



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

Massnahmenplan Luftreinhaltung

Teilrevision 2016

Grundlagenbericht





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

Wirkungs- und Kostenberechnungen
Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon

Foto Titelseite
Quelle: Baudirektion Kanton Zürich

Druck
1. Auflage Januar 2016



Inhaltsverzeichnis

Erfolgskontrolle zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008	5
Übersicht der Massnahmen gemäss Teilrevision	13
Massnahmenblätter	17
Datengrundlagen	85



Erfolgskontrolle zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008

Realisierte Massnahmen / Anträge an den Bund

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
V1a	<p>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 Inverkehrsetzung sowie in den drei darauffolgenden Jahren einen Rabatt von 80%, Fahrzeuge der Klasse B einen Rabatt von 50% auf die Verkehrsabgabe.</p>
V1b	<p>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.</p>
V1c	<p>Differenzierung der Automobilimportsteuer nach Kriterien der Energieetikette (Antrag an Bund) Im Rahmen der Teilrevision des CO₂-Gesetzes ist eine Lösung ausgearbeitet worden, um die durchschnittlichen CO₂-Emissionen von neuen Personenwagen zu reduzieren. Zudem sind in vielen Kantonen Rabattsysteme der Verkehrsabgabe (s. oben bei V1a) eingeführt worden. Somit wird das Ziel dieser Massnahme mittels anderer Instrumente verfolgt und der Stände- sowie 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 abgeschlossen.</p>
V2a	<p>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).</p>
V2b	<p>Verminderung der PM10- und NO_x-Emissionen der Busse des ZVV durch technische Massnahmen Der ZVV schreibt seit 1. Januar 2013 für Neubeschaffungen die Einhaltung der Abgasnorm Euro VI vor. Solche Busse sind üblicherweise mit Entstickungssystem (SCR) und Partikelfilter ausgerüstet.</p>
V2c	<p>Eco-Drive-Schulung der Mitarbeitenden der kantonalen Verwaltung Ein entsprechendes Angebot steht den Mitarbeitenden im Rahmen des kantonalen Weiterbildungsangebotes ab 2016 zur Verfügung. Der Kanton übernimmt einen Teil der Kurskosten.</p>
V3b	<p>Mindestanteil an Bahntransport bei Massengütertransporten Im kantonalen Richtplan 2014 ist festgelegt worden, dass die gesetzlichen Grundlagen zu schaffen seien, damit bei Grossbaustellen die Kies- und Aushubtransporte grundsätzlich mit der Bahn, dem Schiff oder im kombinierten Ladungsverkehr erfolgen. Die Baudirektion hat entsprechend diesem Auftrag eine Vorlage zur Revision des Planungs- und Baugesetzes zur Einführung einer Bahntransportpflicht für den Transport von Aushub und Gesteinskörnung bei grossen Bauvorhaben erarbeitet. Mit Beschluss Nr. 1028/2015 hat der Regierungsrat die Baudirektion ermächtigt, die Vorlage in Vernehmlassung zu geben.</p>
V5	<p>Integriertes Verkehrsmanagement Entsprechende Anlagen zur Verkehrssteuerung sind im Bau.</p>



Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
V7	<p>Aktualisierung der LSVA-Abgabetarife (Antrag an Bund)</p> <p>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. Die LSVA-Abgabetarife sind somit im Sinne der Massnahme entsprechend den Verbesserungen bezüglich des Abgasausstosses aktualisiert worden.</p>
V8	<p>Pilotanlage zur Abluftreinigung bei der Einhausung Schwamendingen (Antrag an Bund)</p> <p>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.</p>
LW1	<p>Entwicklung eines Ressourcenprojektes Ammoniak</p> <p>Ein entsprechendes Ressourcenprojekt ist im Frühjahr 2012 gestartet und läuft bis Ende 2017. Im Jahr 2014 haben sich rund 40% der Landwirtschaftsbetriebe im Kanton Zürich am Projekt beteiligt und es wurden rund 46 000 Hektaren mit dem emissionsarmen Schleppschauch begüllt.</p>
IG1a	<p>Branchenvereinbarung bzw. einzelbetriebliche Sanierungen bezüglich der Ausrüstung von Maschinen auf baustellenähnlichen Anlagen mit Partikelfiltern</p> <p>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 2014 waren 82% der betroffenen Maschinen und Geräte auf Kies- und Recyclinganlagen mit Partikelfiltern ausgerüstet (im Jahr 2013 waren es 80%).</p>
IG1b	<p>Ausweitung der Weisung betreffend Partikelfilterpflicht für Baumaschinen der kantonalen Verwaltung auf Unterhaltsarbeiten, Grünraumpflege sowie Land- und Forstwirtschaftsarbeiten (gilt auch für Submissionen)</p> <p>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). Die Umsetzung der Weisung (mit Erfolgskontrolle) hat begonnen. Verschiedene Betreiber von Maschinen und Geräten werden bezüglich Partikelfilter-Nachrüstungen oder Maschinenersatz beraten.</p>
L1	<p>Emissionsabhängige Landegebühr (Antrag an Bund)</p> <p>Auf 1. April 2010 wurde am Flughafen Zürich ein emissionsabhängiges Landegebührenmodell in Kraft gesetzt, welches dem europäisch harmonisierten Gebührenmodell entspricht.</p>

Abzuschreibende Massnahmen / Anträge an den Bund

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
V6	<p>Ausweitung der Abgaswartungspflicht auf Zweiräder (Antrag an Bund)</p> <p>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.</p>
F1c	<p>Anreizsystem für Nachrüstung von Holzfeuerungsanlagen über 70 kW und Ersatz von Holzfeuerungsanlagen unter 70 kW (Antrag an Bund)</p> <p>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. Das Energieholzpotenzial im Kanton Zürich ist jedoch beschränkt, weshalb die Holzschnitzel in erster Linie in technisch optimalen Anlagen mit sachkundigem Personal genutzt werden sollen. Der vorzeitige Ersatz einer alten Holzfeuerung unter 70 kW durch eine neue Anlage hat zwar in der Regel eine leichte Verbesserung des Kesselwirkungsgrades und damit eine Minderung der Feinstaub-Emissionen zur Folge, allerdings mit einem schlechten energetischen Wirkungsverhältnis. Im kantonalen Förderprogramm Energie stehen deshalb leistungsintensive Wärmeverbunde mit zahlreichen Wärmebezügerinnen und -bezügern, die wirtschaftlich betrieben werden können, im Vordergrund. Von der Förderung des Ersatzes von kleineren Holzfeuerungsanlagen wird deshalb abgesehen.</p> <p>Das beantragte Anreizsystem für die Sanierung von bestehenden grösseren Holzfeuerungsanlagen mit einer Leistung über 70 kW durch Nachrüstung mit einem Filter oder durch Ersatz erachtet der Bundesrat gemäss Antwortschreiben als nicht zweckmässig. Die Nachrüstung unterliege dem Verursacherprinzip, was bedeutet, dass die Kosten durch die Verursacher und nicht im Rahmen eines Anreizsystems durch die Allgemeinheit zu tragen seien.</p>
IG1c	<p>Gleiche Anforderungen für Baumaschinen, welche bei Bau- und Unterhaltsarbeiten des Bundes eingesetzt werden (analog der kantonalen Weisung, Antrag an Bund)</p> <p>Gemäss Antwortschreiben des Bundesrates vom 9. Dezember 2012 an den Kanton Zürich 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.</p>

Fortzuschreibende Massnahmen / Anträge an den Bund

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
V3a	<p>Gütertransporte bei grösseren Baustellen Die Abgasvorschriften werden laufend verschärft, seit 2014 gilt die Abgasnorm Euro VI für die Inverkehrsetzung von neuen LKWs. 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 2014 wurden bei 19 (von 29) 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.</p> <p>➔ Die Massnahme V3a wird in aktualisierter Form weitergeführt.</p>
V3c (neu V3b)	<p>Gütertransporte im Auftrag des Kantons mit der Bahn Der Kanton soll weiterhin eine Vorbildrolle übernehmen und Massengütertransporte in erster Linie mit der Bahn ausführen lassen. Da die Zuständigkeit für die Nationalstrassen im Jahr 2008 an den Bund übergegangen ist, wird zudem ein Antrag an den Bund gestellt. Der Bund wird aufgefordert, ebenfalls eine Vorbildfunktion zu übernehmen und Massengütertransporte im Zusammenhang mit dem Bau von Nationalstrassen sowie von Infrastrukturprojekten primär mit der Bahn zu transportieren.</p> <p>➔ Die Massnahme V3c (neu V3b) wird in unveränderter Form weitergeführt und mit einem Antrag an den Bund ergänzt (V3c).</p>
V4	<p>Parkierung und Verkehrserschliessung Der Regierungsrat hat am 11. Dezember 2013 beschlossen (RRB Nr. 1424) 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.</p> <p>➔ Die Massnahme V4 wird in aktualisierter Form weitergeführt.</p>
F1a	<p>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.</p> <p>➔ Die Massnahme F1a wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F1b	<p>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 2014 hielten bereits 28% der Holzfeuerungsanlagen mit einer Leistung von über 70 kW die verschärften Staubgrenzwerte ein. In der Fussnote der Tabelle mit den Sanierungsfristen werden zwei kleine Änderungen vorgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mit der Nennung der Heizkessel soll präzisiert werden, dass die Regelung nur für Heizkessel gilt. Beispielsweise ist ein Holzofenbäcker von dieser Massnahme nicht betroffen. - Der Multiplikationsfaktor (Nennwärmeleistung - Feuerungswärmeleistung) wird gemäss der zwischenzeitlich erarbeiteten BAFU-Vollzugshilfe «Messempfehlung Feuerungen, Emissionsmessung bei Feuerungen für Öl, Gas und Holz» (Ausgabe 2013) angepasst. <p>➔ Die Massnahme F1b wird in aktualisierter Form weitergeführt.</p>

Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
F2	<p>Verbrennung von Wald-, Feld- und Gartenabfällen im Freien Diese Massnahme wird laufend durch die Förster und Gemeinden umgesetzt und bei Klagen durch die Polizei kontrolliert. Im letzten Winter (2014/2015) musste die Polizei in acht Fällen wegen Feuer im Freien ausrücken, wobei es in sechs Fällen eine Verzeigung und in zwei Fällen eine Belehrung gab. Zweimal ging es um nicht bewilligte Verbrennung von Tannenästen im Wald im Rahmen von Holzarbeiten, in zwei Fällen wurden Grüngutabfälle (einmal inklusive Abfall) verbrannt und zweimal ging es um die Verbrennung von Möbeln sowie behandeltem Holz (Abfall). In zwei weiteren Fällen wurde Brennholz im Freien verbrannt, was eine Belehrung zur Folge hatte. Im ersten Winter nach Inkraftsetzung dieser Vorschrift (2010/2011) waren es noch 29 Fälle, in welchen die Polizei vor Ort war. In sieben Fällen war das Feuer im Zusammenhang mit Holzarbeiten entfacht worden. In 19 Fällen reagierte die Polizei mit einer Belehrung und in drei Fällen gab es eine Verzeigung (in den restlichen sieben Fällen wurden im Rapport nicht genauer erläuterte Massnahmen ergriffen). Zur Vereinfachung der Arbeit der Polizei steht den Förstern und Gemeinden seit November 2014 ein Meldesystem für Ausnahmegewilligungen im GIS-Browser zur Verfügung.</p> <p>→ Die Massnahme F2 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F3	<p>Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs der Luftreinhaltefachstellen des Kantons (AWEL) und der Städte Zürich und Winterthur laufend umgesetzt.</p> <p>→ Die Massnahme F3 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F4	<p>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 seit 2013 die Grenzwerte von 90% aller Motoren eingehalten werden. Im Jahr 2012 waren es bereits 80%, im 2011 50% und in den Jahren 2007 bis 2010 ein Viertel der Motoren, welche die Grenzwerte einhielten.</p> <p>→ Die Massnahme F4 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F5	<p>NO_x-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas Diese Massnahme wird im Rahmen des Vollzugs durch die Gemeinden erfolgreich umgesetzt. Der Anteil sanierter Anlagen ist von 69% im Jahr 2005 auf 90% im Jahr 2013 gestiegen.</p> <p>→ Die Massnahme F5 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F6	<p>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 LowNO_x-Technologie ausgerüstet waren. Nach einem deutlichen Zuwachs auf 30 Anlagen waren im Jahr 2013 83% der Anlagen mit LowNO_x-Technologie ausgerüstet.</p> <p>→ Die Massnahme F6 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F7	<p>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. Im Jahr 2014 waren zwei Anlagen von dieser Massnahme betroffen. Die Emissionen der Anlagen werden jährlich gemessen und die Anlagen 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 sich der Schadstoffausstoss während weniger Monate verändert und 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.</p> <p>→ Die Massnahme F7 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>



Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
F8	<p>NO_x-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 2014 erfüllten alle betroffenen Anlagen im Kanton die Anforderungen der Massnahme.</p> <p>→ Die Massnahme F8 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F9	<p>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 2014 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.</p> <p>→ Die Massnahme F9 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F10	<p>NO_x-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. Im Jahr 2014 erfüllten 87% der Anlagen die Anforderungen, während dieser Anteil in den Jahren 2011 bis 2012 noch bei 40% lag.</p> <p>→ Die Massnahme F10 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
F11	<p>NO_x-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 2014 betrug der Anteil des Heizöls mit niedrigerem Stickstoffgehalt gemäss Erdölvereinigung rund ein Drittel des Gesamtabsatzes von Heizöl „Extra-Leicht“.</p> <p>→ Die Massnahme F11 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
IG2	<p>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 2014 nur drei neue Anlagen mit verschärften Grenzwerten bewilligt, während es von 2000 bis 2005 noch acht Anlagen waren. Hingegen hat die Anzahl Reinigungsarbeiten in geschlossenen Anlagen mit Abluffassung und -reinigung in den letzten Jahren zugenommen.</p> <p>→ Die Massnahme IG2 wird in unveränderter Form weitergeführt.</p>
IG3	<p>Verwendung umweltverträglicher Verfahren und Mittel für den Oberflächenschutz Die Massnahme wird laufend im Rahmen von Sanierungsarbeiten (Korrosionsschutzarbeiten) durch die Betreiber umgesetzt. Im Jahr 2014 sind dem Kanton Zürich vier Objekte mit einer Oberfläche von insgesamt 8 000 m² gemeldet und durch das AWEL kontrolliert worden. Damit das AWEL die notwendigen Kontrollen durchführen kann, sind Korrosionsschutzarbeiten an grösseren Objekten (> 50 m²) dem AWEL zu melden. Dafür gibt es seit Januar 2011 ein gesamtschweizerisches Meldeformular und eine Liste der Ansprechstellen in den Kantonen für Korrosionsschutzarbeiten an Objekten im Freien, welche jährlich aktualisiert wird.</p> <p>→ Die Massnahme IG3 wird in aktualisierter Form weitergeführt und mit einer Meldepflicht ergänzt.</p>



Nr.	Massnahme / Vollzugsstand
IG4 a-b	<p>Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC)</p> <p>Die Massnahme IG4a wird im Rahmen von Bewilligungsverfahren durch das AWEL umgesetzt. Die Massnahme IG4b wird im Rahmen von Reinigungsarbeiten an Benzintankanlagen durch Dritte umgesetzt.</p> <p>Seit dem Jahr 2000 wurden fünf neue Anlagen mit Gaspendingung erstellt, die letzte davon im Jahr 2011. Insgesamt werden mit der Gaspendingung dieser Anlagen jährlich rund 4 Tonnen VOC reduziert.</p> <p>Von 2000 bis 2014 wurden bei den Reinigungsarbeiten von 37 Lagertanks Abluftreinigungseinrichtungen verwendet. Damit konnten insgesamt 485 Tonnen VOC reduziert werden.</p> <p>➔ Die Massnahmen IG4a und IG4b werden in unveränderter Form weitergeführt.</p>
IG4c	<p>Gasdichtes Lager- und Verteilsystem für flüchtige organische Verbindungen (VOC) bei Benzintankstellen</p> <p>Die Massnahme wird im Rahmen von Bewilligungsverfahren und Sanierungsaufforderungen durch das AWEL laufend umgesetzt.</p> <p>Die Cercl'Air-Empfehlung Nr. 22 über den Vollzug der Gasrückführsysteme bei Benzintankstellen ist seit dem Beschluss der Massnahme im Jahr 2009 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 ungenügend wahrgenommen wird. Es sollen deshalb alle Gasrückführsysteme mit einer selbstüberwachten oder selbstregulierenden Funktionssicherung ausgerüstet werden.</p> <p>Seit Inkrafttreten der Massnahme am 1. Januar 2005 ist der Anteil der Benzintanksäulen mit selbstüberwachender Gasrückführung bis im Jahr 2014 von 0% auf 41% angestiegen.</p> <p>➔ Die Massnahme IG4c wird in aktualisierter Form weitergeführt (angepasst gemäss der überarbeiteten Cercl'Air-Empfehlung Nr. 22).</p>



Übersicht der Massnahmen gemäss Teilrevision

Farblegende und Anzahl Massnahmen

13	neue Massnahmen
5	geänderte Massnahmen
14	weitergeführte Massnahmen
32	Massnahmen Total

Es werden 17 bestehende Massnahmen abgeschrieben (siehe Erfolgskontrolle, Seiten 6 - 8):

14	realisierte Massnahmen / Anträge an den Bund
3	nicht realisierte Massnahmen / Anträge an den Bund

Massnahmen Verkehr

Nr.	Titel
Vn1	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung und weitere kantonale Institutionen
Vn2	Berücksichtigung der Luftreinhaltung bei der Ausgestaltung von Verkehrssteuerungselementen
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen (Antrag an Bund)
Vn4	Veloförderung
V3a	Gütertransporte bei grösseren Baustellen
V3b	Gütertransporte mit der Bahn
V3c	Gütertransporte mit der Bahn (Antrag an Bund)
V4	Parkierung und Verkehrserschliessung

Massnahmen Landwirtschaft

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

Massnahmen Feuerungen

Nr.	Titel
Fn1	Abstimmung Dimensionierung der Holzfeuerungen auf Wärmebedarf
Fn2	CO-Grenzwert für Holzfeuerungen
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

Massnahmen Feuerungen (Fortsetzung)

Nr.	Titel
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren
F5	NO _x -Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel
F7	Emissionsgrenzwerte für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen
F8	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle
F9	Emissionskontrollen bei stationären Verbrennungsmotoren
F10	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern
F11	NO _x -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

Für Standorte der kantonalen Verwaltung und weitere kantonale Institutionen soll die Einführung eines Mobilitätsmanagements geprüft werden. Mit geeigneten Massnahmen sollen Mitarbeitende unterstützt werden, den Arbeitsweg vermehrt mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln (Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel, zu Fuss) zurückzulegen.

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, usw.) kann das künftige Mobilitätsverhalten bereits zu einem frühen Zeitpunkt beeinflusst werden. So kann mit einer klugen Standortwahl, einer Beschränkung der Anzahl Parkplätze für Motorfahrzeuge auf ein Minimum sowie mit geeigneten Arbeitszeitmodellen das Verkehrssystem zu Spitzenzeiten entlastet werden. Dabei sind zukünftige Verbesserungen der Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr zu berücksichtigen (z. B. Limmattalbahn). Zudem kann mit der Erstellung von Veloabstellplätzen (inklusive Stromanschluss für E-Bikes) sowie Duscmöglichkeiten und Umkleideräumen eine Verlagerung zum Velo unterstützt werden. Die Analyse zur Potentialabschätzung soll auch die bestehenden dezentralen Standorte von kantonalen Institutionen einbeziehen.

Auch die Gemeinden werden eingeladen, für ihre eigenen Institutionen ein Mobilitätsmanagement einzuführen und/oder eine Analyse zur Potentialabschätzung durchzuführen. Als Unterstützung steht ihnen dabei die Beratungsstelle „Mobilität in Unternehmen“ (MIU) des Kantons zur Verfügung.

Beschreibung

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.

Den Gemeinden wird empfohlen, in gleicher Weise vorzugehen.

Wirkung

Die konkrete Ausgestaltung der Massnahmen ist zum heutigen Zeitpunkt noch nicht bekannt, da diese Teil des Auftrags der Massnahme Vn1 ist. Für die Berechnungen wurden deshalb Annahmen getroffen, welche Massnahmen möglicherweise künftig umgesetzt würden. Als Massnahme wurde unter anderem 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. Es handelt sich hierbei nur um Annahmen für die Berechnungen.

Mit der Verlagerung des Pendler- und Geschäftsverkehrs vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf die öffentlichen Verkehrsmittel und auf den Langsamverkehr wird gemäss dem Ziel der Massnahme eine Reduktion der Schadstoffemissionen von Feinstaub (PM10) und Stickoxiden (NO_x) erreicht und weniger klimarelevantes Kohlendioxid (CO₂) 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 bzw. Schätzungen kommen zum Ergebnis, dass an dezentralen Standorten der Anteil des MIV bis 2020 von 45% auf 35% sinkt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-0.1	-11%	-0.2	-22%
NO _x	-0.6	-11%	-0.9	-22%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Würden die oben erwähnten Massnahmen umgesetzt, entstünden dem Kanton Kosten für einen jährlichen ÖV-Bonus für die Mitarbeitenden sowie für die Installation von Elektrotankstellen. Die jährlichen Kosten für den ÖV-Bonus werden mit CHF 330 pro Vollzeit-Äquivalent angenommen. Bezüglich der Investitionskosten für eine Stromtankstelle wird von rund CHF 1000 pro Anlage ausgegangen (Installationskosten und Unterhalt würden von den Elektrizitätswerken des Kantons Zürich 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 insgesamt 10% der Mitarbeitenden vom konventionell betriebenen Personenwagen auf Alternativen umsteigen würden, davon 80% auf den ÖV und 20% auf ein Elektroauto. Dies würde eine jährliche Installation von 38 Stromtankstellen bedingen.

Privatwirtschaft, Haushalte Für die MIV-Umsteiger würden sowohl neue Kosten anfallen (ÖV-Abo) als auch Kosten wegfallen (weniger gefahrene Strecken mit eigenem Auto). Zudem würden die Umsteiger den ÖV-Bonus vom Kanton erhalten. Bei den eingesparten Kosten wird von einer Kilometerpauschale von 70 Rp. pro Kilometer MIV-Fahrt ausgegangen. Die zusätzlichen Kosten für ein ÖV-Abo werden mit jährlich CHF 1500 angenommen, abzüglich des jährlichen ÖV-Bonus von CHF 330.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	102.0%	-2.0%	3 715 000	3 715 000	36 100 000	19 600 000
NO _x	102.0%	-2.0%	3 715 000	3 715 000	6 300 000	4 300 000

Rechtsgrundlagen

Art. 31 und 32 LRV

Zuständigkeiten

Volkswirtschaftsdirektion (Federführung), Bildungsdirektion, Baudirektion, Gesundheitsdirektion

Fristen

Ende 2017

Indikatoren

- Prüfung von bzw. Einführung eines Mobilitätsmanagements für die kantonale Verwaltung
- Erhebungen zum Mobilitätsverhalten (Pendlerverkehr und Geschäftsverkehr) von Mitarbeitenden an ausgewählten Standorten der kantonalen Verwaltung



Hintergrund/Hinweise

Die Konferenz der Vorsteher der Umweltämter der Ostschweiz (KVU-Ost) empfiehlt den Kantonen, das Potenzial für ein betriebliches Mobilitätsmanagement in ihrer Verwaltung zu prüfen und eine Analyse gemäss Leitfaden der KVU-Ost „Betriebliches Mobilitätsmanagement in kantonalen Verwaltungen“ vom 16. Juli 2013 durchzuführen. Der Kanton Zürich folgt dieser Empfehlung, wobei der Leitfaden als Grundlage für die Arbeiten des Kantons genutzt werden soll.

Ergibt die Prüfung des Mobilitätsmanagement durch den Kanton einen positiven Entscheid, sollen geeignete Massnahmen ausgearbeitet werden, welche auf die einzelnen Standorte der kantonalen Verwaltung sowie auf die Bedürfnisse der Mitarbeitenden ausgerichtet sind. Die Massnahmen sollen in Reglementen und Weisungen verankert werden. Anhand eines periodischen Controllings sollen der Grad der Umsetzung und die Wirkung der Massnahmen erhoben sowie notwendige Anpassungen der Massnahmen vorgenommen werden.

