.g.		n.g.		n.g.	
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern				n.g.		n.g.		n.g.	
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen				n.g.		n.g.		n.g.	
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)										
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben				n.g.		n.g.		n.g.	
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz	X			n.g.		n.g.		n.g.	
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)				n.g.		n.g.		n.g.	
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten				n.g.		n.g.		n.g.	

NH_3	Kosten		Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t NH_3	CHF/a	CHF/t NH_3	CHF/a	CHF/t NH_3	CHF/a
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen				n.g.		n.g.		n.g.	
Landwirtschaft										
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe		100%	0%	-	-	3'400	2'100	3'400	2'100
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten		4%	96%	-	-	13'400	150'000	13'400	450'000
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft		35%	65%	-	-	12'700	564'000	10'000	2'210'000
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		0%	100%	-	-	4'200	18'700	5'100	67'200
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtkosten aller Massnahmen						0		734'800		2'729'300

Kosten der Massnahmen im Bezug auf die VOC-Reduktion

VOC Kosten			Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t VOC	CHF/a	CHF/t VOC	CHF/a	CHF/t VOC	CHF/a
Verkehr										
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn2	Ausgestaltung des Mobility Pricing	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn3	Feldüberwachung der Fahrzeugemissionen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Feuerungen										
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
F2	Verbrennung von Wald-, Feld-, und Gartenabfällen im Freien	X			800	10'000	800	10'000	800	10'000
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren				n.g.		n.g.		n.g.	
F5	NOx-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas				n.g.		n.g.		n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel				n.g.		n.g.		n.g.	
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen				n.g.		n.g.		n.g.	

VOC	Kosten		Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t VOC	CHF/a	CHF/t VOC	CHF/a	CHF/t VOC	CHF/a
F8	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle				n.g.		n.g.		n.g.	
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren				n.g.		n.g.		n.g.	
F10	NOx-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern				n.g.		n.g.		n.g.	
F11	NOx-Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn3	Verschärfte Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren in der LRV				n.g.		n.g.		n.g.	
Fn4	Verschärfte Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen				n.g.		n.g.		n.g.	
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)										
IG2	Reduktion von VOC-Emissionen in Betrieben		16%	84%	3'000	129'000	2'700	154'000	2'700	142'000
IG3	Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz	X	40%	60%	3'300	25'000	3'300	25'000	3'300	25'000
IG4	Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)		9%	91%	3'800	340'000	3'800	450'000	3'700	590'000
IGn1	Emissionsreduktion bei Maschinen und Geräten				n.g.		n.g.		n.g.	

VOC Kosten			Kostenteiler		2010		2015		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe*	Öffentliche Hand%	Privatwirtschaft und Haushalte%	CHF/t VOC	CHF/a	CHF/t VOC	CHF/a	CHF/t VOC	CHF/a
IGn2	Emissionsvorschriften für Grastrocknungsanlagen				n.g.		n.g.		n.g.	
Landwirtschaft										
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn3	Beratung für effizienten Stickstoff-Einsatz in der Landwirtschaft				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn5	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz				n.g.		n.g.		n.g.	
Gesamtkosten aller Massnahmen						504'000		639'000		767'000

Regulierungsfolgenabschätzung

Bei neuen Rechtsetzungsvorhaben resp. Gesetzesänderungen ist die voraussichtliche administrative Belastung für Unternehmen gemäss Gesetz zur administrativen Entlastung von Unternehmen (EntlG) und den Bestimmungen in der Verordnung zur administrativen Entlastung der Unternehmen (EntlV) zu prüfen. Die Prüfung zeigt, dass die Anpassung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008 nur eine sehr geringe administrative Mehrbelastung von Unternehmen und Privatpersonen mit sich bringt.

