



Luftreinhalteplan der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft 2004

Basel und Liestal, 6. Juli 2004

Impressum

Herausgeber:	Kanton Basel-Stadt Kanton Basel-Landschaft
Projektleitung	Lufthygieneamt beider Basel
Projektgruppe	Amt für Umweltschutz und Energie BL Amt für Umwelt und Energie BS Amt für Raumplanung BL Hochbau- und Planungsamt BS Tiefbauamt BS Tiefbauamt BL Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain Verkehrsabteilung Polizei BL Verkehrsabteilung Kantonspolizei BS Ressort Verkehr, WSD BS Industrielle Werke Basel
Facharbeiten	Electrowatt Engineering, Zürich Infras, Zürich Infras, Bern Meteotest, Bern Metron, Brugg
Bezugsadresse:	Lufthygieneamt beider Basel, Rheinstrasse 44, 4410 Liestal Tel. 061 9255619, lufthygieneamt@bud.bl.ch

Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG.....	3
Teil 1: Bericht.....	5
1 EINLEITUNG	7
1.1 AUFTRAG.....	7
1.2 WESEN UND INHALTE DES LUFTREINHALTEPLANS	8
2. AUSWIRKUNGEN DER LUFTBELASTUNG.....	9
2.1. SCHADWIRKUNGEN BEI MENSCH UND UMWELT	9
2.2. EXTERNE KOSTEN DER LUFTVERSCHMUTZUNG	10
3. ERFOLGSKONTROLLE DES LUFTREINHALTEPLANS 1990	13
3.1. STAND DER UMSETZUNG DER MASSNAHMEN.....	13
3.2. ZWISCHENBILANZ	19
4. LUFTSCHADSTOFFE UND IHRE ENTWICKLUNG.....	21
4.1. EMISSIONEN.....	21
4.2. LUFTQUALITÄT.....	41
5. MASSNAHMENSTRATEGIE	61
5.1. ZIELE DER LUFTREINHALTEPOLITIK.....	61
5.2. HANDLUNGSBEDARF	62
5.3. GRUNDSÄTZE FÜR DIE MASSNAHMENPLANUNG	67
5.4. MASSNAHMENSTRATEGIE VERKEHR.....	68
5.5. MASSNAHMENSTRATEGIE ENERGIE	76
5.6. MASSNAHMENSTRATEGIE INDUSTRIE UND GEWERBE.....	78
5.7. MASSNAHMENSTRATEGIE LANDWIRTSCHAFT	81
5.8. MASSNAHMENSTRATEGIE ZUR REDUKTION DER OZONBELASTUNG	83
5.9. LUFTHYGIENISCHE AUSWIRKUNGEN.....	85
6. UMSETZUNG	91
6.1. ALLGEMEINE RAHMENBEDINGUNGEN	91
6.2. UMSETZUNG DER EINZELMASSNAHMEN.....	93
6.3. ANTRÄGE AN DEN BUND	94
6.4. KOSTEN UND FINANZIERUNG.....	95
6.5. ERFOLGSKONTROLLE	97
7. ANHANG	99
7.1. GLOSSAR	99
7.2. EMISSIONSDATEN IM DETAIL	101
7.3. IMMISSIONSDATEN IM DETAIL	108
7.4. IMMISSIONSGRENZWERTE.....	112

7.5.	ZIELWERTE DER GENFER KONVENTION ÜBER WEITRÄUMIGE GRENZÜBERSCHREITENDE LUFTVERUNREINIGUNGEN.....	113
7.6.	LITERATUR.....	114

Teil 2: Massnahmenblätter119

1 VERKEHR

1-1	KOORDINATION VON RAUMPLANUNG U. LUFTREINHALTUNG BEI PUBLIKUMSINTENSIVEN EINRICHTUNGEN.....	121
1-2	STRASSENRAUMGESTALTUNG UND -ORGANISATION IN INNERORTSBEREICHEN.....	125
1-3	PARKRAUMBEWIRTSCHAFTUNG.....	128
1-4	EMISSIONSMINDERUNG BEI LINIENBUSSEN DES ÖV.....	131
1-5	EMISSIONSMINDERUNG BEI NUTZFAHRZEUGEN.....	134
1-6	EMISSIONSMINDERUNG BEI PERSONENWAGEN.....	138
1-7	ÖKOLOGISIERUNG DER KANTONALEN MOTORFAHRZEUGSTEUERN.....	140
1-8	MINDERUNG VON PM10-EMISSIONEN AUS ABRIEB UND AUFWIRBELUNG IM VERKEHR.....	142
1-9	INTEGRIERTES MOBILITÄTSMARKETING.....	144
1-10	TRANSPORT VON BAUMATERIALIEN UND ANDERER MASSENGÜTER MIT DER BAHN.....	147
1-11	OPTIMIERUNG DER TRANSPORTKETTEN IM GÜTERVERKEHR.....	150
1-12	FLANKIERENDE MASSNAHMEN BEI STRASSENBAUPROJEKTEN.....	154
1-13	VERSCHÄRFUNG DER EMISSIONSBEGRENZUNG FÜR MOTORRÄDER.....	156

2 ENERGIE

2-1	ENERGIESPARENDES UND ÖKOLOGISCHES BAUEN.....	158
-----	--	-----

3 INDUSTRIE UND GEWERBE

3-1	EMISSIONSREDUKTION BEI MOBILEN MASCHINEN UND GERÄTEN.....	162
3-2	EMISSIONSBESCHRÄNKUNG BEI BAUSTELLEN UND BAUSTELLENTTRANSPORTEN.....	166
3-3	UMWELTVERTRÄGLICHE VERWENDUNG VON LÖSUNGSMITTELN U. LÖSUNGSMITTELHALTIGEN PRODUKTEN.....	169

4 LANDWIRTSCHAFT

4-1	REDUKTION DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN AMMONIAK-EMISSIONEN.....	173
-----	---	-----

Kurzfassung

Ausgangslage

Die Immissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) sind trotz beachtlicher Erfolge der Luftreinhaltepolitik und deutlichen Verbesserungen der Luftqualität auch am Anfang des neuen Jahrtausends nur teilweise eingehalten. Die Luftverschmutzung gefährdet weiterhin unsere Gesundheit, Wälder und empfindliche Ökosysteme. Sie führt zu Ertragseinbussen bei landwirtschaftlichen Kulturen und Schäden an Gebäuden. Diese Schadwirkungen ziehen erhebliche Kosten nach sich, die in den beiden Basel auf mehrere hundert Millionen Franken jährlich geschätzt werden. Oberstes Ziel der Luftreinhaltepolitik ist es deshalb, "Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen". Dieses Ziel ist in der Bundesverfassung und im Umweltschutzgesetz verankert.

Der Luftreinhalteplan der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft von 1990 muss überarbeitet und nachgeführt werden. Die vorliegende Aktualisierung des Luftreinhalteplans nimmt die bisherigen Massnahmen in den verschiedenen Bereichen auf, schreibt erfolgreich realisierte Massnahmen ab und postuliert neue Massnahmen gemäss dem aktuellen Stand des Wissens und der Technik. Der Luftreinhalteplan soll sicherstellen, dass die geeigneten und verhältnismässigen Massnahmen zur Verbesserung der Luftqualität aus einer Gesamtbetrachtung heraus ausgewählt und angeordnet werden. Er ist ein verwaltungsinternes Koordinationsinstrument und in dem Sinn verwaltungsverbindlich, als er die betroffenen Verwaltungsstellen an ein gemeinsam abgestimmtes Konzept zur Luftreinhaltung bindet.

Bisherige Erfolge und Handlungsbedarf

Durch die Luftreinhaltemassnahmen von Bund, Kantonen und Gemeinden konnten die Emissionen von Luftschadstoffen bereits beträchtlich reduziert werden. Der Ausstoss von Schwefeldioxid (SO_2) hat seit 1990 um über 50% abgenommen, derjenige von Stickoxiden (NO_x) um über 40% und von flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) um über 50%. Dementsprechend hat sich auch die regionale Luftbelastung verbessert. Die Immissionsgrenzwerte der LRV für Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Staubbiederschlag und Schwermetalle werden praktisch flächendeckend eingehalten. Die Ozonbelastung hingegen übersteigt die Grenzwerte immer noch grossflächig und zum Teil erheblich. In Städten und entlang von Hauptverkehrsachsen ist die Luftbelastung durch Stickstoffdioxid (NO_2) und Schwebestaub (PM_{10}) zu hoch. Ausserdem liegt der Eintrag von Stickstoffverbindungen in Böden über den Belastungsgrenzwerten (critical loads) empfindlicher Ökosysteme (Wälder, Trockenwiesen).

Seit 1995 wurden weitere umweltpolitische Instrumente, die direkt und indirekt die Entwicklung der Luftbelastung verbessern, in Kraft gesetzt. Die Änderung des Umweltschutzgesetzes machte die Einführung von Lenkungsabgaben auf flüchtigen organischen Verbindungen möglich. In der Luftreinhalte-Verordnung wurden die Qualitätsanforderungen an Treibstoffe verschärft und Vorschriften für Baustellen und Arbeitsgeräte eingefügt. Die Schweiz übernahm die strengen Abgasvorschriften der EU für Strassenfahrzeuge und die EU-Richtlinie für Abgasgrenzwerte von Baumaschinen. Die pauschale Schwerverkehrsabgabe wurde durch eine leistungsabhängige ersetzt. Das nationale Parlament verabschiedete das CO_2 -Gesetz. Diese Massnahmen werden im laufenden Jahrzehnt eine weitere Verbesserung der Luftbelastung bewirken.

Ein Vergleich zwischen den Zielen der Luftreinhaltepolitik und der angenommenen Trendentwicklung bei den Luftschadstoffen zeigt jedoch, dass es für saubere Luft weitere Reduktionen folgender Schadstoffe braucht (bezogen auf die Emissionen im Jahre 1995):

- Die Emissionen von Stickoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen müssen um rund 50% reduziert werden.
- Die Emissionen von Feinstaub (PM_{10}) müssen ebenfalls um rund die Hälfte gesenkt werden.
- Die Emissionen von Ammoniak (NH_3) müssen um rund 40% reduziert werden.

Das Wesentliche des neuen Luftreinhalteplans

Die vorliegende Aktualisierung des Luftreinhalteplans beider Basel soll dazu beitragen, diesen Handlungsbedarf zu decken. Folgende Verursacher stehen im Zentrum: Bei den Stickoxiden (NO_x) der motorisierte Verkehr (inkl. mobile Maschinen und Geräte), bei den flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) Industrie und Gewerbe und beim Ammoniak (NH_3) die Landwirtschaft. Beim Feinstaub (PM_{10}) tragen die Bereiche Verkehr sowie Industrie und Gewerbe den Hauptanteil zu den primären Emissionen bei.

Beim **Verkehr** wird eine umweltgerechte Optimierung des Gesamtverkehrssystems, wie sie im Verkehrsplan des Kantons Basel-Stadt und im Konzept der räumlichen Entwicklung im Kanton Basel-Landschaft skizziert ist, weitere Verbesserungen in Richtung eines umweltverträglicheren Verkehrs bringen. Eine zentrale Voraussetzung dafür ist der Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel. Der Luftreinhalteplan will das Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr, die Verstärkung des motorisierten Verkehrs sowie die Förderung des Langsamverkehrs (Fussgänger, Velo) durch geeignete Strassenraumgestaltung und -organisation, Parkraumbewirtschaftung und Mobilitätsmarketing verstärken. Dringend ist auch die Entwicklung von Rahmenbedingungen, um den Verkehr von publikumsintensiven Einrichtungen (Fachmärkte, Einkaufszentren, Freizeiteinrichtungen) möglichst umweltschonend zu gestalten. Die Anstrengungen des Bundes, den Güterverkehr auf die Schiene zu verlagern oder durch kombinierten Verkehr schadstoffarm zu bewältigen, müssen weiter unterstützt werden. Auch mit technischen Massnahmen können noch Reduktionspotentiale ausgeschöpft werden. Es müssen Anreizsysteme bereitgestellt werden, um dem Partikelfilter, der Entstickungstechnik und emissionsarmen Treibstoffen (Erdgas, Biogas) zum Durchbruch zu verhelfen. Dies soll durch entsprechende Anträge an den Bund und durch Steuerermässigungen durch den Kanton für emissionsarme Fahrzeuge realisiert werden. Schliesslich müssen die PM_{10} -Emissionen des Strassen- und Schienenverkehrs, die durch Abrieb und Aufwirbelung entstehen, durch geeignete Massnahmen reduziert werden.

Im Handlungsfeld **Energie** bestehen bereits Synergien zwischen den kantonalen Energiepolitiken und Massnahmen zur Luftreinhaltung. Der Luftreinhalteplan legt den Schwerpunkt auf die verstärkte Förderung der rationellen Energienutzung in Gebäuden, insbesondere durch energiesparendes und ökologisches Bauen. Im Bereich **Industrie und Gewerbe** stehen partnerschaftliche Vorgehensweisen im Vordergrund. In Zusammenarbeit mit Wirtschaftsverbänden sollen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die die betroffenen Branchen und Betriebe unterstützen, gezielte Verbesserungsmassnahmen nach dem neuesten Stand von Wissen und Technik vorzunehmen. Ein Schwerpunkt ist die Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Bautransporten gemäss den neuen BUWAL-Richtlinien. Ausserdem ist eine weitere Reduktion der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen erforderlich. Die Wirkung der VOC-Lenkungsabgabe soll durch betriebs- oder branchenspezifische, partnerschaftlich erarbeitete Massnahmen verstärkt werden. Bei der **Landwirtschaft** sollen die lufthygienischen Synergien bei den eingeleiteten Ökologisierungsmassnahmen verstärkt werden: Im Rahmen der bestehenden agrarpolitischen Zielsetzungen und Förderprogramme sollen die Reduktionspotentiale bezüglich der Emissionen von Luftschadstoffen (vor allem Ammoniak) durch technische und betriebliche Massnahmen ausgeschöpft werden. Im Vordergrund steht die Förderung von emissionsarmen Gülleausbringtechniken.

Durch diese Massnahmenpakete können die Ziellücken bei den Emissionen von Stickoxiden (NO_x) zu einem Drittel, bei den flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) zu rund 60% und beim Feinstaub (PM_{10}) nur zu rund 40% geschlossen werden. Das Emissionsziel für Ammoniak (NH_3) kann voraussichtlich bis 2010 erreicht werden. Die Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub (PM_{10}) können somit nicht flächendeckend eingehalten werden, insbesondere entlang von Hauptverkehrsachsen bleiben die Immissionen übermässig. Die Einhaltung der Grenzwerte für Ozon kann ebenfalls auch nach 2010 nicht garantiert werden. Der kantonale Handlungsspielraum für praktikable und politisch realisierbare Massnahmen ist weitgehend ausgeschöpft. Für weitere Verbesserungen der Luftbelastung sind zusätzliche Anstrengungen auf der Ebene des Bundes und der EU notwendig.

Dank der besseren Luftqualität kann die Standortgunst der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt verbessert werden. Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung ist jedoch die Realisierung von politisch teilweise umstrittenen Massnahmen im Bereich der Verkehrspolitik. Der neue Luftreinhalteplan wird aber angesichts der eingespielten Zusammenarbeit mit der Wirtschaft, der Abstimmung auf die Raumplanung, dem angestrebten engeren Einbezug der Gemeinden keine negativen wirtschaftlichen Auswirkungen haben.

Teil 1: Bericht

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Wo steht die Luftreinhaltung am Anfang des neuen Jahrtausends? Noch sind nicht alle Ziele in Reichweite, obwohl in den neunziger Jahren beachtliche Fortschritte gemacht wurden. Durch die Luftreinhalte-massnahmen von Bund, Kantonen und Gemeinden konnten die Emissionen von Luftschadstoffen beträchtlich reduziert werden. Nach 1995 wurden neue umweltpolitische Instrumente, die direkt und indirekt die Entwicklung der Luftbelastung verbessern, in Kraft gesetzt. Die Änderung des Umweltschutzgesetzes machte die Einführung von Lenkungsabgaben auf flüchtigen organischen Verbindungen möglich. In der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) wurden die Qualitätsanforderungen an Benzin und Diesel verschärft und Vorschriften für Baustellen und Arbeitsgeräte eingefügt. Die Schweiz übernahm die strengen Abgasvorschriften der EU für Personen- und Lastwagen und die EU-Richtlinie für Abgasgrenzwerte von Baumaschinen, soweit sie dem Strassenverkehrsgesetz unterstehen. Die pauschale Schwerverkehrsabgabe wurde durch eine leistungsabhängige ersetzt. Das nationale Parlament verabschiedete das CO₂-Gesetz. Die neue Landwirtschaftsgesetzgebung fördert die umweltgerechte Produktion durch Direktzahlungen und Ökobeiträge. Die Schweiz ratifizierte die UN/ECE-Protokolle zur Verminderung des Ausstosses von Schwermetallen und persistenten organischen Schadstoffen. Sie unterzeichnete das Protokoll zur Bekämpfung der Versauerung, Eutrophierung und des bodennahen Ozons.

Im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umfeld haben jedoch wesentliche Veränderungen stattgefunden, die dazu geführt haben, dass die Luftreinhalteziele keine hohe politische Priorität mehr haben. Die späten 1990er-Jahre waren geprägt von der Rezession. Die wirtschaftliche Globalisierung schritt weiter voran, soziale und ökologische Aspekte wurden dabei weitgehend ausgeklammert. Die Schweiz hat mit der EU bilaterale Verträge abgeschlossen, die unter anderem zur Erhöhung der Gewichtslimits von Lastwagen auf 40 Tonnen führen. Die Verkehrsaktivität hat weiter zugenommen. Die Verfassungsartikel für eine Energielenkungsabgabe und zur Förderung erneuerbarer Energien wurden in der Volksabstimmung abgelehnt.

Es gilt heute als erwiesen, dass die Luftverschmutzung unsere Gesundheit, Wälder und empfindliche Ökosysteme gefährdet. Sie führt zu Ertragseinbussen bei landwirtschaftlichen Kulturen und Schäden an Gebäuden. Diese Einwirkungen ziehen erhebliche Kosten nach sich. Oberstes Ziel der Luftreinhaltepolitik ist es deshalb, "Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen". Dieses Ziel ist in der Bundesverfassung und im Umweltschutzgesetz verankert.

Das Umweltschutzgesetz (Artikel 44a USG) und die Luftreinhalte-Verordnung (Art. 31-34 LRV) verpflichten die Kantone, bei bestehender oder zu erwartender übermässiger Luftbelastung durch mehrere Quellen einen Massnahmenplan zu erstellen:

Auszug aus dem Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (SR 814.01):

Art. 44a Massnahmenpläne bei Luftverunreinigungen

¹ Steht fest oder ist zu erwarten, dass schädliche oder lästige Einwirkungen von Luftverunreinigungen durch mehrere Quellen verursacht werden, so erstellt die zuständige Behörde einen Plan der Massnahmen, die zur Verminderung oder Beseitigung dieser Einwirkungen innert angesetzter Frist beitragen (Massnahmenplan).

² Massnahmenpläne sind für die Behörden verbindlich, die von den Kantonen mit Vollzugsaufgaben betraut sind. Sie unterscheiden Massnahmen, die unmittelbar angeordnet werden können, und solche, für welche die rechtlichen Grundlagen noch zu schaffen sind.

³ Sieht ein Plan Massnahmen vor, die in die Zuständigkeit des Bundes fallen, so stellen die Kantone dem Bundesrat die entsprechenden Anträge.

Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben im Februar 1990 den ersten Luftreinhalteplan beider Basel verabschiedet. Er erfüllt die Anforderungen an einen lufthygienischen Massnahmenplan, mit der Zielsetzung, die übermässige Luftbelastung durch verschärfte Emissionsbegrenzungen bei

stationären Anlagen und Massnahmen im Verkehrsbereich soweit zu reduzieren, dass keine schädlichen Auswirkungen zu erwarten sind.

Die Kantone sind verpflichtet, die Wirksamkeit der Massnahmen regelmässig zu überprüfen und bei Bedarf die Massnahmenpläne anzupassen (Art. 33 LRV). Die Ziele der Luftreinhalte-Verordnung sind trotz beachtlichen Erfolgen und deutlichen Verbesserungen der Luftqualität auch rund 10 Jahre später nur teilweise erreicht. Sowohl Emissionen wie auch Immissionen verschiedener Luftschadstoffe liegen auch heute noch über den Ziel- bzw. Grenzwerten. So werden bei den Schadstoffen Stickstoffdioxid, Ozon und lungengängiger Feinstaub (PM10) nach wie vor übermässige Belastungen registriert. Der Luftreinhalteplan muss deshalb überarbeitet und nachgeführt werden. Gleichzeitig soll erörtert werden, inwieweit die Marschrichtung der kantonalen Luftreinhaltepolitik noch zielgerecht ist oder ob sich eine Neuorientierung aufdrängt.

Die vorliegende Aktualisierung des Luftreinhalteplans nimmt die bisherigen Massnahmen in den verschiedenen Bereichen auf, schreibt erfolgreich realisierte Massnahmen ab und zieht die Lehren aus den bisher gemachten Erfahrungen. Abzuschreibende Massnahmen umfassen neben erfolgreich umgesetzten auch aus den verschiedensten Gründen nicht umsetzbare Massnahmen. Zu den abzuschreibenden Massnahmen gehören auch solche, die in die politische Behandlung bzw. Diskussion übergegangen sind. Einige von ihnen sind in zum Teil modifizierter Form von Parlament und Volk genehmigt worden. Andere sind noch hängig oder wurden abgelehnt.

1.2 Wesen und Inhalt des Luftreinhalteplans

Gemäss Luftreinhalte-Verordnung (Art. 32 LRV) hat der lufthygienische Massnahmenplan aufzuzeigen, wo übermässige Immissionen auftreten, welche Schadstoffquellen dazu beitragen und mit welchen Massnahmen eine Verbesserung angestrebt wird:

Auszug aus der Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (Stand am 12. Oktober 1999) (SR 814.318.142.1):

Art. 32 Inhalt des Massnahmenplanes

¹ Der Massnahmenplan gibt an:

- a. die Quellen von Emissionen, die für die Entstehung der übermässigen Immissionen verantwortlich sind;
- b. die Bedeutung der Emissionen der einzelnen Quellen für die Gesamtbelastung;
- c. die Massnahmen zur Verminderung und Beseitigung von übermässigen Immissionen;
- d. die Wirkung der einzelnen Massnahmen;
- e. die rechtlichen Grundlagen, die für die einzelnen Massnahmen vorhanden oder noch zu schaffen sind;
- f. die Fristen für die Anordnung und die Durchführung der Massnahmen;
- g. die Behörden, die für den Vollzug der Massnahmen zuständig sind.

² Massnahmen nach Absatz 1 Buchstabe c sind:

- a. bei stationären Anlagen: verkürzte Sanierungsfristen oder ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen;
- b. bei Verkehrsanlagen: bauliche, betriebliche, verkehrlenkende oder -beschränkende Massnahmen.

Der Massnahmenplan stellt primär ein koordinatives Vollzugsinstrument zur Luftreinhalte-Verordnung dar. Er soll sicherstellen, dass die geeigneten und verhältnismässigen Massnahmen zur Verbesserung der Luftqualität aus einer Gesamtbetrachtung heraus ausgewählt und angeordnet werden. Auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Massnahmen spielt eine Rolle – insbesondere dort, wo das Verursacherprinzip nicht direkt angewendet werden kann.

Der Massnahmenplan bindet die beteiligten Verwaltungsstellen an ein gemeinsam abgestimmtes Konzept zur Luftreinhaltung. In diesem Sinne stellt er einerseits ein politisches Programm dar, mit dem sich der Regierungsrat auf ein koordiniertes Vorgehen festlegt. Er ist andererseits ein verwaltungsinternes Koordinationsinstrument und als solches verwaltungsverbindlich. Die Direktionen bzw. Departemente und Ämter der kantonalen Verwaltung sind somit verpflichtet, die im Massnahmenplan aufgeführten und in ihren Zuständigkeitsbereich fallenden Massnahmen zu verwirklichen bzw. ihren Beitrag an deren Realisierung zu leisten, soweit sie nicht allein dafür zuständig sind.

2 Auswirkungen der Luftbelastung

2.1 Schadwirkungen bei Mensch und Umwelt

2.1.1 Schäden an Gebäuden und Materialien

Säurebildende Luftschadstoffe wie Schwefeldioxid und Stickoxide beschleunigen die natürlichen Verwitterungs- und Alterungsvorgänge von Materialien. Die korrosive Wirkung dieser Gase beeinträchtigt insbesondere Natursteine, Beton und Metalle. Neben diesen Schadwirkungen werden Gebäudehüllen durch die Ablagerung von Staub- und Russpartikeln verschmutzt. Luftschadstoffe verkürzen also die Lebensdauer von Baumaterialien und erhöhen den Sanierungs- und Reinigungsaufwand. Für die Kantone beider Basel werden die damit verbundenen Kosten auf 120 bis 220 Millionen Franken pro Jahr geschätzt (ECONCEPT 1998).

2.1.2 Waldschäden

Die Waldschäden sind nicht allein auf die traditionellen Schadensverursacher wie zum Beispiel Pilze, Schädlinge und Trockenheit zurückzuführen. Die Waldschadensforschung hat gezeigt, dass die Luftschadstoffe weitere Stressfaktoren sind, die sich negativ auf die Bäume auswirken (IAP 1994, IAP 1999, WSL 1998). Stickstoff- und Säureeinträge aus der Atmosphäre wirken bodenversauernd und führen zu einem unausgewogenen Nährstoffangebot. Die Veränderungen im Boden beeinträchtigen die Wurzelbildung und ihre Funktion sowie den Nährstoffhaushalt des Baumes. Die Ozonbelastung dagegen wirkt direkt über das Blattwerk. Stoffwechselstörungen sind die Folge. Dadurch werden die Wurzeln schlechter mit lebenswichtigen Stoffen versorgt, die im Blattwerk gebildet werden. Die Waldschäden bedingen einen Mehraufwand durch zusätzlichen Waldunterhalt und führen zu Nutzeinbussen wie verminderte Holzproduktion. In Anlehnung an gesamtschweizerische Untersuchungen werden die entsprechenden Kosten bezogen auf die Waldfläche der Kantone beider Basel auf 11 bis 18 Millionen Franken pro Jahr geschätzt (ECONCEPT 1998).

Wälder bieten auch Schutz vor Naturgefahren. Rund 10% der Wälder im Kanton Basel-Landschaft erfüllen eine besondere Schutzfunktion. Deren Pflege ist aufwendig. Der Kanton Basel-Landschaft leistet derzeit Beiträge in der Grössenordnung von knapp 200'000 Franken jährlich. Technische Massnahmen, um die gleiche Schutzwirkung für Siedlungsflächen und Verkehrsträger zu erzielen, würden ein Mehrfaches an Kosten verursachen.

2.1.3 Landwirtschaftliche Ernteverluste

Die hohen Ozonbelastungen im Sommer haben auch Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Ozon greift die Blätter empfindlicher Kulturpflanzen an und führt bei andauernder Belastung zu chronischen Schädigungen, wie die Hemmung des Wachstums. Die dadurch eintretenden Ertragsausfälle liegen je nach Anbauregion und Kultur bei 5 bis 15 Prozent. Die aufgrund der landwirtschaftlichen Produktionsstruktur des Kantons Basel-Landschaft geschätzten Ertragseinbussen liegen bei 1 bis 2 Millionen Franken pro Jahr (ECONCEPT 1998).

2.1.4 Gesundheitsschäden

Der Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Gesundheit wurde in verschiedenen Forschungsprojekten in der Schweiz zwischen 1991 und 1993 an rund 16'000 Personen untersucht (BUWAL 1993, Ackermann-Liebrich 1997, Braun-Fahrlander 1998). Die Resultate zeigen unter anderem, dass:

- die Häufigkeit gewisser Atemwegserkrankungen wie chronische Bronchitis und Atemnot in direktem Zusammenhang mit der Luftbelastung steht;
- hohe Ozonspitzen zu gesundheitlichen Auswirkungen führen, eine langfristige Beeinträchtigung der Gesundheit durch permanent hohe Ozonbelastungen aber zurzeit nicht nachweisbar ist;
- lungengängiger Feinstaub (PM10) als gutes Mass für die Erfassung luftschadstoffbedingter Erkrankungen dient.

Zahlreiche Studien aus Städten in aller Welt zeigen überdies, dass die Luftverschmutzung auch zu vorzeitigen Todesfällen führen kann. Eine Untersuchung der Sterbedaten in Schweizer Städten belegt diese Tatsache auch hierzulande (UVEK 1999). Die Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die menschliche Gesundheit wurden in Anlehnung an schweizerische Untersuchungen für die beiden Basler Kantone abgeschätzt (ISPM/LHA 2000) (Tab. 2-1).

Gesundheitsindikator	Anzahl Fälle pro Jahr
Sterblichkeit (vorzeitige Todesfälle)	260 (160 - 360)
Spitaleinweisungen (Atemwegserkrankungen sowie Herz- und Kreislauferkrankungen)	340 (140 - 560)
Chronische Bronchitis	340 (40 - 600)
Akute Bronchitis	3'620 (1'930 - 4'940)
Reduzierte Aktivitätstage	220'800 (189'000 - 251'000)
Asthmaanfälle	6'920 (3'700 - 10'000)

Tab. 2-1: *Jährliche Anzahl Fälle der Bevölkerung der Kantone BS und BL, die auf die Luftverschmutzung zurückzuführen sind (Zahlen in Klammern geben Bandbreite der Schätzungen an) (ISPM/LHA 2000)*

Die entsprechenden Kosten werden unter Verwendung der in der schweizerischen Untersuchung (UVEK 1999) angewendeten Kostensätze auf 280 bis 770 Millionen Franken pro Jahr geschätzt. Diese Zahl umfasst Arbeitsausfälle, medizinische Behandlungskosten und ansatzweise auch immaterielle Kosten.

2.2 Externe Kosten der Luftverschmutzung

Zusammenfassend verursacht die Luftverschmutzung gemäss Kap. 2.1.1 bis 2.1.3 also insgesamt jährliche Kosten, die in den beiden Basler Kantonen eine halbe bis eine Milliarde Franken jährlich betragen dürften (Tab. 2-2). Diese Schätzungen sind unvollständig und mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Die Zahlen sind jedoch vorsichtig geschätzt und enthalten nur die monetarisierbaren Teile der effektiven Schäden. Schäden an Kulturgütern beispielsweise benötigen eine objektweise Spezialuntersuchung und wurden nicht eingerechnet. Auch im Bereich der Gesundheitskosten fehlen noch Grundlagen. Zum Beispiel werden die Auswirkungen von Ozon nicht erfasst und bewertet. Die Schätzungen sind also als untere Bandbreite der effektiven Kosten zu betrachten.

	Jährliche Kosten (Millionen SFr.)
Gebäudeschäden	170 (120 - 220)
Waldschäden	15 (11 - 18)
Ernteeinbussen Landwirtschaft	1.5 (1 - 2)
Gesundheitsschäden	530 (280 - 770)
Total (gerundet)	720 (410 - 1'010)

Tab. 2-2: Schätzungen über die jährlichen externen Folgekosten der Luftverschmutzung in den Kantonen BS und BL in Millionen SFr.

Diese Schadenskosten werden nicht von den Verursachern getragen; sie belasten jedoch die Volkswirtschaft. Eine Abschätzung anhand der Emissionen zeigt, dass etwas mehr als die Hälfte der Kosten der Luftverschmutzung auf den motorisierten Verkehr zurückzuführen ist (ECONCEPT 1998). Die externen Kosten der Luftverschmutzung verdeutlichen den volkswirtschaftlichen Nutzen der Luftreinhaltepolitik.

3 Erfolgskontrolle des Luftreinhalteplans 1990

Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben im Februar 1990 den ersten Luftreinhalteplan beider Basel verabschiedet. Dieser erste Luftreinhalteplan hatte insgesamt 73 Massnahmen aufgenommen. Von diesen Massnahmen konnten bis heute 46 realisiert werden. 16 Massnahmen wurden sistiert bzw. deren Umsetzung abgelehnt und sind daher abzuschreiben. 11 Massnahmen wurden nur teilweise realisiert, befinden sich noch in der Umsetzungsphase, oder werden in anderer Form weiterverfolgt. Diese Massnahmen werden in den vorliegenden Luftreinhalteplan integriert und fortgeschrieben.

3.1 Stand der Umsetzung der Massnahmen

3.1.1 Realisierte Massnahmen

Die folgenden Massnahmen wurden erfolgreich umgesetzt, abgeschlossen oder in den ordentlichen Vollzug integriert.

Nr.	Massnahme	Vollzugsstand
V1.5	Info-Kampagne "umweltbewusstes Fahren"	BL/BS: Aktionsprogramm Eco-Drive von 1999 -2001 in Zusammenarbeit mit Fahrlehrerverband und TCS durchgeführt. Die Durchführung des Kursprogramms Eco-Drive wurde im Sommer 2001 vom TCS übernommen. 2004 wurde die Kampagne "Gentle Driver", die sich an Senioren richtet, von den Verwaltungen BS und BL durchgeführt.
V2.1	Grundlagen zur Beurteilung der Parkraum-Situation	BS: Erhebung im Rahmen des Verkehrsplans (Teilpan Parkierung) durchgeführt. Aktualisierung infolge der Einführung von Tempo-30-Zonen erforderlich. BL: In einigen Gemeinden 1993 durchgeführt; erheblicher Widerstand in anderen Gemeinden. Nachführung sistiert.
V2.2	Zonenspezif. Reduktion öff. Dauerparkplätze bei hoher Dichte (nur BS)	BS: Einführung Anwohnerparkkarte in allen PLZ-Kreisen der Stadt Basel erfolgt (ausser 4059 Bruderholz).
V2.3	Begrenzung Erstellungspflicht für private Parkplätze	BS: Erlass der Verordnung über die Erstellung von Parkplätzen für PW (PPV) 1993 erfolgt. Revision PPV 1998 erfolgt. BL: Im Rahmen der politischen Diskussion zum RBG vom Landrat abgelehnt.
V2.4	Erhöhung Parkgebühren	BS: Erhöhung Parkgebühren per 1996 innerhalb Cityring und am Bahnhof SBB. Innerstadtparkplätze sollen demnächst auch nachts gebührenpflichtig werden.
V2.6	Einführung Parkleitsystem	BL/BS: Einführung Parkleitsystem als Teil des Verkehrsleitsystems auf der A2 und in der Stadt Basel (Inbetriebnahme 2001).
V2.7	Bau P+R-Anlagen	BS: Standorte für P+R-Anlagen im Verkehrsplan (Teilpan Parkierung) ausgewiesen. BL: offene Situation nach Misserfolg P+R-Anlage Oberwil.

