

Massnahmenplan Luftreinhaltung

Aktualisierung 2008

Vom Regierungsrat erlassen am 12. August 2008



Projektleitung:

Fritz Zürcher, Amt für Umwelt, Abteilung Luft und Boden

Bearbeitung:



Deér Guger Partner
AG für Beratung und Projektmanagement
Postfach
9004 St.Gallen
kontakt@dgpartner.ch
www.dgpartner.ch

Bezugsquelle:

Amt für Umwelt
Kasernenstrasse 17
9102 Herisau
Tel. 071 353 65 35
Fax 071 353 65 36
afu@ar.ch



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Einleitung	3
1.1 Der Massnahmenplan zur Luftreinhaltung	3
1.2 Aktualisierung des Massnahmenplans 1994	4
1.2.1 Auftrag und Zielsetzung	4
1.2.2 Arbeitsschritte	4
2 Realisierungsbilanz für den MPL-94.....	5
2.1 Realisierungsbilanz kantonale Massnahmen	5
2.1.1 Allgemeine Massnahmen.....	5
2.1.2 Massnahmen im Bereich Energie / Feuerungen.....	5
2.1.3 Massnahmen im Bereich Industrie / Gewerbe / Handel.....	7
2.1.4 Massnahmen im Bereich Verkehr	7
2.1.5 Massnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.....	9
2.1.6 Begleitende Massnahmen	9
2.2 Stand der Umsetzung der Anträge an den Bund.....	10
3 Entwicklung und aktuelle Situation von Luftqualität und Schadstoffemissionen	13
3.1 Einleitung	13
3.2 Gesamtbelastung.....	13
3.3 Stickstoffdioxid (NO ₂).....	15
3.4 Flüchtige organische Verbindungen (VOC)	17
3.5 Ammoniak (NH ₃) und Ammonium (NH ₄)	19
3.6 Feinstaub	21
3.7 Ozon	23
3.8 Fazit	24
4 Handlungsbedarf und -schwerpunkte	25
4.1 Einleitung	25
4.2 Handlungsschwerpunkt NO _x -Reduktion	25
4.3 Handlungsschwerpunkt Ammoniakreduktion.....	27
4.4 Handlungsschwerpunkt Feinstaubreduktion.....	27
4.5 Handlungsbedarf bei VOC und Ozon	28
5 Massnahmenplan	29
5.1 Strategischer Ansatz.....	29
5.2 Allgemeine Hinweise zu den Massnahmen	29
5.2.1 Verhältnis zum Massnahmenplan 1994	29
5.2.2 Zur Wirkung der Massnahmen.....	31
5.2.3 Finanzierung	31
5.3 Massnahmenblätter	32
5.3.1 Bereich Wärmeerzeugung	32
5.3.2 Bereich Verkehr	35
5.3.3 Bereich Land- und Forstwirtschaft	42
5.3.4 Bereich Industrie und Gewerbe	46
5.3.5 Diverse Massnahmen	47



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Flechtenuntersuchungen Appenzell Ausserrhoden 1990 und 2000	13
Abb. 2:	Luftgütekarten der Flechtenuntersuchungen 1990 und 2000	14
Abb. 3:	Entwicklung der NO ₂ -Belastung zwischen 1991 und 2005	16
Abb. 4:	Entwicklung NO _x -Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005	16
Abb. 5:	Entwicklung der VOC-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005	18
Abb. 6:	Gesamte Stickstoffdeposition, Bezugsjahre 1993 - 1998	19
Abb. 7:	Summe der Stickstoffeinträge „Wald“	19
Abb. 8:	Entwicklung der Ammoniak-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005	20
Abb. 9:	Entwicklung der Ammoniak-Immissionen (Belastung) in Gebieten unterschiedlicher Tierdichte, zwischen 2000 und 2006	20
Abb. 10:	Entwicklung der Partikel-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005	22
Abb. 11:	Ozonbelastung: Modellierung der räumlichen Verteilung im Sommer 2003	24

Tabellenverzeichnis

Tab.1:	Massnahmenplan 1994, Kantonale Massnahmen: Übersicht über den Stand der Umsetzung	6
Tab. 2:	Massnahmenplan 1994, Anträge an den Bundesrat: Übersicht über den Stand der Umsetzung	10
Tab. 3:	NO _x -Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 2005	17
Tab. 4:	VOC-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 2005	18
Tab. 5:	PM10-Belastung bei der OSTLUFT-Messstation Heiden, 2002 - 2006	21
Tab. 6:	Partikel-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 2005	23
Tab. 7:	Ozonwerte der automatischen Messstationen Heiden und St.Gallen-Stuelegg, 2002-2006 ...	23
Tab. 8:	Mögliche Handlungsfelder zur Reduktion der NO _x -Emissionen	25
Tab. 9:	Mögliche Strategien und Handlungsfelder zur Ammoniak-Reduktion	27
Tab. 10:	Mögliche Strategien und Handlungsfelder zur Feinstaub-Reduktion	27
Tab. 11:	Massnahmen-Übersicht	30

Zusammenfassung

Seit dem Erlass des ersten Massnahmenplanes zur Luftreinhaltung Ende 1994 hat sich die Luftqualität verbessert. Dazu hat, neben technischen Fortschritten wie der Katalysatortechnik und den durch den Bund ergriffenen Massnahmen, auch der kantonale Massnahmenplan wesentlich beigetragen. Dennoch sind die Luftreinhaltziele noch nicht in allen Bereichen erreicht worden. Im Rahmen einer Aktualisierung des Massnahmenplanes wurde deshalb überprüft, wo weiterhin Handlungsbedarf besteht und welche Schwerpunkte in der kantonalen Luftreinhaltungspolitik noch gesetzt werden müssen.

Im Sinne einer Bilanz wurde in einem ersten Schritt überprüft, wie weit die im Massnahmenplan 1994 (MPL-94) enthaltenen Massnahmen realisiert worden sind. Das Fazit in Kapitel 2 lautet: Die Massnahmen in den Bereichen Energie / Feuerungen sowie Industrie / Gewerbe / Handel sind weitgehend realisiert worden. Auch im Bereich Verkehr ist die Umsetzung der Massnahmen weit fortgeschritten, doch sind diese aus Sicht Luftreinhaltung zum Teil erst langfristig oder nur mit relativ kleinen Beiträgen wirksam. Zahlreiche Aktivitäten sind auch im Bereich Information / Öffentlichkeitsarbeit aufgenommen worden und werden als laufende Aufgabe weitergeführt. Zu den im MPL-94 aufgeführten, aber in die Kompetenz des Bundes fallenden Massnahmen kann festgestellt werden, dass bei der überwiegenden Mehrzahl die für die Umsetzung erforderlichen Rechtsgrundlagen nunmehr vorliegen, die konkrete Umsetzung zum Teil aber noch offen ist.

In Kapitel 3 werden die Entwicklung und die aktuelle Situation der Luftqualität im Kanton Appenzell Auser rhoden dargestellt. Mit den auf kantonaler und nationaler Ebene bisher ergriffenen Massnahmen konnten die Emissionen bei den Stickoxiden (NO_x) um etwa 40 % und bei den flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) sogar um rund 70 % gesenkt werden. Damit wurde der im MPL-94 gesetzte Zielwert lediglich bei den VOC erreicht, die NO_x -Emissionen liegen immer noch deutlich über dem Zielwert. Nicht oder nur minim verbessert hat sich seit den 90er-Jahren die Situation beim Ammoniak (NH_3) sowie beim Feinstaub.

Trotz den erreichten Verbesserungen besteht also weiterhin Handlungsbedarf. Schwerpunkte müssen dabei bei der Reduktion der Emissionen von Stickoxid, Ammoniak und Feinstaub gesetzt werden (siehe Kapitel 4). Dabei können Synergien genutzt werden. Da Ammoniak eine Vorläufersubstanz für die Bildung von Feinstaub ist und zudem für einen wesentlichen Teil der Stickstoffdeposition verantwortlich ist, ergibt sich aus einer Senkung der Ammoniakemissionen gleichzeitig eine Reduktion des Stickstoffeintrags aus der Luft und eine Minderung der Feinstaub-Bildung. Synergien ergeben sich auch bei der Bekämpfung der Stickoxid-Emissionen: Mit bestimmten Massnahmen zur Reduktion der NO_x -Emissionen kann auch der Ausstoss von Russ vermindert werden. Die Stickoxide spielen zudem eine wichtige Rolle bei der Bildung von Ozon in Bodennähe und von sekundär gebildeten Feinstaub-Anteilen.

Mit den Handlungsschwerpunkten zur Minderung von NO_2 und Feinstaub stehen Schadstoffe im Zentrum, welche die Gesundheit des Menschen direkt oder indirekt schädigen. Ammoniak ist dagegen – im Übermass eingesetzt – in erster Linie ein vegetationsschädigender Stoff mit längerfristig spürbaren Auswirkungen auf die naturnahen Ökosysteme (Wald, Trockenwiesen, Moore) und Böden.

Mit den in Kapitel 5 vorgeschlagenen Massnahmen werden Schwerpunkte gesetzt

- einerseits zur Reduktion der Feinstaub- und der Stickoxid-Emissionen in den Bereichen Holzverbrennung und Verkehr;
- andererseits für eine wesentliche Minderung der Ammoniak-Verluste in der landwirtschaftlichen Tierhaltung.

Vor allem in Bezug auf die Feinstaubbelastung kann von den vorgeschlagenen Massnahmen eine spürbare Verbesserung erwartet werden. Aufgrund der vorgenommenen Schätzungen wird eine Reduktion um etwa 12 Tonnen pro Jahr erreicht, was gut 20 % der heutigen Feinstaub-Emissionen im Kanton entspricht. Bei den Stickoxid-Emissionen (NO_x) kann eine Reduktion von etwa 30 Tonnen oder 7 %, beim Ammoniak (NH_3) von rund 70 Tonnen oder 9 % erwartet werden (immer bezogen auf den aktuellen Jahres-Ausstoss).

Die Federführung für die Umsetzung der Massnahmen liegt schwergewichtig beim Departement Bau und Umwelt und darin vor allem beim Amt für Umwelt und beim Tiefbauamt. Wichtige Aufgaben sind jedoch auch im Departement Volks- und Landwirtschaft anzugehen (Minderung der Ammoniak-Emissionen), ebenso im Departement Sicherheit und Justiz (verbrauchs- und schadstoffabhängige Motorfahrzeugsteuer). Entscheidende Verbesserungen der Luftqualität können letztlich jedoch nur erreicht werden, wenn einerseits die öffentliche Hand auf allen Stufen – Kanton und Gemeinden – andererseits auch die privaten Betriebe und Haushalte in ihrem jeweiligen Einflussbereich ihr Verhalten auch in Bezug auf die Luftreinhaltung optimieren.

1 Einleitung

1.1 Der Massnahmenplan zur Luftreinhaltung

Im Dezember 1994 hat der Regierungsrat von Appenzell Ausserrhoden den ersten kantonalen Massnahmenplan zur Luftreinhaltung (MPL-94) nach Art. 31 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) und Art. 16 des kantonalen Umweltschutzgesetzes (heute: Art. 27 des Umwelt- und Gewässerschutzgesetzes, UGsG) erlassen. Die Massnahmen waren schwergewichtig auf eine Reduktion der Stickoxide (NO_x) und der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) ausgerichtet, welche auch wichtige Vorläufersubstanzen für Ozon (O₃) sind. Neben kantonalen, durch Kanton, Gemeinden und Private umzusetzende Massnahmen enthielt der MPL-94 auch Anträge an den Bundesrat. Der Massnahmenplan war und ist seither im Kanton die massgebende Leitlinie für die Umsetzung der Luftreinhalte-Verordnung.

Bei der Umsetzung durch die kantonalen Behörden stand die Emissionsminderung bei stationären Anlagen im Vordergrund, namentlich bei grossen bzw. mit Schweröl und Holz betriebenen Feuerungen, thermisch arbeitenden Prozessanlagen, Anlagen mit Benzin-Umschlag und solchen zur Oberflächenveredelung mit lösungsmittelhaltigen Produkten. Zum Zeitpunkt der Erarbeitung des MPL-94 war auch die Problematik der Ammoniak- und Lachgasemissionen (Hauptemittentin ist die Landwirtschaft) bereits erkannt worden. Weil damals die Grundlagen noch weitgehend fehlten, um wirksame Massnahmen festlegen zu können, wurde ein entsprechender Antrag an den Bund gerichtet.

Die grösste Anzahl an Massnahmen enthält der MPL-94 im Bereich Verkehr, wobei allerdings zu beachten ist, dass die Handlungsmöglichkeiten auf kantonomer Ebene hier eher bescheiden waren. Gefordert war in diesem Bereich in erster Linie der Bund.

Zusätzlich zu den vom MPL-94 ausgelösten Aktivitäten wurden auch in anderen Politikbereichen Massnahmen ergriffen, die indirekt zur Verbesserung der Luftqualität beigetragen haben. Zu erwähnen ist einmal das „Aktionsprogramm Energie AR“ mit einer Vielzahl von Massnahmen zur Förderung der sparsamen Energienutzung sowie des vermehrten Einsatzes von erneuerbaren Energieträgern. Zwischen den energiepolitischen und den lufthygienischen Zielsetzungen besteht in der Regel eine hohe Konvergenz. Interessenkonflikte können allenfalls entstehen, wenn bei der Förderung der Holzenergie der Emissionsminderung nicht die notwendige Beachtung geschenkt wird.

Mit Messungen, standardisierten Beobachtungen und Stoffbilanzen ist die entlastende Wirkung der Massnahmen periodisch überprüft worden. Die Flechtenuntersuchung von 2000 – eine erste Untersuchung wurde 1990 durchgeführt – zeigte einen Rückgang der Gebiete mit ungenügender Flechtenvielfalt, einem Indikator für erhöhte Luftbelastung. An verkehrsreichen Strassen war auch ein Rückgang der NO₂- und Bleibelastung zu beobachten, was in erster Linie auf die Katalysatorerntechnik zurückzuführen ist. Ausserhalb der Verkehrsströme war die Stickstoff- und Schwermetallbelastung jedoch unverändert hoch, was u.a. mit der nach wie vor stark verbreiteten illegalen Abfallverbrennung und den anhaltend hohen Ammoniakverlusten in der Landwirtschaft zusammenhängt. Neu hat die Belastung durch Feinstaub an Beachtung gewonnen.

1.2 Aktualisierung des Massnahmenplans 1994

1.2.1 Auftrag und Zielsetzung

In den letzten 15 Jahren hat sich die Luftqualität verbessert. Dazu haben unter anderem die mit dem Erlass des MPL-94 eingeleiteten Massnahmen beigetragen. Dennoch bestehen namentlich bei Stickstoffdioxid, Ozon, Feinstaub und Ammoniak weiterhin übermässige Belastungszustände, welche die Gesundheit des Menschen und die Umwelt beeinträchtigen (siehe Kapitel 3: Entwicklung und aktuelle Situation von Luftqualität und Schadstoffemissionen). Weil die Luftreinhalteziele nach LRV mit den bisherigen Massnahmen nicht in allen Bereichen erreicht werden konnten, drängt sich eine Aktualisierung des vor mehr als zehn Jahren erlassenen Massnahmenplanes auf.

Dabei ist insbesondere überprüft worden, welche Massnahmen nach wie vor aktuell sind, weil sie noch nicht bzw. erst teilweise realisiert sind oder eine Daueraufgabe darstellen und auf welche Massnahmen verzichtet werden kann, weil die damit angestrebte Wirkung erzielt wurde oder weil von ihnen aus heutiger Sicht keine genügende Wirkung zu erwarten ist. Im Zusammenhang mit der zu erwartenden Belastungsentwicklung sind allenfalls neue Schwerpunkte zu setzen und geeignete Massnahmen neu aufzunehmen.

1.2.2 Arbeitsschritte

Die Aktualisierung des MPL-94 erfolgte in folgenden Arbeitsschritten, welchen auch die Struktur des vorliegenden Berichts entspricht:

- **Kap. 2: Realisierungs- und Wirkungsbilanz MPL-94**
Welche Massnahmen sind ganz oder teilweise realisiert und mit welcher Wirkung?
Bei nicht oder nur teilweise realisierten Massnahmen: Welches sind die Gründe?
- **Kap. 3: Entwicklung und aktuelle Situation der Luftqualität**
Wie ist die aktuelle Situation bezüglich Belastung mit Luftschadstoffen zu beurteilen?
Mit welchen Entwicklungen ist zu rechnen?
- **Kap. 4: Handlungsbedarf und -schwerpunkte**
Bei welchen Schadstoffen und Emittenten besteht Handlungsbedarf?
Wo sind Schwerpunkte zu setzen?
- **Kap. 5: Massnahmen**
Insgesamt 18 Massnahmen wurden aus den in Kap. 4 beschriebenen Handlungsschwerpunkten abgeleitet und auf je einem Massnahmenblatt detailliert beschrieben.

2 Realisierungsbilanz für den MPL-94

2.1 Realisierungsbilanz kantonale Massnahmen

Im MPL-94 sind insgesamt 40 kantonale Massnahmen aufgelistet, welche in sechs Gruppen zusammengefasst sind (siehe Tab. 1). Nachstehend findet sich, gegliedert nach diesen Massnahmengruppen, eine Bilanz über den Realisierungsgrad dieser Massnahmen.

2.1.1 Allgemeine Massnahmen

Drei der vier in dieser Gruppe zusammengefassten Massnahmen sollen die Erfolgskontrolle bzw. die dafür erforderlichen Grundlagen sicherstellen. Grundlagen für die Erfolgskontrolle bilden verschiedene Messungen und Untersuchungen zur Luftqualität (seit 2001 im Rahmen von OSTLUFT) sowie das Emissionsinventar, welches schrittweise aktualisiert und verfeinert wurde.

Die im MPL-94 festgehaltenen Ziele sind nur bei den flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) erreicht worden (siehe Kapitel 3.4, Abb. 5). Die Stickoxid-Emissionen konnten zwar gesenkt werden, liegen aber immer noch fast doppelt so hoch wie der Zielwert (Kapitel 3.3, Abb.4). Auch die Feinstaub- und Ammoniakemissionen bewegen sich weiterhin auf einem zu hohen Niveau. Diese Erkenntnisse decken sich weitgehend mit den Erkenntnissen aus der Flechtenuntersuchung 2000 (vgl. Kap 1.1), den Immissionsmessungen sowie den langjährigen Emissionskontrollen.