Die Prüfung eines Mobilitätsmanagements dient auch den Legislaturzielen 2015-2019 des Regierungsrates:

- Legislaturziel 6.1: In den urbanen Räumen übernimmt der öffentliche Verkehr einen überdurchschnittlichen Anteil des Verkehrszuwachses. Der Anteil des Fuss- und Veloverkehrs am Gesamtverkehr ist gesteigert
- Legislaturziel 6.2: Die Funktionsfähigkeit des Verkehrssystems ist auch mit zunehmender Mobilität sichergestellt
- Legislaturziel 7.1: Ein qualitatives Siedlungswachstum nach innen ist ermöglicht und naturnahe Lebensräume sind erhalten

Vn2 Berücksichtigung der Luftreinhaltung bei der Ausgestaltung von Verkehrssteuerungselementen

Zielsetzung

Durch die ungebremste Zunahme der Mobilität in der Schweiz stösst die heutige Verkehrsinfrastruktur an Grenzen. Der Unterhalt und Ausbau der bestehenden Verkehrsinfrastruktur verursachen Kosten, die mit einem verursachergerechten System gedeckt werden sollen. Der Regierungsrat will deshalb in Zusammenarbeit mit den zuständigen Bundesämtern Verkehrssteuerungselemente wie die mittelfristige Einführung eines Mobility Pricings entwickeln. Und der Bundesrat hat im Jahr 2015 einen Konzeptbericht zum Thema Mobility Pricing in Anhörung gegeben, zudem sich der Regierungsrat mit Beschluss Nr. 854/2015 geäussert hat.

Beim Mobility Pricing handelt es sich um eine fahrleistungsabhängige, generelle Verkehrsabgabe für die Nutzung von Schiene und Strasse. Ziel ist es, neben der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur die Internalisierung der externen Kosten voranzutreiben und eine Dämpfung des weiteren Anstiegs des Strassen- und Schienenverkehrs oder wenn möglich eine Reduktion der Verkehrsleistung zu erreichen. Mittels örtlich und zeitlich differenzierter Preisgestaltung können Kapazitätsengpässe in stark belasteten Räumen (z. B. in städtischen Gebieten) und damit aus lufthygienischer Sicht kritische Stauungen im Strassenverkehr vermieden werden. Ausserdem können mit einer geeigneten Preisgestaltung Anreize für die vermehrte Nutzung emissionsarmer Fahrzeuge gesetzt werden. Bei einer allfälligen Einführung eines Mobility Pricings sollen solche lufthygienischen Kriterien bei dessen Ausgestaltung durch den Kanton sowie den Bund berücksichtigt werden.

Beschreibung

Die Volkswirtschaftsdirektion wird beauftragt, in Absprache mit der Baudirektion bei der gemäss kantonalem Richtplan (Kap. 4.1.3) vorgesehenen Entwicklung von Verkehrssteuerungselementen den Erfordernissen der Luftreinhaltung angemessene Rechnung zu tragen.

Wirkung

Da die Ausgestaltung der Massnahme noch nicht bekannt ist, wurden für die Berechnungen gewisse Annahmen getroffen. So gehen die Berechnungen davon aus, dass ein Mobility Pricing eingeführt wurde. Die lufthygienische Wirkung der Einführung eines Mobility Pricings unter Berücksichtigung lufthygienischer Kriterien wurde geschätzt mit einer Reduktionswirkung von PM10 und NO_x von 5% der Emissionen im Jahr 2020.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	0.0	0%	-1.9	-5%
NO _x	0.0	0%	-82.0	-5%

A: absolutes Reduktionspotential in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe ohne Massnahme

Kosten

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

Privatwirtschaft, Haushalte Die Kosten wurden ebenfalls unter der Annahme berechnet, dass ein Mobility Pricing eingeführt und dabei lufthygienische Kriterien berücksichtigt würden. Die Berechnungen gehen von der Einführung einer Kilometerabgabe aus und multiplizieren diese mit den effektiven gefahrenen Kilometern. Wenn die heutigen Abgaben durch ein Mobility Pricing ersetzt würden, entspräche dies einer Abgabe von rund 10 Rappen 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 Haushalte von rund CHF 8.8 Mio. im Jahr 2020.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	0%	100%	-	8 793 000	-	4 700 000
NO _x	0%	100%	-	8 793 000	-	110 000

Rechtsgrundlagen

Art. 31 und 34 LRV

Zuständigkeiten

Volkswirtschaftsdirektion

Fristen

Umsetzung und Festlegung von Fristen hängen von der Projektplanung bezüglich der Entwicklung der Verkehrssteuerungselemente ab

Indikatoren

Preisstruktur für die Benutzung der Infrastrukturen von Strasse und Schiene

Hintergrund/Hinweise

Im kantonalen Richtplan Verkehr (Kap. 4.1.3) ist vermerkt, dass der Regierungsrat in Zusammenarbeit mit den zuständigen Bundesämtern Verkehrssteuerungselemente wie die mittelfristige Einführung eines Mobility Pricing entwickeln will.

In der Botschaft zur laufenden Legislaturplanung (2011-2015) erwähnt der Bundesrat die Erarbeitung eines Konzeptberichtes zum Thema Mobility Pricing als eines der Geschäfte, die er bis Ende der laufenden Legislatur dem Parlament vorlegen will (Anhang 1, Gesetzgebungsprogramm 2011-2015, Ziel 21). Wie die konkrete Ausgestaltung eines Mobility Pricings in der Schweiz aussehen könnte, wird im Rahmen der laufenden Arbeiten geklärt. Mit einem grundlegenden Systemwechsel hin zu Mobility Pricing würden die heute bestehenden Verkehrsabgaben auf Bundesebene durch eine flächendeckende, verkehrsträgerübergreifende, leistungsabhängige Mobilitätsabgabe ersetzt. Dadurch könnten nicht nur die notwendigen Einnahmen auf lange Sicht generiert werden, sondern auch die Mobilität könnte im Sinne einer ökonomisch effizienten und ökologisch



nachhaltigen Nutzung der Netzkapazitäten beeinflusst werden. Basierend auf den Ergebnissen des Konzeptberichtes sollen nach 2015 die politischen Entscheide zum weiteren Vorgehen gefällt werden.

Die Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs (Gesundheit, Klima, Lärm, Natur und Landschaft) im Rahmen eines Mobility Pricings würde bedeuten, dass diese Kosten an die Fahrkosten angerechnet werden, damit nach dem Verursacherprinzip die tatsächlichen Kosten von den Verursachern getragen werden (Kostenwahrheit). Dieses Ziel steht auch in Übereinstimmung mit der langfristigen Raumentwicklungsstrategie des Kantons aus dem Jahr 2014 (Kap. 4.3 „Zentren stärken und Mobilität abstimmen“).

Vn3 Überwachung der Fahrzeugemissionen

Zielsetzung

Obwohl die geltenden Abgasvorschriften für Fahrzeuge laufend verschärft werden, zeigen Abgasmessungen im realen Fahrbetrieb, dass die Stickstoffmonoxid (NO)-Emissionen von dieselbetriebenen Fahrzeugen in den letzten Jahren trotz Verschärfung der Abgasgrenzwerte nicht wie erwartet abgenommen haben. Seit 2013 hat der Bundesrat zudem neuere Autos und Lastwagen mit einem On-Board-Diagnose-System (OBD) von der Abgaswartungspflicht befreit. Somit entfällt die bisherige Kontrolle bezüglich der Abgasemissionen von neueren Fahrzeugen. Untersuchungen zeigen jedoch, dass OBD-Systeme nicht ausreichen, um die Funktionsfähigkeit der Abgasbehandlungssysteme (z. B. Partikelfilter oder Entstickungssystem) sicherzustellen. Aus den genannten Gründen erachtet es der Kanton Zürich als sinnvoll, die Abgasemissionen von Motorfahrzeugen im Alltagsbetrieb zu erheben und zu überwachen und stellt einen entsprechenden Antrag an den Bund.

Die Überwachung soll unter anderem ein Monitoring der NO_x- und Dieseleruss-Emissionen umfassen. Dazu können Prüfstandmessungen, RSD-Messungen (Messungen mit einem Remote Sensing Detector zur berührungsfreien Messung von Abgasen vorbeifahrender Fahrzeuge), Tunnelmessungen, Messungen mit portablen Emissionsmessgeräten (PEMS) oder OBD-Auswertungen durchgeführt werden.

Beschreibung

Es seien die notwendigen Grundlagen für die Überwachung der Motorfahrzeugemissionen im Alltagsbetrieb zu erheben und auszuwerten.

Wirkung

Da die tatsächliche Ausgestaltung der Massnahme dem Bund überlassen ist, mussten für die Wirkungs- und Kostenberechnungen gewisse Annahmen getroffen werden. So wurde für die Berechnung der Wirkung davon ausgegangen, dass die Abgasemissionen von Fahrzeugen im realen Strassenverkehr regelmässig (z.B. mittels RSD-Messungen) überprüft würden. Dadurch könnten Fahrzeuge mit ausserordentlich hohen Emissionen (sogenannte „Highemitter“-Fahrzeuge) erfasst werden. Weiter wurde angenommen, dass korrigierende Massnahmen umgesetzt würden (Kontrolle von „Highemitter“-Fahrzeugen in der Garage), mittels welcher gemäss Schätzungen rund 8% der PM10- und 9% der NO_x-Emissionen eingespart werden könnten.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-7.5	-8%	-4.3	-8%
NO _x	-239.4	-9%	-180.9	-9%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Analog der Wirkungsberechnung wurde für die Kostenberechnung angenommen, dass RSD-Messungen zur Überprüfung der Abgasemissionen der Fahrzeuge durchgeführt würden. Dadurch würden der öffentlichen Hand Kosten entstehen, die jährlich auf ca. CHF 600 000 geschätzt werden.

Privatwirtschaft, Haushalte Aufgrund von Erfahrungen im Rahmen bisheriger RSD-Abgasmessungen wird geschätzt, dass ca. 3% der Personen- und Lieferwagen „Highemitter“-Fahrzeuge sind. Für die Berechnung der Kosten wurde angenommen, dass aufgrund dieser Massnahme 50% dieser Fahrzeuge erfasst und in die Werkstatt zur Kontrolle der Abgasemissionen geschickt würden. Für die Privaten würden sich somit Kosten infolge der Kontrolle des Fahrzeugs in einer Werkstatt ergeben, wobei diese Kosten auf rund CHF 200 pro Kontrolle geschätzt werden. Die Berechnungen ergeben somit Gesamtkosten für Private von CHF 2.4 Mio. pro Jahr.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	21%	79%	2 870 000	2 961 000	385 000	681 000
NO _x	21%	79%	2 870 000	2 961 000	12 000	16 000

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 Überwachung
- Nachführung des Handbuchs der Emissionsfaktoren (HBEFA)

Hintergrund/Hinweise

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. Dieser Zyklus ist jedoch veraltet und entspricht nicht den in der Praxis üblicherweise auftretenden Verkehrssituationen. Als Gegenmassnahme erwägt die EU derzeit die Einführung eines neuen Fahrzyklus (Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedures, WLTP) sowie die Einführung eines zusätzlichen Strassentests (PEMS). Der neue Testzyklus soll voraussichtlich ab 2018 mit der Einführung der Abgasnorm Euro 6c eingeführt werden und ist wesentlich praxisgerechter. Der Zyklus ist etwa doppelt so lang wie der bisherige, deutlich dynamischer und verlangt mehr Motorleistung. Damit werden die Motorenhersteller gezwungen, die Abgaskontrollsysteme für alle auftretenden Verkehrssituationen wirksam zu gestalten.