V4.1	Ausbau / Verbesserung öffentl. Nahverkehr (Bus, Tram)	BL/BS: Im Rahmen des Ausbauprogramms für den regionalen öffentlichen Verkehr sind in den letzten Jahren laufend schrittweise Ausbau- und Verbesserungsprojekte realisiert worden (z. B. Busnetzoptimierung, Einführung der Vorortslinien 10 und 11 im Bahnhof SBB). Weitere Schritte sind auch bei der Tarifierung erfolgt (Lancierung Job-Ticket) bzw. geplant. Im Vordergrund stehen dabei Vereinfachungen beim grenzüberschreitenden Verkehr.
V4.2	Verbesserungen Bahnverkehr (S-Bahn u.a.)	BL/BS: Im Rahmen des Ausbauprogramms für den regionalen öffentlichen Verkehr sind in den letzten Jahren laufend schrittweise Ausbau- und Verbesserungsprojekte realisiert worden (z. B. Einführung der 'grünen' und 'blauen' Regio-S-Bahn-Linien, Aufwerten des ÖV im Rahmen des Projekts EuroVile).
V4.3	Förderung Veloverkehr	BL/BS: Erstellung der geplanten Velowegnetze weitgehend abgeschlossen.
V4.4	Förderung Fussgängerverkehr	BL: Auf legislatorischer Ebene des Kantons abgeschlossen. Umsetzung erfolgt über die kommunale Nutzungsplanung. BS: Ratschlag an Grossen Rat für Fussgängerzone Freie Strasse vorgesehen.
V5.7	Vorbildliche Massnahmen verwaltungsintern	BL: Verordnung über das Parkieren auf Staatsareal mit restriktiver Zuteilung der Parkplätze und Erhöhung Parkgebühren BS: Kantonales USG mit restriktiver Zuteilung der Parkplätze und Erhöhung Parkgebühren
V6.3	Güterleitsystem zur Reduktion Leerfahrten	BL/BS: Nationale Leerfahrtenbörse wurde 1994 eingeführt. Begleitende Mitwirkung des Kantons BL in der entsprechenden Arbeitsgruppe.
V6.5	Verschärfung Abgasvorschriften schwere Motorwagen	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Seit 1994 laufende Anpassung an EU-Abgasnormen.
V6.6	Emissions- / leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Gesetz über die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) wurde 1997 beschlossen. Einführung LSVA per 1.1.2001.
V6.11	Abgaskontrolle Schwere Motorfahrzeuge	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat 1993 die obligatorische Abgaswartung für Diesel-Fahrzeuge eingeführt.
V6.12	Senkung Schwefelgehalt im Dieseltreibstoff	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat die Massnahme 1994 mit der Revision der LRV umgesetzt.
V7.1	Emissionsabhängige Landetaxen Flughafen Basel-Mulhouse	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. BS: parlam. Vorstoss Hügli von 1998 verlangt Prüfung schadstoffabhängige Landetaxen. Einführung schadstoffabhängige Landetaxen ("taxe gazeuse") durch Verwaltungsrat EuroAirport per 2003 beschlossen (entsprechend der Regelung auf den Flughäfen Zürich und Genf).
V7.2	Verschärfung Emissionsgrenzwerte Flugzeuge	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Stand Bund: Änderung der Verordnung über die Emissionen von Luftfahrzeugen per 10.01.96
E1.1	Verschärfte Em.begrenzung Feuerungen Heizöl EL und Erdgas <5 MW	BL/BS: NOx-Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft und Sanierungsfristen verkürzt. Erfassung und Sanierung der Anlagen erfolgt im Rahmen der Feuerungskontrolle.
E1.2	Verschärfte Em.begrenzung Feuerungen Heizöl EL und Erdgas >5 MW	BL/BS: NOx-Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft und Sanierungsfristen verkürzt. Sanierungen waren 1998 abgeschlossen.
E1.3	Verschärfte Em.begrenzung Feuerungen Heizöl S/M und Kohle	BL/BS: NOx-Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft. Alle Anlagen waren per 1992 umgestellt auf die Verbrennung von Heizöl EL oder Gas bzw. wurden an Fernheizung angeschlossen.
E1.4	Verschärfte Emissionsbegrenzung Holzfeuerungen (>70 kW)	BL/BS: NOx-Grenzwert wurde 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft.

E1.5	Verschärfte Emissionsbegrenzung stationäre Motoren und Gasturbinen	BL/BS: NO _x -Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft. Sanierungen laufen bis 2007.
E1.6	Verschärfte Emissionsbegrenzung Abfallverbrennungsanlagen	BL/BS: Verkürzung der Sanierungsfristen durch kantonale Verordnungen geregelt. Alle Sanierungen abgeschlossen.
E1.7	NO _x -Emissionsgrenzwerte für Heizkessel und Brenner	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat die Massnahme im Rahmen der Revision der LRV 1994 umgesetzt.
E1.10	Lenkungsabgabe auf Schwefelgehalt in Heizöl EL	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Die Verordnung über die Lenkungsabgabe auf den Schwefelgehalt im Heizöl EL wurde 1997 beschlossen.
E2.1	Förderung WKK und erneuerbare Energieträger	BL: Finanzielle Förderung entsprechender Vorhaben durch revidierte Verordnung über Förderungsbeiträge nach dem Energiegesetz. BS: Beitragssätze für Solaranlagen gemäss Energiespargesetz und Stromrücklieferatarife für dezentral erzeugte Elektrizität wurden erhöht.
E2.2	Erweiterung Instrumente für energiepolitische Massnahmen	BS: Verordnung zum Energiegesetz am 11.5.1999 verabschiedet. BL: Verordnung über die rationelle Energienutzung am 26.4.1994 verabschiedet (letzte Änderung 1.2.2000)
I1.1	Verschärfung allg. Emissionsbegrenzung für organische Stoffe	BL/BS: Verschärfung VOC-Grenzwerte 1990 durch kantonale Verordnungen erfolgt. Sanierungen bis 2002 (mit einzelnen Ausnahmen) abgeschlossen.
I1.2	Verschärfung allg. Emissionsbegrenzung für Stickoxide	BL/BS: Verschärfung NO _x -Grenzwert 1990 durch kantonale Verordnung erfolgt. Sanierungen abgeschlossen.
I1.3	Verschärfte Emissionsbegrenzung bei Beschichten/Bedrucken	BL/BS: Verkürzte Sanierungsfristen durch 1990 kantonale Verordnung erfolgt. Realisierung läuft über Modellprogramm Druckereigewerbe (vgl. Massnahme I2.2)
I1.4	Einführung Lenkungsabgabe auf VOC	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat die Verordnung über die Lenkungsabgabe auf VOC 1997 beschlossen. Die Ersterhebung erfolgte im Jahr 2000.
I1.5	Einschränkung Verbrauch VOC durch Verschärfung Stoffverordnung	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Massnahme mit Änderung Stoffverordnung 1991 teilweise erfüllt.
I2.1	Einführung Instrumente Emissionshandel	BL/BS: Emissionsgutschriften und Emissionsverbund wurden in den kantonalen USG 1992 aufgenommen. 1993/94 wurden insgesamt 4 Emissionsverbünde bewilligt. Aufgrund des geringen Marktvolumens sind keine weiteren Aktivitäten geplant.
I2.2	Modellprogramm Emissionsminderung Druckereigewerbe	BL/BS: Modellprogramm ist 1992 mit Pilotprojekten angelaufen. Seit 1994 Kooperationsvereinbarung mit Branchenverband VISCOM über freiwillige Anwendung emissionsarmer Verfahren und Produkte mit Positivliste der beteiligten Betriebe.
I2.3	Gasrückführung Benzintankstellen	BL/BS: Vorschriften durch kantonale Verordnungen zum LRP 1990 festgelegt. Die Sanierungen sind abgeschlossen.
I2.4	Emissionsminderung Grosstanklager	BL/BS: Vorschriften durch kantonale Verordnungen zum LRP 1990 festgelegt. Sanierungen Ende 2000 abgeschlossen.
I2.5	Info-Konzept Emissionsminderung Metallbranche	BL/BS: Fachtagung in Zusammenarbeit mit Branchenverband 1996 durchgeführt. Sanierung der Grosse mittlen abgeschlossen.
I2.6	Info-Konzept Emissionsminderung Farb- und Lackapplikationen	BL/BS: Erstellung eines ökologischen Devisierungssystems in Zusammenarbeit mit dem Malermeisterverband
I2.7	Förderung lösemittelarme Haushaltprodukte	BL/BS: Erstellung diverser Merkblätter und Informationsbroschüren zum Thema VOC-arme Produkte (in Zusammenarbeit mit Migros, Coop, Obi-Markt, Drogistenverband)
I2.8	Verwendung emissionsarme Produkte durch die öffentliche Hand	BL/BS: Erlass von Weisungen über ökologisches Bauen und ökologisches Beschaffungswesen

G1	Klimaökologische Grundlagenkarten für Raumplanung und Lufthygiene	BL/BS: Erstellung von Klimafunktionskarten durch das Geografische Institut der Universität Basel (Anschlussprojekt REKLIP), mit Planungshinweisen für Raumplanung.
R2	Massnahmen Siedlungsgestaltung	BL/BS: Folgende Massnahmen können exemplarisch aufgeführt werden: Aufwertung von Bahnhöfen als Verkehrsdrehscheiben und Dienstleistungszentren (Arlesheim, Pratteln, EuroVille, Basel St. Johann), Ausbau von Fussgängerzonen in Dorfkernen (z.B. Arlesheim, Pratteln, Therwil) sowie in der Innerstadt von Basel.
R3	Anpassung Erschliessungsgesetzgebung und -planung	BL: Die Erschliessung von Gewerbebezonen ist neuen Raumplanungs- und Baugesetz enthalten. Die ÖV-Erschliessung ist vom Vorhandensein einer finanziellen Trägerschaft abhängig. BS: Gesetzgebung wurde nicht angepasst, da die Konzentration auf wenige grosse Einzelprojekte möglich ist. Ausserdem sind alle Flächen in der Stadt Basel mehr oder weniger erschlossen. In Riehen und Bettingen wurde die Erschliessungsplanung aktualisiert.
R4	Überprüfung Randbedingungen gemäss REKLIP-Studie	Klimafunktionskarte wird bei grossen planerischen Vorhaben durch ARP BL und HPA BS mitberücksichtigt.

3.1.2 Abzuschreibende Massnahmen

Die folgenden Massnahmen konnten nicht realisiert werden oder wurden in der ursprünglichen Form abgelehnt. Sie werden nicht mehr weiterverfolgt und sind daher abzuschreiben.

Nr.	Massnahme	Vollzugsstand
V1.1	Temporeduktion auf Autobahnen	BL: Vorlage für versuchsweise Temporeduktion 1993 durch Volksabstimmung abgelehnt. Verkehrsleitsystem (ab 2001) soll Höchstgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Verkehrsbelastung regeln und Verkehrsfluss harmonisieren. BS: sistiert (Tempolimit 80km/h besteht bereits auf Autobahn A2)
V1.2	Temporeduktion auf Hauptverkehrsstrassen	BL: Vorlage für versuchsweise Temporeduktion durch Volksabstimmung abgelehnt BS: Massnahme sistiert; Konzentration auf Temporeduktion in Wohnquartieren (Massnahme V1.3)
V2.5	Parkierungsprivilegien für schadstoffarme Fahrzeuge	BL: Massnahme sistiert, mit punktuellen Ausnahmen (z.B. Sonderparkplätze für Leichtelektromobile ergänzt mit Stromtankstellen in Muttentz) BS: Sonderparkplätze für Elektrofahrzeuge in Riehen realisiert. Keine weiteren Aktivitäten geplant.
V5.1	Anpassung Strassenkapazität an ÖV-Angebote	BL/BS: Wird als Massnahme nicht weiterverfolgt; punktuelle Anpassungen erfolgt (Spurenreduktionen, Lichtsignalanlagen)
V5.2	Förderung Car Pooling	BL/BS: Pilotprojekt wurde mit unbefriedigendem Kosten-Nutzen-Verhältnis abgeschlossen. Keine Weiterführung vorgesehen.
V5.3	Prüfung Obligatorium für Pendlersammeltransporte	BL/BS: Wegen negativem Resultat der Massnahme V5.2 sistiert.
V5.5	Beschränkung spezif. Treibstoffverbrauch PW	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Massnahme wird in der vorgeschlagenen Form durch Bund nicht weiterverfolgt.
V6.1	Schaffung Arbeitsgruppe Güterverkehr	BL/BS: Arbeitsgruppe 1991 wegen zu geringem Handlungsspielraum wieder aufgelöst. Koordination mit Arbeiten auf Bundesebene werden weitergeführt.
V6.4	Sperrzonen für Diesel-Schwerverkehr	BL/BS: Massnahme wurde aus politischen Gründen nicht weiterverfolgt.
V6.9	Förderung Trolleybus (nur BS)	BS: Massnahme wurde geprüft und aus finanziellen Gründen (hohe Infrastrukturkosten) sistiert.

E1.8	Begrenzung Stickstoffgehalt Heizöl EL	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat den Antrag aus versorgungstechnischen und marktpolitischen Gründen abgelehnt.
E1.9	Beschränkung Verbrennung Spanplatten in Holzfeuerungen	BL/BS: Massnahme wird nicht weiterverfolgt, da zu wenig Kapazitäten für alternative Entsorgungswege vorhanden sind.
E1.11	Emissionsabgabe für Grossfeuerungsanlagen und Abfallverbrennungsanlagen	BL/BS: Massnahme wegen Doppelspurigkeit mit CO2-Gesetz sistiert.
I1.6	Erweiterung marktkonformer Steuerungsinstrumente	BL/BS: Machbarkeitsstudie über frachtorientierten Emissionshandel zeigte Probleme bezüglich Praxistauglichkeit; Vorschläge wurden nicht weiterverfolgt. BS: Studie über Umweltauswirkungen von abgaberechtlichen Erlassen. Keine weiteren Aktivitäten.
G2	Sonnenenergie- und Klimakataster	BL/BS: Massnahme wurde sistiert, da gemäss einer Umfrage bei einschlägigen Firmen zu wenig Nachfrage nach entsprechender Information besteht.
M1	Info- und Motivationskampagne	BL/BS: Vorlage für Kampagne durch kantonale Parlamente 1993 abgelehnt.

3.1.3 Fortzuschreibende Massnahmen

Die folgenden Massnahmen wurden teilweise realisiert, befinden sich noch in der Umsetzungsphase, oder werden in anderer Form weiterverfolgt. Diese Massnahmen werden in den vorliegenden Luftreinhalteplan integriert und fortgeschrieben.

Nr.	Massnahme	Vollzugsstand
V1.3	Tempo 30 in Wohnquartieren	BS: Flächendeckende Ausführung wird voraussichtlich bis Mitte 2004 abgeschlossen. BL: Nur einzelne Gemeinden haben Zonen realisiert bzw. beschlossen. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-2 (Strassenraumgestaltung und -organisation).
V1.4	Begleitmassnahmen zur Temporeduktion	BS: In Zusammenhang mit Einführung Tempo-30-Zonen realisiert BL: Nur einzelne Gemeinden haben Zonen realisiert bzw. beschlossen. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-2 (Strassenraumgestaltung und -organisation).
V3.1	Emissionsabhängige Fahrzeugsteuern	BL: Vorlage betreffend emissionsabhängigen Steuerrabatt bzw. Zuschlag vom Landrat abgelehnt BS: Rabatt von 5% für Fahrzeuge, die den neuesten Abgasnormen entsprechen, durch Änderung des Gesetzes über die Besteuerung von Motorfahrzeugen per 1997 eingeführt. Seit 1.1.2002 gilt ein Rabatt von 10% für Motorfahrzeuge, welche die Bestimmungen von EURO4 einhalten. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-7 (Ökologisierung Mfz-Steuern).
V3.2	Finanzielle Anreize für Elektrofahrzeuge	BL: Gemäss Verkehrsabgabegesetz erhalten Elektrofahrzeuge einen Steuerrabatt von 20%. Ausserdem werden Elektrofahrzeuge im Rahmen eines Pilotversuchs (Gemeinde Muttenz) gemäss Energiegesetz subventioniert. BS: Gemeinde Riehen ist von 1996-2001 am Grossversuch mit Elektromobilen des Programms Energie 2000 beteiligt. Ankauf von Elektromobilen wird vom Kanton und Gemeinde Riehen subventioniert (zusätzlich zu Bundesbeitrag). Weiterführung unter neuer Massnahme 1-7 (Ökologisierung Mfz-Steuern).

V5.4	Einführung Verkehrssystem-Management	BL/BS: Umsetzung dieser Massnahme wurde zugunsten Massnahme V5.2 zurückgestellt. Wegen negativem Resultat der Massnahme V5.2 sistiert. Stossrichtung wird in den neuen Massnahmen 1-2 (Strassenraumgestaltung und -organisation) und 1-9 (Integriertes Mobilitätsmarketing) weiterverfolgt.
V5.6	Abgaskontrolle Mofa	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Massnahme wurde aus Kosten-Nutzen-Überlegungen vom Bundesrat abgelehnt. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-13 (Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder).
V6.2	Förderungskonzept Umlagerung Strasse -> Schiene	BL/BS: Massnahme sistiert, da Handlungsspielraum für regionales Güterverkehrskonzept BS/BL sehr klein. Koordination mit Arbeiten auf Bundesebene wird weitergeführt. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-10 (Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn) und 1-11 (Optimierung der Transportketten im Güterverkehr).
V6.7	Förderung Pilotprojekte emissionsarme Antriebe	BL: Verschiedene Pilotprojekte (Methanol, Partikelfilter). Autobus AG Liestal hat 29 Busse mit CRT- oder Partikelfilter ausgerüstet. BS: Verschiedene Pilotprojekte. BVB hat 12 Busse mit Erdgasantrieb und 44 Busse mit CRT-Partikelfilter beschafft. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-4 (Emissionsminderung beim ÖV), 1-5 (Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen).
V6.8	Förderungskonzept Umrüstung / Ersatz ältere Nutzfahrzeuge	BL/BS: Massnahme wurde aus technischen Gründen und aus Kosten-Nutzen-Überlegungen sistiert. Massnahme wird in neuer Form weiterverfolgt. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-5 (Emissionsminderung beim ÖV) und 1-5 (Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen)
V6.10	Einführung Abgasgrenzwerte f. Baumaschinen / landw. Geräte	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat Anpassung an EU-Normen im Grundsatz beschlossen. Weiterführung unter neuer Massnahme 3-1 (Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten) und 3-2 (Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Bautransporten).
R1	Massnahmen Nutzungsplanung	BL: Im revidierten Regionalplan Siedlung wurden folgende lufthygienisch relevanten Zielsetzungen und Massnahmen berücksichtigt: Reduzierung übergrosser Bauzonen, Schutz ökologischer Vernetzungsachsen durch Siedlungstrenngürtel, verbesserte Abstimmung von Siedlung und Verkehr, Sicherung der ÖV-Erschliessung in noch unüberbauten Wohngebieten, Aufwertung von Bahnhofgebieten. Umsetzung auf Stufe Gemeinden erfolgt im Rahmen der kommunalen Nutzungspläne (z.B. Zonenplan). BS: Folgende Massnahmen haben zur Emissionsreduktion beigetragen: Förderung und Erhaltung von Wohnraum in der Stadt, verdichtetes Bauen durch höhere Ausnutzungsziffern, Abstimmung von Siedlung und Verkehr. Trotzdem ist es nicht gelungen, die stetige Verkehrszunahme auf Hochleistungsstrassen und an den Grenzübergängen trotz abnehmender Bevölkerungszahl zu bremsen. Die Stossrichtung dieser Massnahme wird teilweise in der neuen Massnahme 1-1 (Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen) weitergeführt.

3.2 Zwischenbilanz

Im Zusammenspiel mit dem Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung, den Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge und weiteren Massnahmen des Bundes hat der Luftreinhalteplan 1990 wesentlich zur Reduktion der Luftbelastung beigetragen. Eine detaillierte Bestandesaufnahme der Entwicklung der Emissionen und Immissionen befindet sich in Kapitel 4. Bezüglich der Umsetzung der Massnahmen lassen sich folgende Schlussfolgerungen herauskristallisieren:

- Technische Massnahmen zur Emissionsminderung konnten mit geringem Widerstand umgesetzt werden. Die quantitativen Wirkungen, die in den letzten Jahren zu einer Trendwende in der Luftbelastung geführt haben, sind zum grössten Teil auf technische Massnahmen (z.B. Katalysator beim PW, emissionsarme Technologien, industrielle Abluftreinigungsverfahren) zurückzuführen. Ein Teil der erzielten Erfolge wurde allerdings durch den - trotz Rezession - laufenden Wachstumsprozess von Verkehr und Wirtschaft wieder kompensiert.
- Die technischen Lösungen genügen aber auf die Dauer nicht. Entscheide in den Politikbereichen Verkehr, Energie, Raumplanung und Landwirtschaft bestimmen zunehmend die zukünftige Entwicklung der Luftschadstoffe. Die Anliegen der Luftreinhaltung müssen in diese Politikbereiche integriert werden.
- Es fällt auf, dass vor allem die Massnahmen, die an Verhaltensänderungen gekoppelt sind (Konsumverhalten, Mobilität), in der Umsetzung auf Schwierigkeiten stossen. Ein erheblicher Teil der im Luftreinhalteplan enthaltenen Massnahmen im Verkehrsbereich stiess bei der Umsetzung auf Widerstand; diese Massnahmen wurden abgelehnt oder sistiert.
- Der Zeitbedarf für die Realisierung von Massnahmen wurde unterschätzt. Insbesondere die Bereitstellung von neuen gesetzlichen Instrumenten ist sehr zeitaufwändig. Die Effekte werden deshalb erst mit entsprechenden Verzögerungen spürbar.

Die erwähnten Fakten decken sich weitgehend mit Erfahrungen aus andern Kantonen und auch mit den Einschätzungen auf gesamtschweizerischer Ebene (Knöpfel 1994). Bei der Ursachenanalyse müssen zunächst die heutigen politischen und strukturellen Rahmenbedingungen miteinbezogen werden:

- Das politische Umfeld in der Schweiz ist heute ungünstig für den Umweltschutz. Die aus Wirtschaftskreisen geforderte Deregulierung wird zunehmend auch als Abschaffung bestehender Umweltschutzvorschriften verstanden.
- Städte und Agglomerationsgemeinden haben einen beschränkten Handlungsspielraum für eine umweltfreundliche Verkehrspolitik. Einspracheverfahren können bis zu den zuständigen Bundesinstanzen weitergezogen werden und mit entsprechenden Verzögerungen verbunden sein. Häufig werden Verkehrsinteressen stärker gewichtet als der Umweltschutz.
- Für massgebliche Investitionen in den öffentlichen Verkehr fehlen zunehmend die Mittel. Zudem erhalten im Gegensatz zu Linien im Regionalverkehr Linien des Vororts- und Ortsverkehrs, die wichtige Träger des Agglomerationsverkehrs sind, (noch) keine Bundesbeiträge an die ungedeckten Betriebskosten.

Die Ursachen für den nur teilweisen Erfolg des Luftreinhalteplans von 1990 sollen aber nicht nur "extern" gesucht werden. Es sind auch Defizite in der Anlage des Luftreinhalteplans festzustellen:

- Der Luftreinhalteplan 1990 war zwar als Koordinationsinstrument konzipiert, das die Gesamtbelastung in einem vorbelasteten Gebiet reduzieren soll und alle hierzu notwendigen Massnahmen in diese Zielsetzung einbindet. Der Luftreinhalteplan hat also gewisse Analogien zu einem Richtplan gemäss Raumplanungsgesetz. Jedoch fehlte dem lufthygienischen Massnahmenplan von der Gesetzgebung her die Raumdimension: eine aktive Einflussnahme auf die siedlungsmässige oder wirtschaftliche Entwicklung ist nicht ableitbar.
- Auch die fehlende Verankerung des Luftreinhalteplans 1990 auf kantonaler Ebene muss kritisch hinterfragt werden. Aufgrund der auf einzelne Verwaltungsstellen verteilten Zuständigkeiten für die Umsetzung der Massnahmen war der Luftreinhalteplan als strategische Plattform schlecht geeignet. Damit war einerseits die Umsetzung gefährdet und ein wirksames Controlling nicht möglich, andererseits war auch die Kohärenz zwischen der Luftreinhaltepolitik und anderen Politikbereichen nicht optimal gewährleistet.

4 Luftschadstoffe und ihre Entwicklung

4.1 Emissionen

4.1.1 Methodik

In diesem Abschnitt werden die Emissionen folgender Luftschadstoffe bzw. klimaaktiver Gase im Zeitraum 1990 - 2010 quantifiziert:

- Schwefeldioxid (SO₂)
- Stickoxide (NO_x)
- Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)¹
- Ammoniak (NH₃)
- Feinstaub (PM₁₀)²
- Kohlendioxid (CO₂)
- Methan (CH₄)
- Lachgas (N₂O)

Der Hauptteil der Schadstoffemissionen in der Schweiz wird durch menschliche Tätigkeiten verursacht. Die relevanten anthropogenen Emissionsquellen werden analog der vom BUWAL verwendeten Systematik (BUWAL 1995) in Übereinstimmung mit dem standardisierten Emissionsinventar für den europäischen Raum, dem sogenannten CORINAIR³-Inventar der Europäischen Union, definiert. Gemäss dieser Systematik werden die Emission in folgenden 10 Quellengruppen dargestellt:

- Feuerungen Fernwärme
- Feuerungen Haushalte, Gewerbe, Dienstleistungen
- Feuerungen Industrie
- Industrielle und gewerbliche Prozesse
- Verteilung von Brenn- und Treibstoffen
- Verwendung von Lösungsmitteln
- Strassenverkehr
- Übrige mobile Quellen
- Abfallentsorgung
- Landwirtschaft

Eine detaillierte Übersicht der relevanten Emissionsaktivitäten in den einzelnen Quellengruppen ist in Tab. 4-1 zusammengestellt. Für die Ermittlung der Emissionen wurden einerseits Messungen oder Erhebungen verwendet, die allerdings nur für eine begrenzte Anzahl von grösseren industriellen bzw. gewerblichen Betrieben oder Grossfeuerungsanlagen vorliegen. Die übrigen Emissionen wurden durch Berechnungen ausgehend von Kenngrössen, die das Ausmass einer emissionsrelevanten Tätigkeit charakterisieren (z.B. Anzahl gefahrene Kilometer pro Jahr und Fahrzeugkategorie, jährliche Produktion eines Erzeugnisses, Verbrauch von Brennstoffen, Menge verbrannten Abfalls, Tierbestand oder landwirtschaftliche Anbaufläche) und Emissionsfaktoren, die die freigesetzte Schadstoffmenge pro Aktivitätseinheit angeben (z.B. pro gefahrenem Kilometer, oder pro Einheit produzierte Erzeugnisse bzw. verbrauchte Brennstoffe), durchgeführt.

¹ NMVOC: engl. Abk. für non-methane volatile organic compounds = flüchtige organische Verbindungen ohne Methan, ohne Fluorchlorkohlenwasserstoffe (gemäss Definition BUWAL)

² PM: engl. Abk. für particulate matter = Partikel; PM₁₀ = Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10 Mikrometer

³ CORINAIR: frz. Abk. für coordination d'information environnementale; projet "air"

Feuerungen Fernwärme

Heizkessel
Gasturbinen und Motoren

Feuerungen Haushalte, Gewerbe, Dienstleistungen

Heizkessel
Gasturbinen und Motoren

Feuerungen Industrie

Heizkessel
Gasturbinen und Motoren
Prozessfeuerungen, Metallindustrie
 Eisengiessereien
 Buntmetallgiessereien
 Aluminium-Umschmelzen
Prozessfeuerungen, Industrie der Steine und Erden
 Mischgut-Produktion
 Ziegeleien
 Feinkeramik-Produktion
Gastrocknung

Industrielle und gewerbliche Prozesse

Strassenbelagsarbeiten
Holzbearbeitung
Lebensmittelherstellung
 Brot-Produktion
 Wein-Produktion
 Bierbrauereien
 Branntwein-Produktion
 Fleischräuchereien
 Müllereien
 Kaffeeröstereien
Übrige industrielle und gewerbliche Prozesse
 Verzinkereien
 Schwefelsäure-Produktion
 Salzsäure-Produktion
 Korrosionsschutz im Freien
 Kühlanlagen

Verteilung von Brenn- und Treibstoffen

Benzinumschlag
 Tanklager
 Tankstellen
Gasverteilung

Verwendung von Lösungsmitteln

Farbanwendung Bau und Industrie
Metallentfettung
Chemische Industrie
Kunststoffverarbeitung
Druckereien
Klebstoffanwendung
Holzschutzmittelanwendung
Gebäudereinigung Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen
Medizinische Praxen

Übriges Gesundheitswesen

Verwendung lösungsmittelhaltiger Haushaltsprodukte
 Reinigungs- und Lösungsmittel
 Spraydosen
 Farben und Lacke
Chemisch-Reinigung
Wissenschaftliche Laboratorien
Tankreinigung
Papier-/Kartonproduktion
Spraydosen, Industrie/Gewerbe

Strassenverkehr

Personenwagen
Lieferwagen
Schwere Nutzfahrzeuge
Mofas
Motorräder
Reisebusse
Linienbusse

Übrige mobile Quellen

Offroad Fahrzeuge und Maschinen
 Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen
 Forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen
 Baumaschinen und Baustellenfahrzeuge
 Industriefahrzeuge
 Gartenpflege
Schienenverkehr
Schifffahrt
Luftfahrt

Abfallentsorgung

Kehrichtverbrennung
Sondermüllverbrennung
Kehrichtdeponien
Kläranlagen
Abfallverbrennung in Haushalten (illegal)
Bauabfall- Verbrennung
Spitalabfall-Verbrennung
Kabelabbrand
Klärschlammverbrennung
Klärschlammaustrag
Abfallverbrennung Landwirtschaft
Abfallverbrennung Forstwirtschaft

Landwirtschaft

Landwirtschaftliche Nutzflächen
Nutztierhaltung, Fermentation
Nutztierhaltung, Exkremente

Tab. 4-1: Übersicht der wichtigsten Emissionsaktivitäten

Um eine vorausschauende Luftreinhaltepolitik betreiben zu können, sind auch Kenntnisse über die zeitliche Entwicklung der Emissionen notwendig. Die Berechnung der Emissionen bis 2010 wurde in Anlehnung an die vom BUWAL für die Verkehrs- und Wirtschaftsentwicklung prognostizierten Wachstumsraten und die Veränderungen von Emissionsfaktoren aufgrund der Auswirkung emissionsmindernder Massnahmen durchgeführt. Dabei wurde jene Massnahmen berücksichtigt, die bis Ende 2000 rechtskräftig beschlossen und konkret festgelegt waren (z.B. als Verordnung). Dazu gehören insbesondere:

- Luftreinhalteverordnung (LRV) 1986, inkl. Verschärfungen von 1992, 1997 und 1999
- EURO2 (neue europäische Abgasvorschriften für leichte und schwere Motorwagen; wurden in der Schweiz ab 1995/1996 übernommen)
- Abgaswartungspflicht für Strassenfahrzeuge mit Benzin- und Dieselmotoren
- Abgasvorschriften EURO3 (2000/2001)
- Abgasvorschriften EURO4 (ab 2005/2006)
- Abgasvorschriften EURO5 (ab 2008/2009)
- Einführung einer Lenkungsabgabe auf dem Schwefelgehalt von Heizöl EL⁴
- stufenweise Einführung einer Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)⁵
- Einführung einer leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe mit emissionsabhängiger Ausgestaltung des Abgabensatzes
- Bilaterale Verträge Schweiz/EU; Landverkehrsabkommen (Aufhebung der 28t-Limite für schwere Nutzfahrzeuge)
- Neuausrichtung der Agrarpolitik im Rahmen des neuen Landwirtschaftsgesetzes⁶ und dessen Ausführungsverordnungen
- Aktionsprogramm Energie 2000 und Nachfolgeprogramm EnergieSchweiz (inkl. Energiegesetzgebung, Förderprogramme)

Das CO₂-Gesetz wurde hingegen noch nicht berücksichtigt, da noch zu wenig konkret ist, wie das darin angestrebte Reduktionsziel erreicht werden soll.

Im Folgenden wird die Berechnungsmethodik für die einzelnen Quellengruppen näher erläutert.

Feuerungsanlagen

Die Emissionen der Feuerungsanlagen in den Bereichen Fernwärme, Haushalte/Gewerbe/ Dienstleistungen sowie Industrie wurden anhand der jeweiligen Energieverbräuche ermittelt. Die Angaben basieren auf den Energiestatistiken der Kantone BS (Kanton BS 1995) und BL (Statistisches Amt BL 1996) sowie ergänzender Angaben der Feuerungskontrolle und aus Emissionserklärungen von Grossbetrieben. Für die Trendentwicklung des Gesamtenergiebedarfs im Bereich Haushalte/ Gewerbe/ Dienstleistungen wurde mangels kantonaler Prognosen auf die Angaben des BUWAL abgestellt (BUWAL 1995b). Die Verteilung auf die einzelnen Energieträger (Heizöl, Erdgas) und den Fernwärmesektor wurde anhand von Angaben der Industriellen Werke Basel (IWB 1996) durchgeführt. Dabei wurde angenommen, dass bezüglich der Fernwärme im Kanton BS ein bis 2010 erschliessbares Potential von 240 GWh vorhanden ist, und dass der Erdgasverbrauch bis 2005 um 2% pro Jahr sowie ab 2005 bis 2010 um 1% zunimmt. Bei den Industriefeuerungen wurden geplante Emissionsminderungsmassnahmen berücksichtigt; der Energieverbrauch dieser Anlagen wurde für die Trendentwicklung als konstant angenommen

⁴ Verordnung über die Lenkungsabgabe auf Heizöl «Extraleicht» mit einem Schwefelgehalt von mehr als 0,1 Prozent (HELV) vom 12. November 1997; SR 814.013.22

⁵ Verordnung über die Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen (VOCV) vom 12. November 1997; SR 814.013.21

⁶ Bundesgesetz vom 3. Oktober 1951 über die Förderung der Landwirtschaft und die Erhaltung des Bauernstandes; SR 910.1

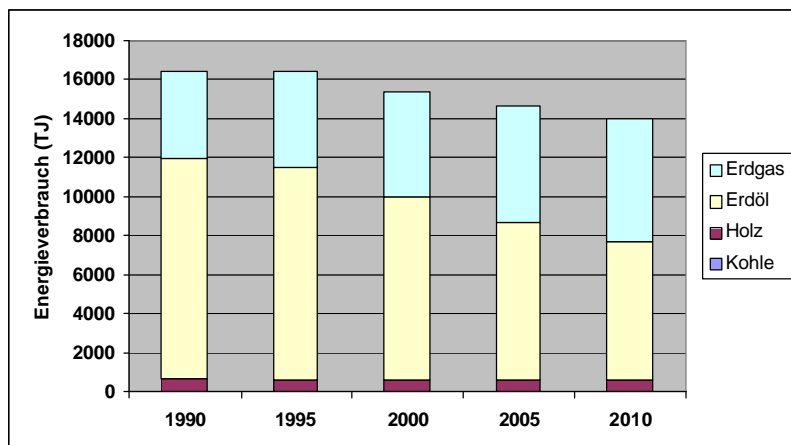


Abb. 4-1: Trendentwicklung Endenergieverbrauch der Feuerungsanlagen im Bereich Haushalte/ Gewerbe/ Dienstleistungen in den Kantonen BS und BL

Industrielle/ gewerbliche Prozesse und Lösungsmittelanwendung

Die Emissionen wurden einerseits aus Emissionserklärungen der betroffenen Betriebe entnommen, andererseits anhand von Produktionsdaten ermittelt oder ausgehend von der Arbeitsplatzstatistik mit branchenspezifischen Emissionsfaktoren (BUWAL 1995c) berechnet. Für die Ermittlung der Trendentwicklung wurden bereits eingeleitete Emissionsminderungsmaßnahmen berücksichtigt; ansonsten folgt diese der gesamtschweizerischen Entwicklung. Bezüglich der zukünftigen Auswirkung der VOC-Lenkungsabgabe lagen noch wenig verlässliche Anhaltspunkte vor. Aus diesem Grund wurde vereinfacht angenommen, dass die VOC-Lenkungsabgabe bezogen auf die Basisentwicklung gemäss BUWAL eine zusätzliche Minderung der NMVOC-Emissionen von 10 Prozent im Zeitraum 2001 - 2005 bzw. von 15 Prozent im Zeitraum 2006 - 2010 bewirkt.

Verteilung von Brenn- und Treibstoffen

Die Emissionen, die durch Verdampfung beim Benzinumschlag in den Tanklagern der Rheinhäfen entstehen, wurden anhand des Benzinumschlags und spezieller Emissionsfaktoren berechnet (Weyer 1999). Die ablufttechnische Nachrüstung der Tanklager wurde einzelfallweise berücksichtigt. Die entsprechenden Emissionen der Tankstellen wurden analog ermittelt, wobei die graduelle Nachrüstung der Tankstellen mit Gaspendelsystemen berücksichtigt wurde. Die Emissionen, die durch Leckagen bei der Erdgasverteilung entstehen, wurden aufgrund von Angaben der Industriellen Werke Basel (IWB 2000) ermittelt. Die Trendentwicklung des Benzinabsatzes wurde anhand der BUWAL-Prognosen abgeschätzt; beim Erdgasverbrauch wurde auf Prognosen der IWB abgestellt (siehe Abschnitt "Feuerungsanlagen").

Strassenverkehr

Die Emissionen des Strassenverkehrs wurden ausgehend vom Verkehrsmengengerüst des Gesamtverkehrsmodells (GVM) der Region Basel (Abay & Meier / Rapp 1993, 1994) ermittelt, wobei dieses durch weitere Fahrzeugkategorien (Reisebusse, Linienbusse, Motorräder, Motorfahrzeuge) ergänzt wurde (Infras 1994, 1996, 1998, 2003a, 2004). Die Berechnung der Emissionen erfolgte nach der vom BUWAL verwendeten Methodik (BUWAL 1995a, BUWAL 2004). Es werden demnach drei Emissionskategorien unterschieden:

- **„Warme“ Emissionen:** Diese beziehen sich auf den warmen Motorbetriebszustand. Sie werden differenziert nach Bezugsjahr, Fahrzeugkategorie, Verkehrssituation und Längsneigung betrachtet und anhand der Fahrleistung berechnet.
- **Zusatzemissionen durch Starts:** Die bei Kalt- und Kühlstarts anfallenden Zusatzemissionen werden anhand der geschätzten Anzahl Startvorgänge berechnet.
- **Verdampfungsemissionen**
Für Personen- und Lieferwagen werden zwei Arten von Verdampfungsemissionen berechnet:

- Emissionen unmittelbar nach dem Abstellen des Motors durch erhöhte Motortemperaturen (Warm-, Heissabstellen);
- Tankatmungsemission, bedingt durch die täglichen Temperaturschwankungen.