Als allgemeine Massnahme wurde von der Umwelt- und Energiedirektion¹ und der Justiz- und Polizeidirektion² eine konsequente Ahndung von Übertretungen gegen die Luftreinhalteverordnung gefordert. Aussagen dazu sind in Bezug auf das illegale Verbrennen von Abfällen und bezüglich Geschwindigkeitskontrollen im Strassenverkehr möglich. Letztere sind in den vergangenen Jahren stark intensiviert worden (1997: 260, 2005: 522 Kontrollen), wobei hier allerdings die Verkehrssicherheit und nicht die Verbesserung der Luftqualität im Vordergrund steht. Die Strafverfügungen wegen unerlaubtem Verbrennen von Abfällen weisen in der Periode zwischen 1990 und 2002 steigende Tendenz auf, wobei erhebliche Unterschiede zwischen den Gemeinden festgestellt wurden.

Fazit: Die „Allgemeinen Massnahmen“ sind weitgehend realisiert worden. Die laufende Überwachung der Emissions- und Immissionsituation ist jedoch als Daueraufgabe weiterzuführen. Gleiches gilt für die Ahndung von Verstössen gegen die Luftreinhalte-Vorschriften.

2.1.2 Massnahmen im Bereich Energie / Feuerungen

Mit dem „Aktionsprogramm Energie AR“ liegt seit März 1999 ein Massnahmenpaket zur Förderung der rationellen Energienutzung und der vermehrten Nutzung von erneuerbaren Energieträgern. Die vermehrte Nutzung des einheimischen Energieträgers Holz ist auf gutem Weg und das im Aktionsprogramm formulierte Ziel (installierte Feuerungsleistung von 9'000 kW) gemäss einem Bericht des Amtes für Umwelt Appenzell Ausserrhoden³ beinahe erreicht. Parallel zur Aktualisierung des Massnahmenplans Luftreinhaltung wurde auch eine Aktualisierung und Ergänzung des Energiekonzepts vorgenommen.

¹ Heute: Departement Bau und Umwelt

² Heute: Departement Sicherheit und Justiz

³ Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden: Erfolgskontrolle Holzenergie in Appenzell Ausserrhoden, Januar 2006

Tab.1: Massnahmenplan 1994, Kantonale Massnahmen: Übersicht über den Stand der Umsetzung

Nr.	Massnahme	Weitgehend umgesetzt	Teilweise umgesetzt	Laufende Aufgabe	Umsetzung ausstehend
A	Allgemeines				
A1	Koordination und Erfolgskontrolle	X		X	
A2	Emissionskataster	X		X	
A3	Immissionsuntersuchungen	X		X	
A4	Vermehrte Ahndung von Übertretungen		X		
E	Energie / Feuerungen				
E1	Energiekonzept	X			
E2	Systematische Emissionskontrolle bei Feuerungsanlagen	X		X	
E3	Verschärfte Emissionsbegrenzung für Feuerungsanlagen mit Heizöl S und M sowie Kohle	X			
E4	Versorgung des Kantons mit erneuerbaren Energieträgern und Gas	X			
I	Industrie / Gewerbe / Handel				
I1	Beratung und Information		X	X	
I2	Systematische Emissionskontrolle von Produktionsanlagen	X		X	
I4	Kapselung und Abluftreinigung bei Reinigungs- und Produktionsanlagen	X			
I5	Sanierung grosser Lösungsmittelmitteln	X			
I6	Umweltgerechtes Verhalten der öffentlichen Hand		X	X	
I7	Einschränkung von Lösungsmitteln im Strassenunterhalt	X			
V	Verkehr				
V1	Ganzheitliche Verkehrspolitik		X	X	
V2	Park-and-Ride-Anlagen	X			
V3	Öffentliche Verkehrserschliessung für grosse Objekte	X			
V4	Geschwindigkeitsreduktion auf öffentlichen Strassen	X			
V5	Vermehrte Ahndung von Übertretungen im Strassenverkehr	X			
V6	Bauliche und verkehrstechnische Begleitmassnahmen zu Temporeduktionen		X		
V7	Verkehrsberuhigung innerorts		X		
V8	Förderung des öffentlichen Nah- und Regionalverkehrs		X	X	
V9	Förderung des Fussgänger- und Fahrradverkehrs		X	X	
V10	Förderung von abgasfreien oder sehr abgasarmen Fahrzeugen				X
V11	Parkraumpolitik / Parkraumbewirtschaftung		X		
V12	Erhebungspflicht für Parkierungsgebühren		X		
V13	Begrenzung der Erstellungspflicht für private Parkplätze	X			
V15	Emissionsauflagen für Grossbaustellen		X		
V16	Verursachergerechte Motorfahrzeugsteuer		X		
V17	Beschränkung des Arbeitswegkostenabzugs	X			
V18	Nachweis der lufthygienischen Auswirkungen von verkehrs- und siedlungspolit. Entscheiden		X	X	
V19	Verwaltungsinterne Massnahmen bei Dienstfahrten		X		
Oe	Öffentlichkeitsarbeit				
Oe1	Allgemeines Informationsprogramm		X		
Oe2	Umwelterziehung in Schulen		X	X	
Oe3	Umweltbewusstes Fahrverhalten	X			
Oe4	Land- und Forstwirtschaft		X		
B	Begleitende Massnahmen				
B2	Kantonaler Richtplan	X			
B3	Nährstoffbilanzen		X		
B4	Vollzug Stoffverordnung	X			
B5	Abfallkonzept	X			

Für die regelmässige Kontrolle sind bei kleineren Feuerungsanlagen die Gemeinden, bei grösseren Anlagen der Kanton zuständig⁴. Ein Vollzugsdefizit besteht noch bei kleineren Holzfeuerungsanlagen: Nur etwa die Hälfte der Gemeinden führt hier regelmässige Kontrollen durch.

Grosse Feuerungsanlagen, die mit Kohle oder Heizöl S und M betrieben werden, gibt es im Kanton keine mehr.

Die beiden Gasversorgungsnetze (Gaswerk Herisau, GRAVAG) werden laufend entsprechend der Nachfrage ergänzt. Grössere Neuerschliessungen sind im Raum Waldstatt erfolgt.

Fazit: Die Massnahmen im Bereich Energie / Feuerungen sind weitgehend umgesetzt, einzelne Aktivitäten sind im Sinne von Daueraufgaben jedoch weiterzuführen (z.B. Massnahmen E.2 und E.4).

2.1.3 Massnahmen im Bereich Industrie / Gewerbe / Handel

Bei der Erarbeitung des MPL-94 wurde in diesem Bereich ein Schwerpunkt gesetzt auf Massnahmen zur Reduktion flüchtiger organischer Stoffe (VOC). Die Emission dieser Stoffe ist wesentlich reduziert worden. Zu den einzelnen Massnahmen ist Folgendes festzuhalten:

(I1, I4, I5) Das Amt für Umwelt hat sowohl bei grossen Lösungsmittlemittentem wie für verschiedene Branchen Beratungs- und Informationskampagnen durchgeführt, so im Maler-, Druckerei-, Holz- und Textilreinigungsgewerbe sowie bei Tankstellen. Massgeblich unterstützt wurden Massnahmen zur Reduktion von VOC-Emissionen jedoch durch die auf Bundesebene per 1.1.2000 eingeführte VOC-Lenkungsabgabe. Mit zahlreichen Emittenten sind Sanierungsmassnahmen erarbeitet und umgesetzt worden.

(I2) Für Prozessanlagen mit messpflichtigen Emissionen werden regelmässig Emissionsbilanzen erstellt, aktualisiert und mit Emissionsmessungen überprüft.

(I6, I7) Das Hochbauamt achtet bei Neu- und Umbauten sowie bei der Gebäudereinigung generell darauf, so weit als möglich umweltfreundliche – und das heisst auch: lösungsmittelfreie Stoffe und Materialien – einzusetzen. Dasselbe gilt für das Tiefbauamt beim Strassenbau und -unterhalt sowie für Strassenmarkierungen; die dabei eingesetzten Stoffe sind heute weitgehend lösungsmittelfrei bzw. -arm. Für die öffentliche Hand geltende Beschaffungsrichtlinien sind allerdings noch nicht erarbeitet worden.

Fazit: Die Massnahmen im Bereich Industrie / Gewerbe / Handel sind grösstenteils umgesetzt. Insbesondere bei den VOC-Emissionen sind wesentliche Fortschritte erzielt worden. Beratungs- und Informationsaufgaben sowie die Emissionskontrolle von Produktionsanlagen sind als Daueraufgabe weiterzuführen. Analoges gilt für das umweltgerechte Verhalten der öffentlichen Hand.

2.1.4 Massnahmen im Bereich Verkehr

Am meisten Massnahmen enthält der MPL-94 im Bereich Verkehr. Mehrere dieser Massnahmen sind jedoch aus lufthygienischer Sicht, d.h. gemessen an den aus dem Verkehr insgesamt stammenden Schadstoff-Emissionen, eher von untergeordneter Bedeutung. Zwar sind bei einzelnen verkehrsbedingten Schadstoffen Verbesserungen erzielt worden, doch ist dies in erster Linie Folge von Massnahmen, die auf Bundesebene ergriffen worden sind. Bei einzelnen Massnahmen stehen denn auch nicht lufthygienische Ziele im Vordergrund, sondern Aspekte der Verkehrssicherheit oder des Lärmschutzes. Sie unterstützen jedoch auch die Verbesserung der Luftqualität und sind deshalb zu Recht Bestandteil des MPL-94.

⁴ vgl. Art. 26 UGsG

(V1) Um die Mobilitätsbedürfnisse effizient und gleichzeitig umweltschonend zu befriedigen, ist eine ganzheitliche Verkehrspolitik von entscheidender Bedeutung. Auf Initiative des Regierungsrats von Appenzell Ausserrhoden ist in der Verkehrsregion St.Gallen (unter Einbezug der Kantone AI, AR, SG und TG) der Verkehrsrat als Gremium für die überkantonale Koordination und Durchsetzung einer ganzheitlichen Verkehrspolitik gebildet worden. Ziel ist eine Optimierung des öffentlichen und des privaten Verkehrs auf Strasse und Schiene, ein Ziel, das nun auch im Rahmen des Agglomerationsprogramms St.Gallen / Arbon-Rorschach umgesetzt werden soll.

(V2) In Herisau (2. Parkdeck), Teufen sowie Gais sind neue P+R-Anlagen erstellt worden. Damit dürften die vorhandenen Potenziale weitgehend ausgeschöpft sein.

(V6, V7, V8, V9) Verschiedene Massnahmen zu Temporeduktionen, Verkehrsberuhigungen innerorts, Verbesserungen des öffentlichen Verkehrs und zur Förderung des Langsamverkehrs sind realisiert worden oder in Realisierung. Zu erwähnen sind etwa die Verkehrsberuhigungsanlage Scheibenböhl, Waldstatt, die Verkehrstrennung in Speicher und v.a. die im Rahmen des Projekts „Ypsilon“ im Verkehrsraum Herisau realisierten und geplanten Massnahmen (Verbesserung ÖV-Angebot, Radstreifen / Kernfahrbahn Alpsteinstrasse, Mobilitätsmanagement usw.).

Im Rahmen des Regierungsprogramms 2003 - 2007 ist im Weiteren das Projekt „Öffentlicher Verkehr“ gestartet worden. Das dabei gesetzte Ziel, die Zahl der Jahresabonnenten um 10 % zu steigern, wurde 2006 erreicht. Weitere Verbesserungen im öffentlichen Verkehr (Fahrplanverdichtungen, Tarifverbünde, Rollmaterial) werden laufend vorgenommen. Dennoch hat sich der Modalsplit zuungunsten des öffentlichen Verkehrs verändert, der motorisierte Individualverkehr steigt nach wie vor stärker an.

Zu weiteren Massnahmen im Bereich Verkehr kann festgehalten werden:

(V16) Die Motorfahrzeugsteuer wird seit 1.1.1998 nach Gewicht erhoben; ab 1.5 t Gesamtgewicht kommt ein höherer Tarif zur Anwendung. Ein Postulat zur teilweisen Steuerbefreiung emissionsarmer Fahrzeuge wurde 2004 im Kantonsrat abgelehnt.

(V15) Die Ostschweizer Kantone haben, gestützt auf Anhang 2, Ziffer 88 LRV und die dazugehörige Bundesrichtlinie, gemeinsam die Vollzugshilfe „Baurichtlinie Luft“ herausgegeben. Darin sind die nach Lage und Grösse (bzw. Dauer) der Baustellen abgestufte lufthygienische Massnahmen aufgelistet, die primär auf die Minderung der Feinstaub- und VOC-Emissionen abzielen. Adressaten der Richtlinie sind sowohl Bauherrschaften und -unternehmen als auch Behörden.

(V17) Abzugsfähig sind bei der Ermittlung des steuerbaren Einkommens nur die Kosten für die Benützung des öffentlichen Verkehrs, ausser wenn die Benützung öffentlicher Verkehrsmittel „nicht zumutbar ist“ (Art. 15 Steuerverordnung, bGS 621.112).

(V18) Im behördenverbindlichen Richtplan sind verschiedene Leitsätze festgelegt, welche die Ziele der Luftreinhaltepolitik unterstützen. Deren Einhaltung wird insbesondere im Rahmen der Genehmigung von Zonen- und Sondernutzungsplänen überprüft.

Die übrigen Massnahmen im Bereich Verkehr haben aus lufthygienischer Sicht eher den Charakter von Begleitmassnahmen. Sie sind zum überwiegenden Teil zumindest teilweise realisiert. Sie unterstützen zwar die Zielsetzung der Luftreinhaltepolitik, doch stehen, wie erwähnt, zumeist andere Ziele im Vordergrund, namentlich die Verkehrssicherheit.

Fazit: Im Bereich Verkehr sind vielfältige Aktivitäten ergriffen worden oder im Gang, wobei diese aus der Sicht Luftreinhaltung zum Teil nur langfristig bzw. eher marginal wirksam sind. Einzelne Massnahmen können als erledigt oder im Sinne der Konzentration auf effektivere Massnahmen gestrichen werden.

2.1.5 Massnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit

Der Erfolg von Massnahmenplänen hängt letztlich davon ab, in welchem Mass es gelingt, die Akteure zur Umsetzung der geplanten Massnahmen und zu Verhaltensänderungen zu motivieren. Der MPL-94 enthält deshalb auch Massnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.

(Oe1/3/4) Das Departement Bau und Umwelt hat kein eigentliches Informationsprogramm entwickelt. Informationen werden aktualitäts- und bedürfnisorientiert über verschiedene Kanäle verbreitet, wobei je nach Thema und Zielsetzung bestimmte Zielgruppen oder aber die breite Öffentlichkeit angesprochen werden. Bei Bedarf kann auf den Informationsbeauftragten des Departements zurückgegriffen werden.

Folgende Informationsmittel werden eingesetzt:

- Homepage AfU, mit zahlreichen Merkblättern und Vollzugshilfen zum Download sowie Links auf weiterführende Homepages;
- Regelmässige Information der Öffentlichkeit über die Luftqualität, ab 2000 im Rahmen von OSTLUFT;
- AfU-News: Elektronischer Newsletter, erscheint ca. 3 - 4 Mal pro Jahr; Zielgruppen sind die Gemeinderäte, kantonale und kommunale Fachkommissionen und interessierte Dritte;
- für einzelne Branchen (z.B. Baufachleute, Maler, Fahrlehrer, Landwirte usw.) und Private werden Informations- und Weiterbildungsanlässe durchgeführt und Vollzugshilfen und Merkblätter veröffentlicht, zum Teil gemeinsam mit den Ostschweizer Kantonen;
- Medienmitteilungen und -anlässe zu aktuellen Fragen.

(Oe2) Das Amt für Umwelt stellt verschiedene Unterrichtshilfen zum Thema Luftreinhaltung zur Verfügung (Themenmappe, „Luftpost“, „Luftkoffer“, Gerät zur CO₂-Messung). Die Nutzung dieser Angebote durch die Schulen ist jedoch leider zurückgegangen.

Fazit: Das AfU ist im Bereich Öffentlichkeitsarbeit aktiv und setzt einen breiten Fächer an Informationsmassnahmen ein. Informationsaufgaben sind permanent weiterzuführen, insbesondere auch im Schulbereich.

2.1.6 Begleitende Massnahmen

Diese Massnahmen können durchwegs als realisiert bezeichnet werden. Einziger Vorbehalt: In der Landwirtschaft beziehen sich die bisher erstellten einzelbetrieblichen Nährstoffbilanzen ausschliesslich auf Gewässerschutzaspekte. In diesem Bereich ist ein guter Vollzugsstand erreicht worden. Aus Sicht der Luftreinhaltung ist die heute praktizierte Berechnung der Nährstoffbilanzen aber unbefriedigend: Die über die Tierhaltung und die Düngerausbringung in die Luft abgegebenen Stickstoffmengen entlasten die Bilanz, umgekehrt werden die Stickstoffeinträge aus der Luft nicht berücksichtigt.

Fazit: Die begleitenden Massnahmen sind realisiert. Aus Sicht Luftreinhaltung sind die einzelbetrieblichen Nährstoffbilanzen in der Landwirtschaft auf Bundesebene methodisch noch zu optimieren.

2.2 Stand der Umsetzung der Anträge an den Bund

Der MPL-94 enthielt auch 21 Anträge an den Bundesrat für Massnahmen oder Aktivitäten im Zuständigkeitsbereich des Bundes. (vgl. Tab. 2). Die Anträge – die zum Teil gleich lautend oder ähnlich auch von anderen Kantonen gestellt wurden – sind vom Bund aufgenommen worden und die beantragten Massnahmen sind realisiert oder zumindest in die Wege geleitet worden.

Tab. 2: *Massnahmenplan 1994, Anträge an den Bundesrat: Übersicht über den Stand der Umsetzung*

Nr.	Massnahme	Massnahme rechtskräftig beschlossen	Massnahme wird weiter verfolgt	Massnahme abgelehnt
A	Begleitende (indirekte) Massnahmen			
BuA1	Studien zum Thema indirekte Reduktion von Schadstoffemissionen	X		
BuA2	Informationskampagne zur Luftreinhaltung um mind. vier Jahre verlängern	X		
BuA3	Verstärkte internationale Zusammenarbeit	X		
B	Feuerungen			
BuB1	Lenkungsabgabe auf fossilen Brennstoffen	X		
BuB2	Verstärkte Förderung emissionsarmer Energienutzung		X	
BuB3	Förderung erneuerbarer Energien	X		
C	Industrie und Gewerbe			
BuC1	Abgasgrenzwerte für Baumaschinen und landwirtschaftliche Fahrzeuge	X	X	
BuC2	Emissionen aus der Landwirtschaft	X	X	
BuC3	Lenkungsabgaben zur Reduktion des VOC-Verbrauchs	X		
D	Verkehr			
BuD1	Begleitende Massnahmen zur Geschwindigkeitsreduktion	X		
BuD2	Verschärfung der Abgasvorschriften für schwere Motorfahrzeuge	X		
BuD3	Beschränkung des Treibstoffverbrauchs von Personenwagen u. Motorrädern		X	
BuD4	Emissions- bzw. leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe	X		
BuD5	Abgaskontrolle für leichte und schwere Motorfahrzeuge mit Dieselmotoren	X		
BuD6	Emissionsabhängige Landegebühren für Flugzeuge	X		
BuD7	Verschärfung der Abgasvorschriften für Motorräder	X	X	
BuD8	Zusätzliches Leistungsangebot im Regionalverkehr	X		
BuD9	Vermehrte Förderung des kombinierten Güterverkehrs Strasse/Schiene		X	
BuD10	Förderung solarstrombetriebener bzw. abgasarmer Fahrzeuge	X		
BuD11	Fahrleistungsabhängige Motorfahrzeugsteuer			X
BuD12	Lenkungsabgabe auf fossile Treibstoffe	X	X	

Der Stand der Umsetzung der Anträge an den Bundesrat kann für die Bereiche A - D wie folgt zusammengefasst werden:

A Anträge zu begleitenden (indirekten) Massnahmen

(BuA1) Studien zu Themen mit indirektem Bezug zur Luftreinhaltung werden vom Bund immer wieder aufgegriffen und in Form von Leitbildern, Richtlinien oder Empfehlungen publiziert. Beispiele: Abfallleitbild, umweltbewusster Konsum, verkehrsintensive Einrichtungen.