Am 30. November 2012 hat der Bundesrat entschieden, die Abgaswartungspflichten für Personenwagen, Lastwagen und Busse anzupassen. Fahrzeuge, welche mit einem OBD-System ausgerüstet sind, müssen seit 2013 nicht mehr systematisch alle zwei Jahre zur obligatorischen Abgaswartung ("Abgastest") in die Werkstatt. Diesen 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, ist für das betreffende Fahrzeug ein Werkstattbesuch vorgeschrieben. Durch den Verzicht auf die generelle Abgaswartungspflicht entstehen Kosteneinsparungen für die Automobilisten von rund CHF 100 Mio. pro Jahr (bezogen auf die ganze Schweiz). Mit einem Bruchteil dieser Summe könnte eine wirkungsvolle Überwachung im realen Fahrbetrieb betrieben werden, mittels welcher die Konformität von Einzelfahrzeugen oder Fahrzeugkollektiven überprüft werden kann.

Eine Überwachung der Fahrzeugemissionen ermöglicht es, gezielte Massnahmen zu ergreifen. So könnten Fahrzeuge mit zu hohen Emissionen zur Kontrolle in die Garage geschickt werden. Alternativ könnten auch rechtliche Schritte gegenüber Herstellern bzw. Importeuren ergriffen werden, wenn die Fahrzeuge die Abgasnormen nicht erfüllen. Damit könnte eine rechtsgleiche Behandlung von mobilen und stationären Emissionsquellen gewährleistet werden.

Vn4 Veloförderung

Zielsetzung

Im Jahr 2010 hat der Kantonsrat einen Rahmenkredit von 20 Mio. CHF für die Umsetzung eines Veloförderprogramms beschlossen.

Ziel des Programms ist, den Anteil des Veloverkehrs am Alltags- und Freizeitverkehr auf kurzen und mittleren Distanzen mit einem breiten Massnahmenfächer zu erhöhen, so dass das Velo als emissionsfreies Verkehrsmittel im Alltags- und Freizeitverkehr einen Beitrag zur Luftreinhaltung leisten kann.

Beschreibung

Die Volkswirtschaftsdirektion wird beauftragt, mittels Erhöhung des Anteils des Veloverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen einen Beitrag zur Luftreinhaltung zu leisten.

Wirkung

Es wird davon ausgegangen, dass ein Teil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch einen gesteigerten Anteil des Veloverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen substituiert wird. Dabei wird angenommen, dass der Anteil Veloverkehr jährlich um 2% zunimmt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-0.9	-1.4%	-2.3	-3.4%
NO _x	-4.3	-1.4%	-8.3	-3.4%

A: absolutes Reduktionspotential in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursachergruppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen Kosten von insgesamt 20 Mio. CHF für die gemäss Veloförderprogramm vorgesehenen Massnahmen. Dieser Betrag ist vom Kantonsrat bereits gesprochen worden für die Zeitperiode von 2010 bis 2019.

Privatwirtschaft, Haushalte keine

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	100%	0%	2 000 000	2 000 000	2 275 000	889 000
NO _x	100%	0%	2 000 000	2 000 000	465 000	242 000



Rechtsgrundlagen

Kantonsratsbeschluss vom 1. November 2010 "Bewilligung eines Rahmenkredits für das Veloförderprogramm"

Zuständigkeiten

Volkswirtschaftsdirektion

Fristen

Ende 2019

Indikatoren

Anteil Veloverkehr am Gesamtverkehrsaufkommen

Hintergrund/Hinweise

Der Kantonsrat hat am 1. November 2010 einen Rahmenkredit für das Veloförderprogramm beschlossen. Mit der Umsetzung eines breiten Massnahmenfächers in den Handlungsfeldern Netzkonzeption, Qualität, Kampagnen, Wissenstransfer und Datengrundlagen soll die Akzeptanz für den Veloverkehr verbessert und die Verkehrssicherheit erhöht werden.

Aufgrund ihres geringeren Flächenbedarfs und der Eignung auch für mittlere Pendlerdistanzen (bis 20km) können Velos und E-Bikes einen Beitrag zur Entlastung der Strassen- und Schieneninfrastruktur während Spitzenzeiten leisten. In Anbetracht der Tatsache, dass sich Velos und E-Bikes aufgrund der heutigen Pendlerdistanzen im Kanton Zürich theoretisch für rund 60 Prozent der Arbeitswege eignen würden, verfügt diese Massnahme über ein hohes noch nicht ausgeschöpftes Potenzial.

V3 Gütertransporte

Zielsetzung

Die schweren Nutzfahrzeuge sind im Kanton Zürich für rund 15% der PM10-Auspuffemissionen aus dem Strassenverkehr verantwortlich. Dabei machen die baubedingten Transporte rund 40% der Fahrleistung aus. Bei grösseren Baustellen können dadurch lokal erhöhte Luftschadstoffbelastungen entstehen. Um die Gesundheit der Anwohner im Nahbereich von grösseren Baustellen zu schützen, sollen Strassentransporte zu Baustellen von Anlagen, welche der Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterstehen, 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 für die Inverkehrsetzung von neuen Lastwagen (LKW) werden laufend verschärft, seit 2014 gilt die Abgasnorm Euro VI. Damit die Massnahme weiterhin Wirkung zeigt, werden die Anforderungen für Lastwagentransporte im Zusammenhang mit Baustellen von UVP-pflichtigen Anlagen verschärft. Bis anhin waren auch Lastwagen der LSVA-Abgabekategorie 2 ohne Partikelfiltersystem für solche Transporte zugelassen (LSVA-Abgabekategorie 2 entspricht derzeit der Abgasnorm EURO III, LSVA-Abgabekategorie 3 umfasst die Normen 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. Der Kanton geht dabei als Vorbild voran, indem er solche Güter in erster Linie mit der Bahn transportieren lässt. Da die Zuständigkeit für Nationalstrassen im Jahr 2008 an den Bund übergegangen ist, stellt er zudem einen Antrag an den Bund, damit dieser Transporte im Zusammenhang mit dem Bau von Nationalstrassen oder grösseren Infrastrukturvorhaben ebenfalls (wo möglich) mit der Bahn ausführen lässt. Zudem empfiehlt er den Gemeinden ebenso vorzugehen.

Beschreibung

- a) Erzeugt die Baustelle einer Anlage, die der Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung untersteht, Strassentransportvolumen von mehr als 20 000 m³, 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) Massengütertransporte im Auftrag des Kantons erfolgen in erster Linie mit der Bahn.

Den Gemeinden wird empfohlen, in gleicher Weise vorzugehen.
- c) Die Baudirektion wird beauftragt, dem Bund folgenden Antrag zu stellen: Es seien geeignete Massnahmen zu treffen, damit der Transport von Kies, Aushub und anderen Massengütern im Auftrag des Bundes in erster Linie mit der Bahn erfolgt.

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 Dieselmotoren- und NO_x-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 NO_x- und Russ-Emissionen entlang der Transportrouten. 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 hat jedoch einen positiven Effekt auf die Gesundheit der Anwohner entlang der betroffenen Transportrouten.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	0.0	-1%	0.0	-1%
NO _x	-1.2	-12%	-2.0	-35%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug aufgrund von notwendigen Kontrollen und Anordnung von allfälligen Sanktionen Kosten, die jährlich auf ca. CHF 10 000 geschätzt werden.

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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
			PM10	71%	29%	14 000
NO _x	71%	29%	14 000	19 700	11 500	10 100

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. c USG

§ 237 Abs. 1 PBG

Anhang 1 Verordnung über die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe

§ 10 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Teilmassnahme a)	Baudirektion (AWEL, im Rahmen des UVP-Verfahrens), Bund/Gemeinden (im Rahmen von UVP-pflichtigen Verfahren in ihrem Zuständigkeitsbereich)
Teilmassnahme b)	Kanton und Gemeinden (im Rahmen der Vergabe von kantonalen Transportaufträgen)
Teilmassnahme c)	Bund

Fristen

Teilmassnahme a)	ab Inkraftsetzung der Änderung der Verordnung zum Massnahmenplan
Teilmassnahme b)	ab Beschluss der Teilrevision 2016 des Massnahmenplans Luftreinhaltung
Teilmassnahme c)	Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes

Indikatoren

- Anzahl der UVP-pflichtigen Geschäfte mit Auflagen zu den Emissionsstandards der eingesetzten Fahrzeuge
- Anteil der Massengütertransporte (in Tonnenkilometer) im Auftrag des Kantons Zürich, welche mit der Bahn ausgeführt werden
- Anteil der Massengütertransporte (in Tonnenkilometer) im Auftrag des Bundes, welche mit der Bahn ausgeführt werden

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 auf die 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 usw.) zwecks zusätzlicher Minimierung der Transportemissionen anzustreben.

Gemäss dem kantonalen Richtplan 2014 beabsichtigt der Kanton die Erarbeitung einer "gesetzlichen 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.

Die Teilmassnahmen V3a und V3b (bisher V3c) waren bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten. Die Teilmassnahme a) wird in geänderter Form, die Teilmassnahme c) (neu b) mit leicht angepasster Formulierung aber inhaltlich unverändert weitergeführt.

V4 Parkierung und Verkehrserschliessung

Zielsetzung

Ziel der Massnahme ist es, die Zunahme der Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sowie des öffentlichen Verkehrs (ÖV) möglichst gering zu halten. Dabei setzen die Massnahmen bei der Parkierung sowie der Verkehrserschliessung, insbesondere von stark verkehrserzeugenden Nutzungen (z. B. Einkaufszentren) an.

Bei der geplanten Überarbeitung der Wegleitung zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen (Oktober 1997) gemäss Regierungsratsbeschluss vom 11. Dezember 2013 (RRB Nr. 1424/2013) sollen auch lufthygienische Anliegen berücksichtigt werden (Teilmassnahme a).

Die Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln soll angebotsorientiert und nicht nachfrageorientiert erfolgen, um die Entwicklung zusätzlicher Mobilitätsbedürfnisse (MIV und ÖV) möglichst klein zu halten (Teilmassnahme b).

Stark verkehrserzeugende Nutzungen sollen an zentralen, mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut erschlossenen Standorten erstellt werden. Mittels Festlegung der zulässigen Parkplatzzahl soll der Anreiz zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sowie des Fahrrads (oder des Fussweges) verstärkt werden (alle Teilmassnahmen).

Da in den Gemeinden teilweise sehr unterschiedliche Parkierungsvorschriften gelten, werden die Gemeinden aufgefordert, diese innerhalb der Planungsregionen sowie mit den umliegenden Gemeinden zu koordinieren. Damit soll verhindert werden, dass die Anstrengungen zur Verminderung des motorisierten Individualverkehrs aufgrund abweichender Vorschriften einer Nachbargemeinde entlang der Gemeindegrenze praktisch wirkungslos werden (Teilmassnahme d).

Beschreibung

- a) Die Baudirektion wird beauftragt, bei der Aktualisierung der Wegleitung zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen (vom Oktober 1997) den Erfordernissen der Luftreinhaltung angemessene 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 Wegleitung der Baudirektion zur Regelung des Parkplatz-Bedarfs in kommunalen Erlassen anzupassen.
- d) Den Gemeinden, die gemäss kantonalem Richtplan den Handlungsräumen Stadtlandschaften und urbane Wohnlandschaften zugeordnet sind, wird empfohlen, zur Koordination der Parkierungsvorschriften mit den umliegenden Gemeinden und Planungsregionen zusammenzuarbeiten und in den regionalen Richtplänen entsprechende Massnahmen zu formulieren.

Wirkung

Anhand eines Vergleichs der kommunalen Parkplatzverordnungen mit der bestehenden Parkplatz-Wegleitung gehen wir davon aus, dass die Fahrleistung mit der Umsetzung der Wegleitung im gesamten Kanton um 3% reduziert werden könnte. Die Berechnungen gehen davon aus, dass 10% der gesamten Fahrleistung von Personenkraftwagen (PKW) durch Einkaufsverkehr bedingt sind. Davon entfallen gemäss der Erhebung „Mikrozensus

Mobilität und Verkehr 2010“ 34% auf Einkaufszentren mit mehr als 5 000 m² Verkaufsfläche sowie auf Fachmärkte, welche im Wesentlichen als stark verkehrserzeugende Nutzungen (SVN) gelten. Gemäss einer Forschungsarbeit der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten zum Thema „Publikumsintensive Einrichtungen PE: Planungsgrundlagen und Gesetzmässigkeiten“ (SVI 2001/545, Dezember 2005) 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. Somit ergeben die Berechnungen eine Reduktion der Schadstoffemissionen im Jahr 2020 von 1%.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-0.2	0.1%	-3.1	-1%
NO _x	-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 geschätzt werden.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
			PM10	100%	0%	150 000
NO _x	100%	0%	150 000	150 000	125 000	11 000

Rechtsgrundlagen

Art. 12 Abs. 1 Bst. 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

Teilmassnahmen a) und c) die Überarbeitung der Parkplatz-Wegleitung ist bereits im Gange

Teilmassnahmen b), d) ab Beschluss der Teilrevision 2016 des Massnahmenplans Luftreinhaltung

Indikatoren

- Parkplatz-Wegleitung ist aktualisiert
- Parkierungsvorschriften der Gemeinden sind koordiniert
- Erschliessungsqualität von SVN entsprechen mindestens der Güteklasse C gemäss Wegleitung



Hintergrund/Hinweise

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. 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. Da sich die Parkplatz-Wegleitung mehrheitlich bewährt hat, soll sie weiterhin als Grundlage für die Bestimmung des Parkplatz-Angebots sowie für die Beurteilung der Standorte von neu geplanten stark verkehrserzeugenden Nutzungen hinsichtlich der ÖV-Erschliessung dienen.