Für die Berechnung der Trendentwicklung wurde grundsätzlich auf die mit dem GVM erstellte Prognose für 2010 (Abay & Meier 1995) abgestellt. Beim Schwerverkehr wurde zusätzlich die Aufhebung der 28t-Limite durch das im Rahmen der bilateralen Verträge abgeschlossene Landverkehrsabkommen bei gleichzeitiger Einführung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe berücksichtigt (Infras 1999). Die Annahmen für diese verkehrlichen Entwicklungen basieren auf den Berichten des Dienstes für Gesamtverkehrsfragen (GVF 1999). Im Vergleich zur Entwicklung mit Beibehaltung der 28t-Limite resultieren etwas geringere Fahrleistungen beim Schwerverkehr, die auf die verbesserte mittlere Auslastung der LW zurückzuführen ist (Abb. 4-2).

Die verwendeten Emissionsfaktoren (BUWAL 2004) berücksichtigen auch die zukünftigen Abgasvorschriften EURO4 und EURO5.

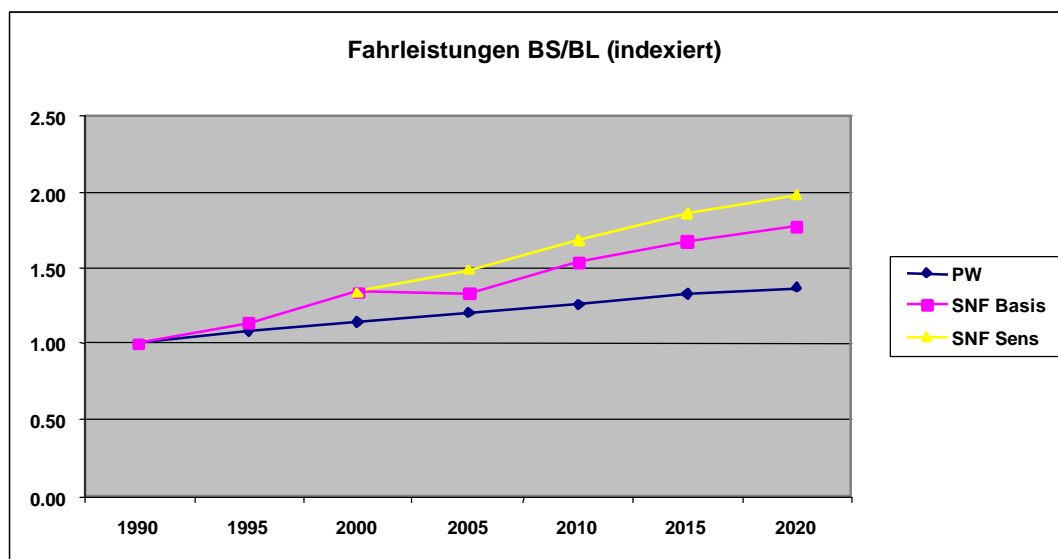


Abb. 4-2: Entwicklung der Fahrleistungen des Strassenverkehrs in den Kantonen BS und BL

PW: Personenwagen

SNF Basis: Schwere Nutzfahrzeuge, Trendentwicklung nach Einführung 40t-Limite und LSVA

SNF Sens: Schwere Nutzfahrzeuge, Sensitivitätsszenario unter Beibehaltung der 28t-Limite

Übrige mobile Quellen

Die Emissionen dieser Quellengruppe wurden grösstenteils anhand von geeigneten Leitgrössen, die für die Aktivität der jeweiligen Emissionskategorien repräsentativ sind, aus den gesamtschweizerischen Emissionen (BUWAL 1996d) proportional heruntergerechnet (EWI 1995). Es wurden folgende Leitgrössen verwendet:

- Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen: Anzahl Traktoren
- Forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen: produktive Waldfläche
- Baumaschinen und Baustellenfahrzeuge: Bautätigkeitsindex
- Industriefahrzeuge: Anzahl Fahrzeuge des Industriesektors
- Gartenpflege: Fläche der Erholungs- und Grünanlagen gemäss Arealstatistik
- Schienenverkehr: geschätzte Fahrleistung aufgrund der Anzahl Diesel-Lokomotiven und Kleinfahrzeugen

Die Trendentwicklung dieser Emissionskategorien folgt den gesamtschweizerischen Prognosen und berücksichtigt keine allfällige Einführung von Abgasvorschriften für Baumaschinen oder landwirtschaftliche Fahrzeuge.

Die Emissionen der Schifffahrt wurden anhand von Fahrleistungen, die aus der Rheinschiffahrtstatistik entnommen wurden, berechnet (Infras 2003b). Die Emissionen des Flugverkehrs wurden anhand der Flugbewegungen auf dem Euroairport Basel-Mulhouse und von Emissionsfaktoren des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) berechnet (EWI 1996). Die Emissionen umfassen nur den Start- und Landezyklus (LTO-Zyklus) bis zu einer Flughöhe von ca. 1000 m. Die Trendentwicklung geht von einem Wachstum des Flugverkehrs von 3 Prozent pro Jahr im Zeitraum 2000-2010 aus⁷.

Abfallentsorgung

Die Emissionen wurden einerseits aus Emissionserklärungen der betroffenen Betriebe entnommen, andererseits anhand von Abfallmengendaten ermittelt oder ausgehend von der Arbeitsplatzstatistik mit sektorspezifischen Emissionsfaktoren (BUWAL 1995c) berechnet. Die Nachrüstung der Kehrichtverbrennungsanlage und weiterer Abfallverbrennungsanlagen mit Abgasreinigungsanlagen wurde einzelfallweise berücksichtigt, ansonsten folgt die Trendprognose der gesamtschweizerischen Entwicklung. Die Emissionen aus Deponien wurden ausgehend von den kantonalen Abfallstatistiken mit einem Berechnungsmodell des BUWAL ermittelt (BUWAL 1996e).

Landwirtschaft

Die Emissionen aus der Landwirtschaft wurden anhand von Grundlagedaten über die landwirtschaftlichen Nutzflächen (BFS 1990, Statistisches Amt BL 1995) sowie über den Viehbestand (BFS 1993, Statistisches Amt BL 1995) mit nutzungsspezifischen bzw. tierbezogenen Emissionsfaktoren (BUWAL 1995c) berechnet. Für die Entwicklungsperspektiven wurde eine teilweise Umnutzung der landwirtschaftlichen Nutzflächen angenommen (EVD 1994, LZE 1995). Die Entwicklung des Viehbestandes wurde anhand von Prognosen des schweizerischen Bauernverbands und des Landwirtschaftlichen Zentrums Ebenrain abgeschätzt.

Sonderfall PM10-Emissionen

Die PM10-Emissionen wurden - wo nicht anders spezifiziert - gemäss den methodischen Ansätzen und Emissionsfaktoren des BUWAL hergeleitet (BUWAL 2001). Gemäss neueren Untersuchungen liegen die PM10-Emissionen des Schienenverkehrs erheblich tiefer als ursprünglich angenommen (BUWAL 2002). Diese Aktualisierung ist in den vorliegenden Zahlen berücksichtigt. Die PM10-Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung beim Strassenverkehr wurden ebenfalls auf der Basis der neuesten Untersuchungen hergeleitet (PSI/EMPA 2003, Infras 2004).

⁷ Die Trendentwicklung bei der Luftfahrt ist jedoch aufgrund der aktuellen wirtschaftlichen Situation in diesem Bereich ungewiss.

4.1.2 Schwefeldioxid (SO₂)

Die Emissionen von Schwefeldioxid (SO₂) in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 knapp 1'000 Tonnen. SO₂ entsteht bei der Verbrennung von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen.

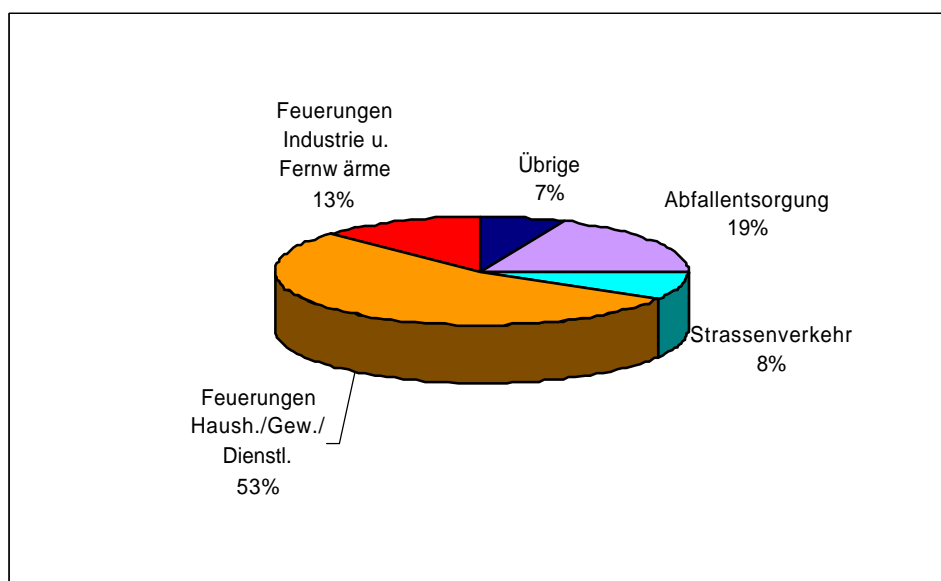


Abb. 4-3: SO₂-Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

Hauptquellen von SO₂-Emissionen sind die Heizungen von Haushalten, Gewerbe und Dienstleistungen sowie die Grossfeuerungsanlagen der Industrie und der Fernwärmeheizwerke, die im Jahr 2000 zusammen rund zwei Drittel der Emissionen verursachten (Abb. 4-3). Ein weiterer beträchtlicher Beitrag stammt aus der Abfallverbrennung, während der Strassenverkehr (Dieselmotoren) nur einen geringen Anteil liefert. Die Emissionen von SO₂ sind bereits seit den achtziger Jahren erheblich reduziert worden. Seit 1990 sind die Emissionen nochmals halbiert worden (Tab. 4-1, Abb. 4-4). Die Reduktion des Schwefelgehalts im Heizöl, das faktische Verbot von Schwerölfeuerungen durch die kantonalen Wintersmog-Verordnungen sowie die verschärften Emissionsbegrenzungen des Luftreinhalteplans von 1990, die Substitution von Öl und Kohle durch Erdgas und durch die Energiepolitik ausgelöste Sparmassnahmen haben zu diesem markanten und nachhaltigen Rückgang der Emissionen geführt. Die SO₂-Emissionen werden bis 2010 voraussichtlich weiter leicht zurückgehen.

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	171	14	15	19	22
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	771	747	505	439	388
Feuerungen Industrie	650	114	108	108	108
Industrielle und gewerbliche Prozesse	34	34	34	34	34
Strassenverkehr	199	99	80	6	6
Übrige mobile Quellen	66	29	28	25	23
Abfallentsorgung	214	213	178	184	197
Total (gerundet)	2110	1250	950	820	780

Tab. 4-1: SO₂-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

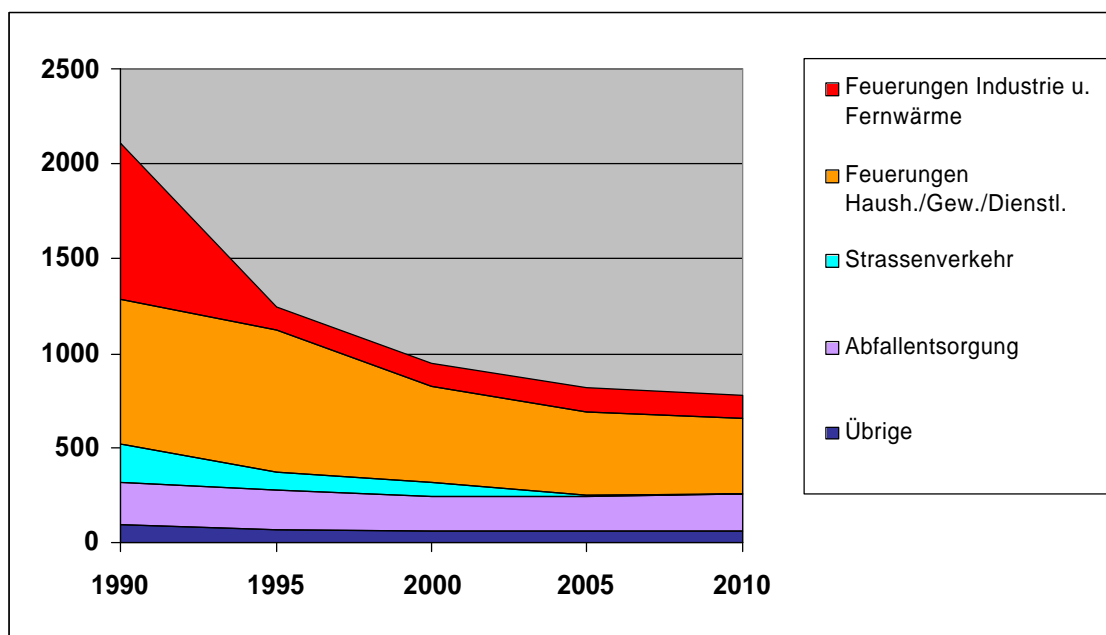


Abb. 4.4: SO₂-Emissionen der Kantone BS und BL 1990 - 2010 (Tonnen/Jahr)

4.1.3 Stickoxide (NO_x)

Die Emissionen von Stickoxiden (NO_x) in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 rund 5'350 Tonnen. NO_x-Emissionen entstehen bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen, insbesondere bei hohen Verbrennungstemperaturen. Hauptquelle der NO_x-Emissionen ist der motorisierte Strassenverkehr; der im Jahr 2000 61% der Gesamtemissionen verursachte (Abb. 4-5).

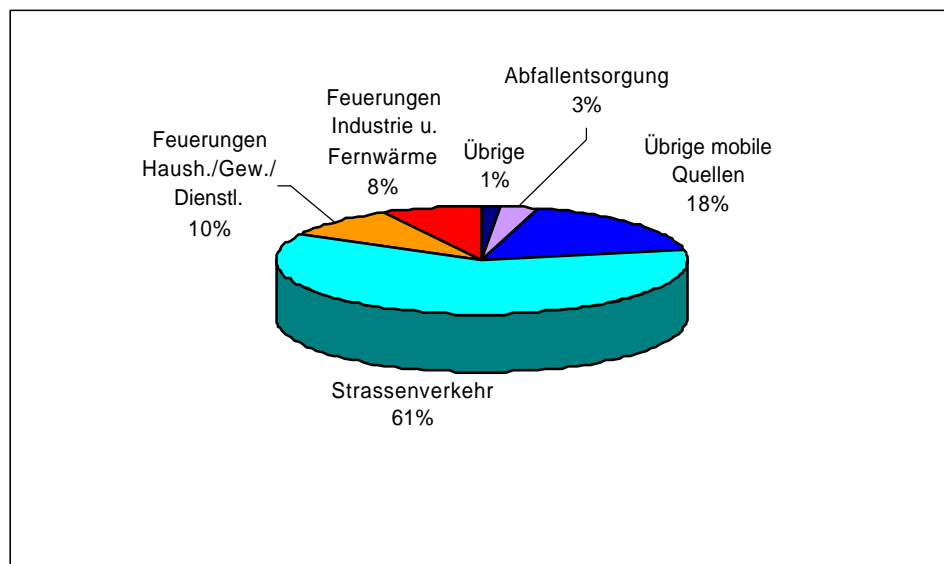


Abb. 4-5: NO_x-Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

Weitere Beiträge stammen von den übrigen mobilen Quellen (insbesondere von Baumaschinen) und aus den Feuerungsanlagen. Die Emissionen von NO_x erreichten Mitte der 80er Jahre den Höchststand. Sie sind seit 1990 um knapp 40% reduziert worden (Tab. 4-2, Abb. 4-6). Dies ist hauptsächlich durch die Einführung des Katalysators beim Personenwagen, durch Abluftreinigungs-

verfahren bei Abfallverbrennungsanlagen und durch NO_x-arme Verbrennungstechnik bei den Feuerungsanlagen erreicht worden. Rund ein Drittel der grossen Öl- und Gasfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 1 MW musste lufthygienisch nachgerüstet werden. Seit Anfang 1993 dürfen gemäss LRV nur noch Öl- und Gasfeuerungen installiert werden, die den neuen Low-NO_x-Normen entsprechen. Der NO_x-Ausstoss dieser emissionsarmen Anlagen - mit gleichzeitig besserem Wirkungsgrad - ist nur noch etwa halb so gross wie bei herkömmlichen Anlagen. Aufgrund der Bestimmungen des Luftreinhalteplans beider Basel müssen in den lufthygienisch übermässig belasteten Gebieten auch bestehende Öl- und Gasfeuerungen mit einem Alter von über 15 Jahren und einer Leistung von mehr als 70 Kilowatt ebenfalls diesen neuen Normen angepasst werden. In der Basler Kehrichtverwertungsanlage konnte die Stickoxid-Emission durch die erweiterte Rauchgasreinigungsanlage ab 1998 um rund 400 Tonnen pro Jahr gesenkt werden. 1995 wurde die regionale Sondermüllverbrennungsanlage der Ciba (heute: Valorec) in Betrieb genommen. Dank einer aufwendigen Rauchgasreinigung kann der anfallende Sondermüll mit Emissionsbedingungen weit unter den Limiten der LRV entsorgt werden kann. Auch die beiden grossen Klärschlammverbrennungsanlagen konnten ihre Stickoxidemissionen um 70-90% reduzieren.

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	364	254	211	274	330
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	875	719	495	358	335
Feuerungen Industrie	681	391	205	205	205
Industrielle und gewerbliche Prozesse	34	33	33	33	33
Strassenverkehr	4694	3726	3247	2769	2147
Übrige mobile Quellen	916	900	957	1047	1113
Abfallentsorgung	869	600	161	157	152
Landwirtschaft	49	46	45	42	39
Total (gerundet)	8480	6670	5350	4880	4350

Tab. 4-2: NO_x-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

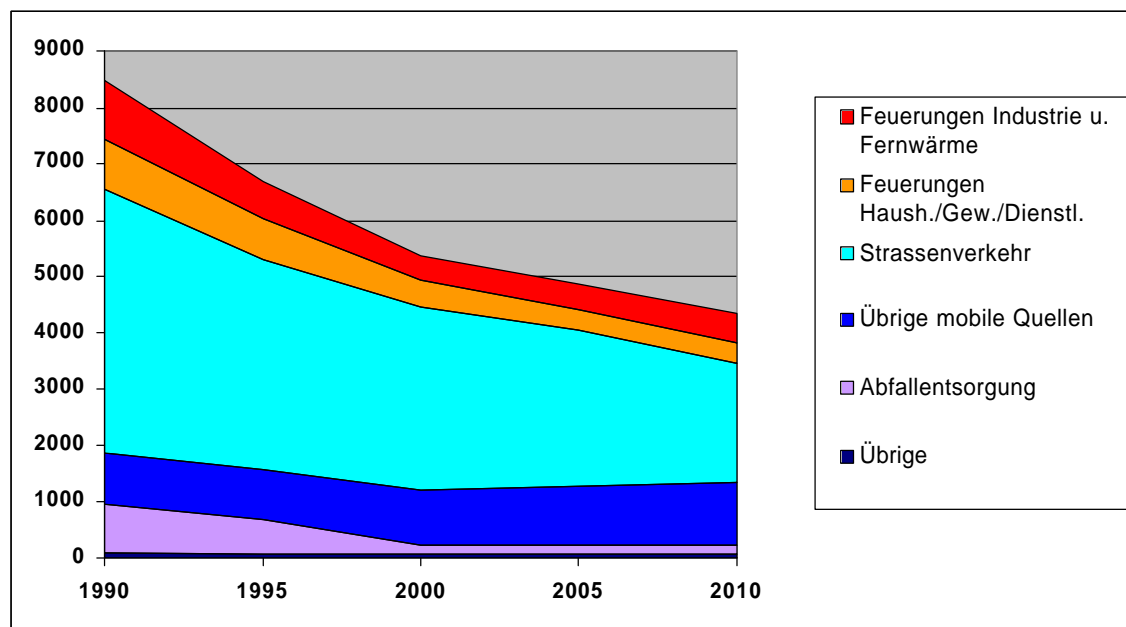


Abb. 4-6: NO_x-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

Die NO_x-Emissionen werden sich gemäss Trendprognose voraussichtlich bis 2010 auf rund 4'350 Tonnen vermindern. Diese Reduktion ist auf die geplante Verschärfung der Abgasvorschriften beim Strassenverkehr gemäss EURO4 (ab 2005/2006) und EURO5 (ab 2008/2009) zurückzuführen. Der Anteil der Lastwagen an den NO_x-Emissionen wird jedoch weiterhin ansteigen (Abb. 4-7). Bereits im Jahr 2000 übertrafen die NO_x-Emissionen des motorisierten Güterverkehrs diejenigen des Personenverkehrs um rund die Hälfte.

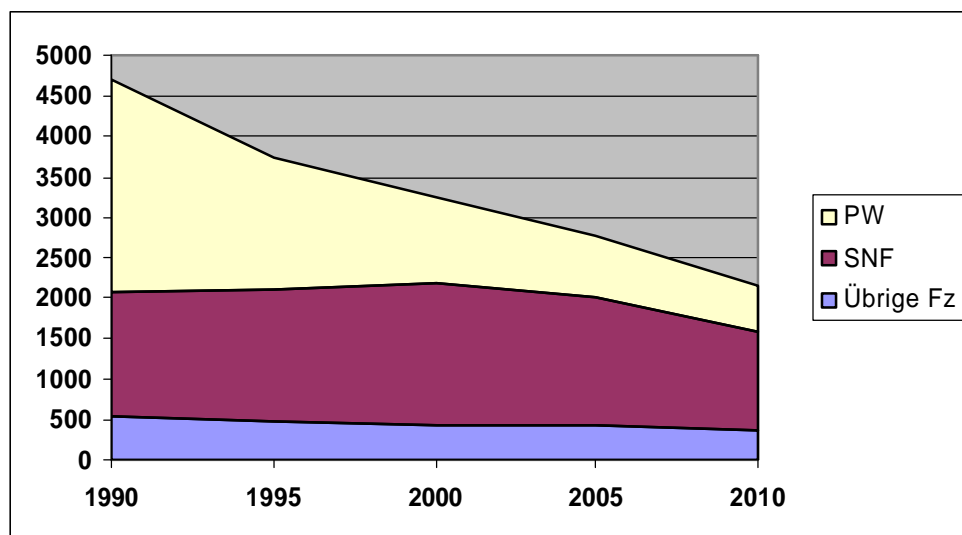


Abb. 4-7: NO_x -Emissionen des Strassenverkehrs in den Kantonen BS und BL 1990-2010, aufgeteilt nach Fahrzeugkategorien PW (Personenwagen) und SNF (schwere Nutzfahrzeuge) (Angaben in Tonnen/Jahr)

4.1.4 Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)

Die Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 rund 8'700 Tonnen. Die Stoffgruppe der NMVOC umfasst ein breites Spektrum verschiedener organisch-chemischer Substanzen. Zu den NMVOC zählen hauptsächlich organische Lösemittel, Benzindämpfe und unverbrannte Kohlenwasserstoffe in Fahrzeugabgasen. Hauptquelle der NMVOC ist die Anwendung von Lösemitteln und lösemittelhaltigen Produkten, die knapp zwei Drittel der Gesamtemissionen verursacht (Abb. 4-8).

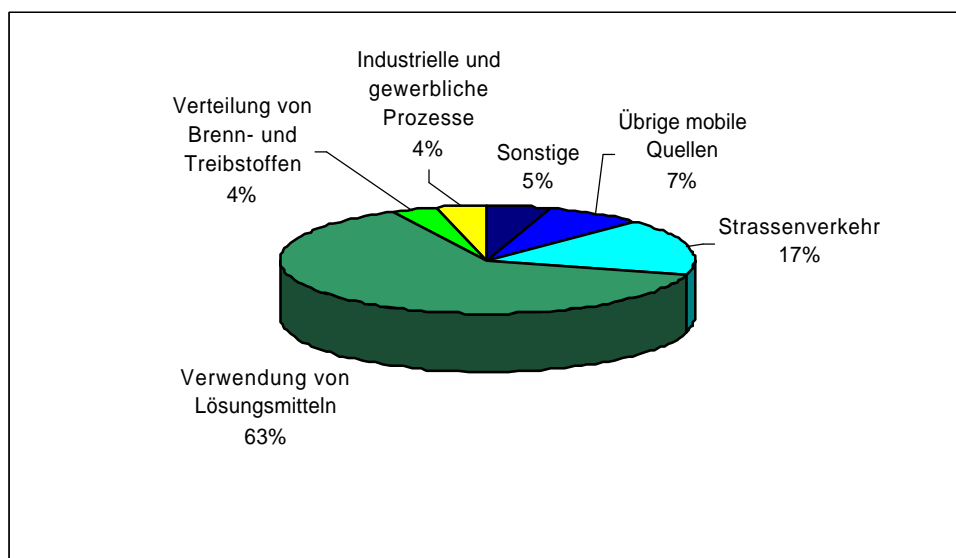


Abb. 4-8: NMVOC-Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

In dieser Hauptverursachergruppe sind insbesondere folgende Verursacherbereiche zu nennen: Anwendung von Farben und Lacken, chemische Industrie, Haushaltsprodukte, Gebäudereinigung, Metallreinigung, Druckereien (Abb. 4-9). Weitere wichtige Verursacher sind der motorisierte Strassenverkehr und die übrigen mobilen Quellen, wobei bei letzteren die Rasenmäher von Bedeutung sind.

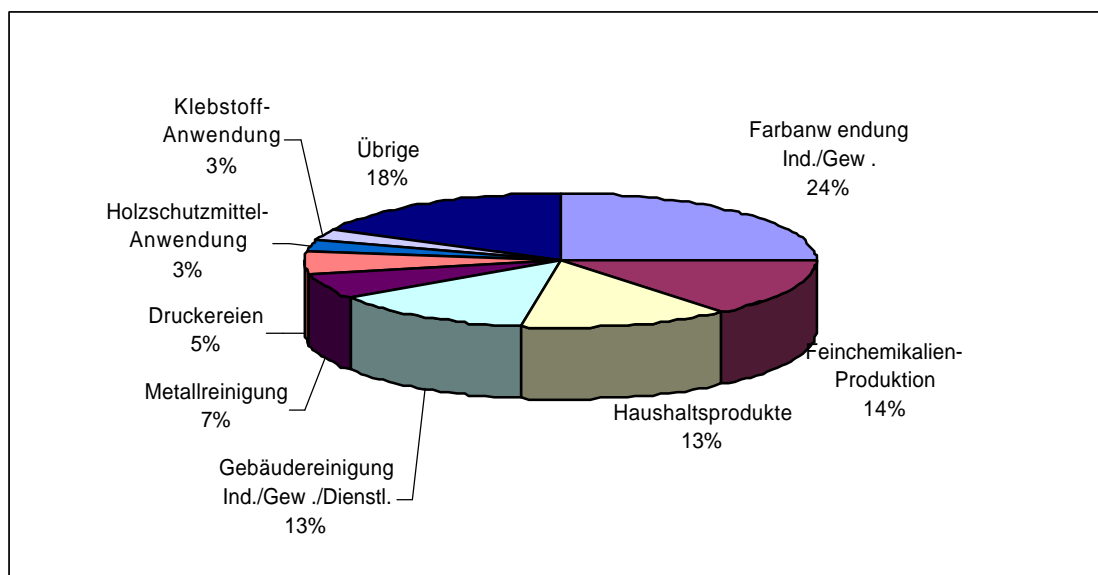


Abb. 4-9: NMVOC-Emissionen bei der Verwendung von Lösemitteln in den Kantonen BS und BL im Jahr 2000; Anteile der wichtigsten Anwendungsbereiche

Die Emissionen von NMVOC erreichten Mitte der 80er Jahre ihren Höchststand. Sie sind seit 1990 von rund 19'000 Tonnen mehr als halbiert worden (Tab. 4-3, Abb. 4-10).

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	7	5	4	5	6
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	122	103	82	60	58
Feuerungen Industrie	34	30	25	26	26
Industrielle und gewerbliche Prozesse	370	348	343	337	332
Verteilung von Brenn- und Treibstoffen	2'122	721	311	312	320
Verwendung von Lösungsmitteln	10'898	6'626	5'516	5'028	4'532
Strassenverkehr	4'283	2'338	1'461	897	599
Übrige mobile Quellen	600	621	653	697	716
Abfallentsorgung	346	185	157	143	97
Landwirtschaft	174	167	165	163	161
Total (gerundet)	18'960	11'140	8'720	7'670	6'850

Tab. 4-3: NMVOC-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

Dies ist vor allem durch die Installierung von Abluftreinigungsanlagen in der chemischen Industrie zurückzuführen, wobei eine Emissionsreduktion von über 4'000 Tonnen pro Jahr erzielt werden konnte. Ein weiterer relevanter Reduktionsbeitrag von rund 1'300 Tonnen pro Jahr wurde durch die lufthygienische Sanierung der Benzintanklager erbracht. Weitere Senkungen des NMVOC-Ausstosses ergaben sich durch die Ausrüstung der Tankstellen mit Gaspendelsystemen und durch lufthygienische Massnahmen in weiteren industriellen und gewerblichen Branchen (z.B. Druckereien, Metallindustrie, Malergewerbe, Textilreinigung). Auch die Einführung des Katalysators beim Personenwagen hat einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der NMVOC geliefert. Gemäss Trendprognose ist eine weitere Reduktion aufgrund der Verschärfung der Abgasvorschriften gemäss EURO4 und EURO5 sowie durch die sukzessive eintretende Wirkung der VOC-Lenkungsabgabe zu erwarten.

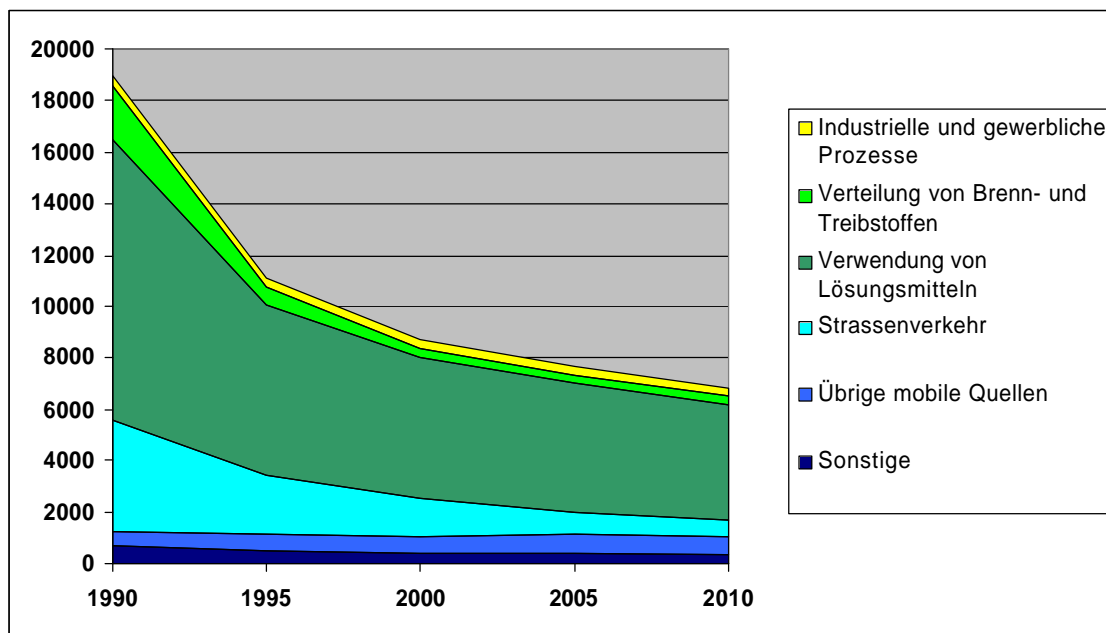


Abb. 4-10: NMVOC-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

4.1.5 Ammoniak (NH_3)

Die Emissionen von Ammoniak (NH_3) in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 rund 1'000 Tonnen. Die Ammoniak-Emissionen stammen zum weitaus überwiegenden Teil (rund 90 %) aus der Nutztierhaltung in der Landwirtschaft (Abb. 4-11).

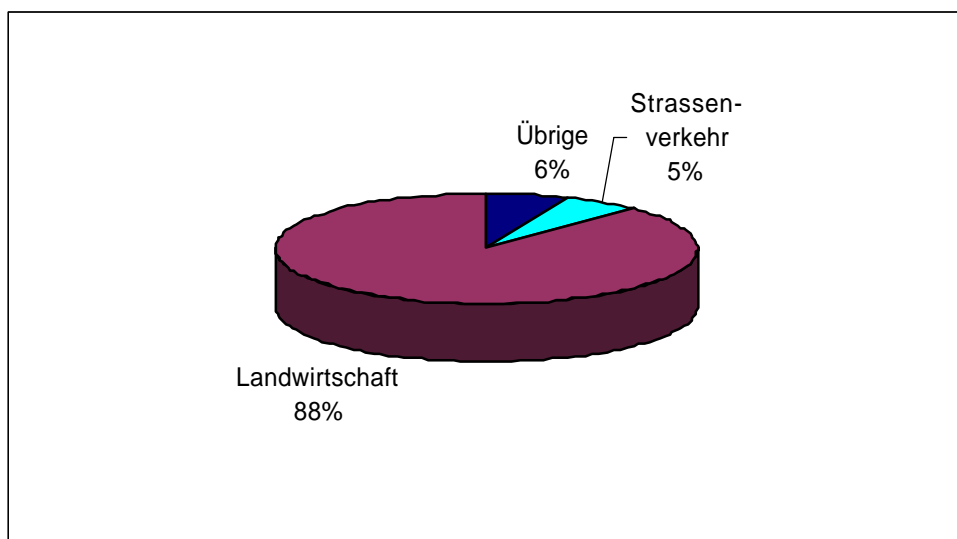


Abb. 4-11: NH_3 -Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

Sie entstehen dort hauptsächlich beim Lagern und Ausbringen von Hofdünger. Die zeitliche Entwicklung dieser Emissionen ist parallel zur Entwicklung des Rindviehbestandes leicht rückläufig (Tab. 4-4, Abb. 4-12). Die Ammoniak-Emissionen des Verkehrs sind anteilmässig gering; sie entstehen bei der Verwendung von Katalysatoren bei Benzinmotoren. Ein weiterer geringer Anteil stammt aus den Kehrichtdeponien und Kläranlagen.