(BuA2) Der Bund betreibt keine eigene Kampagne zur Luftreinhaltung, unterstützt jedoch Kampagnen der Kantone finanziell. Zu verweisen ist zudem auf die Homepage des BAFU, auf welcher eine Vielzahl von Informationen, Publikationen und Links zur Luftreinhaltung abrufbar ist.

(BuA3) Die internationale Zusammenarbeit wird vom Bund auf verschiedenen Ebenen regelmässig gepflegt (EU, Klimakonferenz usw.).

B Anträge zum Thema Feuerungen

(BuB1) Ab 1.1.2008 wird eine CO₂-Abgabe auf fossilen Brennstoffen von Fr. 12.-- je Tonne CO₂ erhoben mit der Option, dass die Abgabe in den folgenden Jahren schrittweise erhöht wird, falls die in der Verordnung genannten Zielwerte nicht erreicht werden. Die Erträge werden vollständig an Bevölkerung und Wirtschaft zurückerstattet. In der parlamentarischen Beratung ist ein Antrag, vom Ertrag 100 Mio. Franken für energiefreundliche Neubauten und Sanierungen zu verwenden, abgelehnt worden.

(BuB2/3) Die Förderung emissionsarmer Energienutzung und erneuerbarer Energie sind Gegenstand der vom Bund initiierten Programme „Energie 2000“ und „Energie Schweiz“.

C Anträge zum Bereich Industrie und Gewerbe

(BuC1) Für Baumaschinen ist seit 1.9.2002 die Richtlinie „Luftreinhaltung auf Baustellen“ in Kraft. Für land- und forstwirtschaftliche sowie auf Baustellen eingesetzte Fahrzeuge, Maschinen und Geräte will der Bund die Abgasvorschriften im Gleichschritt mit der EU verschärfen.

(BuC2) Der Antrag des Kantons Appenzell Ausserrhoden aus dem MPL-94 hat massgeblich dazu beigetragen, dass der Bund verschiedene Grundlagen zur Frage der Ammoniak-Emissionen erarbeitet hat. Gestützt darauf ist u.a. auch im Bericht zur Weiterentwicklung des Luftreinhaltkonzepts eine deutliche Reduktion der Ammoniak-Emissionen postuliert worden, was auch in den Bericht zur Agrarpolitik 2011 eingeflossen ist.

(BuC3) Die Lenkungsabgabe auf VOC ist per 1.1.2000 eingeführt worden und hat bereits im Vorfeld zu erheblichen Reduktionen der VOC-Emissionen geführt.

D Anträge im Bereich Verkehr

Die Anträge in diesem Bereich sind mehrheitlich umgesetzt worden, wobei zum Teil weiterhin Handlungsbedarf besteht. Dies gilt namentlich bei Abgasvorschriften, wo es nach dem Minimierungsgebot darum geht, den Schadstoffausstoss so weit als technisch möglich weiter zu reduzieren.

Bemerkungen zu einzelnen Anträgen:

(BuD3) Zwar hat der Bund 2002 mit den Autoimporteuren eine Vereinbarung über die Senkung des Treibstoffverbrauchs neuer Personenwagen abgeschlossen. Der Trend geht seit einigen Jahren jedoch in die entgegengesetzte Richtung, nämlich zu schwereren, hubraumstarken Fahrzeugen mit grossem Treibstoffverbrauch.

(BuD8): Mit der Umsetzung des NFA werden die Kantone einen grösseren Anteil der Kosten des Regionalverkehrs tragen müssen (Bund bisher 70 %, neu 50 %). Sie werden das Angebot vermehrt selber bestimmen können bzw. müssen.

(BuD9) Die bisher ergriffenen Massnahmen (Ausbau Schienenkapazitäten, Terminals, Beiträge an Huckepackverkehr) sind auf den Transitverkehr fokussiert. Beim Binnenverkehr haben Entscheide des Bundes bzw. von Post und SBB Cargo eher zu einer Verlagerung auf die Strasse geführt (Konzentrationsprozess bei den Postverteilzentren und den Cargo-Domizil-Regionalzentren).

(BuD12): Die Einführung der CO₂-Abgabe auf fossilen Treibstoffen ist vom Parlament zurückgestellt worden zugunsten des sog. Klimarappens. Der Ertrag fliesst in eine private Stiftung, welche Reduktionsleistungen im Inland (min. 0.2 Mio. Tonnen CO₂) und im Ausland (max. 1.6 Mio. Tonnen) finanziert.

3 Entwicklung und aktuelle Situation von Luftqualität und Schadstoffemissionen

3.1 Einleitung

Die Entwicklung der Luftqualität (Immissionen) im Kanton Appenzel Ausserrhoden wird seit Beginn der Massnahmenplanung regelmässig mit gezielten Untersuchungen und Messungen überprüft. Seit 2001 erfolgen Messungen gemeinsam mit den übrigen Ostschweizer Kantonen (im Rahmen des Programms OSTLUFT). Neben der Überprüfung der Luftqualität werden die Quellenanteile der verschiedenen Verbrauchergruppen und deren zeitliche Entwicklung mittels Hochrechnungen regelmässig abgeschätzt (Emissionsinventar). Diese Hochrechnungen basieren auf vom Bund ermittelten Emissionsfaktoren, die mit kantonsspezifischen Aktivitätsfaktoren (Einwohnerzahl, Beschäftigte, Fahrleistungen, Flächendaten, Tierzahlen etc.) kombiniert werden. Die Datenbasis ist für die verschiedenen Bereiche und Aktivitäten sehr unterschiedlich. Das Emissionsinventar erlaubt es jedoch, die Hauptquellengruppen zu erkennen als Grundlage für eine zielführende Massnahmenplanung.

Für die Stickoxide (NO_x) und die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) sind im MPL-94 konkrete Zielwerte festgelegt worden. Für diese Stoffe lässt sich somit auch quantitativ überprüfen, ob die Ziele erreicht worden sind.

3.2 Gesamtbelastung

Im Jahr 2000 wurde die 1990 erstmals durchgeführte Flechtenuntersuchung wiederholt. Die Flechten reagieren auf die Qualität der Luft empfindlich und können deshalb als Indikator für die Luftqualität beigezogen werden. In den Untersuchungen wird die Vitalität der Flechten beurteilt und die Schwermetallbelastung gemessen. Die Flechtenuntersuchungen erlauben eine Beurteilung der Gesamtbelastung.

Aufgrund der Untersuchung 2000 kann im Vergleich zu 1990 insgesamt eine Verbesserung der Luftqualität festgestellt werden (vgl. Abb. 1 und 2). Für 80 % der untersuchten Flächen kann aufgrund des Flechtenzustands auf eine insgesamt verbesserte Luftqualität geschlossen werden.

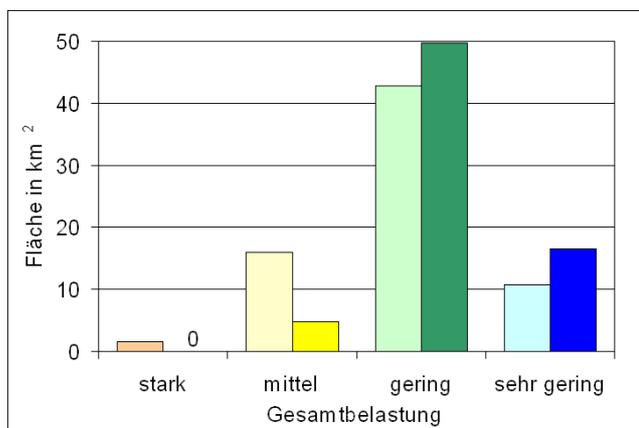


Abb. 1: Flechtenuntersuchungen Appenzel Ausserrhoden 1990 und 2000: Veränderung der Belastungszonen, Flächen in km^2 ; (helle Säulen: 1990; dunkle Säulen: 2000)

Quelle: Amt für Umwelt Appenzel Ausserrhoden: *Wie die Flechten – so die Luft, Ergebnis der Flechtenuntersuchung 2000, November 2002*

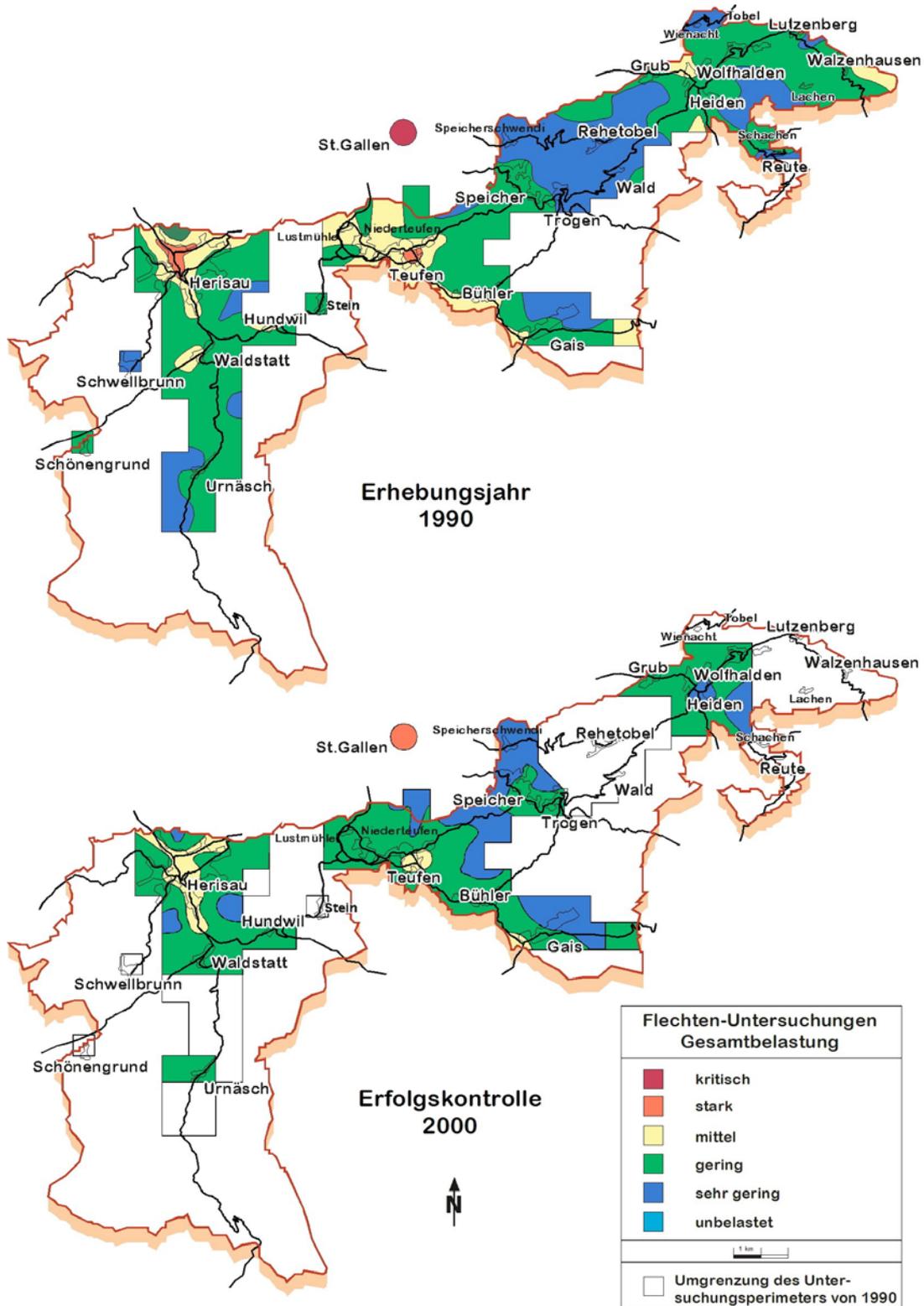


Abb. 2: Luftgütekarten der Flechtenuntersuchungen 1990 und 2000

Quelle: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden: *Wie die Flechten – so die Luft, Ergebnis der Flechtenuntersuchung 2000*, November 2002

Die Gebiete mit kritischer und starker Belastung sind ganz verschwunden und die Gebiete mit mittlerer bis geringer Belastung kleiner geworden. In den Siedlungszentren und entlang der verkehrsreichen Korridore sind jedoch nach wie vor eine eingeschränkte Flechtenvitalität und lokal erhöhte Schwermetall-Belastungen feststellbar.

Gesamthaft kann aufgrund der Flechtenuntersuchungen von einer Verbesserung der Luftqualität gesprochen werden. Punktuell sind die Belastungen allerdings weniger stark zurückgegangen als im Durchschnitt, so etwa in höher gelegenen, siedlungsnahen Gebieten um Herisau, Gais, Trogen und Heiden.

An ausgewählten Standorten wurde sowohl 1990 wie 2000 die Belastung von Lindenflechten durch Schwermetalle erhoben. In 9 von 12 Teilgebieten hat sich die Belastung verringert. Die entlang der stark befahrenen Verkehrsachsen genommenen Proben zeigen einen deutlichen Rückgang der Bleigehalte, was eine Folge des Verzichts auf bleihaltige Benzinzusätze seit der Einführung der Abgaskatalysatoren ist. In verschiedenen anderen, auf das ganze Kantonsgebiet verteilten Proben wurde jedoch ein höherer Bleigehalt, oftmals kombiniert mit weiteren Schadstoffen, gemessen. Dieser Befund ist ein Hinweis auf zusätzliche Schadstoffquellen. Die räumliche Verteilung und die Zusammensetzung dieser Belastungen weist auf unerlaubte Altholz- und Abfallverbrennung in Feststoff-Feuerungen und im Freien hin.⁵

3.3 Stickstoffdioxid (NO₂)

Stickstoffdioxid (NO₂) ist ein starkes Reizgas. Es entsteht hauptsächlich bei Verbrennungsvorgängen zusammen mit Stickstoffmonoxid (NO), das seinerseits kurz nach Freisetzung auch in das giftigere NO₂ umgewandelt wird. Die Summe von NO und NO₂ wird als Stickoxid (NO_x) bezeichnet.

Stickstoffdioxid greift Schleimhaut und Atemorgane an und denaturiert sie. Dadurch werden Atemweg-erkrankungen sowie Herz- und Kreislauferkrankungen begünstigt. NO₂ spielt auch eine zentrale Rolle bei der Bildung von bodennahem Ozon und verstärkt die Feinstaubbildung. NO₂ liefert auch einen Beitrag zu sauren und stickstoffhaltigen Niederschlägen, wodurch die Vitalität von naturnahen Pflanzenbeständen beeinträchtigt wird.

Im Kanton wird die NO₂-Belastung an verschiedenen Standorten mit einfachen Passivsammlern gemessen (siehe Abb. 3). Die Messungen zeigten in den 90-er Jahren allgemein einen Rückgang der NO₂-Belastung. Dieser Trend wurde ab etwa 2000 gebremst, weil die NO₂-Emissionen wegen der steigenden Zahl von Dieselfahrzeugen zugenommen haben. An den verkehrsnahen Standorten in Herisau und Heiden wird der Jahresgrenzwert von 30 µg/m³ zum Teil weiterhin überschritten. Nach Erfahrungen aus dem OSTLUFT-Messnetz wird bei der Überschreitung des Jahresgrenzwertes auch der Tagesgrenzwert öfters überschritten.

Zur Minderung der NO₂-Emissionen ist im MPL-94 als Ziel eine Reduktion des NO_x-Ausstosses auf 200 t pro Jahr festgelegt worden. Dieses Ziel ist deutlich verfehlt worden, wie Abb. 4 zeigt: Der für 2005 errechnete Gesamtausstoss⁶ ist gut doppelt so hoch wie der Zielwert.

⁵ vgl. den Bericht: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden: Wie die Flechten – so die Luft, Ergebnis der Flechtenuntersuchung 2000

⁶ Hochrechnung gestützt auf Fahrleistungen kombiniert mit treibstoffspezifischen Emissionsfaktoren, einwohnerbezogenen Emissionen aus Raumwärmegewinnung und spezifischen Prozessemissionen aus Industrie und Gewerbe.