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 Standorten mit ungenügender ÖV-Erschliessung keine stark verkehrserzeugenden Nutzungen erstellt werden.

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

LWn1 Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe

Zielsetzung

Landwirtschaftsbetriebe, die durch den Kanton betrieben werden oder im Leistungsauftrag des Kantons arbeiten, 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 die Gemeinden aufgefordert, ebenfalls eine Vorbildrolle zu übernehmen und analoge Massnahmen umzusetzen.

Beschreibung

- a) Landwirtschaftliche Betriebe, die durch den Kanton betrieben werden oder im Leistungsauftrag des Kantons arbeiten, verwenden bei der Ausbringung von Gülle auf einem möglichst grossen Anteil der Flächen eine emissionsmindernde Ausbringtechnik, wie Schleppschlauch, Schleppschuh, Schlitzdrill oder Gülleinjektion.
- 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 ausgebracht werden muss.
- c) Den Gemeinden wird empfohlen, 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 2016 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	2016		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 2100.



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

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NH ₃	100%	0%	2 100	2 100	3 400	3 400

Rechtsgrundlagen

Art. 31 LRV

§ 168a des kantonalen Landwirtschaftsgesetzes

Zuständigkeiten

Landwirtschaftsbetriebe des Kantons

Amt für Landschaft und Natur (ALN)

Pachtverträge

Immobilienamt (IMA) und Amt für Landschaft und Natur (ALN)

Kommunale Landwirtschaftsbetriebe

Gemeinden und Städte

Fristen

Ab Beschluss der Teilrevision 2016 des Massnahmenplans Luftreinhaltung

Indikatoren

- Mengenanteil der emissionsarm ausgebrachten flüssigen stickstoffhaltigen Hofdünger (Gülle) oder Recyclingdünger wie Gärgut (m³)
- 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 gelten ein höherer Grenzwert und eine Sanierungsfrist bis Ende 2019.

Beschreibung

- a) Neue Tierhaltungsanlagen für Schweine und Geflügel sind so zu betreiben, dass die Ammoniak-Emissionen aus geschlossenen Ställen mit kontrollierter Lüftung 650 kg/Jahr nicht überschreiten.
- b) Bestehende Tierhaltungsanlagen für Schweine und Geflügel sind so zu betreiben, dass die Ammoniak-Emissionen aus geschlossenen Ställen mit kontrollierter Lüftung 1300 kg/Jahr nicht überschreiten.
- Bestehende Tierhaltungsanlagen, welche diese Anforderungen nicht erfüllen, sind innert vier Jahren zu sanieren.

Wirkung

Die Wirkungsabschätzung geht davon aus, dass der Anteil der Tierplätze mit Abluftreinigung aufgrund der Massnahme im Jahr 2016 von 0% auf 10% und im Jahr 2020 von 0% auf 30% gesteigert werden kann. Die Reduktionswirkung einer Abluftreinigungsanlage wird mit 85% berücksichtigt. Dies ergibt eine Reduktionswirkung der Massnahme im Jahr 2016 von 9% und im Jahr 2020 von 27% bezogen auf die Ammoniak-Emissionen der Schweine- und Geflügelhaltungsbetriebe im Kanton Zürich.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		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 Verursacherguppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Die Kosten der öffentlichen Hand belaufen sich für die Begleitung der Betriebe im Rahmen der Sanierungen auf ca. CHF 6000 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NH ₃	4%	96%	150 000	450 000	13 400	13 400

Rechtsgrundlagen

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

Art. 31 und 32, Anhang 1 Ziff. 6 LRV

§ 17a und Übergangsbestimmungen § 4 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Amt für Landschaft und Natur (ALN)

Fristen

Teilmassnahme a) ab Inkrafttreten der Änderung der Verordnung zum Massnahmenplan

Teilmassnahme b) 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 1300 kg NH₃ für bestehende Betriebe basiert auf einer Halbierung der NH₃-Menge, die sich aus dem maximal zulässigen NH₃-Massenstrom gemäss Anhang 1 Ziff. 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 Grossvieheinheiten (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 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 Schleppschauchs oder die Abdeckung von Güllelagern gefördert. Daher gelangt weniger Ammoniak-Stickstoff in die Luft, der nun in den Hofdüngern den Kulturen als Nährstoff zur Verfügung steht. 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, da sich die Stickstoff-Effizienz verändert haben dürfte. Gegebenenfalls ist der Stickstoffausnutzungsgrad bzw. die Korrekturmöglichkeiten 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

Der berechneten Reduktionswirkung liegt die Annahme zugrunde, 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 kann die erlaubte Zufuhr von hoffremdem N-Dünger, wie z. B. von Harnstoffdünger und somit auch dessen gasförmige Ammoniakverluste, reduziert werden. Es ist anzunehmen, dass für Betriebe mit Nutztierhaltung, die bisher kaum Massnahmen zur Reduktion von N-Emissionen ergriffen haben, ein zusätzlicher Anreiz zum sorgfältigeren Umgang mit Hofdüngern entsteht. Ein Reduktionseffekt trifft vor allem bei intensiv geführten Betrieben ein, die ihr N-Kontingent (inklusive der 10%-Toleranz) systematisch ausschöpfen.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NH ₃	-	-	-	-	-	-

Rechtsgrundlagen

Art. 70 Landwirtschaftsgesetz (LWG)

Art. 6 und Anhang Ziff. 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 NH₃-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 im gleichen Umfang noch zusätzlich als hoffremder Dünger zugeführt werden konnte.

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

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 Richtung von Wind oder Kaltluftabflüssen 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, unter Einbezug der betroffenen Kreise Möglichkeiten zur Verminderung der Ammoniak-Emissionen von Landwirtschaftsbetrieben im nahen Umfeld von Naturschutzgebieten zu prüfen.

Wirkung

Ausgangslage bei den Berechnungen ist die Annahme, dass hauptsächlich zwei Massnahmen umgesetzt würden: Bei Landwirtschaftsbetrieben mit einem Abstand von weniger als 250 Metern zu einem Naturschutzgebiet wird die emissionsarme Gülleausbringtechnik flächendeckend eingesetzt (soweit es die Hangneigung und die örtlichen Gegebenheiten zulassen) und sämtliche Güllelager dieser Betriebe werden abgedeckt. Annahme ist, dass die Nutzung des Schleppschauchs im Kanton Zürich durch die Massnahme im Jahr 2016 von 50% (Referenzzustand ohne Massnahme) auf 60% und im Jahr 2020 von 65% auf 80% stiege. Der Anteil abgedeckter Güllelager wurde im Jahr 2016 mit 75% anstatt 70% (Referenzzustand) und im Jahr 2020 mit 100% anstatt 70% angenommen. Die Emissionswirkung des Schleppschauchs 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 (NH₃) im Jahr 2016 und 13 Tonnen Ammoniak im Jahr 2020. Dies entspricht einer Reduktion der Ammoniakemissionen aus den betroffenen Landwirtschaftsbetrieben um 4% im Jahr 2016 und um 14% im Jahr 2020.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		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 (Schleppschauch, Güllelagerabdeckung) berechnet. Gemäss Literaturdaten kostet der Einsatz eines Schleppschauchs ca. CHF 3.40 und die Güllelagerabdeckung CHF 5.60 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 CHF 18 700 im Jahr 2016 und CHF 67 200 im Jahr 2020 verursachen.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NH ₃	0%	100%	18 700	67 200	4 200	5 100

Rechtsgrundlagen

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

Zuständigkeiten

Baudirektion

Fristen

Ende 2018

Indikatoren

Möglichkeiten zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen von Landwirtschaftsbetrieben 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.

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

- a) Holzfeuerungen dürfen in der Regel nur einmal täglich angefeuert werden.
- b) Holzzentralheizungen mit automatischer Beschickung sind ohne Glutbettunterhalt zu betreiben, soweit dies technisch und betrieblich möglich ist. Andernfalls ist der Glutbettunterhaltsbetrieb auf vier Stunden pro Anfeuerung zu beschränken.
- c) Holzzentralheizungen sind so auszurüsten, dass sie eine ausreichende Wärmeversorgung sicherstellen und der Anforderung gemäss Punkt a (täglich nur einmal anfeuern) entsprechen.

Bestehende Holzzentralheizungen, welche diese Anforderungen nicht erfüllen, sind innert vier Jahren zu sanieren. Die Behörde kann im Einzelfall aus Gründen der Verhältnismässigkeit längere Sanierungsfristen gewähren.

Holzfeuerungen bis 70 kW

- d) Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW dürfen nur mit trockenem Holzbrennstoff gemäss Anhang 5 Ziff. 31 Abs. 1 LRV betrieben werden.

Holzfeuerungen ab 70 kW

- e) Die Ausrüstung und der Betrieb von Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW, die mit Brennstoffen gemäss Anhang 5 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. b - c LRV betrieben und automatisch beschickt werden, richten sich nach dem Stand der Technik, wie er insbesondere im Q-Leitfaden der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke, Ausgabe 2011*, Anhänge Tabelle 20, zum Ausdruck kommt.

*Bezugsquelle: www.qmholzheizwerke.ch. Einsehbar beim kantonalen Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abteilung Lufthygiene.

Wirkung

Die Massnahme bewirkt hauptsächlich eine Senkung der PM10-Emissionen bei Holzfeuerungen ab 70 kW Feuerungswärmeleistung (FWL). 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	2016		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 Verursacherguppe 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 beispielsweise 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 Kesslersatz 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 CHF 404 000 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	0%	100%	1 215 000	2 105 000	404 000	404 00

Rechtsgrundlagen

Art. 12 Abs. 1 Bst. c USG, Art. 16 USG, Art. 15 Abs. 5 LRV

§§ 8, 8a Abs. 1, 8b Abs. 1 und Übergangsbestimmungen § 1 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Holzfeuerungen bis und mit 70 kW

Gemeinden

Holzfeuerungen ab 70 kW

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

Fristen

Ab Inkrafttreten der Änderung der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Indikatoren

- Anteil beanstandeter Anlagen bei Kontrollen
- Anteil sanierter Anlagen

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 Kesslersatz verbunden ist.

Gemäss den Vorgaben der Massnahme Fn1 darf eine Holzfeuerung in der Regel nur einmal pro (Heiz-)Tag 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 Holzkesseleanlagen) 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 CO 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 mehr als 24 Stunden im kritischen Betriebsfall nachzuweisen. Anhand dieser Langzeitmessung 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 automatisch beschickten Holzzentralheizungen (Heizkesseln) empfiehlt QM Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz die Auslegung des Wärmespeichers (nach dem Stand der Technik geregelt) auf ein Wärmeaufnahmevermögen von mindestens einer Stunde 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 Wärmespeicher 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 Ziff. 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 (Ziff. 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 Holzzentralheizung gilt eine zentrale Heizstelle, die einen oder mehrere Räume oder Gebäude mittels Wasser als Trägermedium mit Wärme versorgt.