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	4	5	5	5	5
Feuerungen Industrie	0	0	0	0	0
Industrielle und gewerbliche Prozesse	1	1	1	1	1
Strassenverkehr	29	53	60	56	48
Übrige mobile Quellen	1	1	1	1	1
Abfallentsorgung	26	57	56	56	10
Landwirtschaft	926	895	875	845	815
Total (gerundet)	990	1010	1000	960	880

Tab. 4-4: NH_3 -Emissionen der Kantone BS und BL 1990-2010 (Tonnen /Jahr)

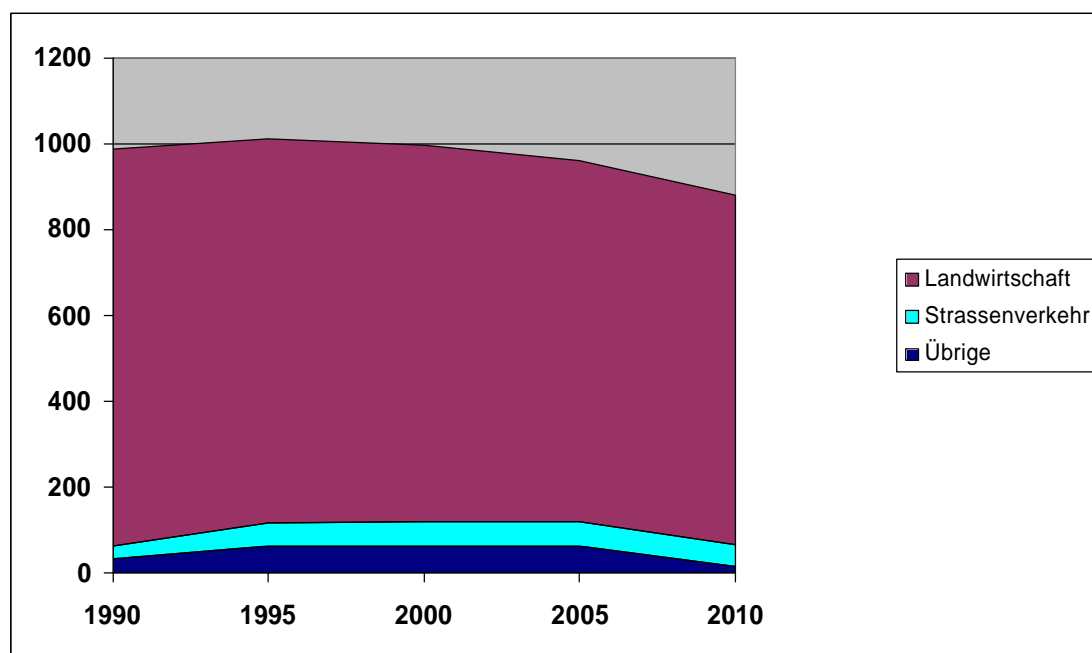


Abb. 4-12: NH_3 -Emissionen der Kantone BS und BL 1990-2010 (Tonnen /Jahr)

4.1.6 Feinstaub (PM10)

Die Gesamtstaub-Emissionen erreichten in der Schweiz bereits 1960 den Höchststand (BUWAL 1995). Seither nehmen sie gleichmässig ab und werden ab 2000 stagnieren. Ausschlaggebend für diese Reduktion in den 60er und 70er Jahren waren emissionsmindernde Massnahmen in Industrie und Gewerbe (insbesondere bei den Feuerungsanlagen) sowie der Verzicht auf die offene Abfallverbrennung in Kehrichtdeponien. Bei den Hausfeuerungen war die Substitution von Kohle und Holz durch Heizöl „Extra Leicht“ und Gas für die Emissionsreduktion massgebend. Der beträchtliche Rückgang der Gesamtstaub-Emissionen darf allerdings nicht über das verbleibende Gefährdungspotential hinwegtäuschen. Durch die in der Vergangenheit ergriffenen Massnahmen zur Abluftreinigung wurden nämlich vorwiegend Grobstäube abgeschieden, während die verbleibenden Restemissionen vermehrt aus Feinstäuben bestehen. Die Reduktion der Feinstaubemissionen ist daher weit weniger ausgeprägt als jene des Gesamtstaubes. Es sind jedoch gerade die feinen, lungengängigen Partikel (z.B. Dieseleruss), welche von ihrer gesundheitlichen Wirkung her besonders bedeutsam sind. Diese Staubfraktion wird mit dem Begriff PM10 (Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10 Mikrometer) erfasst. Die PM10-Emissionen in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 knapp 800 Tonnen. Hauptverursacher sind der Strassenverkehr und übrige mobile Quellen (z.B. Baumaschinen, Baustellenfahrzeuge,

Abriebsemissionen der Eisenbahn⁸, u.a.), die zusammen über 60 Prozent der Gesamtemissionen ausstossen (Abb. 4-13).

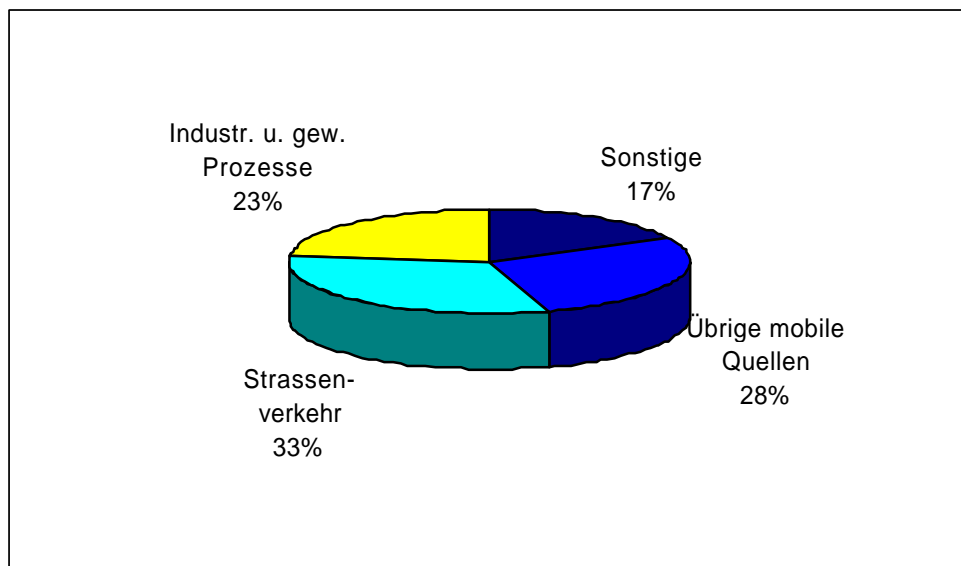


Abb. 4-13: PM10-Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

Bei den PM10-Emissionen des Strassenverkehrs ist hervorzuheben, dass die motorischen Emissionen aus dem Auspuff - vor allem beim PW - den geringeren Anteil darstellen, während Abrieb (von Reifen, Bremsen, Strassenbelag) und Resuspension (Wiederaufwirbelung) den Hauptanteil verursachen (Abb. 4-14).

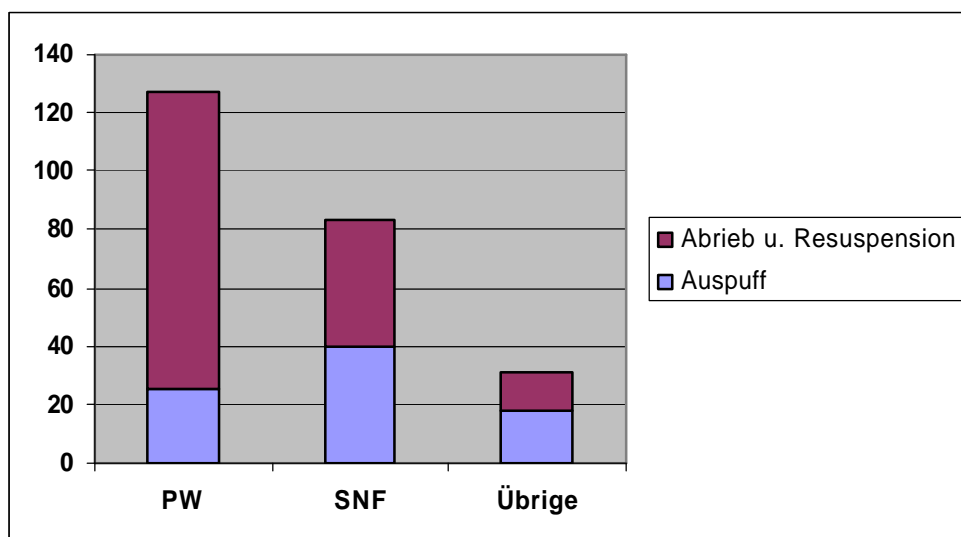


Abb. 4-14: PM10-Emissionen des Strassenverkehrs der Kantone BS und BL im Jahr 2000 (Tonnen/Jahr); Verteilung der Beiträge aus Auspuff sowie Abrieb und Resuspension für die einzelnen Fahrzeugkategorien PW (Personenwagen), SNF (schwere Nutzfahrzeuge) und übrige (Angaben in Tonnen/Jahr).

⁸ Gemäss neueren Untersuchungen liegen die PM10-Emissionen des Schienenverkehrs erheblich tiefer als ursprünglich angenommen (BUWAL 2002). Diese Untersuchungen sind in den vorliegenden Zahlen bereits berücksichtigt. Zur Zeit laufen diesbezüglich weitere Abklärungen auf Bundesebene.

Bei der Quellengruppe industrielle und gewerbliche Prozesse sind mechanische Bearbeitungsprozesse (Holzbearbeitung, Metallindustrie, Kunststoffverarbeitung u.a.) von Bedeutung. Holzfeuerungen und die offene Abfallverbrennung liefern ebenfalls relevante Beiträge.

Die PM₁₀-Emissionen sind seit 1990 leicht zurückgegangen (Tab. 4-5, Abb. 4-15). Diese Reduktion ist hauptsächlich auf die Verschärfung der Abgasgrenzwerte von Motorfahrzeugen zurückzuführen. Unter der Annahme weiterer Verschärfungen (EURO4, EURO5) zeigt die Trendprognose, dass die Emissionen bis 2010 weiterhin leicht abnehmen.

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	3	1	1	1	1
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	42	41	36	38	41
Feuerungen Industrie	31	27	27	27	27
Industrielle und gewerbliche Prozesse	205	193	182	174	162
Strassenverkehr	309	274	247	241	230
Übrige mobile Quellen	204	213	219	222	224
Abfallentsorgung	72	58	56	54	52
Landwirtschaft	18	17	17	16	16
Total (gerundet)	880	820	780	770	750

Tab. 4-5: PM₁₀-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

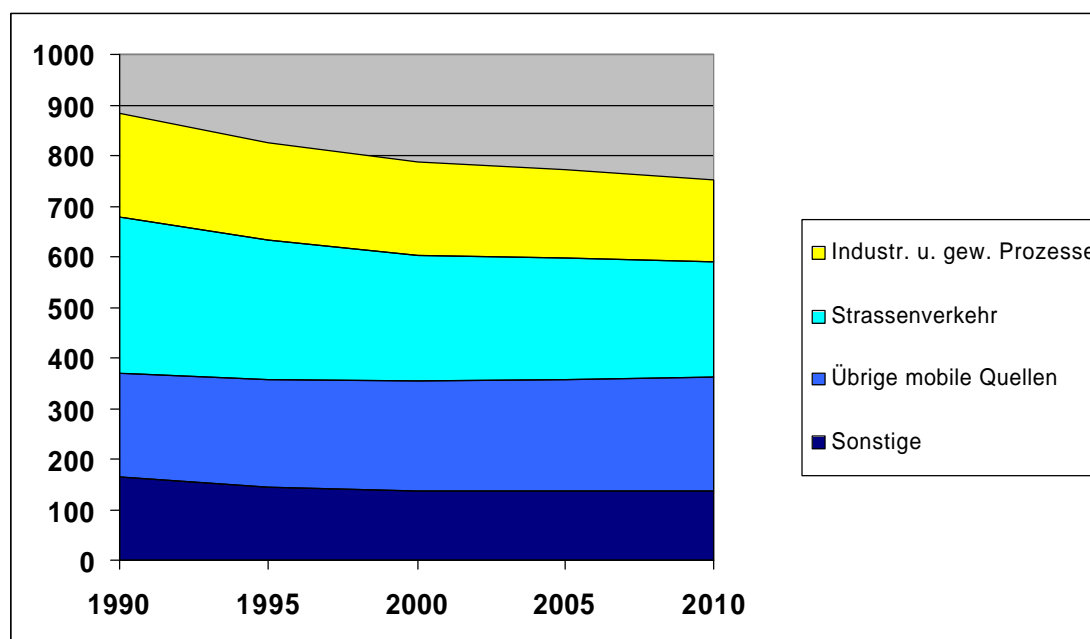


Abb. 4-15: PM₁₀-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

4.1.7 Kohlendioxid (CO₂)

Beim Kohlendioxid (CO₂) wird zwischen zwei Arten von Emissionen unterschieden: CO₂-Emissionen, die klimarelevant sind, und CO₂-Emissionen, die nicht klimarelevant sind, weil sie aus genutzter Biomasse stammen. Diejenigen CO₂-Emissionen, die aus dem Verbrauch von fossilen Energieträgern stammen entstehen, haben einen direkten Einfluss auf den Treibhauseffekt und sind daher klimarelevant. In diesem Zusammenhang werden nur diese klimarelevanten CO₂-Emissionen betrachtet.

Die CO₂-Emissionen in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 rund 2,5 Millionen Tonnen. Hauptverursacher sind die Feuerungsanlagen im Bereich Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen sowie diejenigen der Industrie und der Fernheizwerke, die zusammen über 60 Prozent der Gesamtemissionen ausstossen (Abb. 4-16). Der Strassenverkehr bringt mit knapp 30 Prozent ebenfalls einen relevanten Beitrag.

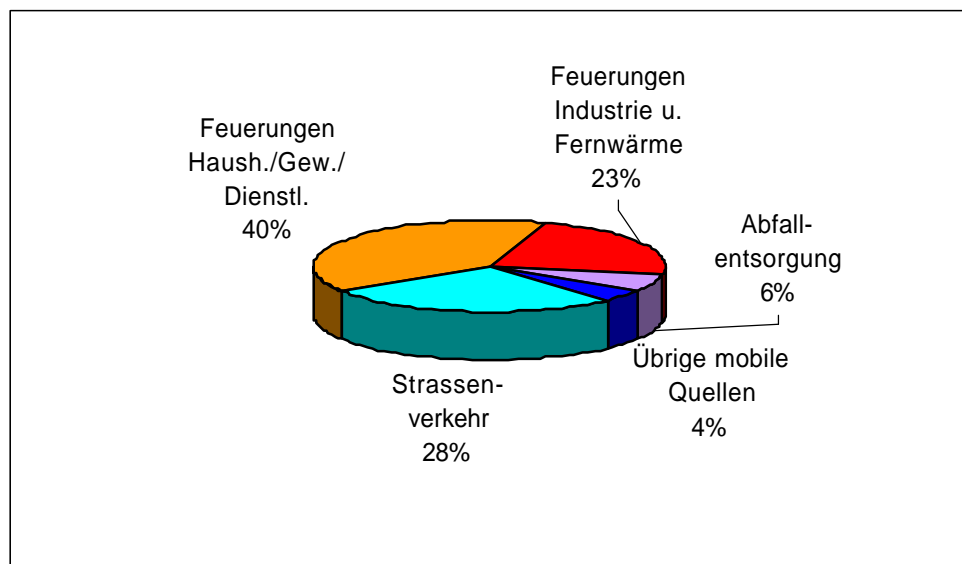


Abb. 4-16: CO₂-Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

Seit 1990 sind die CO₂-Emissionen praktisch konstant geblieben (Tab. 4-6, Abb. 4-17). In der Trendprognose bis 2010 setzt sich diese Stagnation fort, wobei vorläufig das CO₂-Gesetz unberücksichtigt blieb, da noch zu wenig konkret ist, bei welchen Quellengruppen und mit welchen Massnahmen die Reduktion erfolgen soll. Während die Emissionen der Industrie ab 1995 mangels besserer Prognosegrundlagen als konstant angenommen werden, zeigen die Fernheizwerke ein weiteres Wachstum, das vor allem auf den Ausbau des Fernwärmenetzes im Kanton BS zurückzuführen ist. Die Emissionen der Feuerungen im Bereich Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen hingegen sind leicht rückläufig, was einerseits durch Energiesparmassnahmen, andererseits durch die Substitution von Heizöl durch Erdgas und Fernwärme bedingt ist. Die CO₂-Emissionen des Strassenverkehrs steigen bis 2005 kontinuierlich an. Während der Treibstoffverbrauch des Personenverkehrs trotz zunehmender Fahrleistungen aufgrund des sinkenden spezifischen Verbrauchs leicht abnimmt, ist beim Güterverkehr mit deutlichen Zuwachsraten zu rechnen.

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	143'900	151'000	173'500	197'300	220'900
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	1'072'600	1'064'000	983'100	921'500	865'000
Feuerungen Industrie	364'300	388'900	388'900	388'900	388'900
Industrielle und gewerbliche Prozesse	<100	<100	<100	<100	<100
Strassenverkehr	617'800	650'000	683'100	701'700	707'100
Übrige mobile Quellen	98'100	96'500	104'600	113'900	124'200
Abfallentsorgung	128'900	173'900	158'800	154'200	149'700
Total (gerundet)	2'426'000	2'524'000	2'492'000	2'478'000	2'456'000

Tab. 4-6: CO₂-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

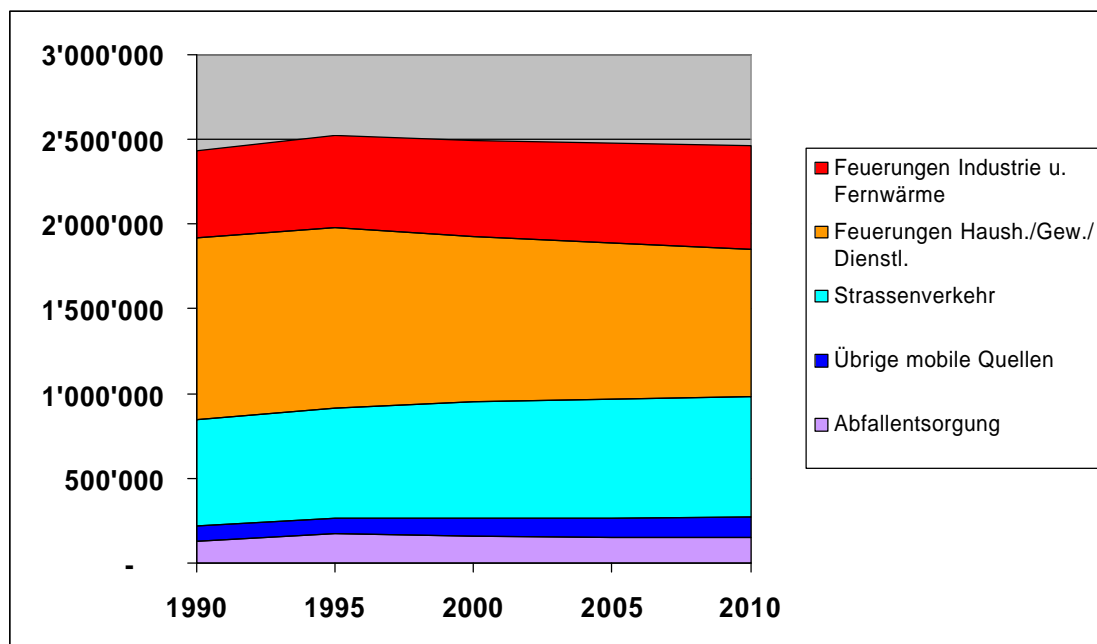


Abb. 4-17: CO₂-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

4.1.8 Methan (CH₄)

Die Emissionen von Methan (CH₄) in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 rund 8'700 Tonnen. Hauptverursacher sind Abfalldéponien, die für die Hälfte der Gesamtemissionen verantwortlich sind, und die Landwirtschaft, vor allem die Nutztierhaltung, die einen Anteil von rund 40 Prozent beiträgt. Die CH₄-Emissionen, die durch Leckverluste bei der Erdgasverteilung entstehen, sind mit einem Anteil von 5 Prozent relativ gering.

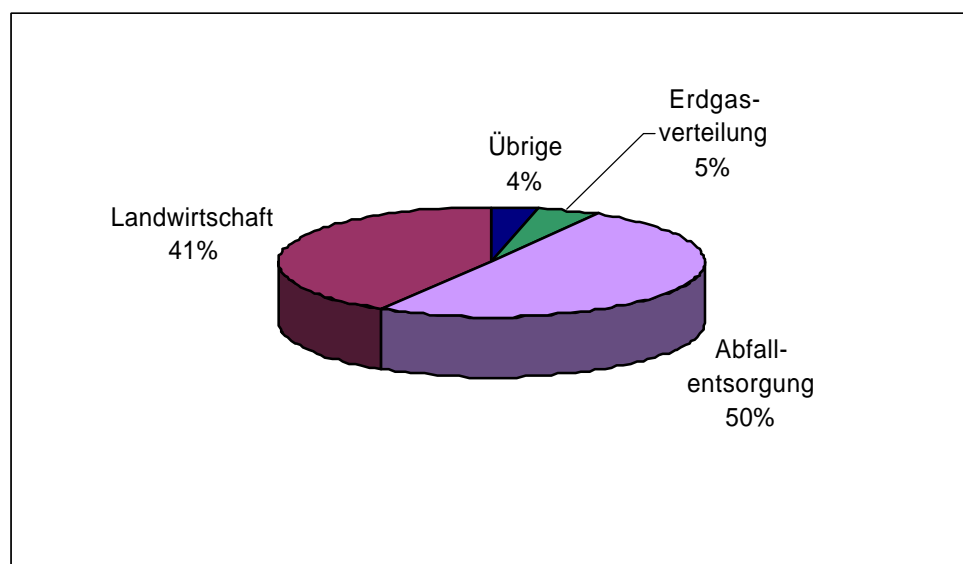


Abb. 4-18: CH₄-Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

Die Methan-Emissionen zeigen seit Mitte der 90er Jahre einen Rückgang, der sich bis 2010 fortsetzt (Tab. 4-7, Abb. 4-19). Dieser ist einerseits auf die Reduktion des Tierbestandes, vor allem des Rindviehs, zurückzuführen, andererseits auf die Schliessung der Kehrdeponien sowie das Fassen und Verbrennen des Methans bei Deponien und Kläranlagen. Der Anteil der Abfallentsorgung an den Methan-Gesamtemissionen wird bis 2010 auf 27 Prozent zurückgehen. Durch die Sanierung der Erdgasverteilnetze (Ersatz von Graugussleitungen) werden auch die Emissionen in diesem Bereich weiter abnehmen.

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	15	17	15	19	23
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	112	123	122	120	121
Feuerungen Industrie	22	21	15	15	15
Verteilung von Brenn- und Treibstoffen	439	436	402	359	378
Strassenverkehr	202	112	74	48	33
Übrige mobile Quellen	80	85	89	88	86
Abfallentsorgung	4148	4921	4392	2940	1498
Landwirtschaft	3836	3723	3614	3500	3386
Total (gerundet)	8850	9440	8720	7090	5540

Tab. 4-7: CH_4 -Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

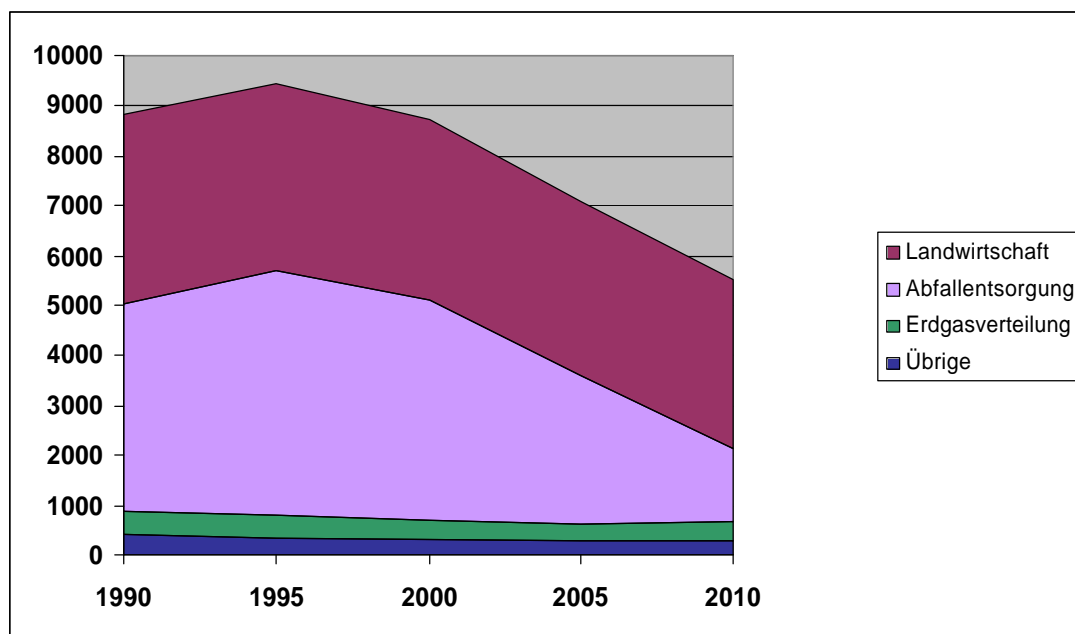


Abb. 4-19: CH_4 -Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

4.1.9 Lachgas (N₂O)

Die Emissionen von Lachgas (N₂O) in den Kantonen BS und BL betrugen im Jahr 2000 knapp 400 Tonnen. Hauptverursacher der Lachgas-Emissionen ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von über 60 Prozent (Abb. 4-20). Deren Emissionen stammen praktisch vollständig von den landwirtschaftlichen Nutzflächen, wo Lachgas durch biologische Abbauprozesse von stickstoffhaltigen Düngern produziert wird. Die Abfallverbrennung (insbesondere Klärschlammverbrennung) und der Strassenverkehr, wo N₂O als Nebenprodukt in Katalysatoren entsteht, bringen ebenfalls relevante Beiträge.

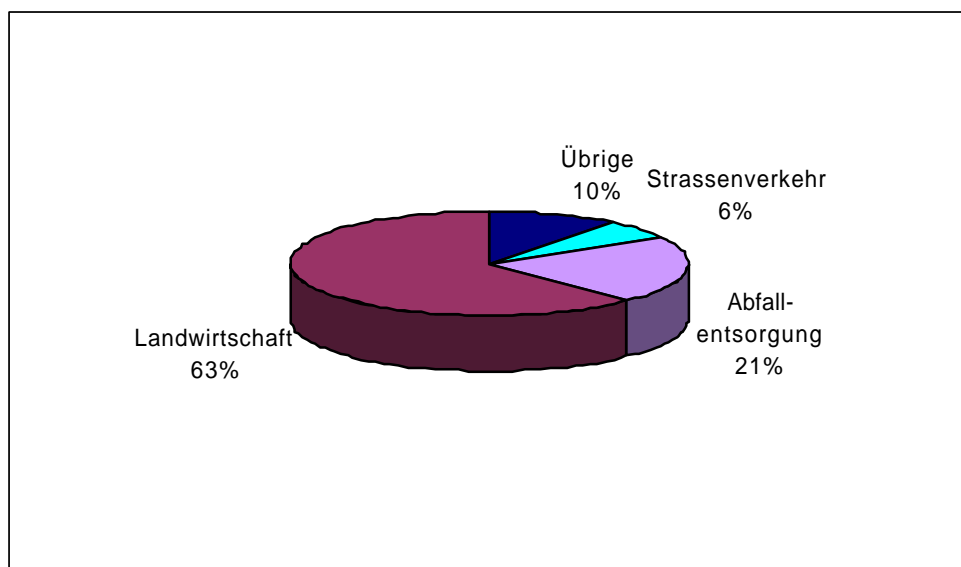


Abb. 4-20: N₂O-Emissionen der Kantone BS und BL im Jahr 2000; Anteile der Quellengruppen an den Gesamtemissionen

Der zeitliche Verlauf der N₂O-Emissionen zeigt eine leichte Abnahme nach der Jahrtausendwende. Diese ist vor allem auf die prognostizierte Reduktion des Einsatzes von stickstoffhaltigen Düngemitteln und den Rückgang der Emissionen des Strassenverkehrs zurückzuführen.

	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	1	0	0	0	0
Feuerungen Haush./Gew./Dienstl.	8	8	7	6	6
Feuerungen Industrie	4	3	3	3	3
Industrielle und gewerbliche Prozesse	26	28	28	29	29
Strassenverkehr	13	24	25	18	13
Übrige mobile Quellen	3	3	3	3	3
Abfallentsorgung	54	61	83	86	91
Landwirtschaft	262	248	245	229	216
Total (gerundet)	370	370	390	370	360

Tab. 4-8: N₂O-Emissionen der Kantone BS und BL 1990- 2010 (Tonnen /Jahr)

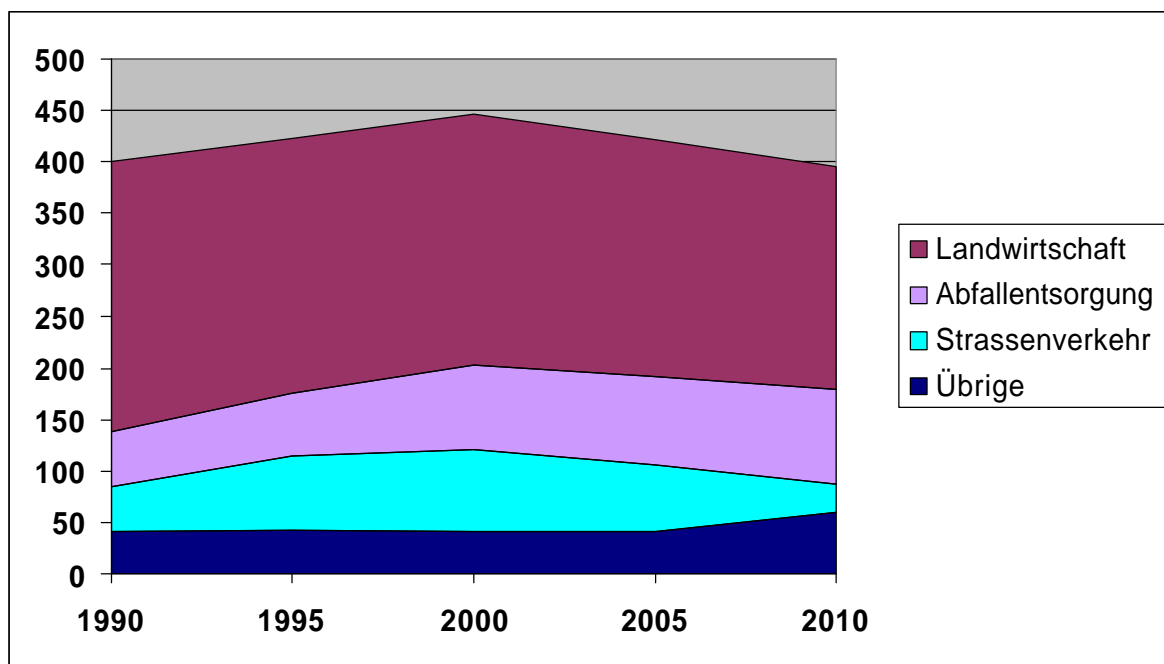


Abb. 4-21: N_2O -Emissionen der Kantone BS und BL 1990-2010 (Tonnen /Jahr)

4.1.10 Sensitivitätsbetrachtungen

Abschliessend ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass die Trendprognosen der Emissionsentwicklung von den getroffenen Annahmen für die Verkehrs- und Wirtschaftsentwicklung abhängen. Die Gesamtemissionen der meisten Schadstoffe werden durch den Beitrag des Strassenverkehrs geprägt, der in direktem Zusammenhang mit den prognostizierten Fahrleistungen für den Personen- und den Güterverkehr auf der Strasse stehen. Die Annahmen für diese verkehrlichen Entwicklungen basieren auf der vor einigen Jahren mit dem Gesamtverkehrsmodell (GVM) erstellten Prognose (Abay & Meier 1995), ergänzt durch Abschätzungen über die Auswirkungen des Landverkehrsabkommens (Infras 1999), ihrerseits gestützt auf Aussagen des Dienstes für Gesamtverkehrsfragen (GVF 1999). Dazu ist anzumerken, dass die tatsächliche Verkehrsentwicklung in diesen Grundlagen tendenziell eher unterschätzt wird. Die Verkehrszunahme liegt zumindest beim Schwerverkehr in den letzten Jahren deutlich über den Prognosewerten des Verkehrsmodells.

4.2 Luftqualität

Die Luftreinhaltepolitik der letzten Jahre weist beachtliche Erfolge aus, die in Kapitel 4.1 durch den Rückgang der Emissionen bei den meisten Luftschadstoffen dokumentiert wurden. Diese Emissionsreduktionen werden durch die Messungen der Luftqualität bestätigt. Wie die Immissionsmessungen an unterschiedlichen Standorten zeigen, hat sich die Luftqualität gesamthaft gesehen in den letzten 10 bis 15 Jahren deutlich verbessert. Trotz Fortschritten werden aber nach wie vor übermässige Belastungen registriert. Auf Abb. 4-22 ist eine schematische Übersicht der Luftbelastung durch ausgewählte Luftschadstoffe in den Kantonen BS und BL, verglichen mit den Immissionsgrenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung (LRV), dargestellt.

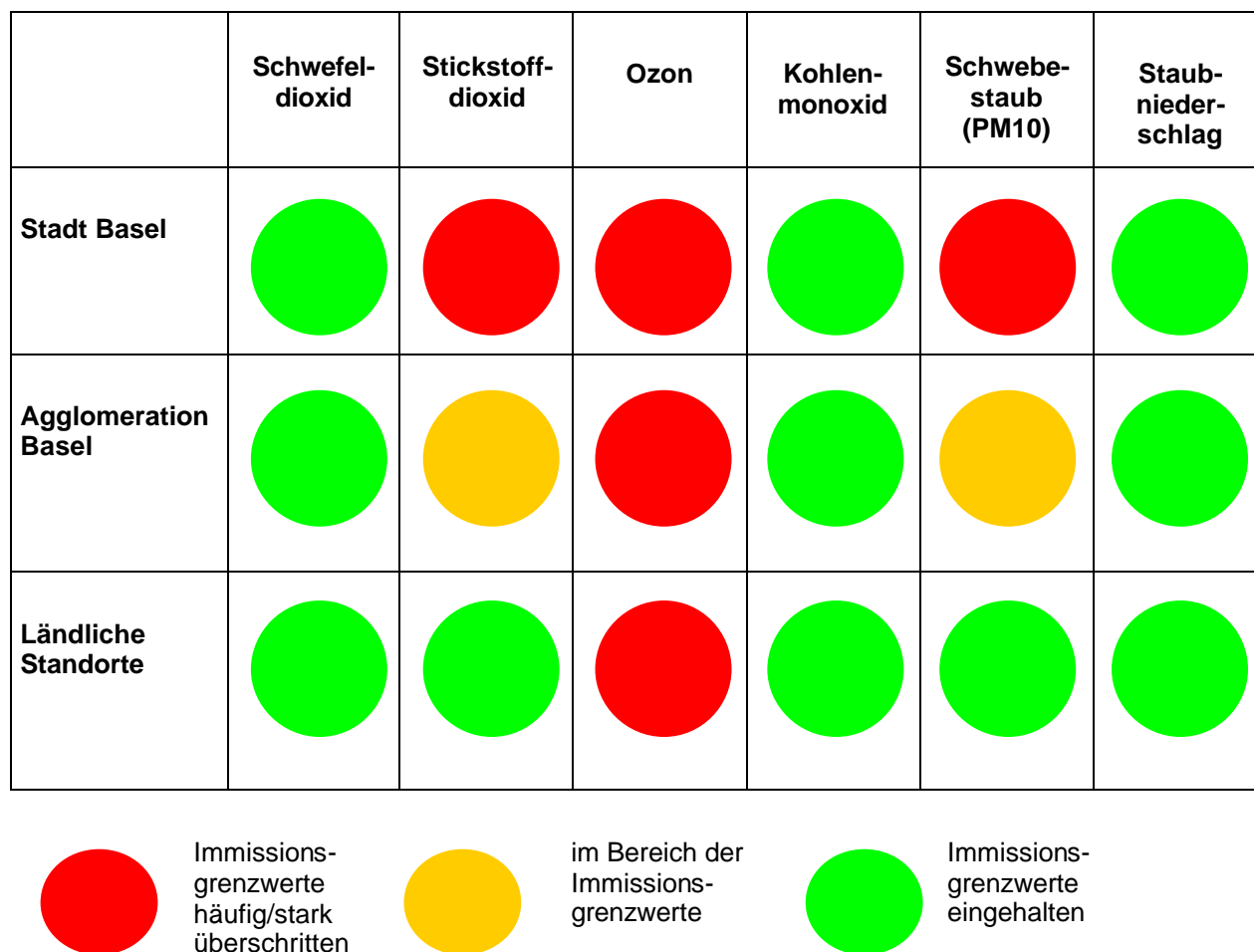


Abb. 4-22: Schematische Übersicht der Luftbelastung durch ausgewählte Luftschadstoffe in den Kantonen BS und BL, verglichen mit den Immissionsgrenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung

Die Immissionsgrenzwerte der LRV für Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Staubbiederschlag und Schwermetalle werden praktisch flächendeckend eingehalten. Die Ozonbelastung hingegen übersteigt die Grenzwerte grossflächig und zum Teil erheblich. In Städten und entlang von Hauptverkehrsachsen ist die Luftbelastung durch Stickstoffdioxid (NO₂) und Schwebestaub (PM10) zu hoch. Die Luftbelastung durch die einzelnen Schadstoffe sowie deren Trendentwicklung wird nachfolgend im Detail charakterisiert.

4.2.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Luftbelastung durch NO₂ weist ein deutliches räumliches Verteilungsmuster auf, wie aus den Luftqualitätsmessungen (Abb. 4-23) und den Modellrechnungen (INFRAS/METEOTEST 1998, 2001) (Abb. 4-26 und 4-27) ersichtlich ist.