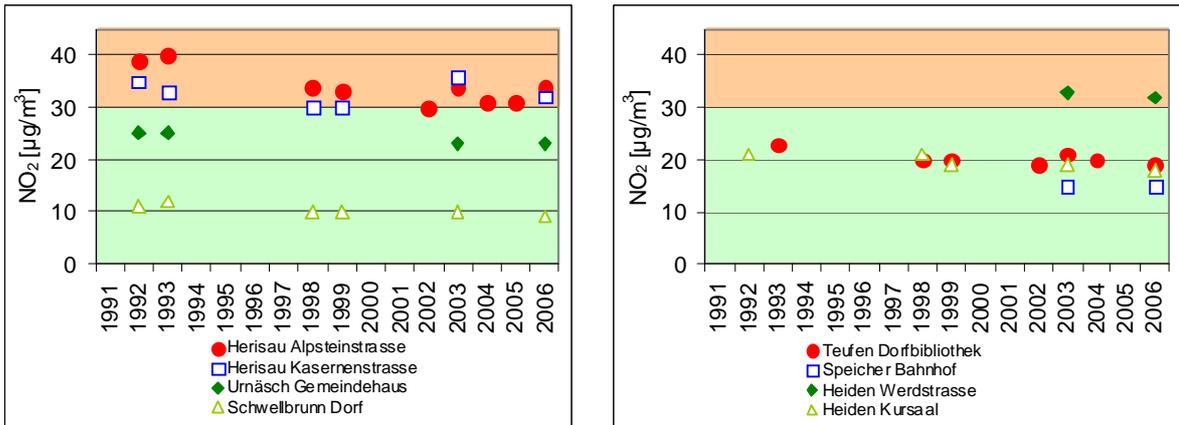


Abb. 3: Entwicklung der NO₂-Belastung zwischen 1991 - 2006 an Standorten im Kanton Appenzell Ausserrhoden

Quelle: Gemessene Jahresmittelwerte Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden und OSTLUFT, Zusammenstellung 2007

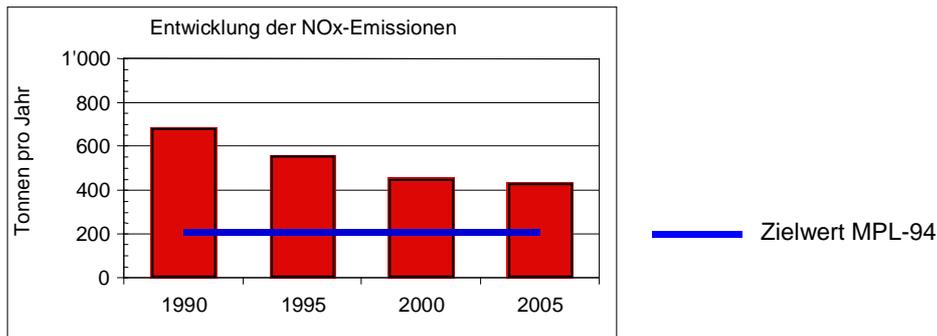


Abb. 4: Entwicklung NO_x-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005, in Tonnen pro Jahr

Quelle: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Emissionsinventar 2005 (siehe dazu auch Fussnote 6, Seite 15)

Der NO_x-Ausstoss ist seit 1990 um rund 40 % von 700 t auf 420 t pro Jahr zurückgegangen. Den grössten Beitrag zur Reduktion leistete der Bereich Verkehr. Entscheidend war die Verbreitung der Katalysator-technik für benzinbetriebene Fahrzeuge. Die stete Zunahme der Anzahl Fahrzeuge und der Fahrleistungen sowie der steigende Anteil von Dieselfahrzeugen haben diese Entwicklung allerdings gebremst und ab ca.1997 zu einer Abflachung der Kurve geführt. Insgesamt verursacht der Verkehr mit 200 Tonnen pro Jahr deshalb immer noch fast die Hälfte aller NO_x-Emissionen. Daran beteiligt sind sowohl Lastwagen und Busse wie auch Personen- und Lieferwagen (vgl. Tab. 3).

Für die restlichen NO_x-Emissionen sind zu ungefähr gleichen Teilen Haushalte, Industrie und Gewerbe sowie Land- und Forstwirtschaft verantwortlich.

In der Quellengruppe Haushalte sind fast ausschliesslich die Heizungen Verursacher, davon mit einem Anteil von 69 % die Ölfeuerungen und mit 25 % die Feststoff-Feuerungen (heute v.a. Holz).

Tab. 3: NO_x -Emissionen in Appenzel Ausserrhoden, 2005, prozentualer Beitrag der Quellengruppen (ohne natürliche Quellen)

NO _x -Gesamtemissionen, in t/Jahr	Verkehr			Haushalte			Industrie und Gewerbe			Land- und Forstwirtschaft			
	Anteil an Gesamtemission, in %			Anteil an Gesamtemission, in %			Anteil an Gesamtemission, in %			Anteil an Gesamtemission, in %			
	Anteile in % von [1]			Anteile in % von [4]			Anteile in % von [8]			Anteile in % von [11]			
	Anteil an Gesamtemission, in %	PW, Lieferwagen	LKW, Busse	Anteil an Gesamtemission, in %	Heizen	Garten, Freizeit	Diverses	Anteil an Gesamtemission, in %	Heizungen	Offroad (v.a. Baumaschinen)	Anteil an Gesamtemission, in %	Offroad (Traktoren, Maschinen)	Flächenemissionen
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	
420	48	45	55	18	96	4	<1	17	36	64	18	70	30

Quelle: Amt für Umwelt Appenzel Ausserrhoden, Emissionsinventar 2005 (siehe dazu auch Fussnote 6, Seite 15)

In Industrie und Gewerbe fallen bezüglich NO_x die ausserhalb der Strassen („Offroad“) betriebenen Fahrzeuge und Geräte ins Gewicht, also z.B. Baumaschinen, Gabelstapler u.ä. Auch in der Land- und Forstwirtschaft sind die Offroad betriebenen Fahrzeuge und Geräte Hauptverursacher von NO_x -Emissionen. Zu Flächenemissionen kommt es, weil beim Stickstoffkreislauf im Boden neben Lachgas auch Stickoxide verloren gehen; die Höhe dieser Verluste ist u.a. von der Düngeintensität abhängig und somit auch von menschlichem Handeln mit beeinflusst.

3.4 Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

VOC werden beim Verdunsten von Lösungsmitteln und Treibstoffen sowie bei Verbrennungsprozessen emittiert. Ihre Schädlichkeit liegt insbesondere darin, dass sie zusammen mit Stickoxiden wichtige Vorläufersubstanzen zur Bildung von Ozon in der unteren Atmosphäre sind (Sommersmog). Unter den VOC gibt es auch hochgiftige, Krebs erzeugende Verbindungen (z.B. Benzol).

Bei den VOC ist das Ziel aus dem MPL-94 erreicht worden (vgl. Abb. 5). Der Gesamtausstoss ist um knapp 70 % von 1'720 auf rund 550 t/Jahr vermindert worden.⁷ Die (bedeutenden) natürlichen VOC-Emissionen sind dabei nicht berücksichtigt. Diese liegen mit über 650 t/a heute über den anthropogenen, d.h. vom Menschen verursachten VOC-Emissionen, können jedoch durch Luftreinemassnahmen nicht beeinflusst werden.

Zu dieser positiven Entwicklung hat zu einem wesentlichen Teil die per 1.1.2000 eingeführte Lenkungsabgabe beigetragen. Sie hat bereits im Vorfeld ihrer Einführung zu einem markanten Rückgang des Einsatzes VOC-haltiger Produkte in industriellen Prozessen geführt. Vorgängig haben aber auch die aufgrund des MPL-94 umgesetzten Massnahmen Wirkung gezeigt.

⁷ Hochrechnung gestützt auf spezifische VOC-Emissionen aus Industrie und Gewerbe, Verluste von der Benzinbetankung und Emissionen durch Verwendung von VOC-haltigen Produkten in Haus und Garten.

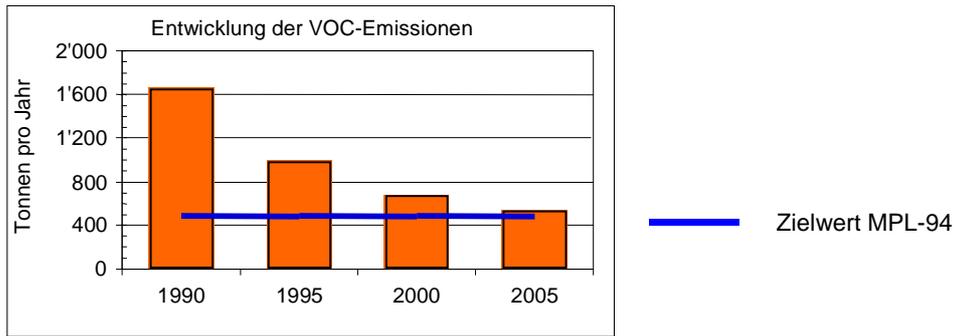


Abb. 5: Entwicklung der VOC-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005, in Tonnen pro Jahr (ohne natürliche Quellen)

Quelle: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Emissionsinventar 2005 (siehe dazu auch Fussnote 7, Seite 17)

Zu erwähnen sind insbesondere die einzelbetrieblichen Beratungen zur Prozessoptimierung und Sanierung bei grossen Lösungsmittelimittenten (z.B. Entfettung, Lackierung, Beschichtung und Textilveredelung) sowie Informationskampagnen zum Ersatz lösungsmittelhaltiger Stoffe beispielsweise im Maler- und Druckereigewerbe. Eine weitere grosse Entlastungswirkung resultierte schliesslich aus der flächen-deckenden Ausrüstung der Tankstellen mit zweistufigen Gasrückführungssystemen.

Tab. 4: VOC-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 2005, prozentualer Beitrag der Quellengruppen (ohne natürliche Quellen)

VOC-Gesamtemissionen in t/Jahr	Verkehr			Haushalte			Industrie und Gewerbe								Land- und Forstwirtschaft				
	Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [1]		Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [4]			Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [8]								Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [17]	
		PW, Lieferwagen	LKW, Busse		Heizen	Garten, Freizeit	Diverses		Baunebengewerbe	Heizungen	Offroad (v.a. Baumaschinen)	Druckereien	Grossverbraucher	Metallverarbeitung	Diverse	Offroad (Traktoren, Maschinen)		Flächenemissionen	
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[16]	[17]	[18]	[19]	
550	14	93	7	26	11	31	58	55	22	<1	4	7	31	7	28	6	66	34	

Quelle: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Emissionsinventar 2005 (siehe dazu auch Fussnote 7, Seite 17)

Trotz der erwähnten, erheblichen Verbesserungen stammen immer noch über die Hälfte der anthropogenen VOC-Emissionen aus Industrie- und Gewerbebetrieben. Bei den Haushalten sind benzinbetriebene Klein-geräte (Rasenmäher u.ä.) sowie Kosmetika, Farben und Reinigungsmittel die wichtigsten Quellen von VOC-Emissionen (siehe Tab. 4).

3.5 Ammoniak (NH₃) und Ammonium (NH₄)

Sowohl über die Wirkung wie auch über die Verbreitungswege von Ammoniak liegen heute bessere Kenntnisse vor als noch bei der Erarbeitung des MPL-94. NH₃ wird in der Atmosphäre rasch an Aerosolen und Feinstaub angelagert und als Ammonium-Salz weiträumig verfrachtet. Durch den Niederschlag von reduzierten Stickstoffverbindungen werden naturnahe Ökosysteme überdüngt und empfindliche Böden versauert. Ammoniak verstärkt als Vorläuferschadstoff zudem die Bildung lungengängiger Feinstäube.

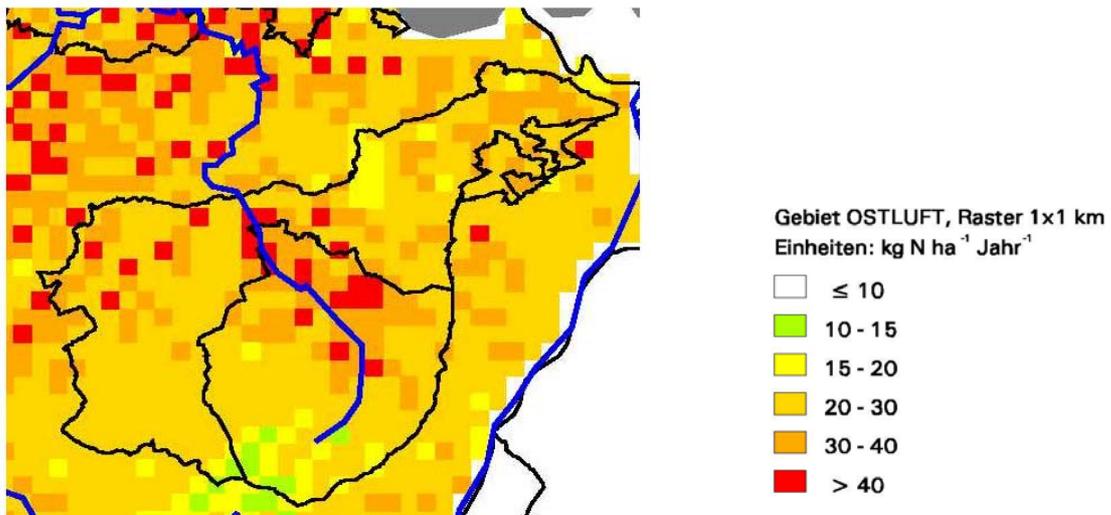


Abb. 6: Gesamte Stickstoffdeposition, Bezugsjahre 1993 - 1998; in kg N/ha und Jahr
Quelle: OSTLUFT, Stickstoffeintrag im Voralpenraum (Modellrechnung), Dezember 2000

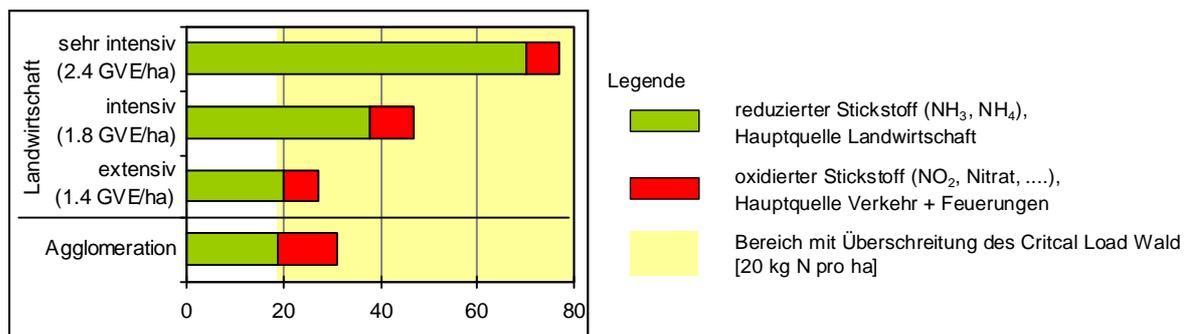


Abb. 7: Summe der Stickstoffeinträge „Wald“, in kg N/ha und Jahr
(Hinweis: In Appenzell Ausserrhoden dominieren Betriebe mit Tierdichten zwischen 1.4 und 1.8 GVE, was in den in Abb. 7 unterschiedenen Kategorien einer extensiven bis intensiven Landwirtschaft entspricht)

Quelle: OSTLUFT, Luftqualität 2005 in der Ostschweiz und in Liechtenstein, 2006

Rund zwei Drittel bis drei Viertel der Stickstoffmengen, die aus der Luft auf Vegetationsflächen und Böden abgelagert werden, sind auf Ammoniak zurückzuführen. Zu hohe Stickstoffeinträge gefährden die Stabilität von naturnahen Ökosystemen. Modellrechnungen über das gesamte OSTLUFT-Gebiet zeigen, dass in einem grossen Teil des Kantons die Stickstoffeinträge in die Ökosysteme das verträgliche Mass mit mehr als 20 kg N pro ha und Jahr überschreiten (vgl. Abb. 6).

In der LRV sind für Ammoniak keine Immissionsgrenzwerte festgelegt. Deshalb muss nach Art. 2 Abs. 5 geprüft werden, ob Immissionen übermässig sind. Übermässig sind Immissionen unter anderem, wenn „sie Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften oder ihre Lebensräume gefährden“ (Art. 2 Abs. 5 Bst. a LRV). Für eine solche Beurteilung können die international anerkannten „Critical Loads“ herangezogen werden. Bei Ammoniak betragen diese kritischen Eintragsraten z.B. für Wald, artenreiche Trockenrasen und trockene Naturwiesen 10 - 20 sowie für Hochmoore 5 - 10 kg N pro ha und Jahr. Höhere Stickstoffeinträge, wie sie in weiten Teilen des Kantons auftreten, sind als übermässig zu betrachten, weil sie zu verschiedenen unerwünschten Veränderungen innerhalb dieser Ökosysteme führen.

NH₃ stammen zu über 90 % aus der Landwirtschaft, was im Übrigen auch für Methan (CH₄) gilt. Dabei tragen die Rindviehbetriebe mit über 80 % der landwirtschaftlichen Ammoniakemissionen wesentlich zur grossflächigen Überlastung bei. Die wenigen Grossbetriebe und einzelnen Betriebe mit innerer Aufstockung führen lokal zu deutlich höheren Stickstoffbelastungen. Die Modellrechnungen werden durch exemplarische Feldmessungen von OSTLUFT bestätigt (Abb. 7 und 9). Im Umfeld grosser Schweinehaltungsbetriebe im Kanton belegen eigene Ergänzungsmessungen zudem deutlich höhere NH₃-Jahresmittelwerte als die OSTLUFT-Standorte.

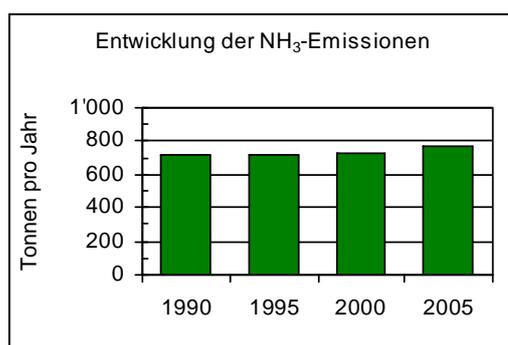


Abb. 8: Entwicklung der Ammoniak-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005, in Tonnen pro Jahr

Quelle: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Emissionsinventar 2005⁸

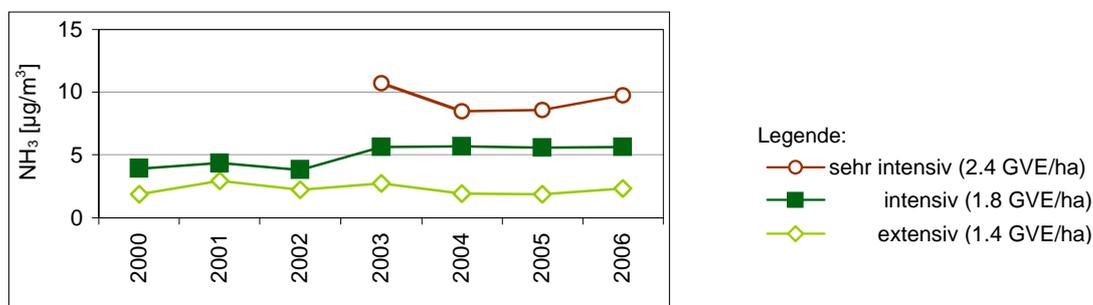


Abb. 9: Entwicklung der Ammoniak-Immissionen (Belastung) in Gebieten unterschiedlicher Tierdichte, zwischen 2000 und 2006; in µg/m³

Quelle: OSTLUFT, Jahresbericht 2006

⁸ Hochrechnungen, abgestützt auf Nutztierbestand, Produktivität und Halteformen

Trotz markanter Abnahme der Tierzahlen blieben die Ammoniak- und Methan-Emissionen praktisch unverändert (vgl. Abb. 8). Dies ist mit der steigenden Produktionsmenge und mit den tierfreundlicheren Haltungsformen zu erklären. Mit der Produktionsmenge steigt auch der Stoffumsatz und mit dem vermehrten Auslauf (Laufstall, Laufhof) auch die Grösse der verschmutzten Flächen. Beide Faktoren führen zu erhöhten Ammoniak-Emissionen. Weitere Quellen für Ammoniak-Emissionen sind der Verkehr (unge-nügend geregelte Katalysator-Fahrzeuge), Abwasserreinigungsanlagen sowie Verluste von Kälte- und Reinigungsmitteln.