Fn2 CO-Grenzwert für Holzfeuerungen

Zielsetzung

Der CO-Grenzwert der LRV (Art. 32 Abs. 2) von 4000 mg/m³ wird verschärft, um den Grenzwert an den heutigen Stand der Technik anzupassen. Damit wird eine bessere Wartung und Instandhaltung der Holzfeuerungen bis 70 kW FWL 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 Kohlenmonoxidemissionen führen häufig zu Nachbarschaftsgeruchsklagen. Eine Verschärfung der Grenzwerte vermindert nicht nur die Geruchs-, sondern auch die Feinstaubimmissionen in der näheren Umgebung.

Beschreibung

a) Es gelten folgende Emissionsgrenzwerte für Kohlenmonoxid:

- 1000 mg/m³ für Heizkessel mit automatischer Beschickung,
- 2500 mg/m³ für handbeschickte Heizkessel und Raumheizer,
- 4000 mg/m³ für Zentralheizungs- und Einzelherde.

b) Die Gemeinden kontrollieren bei Holzzentralheizungen alle zwei Jahre die Einhaltung dieser Grenzwerte.

c) Bestehende Holzfeuerungen bis 70 kW, welche diese Emissionsgrenzwerte überschreiten, sind innert vier Jahren zu sanieren. Die Frist beginnt mit dem Inkrafttreten der Verordnungsänderung, jedoch nicht vor Ablauf von 20 Jahren ab Inbetriebnahme der Holzfeuerung zu laufen.

Wirkung

Veraltete Holzfeuerungen bis 70 kW FLW 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	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-14.3	-6%	-50.0	-22%

A: absolutes Reduktionspotential 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 beanstandeten Holzzentralheizungen müssen entweder neu einreguliert oder saniert werden. Das Einregulieren der Holzzentralheizungen verursacht geringe Kosten. Die Sanierung einer Holzzentralheizung entspricht dem Kauf einer neuen Anlage. Pro Neuanlage wird mit

durchschnittlichen Investitionskosten von CHF 20 000 bis 30 000 für kleine und CHF 50 000 bis 60 000 für grössere Holzzentralheizungen ausgegangen. Bei Berücksichtigung der Grössenverteilung der Anlagen ergeben sich somit durchschnittliche Investitionskosten von CHF 30 824 pro zu ersetzender Anlage. Die Lebensdauer einer Holzzentralheizung beträgt zwischen 20 und 30 Jahren. Damit ergeben sich jährliche Kosten pro Anlage von 1770 CHF.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	0%	100%	136 000	476 000	9 520	9 520

Rechtsgrundlagen

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

Art. 32 Abs. 2 LRV

§ 8a Abs. 3-4 und Übergangsbestimmungen § 2 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Gemeinden

Fristen

Bestehende Holzfeuerungen, welche den Kohlenmonoxid-Emissionsgrenzwert (CO-EGW) überschreiten, müssen innert vier Jahren saniert werden. Diese Frist beginnt erst nach Ablauf von 20 Jahren ab Inbetriebnahme der Holzfeuerung zu laufen.

Für Holzfeuerungen, die nach dem Inkrafttreten des verschärfen CO-EGW erstellt wurden, gelten bei Überschreitung des EGW im Sinne Leitfaden Feuerungskontrolle für den Kanton Zürich folgende Sanierungsfristen:

Beurteilungswert* kleiner als das Anderthalbfache des EGW: max. 10 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 (F-Wert 25%) gemäss Messempfehlungen Feuerungen (BAFU, 2013)

CO-Konzentration [in mg/m ³]	Stückholz, handbeschickt	Heizkessel, autom. beschickt	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 CO-Konzentration im Abgas

Indikatoren

Messprotokolle

Hintergrund/Hinweise

Neben Holzfeuerungen ab 70 kW sind auch rauchende Holzfeuerungen bis und mit 70 kW verantwortlich für die hohe Feinstaubbelastung, für den Wintersmog und die zunehmende Anzahl Nachbarschaftsklagen wegen Rauch- 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 Feinstaubes sich die Feinstaubfracht, in Bezug auf die am Kamin gemessene Feinstaubfracht, um mehr als das Doppelte erhöht. Dabei sind die Stückholzcentralheizungen mit einem Frachtanteil von etwa 80% des Feinstaubes 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. Im Gegensatz dazu richtet sich die Messpflicht bei Einzelraumfeuerungen weiterhin nach Anhang 3 LRV. Als Einzelraumfeuerung gilt ein Herd oder eine Holzfeuerung, welche vorrangig zur Beheizung eines Raumes verwendet werden. Namentlich sind dies Raumheizer, Einzelherde, Kachel-, Schweden-Speicheröfen, Kamineinsätze und offene Kamine (Cheminées).

Die Verbrennungsqualität lässt sich in der Praxis einfach mittels einer CO-Messung als Leitgrösse beurteilen. Tiefe CO-Konzentrationen im Abgas der Feuerung weisen auf tiefe VOC- und Feinstaub-Emissionen hin. Verschärfte CO-EGW 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 CO-Wert von weniger als etwa 800 mg/m³ minimiert ist und eine Feinstaubkonzentration von weniger als 100 mg/m³ erreicht werden kann. Bei einer schlechten Verbrennungsqualität hingegen werden Feinstaubkonzentrationen von 1500 mg/m³ 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 EGW wurde auf die Feldmessungen der Stadt Zürich im Rahmen der bisher erfolgten Kontrollen abgestützt und ein CO-Grenzwert von 2500 mg/m³ bestimmt. Ein typengeprüfter Kessel kann diesen Emissionsgrenzwert bei fachgerechter Handhabung 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.



Übersicht der CO-EGW von Holzfeuerungen bis und mit 70 kW:

Anlageart	Synonym	CO-EGW [mg/m³]	rechtliche Grundlage
Heizkessel für Stückholz, handbeschickt	handbeschickte Stückholz-Zentralheizung	2 500	Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung
Raumheizer, Kamineinsätze + offene Kamine für feste Brennstoffe	Einzelraumfeuerung (Speicher-, Kachel-, Schweden-Ofen), Feuerstätte, offenes und geschlossenes Cheminée	2 500	Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung
Heizkessel für Holzschnitzel + Pellets, automatisch beschickt	automatisch beschickte Holzschnitzel- oder Pellets-Zentralheizung	1 000	Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung
Einzelherde für feste Brennstoffe	Kochherd	4 000	LRV
Zentralheizungsherde für feste Brennstoffe	Kochherd, der auch als Zentralheizung benutzt werden kann	4 000	Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

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 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. 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 Ziff. 31 Abs. 1 Bst. a-c LRV verbrannt wird, gelten für die Einhaltung der in Anhang 3 Ziff. 522 LRV vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte folgende Sanierungsfristen:

<i>Sanierungsfristen</i>		
<i>Feuerungswärmeleistung*</i>	<i>Naturbelassenes Holz bis</i>	<i>Restholz bis</i>
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 pro Stunde 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	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-23.2	-76%	0.0	0%

A: absolutes Reduktionspotential in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung (u. a. Information) und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die bis Ende 2016 auf ca. CHF 10 000 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 2016 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	1%	99%	1 327 000	-	57 000	-

Rechtsgrundlagen

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

Art. 5, 9 und 10 LRV, Anhang 3 Ziff. 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 51

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 Kehrrechtverbrennungsanlage 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 Ausnahmegewilligungen 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 Ausnahmegewilligungen 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	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-30.0	-33%	-30.0	-33%
NO _x	-4.5	-33%	-4.5	-33%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe 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.



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

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	100%	0%	10 000	10 000	300	300
NO _x	100%	0%	10 000	10 000	2 200	2 200

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 Ausnahmegewilligung

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 Ziff. 721 Abs. 1 oder 741 Abs. 1 LRV oder Stoffe nach Anhang 5 Ziff. 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 Reduktionspotential wird auf ca. 37 t PM10 pro Jahr geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-37.0	-30%	-37.0	-30%

A: absolutes Reduktionspotential in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe ohne Massnahme

Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die jährlich auf ca. 10 000 CHF 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM10	0%	100%	370 000	370 000	10 000	10 000

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 90% 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 90% 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 NO_x- 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 Ziff. 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/m³, 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 NO_x-Emissionen gelegt. Die Reduktionswirkung bei den betroffenen Anlagen wird auf ca. 90% geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-54.0	-90%	-54.0	-90%

A: absolutes Reduktionspotential 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 2000 geschätzt werden.

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



Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NO _x	100%	0%	2 000	2 000	40	40

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. 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 NO_x-Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas

Zielsetzung

Die Pflicht zur Ausrüstung von Öl- und Gasfeuerungen mit stickoxidarmen Brennern (LowNO_x-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 NO_x-Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung nicht ein, gelten folgende Sanierungsfristen:

- Bei Anlagen des Baujahres 1986 und älter: Sanierung bis Ende 2011,
- 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 NO_x-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, aufgrund der LRV oder der vorliegenden Massnahme erfolgt (gemäss Vorgaben der LRV müssen alle Öl- und Gasfeuerungen < 70 kW bis Ende 2015 saniert sein).

Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2016 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 NO_x-Grenzwerten der LRV für Öl- und Gasbrenner ergibt sich die nachfolgend aufgeführte Reduktion.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-3.1	-1%	0.0	0%

A: absolutes Reduktionspotential in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe ohne Massnahme



Kosten

Öffentliche Hand Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) Kosten, die für das Jahr 2016 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%), es müssen daher nur noch 1% dieser Anlagen ersetzt werden, wobei ein Drittel der Kosten auf die Massnahme entfallen. 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NO _x	1%	99%	785 000	-	257 000	-

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 LowNO_x-Technologie ausgerüstet werden müssen.

Beschreibung

Bei Feuerungsanlagen mit Heizmediumstemperaturen über 110°C dürfen die Stickoxid-Emissionen bei Heizöl „extraleicht“ höchstens 120 mg/m³ und bei Gasbrennstoffen höchstens 80 mg/m³ betragen (Anhang 3 Ziff. 411 Abs. 1 und Ziff. 61 LRV).

Erfordert eine Anlage aus technischen Gründen eine Heizmediumstemperatur über 110°C, kann die Baudirektion die Grenzwerte bei Öl bis 150 mg/m³ und bei Gas bis 110 mg/m³ 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 NO_x aus. Der Anteil neuer oder umgerüsteter Anlagen an der Gesamtenergiemenge beträgt schätzungsweise 100% im Jahr 2016.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-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 1000 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
			0%	100%	176 000	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 Ziff. 72 LRV (Altholz- und Papierverbrennungsanlagen) gelten hinsichtlich Kohlenmonoxid, Staub und Stickoxide die Emissionsgrenzwerte von Anhang 2 Ziff. 714 LRV. Für Stickoxide gilt der betreffende Grenzwert bereits ab einem Massenstrom von 1500 g NO_x/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 NO_x-Konzentrationen 150 mg NO_x/m³ (LRV-Grenzwert) und danach gemäss dem verschärften Grenzwert 80 mg NO_x/m³ betragen. Damit kann die Reduktion der NO_x-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 NO_x. Zusätzlich werden auch die Staub-Emissionen jährlich um 5 Tonnen reduziert.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-20.7	-47%	-20.7	-47%

A: absolutes Reduktionspotential 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.

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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NO _x	3%	97%	137 000	137 000	2 700	2 700

Rechtsgrundlagen

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

Art. 32 Abs. 2 LRV und Anhang 2 Ziff. 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 NO_x-Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle

Zielsetzung

Die NO_x-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 (DeNO_x) 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 Ziff. 741 oder nach Anhang 5 Ziff. 2 und 3 LRV (Holz, Kohle sowie feste biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft) und mit einem Massenstrom der gesamten betrieblichen Einheit von über 1500 g NO_x/h dürfen die Stickoxid-Emissionen 150 mg/m³ 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 1500 g NO_x/h haben, gilt ein Stickoxid-Grenzwert von 150 mg/m³. 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 NO_x/a und die Wirkung der Massnahme wird auf ca. 9 t NO_x/a geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-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 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 1000 pro Anlage geschätzt.



Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NO _x	3%	97%	136 000	136 000	15 100	15 100

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. b USG
Art. 13 Abs. 4, Art. 32, Anhang 3 Ziff. 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 (DeNO_x) ausgerüstet sind.