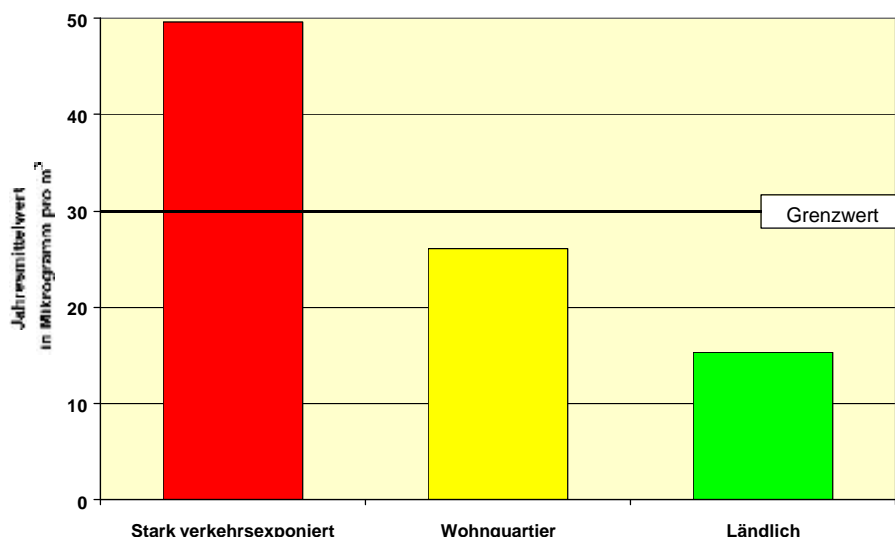


Abb. 4-23: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte 2003

Übermässige Belastungen kommen grossflächig in der Stadt Basel vor, sowie entlang der Hauptverkehrsachsen in der Agglomeration Basel, im Ergolzthal und entlang der Autobahn A2. Der Schwerpunkt der übermässigen Luftbelastung liegt im Korridor entlang der A2 von Basel bis ins Hochrheintal. An verkehrsfernen Lagen in der Stadt Basel und in den Agglomerationsgemeinden liegt die Langzeitbelastung im Bereich des Immissionsgrenzwertes (Jahresgrenzwert: 30 µg/m³). Im ländlichen Gebiet der Agglomeration Basel und besonders auf den Jurahöhen wird der Grenzwert eingehalten. Problematisch beim NO₂ ist vor allem, dass die Belastung in den betroffenen Gebieten dauernd so hoch ist. Kurzzeitige übermässige Spitzenwerte kommen nur noch an Strassen mit hohem Verkehrsaufkommen und schlechter Durchlüftung vor. Im Jahr 2003 wurden an der Messstation Basel Feldbergstrasse 67 Tage mit Grenzwertüberschreitung gezählt (Tagesgrenzwert: 80 µg/m³), bei einem Maximalwert von 128 µg/m³. Diese hohe Belastung kam durch die rasch ablaufende NO₂-Bildung an Strassen während der hohen Ozonbelastungen im Sommer 2004 zustande. Aber auch in Jahren mit geringerer Ozonbelastung werden 10 bis 20 Tage mit Überschreitung des Tagesgrenzwertes festgestellt.

Die Luftbelastung durch NO₂ hat seit Inkrafttreten der LRV 1986 und mit der Verschärfung der Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge grossräumig deutlich abgenommen (Abb.4-24). In der Agglomeration und im ländlichen Gebiet hat sich dieser sinkende Trend bis zum Jahr 2000 bestätigt, seither sind die Konzentrationen konstant. An stark verkehrsexponierten Standorten hat die NO₂-Belastung bis Mitte der 90er Jahre abgenommen und ist seither etwa konstant geblieben. Mit der schrittweisen Verschärfung der EURO-Abgasnormen bis 2010 ist aufgrund der Emissionsprognosen (Kapitel 4.1) davon auszugehen, dass die NO₂-Belastung auch entlang der Strassen zwar abnehmen wird. Die Modellrechnungen für 2010 (Abb. 4-28) zeigen allerdings, dass die Luftbelastung entlang dem A2-Korridor Basel - Hochrheintal nach wie vor übermässig bleibt. Die Luftbelastung in der Stadt Basel wird 2010 voraussichtlich grossräumig im Bereich des Grenzwertes liegen. Damit wird die Bevölkerung deutlich entlastet. Gemäss den Modellrechnungen lebten im Jahr 1995 noch 63% der Einwohner der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft in Gebieten mit übermässiger Stickstoffdioxid-Belastung, 2000 waren es noch 54% und 2010 werden es unter Annahme der Trendentwicklung noch 34% sein.

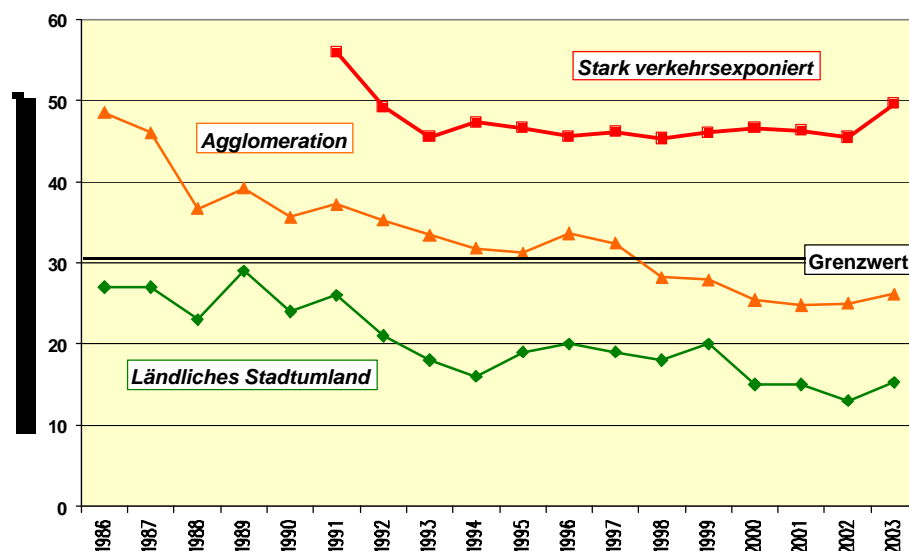


Abb. 4.24: Stickstoffdioxid - Entwicklung Jahresmittelwerte 1986 - 2003

4.2.2 Schwebestaub (PM10)

Die räumlichen Unterschiede der Luftbelastung durch Schwebestaub (PM10) zeigen Analogien mit derjenigen des Stickstoffdioxids, wie aus den Luftqualitätsmessungen (Abb. 4-29) und den Modellrechnungen (INFRAS/METEOTEST 1999) (Abb. 4-32) ersichtlich ist. Auch beim PM10 liegt die Langzeitbelastung an stark verkehrsexponierten Standorten deutlich über dem Immissionsgrenzwert (Jahresgrenzwert: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), in der Agglomeration im Bereich des Grenzwertes oder darüber und erst im ländlichen Gebiet des Juras darunter. Allerdings sind die räumlichen Unterschiede geringer als beim NO_2 . Ein Teil der Staubpartikel wird während des Transportes durch den Wind aus Stickoxiden, Ammoniak und Schwefeldioxid gebildet und damit auch grossräumig verfrachtet (vgl. Kapitel 5.1.3). Dadurch werden die räumlichen Belastungsunterschiede geringer.

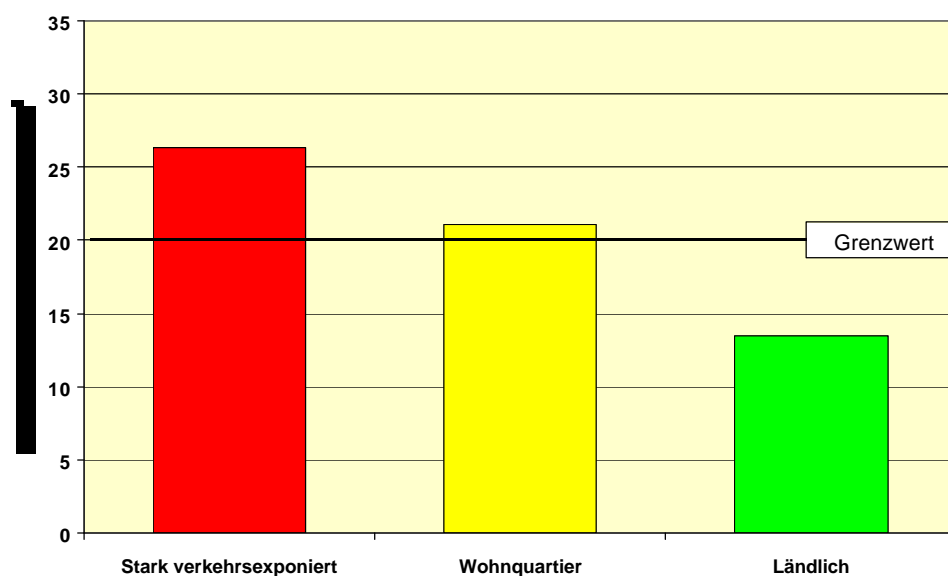


Abb. 4-29: Schwebestaub (PM10) - Jahresmittelwerte 2003

Abb. 4-27

NO₂ - Immissionen 2000 **Jahresmittelwerte**

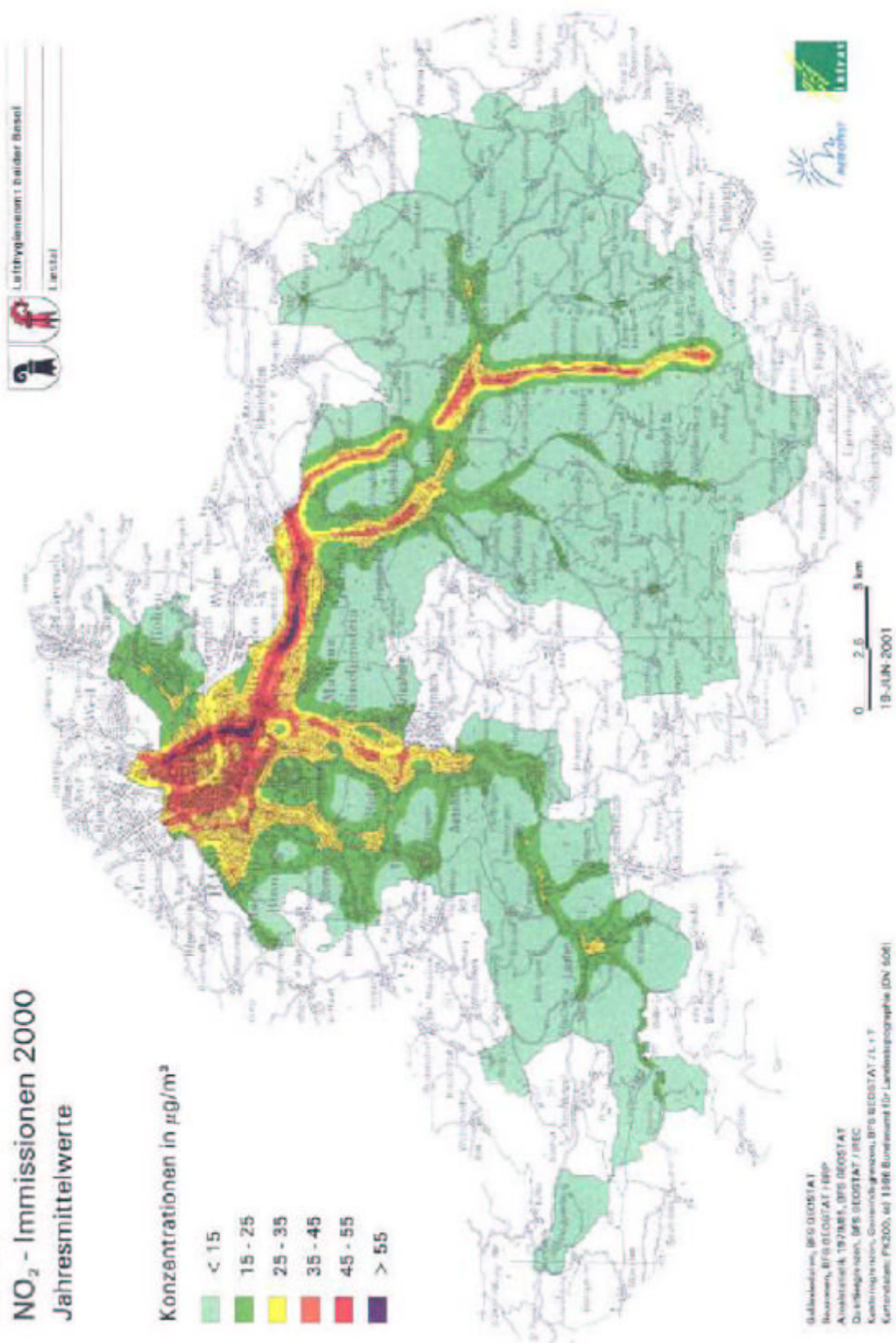
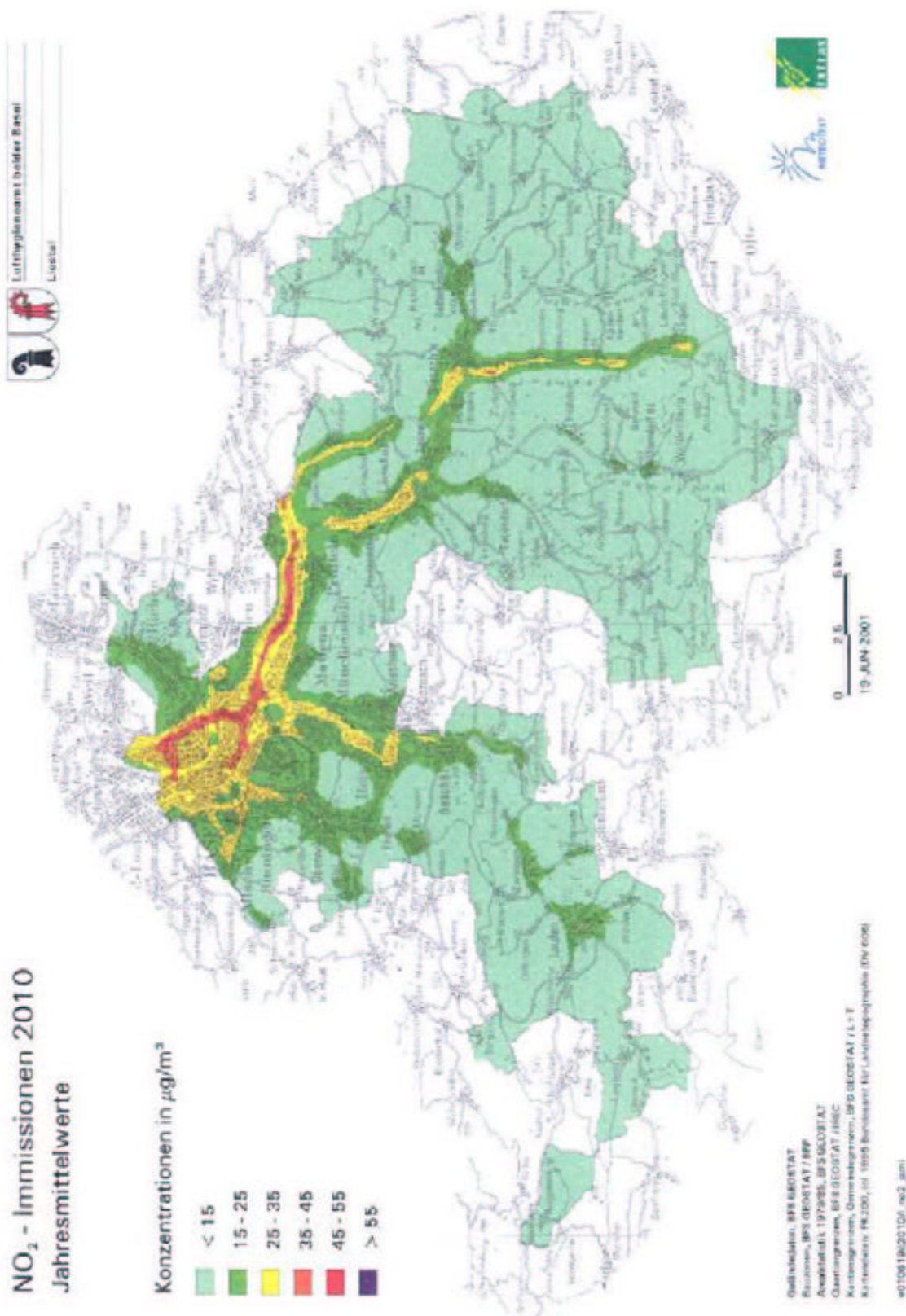


Abb. 4-28

NO₂ - Immissionen 2010 Jahresmittelwerte



Überschreitungen des Tagesgrenzwertes ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kommen nicht nur an verkehrsbelasteten Standorten vor. Sie treten auch an Standorten in der Agglomeration, sogar im Jura auf. Die Spitzenwerte liegen dabei um $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und überschreiten den Grenzwert um 100%. Überschreitungen des Tagesgrenzwertes kommen vor allem während austauscharmer Wetterlagen im Winterhalbjahr vor. Dabei treten grossräumige Inversionen auf und die Schadstoffe akkumulieren im Kaltluftsee, dessen Obergrenze um 700m über Meer liegt. Innerhalb dieses Kaltluftsees liegt die PM10-Belastung überall etwa im gleichen Bereich, so dass die regionalen Unterschiede klein werden. Die Grenzwerte für den Schwermetallgehalt im PM10-Schwebestaub (Blei und Cadmium) werden eingehalten.

Immissionsgrenzwerte für PM10 bestehen in der Schweiz seit 1998. PM10-Messungen werden in den Kantonen BS und BL seit 1997 durchgeführt. Damit ist die Messreihe zur Beurteilung der Entwicklung der Luftbelastung durch PM10 nur kurz. Aufgrund von Hochrechnungen aus den früher erfolgten Messungen des totalen Schwebstaubes (TSP) und der Messungen im Rahmen des SAPALDIA-Projektes lassen sich aber Abschätzungen der PM10-Belastung für die Jahre vor 1996 machen. Sie zeigen, dass die PM10-Belastung bis 2001 eine sinkende Tendenz aufweist (Abb. 4-30). Allerdings wirken sich Winter mit langdauernden Kälteperioden in einer Erhöhung auch der Jahresmittelwerte der PM10-Belastung aus, wie dies beispielsweise in den Jahren 1996 und 2003 deutlich wird. Die Winter 2000 bis 2001 waren mild, so dass der sinkende Trend bei Jahren mit normalen Wintertemperaturen sich ins Gegenteil umkehren kann, wie die letzten Jahre zeigen. Wie auch beim NO_2 nehmen die Staubbelastungen nicht mehr ab.

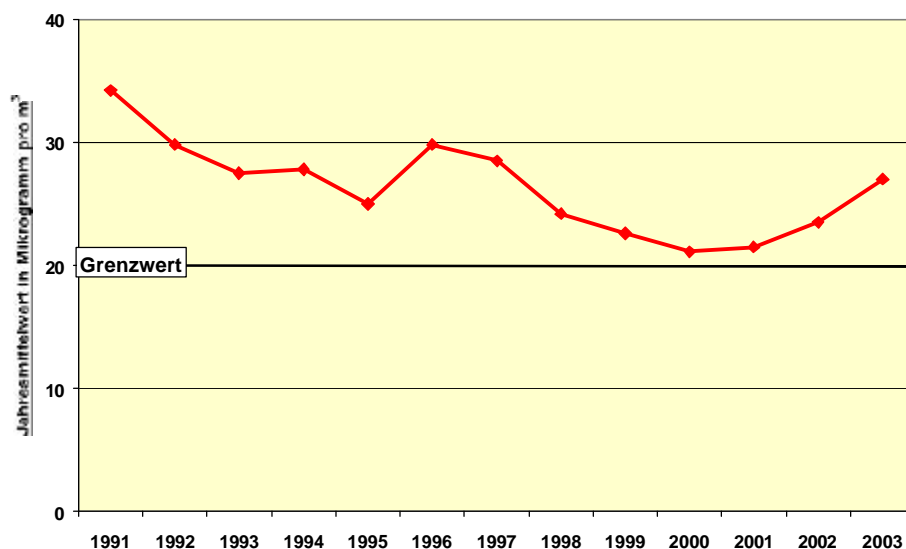


Abb. 4-30: Schwebestaub (PM10) - Entwicklung Jahresmittelwerte 1991 - 2003 (Standorttyp Wohnquartier)

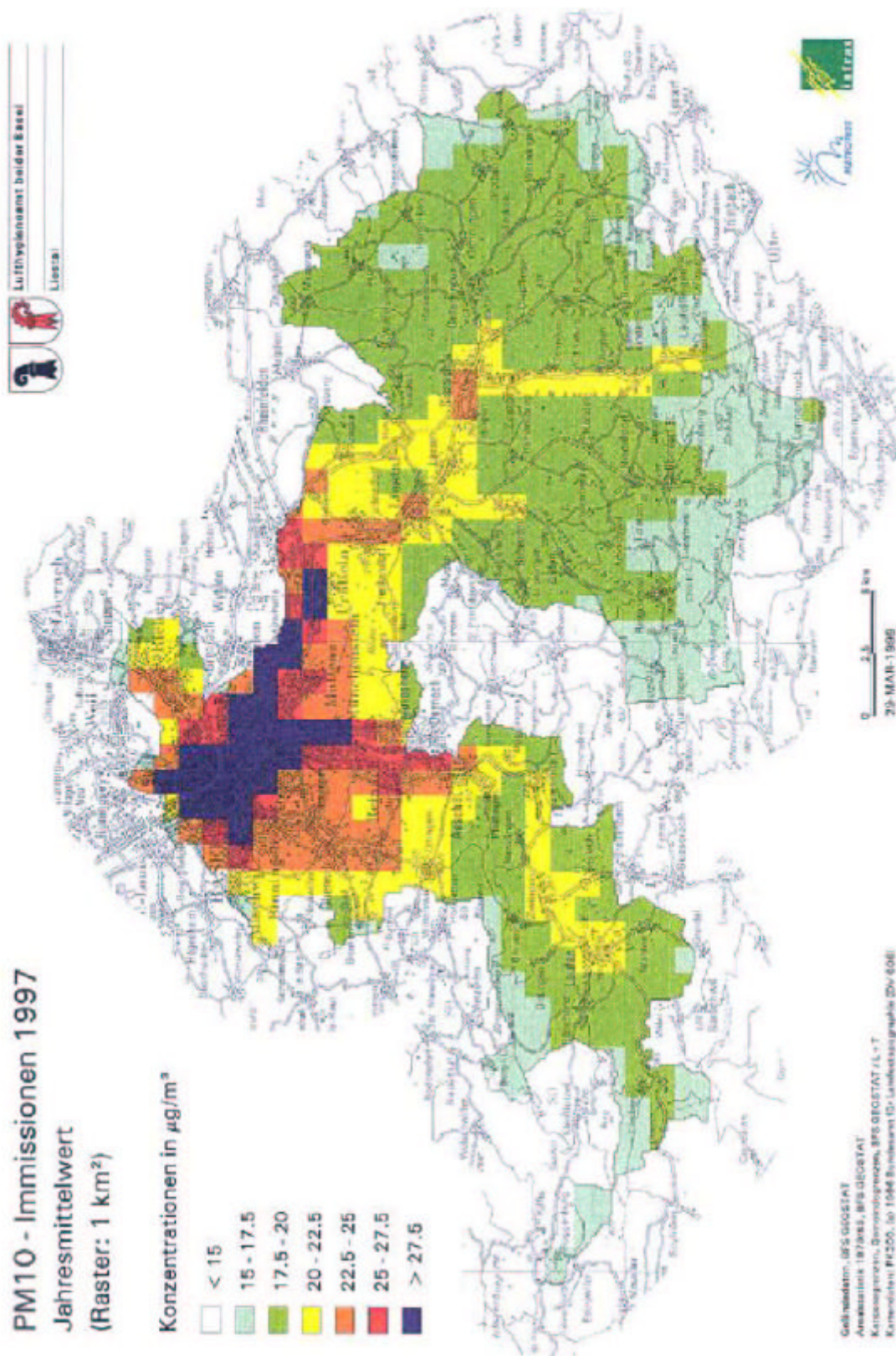
4.2.3 Ozon (O_3)

Ozon (O_3) wird nicht direkt emittiert, sondern in fotochemischen Prozessen aus Vorläuferschadstoffen während bestimmten meteorologischen Bedingungen (hohes Strahlungsangebot und warme Temperaturen) gebildet. Die wichtigsten Vorläuferschadstoffe sind die Stickoxide (NO_x) und die flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC). Hohe Belastungen werden sowohl durch grossräumig (über Distanzen von mehreren Hundert km) verfrachtetes Ozon als auch durch regional gebildetes Ozon bewirkt (BUWAL 1996c). Die regionale Ozonbildung erfolgt in der Regel innert weniger Stunden in einer räumlichen Distanz von 10 - 50 km zur Quellregion. Besonderheiten der chemischen Reaktionen der Ozonbildung führen überdies dazu, dass bei hohen Konzentrationen der Vorläuferschadstoffe der Abbau gegenüber der Entstehung von Ozon überwiegt. Die Belastung ist deshalb im ländlichen Umfeld der Agglomeration Basel länger übermässig als in deren Kernbereich, wo die Emissionen am höchsten sind.

Abb. 4-32

PM10 - Immissionen 1997 **Jahresmittelwert** **(Raster: 1 km²)**

Konzentrationen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



PM10

Diese Gesetzmässigkeiten der Ozonbildung führen dazu, dass das räumliche Muster der Ozonbelastung, wie es aus den Luftqualitätsmessungen (Abb. 4-33) und Modellrechnungen (METEOTEST 2000) (Abb. 4-39) ersichtlich ist, in etwa "spiegelbildlich" umgekehrt zur NO_2 -Belastung ist. Die übermässige Ozonbelastung, ausgedrückt als Dauer der Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes (Stundengrenzwert: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nimmt mit der Entfernung von der Agglomeration Basel zu. An den verkehrsexponierten Standorten kommen pro Jahr weniger als 100 Stunden mit Grenzwertüberschreitung vor. In den Siedlungen der Agglomeration steigt die Zahl auf 100 bis 200 Stunden, im ländlichen Birseck auf über 200 Stunden. In den Höhenlagen des Jura, welche oberhalb der nächtlichen regionalen Inversion liegen, steigt die Dauer der übermässigen Ozonbelastung auf mehr als 600 Stunden an. Der Grund dafür ist, dass in den Höhenlagen der nächtliche Abbau des Ozon in geringerem Umfang erfolgt als in den Tälern. Dadurch kann in diesen Höhenlagen die Ozonbelastung während sommerlicher Hitzeperioden auch nachts relativ hoch bleiben. Damit ist die Ozonbelastung flächendeckend übermässig.

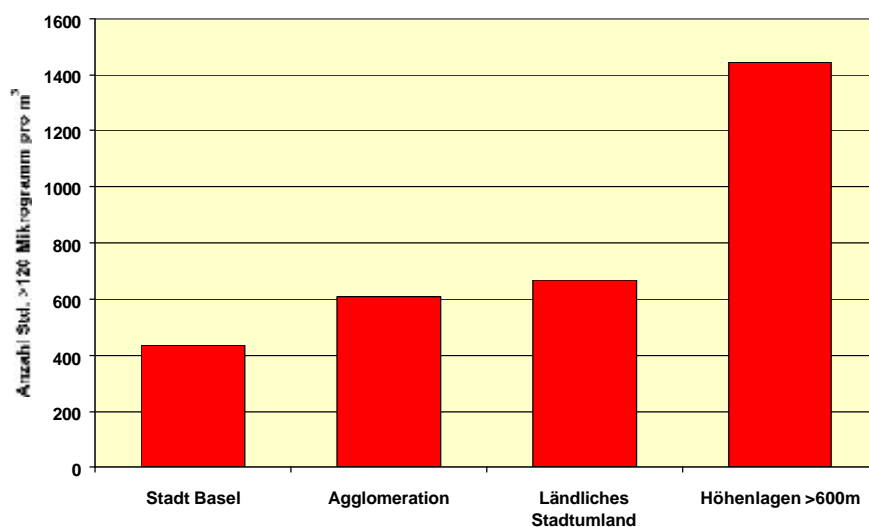


Abb. 4-33: Ozon - Anzahl Grenzwertüberschreitungen 2003

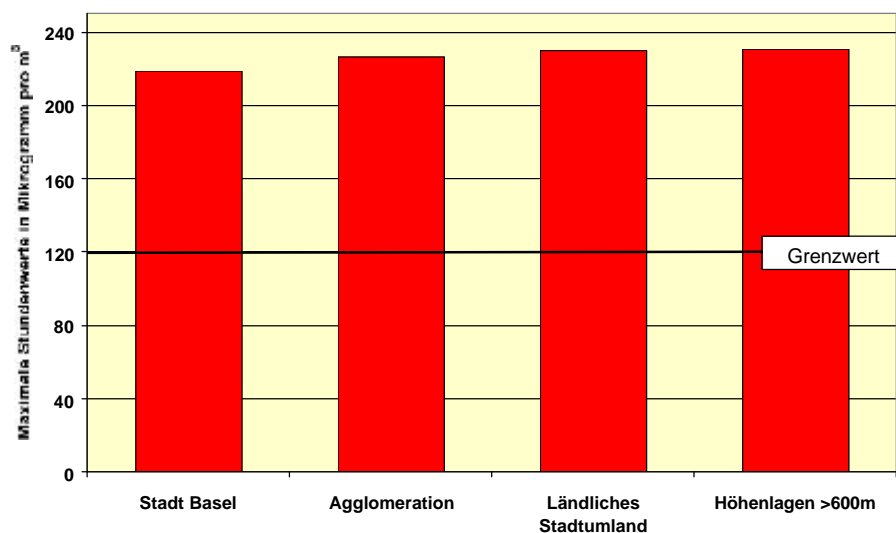


Abb. 4-34: Ozon - Maximalwerte 2003

Während bei der Dauer der übermässigen Ozonbelastung deutliche räumliche Unterschiede bestehen, sind diese bei den Maximalwerten geringer. Zwar nehmen die Ozonwerte auch mit der Entfernung von der Agglomeration Basel zu, doch liegen die Maximalwerte in der engen Bandbreite zwischen 150 und $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Abb. 4-34).

Die Emissionsreduktionen bei den Vorläuferschadstoffen (NO_x , NMVOC) haben sich auch in einem Rückgang der Ozonbelastung ausgewirkt. So ist die Dauer der übermässigen Ozonbelastung sowohl im Siedlungsgebiet, im ländlichen Umland der Stadt Basel wie auch in den Höhenlagen über die Messreihen gesehen - mit Ausnahme des Jahres 2003 - rückläufig (Abb. 4-35). Bis 2002 macht dieser Rückgang je nach Standorttyp 25 bis 50% aus. Im Schnitt ist auch bei den Maximalwerten ein Rückgang festzustellen (Abb. 4-36). Trotz dieser erfreulichen langfristigen Reduktion der Ozonbelastung ist aber festzuhalten, dass die Einhaltung der Grenzwerte der LRV noch weit entfernt ist.

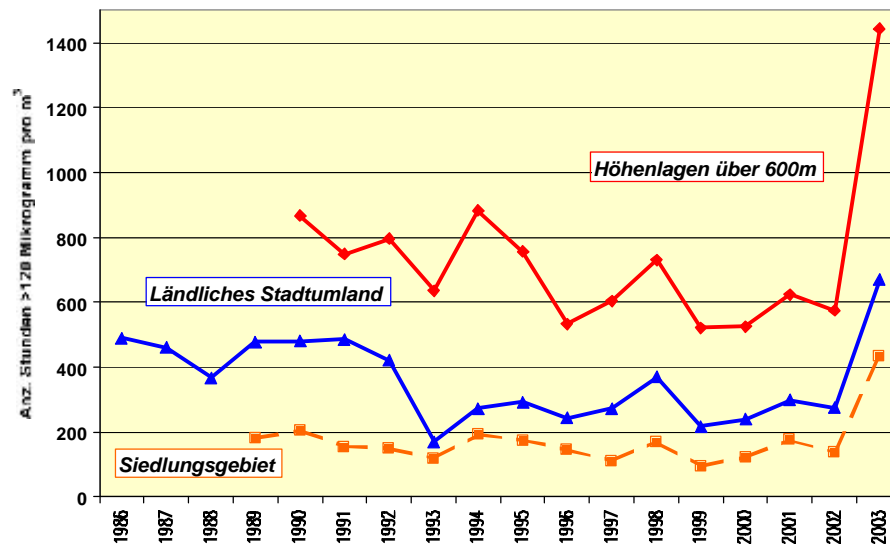


Abb. 4-35: Ozon - Entwicklung Anzahl Grenzwertüberschreitungen 1986 - 2003

Die Entwicklung der Ozonbelastung zeigt grosse Unterschiede von Jahr zu Jahr. Diese sind meteorologisch bedingt. In Jahren mit langen sommerlichen Hitzeperioden ist die Ozonbelastung grösser, in Jahren mit fehlenden Hitzeperioden ist sie geringer. Dazu bot der "Jahrhundertsommer" 2003 das beste Anschauungsmaterial (Abb. 4-37). Die Zahl der Grenzwertüberschreitungen addierten sich im Jahr 2003 in der Stadt und Agglomeration Basel zu 300 bis 700 Stunden, auf den Höhenlagen des Juras zu mehr als 1000 Stunden, bei Maximalwerten von 200 bis 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dies ist die grösste Dauer mit übermässiger Belastung seit Messbeginn, wobei allerdings nicht die höchsten bisher gemessenen Werte mehr erreicht worden sind.

Die mittlere sommerliche Ozonbelastung zeigt keinen eindeutigen Trend. Sie liegt im Siedlungsgebiet bei 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in den Höhenlagen des Jura um 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Abb. 4-38). Diese Belastungen liegen über den Wirkungsschwellen AOT40⁹ ("Critical levels") für Pflanzen. Modellrechnungen, die auf den Messdaten basieren, zeigen, dass die Ozonbelastung des Waldes (Abb. 4-40) und der Landwirtschaftsflächen (Abb. 4-41) nach wie vor zu hoch ist (METEOTEST 2000). Der Sommer 2003 hat sich nicht nur bei den hohen Spitzenkonzentrationen ausgewirkt, sondern auch die Mittelwerte lagen 2003 deutlich höher.

⁹ AOT40: engl. Abk. für "accumulated exposure over a threshold of 40 ppb"; Dosiswert für die stündlich kumulierte Ozonkonzentration über 40 ppb (nur Stunden mit einer Globalstrahlung von über 50 W/m^2). Man unterscheidet den AOT40c für Landwirtschaftsflächen (engl. crops), der für die Periode vom 1. Mai bis 31. Juli erhoben wird, und den AOT40f für Waldflächen (engl. forests), der vom 1. April bis 30. September erhoben wird.