3.6 Feinstaub

Feinstaub ist ein Gemisch von Teilchen mit einem Durchmesser von weniger als 10 μm (= 1/100 mm). Er besteht sowohl aus direkt emittierten wie aus nachträglich gebildeten Komponenten natürlichen und anthropogenen Ursprungs. Die Zusammensetzung des Feinstaubes ist sehr komplex und umfasst eine Vielzahl von Stoffen wie organischer Kohlenstoff (Russ), kondensierte organische Verbindungen wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Teer), Dioxine / Furane, Salze wie Sulfat, Nitrat, Ammonium und Spurenanteile von Mineralstoffen und Schwermetallen. Feinstaubteilchen gelangen über die Atemwege in die Lunge, die feinsten Teile bis in die Lungenbläschen und von dort teilweise in die Blutbahn.

Für den Kanton Appenzell Ausserrhoden liegen nur wenige Immissionsdaten zur aktuellen Belastung mit PM10 und Russ vor. Ausnahme ist die OSTLUFT-Messstation Heiden, wo auch PM10-Sammelproben ausgewertet werden. Der Jahresmittelwert von 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird an diesem Standort zwar knapp eingehalten. Bei Inversionslagen im Winter führt jedoch die Akkumulation vor allem auch der lokalen Abgase zu hohen Belastungen und regelmässig zu Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; dieser dürfte nach LRV pro Jahr nur einmal überschritten werden.

Tab. 5: PM10-Belastung bei der OSTLUFT-Messstation Heiden, 2002 - 2006

	2002	2004	2006	Grenzwert
Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19	17	19	20
Höchster Tagesmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	62	53	118	50
Anzahl Überschreitungen Tagesmittelwert	4	1	15	1

Quelle: OSTLUFT, Jahresberichte, 2002ff.

Mit den Messergebnissen von Stickstoffdioxid (NO_2) und PM10 an den verschiedenen Standorten von OSTLUFT und den Resultaten aus den NO_2 -Passivsammlermessungen im Kanton kann die Feinstaubbelastung in Appenzell Ausserrhoden abgeschätzt werden. Innerhalb der Siedlungsräume und in austauscharmen Lagen im ganzen Kanton wird der PM10-Tagesmittelwert mit grosser Wahrscheinlichkeit wiederholt überschritten. (Der Tagesmittelwert darf gemäss LRV Anhang 7 höchstens ein Mal pro Jahr überschritten werden.) An den Standorten mit Überschreitung des NO_2 -Jahresmittel-Grenzwertes (z.B. Werdstrasse Heiden und entlang der Hauptverkehrsachsen in Herisau, siehe Kap. 3.3) ist zudem mit Überschreitungen des PM10-Jahresmittel-Grenzwertes zu rechnen.

Ein wichtiger Teil des Feinstaubes sind ultrafeine Russpartikel, welche besonders gesundheitsschädigend wirken. Sie stammen sowohl aus Dieselmotoren als auch aus der Holzverbrennung. Rund die Hälfte des Feinstaubes wird nicht direkt ausgestossen, sondern bildet sich aus gasförmigen Vorläuferschadstoffen in der Luft. Dafür verantwortlich sind namentlich Stickoxide, Schwefeldioxid und Ammoniak, aber auch kondensierende organische Verbindungen aus Feuerungen.

In den MPL-94 wurden noch keine Zielwerte für Feinstaub aufgenommen, weil damals bei der Massnahmenplanung die Reduktion anderer Schadstoffe im Vordergrund stand. Allerdings tragen insbesondere Massnahmen, die auf die Reduktion des Treib- und Brennstoffverbrauchs abzielen, vielfach auch zur Verminderung der Feinstaub-Emissionen bei. Vor allem seit der lang anhaltenden Inversionslage im Januar 2006 sind Feinstaub-Emissionen zudem stärker ins Bewusstsein der Öffentlichkeit getreten und haben bei Bund und Kantonen zu Aktions- und Interventionsplänen geführt.

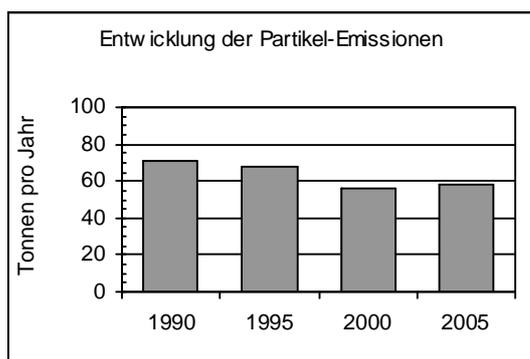


Abb. 10: Entwicklung der Partikel-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 1990 - 2005, in Tonnen pro Jahr (ohne natürliche Quellen)

Quelle: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Emissionsinventar 2005⁹

Im Emissionsinventar werden nur die direkt emittierten Partikel erfasst.⁹ Im Betrachtungszeitraum ab 1990 sind diese Partikel-Emissionen zunächst um rund 20 % zurückgegangen. Im Bereich der Industriefeuerungen führten Energiesparmassnahmen, verbesserte Feuerungstechniken sowie der Ersatz von Heizöl schwer zu einer Entlastung. Der Wert für 2005 liegt jedoch wieder leicht über jenem von 2000. Dieses Ergebnis ist eine Folge gegenläufiger Entwicklungen.

In der Quellengruppe Verkehr führten Verbesserungen in der Motorentchnik auch bei Dieselfahrzeugen einerseits zu einer Reduktion vor allem der gröberen Russpartikel. Die allgemeine Verkehrszunahme – sowohl die Zahl der Fahrzeuge wie die Fahrleistungen nehmen weiterhin zu – und der steigende Anteil von Dieselfahrzeugen verursachten andererseits aber eine Zunahme der besonders gesundheitsgefährdenden feinen Russpartikel.

Für die Wärmeerzeugung kommt vermehrt Holz zum Einsatz, was erwünscht ist, weil Holz ein nachwachsender und CO₂-neutraler Energieträger ist. Holzheizungen sind andererseits bedeutende Feinstaub-Emittenten, was sich im hohen Feinstaub-Anteil der Quellengruppe Haushalte niederschlägt (vgl. Tab. 6).

⁹ Hochrechnung gestützt auf Fahrleistungen und Maschinenaktivitäten (Offroad), kombiniert mit treibstoffspezifischen Emissionsfaktoren, einwohnerbezogenen Emissionen aus der Raumwärmegewinnung und der Verbrennung von Wald- und Gartenabfällen im Freien.

Tab. 6: Partikel-Emissionen in Appenzell Ausserrhoden, 2005, prozentualer Beitrag der Quellengruppen (ohne natürliche Quellen)

Partikel-Gesamtemissionen in t/Jahr	Verkehr				Haushalte			Industrie und Gewerbe			Land- und Forstwirtschaft		
	Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [1]			Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [5]		Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [8]		Anteil an Gesamtemission, in %	Anteile in % von [11]	
		PW, Lieferwagen	LKW, Busse	Abrieb und Aufwirbelung		Heizen	Abfallverbrennung		Offroad (v.a. Bau- maschinen)	Heizungen		Offroad (Traktoren, Maschinen)	Verbrennung im Freien
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
60	17	24	28	48	31	91	9	22	48	50	30	36	64

Quelle: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Emissionsinventar 2005
(siehe dazu auch Fussnote 9, Seite 22)

Neuere Untersuchungen zeigen, dass der Feinstaubausstoss aus Holzfeuerungen bisher eher unterschätzt worden ist. Bei kleinen Holzfeuerungen schwanken die Emissionen je nach Verbrennungstechnik und Bedienung beträchtlich.

Dass fast ein Drittel der Partikel-Emissionen aus der Land- und Forstwirtschaft stammt, ist einerseits mit den dieselbetriebenen Fahrzeugen und Geräten (Traktoren, Ladewagen usw.) zu erklären. Noch stärker ins Gewicht fällt jedoch die Verbrennung von organischen Abfällen, namentlich von Forstabfällen.

3.7 Ozon

Über die Ozonbelastungen im Kanton geben die OSTLUFT-Messstationen in Heiden (Messungen im Zwei-Jahres-Rhythmus) und St.Gallen-Stuelegg Auskunft (siehe Tab. 7). Die Station Heiden ist repräsentativ für die Belastung innerhalb des Siedlungsgebietes, die in der Station Stuelegg gemessenen Werte geben auch die Situation für die Hügellagen des Kantons Appenzell Ausserrhoden wieder.

Tab. 7: Ozonwerte der automatischen Messstationen Heiden und St.Gallen-Stuelegg, 2002 - 2006 (Heiden: Messung im Zwei-Jahres-Rhythmus)

	Grenz- wert	Heiden			St.Gallen-Stuelegg				
		2002	2004	2006	2002	2003	2004	2005	2006
Maximales Stundenmittel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120	174	185	184	193	210	189	187	201
Anzahl Stunden > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1	207	257	334	640	1'487	738	540	713
Anzahl Tage mit Stunden > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$		39	53	47	69	117	72	61	65

Quelle: OSTLUFT, Jahresberichte 2002ff.

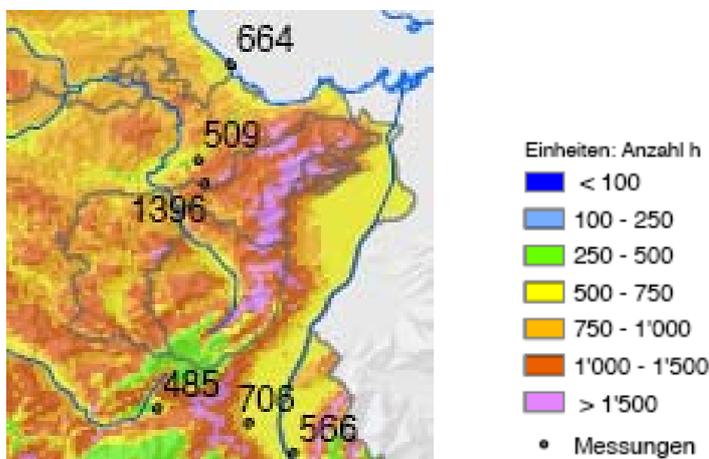


Abb. 11: Ozonbelastung: Modellierung der räumlichen Verteilung im Sommer 2003;
Anzahl Stunden mit Überschreitung des Stundenmittel-Grenzwerts von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Quelle: OSTLUFT, Ozonbelastungskarte, April 2004

Abb. 11 zeigt die grossflächige Ozon-Überlastung im ganzen Kanton. Besonders in den Hügellagen treten flächendeckend lang andauernde Überschreitungen des Kurzzeitgrenzwertes auf. Daraus resultiert auch die hohe Stundenzahl mit Überschreitung des Stundenmittelgrenzwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit verbunden die hohen Gesamtbelastungen, welche sich besonders auf die Vegetation (Wälder) negativ auswirken. (Der Stundenmittelwert darf gemäss LRV Anhang 7 höchstens ein Mal pro Jahr überschritten werden.) An beiden Stationen wurden zudem auch Überschreitungen des Kurzzeitgrenzwertes um mehr als das 1,5-Fache gemessen. Bei solchen Belastungen besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Schleimhautreizungen für die gesamte Bevölkerung, und bis zu einem Drittel der Bevölkerung muss zudem mit Einschränkungen der Lungenfunktion rechnen.

Die lokale Ozonbildung wird stärker von der Vorläufersubstanz NO_2 als von den VOC beeinflusst.

3.8 Fazit

Mit den auf kantonaler und nationaler Ebene bisher ergriffenen Massnahmen konnten die Emissionen bei den Stickoxiden (NO_x) um rund 40 % und bei den flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) um rund 70 % gesenkt werden. Damit wurde der im MPL-94 gesetzte Zielwert jedoch nur bei den VOC erreicht, die NO_x -Emissionen liegen immer noch um das Doppelte über dem Zielwert.

Berücksichtigt man zudem die Entwicklung und die aktuelle Situation bei den wichtigsten Leitschadstoffen Stickstoffdioxid (NO_2), Feinstaub, Russ und Ozon sowie bei den Stickstoffeinträgen, wird deutlich, dass zum Schutz der Atemluft und der Umwelt weitere Emissionsreduktionen an den Quellen, d.h. bei den Hauptverursachern, nötig sind.

4 Handlungsbedarf und -schwerpunkte

4.1 Einleitung

Auch wenn seit 1994 bei der Emissionsminderung Fortschritte erreicht worden sind, besteht weiterhin Handlungsbedarf. Wie in Kapitel 3 gezeigt, werden bei mehreren Schadstoffen die gesetzlichen Grenzwerte vorübergehend und zum Teil auch lang anhaltend überschritten. Die Immissions-Ziele der schweizerischen Luftreinhaltepolitik sind zum Teil noch nicht erreicht worden. Es besteht künftig sogar die Gefahr, dass die bisherigen Erfolge durch die Umstellung auf Energieerzeuger mit schlechteren Emissionswerten wieder wettgemacht werden. So führten die allgemeine Mobilitätszunahme und der steigende Anteil an Dieselfahrzeugen dazu, dass der dank Katalysatortechnik erzielte Rückgang der NO_x-Emissionen wieder ins Stocken geraten ist.

4.2 Handlungsschwerpunkt NO_x-Reduktion

Zum Schutz gegen übermässige NO₂-Immissionen ist der Ausstoss von Stickoxiden bei der Verbrennung von Treib- und Brennstoffen zu minimieren. Massnahmen zur Reduktion der NO_x-Emissionen setzen dabei einerseits beim Verbrauch dieser Energieträger an und wirken andererseits über technische Verbesserungen. Das kann mit der Strategie „Vermeiden – Umsteigen/Vermindern – Optimieren“ umschrieben werden.

Tab. 8: Mögliche Handlungsfelder zur Reduktion der NO_x-Emissionen

Strategie	Handlungsfelder	
	Treibstoffe	Brennstoffe
Vermeiden	<ul style="list-style-type: none"> – Koordination von Siedlungsentwicklung und Verkehr – Effizienzsteigerungen / Erhöhung Wirkungsgrad – Verbrauchsbegrenzungen 	<ul style="list-style-type: none"> – Energieeffizienz steigern / Energieverluste mindern (Minergie- und Minergie-P-Standard)
Umsteigen / vermindern	<ul style="list-style-type: none"> – Lenkungsabgaben (CO₂-Abgabe) – Strassenbenützungsgeldern – ÖV-Angebot verbessern – Park+Ride, Bike+Ride – Attraktivität / Sicherheit Langsamverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> – Lenkungsabgaben (CO₂-Abgabe) – Energiequellen ohne lokalen NO_x-Ausstoss einsetzen (Solartechnik) – Saubere Heizsysteme (Low-Nox-Technik, Entstickung)
Optimieren	<ul style="list-style-type: none"> – Fahrzeugtechnik (Schwerpunkt: Entstickung Dieselmotoren) – Verhaltensänderungen (z.B. sparsame Fahrweise) 	<ul style="list-style-type: none"> – Sparsame Heizsysteme

Zur Strategie „Vermeiden“

Das Bestreben muss in erster Linie sein, den Ausstoss von NO_x überhaupt zu vermeiden. Dass die NO_x-Emissionen aus Treibstoffen trotz technischer Fortschritte auf immer noch zu hohem Niveau stagnieren, hat seine Ursache zu einem wesentlichen Teil in steigenden Fahrleistungen. Diese sind unter anderem Folge der in den letzten Jahrzehnten zunehmenden räumlichen Trennung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Freizeit sowie der zunehmenden Arbeitsteiligkeit der Wirtschaft. Mit diesen Entwicklungen ist eine eigentliche Zwangsmobilität verbunden; Menschen und Waren müssen häufiger und auf länger werdenden Wegen bewegt werden.

Mit der wachsenden Mobilität nehmen zwar auch die Transportleistungen der öffentlichen Verkehrsmittel zu, aber noch stärker ist die Zunahme beim strassengebundenen Personen- und Güterverkehr, was mit Blick auf die NO_x-Emissionen ungünstig ist.

Im Sinne einer Ursachenbekämpfung ist bei der Raum- und Verkehrsplanung anzusetzen: Gemäss den Zielen und Grundsätzen des Bundesgesetzes über die Raumplanung ist auf möglichst kompakte Siedlungsstrukturen mit hoher Nutzungsdurchmischung hinzuwirken, um die Zwangsmobilität zumindest nicht weiter zu vergrössern. Gleichzeitig sind die Verkehrskapazitäten so auszurichten, dass sie die erwünschte Siedlungsstruktur unterstützen. Das heisst, Kapazitäten prioritär dem öffentlichen Verkehr zuweisen, mit dem die Erreichbarkeit von Siedlungsgebieten hoher Dichte effizient und umweltschonend sichergestellt werden kann; Verkehrskapazitäten hingegen dort beschränken, wo sonst disperse Siedlungsstrukturen gefördert würden, die nur mit dem motorisierten Individualverkehr effizient erschlossen werden können.

In Bezug auf Brennstoffe heisst die Strategie „Vermeiden“ insbesondere, den Heiz-Energiebedarf zu reduzieren. Stichwort dazu ist der Minergie-Standard, mit dem der Energiebedarf sowohl bei Neubauten wie bei Renovationen drastisch reduziert werden kann.

Zur Strategie „Umsteigen/Vermindern“

Die Verteuerung von fossilen Treib- und Brennstoffen durch Lenkungsabgaben (CO₂-Abgabe, Klimarappen) zielt zwar auch darauf ab, den Einsatz dieser Stoffe zu vermeiden bzw. zu vermindern – durch Reduktion der Fahrleistungen bzw. des Heizenergie-Bedarfs. Im Vordergrund steht jedoch, dass Lenkungsabgaben einen Anreiz zum Umsteigen auf schadstoffärmere Verkehrsformen und Energieträger darstellen. Eine von der Bau- und Umweltdirektorenkonferenz propagierte neue Strategie zielt unter der Bezeichnung „klimafreundlich mobil“ darauf ab, den Kaufentscheid in Richtung verbrauchs- und schadstoffarmer Fahrzeuge zu beeinflussen.

Das Umsteigen ist im Weiteren zu fördern durch attraktive ÖV-Angebote in Bezug auf Verfügbarkeit und Komfort sowie durch gute Umsteigebedingungen für den kombinierten Verkehr Park+Ride und Bike+Ride. Wichtig sind auch sichere und attraktive Wege für den Langsamverkehr (Fussgänger und Velo). Im Bereich der Wärmeenergie bedeutet diese Strategie, vermehrt stickoxidfreie oder -arme alternative Energiequellen einzusetzen wie Sonnenkollektoren, Erdwärme usw.