Emissionen Kanton Zürich

Emissionen Kanton Zürich	NH_3 t/a			NMVOC t/a			NOx t/a			PM10 t/a			EC (als Anteil an PM10) t/a		
	2013	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**
Verkehr	337	294	226	2'920	2'613	2'157	5'722	5'331	4'885	810	804	797	113	97	64
Luftfahrt				397	397	397	1'014	1'014	1'197	23	23	23	8	8	7
Schiene							50	43	37	162	167	178	0	0	0
Schiffe							144	129	107	0	0	0	0		
Strasse	337	294	226	2'523	2'216	1'760	4'514	4'145	3'544	625	614	596	104	89	57
Strasse - Linkemissionen warm	322	282	221	519	414	290	3'877	3'599	3'103	560	552	540	89	76	51
Strasse - Zonenemissionen Start, Stop, Tank				1'939	1'751	1'434	269	199	147	15	13	8	8	6	2
Strasse - Zonenemissionen warm	16	12	5	65	51	36	369	347	294	50	50	49	8	7	5
Feuerungen	116	116	115	589	588	584	2'038	2'008	2'190	723	728	732	137	138	139
Brand-/Feuerschäden				17	17	17	2	2	2	27	27	27	5	5	5
Industrie - Einzelquellen	2	2	2	78	78	78	378	378	404	22	22	22	0	0	0
Feuerungen Landwirtschaft				1	1	0	6	6	44	4	4	3	1	1	1
Offene Verbrennung				48	48	48	18	18	18	71	71	71	15	15	15
Feuerungen Holz				172	174	179	233	241	300	478	481	485	98	99	100
Feuerungen nicht Holz				217	214	207	1'395	1'356	1'452	9	10	8	1	1	1
Garten/Hobby	114	114	113	56	56	55	6	6	7	112	113	115	17	17	17
Industrie & Gewerbe	0	0	0	7'345	7'183	6'787	989	904	883	481	469	445	28	25	22
Baumaschinen							349	270	140	307	301	289	24	22	20
Industrielle Fahrzeuge				17	14	10	77	68	57	4	3	2	2	1	1
Industrielle und gewerbliche Prozesse				1'259	1'250	1'228	563	566	686	170	166	154	2	2	2
Verteilung Brenn-/Treibstoffe				367	353	317							0		
Verwendung von Lösemittel				5'702	5'566	5'232							0		

(Fortsetzung folgt auf der nächsten Seite)

Emissionen Kanton Zürich	NH_3 t/a			NMVOC t/a			NOx t/a			PM10 t/a			EC (als Anteil an PM10) t/a		
	2013	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**	**2013**	**2015**	**2020**
Land- & Forstwirtschaft	3'562	3'566	3'575	421	401	362	550	503	410	312	302	285	24	21	17
Forstwirtschaftliche Fahrzeuge							12	10	5	2	2	2	0	0	0
Landwirtschaftliche Fahrzeuge				142	122	83	263	223	139	234	224	208	23	20	17
Nutzflächen	483	483	483	279	279	279	118	115	115				0		
Vieh	3'079	3'084	3'092				157	155	151	76	76	75	0		
Total	4'016	3'977	3'916	11'274	10'786	9'891	9'299	8'746	8'368	2'326	2'303	2'258	301	281	242
Handlungsbedarf gegenüber 2005 (gemäss LRK 2009)	40%			30%			50%			45%			45%		
Emissionsziel	2'396			9'877			6'246			1'306			200		

Eine ausführliche Dokumentation ist auf der AWEL Website abrufbar.
http://www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/luft_asbest_elektrosmog/luftqualitaet/karten.html

Datenquellen zu den Emissionen

Quellgruppen	Untergruppe	NH_3	NMVOC	NOx	PM10ex	PM10non	Datenquellen	ID
Verkehr	Luftfahrt		x	x		x	Angaben Flughafen Zürich	6
	Schiene			x	x	x	aus Bafu-Projekt (Infras/Meteotest)	4
	Schiffe			x			EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	5
	Strasse - Linkemissionen warm	x	x	x	x	x	Eigene Berechnung, VM-UVEK (ARE)	1
	Strasse - Zonenemissionen Start, Stop, Tankatmung		x	x	x		Eigene Berechnung, VM-UVEK (ARE)	3
	Strasse - Zonenemissionen warm	x	x	x	x	x	Eigene Berechnung, VM-UVEK (ARE)	2
Feuerungen	Brand-/Feuerschäden		x	x	x		EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	27
	Industrie - Einzelquellen	x	x	x	x	x	Angaben Kantone	7
	Feuerungen Landwirtschaft		x	x	x		EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	19
	Offene Verbrennung		x	x	x		EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	15
	Feuerungen Holz		x	x	x		Eigene Berechnung, Gesamtenergiestatistik	13
	Feuerungen nicht Holz		x	x	x		Eigene Berechnung, Gesamtenergiestatistik	14
	Garten/Hobby	x	x	x	x		EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	18
Industrie und Gewerbe	Baumaschinen			x	x	x	EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	9
	Industrielle Fahrzeuge		x	x	x		EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	10
	Industrielle und gewerbliche Prozesse		x	x	x	x	EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	8
	Verteilung Brenn-/Treibstoffe		x				EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	23
	Verwendung von Lösemittel		x	x			EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	26
Land-/ Forst-wirtschaft	Forstwirtschaftliche Fahrzeuge			x	x	x	EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	12
	Landwirtschaftliche Fahrzeuge		x	x	x	x	EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	11
	Nutzflächen	x	x	x			EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	17
	Vieh	x		x		x	EMIS (Luftschadstoff-Datenbank Bafu)	16