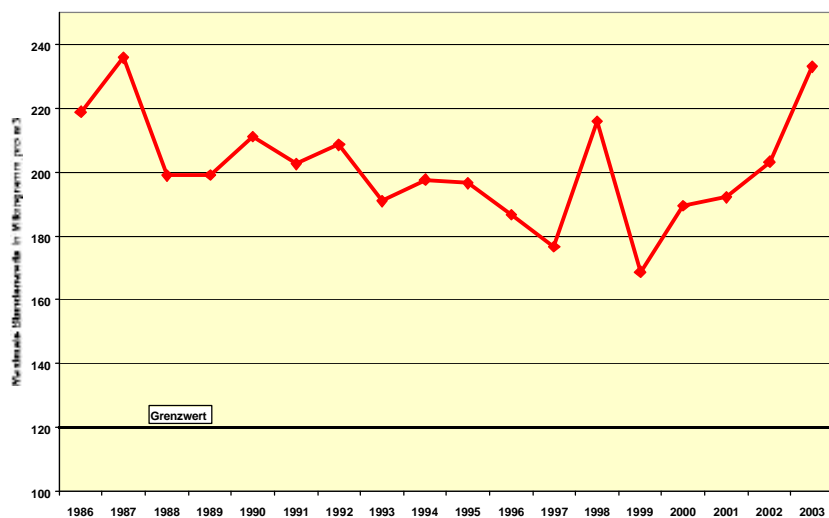


Abb. 4-36: Ozon - Entwicklung Maximalwerte 1986 - 2003

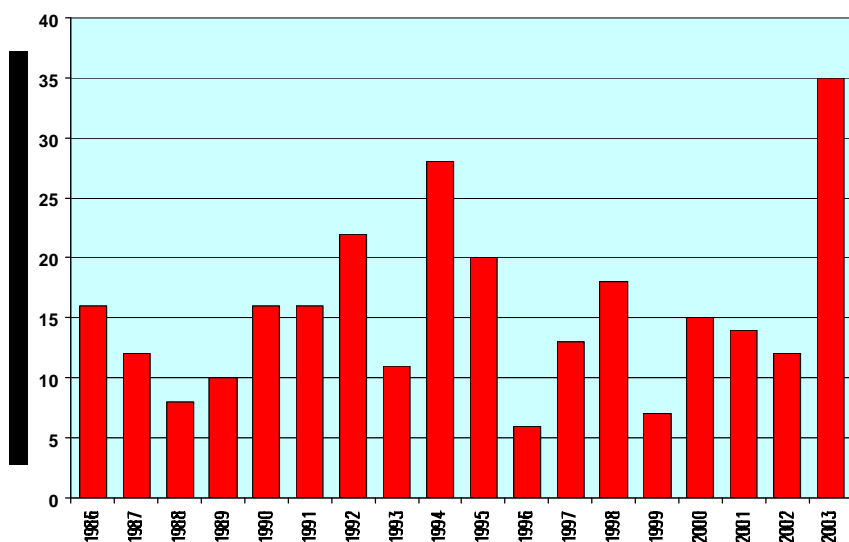


Abb. 4-37: Ozonfördernde Wetterbedingungen (am Beispiel Hitzetage) - Entwicklung 1986-2003

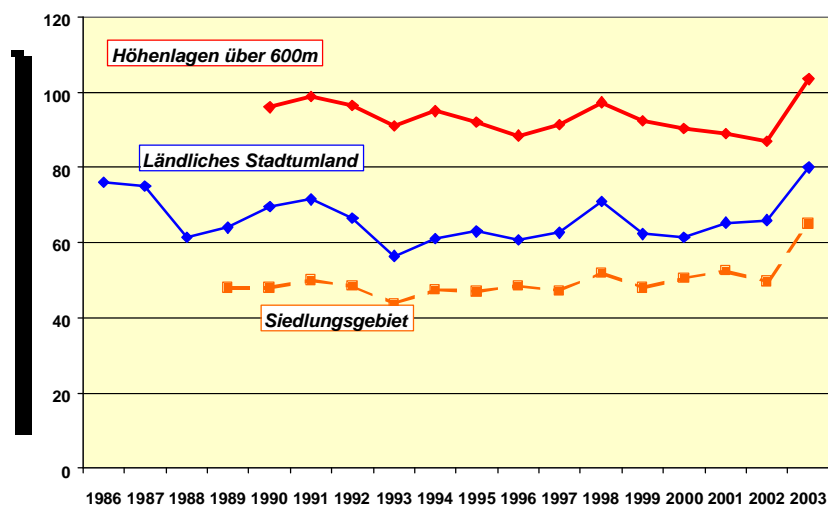


Abb. 4-38: Ozon - Entwicklung Mittelwerte 1986 -2003

Abb. 4-39

Ozonbelastung der Bevölkerung 1998

Interpolierte Messwerte (Anzahl Stunden über
120 µg/m³)

Grenzwert der LRV: 1 Stunde (Kriterium
gesundheitliche Beeinträchtigung)

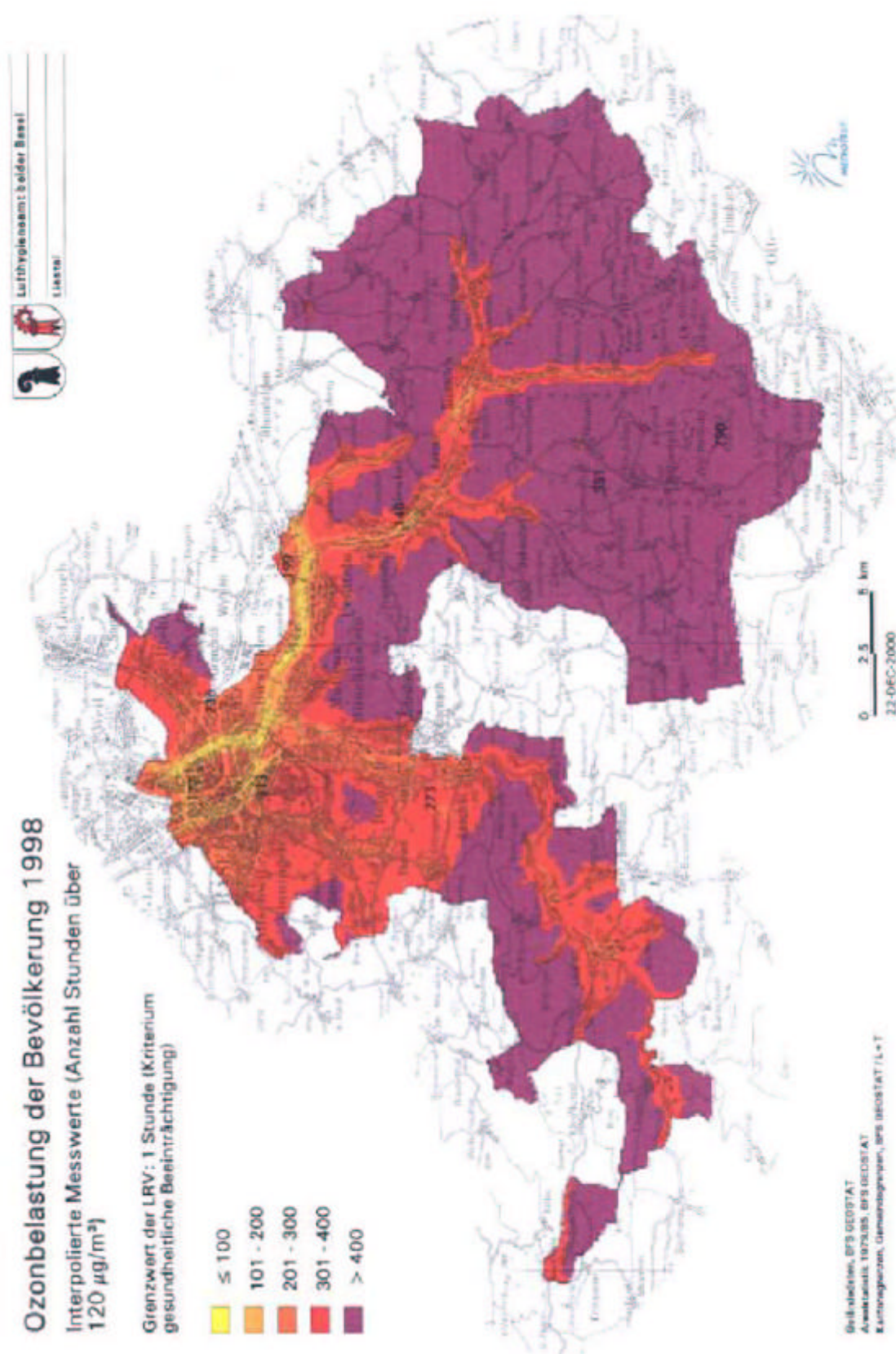
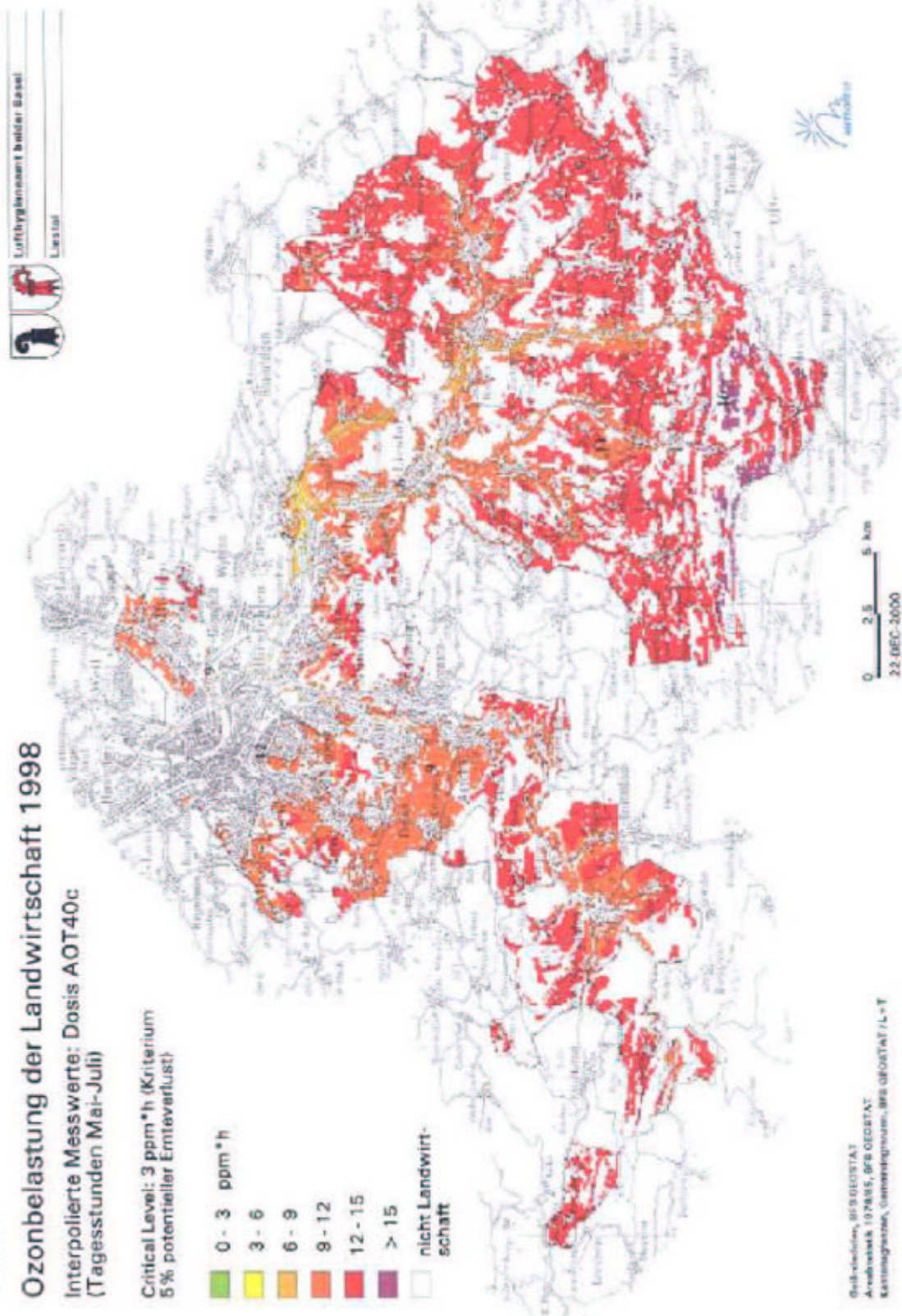


Abb. 4-41

Ozonbelastung der Landwirtschaft 1998

Interpolierte Messwerte; Dosis AOT40c
(Tagesstunden Mai-Juli)

Critical Level: 3 ppm * h (Kriterium
5 % potentieller Ernteverlust)



Quelle: Vösch, BfS GEOSTAT
ArcInfo v. 10.7.0.5, BfS GEOSTAT
Kantonsgränzen, Gemeindegrenzen, BfS GEOSTAT / L+T

AOT40 = "accumulated exposure over a threshold of 40 ppb"

4.2.4 Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)

Die LRV enthält keine Immissionsgrenzwerte für flüchtige organische Verbindungen (NMVOC). Trotzdem ist es notwendig, die Luftbelastung durch diese Schadstoffgruppe zu charakterisieren. Zum einen sind die NMVOC Vorläuferschadstoffe für die Ozonbildung, d.h. eine Reduktion der Ozonbelastung erfordert auch eine Reduktion der NMVOC-Emissionen. Zum anderen sind einzelne NMVOC gesundheitsschädlich, zum Teil sogar krebserregend.

Zu den krebserregenden Stoffen zählt **Benzol**. Die Benzolbelastung ist an den verkehrsexponierten Standorten deutlich höher als an den Agglomerations- und Landstandorten (Abb. 4-42). Stichprobenmessungen zu Beginn der 90er Jahre belegen, dass die verschärften Abgasvorschriften sowie die lufthygienische Sanierung der Tanklager und Tankstellen sich in einem Absinken der Benzolwerte ausgewirkt haben (Abb. 4-43). Der seit Januar 2000 herabgesetzte Benzolgehalt im Benzin (max. 1%) hat ab Anfang 2000 zu einem weiteren Rückgang geführt.

Aufgrund ihrer verschiedenen chemischen Struktur unterscheiden sich die NMVOC bezüglich ihrem Beitrag zur Ozonbildung. NMVOC mit hohem Potential zur Förderung der **Ozonbildung** können in einer Gruppe als Summenwert zusammengefasst werden (Abb. 4-44). Auch diese ozonfördernden NMVOC stammen zu einem grossen Teil vom motorisierten Verkehr. Deshalb sind die Konzentrationen an verkehrsexponierten Standorten und in der Agglomeration Basel höher als im ländlichen Gebiet. Nach einem leichten Rückgang bis 1995 sind die Konzentrationen der ozonfördernden NMVOC seither stabil geblieben (Abb. 4-45).

Chlorierte Kohlenwasserstoffe finden häufig in Industrie und Gewerbe Verwendung als Lösungsmittel. Deshalb sind im Nahbereich solcher Betriebe erhöhte Konzentrationen an chlorierten Kohlenwasserstoffen festzustellen (Abb. 4-46). An Standorten, die nicht durch solche lokalen Emittenten beeinflusst sind, treten weitaus geringere Konzentrationen auf. Deshalb liegen die gemessenen Konzentrationen innerhalb der Siedlungen gleich tief wie im ländlichen Gebiet. Die lufthygienische Sanierung der entsprechenden Betriebe hat zu einem deutlichen Rückgang der Belastung geführt (illustriert am Beispiel von Tetrachlorethen, Abb. 4-47).

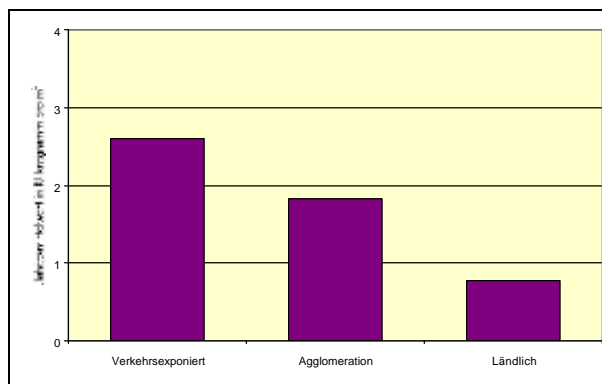


Abb. 4-42: Benzol - Jahresmittelwerte 2000-2002

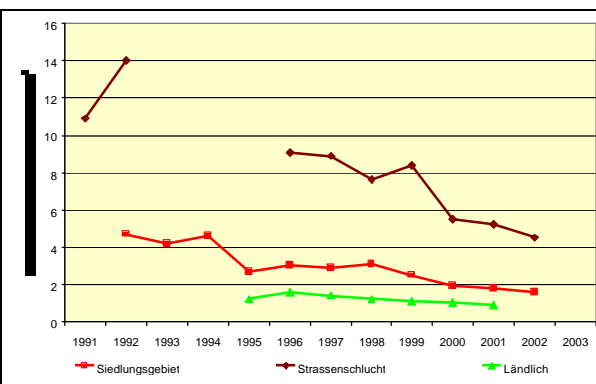


Abb. 4-43: Benzol - Entwicklung Jahresmittelwerte 1991 - 2002

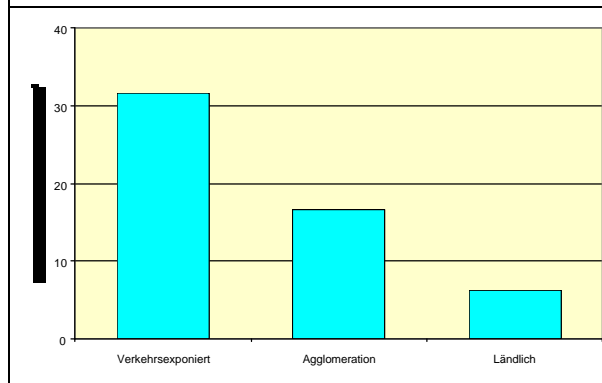


Abb. 4-44: Ozonfördernde VOC: Jahresmittelwerte 2000-2002

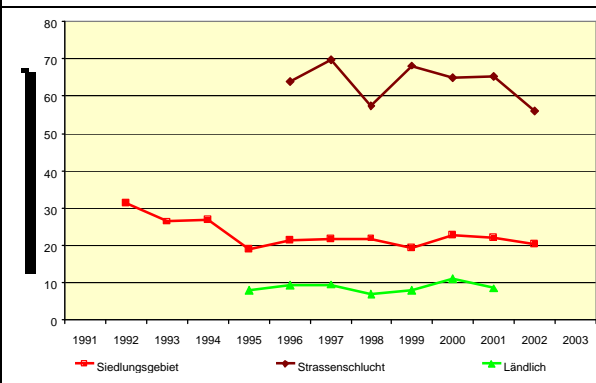
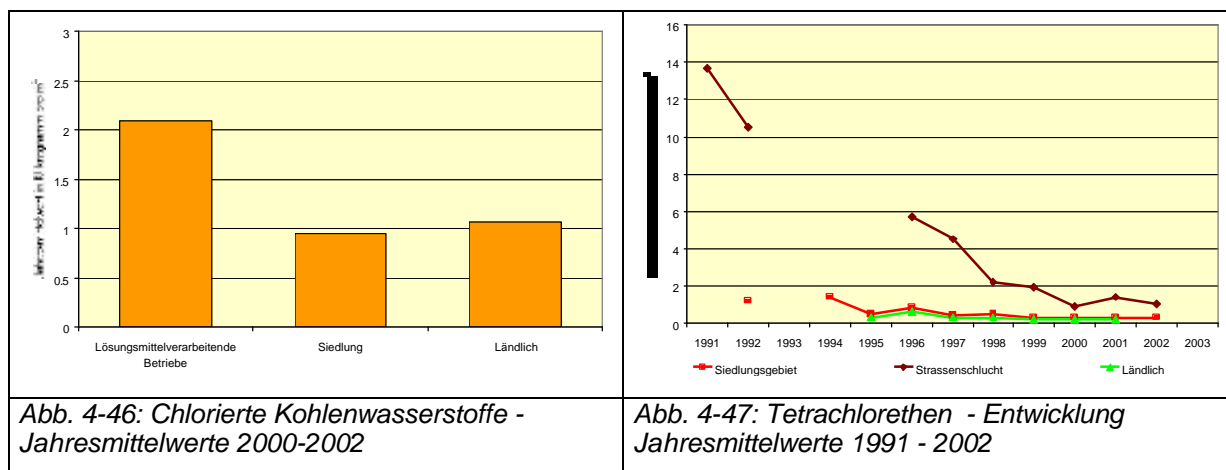


Abb. 4-45: Ozonfördernde VOC - Entwicklung Jahresmittelwerte 1992 - 2002



4.2.5 Schwefeldioxid (SO₂)

Die Luftbelastung durch Schwefeldioxid (SO₂) ist sehr gering. Die Grenzwerte werden flächendeckend eingehalten (Abb. 4-48). Die Jahresmittelwerte liegen tiefer als $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresgrenzwert: $30\mu\text{g}/\text{m}^3$), die maximalen Tageswerte liegen je nach Kälte des Winters zwischen 20 und $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tagesgrenzwert: $100\mu\text{g}/\text{m}^3$).

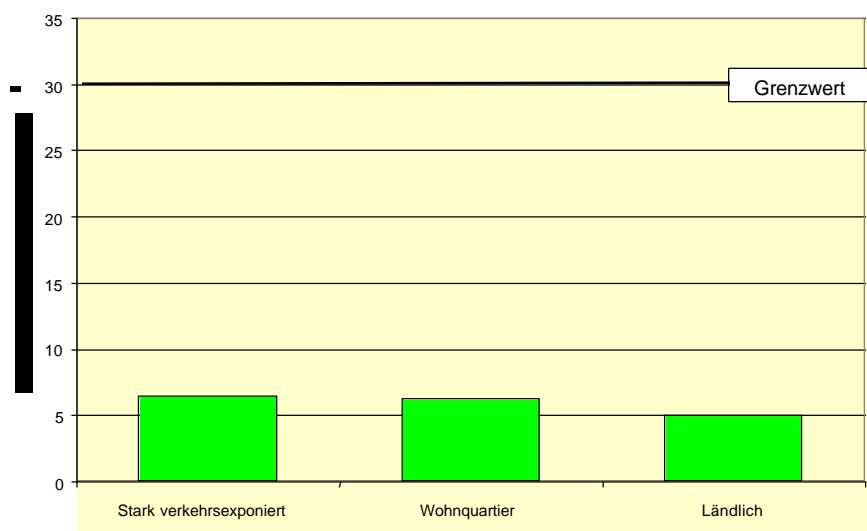


Abb. 4-48: Schwefeldioxid - Jahresmittelwerte 2003

Die langjährige Entwicklung der Luftbelastung durch SO₂ (Abb. 4-49) zeigt einen deutlichen Rückgang seit den 80er Jahren und widerspiegelt somit die entsprechende Reduktion der Emissionen. Die Grenzwerte sind seit 1988 nicht mehr überschritten worden.

4.2.6 Kohlenmonoxid (CO)

Beim Kohlenmonoxid (CO) wurde seit Beginn der kontinuierlichen Luftqualitätsmessungen (1987) nie eine übermässige Belastung festgestellt. Der höchste Tagesmittelwert wurde im Jahr 1993 an der Station Basel Feldbergstrasse (innerstädtische Strassenschlucht) gemessen und erreichte $6.3\text{ mg}/\text{m}^3$ (Grenzwert $8.0\text{ mg}/\text{m}^3$). Auch bei den Stichprobenmessungen an anderen verkehrsexponierten Standorten wurde der Grenzwert nie erreicht.

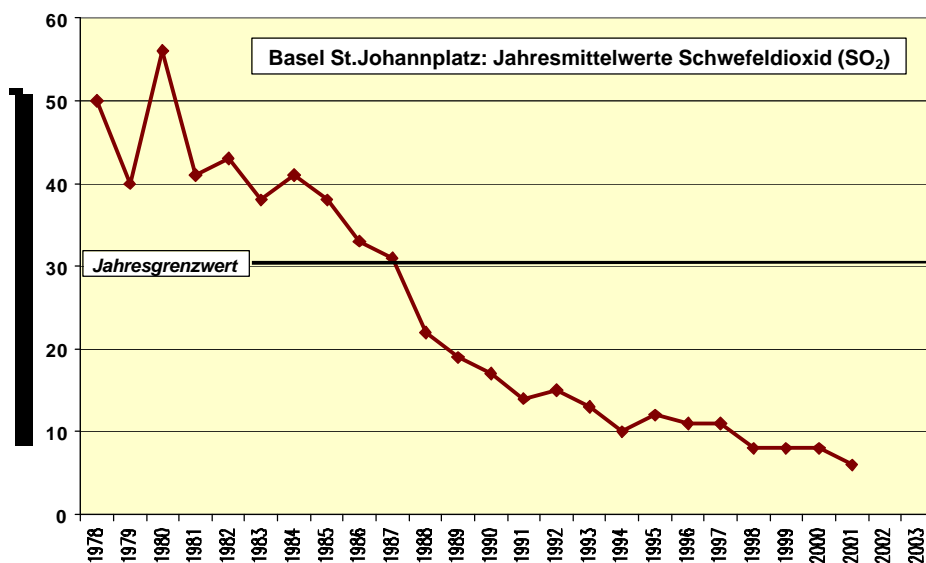


Abb. 4-49: Schwefeldioxid - Entwicklung Jahresmittelwerte 1978 -2001

4.2.7 Staubniederschlag

Im Unterschied zum lungengängigen Schwebstaub (PM₁₀) wird unter Staubniederschlag der Staub zusammengefasst, der als Grobstaub am Boden sedimentiert oder durch Regen und Schneefall aus der Atmosphäre ausgewaschen wird. Aufgrund der markanten Reduktion der Belastung in der Vergangenheit wird der Staubniederschlag seit 1993 nicht mehr jährlich erfasst, sondern nur noch stichprobenmässig alle fünf Jahre. Das letzte Untersuchungsjahr war 1998.

Grossflächig ist weder die Menge des Staubniederschlages, noch seine Inhaltsstoffe ein Problem. Allenfalls lokal können noch Grenzwertüberschreitungen auftreten. So kann die Staubmenge direkt neben einer stark befahrenen Strasse im Bereich des Grenzwertes liegen oder an einzelnen Abschnitten sogar darüber (Abb. 4-50). Beim Bleigehalt im Staubniederschlag treten in der Umgebung der metallverarbeitenden Industrie im Raum Pratteln noch zu hohe Belastungen auf; allerdings sollten dort die Sanierungen 2002 abgeschlossen werden. Dank des Verbotes von verbleitem Benzin ist die Belastung entlang der stark befahrenen Strassen innerhalb der vergangenen zehn Jahre stark zurückgegangen und die Belastung liegt in Einzelfällen höchstens im Bereich des Grenzwertes, in der Regel darunter.

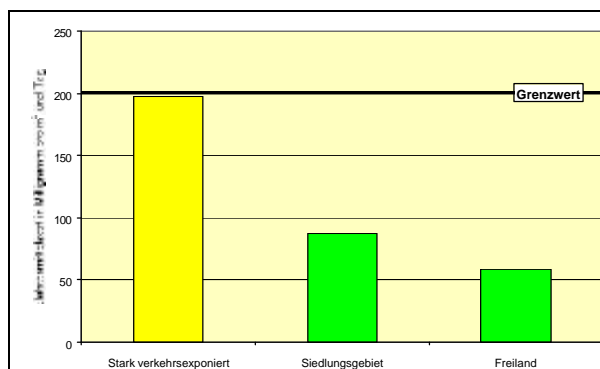


Abb. 4-50: Staubniederschlag - Jahresmittelwerte 1998

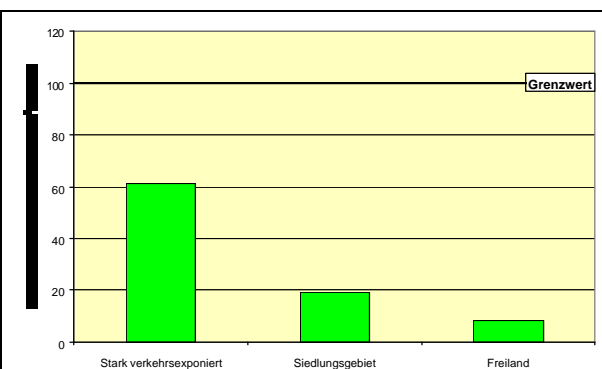


Abb. 4-51: Bleigehalt im Staubniederschlag - Jahresmittelwerte 1998

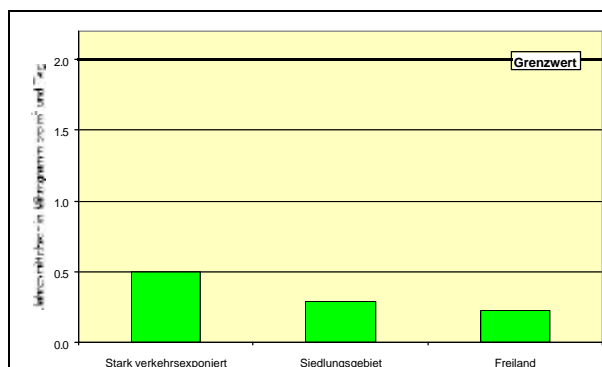


Abb. 4-52: Cadmiumgehalt im Staubniederschlag - Jahresmittelwerte 1998

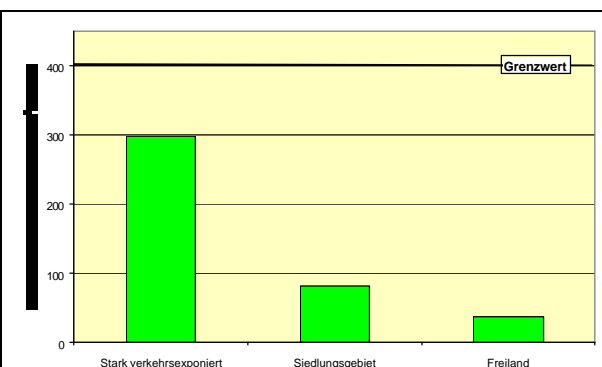


Abb. 4-53: Zinkgehalt im Staubniederschlag - Jahresmittelwerte 1998

4.2.8 Stickstoffeintrag

Durch erhöhte atmosphärische Einträge von Stickstoffverbindungen können empfindliche Ökosysteme wie Wälder oder Trockenwiesen übermässig belastet werden. Folgen davon sind eine Veränderung der Artenzusammensetzung dieser Ökosysteme, aber auch direkte Pflanzenschäden.

Als Beurteilungsgrössen für übermässige Einträge können Wirkungsschwellen ("Critical Loads") festgelegt werden, welche die kritische Belastungsgrenze für Ökosysteme definieren. Für die verschiedenen Ökosysteme und Schadstoffeinträge wurden spezifische "Critical Loads" festgelegt (BUWAL 1999a). Die "Critical Loads" sind neben den Immissionsgrenzwerten der LRV eine zweite, wirkungsorientierte Beurteilungsgrösse der Luftverschmutzung.

Beim Stickstoffeintrag handelt es sich hauptsächlich um die Nass- und Aerosol-Deposition von Ammonium (NH_4^+) und Nitrat (NO_3^-), sowie um die Gas-Deposition von Ammoniak (NH_3), Stickstoffdioxid (NO_2) und Salpetersäure (HNO_3). Ammonium seinerseits entsteht in der Atmosphäre aus Ammoniak, während Salpetersäure bzw. Nitrat aus Stickoxiden gebildet werden. Verursacher des übermässigen Stickstoffeintrages sind somit die Hauptemittenten von Ammoniak und Stickoxiden. Stickoxide stammen vor allem aus den Verbrennungsprozessen beim Verkehr, den Feuerungsanlagen und der Industrie (vgl. Kap. 4.1.3). Ammoniak wird vor allem in der Landwirtschaft durch Viehhaltung und Düngerausbringung emittiert (vgl. Kap. 4.1.5).

Die "Critical Loads" für Wälder, wie sie typisch für den Jura sind, liegen überwiegend im Bereich von 10 -14 kg Stickstoff (N) pro Hektare¹⁰ und Jahr. Wie Modellrechnungen (METEOTEST 1999), die sich auf Messungen abstützen, zeigen, liegen die Stickstoffeinträge in den Wäldern der Kantone BS und BL im Durchschnitt bei knapp 22 kg N pro Hektare und Jahr und übersteigen damit die "Critical Loads" (Abb. 4-54). Praktisch die gesamte Waldfläche (24'744 ha, was ca. 45 Prozent der Fläche der beiden Kantone entspricht) weist einen übermässigen Stickstoffeintrag auf (Abb. 4-55). Das dadurch bedingte Nährstoffungleichgewicht kann eine Verminderung des Wurzelwachstums zur Folge haben und den Windwurf in den Wäldern begünstigen. Auch die Hälfte der Flächen der Trockenwiesen weisen einen zu hohen Stickstoffeintrag auf. Folge davon ist die Abnahme des Artenreichtums dieser Trockenwiesen.

Etwa die Hälfte des Stickstoffeintrages wird partikelförmig über weite Distanzen (mehrere 100 km) transportiert (BUWAL 1996a). Für eine wirksame Reduktion des übermässigen Stickstoffeintrages müssen neben lokalen auch gesamteuropäische Massnahmen der Reduktion der Luftschadstoffe erfolgen. Zu diesen Grundsätzen und Zielen der Genfer Konvention hat sich auch die Schweiz verpflichtet (vgl. Anhang 7.5).

¹⁰ Berechnung nach der sog. steady state mass balance method (SMB) (METEOTEST 1999)

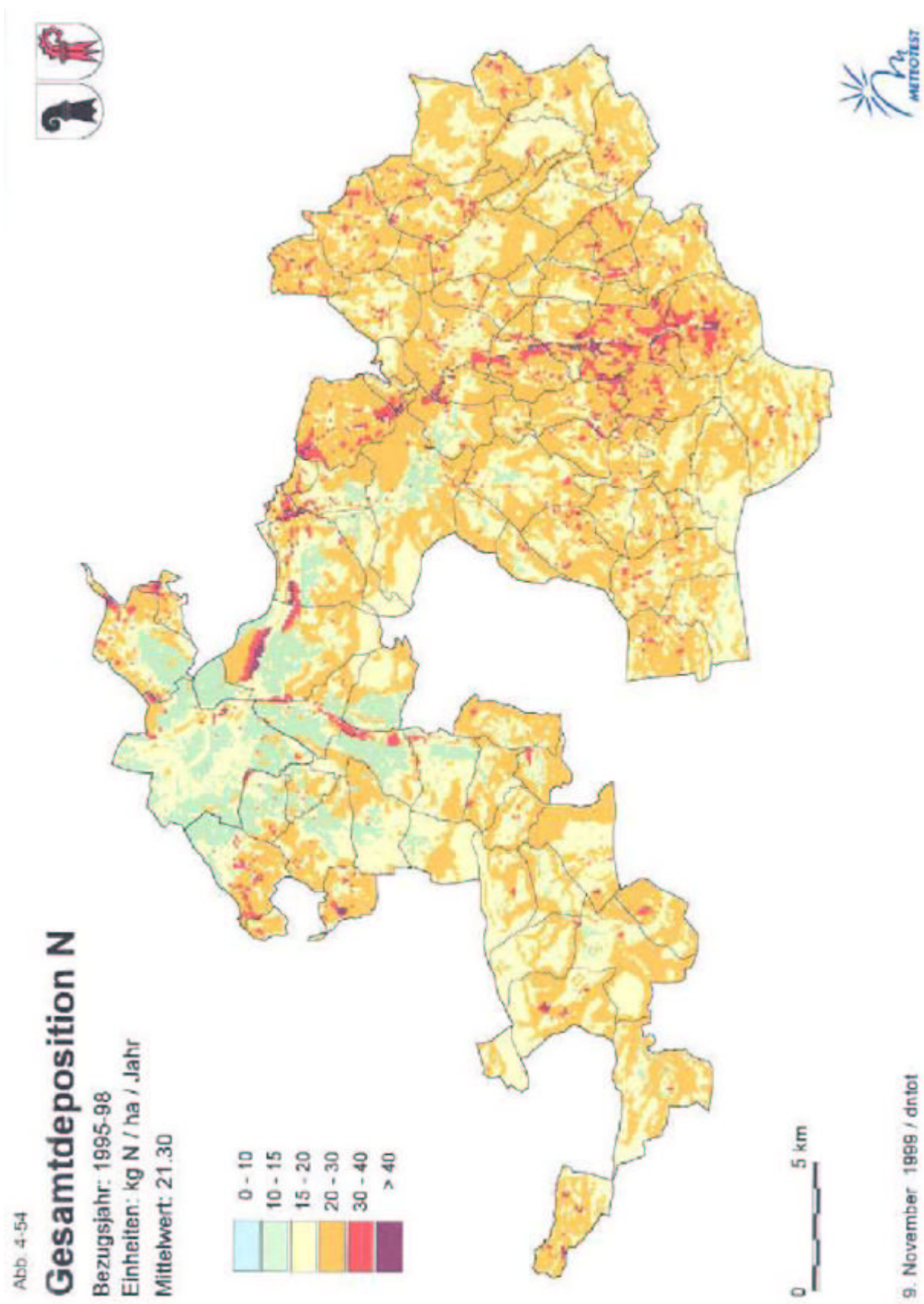


Abb. 4-55

Überschreitung der CLN im Wald, SMB-Methode

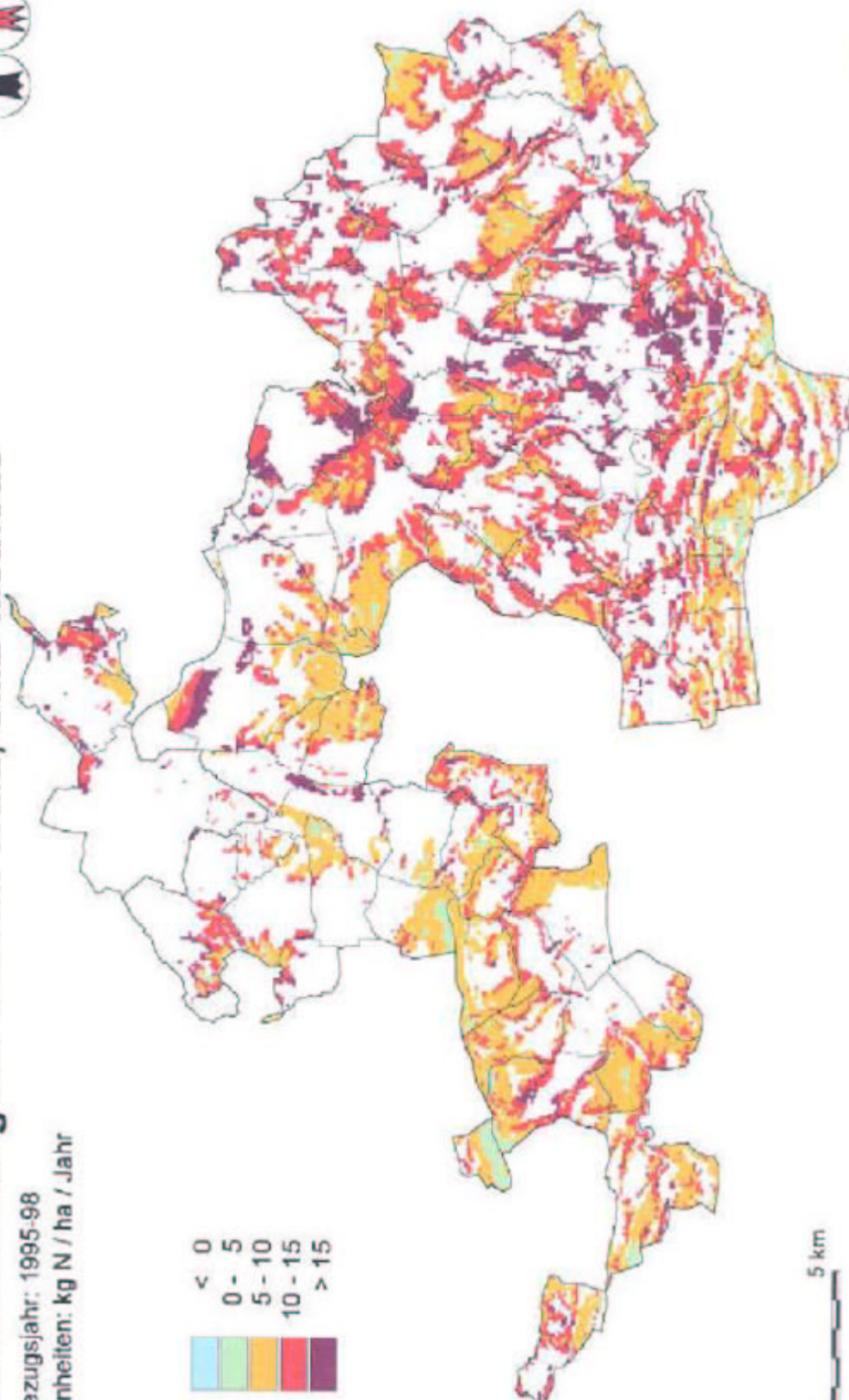
Bezugsjahr: 1995-98

Einheiten: kg N / ha / Jahr



0 5 km

9. November 1999 / xnwalds



5 Massnahmenstrategie

5.1 Ziele der Luftreinhaltepolitik

Das Umweltschutzgesetz verpflichtet Bund und Kantone, Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen (vgl. Kap. 1.1). Diese übergeordnete Zielsetzung wird durch die Luftreinhalte-Verordnung, das Luftreinhaltekonzept des Bundesrats und die Zielvorgaben internationaler Konventionen konkretisiert:

- Als Bewertungskriterien für die Luftbelastung dienen die Immissionsgrenzwerte der **Luftreinhalte-Verordnung (LRV)**. Immissionsgrenzwerte wurden für die wichtigsten Leitstoffe der Luftbelastung festgelegt (→ Anhang 7.4):
 - Schwefeldioxid
 - Stickstoffdioxid
 - Ozon
 - Kohlenmonoxid
 - Schwebestaub (PM10), sowie Blei und Cadmium im Schwebestaub
 - Staubbiederschlag, sowie Blei, Cadmium, Zink und Thallium im Staubbiederschlag

Werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten, sind im allgemeinen keine schädlichen oder lästigen Auswirkungen zu erwarten. Je stärker die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, desto gravierender sind die negativen Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt. Die schweizerischen Immissionsgrenzwerte stehen im Einklang mit den wirkungsorientierten Werten, die von internationalen Fachorganisation wie der WHO und den Experten für Wirkungsfragen der UNECE empfohlen werden (BUWAL 1992).