Zur Strategie „Optimieren“

Weil sich der Verbrauch von Treib- und Brennstoffen weder ganz vermeiden noch ganz auf schadstoffarme Energieträger umlagern lässt, muss es immer auch darum gehen, den Schadstoffausstoss so weit als möglich zu minimieren. Das kann einmal durch technische Massnahmen erreicht werden, z.B. durch Verbesserungen der Abgasreinigung als Folge strengerer Normen, Einsatz von sparsamen Heizsystemen usw. Die Minimierung des Schadstoffausstosses ist aber auch durch individuelle Verhaltensänderungen anzustreben, etwa beim Fahrverhalten (Eco-Fahrweise), bei der Raumheizung und -lüftung oder auch bei den Einkaufsgewohnheiten.

4.3 Handlungsschwerpunkt Ammoniakreduktion

Die NH_3 -Emissionen stammen zu über 90 % aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Ammoniak bzw. Ammonium (NH_4) machen auch einen erheblichen Anteil an der Stickstoffdeposition aus, weshalb die Nutztierhaltung auch für einen wesentlichen Teil des Stickstoff-Eintrags aus der Luft verantwortlich ist. Ammoniak trägt zudem auch zur Bildung von Feinstaub bei.

Ammoniak geht im Stall, auf Laufflächen und beim Weidegang sowie bei der Lagerung und beim Ausbringen von Hofdüngern verloren. Die Strategie muss heissen, diese Verluste so weit als möglich zu vermeiden. Hauptansatzpunkt sind die geschlossene Lagerung sowie das bodennahe Ausbringen der Hofdünger. Unterstützend sind auch Massnahmen bei der Tierhaltung vorzusehen wie z.B. das Geringhalten der verschmutzten Flächen.

Tab. 9: Mögliche Strategien und Handlungsfelder zur Ammoniak-Reduktion

Strategie	Handlungsfelder
Optimierung Stickstoff-Umsatz	<ul style="list-style-type: none"> – Fütterung – betriebliche Nährstoffbilanz
Minimierung Ammoniak-Verluste	<ul style="list-style-type: none"> – Stallbereich inkl. Laufflächen – Lagerung der Hofdünger – Ausbringen von Hofdünger

4.4 Handlungsschwerpunkt Feinstaubreduktion

Beim Feinstaub muss die Strategie heissen: Die Emissionen reduzieren so weit dies technisch und betrieblich möglich ist. Die Minderungsstrategie muss einerseits an den Quellen der feinen Partikel ansetzen, andererseits bei den Vorläufersubstanzen.

Besondere Bedeutung kommt dabei der Bekämpfung von Russemissionen zu. Russ ist einerseits Bestandteil des Feinstaubes und zählt andererseits für sich allein zu den kanzerogenen Stoffen. Für diese gilt unabhängig von Grenzwerten das Minimierungsgebot.

Tab. 10: Mögliche Strategien und Handlungsfelder zur Feinstaub-Reduktion

Strategie	Handlungsfelder
Minderung an den Quellen	<ul style="list-style-type: none"> – Dieselfahrzeuge (Russfilter für PW, LKW/Busse, Bau- und landwirtschaftliche Maschinen) – Holzfeuerungen (saubere Verbrennung) – Verbrennen im Freien
Minderung der Vorläufersubstanzen (NO_x , NH_3 , Halogene, Schwermetalle)	<ul style="list-style-type: none"> – Dieselfahrzeuge (Entstickung) – Nutztierhaltung (Ammoniakverluste) – Abfallverbrennung in Anlagen und im Freien

Über das ganze Jahr gesehen werden die Grenzwerte in dicht besiedelten Gebieten und entlang von stark befahrenen Strassen am deutlichsten überschritten. Das macht die Minderung der verkehrsseitig entstehenden Feinstaub-Emissionen besonders dringlich. Allerdings gleichen sich während starken Smog-situationen die Belastungs-Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Räumen aus. Bei Inversionslagen vermischen sich die Luftschichten unter der Nebeldecke relativ rasch. Dies und die Tatsache, dass rund 85 % der Partikel-Emissionen aus Haushalten, Industrie und Gewerbe sowie Land- und Forstwirtschaft stammen, macht jedoch deutlich, dass Massnahmen auch in diesen Bereichen ergriffen werden müssen.

Bei den dieselbetriebenen Fahrzeugen aller Art (PW, LKW, Busse und Offroadmaschinen) ist die Ausrüstung mit Russfiltern zu forcieren. Bei den Feuerungsanlagen ist zu differenzieren. Grosse Anlagen sind, wie das mit der auf 1.9.2007 in Kraft getretenen LRV-Revision nun bereits eingeleitet wurde, mit Einrichtungen zur Rauchgasreinigung zu versehen. Bei kleinen Anlagen (Einzelfeuerungen) geht es in erster Linie um Verhaltensänderungen (Einsatz der richtigen Brennstoffe und fachgerechte Bedienung). Im Weiteren kann der Verzicht auf das Verbrennen von Wald-, Feld- und Gartenabfällen zu einer wesentlichen Entlastung beitragen.

4.5 Handlungsbedarf bei VOC und Ozon

Bei den VOC ist insofern kein Handlungsschwerpunkt mehr zu setzen, als das im MPL-94 gesetzte Reduktionsziel mit den auf kantonaler und nationaler Ebene ergriffenen Massnahmen erreicht worden ist. Hier geht es künftig darum, das Erreichte zu bewahren und den Einsatz bzw. die Verluste von flüchtigen organischen Verbindungen so weit als möglich weiter zu vermindern.

Beim Ozon werden die Immissions-Grenzwerte nach wie vor häufig überschritten (vgl. Kap. 3.7). Deshalb erfordert die Ozon-Bekämpfung weiterhin grosse Aufmerksamkeit. Mit dem Handlungsschwerpunkt NO_x -Reduktion (vgl. Kap. 4.2) wird dieser Notwendigkeit Rechnung getragen. Stickoxid ist – wie auch die VOC – eine wichtige Vorläufersubstanz für die Ozon-Bildung in Bodennähe. Bei hohen Stickoxid-Konzentrationen entsteht mit der Sonneneinstrahlung bodennahes Ozon. Massnahmen zur Minderung des NO_x -Ausstosses wirken somit auch der Ozon-Bildung entgegen.

5 Massnahmenplan

5.1 Strategischer Ansatz

Generell soll die Belastung der Luft durch Schadstoffe so weit als möglich vermindert und zusätzliche Belastungen sollen vermieden werden. Wie in Kapitel 4 dargelegt, soll schwerpunktmässig bei der Minderung der Stickoxid-, Ammoniak- und Staubpartikel-Emissionen angesetzt werden. Dabei können Synergien genutzt werden. Da Ammoniak eine Vorläufersubstanz für die Bildung von Feinstaub ist und zudem für einen wesentlichen Teil der Stickstoffdeposition verantwortlich ist, ergibt sich aus einer Senkung der Ammoniak-Emissionen gleichzeitig eine Reduktion des Stickstoffeintrags aus der Luft und eine Minderung der Feinstaub-Bildung. Synergien ergeben sich auch bei der Bekämpfung der Stickoxid-Emissionen: Mit bestimmten Massnahmen zur Reduktion der NO_x-Emissionen kann auch der Ausstoss von Russ vermindert werden. Und wie in Kap. 4.5 erwähnt, spielen die Stickoxide eine wichtige Rolle bei der Bildung von Ozon in Bodennähe und von sekundär gebildeten Feinstaub-Anteilen.

Mit den Handlungsschwerpunkten zur Minderung von NO₂ und Feinstaub stehen Schadstoffe im Zentrum, welche die Gesundheit des Menschen direkt oder indirekt schädigen. Ammoniak ist dagegen – im Übermass eingesetzt – in erster Linie ein vegetationsschädigender Stoff mit längerfristig spürbaren Auswirkungen auf die naturnahen Ökosysteme (Wald, Trockenwiesen, Moore) und Böden.

Mit den im Folgenden vorgeschlagenen Massnahmen werden Schwerpunkte gesetzt

- einerseits zur Reduktion der Feinstaub- und der Stickoxid-Emissionen in den Bereichen Holzverbrennung und Verkehr;
- andererseits für eine wesentliche Minderung der Ammoniak-Verluste in der landwirtschaftlichen Tierhaltung.

Tabelle 11 (folgende Seite) gibt einen Überblick über die vorgeschlagenen Massnahmen. Die Massnahmenblätter mit den detaillierten Angaben finden sich in Kap. 5.3 ab Seite 32.

5.2 Allgemeine Hinweise zu den Massnahmen

5.2.1 Verhältnis zum Massnahmenplan 1994

Die Verbesserung der Luftqualität ist eine Daueraufgabe. In diesem Sinne sind die im MPL-94 aufgeführten Massnahmen grundsätzlich weiterzuführen. Das gilt namentlich für die laufende Beobachtung der Entwicklung der Luftqualität, aber auch für die gesetzlich festgelegten Vollzugsaufgaben wie periodische Emissionskontrollen. Solche Aufgaben werden zwar im vorliegenden Massnahmenkatalog nicht mehr aufgeführt, werden von den zuständigen Stellen von Kanton und Gemeinden jedoch weiterhin wahrgenommen.

Eine Reihe von Massnahmen, die im MPL-94 aufgeführt sind, können erst als teilweise umgesetzt bezeichnet werden (siehe vorne, Tab. 1). Der Grossteil dieser Massnahmen fliesst in den neuen Massnahmenplan 2008 (MPL-08) ein; entsprechende Hinweise finden sich auf den Massnahmenblättern. Einzelne Massnahmen werden dagegen in den MPL-08 bewusst nicht mehr aufgenommen, hauptsächlich, weil sie aus heutiger Sicht nicht mehr im Vordergrund stehen.

Tab. 11: Massnahmen-Übersicht

Massnahmenbereiche		Priorität	Massnahme wirkt in erster Linie bei					Emissionsminderung in t/a (% vom Ausstoss AR)	Kosten Total in Fr. (Kostenträger)	
			NO ₂	NH ₃	PM10	VOC	Ozon			
Wärmeerzeugung										
W.1	Berücksichtigung der lufthygienischen Vorschriften bei der Förderung der Holzenergie	1	X		X			n.q.	k.z.K.	
W.2	Informationskampagne „Mit Holz richtig feuern“	1			X			2 t/a PM10 (3 %)	10'000 (AfU)	
W.3	Mitarbeit bei der Versorgungsplanung für hochwertige einheimische Holzbrennstoffe	2			X			1 t/a PM10 (1.7 %)	25'000 (DVL, AfU)	
Verkehr										
V.1	Siedlungsentwicklung und ÖV-Angebot besser aufeinander abstimmen	2	X		X			n.q.	k.z.K.	
V.2	Sichere und attraktive Wege für den Langsamverkehr	2	X		X			n.q.	n.q.	
V.3	Anreize zur Beschaffung von schadstoffarmen Fahrzeugen	2	X		X	X	X	n.q.	10	
V.4	ÖV-Angebotsverbesserungen	2	X		X		X	n.q.	K.n.a.	
V.5	Eco-Fahrweise fördern	2	X				X	X	(< 1 %) ¹¹	20'000 (AfU)
V.6	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung	1	X		X				n.q.	20'000 ¹² (AfU, DVL)
V.7	Vorbildfunktion der Öffentlichen Hand bei der Fahrzeugbeschaffung	1	X		X				n.q.	k.z.K.
Land- und Forstwirtschaft										
LW.1	Verbesserung der Stickstoff-Nutzung, Minimierung Ammoniak-Verluste	1		X					60 t/a NH ₃ (8 %)	15'000 ¹³ (DVL)
LW.2	Technische Anforderungen zur Minimierung der Ammoniakverluste bei Bauvorhaben	1		X					5 t/a NH ₃ (0.7 %)	20'000 (AfU, LwA)
LW.3	Abluft-Nachbehandlung zur Minimierung der Ammoniakverluste	1		X					4 t/a NH ₃ (0.5 %)	10'000 (AfU)
LW.4	Alternativen zur Verbrennung von Feld- und Forstabfällen im Freien	1			X				6 t/a PM10 (10 %)	10'000 (DVL, AfU)
Industrie, Gewerbe										
IG.1	Partikelfilterpflicht für Dieselmotoren bei öffentlichen Aufträgen	1 ¹⁴			X					
Diverse Massnahmen										
D.1	Verbot der Abfallverbrennung durchsetzen	1			X				2 t/a PM10 (3.4 %) ¹⁵	k.z.K.
D.2	Unterstützung des Einsatzes von Gerätebenzin	2					X		<1 t/a VOC ¹⁶	5'000 (AfU)
								Total Kosten ca.	135'000	

Hinweise zu den Massnahmen-Prioritäten siehe S. 31 oben

n.q. = nicht quantifiziert
k.z.K. = keine zusätzlichen Kosten
K.n.a. = Kosten noch ausstehend

¹⁰ Abhängig vom gewählten Modell¹¹ < 1 % des kant. Ausstosses an NO_x, VOC, CO₂¹² nur Mobilitätsstudie, Kosten Umsetzung noch nicht abschätzbar¹³ nur Projekterarbeitung, Kosten Umsetzung noch nicht abschätzbar¹⁴ Massnahme wird wegen bevorstehender Anpassung der LRV aufgeschoben, DBU prüft Ergänzungsantrag nach erfolgter LRV-Revision.¹⁵ plus massive Minderung der Schwermetall-, Salzsäure- und Dioxinausstosses (ca. 20 % der Emissionen in AR)¹⁶ entspricht < 1 % der im Kanton ausgestossenen anthropogenen VOC; zusätzlich: massive Minderung gesundheitsschädlicher Stoffe wie Benzol

Hinweise zur Priorisierung der Massnahmen (vgl. Tab. 11 und Massnahmenblätter):

- Priorität 1: Vordringliche Massnahmen (hoher Zielbeitrag, gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis, Rechtsgrundlagen vorhanden);
- Priorität 2: Übrige Massnahmen (unterstützende Massnahmen / Synergieeffekte)

5.2.2 Zur Wirkung der Massnahmen

Der Beitrag der einzelnen Massnahmen zur Reduktion von Schadstoffemissionen lässt sich nur zum Teil quantifizieren. Bei einigen Massnahmen ist die Wirkung zurzeit noch nicht quantifizierbar. Bezogen auf die wichtigsten Schadstoffe lässt sich die Wirkung der Massnahmen wie folgt zusammenfassen:

Feinstaub (PM10):

Die Feinstaub-Emissionen werden mit den auf Verbrennungsprozesse ausgerichteten Massnahmen (W.1 – W.3, LW. 4, IG.1 und D.1) um mindestens **12 t/a** reduziert, was rund **20 %** des aktuellen Ausstosses im Kanton entspricht. Dazu tragen schwergewichtig die Massnahmen bei, welche auf einen vorschriftsgemässen Betrieb von Holzfeuerungsanlagen (Massnahme W.2 und D.1) und auf Alternativen zum Verbrennen von Feld- und Forstabfällen (LW.4) hinwirken. Hinzu kommt die nicht bzw. noch nicht quantifizierbare Wirkung der Massnahmen im Bereich Verkehr. Und schliesslich leisten auch die Massnahmen zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen im Bereich Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Feinstaubproblematik, weil Ammoniak eine Vorläufersubstanz zur Bildung lungengängiger Feinstäube ist. Insgesamt führen die Massnahmen zu einer erheblichen Reduktion der Feinstaub-Emissionen in der Grössenordnung von 20 %.

Stickstoffdioxid (NO₂):

Die Wirkung der Massnahmen in Bezug auf die Reduktion der Stickoxid-Emissionen ist nur pauschal quantifizierbar. Die Massnahmen wirken in der Regel indirekt. Die Handlungsmöglichkeiten auf kantonaler Ebene sind zudem beschränkt. Insgesamt dürften die kantonalen Massnahmen eine Reduktion der NO₂-Belastung in der Grössenordnung von **30 t/a** oder ca. **7 %** des heutigen Ausstosses bewirken.

Ammoniak (NH₃):

Von den Massnahmen im Bereich Landwirtschaft kann eine Minderung der Ammoniak-Emissionen um rund **70 t/a** oder ca. **9 %** des heutigen Ausstosses erwartet werden.

5.2.3 Finanzierung

Die Kosten für die einzelnen Massnahmen wurden zusammen mit den federführenden Instanzen und den Beteiligten abgeschätzt. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Tab. 11 zusammengefasst und in den einzelnen Massnahmenblättern näher dargelegt. Die Kosten umfassen je nach Massnahme jeweils Planungs-, Umsetzungs-, Kontroll- und Informationsaufwendungen. Die totalen Kosten von rund Fr. 135'000.-- werden verteilt auf 3 - 4 Jahre im Rahmen der ordentlichen Budgets getragen.