Hintergrund/Hinweise

Mit der LRV-Revision 2007 wurde neu der Begriff «Anlagen zum Verbrennen von biogenen Abfällen und Erzeugnissen der Landwirtschaft» aufgenommen (Anhang 3 Ziff. 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/m³. Der Emissionsgrenzwert liegt aber bei 250 mg/m³. Mit der Massnahme werden die Mehremissionen mit Behebungsmassnahmen schon nach einem Jahr auf 0% reduziert. Damit errechnet sich eine konstante Reduktion der NO_x-Emissionen von ca. 31.5 t NO_x/a.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-31.5	-33%	-31.5	-33%

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe 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 (2016 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NO _x	10%	90%	100 000	100 000	3 200	3 200



Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. 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 NO_x-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 NO_x-Emissionsgrenzwerte einhalten wie Feuerungsanlagen mit indirekter Wärmeübertragung (Feuerungsanlagen zum Zweck der Raumheizung, Erzeugung von Prozesswärme, für 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 Ziff. 1 Abs. 2 LRV). Ausgenommen sind Feuerungsanlagen mit einem Massenstrom der gesamten betrieblichen Einheit von weniger als 1500 g NO_x/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 NO_x-Emissionen können mit primären Massnahmen (Feuerungstechnik) oder sekundären Massnahmen (selektive katalytische Reduktion) reduziert werden. Es wird davon ausgegangen, dass eine Reduktion der NO_x-Emissionen um ca. 19% möglich ist. Die NO_x-Emissionen der betroffenen Feuerungen werden auf ca. 60 t/a geschätzt.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-10.6	-19%	-10.6	-19%

A: absolutes Reduktionspotential in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber den Emissionen der betroffenen Verursacherguppe 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.

Privatwirtschaft, Haushalte Die Investitionen für die emissionsmindernden Massnahmen werden indirekt über spezifische Vermeidungskosten von CHF 4800 pro eingesparte Tonne NO_x berechnet. Die jährlich anfallenden Kosten ergeben sich aus der Multiplikation der spezifischen Vermeidungskosten mit der jährlich eingesparten Menge NO_x. Die Anzahl von der Massnahme betroffenen Anlagen wird auf 25 geschätzt. Die Kosten pro Anlage betragen durchschnittlich etwa CHF 4000.

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



Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NO _x	10%	90%	92 000	92 000	8 600	8 600

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. 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 NO_x-Grenzwert gemäss Anhang 3 der LRV erfüllen

Hintergrund/Hinweise

Diese Massnahme war bereits im Massnahmenplan 2008 enthalten.

F11 NO_x-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 NO_x-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 Ziff. 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 NO_x berechnet sich durch Multiplikation der Differenz beider mittleren Konzentrationen mit der konsumierten Menge Heizöl pro Jahr und dem Umrechnungsfaktor von N zu NO_x von 46/14.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
NO _x	-179.3	-22%	-179.3	-22%

A: absolutes Reduktionspotential 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.

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 NO_x mit der Differenz der Stickstoffgehalte berechnen. Die jährlichen Mehrkosten ergeben sich aus der Multiplikation der neu verbrauchten Menge «Ökoheizöl schwefelarm» mit der Preisdifferenz.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
NO _x	1%	99%	23 010 000	23 010 000	128 400	128 400



Rechtsgrundlagen

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

Aufhebung der Erleichterung gemäss Anhang 3 Ziff. 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 NO_x-Emissionsgrenzwertes

Hintergrund/Hinweise

Es soll keine Erleichterung gemäss Anhang 3 Ziff. 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 Ziff. 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 Anhang 4 Ziff. 3 ff. LRV entsprechen.

Wirkung

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

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
PM10	-29	-7%	-102	-23%

A: absolutes Reduktionspotential 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. Im Jahr 2016 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 2016 ca. 550 und bis 2020 ca. 2000 neue Dieselmotoren 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
			11%	89%	1 241 000	4 021 000



Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 und Art. 12 Abs. 1 Bst. 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 Dieselmotorschmutz zu minimieren. Es drängt sich auf, diese Massnahme auf den gesamten Offroadbereich auszuweiten. Dies würde alle dieselbetriebenen Maschinen und Geräte mit einer Leistung 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 Graströcknungsanlagen

Zielsetzung

Gemäss Luftreinhalte-Verordnung (Anhang 2 Ziff. 541) sind staubförmige Emissionen von Grünfütter-trocknungsanlagen 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 Staubbiederschlag in der Umgebung von Grünfütter-trocknungsanlagen verringert werden.

Beschreibung

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

Wirkung

Die Massnahme bewirkt eine Reduktion der Staubbelastung in der Umgebung von Grünfütter-trocknungsanlagen. 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	2016		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 vier bestehenden Anlagen im Kanton Zürich geeignete Filtersysteme (z. B. Wäscher) installiert werden. Die Investitionskosten pro Anlage betragen rund CHF 200 000. Bei einer geschätzten Anlageliebensdauer 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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
PM	0%	100%	-	67 000	-	16 600
PM10	0%	100%	-	67 000	-	110 400

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. b, Art. 44a Abs. 3 USG

Art. 31, Art. 32 Abs. 2 LRV

§ 16a Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Zuständigkeiten

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL)

Fristen

Neuanlagen Regelung gilt ab Inkraftsetzung der Änderung der Verordnung zum Massnahmenplan

Bestehende Anlagen Sanierungsfristen gemäss LRV

Indikatoren

- Anteil sanierter Anlagen
- Schadstoffkonzentrationen bei periodischen Messungen vor Ort

Hintergrund/Hinweise

Grünfüttertrocknungsanlagen 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 Grünfüttertrocknungsanlagen unter „besondere Anlagen“ in Anhang 2.

Reguläre stationäre Anlagen müssen in der Schweiz einen Mindestgrenzwert für staubförmige Emissionen von 20 mg/m³ einhalten. Der bestehende Mindestgrenzwert von 150 mg/m³ für Grünfüttertrocknungsanlagen bedeutet deshalb eine massive Erleichterung. Eine Reduktion bis zu 75 mg/m³ 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 Minderungs-massnahmen nach dem Stand der Technik umsetzen müssen (VOC = flüchtige organische Verbindungen, volatile organic compounds). 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 Ziff. 7 LRV emittieren, müssen ihre Emissionen vermindern, wenn diese über den folgenden Grenzfrachten liegen:
- für Stoffe der Klasse 1 (Anhang 1 Ziff. 72 LRV): 100 kg/Jahr
 - für Stoffe der Klassen 2 und 3 (Anhang 1 Ziff. 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 Ziff. 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, welche 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	2016		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 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 2000 pro Tonne VOC gerechnet. Für die Ausrüstung von metallverarbeitenden Betrieben und Spritzwerken mit geschlossenen Reinigungsanlagen mit Abluftreinigungen wird mit spezifischen Vermeidungskosten von ca. CHF 3500 pro Tonne VOC gerechnet.

Da auf VOC-Emissionen zurzeit eine Abgabe in der Höhe von CHF 3/kg erhoben wird, können im Jahr 2016 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 2016.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
VOC	16%	84%	154 000	142 000	2 700	2 700

Rechtsgrundlagen

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

Art. 9 Abs. 1 und 2, Anhang 1 Ziff. 7, Anhang 2 Ziff. 87 LRV

Anhang 4.1 BVV

§§ 11 und 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 Lösemittlemissionen in den Betrieben grösstenteils abgeschlossen werden, jedoch ist bei einigen Betrieben noch eine Abnahmekontrolle durchzuführen.

Die Halbierung der Lösemittlemissionen 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 Ziff. 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

- a) Wer Korrosionsschutzarbeiten an Objekten im Freien vornimmt, die eine zu sanierende Oberfläche von mehr als 50 m² aufweisen, gibt der Behörde eine Emissionserklärung gemäss Art. 12 LRV ab.

Das Korrosionsschutzunternehmen reicht die Emissionserklärung mindestens 30 Tage vor Beginn der Arbeiten bei der Behörde ein.

- b) Bei meldepflichtigen Arbeiten ist die staubhaltige Abluft zu fassen und einer Entstaubungsanlage zuzuführen.

Enthalten die zu entfernenden Altbeschichtungen Schwermetalle, polychlorierte Biphenyle (PCB), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Asbest, darf die Abluft nach Behandlung in der Entstaubungsanlage nicht mehr als 1 mg/m³ staubförmige Emissionen enthalten.

- c) 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 m² 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 m² gemeldet. Die heute nicht gemeldeten Oberflächenschutzvorhaben stellen eine Fläche von ca. 2000 m² 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	2016		2020	
	A	B	A	B
Pb-Staub	-0.59	-99%	-0.59	-99%

A: absolutes Reduktionspotential 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.

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 und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
			Pb-Staub	40%	60%	118 '800

Rechtsgrundlagen

Art. 11 Abs. 1 und 3 i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. c sowie Art. 28 und 29 USG

Art. 6 Abs. 1 LRV

§§ 14 und 14a 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 Änderung 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 einer 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 Ziff. 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 (Anhang 1 Ziff. 72 LRV): 0,1 kg/Stunde
- Stoffe der Klassen 2 und 3 (Anhang 1 Ziff. 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 m³ sind Abluftreinigungseinrichtungen zu verwenden, die mindestens 95% der Emissionen zurückhalten. Reinigungsarbeiten an Benzinlagertanks ab 500 m³ 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.

Bestehende Benzintankstellen, diesen Anforderungen nicht genügen, sind innert drei Jahren zu sanieren.

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 m³. Mit einer Revisionsperiode von ca. zehn Jahren werden jährlich Tanks mit einem Volumen von 31 000 m³ 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. m³. Derzeit liegt der Wirkungsgrad der Gasrückführungssysteme bei 75%. Mit der Massnahme soll ein Wirkungsgrad von 93% (2020) erreicht werden.

Schadstoffreduktionspotential der Massnahme

Schadstoff	2016		2020	
	A	B	A	B
VOC	-119.3	-53%	-160.6	-77%

A: absolutes Reduktionspotential 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 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 CHF 3/kg erhoben wird, können mit der Reduktion von 11 t VOC (Gewerbe) Ausgaben für die VOC-Abgabe in der Höhe von CHF 33 000 (2016) eingespart werden. Gesamthaft betrachtet reduzieren sich somit die Kosten der Betriebe im Jahr 2016 auf rund CHF 410 000. VOC-Emissionen von Treib- und Brennstoffen unterliegen nicht der VOC-Lenkungsabgabe.

Kosten und Effizienz der Massnahme

Schadstoff	Kostenteiler		Kosten Massnahme (CHF/a)		Kosteneffizienz (CHF/t Schadstoff)	
	Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte	2016	2020	2016	2020
			9%	91%	450 000	590 000

Rechtsgrundlagen

Art. 31, Anhang 2 Ziff. 32 i.V.m. Art. 4, Anhang 1 Ziff. 7 LRV

§§ 13, 15, 16 und Übergangsbestimmungen § 3 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 Änderung der Verordnung zum Massnahmenplan, bestehende Anlagen zwei Jahre ab Sanierungsaufforderung bzw. -verfügung

Teilmassnahme b) Regelung gilt seit Inkraftsetzung der Verordnung zum Massnahmenplan

Teilmassnahme c) Bestehende Anlagen drei Jahre ab Inkraftsetzung der Änderung der Verordnung zum Massnahmenplan



Indikatoren

- Anteil Neuanlagen mit Gaspendelung
- Anteil gereinigte Lagertanks mit einem Volumen ab 500 m³, 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 (fünf 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



Feinstaub-Reduktionswirkung (PM10) der Massnahmen

PM10		2010			2016			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		-0.3		0%	-8.7		6%	-11.7		5%
V3	Gütertransporte	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 von Verkehrssteuerungselementen	0.0	0%	0%	0.0	0%	0%	-1.9	-5%	1%
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen	0.0	0%	0%	-7.5	-8%	5%	-4.3	-8%	2%
Vn4	Veloförderung	0.0	0%	0%	-0.9	-1%	1%	-2.3	-3%	1%
Feuerungen		-90.2		100%	-107.5		74%	-122.2		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%	25%	-37.0	-30%	16%
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren		n.g.			n.g.			n.g.	
F5	NO _x -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	NO _x -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	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		n.g.			n.g.			n.g.	
F11	NO _x -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%



PM10		2010			2016			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen)		0.0		0%	-29.2		20%	-102.8		43%
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%	43%
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	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		n.g.			n.g.			n.g.	
Gesamtreduktion		-90.4		100%	-145.4		100%	-236.8		100%