- Im **Luftreinhalte-Konzept (LRK)** von 1986 hat der Bundesrat für drei Hauptschadstoffe (Schwefeldioxid, Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen) gesamtschweizerische Emissionsziele festgelegt. Die Zielsetzung lautete dahin gehend, dass die Emissionen dieser Luftschadstoffe auf den Stand von 1950 (Maximalziel) bzw. 1960 (Minimalziel) zurückgeführt werden sollten. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei Erreichen dieser emissionsseitigen Ziele an den meisten Orten der Schweiz auch die entsprechenden Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Eine Ausnahme bildet das bodennahe Ozon. Um die Ozonbelastung im erforderlichen Mass zu senken, sind Emissionsreduktionen der Vorläuferschadstoffe (Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen) nötig, die weit über die Ziele des Luftreinhaltekonzepts hinausgehen (EKL 1989), nämlich eine Reduktion um 70 - 80%, bezogen auf die Maximalwerte in den 80er Jahren.
- Im Rahmen der **Genfer Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen** wurde auf internationaler Ebene festgelegt, welches die maximal zulässigen Schadstoffeinträge ("critical loads") in empfindliche Ökosysteme (z.B. Wälder, Trockenwiesen, Hochmoore) sind und in welchem Ausmass die einzelnen Länder reduzieren müssen (→ Anhang 7.5). Die Schweiz hat die zugehörigen Protokolle unterzeichnet und sich damit zu Massnahmen verpflichtet, um die kritischen Werte einzuhalten. Angesprochen sind primär die Schadstoffe Schwefeldioxid, Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen und Ammoniak.
- Die Schweiz hat im Rahmen der **Internationalen Klimakonvention** das Protokoll von Kyoto unterzeichnet und sich damit verpflichtet, die Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan, Lachgas und FCKW bis 2010 um 8% gegenüber 1990 zu senken. Mit dem CO₂-Gesetz will sich der Bundesrat sogar zu einer weitergehenden Reduktion der CO₂-Emissionen um 10% statt 8% verpflichten¹¹. Obwohl der Luftreinhalteplan gemäss gesetzlichem Auftrag nicht das Instrument zur Erfüllung der Ziele der Klimaschutzpolitik sein kann, ist es sinnvoll, auch die Treibhausgase im Luftreinhalteplan mit aufzuführen. Zahlreiche Massnahmen, die eine Reduktion der Emissionen von Luftschadstoffen bewirken, reduzieren nämlich ebenfalls den Ausstoss von Treibhausgasen, namentlich von Kohlendioxid.

¹¹ Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen vom 8. Oktober 1999 (CO₂-Gesetz)

5.2 Handlungsbedarf

5.2.1 Handlungsbedarf nach Schadstoffen

Der Handlungsbedarf ergibt sich durch den Vergleich zwischen den Zielen der Luftreinhaltepolitik (Kapitel 5.1) mit der aktuellen Luftbelastung bzw. mit der prognostizierten Referenzentwicklung, falls keine zusätzlichen Massnahmen getroffen werden (Kapitel 4). Zur einfachen Vergleichbarkeit mit analogen Berechnungen auf gesamtschweizerischer Ebene (Bundesrat 1999, BUWAL 2001) wird das Jahr 1995 - soweit nicht anders spezifiziert - als Referenzzustand festgelegt. Im Folgenden wird die Ermittlung des Handlungsbedarfs für die einzelnen Schadstoffe erläutert.

Schwefeldioxid (SO₂)

Die Immissionsgrenzwerte der LRV für SO₂ sind überall deutlich eingehalten (Kap. 4.2); für die zukünftige Entwicklung ist mit einer weiteren leichten Reduktion zu rechnen. Ein weiterer Handlungsbedarf besteht aufgrund der LRV deshalb nicht. Dennoch ist eine weitere, technisch durchaus mögliche Absenkung der Schwefelemissionen sinnvoll, da die kritischen Schwellenwerte (critical loads) der UN/ECE (vgl. Anhang 7.5) für die Schwefeldeposition in empfindliche Ökosysteme in Europa stellenweise immer noch leicht überschritten werden und damit ein Beitrag für die Erreichung der Reduktionsziele der Genfer Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen geleistet werden kann.

Stickoxide (NO_x)

Der Handlungsbedarf bei den Stickoxiden ergibt sich einerseits aufgrund der Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂). Aus den Resultaten der Immissionsmessungen und Modellrechnungen (INFRAS/METEOTEST 1999, 2001) lässt sich ableiten, dass zur praktisch flächendeckenden Einhaltung des NO₂-Grenzwertes im Vergleich zur Emissionsbilanz 1995 eine Reduktion der NO_x-Emissionen von lokal 20 - 40% nötig ist. Es ist darauf hinzuweisen, dass ein Grossteil der NO_x-Emissionen auf den Hauptverkehrsachsen eingespart werden müssen, damit die NO₂-Grenzwerte auch entlang dieser Strassen eingehalten werden können. Andererseits kann das Ziel auch nicht erreicht werden, falls nur die Emissionen auf den Hauptverkehrsachsen reduziert werden, es braucht dazu auch Beiträge seitens der übrigen Quellengruppen.

Andererseits sind die Stickoxide zusammen mit den flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) Vorläuferschadstoffe für die fotochemische Bildung von Ozon. Aus Untersuchungen des Bundes (BUWAL 1996c) über die lufthygienischen Zusammenhänge bei der Entstehung der übermässigen Ozonbelastung und im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte mit Modellrechnungen zur Abschätzung der Wirkung von Emissionsreduktionsszenarien auf die Ozonbelastung in der Region Basel (REKLIP 1999; METEOTEST 1997) lässt sich ableiten, dass die NO_x-Emissionen im Vergleich zum Zustand 1995 grossräumig im Oberrheingebiet um mindestens 50% reduziert werden müssten.

Wenn die kritischen Schwellenwerte (critical loads) der UN/ECE (vgl. Anhang 7.5) für den Stickstoffeintrag in empfindliche Ökosysteme eingehalten werden sollen, ist gemäss Untersuchungen des Bundes (BUWAL 1996a) ebenfalls auf gesamtschweizerischer Ebene eine Reduktion der NO_x-Emissionen um 50% im Vergleich zum Zustand 1995 erforderlich.

Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)

Wie bereits ausgeführt, lässt sich der Handlungsbedarf bezüglich der Reduktion der NMVOC-Emissionen aus der Ozonbelastung ableiten. Gemäss den oben erwähnten Untersuchungen ist zu fordern, dass die anthropogenen NMVOC-Emissionen im Vergleich zum Zustand 1995 um mindestens 50% reduziert werden müssten.

Ammoniak

Die LRV enthält keine Immissionsgrenzwerte für Ammoniak. Mit den kritischen Wirkungsschwellen (critical loads) der UN/ECE für den Stickstoffeintrag, bei dem Ammoniak eine wesentliche Rolle spielt (vgl. Kapitel 4.2), sind jedoch wirkungsorientierte Belastungsgrenzen für Schadstoffdepositionen vorhanden, bei deren Überschreitung mit Schäden an empfindlichen Rezeptoren der Umwelt gerechnet werden muss. In diesem Sinne sind die Critical Loads von der Bedeutung her gleichwertig mit den wirkungsorientierten Immissionsgrenzwerten der LRV. Critical Loads können deshalb nach LRV Art. 2 Abs. 5 zur Beurteilung herangezogen werden, ob Immissionen übermässig sind oder nicht, falls für die Beurteilung kein Immissionsgrenzwert nach Anhang 7 der LRV besteht.

Auf der Grundlage des "critical load"-Ansatzes wurden auf nationaler Ebene (BUWAL, 1996a) die aus ökologischer Sicht erforderlichen Emissionsreduktionen beim Ammoniak evaluiert und darauf abgestützt Ziele für die Emissionsreduktion festgelegt. Dabei wurde berücksichtigt, dass auch bei den Stickoxiden erhebliche Emissionsreduktionen realisiert werden. Die Untersuchung ergab, dass die Ammoniak-Emissionen aus ökologischer Sicht längerfristig in etwa halbiert werden sollten (40 – 50 % Reduktion gegenüber dem Stand von 1995). Die aus ökologischer Sicht festgelegten Schutzziele und die aufgrund dieser Ziele erforderlichen Emissionsreduktionen sind auch im Bericht des Bundesrates über die lufthygienischen Massnahmen des Bundes und der Kantone zu Händen des Parlaments vom 23. Juni 1999 enthalten (Bundesrat 1999). Regionale Untersuchungen zeigten (METEOTEST 1999), dass aufgrund des im gesamtschweizerischen Vergleich geringeren Anteils der Ammoniak-Emissionen am Stickstoffeintrag in der Region Basel längerfristig eine Emissionsreduktion von 30 - 40% beim Ammoniak (NH₃) angestrebt werden sollte.

Feinstaub (PM10)

PM10 ist ein komplexes physikalisch-chemisches Gemisch. Es besteht aus primär emittierten und aus sekundär gebildeten Komponenten, die durch atmosphärenchemische Reaktionen aus gasförmigen Vorläufersubstanzen entstehen. Die chemische Zusammensetzung von PM10 (Abb. 5.1) kann wie folgt charakterisiert werden:

Komponente	Ursache/Vorläufer
Elementarer Kohlenstoff (EC)	Verbrennungsprozesse (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Haushalte, Land- und Forstwirtschaft)
Organisches Material (OM)	zum Teil als primäre Partikel emittiert (Verbrennungsprozesse), zum Teil aus gasförmigen organischen Substanzen (NMVOC) gebildet, zum Teil als primäre Partikel biogenen Ursprungs (z. B. Sporen)
Nitrate, vor allem Ammoniumnitrat	Stickoxide, bzw. die daraus in der Atmosphäre gebildete Salpetersäure
Sulfate, vor allem Ammoniumsulfat	Schwefeldioxid, bzw. die daraus in der Atmosphäre gebildete Schwefelsäure
Ammonium	aus der Reaktion von Ammoniak mit Säuren
Rest	mineralisches Material (mechanische Prozesse, Aufwirbelung), Schwermetalle (Verbrennung, Prozesse), Wasser und alles weitere Material

Damit die Immissionsgrenzwerte für PM10 eingehalten werden, müssen also die Emissionen von primärem PM10 und diejenigen der Vorläuferschadstoffe (NO_x, SO₂, NMVOC und NH₃) reduziert werden.

Mit einem PM10-Immissionsmodell wurde durch das BUWAL eine Reihe von *Sensitivitätsanalysen* ausgeführt, wobei jeweils die PM10- und auch die verschiedenen Vorläufer-Emissionen als Inputgrössen in unterschiedlichem Masse reduziert und die resultierenden Immissionsparameter und die Bevölkerungsexposition berechnet wurden (BUWAL 2001). Aufgrund der Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen lässt sich das Reduktionsziel für die Massnahmenplanung wie folgt umschreiben:

- Damit die PM10-Immissionsgrenzwerte der LRV in grossräumig eingehalten werden können, müssen in der Schweiz insgesamt mindestens 50% der PM10-Emissionen und etwa 50% der Vorläufer-Emissionen gemessen am Referenz-Zustand (1997) reduziert werden. Wenn gleichzeitig auch die Emissionen im Ausland in ähnlichem Ausmasse reduziert werden, was zumindest für die gasförmigen Vorläufersubstanzen gemäss Göteborger Protokoll (Genfer Konvention, siehe Anhang 7.5) vom Dezember 1999 vorgesehen ist, so verbleibt weniger als 1% der Bevölkerung in Gebieten über dem Immissionsgrenzwert wohnhaft.
- Weil die Vorläufersubstanzen unterschiedlich zur PM10-Immission beitragen, ist der Reduktionsbedarf für diese gasförmigen Emissionen nicht überall gleich. Aufgrund der örtlichen Emissionsstruktur in der Region Basel ist die geforderte Emissionsreduktion von 50% vor allem bei den Stickoxiden (NO_x) erforderlich, bei den flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) und Ammoniak (NH₃) genügt hingegen auch schon eine Reduktion von etwa 30%, bei Schwefeldioxid (SO₂) eine solche von 20%.

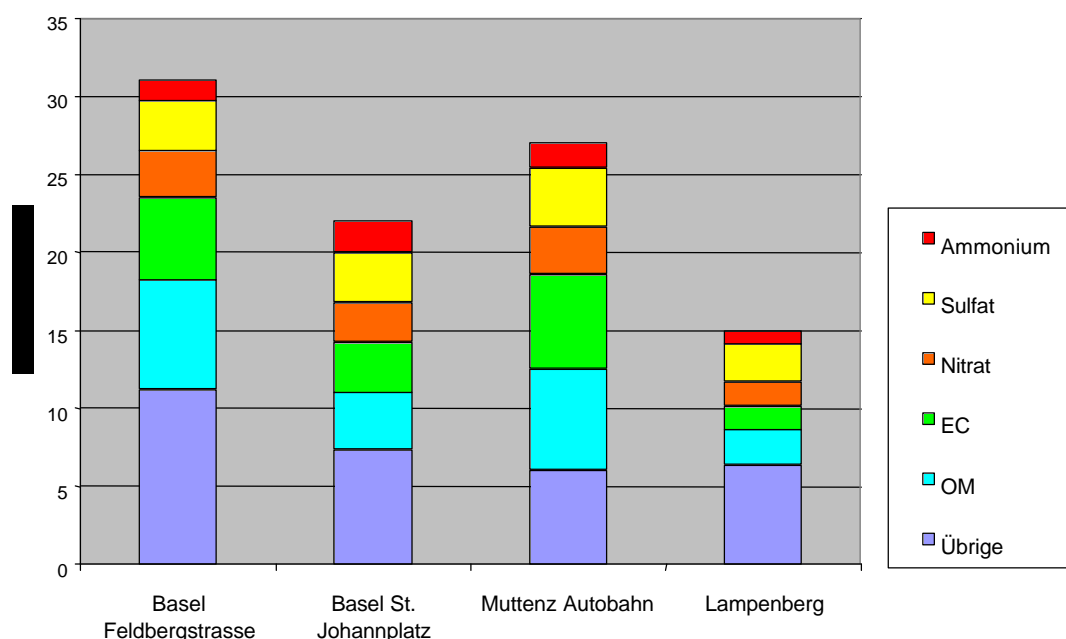


Abb. 5.1: Chemische Zusammensetzung der PM10-Immissionen in Basel, Stichprobenmessungen 1997 (Daten aus LHA 2000).

EC: engl. Abk. für elementary carbon = elementarer Kohlenstoff

OM: engl. Abk. für organic matter = organisches Material

Treibhausgase

Bezüglich CO₂ (Zielwert Klimaschutz) und weiterer Treibhausgase (z.B. Methan und Lachgas) hängt der Handlungsbedarf davon ab, welcher Zielwert effektiv angestrebt wird. Am 1. Mai 2000 wurde zur nationalen Umsetzung der internationalen Klimakonvention das CO₂-Gesetz in Kraft gesetzt. Darin verankert sind verbindliche CO₂-Reduktionsziele bis ins Jahr 2010 im Vergleich zum Basisjahr 1990. Zusätzlich zum Gesamtziel von minus 10 Prozent, sind Teilziele festgelegt: Während für Treibstoffe eine Reduktion von 8 Prozent angestrebt wird, sollen die Emissionen von Brennstoffen um 15 Prozent vermindert werden. Für die übrigen Treibhausgase gelten die Zielwerte des Kyoto-Protokolls, nämlich eine Reduktion von 8% bis ins Jahr 2010 im Vergleich zum Basisjahr 1990.

Gemäss Klimabündnis, dem beide Kantone beigetreten sind, ist eine Halbierung der Treibhausgas-Emissionen als Zielwert festgelegt. Aus pragmatischer Sicht wird jedoch von den Zielen des CO₂-Gesetzes bzw. der Klimakonvention ausgegangen.

Die nachfolgende Tabelle 5.1 zeigt eine zusammenfassende Übersicht des prozentualen Emissionsreduktionsbedarfs nach Schadstoffen zur Erreichung der verschiedenen Schutzziele.

Schadstoff	notwendige Emissionsreduktion	Bezugs-jahr	zur Erreichung des Schutzziels
NO _x	20 - 40% mindestens 50% 50% 50%	1995 1995 1995 1995	Immissionsgrenzwert NO ₂ (LRV) Immissionsgrenzwert Ozon (LRV) Immissionsgrenzwert PM10 (LRV) critical load Stickstoffeintrag (Genfer Konvention)
NM VOC	mindestens 50% 30% 40%	1995 1995 1995	Immissionsgrenzwert Ozon (LRV) Immissionsgrenzwert PM10 (LRV) critical level Ozon (Genfer Konvention)
PM10	50%	1995	Immissionsgrenzwert PM10 (LRV)
NH ₃	30% 30 - 40%	1995 1995	Immissionsgrenzwert PM10 (LRV) critical load Stickstoffeintrag (Genfer Konvention)
SO ₂	20% 20%	1995 1995	Immissionsgrenzwert PM10 (LRV) critical load Säureeintrag (Genfer Konvention)
CO ₂	10%	1990	CO ₂ -Gesetz, Kyoto-Klimaprotokoll
CH ₄	8%	1990	Kyoto-Klimaprotokoll
N ₂ O	8%	1990	Kyoto-Klimaprotokoll

Tab 5.1 Notwendige prozentuale Emissionsreduktion zur Erreichung der verschiedenen Schutzziele (im Vergleich zu Bezugsjahr)

In Tabelle 5.2 ist anschliessend dargestellt, welche Zielwerte sich für die Emissionen im Jahr 2010 (Zielhorizont) aus den prozentualen Emissionsreduktionen ergeben, und welche Ziellücke im Jahr 2010 zu erwarten ist, wenn von der in Kap. 4.1.2 dargestellten mutmasslichen Emissionsentwicklung 1990 – 2010 ausgegangen wird. Bei unterschiedlichem prozentualen Reduktionsbedarf wurde jeweils der höchste Wert als massgebend erachtet.

Schadstoff	notwendige Emissionsreduktion (%)	Zielwert Emissionen 2010 (t/Jahr)	Trendprognose Emissionen 2010 (t/Jahr)	Ziellücke 2010 (t/Jahr)
NO _x	50	3'300	4'350	1'050
NM VOC	50	5'600	6'850	1'250
PM10	50	410	750	340
NH ₃	40	600	880	280
SO ₂	20	1'000	780	---
CO ₂	10	2'180'000	2'460'000	280'000
CH ₄	8	8100	5'540	---
N ₂ O	8	340	360	20

Tab. 5.2 Notwendige Emissionsreduktion zur Erreichung des Zielwertes (bezogen auf Referenzjahr 1995 bzw. 1990 für Treibhausgase) und Ziellücke im Jahr 2010

Tabelle 5.2 zeigt, dass beim Schwefeldioxid und beim Methan davon ausgegangen werden kann, dass die bisher getroffenen Massnahmen voraussichtlich genügen, um die Zielwerte bis 2010 klar zu unterschreiten. Bei den übrigen Schadstoffen bleibt jedoch für 2010 und die Jahre danach ohne weitere Massnahmen im kantonalen Handlungsbereich noch eine klare Ziellücke bestehen. Diese gilt es, mit dem vorliegenden Massnahmenplan zu schliessen.

5.2.2 Handlungsbedarf nach Verursachergruppen

Die nachstehende Tabelle 5.3 zeigt die Bedeutung der einzelnen Verursachergruppen für die verschiedenen Luftschadstoffe bzw. Treibhausgase (Detailangaben: siehe Kap. 4.1). Obschon mit Ausnahme des CO₂-Reduktionsbedarfs (siehe Kap. 5.2.1) keine expliziten sektoriellen Zielsetzungen bestehen, zeigt das Ausmass der Emissionsanteile doch klar auf, wo am erfolgsversprechendsten mit Massnahmen anzusetzen ist.

	NO _x	NMVOC	PM10	NH ₃	CO ₂
Strassenverkehr					
Übrige mobile Quellen					
Feuerungsanlagen					
Industrie /Gewerbe (Prozesse)¹²					
Landwirtschaft					

	Hoch	Mittel	Gering	Keine
Emissionsanteile				

Tabelle 5.3 Emissionsanteile der verschiedenen Verursachergruppen

Aus Kap.4 und Tabelle 5.3. lässt sich bezüglich des Handlungsbedarfs nach Verursachergruppen folgendes ableiten:

Strassenverkehr

Der Strassenverkehr ist insgesamt bei weitem der bedeutendste Verursacher der Schadstoffemissionen, ihm kommt deshalb im Massnahmenplan die grösste Bedeutung zu. Massnahmen beim Strassenverkehr wirken sich auf alle Schadstoffbereiche wie auch auf die Treibhausgase aus. Die Zielsetzungen für NO_x, PM10 und CO₂ lassen sich ohne zusätzliche Massnahmen beim Personen- und Güterverkehr nicht erreichen.

Übrige mobile Quellen

Aus diesem Bereich stammen bedeutende Mengen an PM10- und NO_x-Emissionen (z.B. Baumaschinen, Baustellenfahrzeuge, Einsenbahn usw.). Vor allem beim PM10 sind Massnahmen in diesem Bereich unabdingbar um das gesteckte Ziel erreichen zu können. Ohne spezifische Massnahmen wird der Bereich der übrigen mobilen Quellen in einigen Jahren zur dominierenden PM10-Verursachergruppe.

Feuerungsanlagen

Die Feuerungen sind für mehr als die Hälfte aller CO₂-Emissionen und verantwortlich. Auch bei den NO_x-Emissionen stammt ein relevanter Beitrag aus den Feuerungen. Bei den übrigen Schadstoffen ist der Beitrag der Feuerungen dagegen von untergeordneter Bedeutung.

¹² ohne Feuerungsanlagen

Industrie/Gewerbe (Prozesse, Verwendung von Lösungsmitteln)

Aus dieser Verursacherguppe stammen über zwei Drittel aller NMVOC-Emissionen, Massnahmen zur NMVOC-Reduktion müssen deshalb primär hier ansetzen. Daneben sind industrielle und gewerbliche Prozesse auch für die PM10-Emissionen von Bedeutung.

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft verursacht rund 90% der Ammoniak-Emissionen, was im Zusammenhang mit den übermässigen Stickstoffeintrag in empfindliche Ökosysteme von Bedeutung ist. Die Landwirtschaft ist ausserdem von mittlerer Bedeutung bezüglich PM10 und Treibhausgasen. Diese Einstufung resultiert aus der zentralen Bedeutung der Landwirtschaft für die wichtige PM10-Vorläufersubstanz Ammoniak und vom bedeutenden Beitrag der Landwirtschaft an die Treibhausgase Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O).

Damit wird deutlich, dass sich der Massnahmenplan nicht nur auf eine bestimmte Verursacherguppe konzentrieren kann. Die Zielsetzungen lassen sich letztlich nur erreichen, wenn alle Verursacherguppen einbezogen werden, wobei je nach Verursacherguppe die Priorität auf einem anderem Schadstoff bzw. Treibhausgas liegt.

5.3 Grundsätze für die Massnahmenplanung

Massnahmenplan für das gesamte Kantonsgebiet

Wie oben dargelegt wurde (Kap. 4.2) besteht einerseits eine übermässige Luftbelastung durch Stickstoffdioxid (NO₂) und Schwebstaub (PM10) vor allem in der Agglomeration Basel und entlang der Hauptverkehrsachsen. Bei der übermässigen Immissionsbelastung durch Ozon andererseits handelt es sich um ein grossräumiges Problem. Die Reduktion der PM10-Belastung erfordert ebenfalls aufgrund der atmosphärischen Bildungsreaktionen eine grossräumige Betrachtungsweise. Demzufolge müssen die Emissionen der Schadstoffe NO_x, NMVOC, und NH₃ (Vorläufersubstanzen von Ozon und PM10) grossräumig reduziert werden. Die Klimaproblematik ist ein globales Problem, das weltweites Handeln bezüglich der Reduktion der Treibhausgase (CO₂, CH₄ und N₂O) erfordert. Somit gilt der Luftreinhalteplan neu für das ganze Kantonsgebiet der beiden Basel. Im Bereich der Feuerungen wird aus pragmatischen Überlegungen von diesem Grundsatz abgewichen; die bisherigen Vollzugsbestimmungen werden beibehalten.

Prinzip der Nachhaltigkeit

In der Luftreinhaltung haben sich in den letzten Jahren sowohl bei der Problemanalyse wie auch bei den gesetzlichen Grundlagen einige Veränderungen ergeben. Die Massnahmenpläne der ersten Generation (so auch der Luftreinhalteplan beider Basel von 1990) hatten primär die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der LRV zum Ziel und waren deshalb weitgehend auf die Verminderung der Schadstoffbelastung in der Atemluft ausgerichtet. Ausser Acht blieben wegen der umfangreichen lokalen, akuten Grenzwertüberschreitungen dafür Aspekte grossräumiger und längerfristiger Natur, wie es beispielsweise grenzüberschreitende Schadstoffverfrachtungen, Schadstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme und die globale Klimaproblematik darstellen. Um dem Grundsatz der Nachhaltigkeit Rechnung zu tragen muss die Zielsetzung über die momentane Einhaltung der Immissionsgrenzwerte hinaus gehen. Im Fall der Luftverschmutzung bedeutet Nachhaltigkeit, dass die lokale, regionale und globale Belastung so tief sein muss, dass die Gesundheit des Menschen und die Umwelt weder kurz- noch langfristig gefährdet wird. Neben der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte muss demzufolge auch auf kantonaler Ebene ein Beitrag zur Erreichung der schweizerischen Ziele der Luftreinhaltepolitik geleistet werden, die auf dem Umweltschutzgesetz basieren.

Kohärenz der Luftreinhaltepolitik mit anderen Politikbereichen

Die Luftreinhaltepolitik ist eng mit anderen Politikbereichen verbunden. Entscheide in den Bereichen Verkehr, Energie, Raumnutzung und Finanzen prägen auch die Entwicklung der Luftschadstoffe und der Treibhausgase. Es ist daher wichtig, dass die jeweils zuständigen Stellen über die Auswirkungen ihrer Entscheide auf Luftreinhaltung und Klimaschutz bewusst sind, und wo möglich auch einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität leisten. Dazu sind Ziele, Aufgaben, Aufgabenteilung, Wege zur Umsetzung, Zuständigkeitsbereiche und Vollzug klar zu definieren.

Im Rahmen der Erarbeitung von Massnahmenvorschlägen zur Luftreinhaltung wurden insbesondere mögliche Querbezüge zur **Raumplanung** geprüft und es wurde auf eine kohärente Zielsetzung und wenn möglich integrierte Umsetzung der Massnahmen geachtet.

Im Rahmen der **Verkehrspolitik** sind in den letzten Jahren bereits verschiedentlich Massnahmen ergriffen worden, welche sich unter anderem auch positiv auf die Luftqualität ausgewirkt haben. Mit dem Luftreinhalteplan kann gezeigt werden, welche Strategien für die Belange der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes von besonderer Bedeutung sind, und wo aus Sicht der Luftreinhaltung noch ein Verbesserungspotential besteht. Die konkrete Umsetzung von lufthygienisch begründeten Massnahmen muss dann wieder in die verkehrspolitischen Prioritäten und Umsetzungsstrategien integriert werden.

Im Bereich der Verminderung der Emissionen und Treibhausgase aus der stationären Energieerzeugung bestehen erhebliche Synergien zwischen den kantonalen **Energiepolitiken** und Massnahmen zur Luftreinhaltung. Aus diesem Grund ist der Luftreinhalteplan in diesem Handlungsfeld von Anfang an auf die Ziele und Vollzugsinstrumente der kantonalen Energiepolitiken ausgerichtet.

"Rollende" Massnahmenplanung

Der hier vorliegende Luftreinhalteplan 2004 ist als Momentaufnahme im Prozess der Massnahmenplanung anzusehen und ist deshalb modular aufgebaut. Er basiert auf dem heutigen Stand des Wissens und der Technik. Er ist periodisch mittels einer Standortbestimmung mit Erfolgskontrolle und einer Bestätigung oder gegebenenfalls Anpassung der Strategien zu überprüfen (→ Kap. 6.4).

5.4 Massnahmenstrategie Verkehr

5.4.1 Ausgangslage

Personenverkehr

Wie aus den Angaben zu den Emissionen (→ Kap. 4.1) hervorgeht, besteht beim Personenverkehr Handlungsbedarf bezüglich PM₁₀, NO_x, CO₂ und NMVOC.

Seit 1996 werden in der Schweiz die europäischen Abgasnormen für den Strassenverkehr im Gleichschritt mit der EU nachvollzogen. Die schrittweise Einführung der Abgasnormen EURO2 bis EURO5 ergibt bis zum Zeithorizont 2010 eine massive Verminderung der NO_x- und NMVOC-Emissionen (→ Kap. 4.1). Partikelfilter und NO_x-Speicherkatalysatoren für Diesel-PW werden zusätzliche Emissionsminderungen ermöglichen. Erdgas und Biogas können als Treibstoffe für eine nachhaltigere Mobilität bezeichnet werden; sie bergen ebenfalls ein beträchtliches Emissionsreduktionspotenzial. Beim PM₁₀ und CO₂ ist hingegen nicht mit einer signifikanten Abnahme der Emissionen zu rechnen, da die PM₁₀-Emissionen und vor allem auch der CO₂-Ausstoss überwiegend von der Fahrleistung abhängen.

In der Verkehrsplanung wird sowohl in BS wie auch in BL von steigenden Strassenverkehrsleistungen für den Personenverkehr ausgegangen, dies vor allem auch angesichts der fortschreitenden Zersiedlung in der Region Nordwestschweiz. Dieser Entwicklung und den bereits bestehenden und absehbaren, zusätzlichen Überlastungen in der Stadt Basel und den stadtnahen Radialen soll gemäss dem Konzept der räumlichen Entwicklung (KORE) BL und dem Verkehrsplan BS auf verschiedenen Ebenen begegnet werden, um eine ökologisch und wirtschaftlich verträgliche Mobilität sicherzustellen:

- Verbesserte Abstimmung von Siedlungs- und Verkehrsentwicklung. Dazu gehören Verdichtungen, velo- und fussgängertaugliche Siedlungen und eine sehr gute ÖV-Erschliessung von verkehrsintensiven Nutzungen.
- Ausbau des öffentlichen Verkehrssystems mit dem Ziel, das weitere Verkehrswachstum damit teilweise auffangen zu können.
- Kanalisierung des motorisierten Strassenverkehrs auf das Hochleistungs- und Hauptstrassen-netz, welches gezielt ergänzt werden soll. Parallel dazu sind mit flankierenden Massnahmen die angestrebten Entlastungen zu optimieren und zu sichern.

Die städtische Mobilität weist einen hohen Anteil an Fahrten mit Privatfahrzeugen auf, welche relativ einfach durch andere Verkehrsmittel substituiert werden könnten. Gemäss Mikrozensus 1994 sind rund 30% aller zurückgelegten PW-Fahrten weniger als 3 Kilometer lang, zwei Drittel aller PW-Fahrten führen über weniger als 10 Kilometer. Der 'Modal Split' hängt unter anderem wesentlich davon ab, welcher Anteil des städtischen Strassenraums den einzelnen Verkehrsarten (private Motorfahrzeuge, öffentlicher Verkehr, Velofahrer, Fussgänger) zur Verfügung steht. Ein weiteres zentrales Steuerungselement bildet die Parkraumbewirtschaftung.

In der Region Basel steht heute dank dem dichten flächendeckenden Netz und hohen Leistungsstandards bereits ein attraktives ÖV-Netz zur Verfügung, was sich in einem vergleichsweise sehr hohen Benutzungsgrad ausdrückt. Um diesen Standard in Zukunft halten und noch weiter verbessern zu können, müssen noch weitere Anstrengungen unternommen werden. Darunter fallen insbesondere mehr Direktverbindungen, dichtere Fahrpläne, komfortables Rollmaterial mit bequemen Ein- und Ausstiegsmöglichkeiten, moderne Bahnhöfe und Haltestellen in der unmittelbaren Nähe der Siedlungs- und Arbeitsplatzschwerpunkte, günstige Tarife und die Gewährleistung der Pünktlichkeit. Im Rahmen des Ausbauprogramms für den regionalen öffentlichen Verkehr sind in den letzten Jahren dementsprechend laufend schrittweise Ausbau- und Verbesserungsprojekte geprüft und teilweise auch bereits realisiert worden (z. B. Einführung der Regio-S-Bahn-Linien, Aufwerten des ÖV im Rahmen des Projekts EuroVile). Dabei ist jedoch darauf hinzuweisen, dass ein weiterer ÖV-Mehrverkehr an bereits heute hoch belasteten Knotenpunkten problematisch sein wird. Weitere Schritte sind auch bei der Tarifierung erfolgt (Lancierung Job-Ticket) bzw. geplant. Im Vordergrund stehen dabei Vereinfachungen beim grenzüberschreitenden Verkehr. Aus grossräumiger Optik ist festzuhalten, dass ohne die Realisierung des Wisenberg隧nells die erhofften Zuwächse im Bereich der S-Bahn und des Fernverkehrs kaum eintreffen werden.