5.3 Massnahmenblätter

5.3.1 Bereich Wärmerzeugung

W.1	Berücksichtigung der lufthygienischen Vorschriften bei der Förderung der Holzenergie	<i>Priorität</i> 1
<i>Hintergrund</i>	Die Ziele der Energiepolitik und jene der Luftreinhaltung sind weitgehend konvergent: Eine bessere Energieeffizienz und der vermehrte Einsatz von erneuerbaren Energien unterstützen auch die Zielsetzungen zur Reduktion der Schadstoffemissionen. Umgekehrt unterstützen Massnahmen zur Verminderung des Schadstoffaustosses die energiepolitischen Ziele. Aus Sicht Luftreinhaltung sind deshalb die Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen zu unterstützen. Vorauszusetzen ist jedoch, dass bei energiepolitischen Massnahmen, insbesondere im Bereich der Förderung der Holzenergie, auch lufthygienische Anforderungen berücksichtigt werden.	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	Kant. EnG Art. 18	
<i>Massnahme</i>	Bei Massnahmen zur Förderung der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien sind nebst den energiepolitischen möglichst auch die lufthygienischen Aspekte zu berücksichtigen. Eine nach Anlagenkategorien abgestufte Differenzierung der Beitragsleistungen ist im Rahmen der Überarbeitung des Förderprogramms Energie zu prüfen.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	Wirkt indirekt, nicht quantifizierbar –	
<i>Koordinationsbedarf</i>	Energiekonzept: Massnahme EE1 / Förderprogramm zur Nutzung erneuerbarer Energien intensivieren (Förderung von Holzfeuerungen)	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	Departement Bau und Umwelt	
<i>Kostenschätzung</i>	Keine zusätzlichen Kosten	
<i>Fristen</i>	Laufende Aufgabe	
<i>Verweis MP-94</i>	E 2: Systematische Emissionskontrolle bei Feuerungsanlagen	

W.2	Informationskampagne “Mit Holz richtig feuern”	Priorität 1
<i>Hintergrund</i>	<p>Der Anteil an Holzfeuerungsanlagen ist im Kanton Appenzell Ausserrhoden traditionell hoch*. Das ist aus Sicht Klimaschutz (CO₂-Neutralität) positiv zu werten. Holzfeuerungsanlagen, welche nicht richtig betrieben werden, sind aus Sicht der Luftreinhaltung jedoch problematisch (Feinstaub, Verbrennen von Abfällen). Die Problematik stellt sich insbesondere bei Kleinanlagen für Raumheizung und Warmwasser. Grössere, automatisch beschickte Anlagen haben die Grenzwerte und Emissionsbeschränkungen gemäss LRV zu erfüllen, für Kleinanlagen ist die Einhaltung der Brennstoffvorschriften und des emissionsarmen Betriebs besonders wichtig.</p> <p>* Anteil in AR: 20 % aller Wohnungen; CH Mittel: 7 %; dabei handelt es sich überwiegend um kleine und schlecht regelbare Anlagen (Quelle: BFS, Volkszählung 2000).</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	UGsG Art. 4	
<i>Massnahme</i>	Mit einer Informationskampagne werden Betreiber von kleinen Feststoff-Feuerungen auf die Problematik aufmerksam gemacht und für den richtigen Betrieb ihrer Anlagen sensibilisiert. Parallel dazu werden auch die kommunalen Kontrollbehörden angesprochen.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	<p>2 t/a Staub (3 % der kant. Partikelemission)</p> <p>20% der Holzfeuerungen im Wohnbereich werden auf emissionsarmen Betrieb umgestellt (neue Anfeuerungsmethode in Verbindung mit der Umsetzung von Massnahme D.1); dadurch Reduktion der staubförmigen Emissionen um 50 %.</p>	
<i>Koordinationsbedarf</i>	D.1	
<i>Federführung</i>	Departement Bau und Umwelt	
<i>Beteiligung</i>	Gemeinden, Nachbarkantone	
<i>Kostenschätzung</i>	Fr. 10'000.-- (AfU)	
<i>Fristen</i>	Vorbereitung: 1. Quartal 2009; Umsetzung: Ab 3. Quartal 2009	
<i>Verweis MP-94</i>	Oe 1: Allgemeines Informationsprogramm	

W.3	Unterstützung der Versorgungsplanung für hochwertige einheimische Holzbrennstoffe	<i>Priorität</i> 2
<i>Hintergrund</i>	<p>Die Brennstoffe Öl und Gas werden in konstanter, klar definierter Qualität geliefert. Demgegenüber ist die Qualität der Holzbrennstoffe noch wenig einheitlich und bezüglich Wassergehalt, Stückelung usw. nicht klar definiert. Dies gilt für Stückholz und Holzschnittel, nicht jedoch für Pellets, die in konstanter Qualität geliefert werden können.</p> <p>Um automatische Feststoff-Feuerungen richtig einstellen und schadstoffarm betreiben zu können, müssen die Brennstoffe in konstanter Qualität geliefert werden (keine Fremdstoffe, wenig Feinanteile, geringer Restwassergehalt).</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	LRV Anhang 3, Ziff. 521	
<i>Massnahme</i>	<p>Der Kanton unterstützt Organisationen und Strukturen zur Erzeugung und Bereitstellung von einheimischen, qualitativ einheitlichen und für moderne automatische Anlagen optimierten Holzbrennstoffen.</p> <p>Er beteiligt sich an der Bedarfsabklärung und der Versorgungsplanung sowie am Aufbau eines Systems zur Sicherstellung qualitativ hochstehender, einheimischer Holzbrennstoffe.</p>	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	<p>1 t/a Staub (1.7 % des kant. Partikelausstosses)</p> <p>10 % Partikelausstoss stammt aus grossen Holzfeuerungen, davon werden 20 % mit Waldholz betrieben (Tendenz steigend). Mit Brennstoffen guter Qualität lassen sich die Staubemissionen mindestens halbieren.</p>	
<i>Koordinationsbedarf</i>	W.1, W.2; Energiekonzept: Massnahme EE2 / Nutzung und Verfügbarkeit von Energieholz verbessern	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	<p>Departement Volks- und Landwirtschaft</p> <p>Departement Bau und Umwelt, Holzkette AR, Brennholzhersteller und -lieferanten, Verein Energie AR</p>	
<i>Kostenschätzung</i>	Fr. 25'000.-- (DVL, DBU (AfU))	
<i>Fristen</i>	bis 2010	
<i>Verweis MP-94</i>	–	

5.3.2 Bereich Verkehr

V.1	Siedlungsentwicklung und ÖV-Angebot besser aufeinander abstimmen	<i>Priorität</i> 2
<i>Hintergrund</i>	Dass die Schadstoffemissionen aus dem Verkehr trotz verbesserter Technik immer noch zunehmen, ist u.a. Folge stark wachsender Fahrleistungen. Dies hängt, neben anderen Faktoren, auch mit einer sich in die Fläche ausdehnenden Siedlungsentwicklung zusammen. Dichte, geschlossene Siedlungsstrukturen sind Voraussetzung für eine wirtschaftliche Erschliessung mit dem ÖV.	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	RPG Art. 1 und 3; USG Art. 11; Baugesetz Art. 7ff.	
<i>Massnahme</i>	Kanton und Gemeinden stimmen die Siedlungsentwicklung in ihren Richt- und Nutzungsplänen optimal auf das Potential des öffentlichen Verkehrs ab. Die Siedlungsentwicklung soll bevorzugt auf den Einzugsbereich von ÖV-Haltestellen konzentriert werden (frühzeitige ÖV-Bereitstellung). Die Siedlungsdichten sollen so festgelegt werden, dass ein möglichst grosses Kundenpotential für den ÖV vorhanden ist. Der Kanton richtet sich bei eigenen Planungen sowie im Rahmen von Prüfungs- und Genehmigungsverfahren für kommunale Planungen nach diesen Grundsätzen.	
<i>Emissions-Minderung</i>	wirkt indirekt, nicht quantifizierbar	
<i>Berechnungsgrundl.</i>	–	
<i>Koordinationsbedarf</i>	V.2, V.4	
<i>Federführung</i>	Departement Bau und Umwelt	
<i>Beteiligung</i>	Gemeinden	
<i>Kostenschätzung</i>	Keine zusätzlichen Kosten	
<i>Fristen</i>	Laufend	
<i>Verweis MP-94</i>	B 2: Berücksichtigung lufthygienischer Anliegen im kant. Richtplan	

V.2	Sichere und attraktive Wege für den Langsamverkehr	<i>Priorität</i> 2
<i>Hintergrund</i>	Zu Fuss gehen und Radfahren sind die energieeffizientesten Fortbewegungsarten. Wird die Tatsache berücksichtigt, dass fast 60 % aller zurückgelegten Wege nur 2.5 km oder weniger betragen, wird deutlich, dass im Langsamverkehr ein erhebliches Potential zur Vermeidung von Schadstoffemissionen liegt. Voraussetzung für das Ausschöpfen dieses Potentials ist ein sicheres und attraktives Fuss- und Radwegnetz.	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	RPG Art. 1 und 3; Strassengesetz; VO über die Einführung des Bundesgesetzes über die Fuss- und Wanderwege; Kantonaler Richtplan 2002	
<i>Massnahme</i>	Kanton und Gemeinden berücksichtigen im Rahmen ihrer Zuständigkeiten die Bedürfnisse von Fussgänger/innen und Radfahrer/innen in Bezug auf Sicherheit und Attraktivität (Gefahrenstellen, Umwegsituationen).	
<i>Emissions-Minderung</i>	Wirkt indirekt, nicht quantifizierbar	
<i>Berechnungsgrundl.</i>	–	
<i>Koordinationsbedarf</i>	V.3	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	Tiefbauamt (kantonale Zuständigkeit); Gemeinden (kommunale Zuständigkeit)	
<i>Kostenschätzung</i>	Situationsabhängig, nicht bezifferbar (Bestandteil von Einzelprojekten)	
<i>Fristen</i>	Laufend	
<i>Verweis MP-94</i>	V 9: Förderung des Fussgänger- und Radfahrerverkehrs	

V.3	Anreize zur Beschaffung von schadstoffarmen Fahrzeugen	<i>Priorität</i> 2
<i>Hintergrund</i>	<p>Elektromobile, Hybridfahrzeuge und gasbetriebene Fahrzeuge weisen eine deutlich bessere Schadstoffbilanz auf als benzin- oder dieseltreibene (für gasbetriebene gilt im Vergleich zu benzinbetriebenen Fahrzeugen z.B. für CO₂ minus 25 % mit Erdgas, CO₂-neutral mit Biogas; für NO_x minus 85 %). Die Modellpalette effizienter, verbrauchs- und schadstoffarmer Fahrzeuge ist in jüngster Zeit grösser geworden. Ihr Marktanteil ist jedoch nach wie vor sehr gering.</p> <p>Die Motorfahrzeugsteuer wird im Kanton seit 1998 nach Gewicht erhoben, wobei bei schwereren Fahrzeugen (ab 1500 kg) ein höherer Tarif zur Anwendung kommt als bei leichteren. Bei Elektro- und Hybridfahrzeugen wird nur die Hälfte der ordentlichen Steuer erhoben.</p> <p>Zur Zeit sind gesamtschweizerisch verschiedene Modelle für Anreize zur Beschaffung von schadstoffarmen Fahrzeugen in Diskussion (verbrauchs- und schadstoffabhängige Motorfahrzeugsteuern, asa-Rabattmodell, Energie- und Umweltetikette u.a.). Ein Rabattmodell hätte den Vorzug, dass die gesetzlichen Grundlagen nicht zwingend geändert werden müssten.</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	EG SVG Art. 3 Abs. 3; UGsG Art. 13 Abs. 1	
<i>Massnahme</i>	Der Kanton schafft – z.B. im Sinne des asa-Rabattmodells – Anreize zur vermehrten Beschaffung von schadstoffarmen Fahrzeugen. Das Departement Sicherheit und Justiz erarbeitet eine Vorlage.	
<i>Emissions-Minderung</i>	Noch nicht bezifferbar	
<i>Berechnungsgrundl.</i>	–	
<i>Koordinationsbedarf</i>	Energie-Konzept: M1 / Motorfahrzeugsteuer anhand Treibstoffverbrauch oder Energieeffizienzklasse bemessen	
<i>Federführung</i>	Departement Sicherheit und Justiz	
<i>Beteiligung</i>	Departement Bau und Umwelt	
<i>Kostenschätzung</i>	Noch nicht möglich (Minderertrag längerfristig möglich)	
<i>Fristen</i>	Vorlage: Bis Ende 2009; Umsetzung: Ab 2011	
<i>Verweis MP-94</i>	V 10: Förderung von abgasfreien und -armen Fahrzeugen V 16: Verursachergerechte Motorfahrzeugsteuer	

V.4	ÖV-Angebotsverbesserungen	Priorität 2
<i>Hintergrund</i>	<p>Seit Inkrafttreten des MPL-94 sind beim öffentlichen Verkehr erhebliche Angebotsverbesserungen erzielt worden (Einführung des Tarifverbunds Ostwind, Fahrplanverdichtungen, z.T. neues Rollmaterial). Weitere Verbesserungen wird die Umsetzung des S-Bahn-Konzepts St.Gallen bringen, ebenso die geplante Durchmesserlinie Appenzell-St.Gallen-Trogen und die Einführung des integralen Tarifverbundes OSTWIND auf Dezember 2008.</p> <p>Zwar steigen die Transportleistungen des ÖV im Personenverkehr stetig, sein Anteil am Gesamtverkehr ist dennoch sinkend. Aus Sicht der Luftreinhaltung muss dieser Entwicklung entgegengewirkt werden.</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	GöV Art. 6 ff, insbesondere Art. 8	
<i>Massnahme</i>	Kanton und Gemeinden prüfen laufend, wo Verbesserungen des Angebots im öffentlichen Verkehr möglich sind, insbesondere im Bereich der Spätverbindungen und PubliCar.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	Wirkt indirekt, nicht quantifizierbar –	
<i>Koordinationsbedarf</i>	V.1; Regierungsprogramm 2007 - 2011: Projekt 7	
<i>Federführung</i>	Departement Volks- und Landwirtschaft	
<i>Beteiligung</i>	Gemeinden	
<i>Kostenschätzung</i>	Offen (Abgeltungen für zusätzliche Leistungen)	
<i>Fristen</i>	Laufende Aufgabe	
<i>Verweis MP-94</i>	V 8: Förderung des öffentlichen Nah- und Regionalverkehrs	

V.5	Eco-Fahrweise fördern	<i>Priorität</i> 2
<i>Hintergrund</i>	Mit stetigem, niedertourigem Fahren können der Treibstoffverbrauch und damit auch der Ausstoss von CO ₂ und anderen Schadstoffen um 10 - 15 % reduziert werden. In sogenannten Eco-Drive-Kursen kann diese Fahrweise geübt werden. Eco-Fahrweise mit benzinbetriebenen PW mindert den Energieverbrauch in der gleichen Grössenordnung wie der Umstieg auf ein dieselbetriebenes Fahrzeug gleicher Antriebsleistung.	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	UGsG Art. 4 und 13	
<i>Massnahme</i>	Der Kanton initiiert und realisiert zusammen mit interessierten Partnern (Verkehrsverbände, Versicherungen, Fahrlehrerverband, Gemeinden) eine Informationskampagne zur Eco-Drive-Fahrweise. Bestandteil der Kampagne ist der Einsatz eines mobilen Fahrtrainers (z.B. an Gewerbetrieben). Im Rahmen einer befristeten Aktion wird der Besuch von Eco-Drive-Kursen mit einem Beitrag unterstützt.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	< 1 % des kant. Ausstosses von NO _x , VOC, CO ₂ Verhaltensänderung bei 5 % der Fahrzeuglenker, durchschnittliche Verbrauchsminderung ca. 10 %	
<i>Koordinationsbedarf</i>	Energie-Konzept: M2 / Mobilitätsmanagement und Mobilitätsberatung	
<i>Federführung</i>	Departement Bau und Umwelt	
<i>Beteiligung</i>	Fahrlehrer, Verkehrsverbände, Versicherungen, Gemeinden	
<i>Kostenschätzung</i>	Informationskampagne: Fr. 5'000.-- (AfU) Verbilligung Kurse: Fr. 15'000.-- (= 300 Verbilligungen à Fr. 50.--)	
<i>Fristen</i>	Informationskampagne: Frühjahr 2009; Kursverbilligungen: ab Sommer 2009	
<i>Verweis MP-94</i>	Oe 3: Umweltbewusstes Fahrverhalten im Rahmen der Fahrprüfungen	

V.6	Mobilitätsmanagement für die kantonale Verwaltung	Priorität 1
<i>Hintergrund</i>	<p>Im Rahmen des Projekts 5 / Öffentlicher Verkehr des Regierungsprogramms 2003 - 2007 konnten verschiedene Unternehmen der Privatwirtschaft und die Kantonsschule Trogen für ein sogenanntes Mobilitätsmanagement gewonnen werden. Ziele sind: Weniger Autofahrten, vermehrte Benutzung der öffentlichen Verkehrsmittel und mehr Fortbewegung aus eigener Kraft. Das Spektrum möglicher Massnahmen ist breit: Förderung von Fahrgemeinschaften (Dienstfahrten, Arbeitsweg), Business CarSharing, Firmenabos für den öffentlichen Verkehr, Velo-Förderung, Förderung Eco-Fahrweise, Parkraumbewirtschaftung dort wo noch ausstehend usw.</p> <p>Im Rahmen des Regierungsprogramms 2003 - 2007 wurde in der kant. Verwaltung (inkl. Spitalverbund) das Firmenabonnement des Tarifverbundes OSTWIND für Lehrlinge und Parktikanten eingeführt. Ein umfassendes Konzept für ein Mobilitätsmanagement in der kant. Verwaltung (inkl. Annexbetriebe wie Spitäler) liegt jedoch noch nicht vor.</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	UGsG Art. 3	
<i>Massnahme</i>	Mit einer Mobilitätsanalyse sollen mögliche Massnahmenfelder im Sinne des Mobilitätsmanagements für die kantonale Verwaltung (inkl. Annexbetriebe) untersucht und gestützt darauf konkrete Verbesserungsmassnahmen erarbeitet werden.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	Wirkt indirekt und über Vorbildfunktion –	
<i>Koordinationsbedarf</i>	Energiekonzept: M2 / Mobilitätsmanagement und Mobilitätsberatung	
<i>Federführung</i>	Departement Bau und Umwelt	
<i>Beteiligung</i>	Departement Volks- und Landwirtschaft, alle übrigen Departemente	
<i>Kostenschätzung</i>	Mobilitätsplan: ca. Fr. 20'000.-- (DBU und DVL) Umsetzung Massnahmen: nach Empfehlungen des Mobilitätsplanes	
<i>Fristen</i>	Mobilitätsplan: Bis Ende 2009; Umsetzung: Ab 2010	
<i>Verweis MP-94</i>	V 19: Verwaltungsinterne Massnahmen bei Dienstfahrten	

V.7	Vorbildfunktion der öffentlichen Hand bei der Fahrzeugbeschaffung	<i>Priorität</i> 1
<i>Hintergrund</i>	<p>Die öffentliche Hand kann bei der Beschaffung von Dienstfahrzeugen über die Subventionierung von Busbetrieben oder als Bauherr Einfluss nehmen auf die Zusammensetzung des Fahrzeugparks. Diese Möglichkeiten zur Einflussnahme sollen bewusst zugunsten effizienter, schadstoffarmer Fahrzeuge wahrgenommen werden.</p> <p>Die Ostschweizer Kantone bereiten gemeinsame Beschaffungsrichtlinien mit Zielvorgaben für die gesamte Fahrzeugflotte vor.</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	USG Art. 11; UGsG Art. 2 und 3	
<i>Massnahme</i>	<p>Bei der Beschaffung von Dienstfahrzeugen weisen die zuständigen Stellen den Kriterien Energieeffizienz und Schadstoffausstoss (Russ und Stickoxide) eine hohe Priorität zu. Im Rahmen von Beitragszusicherungen und Ausschreibungsverfahren werden die Partner dazu verpflichtet, effiziente und schadstoffarme Fahrzeuge und Geräte zu beschaffen bzw. einzusetzen. Für dieselbetriebene Fahrzeuge ist die Nachrüstung mit Dieselpartikelfilter und Entstickung zu prüfen. Die aktuellen Beschaffungsrichtlinien werden dahingehend überarbeitet.</p>	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	<p>Direkter Einfluss gering, wirkt indirekt über Vorbildfunktion</p> <p>–</p>	
<i>Koordinationsbedarf</i>	IG.1, V.6; Energiekonzept: VK2 / Richtlinien für das kantonale Beschaffungswesen	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	<p>Departement Bau und Umwelt</p> <p>Mit Beschaffungsaufgaben betraute Departemente und Amtsstellen des Kantons und der Gemeinden</p>	
<i>Kostenschätzung</i>	Keine zusätzlichen Kosten	
<i>Fristen</i>	Überarbeitete Richtlinien: 2009 (vgl. Energiekonzept VK2)	
<i>Verweis MP-94</i>	–	