A: absolutes Reduktionspotenzial gegenüber Zustand ohne Massnahme in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber Zustand ohne Massnahme

C: Anteil an Gesamtreduktion (unterste Zeile)

n.g.: nicht geschätzt



Stickoxid-Reduktionswirkung (NO_x) der Massnahmen

NO _x		2010			2016			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		-1.5		0%	-246.7		43%	-286.0		46%
V3	Gütertransporte	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%	-0.6	-11%	0%	-0.9	-22%	0%
Vn2	Ausgestaltung von Verkehrssteuerungselementen	0.0	0%	0%	0.0	0%	0%	-82.0	-5%	13%
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen	0.0	0%	0%	-239.4	-9%	41%	-180.9	-9%	29%
Vn4	Veloförderung	0.0	0%	0%	-4.3	-1%	1%	-8.3	-3%	1%
Feuerungen		-375.8		100%	-333.0		57%	-329.9		54%
F1	Emissionsvorschriften für Holzfeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F2	Verbrennung von Wald-, Feld- und Gartenabfällen im Freien	-4.5	-33%	1.2%	-4.5	-33%	0.8%	-4.5	-33%	0.7%
F3	Kontinuierliche Überwachung von Feststofffeuerungen		n.g.			n.g.			n.g.	
F4	Emissionsvorschriften für stationäre Verbrennungsmotoren	-54.0	-90%	14%	-54.0	-90%	9%	-54.0	-90%	9%
F5	NO _x -Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas	-45.9	-8%	12%	-3.1	-1%	1%	0.0	0%	0%
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel	-20.3	-31%	5%	-20.3	-31%	4%	-20.3	-31%	3%
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen	-20.7	-47%	5%	-20.7	-47%	4%	-20.7	-47%	3%
F8	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit biogenen Brennstoffen und Kohle	-9.0	-28%	2%	-9.0	-28%	2%	-9.0	-28%	1%
F9	Emissionskontrolle bei stationären Verbrennungsmotoren	-31.5	-33%	8%	-31.5	-33%	5%	-31.5	-33%	5%
F10	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern	-10.6	-19%	3%	-10.6	-19%	2%	-10.6	-19%	2%
F11	NO _x -Grenzwert für Heizöl mit erhöhtem Stickstoffgehalt	-179.3	-22%	48%	-179.3	-22%	31%	-179.3	-22%	29%
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			2016			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
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	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		n.g.			n.g.			n.g.	
Gesamtreduktion		-377.3		100%	-579.7		100%	-615.8		100%

A: absolutes Reduktionspotenzial gegenüber Zustand ohne Massnahme in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber Zustand ohne Massnahme

C: Anteil an Gesamtreduktion (unterste Zeile)

n.g.: nicht geschätzt

Ammoniak-Reduktionswirkung (NH₃) der Massnahmen

NH ₃		2010			2016			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		0		0%	0		0%	0		0%
V3	Gütertransporte		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 von Verkehrssteuerungselementen		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn4	Veloförderung		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	NO _x -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	NO _x -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	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		n.g.			n.g.			n.g.	
F11	NO _x -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.	



NH ₃		2010			2016			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%	-22.7		100%	-71.2		100%
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe	0.0	0%	0%	-0.6	-4%	3%	-0.6	-4%	1%
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten	0.0	0%	0%	-11.2	-9%	49%	-33.6	-27%	47%
LWn3	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz	0.0	0%	0%	-6.4	-10%	28%	-23.7	-37%	33%
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten	0.0	0%	0%	-4.4	-4%	20%	-13.3	-14%	19%
Gesamtreduktion		0.0		0%	-22.7		100%	-71.2		100%

A: absolutes Reduktionspotenzial gegenüber Zustand ohne Massnahme in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber Zustand ohne Massnahme

C: Anteil an Gesamtreduktion (unterste Zeile)

n.g.: nicht geschätzt



VOC-Reduktionswirkung der Massnahmen (VOC = Flüchtige organische Verbindungen, volatile organic compounds)

VOC		2010			2016			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Verkehr		0.0		0%	0.0		0%	0.0		0%
V3	Gütertransporte		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 von Verkehrssteuerungselementen		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen		n.g.			n.g.			n.g.	
Vn4	Veloförderung		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	NO _x -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	NO _x -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	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		n.g.			n.g.			n.g.	
F11	NO _x -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.	



VOC		2010			2016			2020		
Nr.	Massnahme	A	B	C	A	B	C	A	B	C
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	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		n.g.			n.g.			n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		n.g.			n.g.			n.g.	
Gesamtreduktion		-151.9		100%	-195.1		100%	-231.7		100%

A: absolutes Reduktionspotenzial gegenüber Zustand ohne Massnahme in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung gegenüber Zustand ohne Massnahme

C: Anteil an Gesamtreduktion (unterste Zeile)

n.g.: nicht geschätzt



Kosten der Massnahmen im Bezug auf die PM10-Reduktion

PM10 Kosten			Kostenteiler		2010		2016		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe	Öffentliche Hand %	Privatwirtschaft und Haushalte %	CHF/t PM10	CHF/a	CHF/t PM10	CHF/a	CHF/t PM10	CHF/a
Verkehr										
V3	Gütertransporte	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 von Verkehrssteuerungselementen	X	0%	100%	-	-	-	-	4'700'000	8'793'000
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen	X	21%	79%	-	-	385'000	2'870'000	681'000	2'961'000
Vn4	Veloförderung	X	100%	0%	-	-	2'275'000	2'000'000	889'000	2'000'000
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	NO _x -Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas				n.g.		n.g.		n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel				n.g.		n.g.		n.g.	



PM10 Kosten			Kostenteiler		2010		2016		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe	Öffentliche Hand %	Privatwirtschaft und Haushalte %	CHF/t PM10	CHF/a	CHF/t PM10	CHF/a	CHF/t PM10	CHF/a
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen				n.g.		n.g.		n.g.	
F8	NO _x -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	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern				n.g.		n.g.		n.g.	
F11	NO _x -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
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
IGn2	Emissionsvorschriften für Gastrocknungsanlagen		0%	100%	-	-	-	-	110'400	67'000



PM10 Kosten			Kostenteiler		2010		2016		2020	
Nr.	Massnahme	Wirkt auf mehrere Schadstoffe	Öffentliche Hand %	Privatwirtschaft und Haushalte %	CHF/t PM10	CHF/a	CHF/t PM10	CHF/a	CHF/t PM10	CHF/a
Landwirtschaft										
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn3	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten				n.g.		n.g.		n.g.	
Gesamtkosten aller Massnahmen						1'252'000		13'048'000		24'687'700

n.g.: nicht geschätzt



Kosten der Massnahmen im Bezug auf die NO_x-Reduktion

NO _x	Kosten		Kostenteiler		2010		2016		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										
V3	Gütertransporte	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 von Verkehrssteuerungselementen	X	0%	100%	-	-	-	-	110'000	8'793'000
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen	X	21%	79%	-	-	12'000	2'870'000	16'000	2'961'000
Vn4	Veloförderung	X	100%	0%	-	-	465'000	2'000'000	242'000	2'000'000
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	NO _x -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



NO _x	Kosten		Kostenteiler		2010		2016		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
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen		3%	97%	6'600	137'000	6'600	137'000	6'600	137'000
F8	NO _x -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	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern		10%	90%	8'600	92'000	8'600	92'000	8'600	92'000
F11	NO _x -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.	
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.	
IGn2	Emissionsvorschriften für Gastrocknungsanlagen				n.g.		n.g.		n.g.	



NO _x Kosten			Kostenteiler		2010		2016		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
Landwirtschaft										
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn3	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten				n.g.		n.g.		n.g.	
Gesamtkosten aller Massnahmen						80'808'000		33'197'000		41'301'700

n.g.: nicht geschätzt



Kosten der Massnahmen im Bezug auf die NH₃-Reduktion

NH ₃	Kosten		Kostenteiler		2010		2016		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										
V3	Gütertransporte	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 von Verkehrssteuerungselementen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn4	Veloförderung	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	NO _x -Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas				n.g.		n.g.		n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel				n.g.		n.g.		n.g.	



NH ₃ Kosten			Kostenteiler		2010		2016		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
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen				n.g.		n.g.		n.g.	
F8	NO _x -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	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern				n.g.		n.g.		n.g.	
F11	NO _x -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.	
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.	
IGN2	Emissionsvorschriften für Gastrocknungsanlagen				n.g.		n.g.		n.g.	



NH ₃ Kosten			Kostenteiler		2010		2016		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
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	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz		-	-	-	-	-	-	-	-
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten		0%	100%	-	-	4'200	18'700	5'100	67'200
Gesamtkosten aller Massnahmen						0		170'800		519'300

n.g.: nicht geschätzt



Kosten der Massnahmen im Bezug auf die VOC-Reduktion

VOC	Kosten		Kostenteiler		2010		2016		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										
V3	Gütertransporte	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 von Verkehrssteuerungselementen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn3	Überwachung der Fahrzeugemissionen	X			n.g.		n.g.		n.g.	
Vn4	Veloförderung	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	NO _x -Sanierungsfrist für Feuerungen mit Öl und Gas				n.g.		n.g.		n.g.	
F6	Emissionsgrenzwert für Dampfkessel				n.g.		n.g.		n.g.	



VOC Kosten			Kostenteiler		2010		2016		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
F7	Emissionsgrenzwert für das Verbrennen von Altholz, Papier und ähnlichen Abfällen				n.g.		n.g.		n.g.	
F8	NO _x -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	NO _x -Grenzwert für Feuerungsanlagen mit Abgasbehandlung von Gütern				n.g.		n.g.		n.g.	
F11	NO _x -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.	
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.	
IGn2	Emissionsvorschriften für Gastrocknungsanlagen				n.g.		n.g.		n.g.	



VOC Kosten			Kostenteiler		2010		2016		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
Landwirtschaft										
LWn1	Öffentliche Landwirtschaftsbetriebe				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn2	Emissionsreduktion bei Stallbauten				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn3	Anpassung Stickstoffausnutzungsgrad in der Suisse Bilanz				n.g.		n.g.		n.g.	
LWn4	Massnahmen bei Landwirtschaftsbetrieben im Umfeld von Naturschutzgebieten				n.g.		n.g.		n.g.	
Gesamtkosten aller Massnahmen						504'000		639'000		767'000

n.g.: nicht geschätzt

Regulierungsfolgeabschätzung

Bei neuen Rechtsetzungsvorhaben resp. Gesetzesänderungen ist die voraussichtliche administrative Belastung für Unternehmen gemäss Gesetz zur administrativen Entlastung von Unternehmen (EntIG) und den Bestimmungen in der Verordnung zur administrativen Entlastung der Unternehmen (EntIV) 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			NMVOC			NO _x			PM10			EC (als Anteil an PM10)		
	t/a			t/a			t/a			t/a			t/a		
	2013	2016	2020	2013	2016	2020	2013	2016	2020	2013	2016	2020	2013	2016	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	<1	<1	<1
Schiffe							144	129	107						
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	<1	<1	<1
Feuerungen Landwirtschaft				1	1	<1	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									
Verwendung von Lösemittel				5'702	5'566	5'232									

Fortsetzung folgt auf nächster Seite



Emissionen Kanton Zürich	NH ₃			NMVOC			NO _x			PM10			EC (als Anteil an PM10)		
	t/a			t/a			t/a			t/a			t/a		
	2013	2016	2020	2013	2016	2020	2013	2016	2020	2013	2016	2020	2013	2016	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	<1	<1	<1
Landwirtschaftliche Fahrzeuge				142	122	83	263	223	139	234	224	208	23	20	17
Nutzflächen	483	483	483	279	279	279	118	115	115						
Vieh	3'079	3'084	3'092				157	155	151	76	76	75			
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		

* Konzept betreffend lufthygienische Massnahmen des Bundes

Eine ausführliche Dokumentation ist auf der AWEL Website abrufbar.

http://www.awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/luft_klima_elektrosmog/luftqualitaet/karten.html



Datenquellen zu den Emissionen

Quellgruppen	Untergruppe	NH ₃	NMVOG	NO _x	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- / Forstwirtschaft	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



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