5.3.3 Bereich Land- und Forstwirtschaft

LW.1	Verbesserung der Stickstoff-Nutzung, Minimierung der Ammoniakverluste	Priorität 1
<i>Hintergrund</i>	<p>Ammoniak ist verantwortlich für einen Grossteil der Stickstoffablagerungen auf Böden und trägt als Vorläufersubstanz auch zur Feinstaubbildung bei. Es stammt zu 90 % aus der Landwirtschaft. Die hauptsächlichen Quellen der Ammoniakverluste sind Ställe und Auslauflächen für Tiere, nicht oder nur teilweise gedeckte Lager für flüssige und feste Hofdünger sowie das Ausbringen der Hofdünger.</p> <p>Ammoniak- und damit Stickstoffverluste sollten sowohl aus ökonomischer wie aus ökologischer Sicht so weit möglich vermieden werden. Anzustreben sind eine verbesserte Stickstoff-Nutzung durch die Optimierung der Fütterung, ein emissionsarmer Umgang mit Hofdünger-Stickstoff (Lagerung, Ausbringung) und die bedarfsgerechte Düngung.</p> <p>Im Rahmen der Agrarpolitik AP 2011 will der Bund die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen mit finanziellen Beiträgen fördern. Voraussetzung ist die Erarbeitung eines Projekts, mit welchem das agrarökologische Verbesserungspotential ermittelt wird und Massnahmen zu dessen Ausschöpfung ausgewiesen werden.</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	USG Art. 11; LRV Art. 4; LwG Art. 77a	
<i>Massnahme</i>	<p>Der Kanton erarbeitet zusammen mit den interessierten Kreisen ein Projekt im Sinne von Art. 77a LwG (Ressourcenprogramm). Mit dem Projekt werden das Potential für eine bessere Stickstoffnutzung und Minimierung der Ammoniakverluste erhoben, Ziele und Massnahmen festgelegt sowie die Umsetzung geplant (Kosten, Finanzierung, Zuständigkeiten, Controlling).</p> <p>Das Projekt wird dem Bundesamt für Landwirtschaft zur Genehmigung vorgelegt und anschliessend umgesetzt.</p>	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	<p>60 t/a Ammoniak (8 % der gesamten Ammoniakemissionen im Kanton)</p> <p>95 % der kant. Ammoniakemissionen aus der Nutztierhaltung, davon 80 % von Rindvieh-Ausscheidungen und rund 10 % Minderung pro Betrieb</p>	
<i>Koordinationsbedarf</i>	LW.2, Gewässerschutz	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	<p>Departement Volks- und Landwirtschaft</p> <p>Amt für Umwelt; Landwirtschaftlicher Verein</p>	
<i>Kostenschätzung</i>	<p>Projekterarbeitung: Fr. 15'000.--; (DVL)</p> <p>Umsetzung: gemäss Projekt</p>	
<i>Fristen</i>	Bericht bis Sommer 2009; Umsetzung ab 2010	
<i>Verweis MP-94</i>	B 3: Nährstoffbilanzen	

LW.2	Technische Anforderungen zur Minimierung der Ammoniakverluste bei Bauvorhaben	<i>Priorität</i> 1
<i>Hintergrund</i>	<p>Neben betrieblichen Optimierungen (Fütterung, Sauberhalten von Laufflächen, Gülleaufbereitung, bedarfsgerechte Düngung mit Hofdünger) können Ammoniakverluste auch mit technischen Massnahmen vermindert werden, namentlich durch emissionsarme Ausgestaltung von Bewegungsflächen, Kanälen und Güllenlagern, verlustarmes Ausbringen der Gülle mittels Schleppschauch und Nachbehandlung der Abluft bei Intensivtierhaltung.</p> <p>Bei Neubauten sind die entsprechenden Vorkehrungen zum Erreichen des Standes der Technik im Sinne des Vorsorgeprinzips zu verlangen. Für bestehende Bauten und Anlagen, die stark von diesen Anforderungen abweichen, sind Sanierungen anzustreben.</p> <p>Für die Beurteilung der betrieblichen Ammoniak-Verluste steht ein modernes Berechnungswerkzeug zur Verfügung, welches vom Bundesamt für Umwelt in enger Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Experten erarbeitet wurde.</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	USG Art. 11; LRV Art. 4 bzw. 7, 8 und 11	
<i>Massnahme</i>	<p>1. Für landwirtschaftliche Bauten mit Nutztierhaltung sind in Zusammenarbeit mit Bau- und Betriebsfachleuten lufthygienische Anforderungen zur Minimierung der Ammoniak-Verluste nach dem Stand der Technik festzulegen. Die einzelbetriebliche Beurteilung ist auf schweizerisch einheitliche Berechnungswerkzeuge abzustützen.</p> <p>2. Für die Bewilligung von landwirtschaftlichen Neubauten oder von bewilligungspflichtigen Anpassungen bestehender Bauten ist ein Nachweisverfahren auszuarbeiten, welches sicherstellt, dass die notwendigen baulichen und betrieblichen Vorkehrungen zur Minimierung der Ammoniak-Verluste nach den vorgegebenen Anforderungen (vgl. Ziff. 1) getroffen werden.</p>	
<i>Emissions-Minderung</i>	5 t/a Ammoniak (innerhalb von 10 Jahren rund 7 % der kant. Emissionen, Basis 2005)	
<i>Berechnungsgrundl.</i>	10 - 15 % Minderung bei der Sanierung / Erneuerung, bei einer Erneuerungsrate der gesamten Betriebsvolumen von 5 % pro Jahr	
<i>Koordinationsbedarf</i>	LW.1	
<i>Federführung</i>	Amt für Umwelt	
<i>Beteiligung</i>	Landwirtschaftsamt	
<i>Kostenschätzung</i>	Fr. 20'000.-- für das Festlegen der Anforderungen und des Nachweisverfahrens (AfU, LWA)	
<i>Fristen</i>	Laufende Aufgabe	
<i>Verweis MP-94</i>	–	

LW.3	Abluft-Nachbehandlung zur Minimierung der Ammoniakverluste	<i>Priorität</i> 1
<i>Hintergrund</i>	Ammoniak ist verantwortlich für einen Grossteil der Stickstoffablagerungen auf Böden und trägt als Vorläufersubstanz auch zur Feinstaubbildung bei. Es stammt zu 90 % aus der Landwirtschaft. Ställe für intensive Nutztierhaltung sind wichtige Quellen der Ammoniakverluste. Verluste sollten aus ökonomischer wie aus ökologischer Sicht so weit möglich vermieden werden. Anzustreben ist eine gezielte Stickstoff-Rückhaltung aus der Abluft von Stallanlagen mit einem hohen Tierbestand	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	USG Art. 11; LRV Art. 9	
<i>Massnahme</i>	Minderung der fassbaren Ammoniak-Emissionen um 50 % bei Tierhaltungsanlagen mit einem Schweinebestand von mehr als 100 GVE bzw. einem Geflügelbestand von mehr als 30 GVE.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	4 t/a Ammoniak (innerhalb von 10 Jahren rund 5 % der kant. Emissionen, Basis 2005) Anpassungspflichtige Grossanlagen: 25 % des Schweine- und Geflügel-Bestandes. Minderungswirkung: 50 % der gefassten Stallemissionen (30 % der betrieblichen Gesamtemissionen)	
<i>Koordinationsbedarf</i>	LW.1, LW.2	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	Amt für Umwelt Landwirtschaftsamt	
<i>Kostenschätzung</i>	Fr. 10'000.-- für Abklärungen (AfU)	
<i>Fristen</i>	ab 2009	
<i>Verweis MP-94</i>	B 3: Nährstoffbilanzen	

LW.4	Alternativen zur Verbrennung von Feld- und Forstabfällen im Freien fördern	<i>Priorität</i> 1
<i>Hintergrund</i>	Das Verbrennen von organischen Abfällen aus Feld (inkl. Heckenschnitt) und Wald verursacht in einem erheblichen Ausmass Feinstaubemissionen (ca. 20 % des Gesamtausstosses im Kanton). In den meisten Fällen ist das Verbrennen organischer Abfälle unnötig. Es ist zudem ökologisch schädlich, weil am Ort der Verbrennung Bodenleben zerstört wird. Das Verbrennen von Schlagabfällen aus der Waldbewirtschaftung ist gemäss kantonalem Waldgesetz im Wald und im Waldrandbereich grundsätzlich verboten; Ausnahmegewilligungen werden nur restriktiv erteilt (gestützt auf eine Checkliste, die von Oberforstamt, Amt für Umwelt und den Waldbewirtschaftern gemeinsam erarbeitet wurde).	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	USG Art. 11; UGsG Art. 4; UGsV Art. 19 kant. WaG Art. 25 Abs. 2; kant. WaV Art. 39	
<i>Massnahme</i>	Mit einer Informationskampagne werden Landwirte und Waldbesitzer bzw. -bewirtschafter motiviert, auf das Verbrennen von Abfällen aus Feld und Wald zu verzichten, die bestehenden Vorschriften zu beachten und die organischen Abfälle zu verwerten (Rückführung in den Stoffkreislauf). Insbesondere soll die energetische Verwertung verbessert und der Rest liegen gelassen werden.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	6 t/a Staub (rund 10 % der kant. Partikelemissionen) Annahme: Halbierung der Anzahl Feuer mit Schlagabraum	
<i>Koordinationsbedarf</i>	W.2	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	Departement Volks- und Landwirtschaft Departement Bau und Umwelt	
<i>Kostenschätzung</i>	Unter Fr. 10'000.-- für Informationsmassnahmen (DVL, AfU)	
<i>Fristen</i>	2009	
<i>Verweis MP-94</i>	–	

5.3.4 Bereich Industrie und Gewerbe

IG.1	Partikelfilterpflicht für Dieselmotoren bei öffentlichen Aufträgen	Priorität 1
<i>Hintergrund</i>	<p>Fahrzeuge, Baumaschinen und -geräte mit Dieselmotoren sind eine erhebliche Quelle für Feinstaub-Emissionen. Die öffentliche Hand kann hier nicht nur bei der Beschaffung eigener Fahrzeuge und Geräte Einfluss nehmen (vgl. V.7), sondern auch bei der Vergabe von Aufträgen an Dritte (Baufaufträge, Leistungsaufträge an ÖV-Busbetriebe usw.).</p> <p>Nach der zur Zeit laufenden Revision der LRV soll für alle neuen Baumaschinen mit mehr als 37 kW Leistung die Filterpflicht gelten. Die Regelung für die bestehenden Baumaschinen ist noch nicht bekannt. Ob auf kantonaler Ebene weiterhin Handlungsbedarf besteht, kann erst nach Inkrafttreten der LRV-Revision beurteilt werden.</p>	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	USG Art. 11; LRV Art. 4; UGsG Art. 2 und 3 sowie „Ostschweizer Merkblatt, Baurichtlinie Luft“	
<i>Massnahme</i>	Nach der Inkraftsetzung der LRV-Revision betreffend Filterpflicht für Baumaschinen prüft das Departement Bau und Umwelt den weiteren Handlungsbedarf und stellt wenn nötig Antrag für die Ergänzung des Massnahmenplans.	
<i>Emissions-Minderung</i> <i>Berechnungsgrundl.</i>	<p>1 t/a Staub (= ca. 1.7 % der Partikelemissionen AR und rund 4 % der kanzerogenen Russemissionen AR)</p> <p>Annahme: Bautätigkeit wird künftig weitgehend mit Maschinen ausgeführt, die mit Partikelfilter ausgerüstet sind. Öffentliches Bauvolumen: 30 % der gesamten Bautätigkeit, Maschinen-Stunden >37 kW = 80 %, Abscheidegrad Filter >75 %; mehr als 80 % der ÖV-Fahrleistungen bereits mit Partikelfilter.</p>	
<i>Koordinationsbedarf</i>	V.7	
<i>Federführung</i> <i>Beteiligung</i>	<p>Departement Bau und Umwelt</p> <p>Departemente und Amtsstellen des Kantons und der Gemeinden, welche Bauaufträge vergeben</p>	
<i>Kostenschätzung</i>	Fr. 5'000.-- für Informationsmassnahmen (AfU)	
<i>Fristen</i>	2009	
<i>Verweis MP-94</i>	V 15: Emissionsauflagen für Grossbaustellen	

5.3.5 Diverse Massnahmen

D.1	Verbot der Abfallverbrennung durchsetzen	Priorität 1
<i>Hintergrund</i>	Beim Verbrennen von Abfällen im Freien und in Feuerungsanlagen werden in erheblichem Ausmass Schadstoffe in die Luft abgegeben. Aschetests belegen, dass nach wie vor Abfälle verbrannt werden, obwohl dies gemäss Luftreinhalteverordnung verboten ist. Die Zuständigkeit für die Kontrolle des Verbrennungsverbots im Freien und in Kleinanlagen sowie das Einleiten der erforderlichen Massnahmen obliegt den Gemeinden.	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	LRV, Anhang 2 Ziffer 718 und 728; UGsV Art. 18	
<i>Massnahme</i>	Die Gemeinden werden vom Kanton angehalten, in ihrem Zuständigkeitsbereich die Einhaltung des Abfallverbrennungsverbots bei den Feuerungsanlagen durch vermehrte, auch unangemeldete Kontrollen sicherzustellen. Der Kanton unterstützt sie dabei. Die Kontrollen für Kleinanlagen sind spätestens bis Ende 2008 einzuführen.	
<i>Emissions-Minderung</i>	ca. 2 t/a Staub (3.4 % der Partikel-Gesamtemissionen AR), massive Minderung des Schwermetall-, Salzsäure- und Dioxin-Ausstosses (ca. 20 % des Gesamtausstosses AR)	
<i>Berechnungsgrundl.</i>	Annahmen: Reduktion der Verbrennung von Abfällen im Bereich Haushalte um 75 % und Verminderung der Partikelemissionen aus Holzfeuerungen im Bereich Haushalte um 10 % dank optimierter Verbrennung.	
<i>Koordinationsbedarf</i>	W.2	
<i>Federführung</i>	Gemeinden, Amt für Umwelt	
<i>Beteiligung</i>	Kaminfeger, Amt für Umwelt	
<i>Kostenschätzung</i>	Verursacherbezogene Kostenüberwälzung	
<i>Fristen</i>	Laufende Aufgabe	
<i>Verweis MP-94</i>	E 2: Systematische Emissionskontrolle bei Feuerungsanlagen	

D.2	Unterstützung des Einsatzes von Gerätebenzin	<i>Priorität</i> 2
<i>Hintergrund</i>	Kleingeräte wie Rasenmäher, Motorsensen und Kettensägen, die mit herkömmlichem Benzin oder einem Benzin-/Ölgemisch betrieben werden, stossen wesentlich mehr Schadstoffe aus, als z.B. Autos (bei benzinbetriebenen Rasenmähern gilt bezüglich Schadstoffausstoss pro Betriebsstunde: 1 Rasenmäher = 26 Autos). Wer solche Geräte betreibt, steht zudem im Abgasdunst und inhaliert u.a. krebserregende Stoffe wie Benzol. Mit Gerätebenzin kann der Schadstoffausstoss und die direkte Personenbelastung um ein Vielfaches reduziert werden (bezüglich Emissionsverhalten gilt das Verhältnis 1 Rasenmäher = 1 Auto).	
<i>Rechtsgrundlagen</i>	UGsG Art. 4	
<i>Massnahme</i>	<p>Betriebe der öffentlichen Hand von Kanton und Gemeinden verwenden im Sinne einer Vorbildfunktion für die entsprechenden Geräte ausschliesslich Gerätebenzin.</p> <p>Mit einer Informationskampagne werden Benutzer von Kleingeräten für die Verwendung von Gerätebenzin oder emissionsfreien Motoren sensibilisiert. Angesprochen werden Zielgruppen sowohl im Hobbybereich (EFH-Besitzer, Hobbygärtner usw.) wie im (halb-)professionellen Bereich (Hauswarte usw.).</p>	
<i>Emissions-Minderung</i>	<1 t/a VOC (<1 % der anthropogenen VOC im Kanton, massive Minderung gesundheitsschädlicher Stoffe wie Benzol)	
<i>Berechnungsgrundl.</i>	50 % der Maschinen und Geräte aus dem privaten Bereich werden mit Gerätebenzin betrieben, Emissionen werden um 10 % gemindert	
<i>Koordinationsbedarf</i>	–	
<i>Federführung</i>	Departement Bau und Umwelt	
<i>Beteiligung</i>	Fachhandel, Gerätehersteller, Gemeinden	
<i>Kostenschätzung</i>	Fr. 5'000.-- für Informationsmassnahmen (AfU)	
<i>Fristen</i>	2009 / 2010	
<i>Verweis MP-94</i>	–	

Abkürzungsverzeichnis

Verbindungen:

CH ₄	Methan
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
NH ₃	Ammoniak
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide (NO + NO ₂)
O ₃	Ozon
PM10	Feinstaub / Partikel mit einem Durchmesser von < 10µm (= 1/100 mm)
SO ₂	Schwefeldioxid
VOC	Flüchtige organische Verbindungen

Rechtserlasse:

Bund:

LRV	Luftreinhalte-Verordnung (SR 814.318.142.1)
LwG	Bundesgesetz über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz; SR 910.11)
RPG	Bundesgesetz über die Raumplanung (SR 700)
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (SR 814.01)

Kanton:

EG SVG	Einführungsgesetz zum Bundesgesetz vom 19. Dezember 1958 über den Strassenverkehr (bGS 761.11)
GöV	Gesetz über die Förderung des öffentlichen Verkehrs (bGS 760.1)
kant. EnG	Energiegesetz (bGS 750.1)
kant. EnV	Verordnung zum Energiegesetz (Energieverordnung; bGS 750.11)
kant. WaG	Gesetz über den Wald (Kantonales Waldgesetz; bGS 931.1)
kant. WaV	Verordnung zum kantonalen Waldgesetz (kant. Waldverordnung; bGS 931.11)
UGsG	Gesetz über die Einführung der Bundesgesetze über den Umweltschutz und über den Schutz der Gewässer (Umwelt- und Gewässerschutzgesetz; bGS 814.0)
UGsV	Verordnung zum Gesetz über die Einführung der Bundesgesetze über den Umweltschutz und über den Schutz der Gewässer (Umwelt- und Gewässerschutzverordnung; bGS 814.01)