Effizienz- und Attraktivitätssteigerungen im öffentlichen Verkehr bilden eine zentrale Voraussetzung für die Wirksamkeit der übrigen Massnahmen im Bereich des individuellen Motorfahrzeugverkehrs. Je besser den vielfältigen Kunden- und Mobilitätsbedürfnissen Rechnung getragen werden kann, desto grösser ist die Bereitschaft den ÖV an Stelle des MIV zu benutzen und die bisherigen ÖV-Benutzer zu behalten. Es ist deshalb von zentraler Bedeutung für die Luftreinhaltepolitik, dass die Verbesserungs- und Ausbauprogramme für den regionalen öffentlichen Verkehr weitergeführt werden. Dies auf der Basis der folgenden, bestehenden Zielsetzungen der ÖV-Politik in BS und BL:

- Bereitstellung eines kundengerechten Tram- und Busverkehrs als Feinverteiler (zum Beispiel durch Bereitstellen von benutzer- und behindertenfreundlichem Rollmaterial, Optimierung und punktuelle Ergänzungen des ÖV-Liniennetzes, Fahrplanverbesserungen und Fahrzeitverkürzungen usw.);
- Schaffung eines attraktiven Angebots im grenzüberschreitenden Regional- und Nahverkehr, Erschliessung des nahen Auslandes durch die Regio-S-Bahn sowie weitere Verbesserungen des Regionalverkehrs;
- Kontinuierliche Aufwertung des Bahnhofs Basel SBB als Knotenpunkt im nationalen und internationalen Personenfernverkehr mit kundenfreundlicher Vernetzung zum Regional- und Nahverkehr.

Das Velo als lokales Verkehrsmittel im Kurzstrecken-Verkehr und als Zubringer zu Stationen des öffentlichen Verkehrs vermag bei entsprechend sicheren und komfortablen Infrastrukturen Fahrten mit dem Auto zu ersetzen. Das Potential für den Veloverkehr ist in der Region Basel im Vergleich zu Städten, in denen das Velofahren besonders stark gefördert wird (zum Beispiel Winterthur), noch nicht ausgeschöpft. Attraktive, sichere und direkte Fussgängerverbindungen und optimale Umsteigebeziehungen zwischen dem Fussgängerverkehr mit dem ÖV erleichtern ebenfalls den Verzicht auf das individuelle Motorfahrzeug im Kurzstreckenverkehr und das Umsteigen auf den ÖV. Die Attraktivität der Fusswege ist dabei stark von der örtlichen Siedlungsstruktur und Nutzung beeinflusst.

Besondere Aufmerksamkeit verlangt die Entwicklung im Bereich der publikumsintensiven Einrichtungen. Die laufenden Konzentrationsprozesse, neue Betriebsformen und autoorientierte Standorte führen zu überdurchschnittlichen Zunahmen beim Einkaufs- und Freizeitverkehr. Zu den entsprechenden Umweltbelastungen gesellen sich zeitlich und örtlich eingrenzbare Verkehrsüberlastungen. Unter publikumsintensiven Einrichtungen werden Anlagen und Veranstaltungen verstanden, die örtlich ein grosses Verkehrsaufkommen generieren. Dazu gehören z.B. Einkaufszentren, Freizeit- und Kulturanlagen, Sportanlässe, etc. Bereits über 10% des Gesamtverkehrs entfällt heute auf publikumsintensive Einrichtungen. Die Verkehrsmittelwahl ist sehr stark von der Lage der Einrichtungen abhängig. Agglomerationsstandorte sind typischerweise Autoorientiert. Die Autoanteile im Kundenverkehr sind für Agglomerationsstandorte drei- bis fünfmal höher als bei Innenstadt- und Quartierstandorten. Der Trend, publikumsintensive Einrichtungen in den Agglomerationsstandorten zu errichten, weist zur Zeit eine beträchtliche Dynamik auf. Wird er nicht beeinflusst, so wird sich der Autoorientierte Kundenverkehr weiter erhöhen. Eine nachhaltige Reduktion der Emissionen lässt sich nur in Kombination mit raumplanerischen Massnahmen erreichen.

Die Raumplanung legt Art und Verteilung der verschiedenen Nutzungen wie Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Erholen fest. Sie stimmt Nutzungen und Verkehrsnetz aufeinander ab. Dadurch nimmt sie direkten Einfluss auf die Siedlungsstruktur, das Mass der Mobilität und die Verkehrsmittelwahl. Die Raumplanung kann also wesentliche Beiträge zur Umweltvorsorge erbringen, obwohl ihre Wirkungen bei der Reduktion der Umweltbelastung eher langfristiger Natur sind. Raumplanerische Untersuchungen haben gezeigt, dass eine geordnete konzentrierte räumliche Entwicklung im Sinne einer «polyzentrischen Siedlungsstruktur» wesentliche Vorteile gegenüber einer dispersen Siedlungsentwicklung "in die Fläche" aufweist. Neben einer deutlich geringeren finanziellen Belastung der öffentlichen Hand für Infrastrukturwerke resultiert daraus auch eine erheblich geringere Mobilität und damit insgesamt geringere Umweltauswirkungen (Luftschadstoffe, CO₂). Dies bedeutet, dass bei einer übergeordneten (kantonalen bzw. überkantonalen) Betrachtungsweise die Ansiedlung von stark verkehrserzeugenden Anlagen in zentralen aber bereits vorbelasteten Gebieten insgesamt weniger Umweltauswirkungen verursachen. Mit einer koordinierten Entwicklungsstrategie der Sachbereiche Umwelt, Raumplanung und Verkehr soll diesem Dilemma begegnet werden. Im Rahmen der kantonalen Richtplanung gilt es, die erwünschte Entwicklung unter Beachtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zu sichern und für die Wirtschaft und die Investoren eine möglichst hohe Planungssicherheit zu erreichen.

Güterverkehr

Wie aus den Angaben zu den Emissionen (→ Kap. 4.1) hervorgeht, besteht beim Strassengüterverkehr vor allem Handlungsbedarf bezüglich NO_x und PM₁₀. Trotz deutlich geringerer Fahrleistung (ca. 15% der Fahrzeugkilometer) im Vergleich zum Personenverkehr, verursachen die Lastwagen- und Lieferwagentransporte heute insgesamt höhere NO_x- und PM₁₀-Emissionen als der private und öffentliche Personenverkehr auf der Strasse.

In den letzten 10 Jahren hat die Fahrleistung im Strassengüterverkehr noch um insgesamt rund einen Drittel zugenommen. In den nächsten Jahren wird von einer weiteren (leichten) Zunahme der Fahrleistungen ausgegangen (siehe Kap. 4.1). Die Prognose ist allerdings mit Unsicherheiten behaftet, da sich die Rahmenbedingungen in jüngster Zeit verändert haben und die konkreten Auswirkungen der per 1.1.2001 eingeführten LSV sowie die Folgen der bilateralen Verträge mit der EU (40t-Limite, Umsetzung des Verkehrsverlagerungsgesetzes) schwierig zu quantifizieren sind. Zudem sind auch die konjunkturellen Einflüsse auf den Güterverkehr nicht zu unterschätzen.

Für schwere Nutzfahrzeuge werden die Abgasgrenzwerte in den nächsten Jahren europaweit verschärft, was eine beträchtliche Reduktion des Schadstoffausstosses bei NO_x und PM₁₀ (Dieselruss) zur Folge haben wird. Partikelfilter, katalytische Verfahren zur NO_x-Reduktion sowie Erdgas/Biogas als alternative Treibstoffe werden weitere Emissionsminderungen ermöglichen.

Aus Untersuchungen zum Strassengüterverkehr in den Kantonen BS und BL (METRON 1990) geht hervor, dass von der transportierten Gesamttonnage rund ein Viertel auf den Lokalverkehr (Quelle und Ziel innerhalb derselben Gemeinde) und weitere 35% auf den Binnenverkehr (Quelle und Ziel innerhalb BS/BL, aber nicht in der gleichen Gemeinde) entfallen. Der grösste Warenaustausch findet dabei zwischen der Region MuttENZ/Pratteln und der Stadt Basel statt. Im Binnenverkehr werden gemäss derselben Untersuchung bei rund 45% aller Fahrten keine Waren transportiert. Aufgrund

dieser Situation besteht vor allem bei der klein-regionalen und lokalen Güterverteilung mittels Last- und Lieferwagen noch ein erhebliches Potential für Effizienzsteigerungen.

Basel bildet die wichtigste Umschlagstelle für den grenzüberschreitenden Güterverkehr der Schweiz. In den letzten Jahren hat sich eine Zunahme der Strassentransporte zu Lasten der Schienen- und Wassertransporte ergeben, und auch beim Weitertransport ab den Rheinhäfen hat der prozentuale Anteil der Schienentransporte abgenommen. Massnahmen welche den überregionalen Güterverkehr betreffen, sind deshalb für den Raum Basel von besonderer Bedeutung.

Bei Untersuchungen über die Verkehrsmittelwahl bei Gütertransporten wird seitens der Nachfrager von Transportleistungen auch für grössere Distanzen häufig der Strassentransport favorisiert, da dieser in vielen Fällen kostengünstiger, zuverlässiger, schneller, flexibler, unkomplizierter und nachfragegerechter operiere als der Schienenverkehr. Als einer der wesentlichsten Schwachpunkte werden insbesondere die nicht optimalen Güter-Umschlagsbeziehungen Schiene/Strasse aufgeführt. Um den betrieblich/organisatorischen Kritikpunkten zu begegnen und damit den Güterverkehr auf der Schiene (und auch die Güterschifffahrt) gezielt zu fördern, werden Konzepte gesucht, welche die verschiedenen Verkehrsträger optimal verknüpfen und sich idealerweise über die gesamte Transportkette erstrecken.

5.4.2 Massnahmen

Ausgehend von den obigen Ausführungen sowie unter Berücksichtigung der kantonalen Verkehrspolitik, insbesondere des Verkehrsplans BS und des Konzepts zur räumlichen Entwicklung BL (KORE), sind aus lufthygienischer Sicht folgende Stossrichtungen weiter zu verfolgen:

➤ **Verbesserte Abstimmung von Raumplanung und Luftreinhaltung:** Die absehbare Zunahme der Fahrleistung, insbesondere bei publikumsintensiven Einrichtungen, soll durch eine koordinierte Entwicklungsstrategie der Sachbereiche Umwelt, Raumplanung und Verkehr eingegrenzt werden.

➤ **Umweltgerechte Optimierung des Gesamtverkehrssystems:** Das Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr, die Verstetigung des motorisierten Verkehrs sowie die Förderung des Langsamverkehrs (Fussgänger, Velo) soll durch entsprechende Strassenraumgestaltung und -organisation, Parkraumbewirtschaftung und Mobilitätsmarketing verstärkt werden. Schadstoffarme Gütertransportleistungen sollen verstärkt durch Verlagerung auf die Schiene oder kombinierten Verkehr gefördert werden.

➤ **Umweltfreundliche Antriebsarten und Treibstoffe:** Die Potenziale emissionsarmer Antriebsarten und Treibstoffe sollen durch Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen und Anreize ausgeschöpft werden.

Zur Umsetzung dieser Zielsetzungen werden folgende Massnahmen vorgeschlagen:

1-1	Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen
------------	---

Im Sinne der erwünschten räumlichen Entwicklung gilt es, die baulichen und wirtschaftlichen Aktivitäten in den dafür besonders geeigneten Gebieten zu fördern. Ziel ist 'die richtige Nutzung am richtigen Ort'. Die Frage nach den Standorten von publikumsintensiven Einrichtungen, die – wie etwa Einkaufszentren, Fachmärkte oder Freizeitanlagen – lufthygienisch negative Auswirkungen haben können, ist mit Blick auf die angestrebte räumliche Entwicklung zu beantworten. Publikumsintensive Einrichtungen sollten daher an – gemessen am erwarteten Verkehrsaufkommen – optimal für den öffentlichen und den privaten Verkehr erschlossenen Lagen in der Nähe von grossen Bevölkerungszentren angesiedelt werden. Einer möglichst guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr ist dabei besondere Bedeutung beizumessen.

Da es um eine Optimierungsstrategie geht, kommt nur ein aufgrund klarer und transparenter Kriterien vorgenommener Planungsprozess für die Konkretisierung dieser Anforderung in Frage. Der kantonale Richtplan kann in diesem Sinn Standortanforderungen aufstellen oder gar Standorte im Sinne einer Positivplanung bezeichnen. Im Kanton Basel-Stadt soll überdies als konkretes Beispiele für die Umsetzung bzw. für das Controlling einer solchen Strategie das sogenannte "Fahrleistungsmodell" geprüft werden. Im Kanton Basel-Landschaft wird dieses Modell hingegen angesichts struktureller Unterschiede zum Kanton Basel-Stadt und mit Bedacht auf die Gemeindeautonomie nicht

weiterverfolgt; der Kanton ist jedoch bereit, entsprechende Bestrebungen der Gemeinden zu unterstützen.

1-2 Strassenraumgestaltung und -organisation in Städten und Innerortsbereichen

Realisierung bzw. Weiterführung der in der Verkehrsplanung zusätzlich oder in Ergänzung zu den Tempo-30-Zonen bereits in Aussicht gestellten Massnahmen zur Umgestaltung des Strassenraums und zur Anpassung der Kapazitäten. Dazu gehören folgende Stossrichtungen:

- Im Innerstadtbereich von Basel: autofreie Bereiche ausdehnen und miteinander verbinden
- Entlang von Bus- und Tramlinien: Vorrang für den öffentlichen Verkehr ausweiten, z. B. Bevorzugung bei Verkehrsregelungsanlagen
- Kanalisierung des motorisierten Individualverkehrs auf das ausgewiesene Hauptverkehrsstrassennetz, Rückstufung von Strassen wo sinnvoll und möglich (vor allem als flankierende Massnahme entlang der Nordtangente)
- Bei Projekten zur Umgestaltung und Umorganisation von innerörtlichen Hauptachsen sollen die Prinzipien der Verstetigung auf tiefem Geschwindigkeitsniveau, der städtebaulichen Integration und der Partizipation beachtet werden. Anvisiert wird dabei nicht eine Kapazitätsreduktion, sondern ein verträglicherer Verkehrsablauf nach dem Koexistenzprinzip. Dabei sollen alle Ansprüche an einen Strassenraum berücksichtigt werden. Dazu gehören neben denjenigen des motorisierten Verkehrs insbesondere diejenigen des Fuss- und Veloverkehrs und der Anlieger (Gewerbe, Anwohner).

1-3 Parkraumbewirtschaftung

Die Parkraumbewirtschaftung kann dazu beitragen, dass eine Reduktion der Fahrten des motorisierten Individualverkehrs sowie eine Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel (ÖV, nichtmotorisierter Verkehr) stattfindet. Folgende Stossrichtungen sollen weiterverfolgt werden:

- Kanton BS: Realisierung der geplanten bzw. Weiterführung der bereits getroffenen Massnahmen zur Parkraumbewirtschaftung gemäss den Schlussfolgerungen im 'Teilplan Motorfahrzeugverkehr und Parkierung' des Verkehrsplans Basel-Stadt. Konsequente Anwendung der Bestimmungen der Parkplatzverordnung (PPV), insbesondere bei der Umnutzung von Industrie- und Gewerbearealen.
- Kanton BS: Prüfung der Ausdehnung der Parkplatzbewirtschaftung auf grössere private, aber öffentlich zugängliche Parkplätze im Sinne des Bundesgerichtsentscheides betreffend COOP Belp (BGE 125 II 129 vom 3.3.1999). Für die Einführung einer generellen Parkplatzbewirtschaftung müssen allerdings die Rechtsgrundlagen noch geschaffen werden.
- Kanton BL: Angesichts struktureller Unterschiede zum Kanton BS und mit Bedacht auf die Gemeindeautonomie wird die Einführung einer generellen Parkplatzbewirtschaftung nicht weiterverfolgt. Der Kanton unterstützt die Bestrebungen der Gemeinden bei der Einführung einer Parkplatzbewirtschaftung.

1-4 Emissionsminderung bei Linienbussen des ÖV

Die Schadstoffemissionen des öffentlichen Verkehrs, insbesondere die Stickoxid- und Partikelemissionen (PM10) von Linienbussen sollen durch technische Massnahmen weiter gesenkt werden. Bei Neuanschaffungen sollten vor allem Fahrzeuge berücksichtigt werden, welche die EEV-Norm¹³ erfüllen. Es ist zu prüfen, ob ein Teil der in Betrieb stehenden Dieselsebusse mit Partikelfilter

¹³ Die EEV-Norm (EEV = Enhanced Environmentally Friendly Vehicles) ist strenger als die für 2009 vorgesehene EURO5-Norm

(http://www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/luft/fachgebiet/d/verkehr/Abgasnormen_2002_d.pdf)

bzw. CRT-Systemen¹⁴ nachgerüstet werden soll. Der Stand der Technik bezüglich emissionsarmer Antriebstechniken (Erdgas- bzw. Biogasmotoren, Brennstoffzellen) und weiterer Abgasminderungsmassnahmen (z.B. SCR-Technik¹⁵) zur Stickoxid-Reduktion ist weiterzuverfolgen und bei der Evaluation von Neuanschaffungen zu berücksichtigen.

Als Ergänzung zu den technischen Massnahmen ist die Schulung der Buschauffeure bezüglich emissionsarmer Fahrweise (Eco-Drive) fortzuführen und einer Erfolgskontrolle zu unterziehen.

1-5 Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen

Die Schadstoffemissionen von Nutzfahrzeugen sollen durch technische Massnahmen gesenkt werden. Im Kompetenzbereich der Kantone und Gemeinden sollen neue Nutzfahrzeuge generell nur noch mit emissionsarmen Antriebstechniken angeschafft werden. Im Vordergrund stehen Dieselfahrzeuge mit Partikelfiltern¹⁶ bzw. CRT-Systemen¹⁴, SCR¹⁵-Technik sowie mit Erdgas- oder Biogas betriebene Fahrzeuge. Weiter ist zu prüfen, ob ein Teil der in Betrieb stehenden Fahrzeuge (bei neueren Fahrzeugen technisch möglich) nachgerüstet werden soll. Insbesondere soll abgeklärt werden, ob ein Teil der Fahrzeuge auf Bi-fuel-Betrieb (Diesel / Erdgas) umgerüstet werden kann.

Durch Vereinbarungen mit regional bedeutenden Transportunternehmungen, bzw. mit Firmen mit erheblichen Transport-Bedürfnissen soll erreicht werden, dass bei privaten Betreibern dieselben Grundsätze wie bei den Kantonen und Gemeinden gelten.

Mittels verbesserten Steuerermässigungen durch den Kanton sollen verstärkte Anreize für emissionsarme Nutzfahrzeuge geschaffen werden (vgl. Massnahme 1-7). Überdies soll dem Bund beantragt werden, emissionsarme Nutzfahrzeuge verstärkt über eine entsprechende Ausgestaltung der Schwerverkehrsabgabe (LSVA) zu fördern. Flankierend sollen die Infrastrukturen für emissionsarme Treibstoffe verbessert bzw. vereinfacht werden (Bau von Erdgas/Biogas-Tankstellen, Strassenbeschilderung für Erdgas/Biogas-Tankstellen).

1-6 Emissionsminderung beim Personenwagen

Die Schadstoffemissionen von Personenwagen, insbesondere die PM10- und NOx-Emissionen sollen mit technischen Massnahmen gesenkt werden. Für Personenwagen mit Dieselmotor wird auch das Inkrafttreten der EURO4-Grenzwerte ab 2005 nur teilweise zum Einsatz der Partikelfiltertechnik führen. Bei zahlreichen Herstellern von Diesel-PW sind Partikelfiltersysteme allerdings serienreif. Anfang 2004 wurden bereits Partikelfilter für über 30 PW-Typen angeboten. Eine japanische Autofirma erprobt ausserdem seit 2002 die Kombination von NOx-Speicherkatalysatoren und Partikelfilter für Diesel-PW; die Serieneinführung ist demnächst vorgesehen. Erdgas und Biogas können als Treibstoffe für eine nachhaltigere Mobilität bezeichnet werden. Neueste Entwicklungen der entsprechenden Motorentechnologie, z.B. die gemeinsam von der EMPA und ETH Zürich mit Industriepartnern entwickelte Clean Engine Vehicle (CEV)-Technologie, reduzieren die Abgasemissionen von Gasfahrzeugen auf Werte deutlich unterhalb der EURO4-Normen und erfüllen den weltweit strengsten kalifornischen SULEV-Emissionsstandard.

Angesichts des Handlungsbedarfs für weitergehende Reduktionen der NOx- und PM10-Emissionen ist es daher geboten, international auf eine Fortschreibung der Abgasgrenzwerte hinzuwirken und kurz- bis mittelfristig Anreizsysteme bereitzustellen, um den zur Verfügung stehenden technischen Massnahmen (Partikelfilter) und emissionsarmen Treibstoffen (Erdgas, Biogas) zum Durchbruch zu verhelfen. Dies soll durch entsprechende Anträge an den Bund und durch Steuerermässigungen durch den Kanton für emissionsarme Personenwagen realisiert werden (vgl. Massnahme 1-7).

¹⁴ CRT (Continuous Regenerating Trap). Kombination eines Partikelfilters mit einem vorgeschalteten Oxidationskatalysator.

¹⁵ SCR = engl. Abkürzung für selective catalytic reduction, katalytisches Verfahren zur Reduktion der NOx-Emissionen; Anwendung für Dieselmotoren zur Zeit in Entwicklung

¹⁶ Partikelfilter gemäss laufend aktualisierter Liste geprüfter Partikelfilter-Systeme (Filterliste) SUVA/BUWAL

1-7 Ökologisierung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern

Das Verursacherprinzip im privaten Strassenverkehr soll verstärkt werden, indem die Höhe der Motorfahrzeugsteuer mit dem Treibstoffverbrauch bzw. dem Schadstoffausstoss der Fahrzeuge verknüpft wird. Bei entsprechend griffiger Ausgestaltung ergibt sich dadurch längerfristig ein nicht zu vernachlässigendes Emissionsreduktionspotential mit günstigem Aufwand/Wirkungsverhältnis für die Betroffenen.

Die Massnahme ist bei entsprechend griffiger Ausgestaltung ein wirksamer finanzieller Anreiz für eine beschleunigte Einführung des Standes der Technik bezüglich emissionsarmer Fahrzeuge bzw. Treibstoffe.

1-8 Minderung von PM10-Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung im Verkehr

Gut 20% der PM10-Emissionen in BS und BL stammen aus mechanischem Abrieb von Strassenfahrzeugen (Bremsen, Reifen), von Strassenmaterial oder durch Aufwirbelung von Strassenstäuben. Auch Schienenfahrzeuge erzeugen erhebliche Mengen mechanisch erzeugter PM10-Emissionen. Die Reduktion dieser Feinstaub-Emissionen aus dem Strassen- und Schienenverkehr ist deshalb eine vordringliche Aufgabe. Es ist deshalb wichtig, dass die bestehenden Wissenslücken durch Untersuchungen auf Bundesebene möglichst rasch geschlossen werden, um die Planung konkreter Massnahmen in Angriff nehmen zu können.

Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund, die Grundlagen bezüglich der PM10-Emissionsfaktoren aus dem Strassen- und Schienenverkehr durch gezielte Messungen zu verbessern, insbesondere die Beiträge durch Bremsabrieb, Reifenabrieb, Strassenabrieb und Aufwirbelung in Abhängigkeit von Fahrzeugkategorie und Fahrgeschwindigkeit zu quantifizieren. Der Bund soll überdies weitere Forschungsaufträge zur Evaluation optimaler Emissionsreduktionsmassnahmen in den erwähnten Bereichen erteilen.

Die Kantone sollen sich aktiv an den anlaufenden Arbeiten zur Ausarbeitung sinnvoller Reduktionsmassnahmen beteiligen, wobei dem Aspekt der Beschaffenheit und des Zustands der Strassenoberflächen besondere Beachtung geschenkt werden muss. Voraussichtlich fallen vor allem jene Massnahmen, die in Zusammenhang mit den Strassenoberflächen stehen, in den Kompetenzbereich der Kantone. Als kurzfristig umsetzbare Teilmassnahme sollen Strassenreinigungsfahrzeuge soweit möglich mit spezifischen PM10-Filtereinrichtungen ausgestattet werden. Für Neuanschaffungen sind Filter- und Saugsysteme zur massiven Reduktion von PM10 auf dem Markt bereits erhältlich. Die Kantone BS und BL setzen sich bei den SBB und den lokalen Bahnunternehmungen dafür ein, dass mögliche Emissionsreduktionsmassnahmen (wie z.B. vermehrte Reinigungs- und Schmierungsarbeiten) im Schienenverkehr geprüft und umgesetzt werden.

1-9 Integriertes Mobilitätsmarketing

Darunter fallen alle Aktivitäten zur Modalsplit-Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr zum öffentlichen Verkehr und zum nicht-motorisierten Verkehr sowie zur Förderung einer umweltbewussten Fahrweise, soweit sie nicht schon unter einer der übrigen Massnahmen der Quellengruppe Personenverkehr subsummiert sind. Das Mobilitätsmarketing dient zur Ausschöpfung des beträchtlichen Umsteigepotenzials auf die kombinierte Mobilität. Allerdings sind zur Ausschöpfung dieses Potentials innovative Lösungen und erhebliche, zielgruppengerechte 'Marketing'-Anstrengungen erforderlich. Dazu gehören:

- Jobtickets (Pendlerverkehr, unter Einbezug des Geschäfts- und Freizeitverkehrs)
- Kombi-Angebote Anreise und Eintritt bei Veranstaltungen
- Verbesserung der Kombination ÖV / Privatauto, Car-Sharing
- Weiterer Ausbau des Abend- und Spätangebots, in denen der Marktanteil des ÖV noch niedrig ist, Nachtbus-Angebote sowie auf Jugendliche zugeschnittene Angebote
- Abbau von Barrieren für gelegentliche Benutzer des ÖV (z.B. neue Billetautomaten für Billetbezug mit Kreditkarte: E-Ticket)

- Weiterführung der Programme zur Förderung/Propagierung einer umweltbewussten Fahrweise für Motorfahrzeuglenker (Eco-Drive). Primäre Zielgruppe für die umweltbewusste Fahrweise sind vor allem Personen, die vergleichsweise grosse Distanzen als Fahrzeuglenker zurücklegen (Berufsschauffeure, Taxifahrer, usw.)

1-10 Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn

Aus der Analyse der Warenströme in der Region Basel ist ersichtlich, dass der grösste Anteil der Lastwagentonnage durch den Transport von Aushub, Kies und weiterer Baumaterialien verursacht wird. Damit ist es vom Reduktionspotential her zweckmässig, die Anstrengungen zur Verlagerung von Strassentransporten auf die Bahn in erster Priorität auf diese Transportgüter auszurichten. Eine wesentliche Verlagerung von der Strasse auf die Schiene ist allerdings nur dann zu erwarten, wenn das Schienentransportangebot in finanzieller und betrieblicher Hinsicht konkurrenzfähig ist.

Die Verlagerung von Transporten von der Strasse auf die Schiene kann durch Verbesserungen der Infrastruktur sowie durch organisatorische, ordnungspolitische und finanzielle Massnahmen gefördert werden. Bei Grossbaustellen und beim Transport von Massengütern ist es deshalb oft sinnvoll und auch mit vertretbaren Kosten möglich, einen Teil des Strassengüterverkehrs auf die Schiene zu verlagern. Dazu müssen allerdings geeignete Anschlussgeleise und/oder Umladestellen zur Verfügung stehen oder gegebenenfalls noch erstellt werden. Beim Transport von Aushubmaterial auf der Schiene stellt sich zudem das Problem, an den Zielorten geeignete Deponien mit Gleisanschlüssen zu finden. Für die Umsetzung der Massnahme bestehen sich im wesentlichen folgende Möglichkeiten:

- Anordnung durch die öffentliche Hand als Bauherrschaft (Submissionsverfahren)
- Auflagen in Baubewilligungsverfahren (UVP)
- Vereinbarung mit Transporteuren von Massengütern.

1-11 Optimierung der Transportketten im Güterverkehr

Unterstützen der Bestrebungen zur Schaffung von marktgerechten Angeboten im Kombiverkehr und zur Verbesserung des Transportmanagements ganzer Logistikketten, sowie aktive Mitarbeit in den Gremien, welche sich mit der Optimierung von Transportketten befassen und dabei auch ökologische Kriterien beachten. Beispiel eines solchen Gremiums ist die Arbeitsgruppe Kombiverkehr Schweiz KLV-CH.

Speziell zu beachten ist die Förderung der gewerbsmässigen Güterschifffahrt auf dem Rhein und Festigen der Konkurrenzfähigkeit der Rheinhäfen. Dazu gehört:

- Umsetzung der verkehrswirtschaftlichen Nutzungsstrategie für die Häfen.
- Bereitstellen/Erweitern der notwendigen Infrastruktur (Container-Terminals, Dienstleistungszentrum für den kombinierten Verkehr Wasser/Schiene/Strasse) zusammen mit der Hafenwirtschaft.
- Intensivierung der Zusammenarbeit der Häfen (Rheinhafen Basel, Rheinhafen Birsfelden und Rheinhafengesellschaft Weil am Rhein) am Oberrhein.
- Optimierung der gesetzlichen Grundlagen im schifffahrtsbehördlichen und hafenunternehmerischen Bereich.

Die Massnahme weist längerfristig ein beträchtliches Reduktionspotential auf, wobei allerdings angesichts der Zuständigkeiten und der Marktkräfte der Spielraum und die Einflussmöglichkeiten der Kantone BS und BL beschränkt sind. Wichtig ist, dass die Entwicklung laufend aktiv mitverfolgt wird, und die Interessen der Kantone soweit als möglich gewahrt bleiben. Wo die Einflussmöglichkeiten von BS und BL gross sind, insbesondere im Bereich der Rheinhäfen, vermag die Massnahme (bei entsprechend hohen Investitionen) örtlich einen spürbaren Anreiz für die Verlagerung des Strassengüterverkehrs auf die Schiene zu bewirken.

1-12 Flankierende Massnahmen bei Strassenbauprojekten

Zur Ergänzung des Hoch- und Hauptstrassennetzes sind verschiedene Strassenneubauten geplant, in Projektierung oder im Bau. Dazu gehören z.B. die Nordtangente sowie die Umfahrungen Sissach und Liestal. Neben einem beschleunigten Verkehrsfluss auf höherem Kapazitätsniveau sollen mit diesen Vorhaben bestehende Strassenabschnitte im Siedlungsgebiet entlastet werden. Bei einzelnen dieser Projekte sind dementsprechend bereits flankierende Massnahmen ausgearbeitet worden. Neben der Beschränkung der Zunahme des motorisierten Verkehrs und der Luftschadstoffemissionen geht es auch um die Erhöhung der Verkehrssicherheit, um die Reduktion der Lärmemissionen und um eine verbesserte Lebensqualität entlang der entlasteten Strassenräume.

Die flankierenden Massnahmen sind als integrierende Bestandteile des Umfahrungsstrassenprojektes zu konzipieren, rechtlich und finanziell entsprechend abzusichern und im Rahmen des Ausführungsprojektes zu realisieren. Dies gilt grundsätzlich für alle in der Richtplanung enthaltenen National- und Staatsstrassen.

1-13 Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder

Im Jahre 2000 verursachten die Motorräder insgesamt gut 20 % der NMVOC-Emissionen des Strassenverkehrs in der Region Basel. Die Fahrleistung von Motorrädern nimmt laufend weiter zu und liegt heute bereits bei 5%. Die Abgasgrenzwerte für Motorräder sind zwar seit 1999 geregelt, aber im Vergleich zu den Personenwagen sind die Grenzwerte deutlich weniger streng. Mit der EURO-3-Norm für Motorräder (ab 2006) ändert sich gegenüber der ab dem gleichen Zeitpunkt gültigen EURO-4-Norm für Personenwagen nicht viel. Die Dauerhaltbarkeit der heute bei den Motorrädern verwendeten Katalysatoren ist zur Zeit ungenügend. Bis anhin besteht in der Schweiz für Motorräder noch keine Pflicht zur Abgasprüfung.

Es soll deshalb dem Bund beantragt werden, für Motorräder regelmässige Abgaskontrollen vorzusehen und sich international dafür einzusetzen, dass die EURO-Abgasvorschriften entsprechend dem Stand der Technik weiter verschärft werden.

5.5 Massnahmenstrategie Energie

5.5.1 Ausgangslage

Energiesparmassnahmen und die Förderung emissionsarmer Energieformen führen zur Verminderung des Verbrauchs von fossiler Energie und spielen damit eine zentrale Rolle für die Erreichung der Klimaschutzziele. Neben der Verminderung der CO₂-Produktion hat jede Reduktion des Verbrauchs fossiler Brennstoffe aber auch eine Abnahme der Luftschadstoffe (vor allem NO_x) zur Folge. Luftreinhaltung, Klimaschutz und Energiesparen sind somit eng miteinander verbunden. Aus diesem Grunde bilden Energiesparmassnahmen aus der Energiepolitik stets auch eine wesentliche Basis für den Massnahmenplan zur Luftreinhaltung.

Energiesparmassnahmen haben in Basel-Stadt und Basel-Landschaft schon seit mehreren Jahren einen hohen Stellenwert. Als Folge sind gestützt auf die kantonalen Energiegesetze unter anderem als zentrale Elemente die Verordnung zum Energiegesetz vom 11. Mai 1999 (BS) bzw. die letztmals am 1. Februar 2000 geänderte Verordnung über die rationelle Energienutzung vom 26. April 1994 (BL) in Kraft gesetzt worden. Beide Verordnungen verlangen einen um mindestens 20% tieferen Grenzwert für die Dämmung der Gebäudehülle als die Musterverordnung des Bundes von 1993. Weitere energiepolitische Aktivitäten zur Unterstützung des energiesparenden Bauens sind die kantonalen Förderprogramme für Niedrigenergiehäuser (Energieverbrauch weniger als 50% der gesetzlichen Vorschriften) sowie die speziellen Programme zur Wahrnehmung der Vorbildfunktion bei Sanierungen, Umbauten und bei der Planung von kantonalen und kommunalen Bauten.

Im Kanton Basel-Stadt besteht seit längerem ein durch die IWB betriebenes, gut ausgebautes Fernwärmesystem mit drei Zentralen (Voltastrasse, KVA und Bahnhof) sowie der Einspeisung Novartis und ARA Pro Rheno. Die Wärmeproduktion erfolgte (1998) zu 30% mit Kehrlicht, zu 69% mit

Erdgas und 1% mit Öl. 1998 bestanden darüber hinaus auch fünf neuere (ab 1992) Quartier-Wärmeversorgungen mit Blockheizkraftwerken. Die IWB ist seit 1998 auch im Energie-Contracting tätig. In Riehen werden drei Wärmeverbünde betrieben, davon eines mit Geothermie.

Im Kanton Basel-Landschaft sind in den letzten Jahren ebenfalls bereits über 70 Gemeinschafts-Wärmeerzeugungsanlagen realisiert worden. Zu erwähnen sind beispielsweise das Fernheizwerk Liestal (mit Deponiegas-Nutzung), der Wärmeverbund "Krummeneich" Pratteln, der Wärmeverbund Oberwil - Therwil und die GEVO Ormingen.

Die Nutzung von nicht-fossilen Energieträgern im Bereich der stationären Energienutzung präsentiert sich gegenwärtig wie folgt:

- Der Anteil der Sonnenenergie (Sonnenkollektoren) in BS/BL beträgt gemäss den Energiestatistiken gegenwärtig rund 20 TJ pro Jahr, d.h. weniger als 0.1% der gesamten Wärmeerzeugung. Damit kommt der direkten Nutzung der Sonnenenergie auch innerhalb der Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien (rund 2000 TJ pro Jahr) nur eine marginale Bedeutung zu. Dass die Bedeutung der Sonnenenergie nach wie vor sehr gering ist, hängt unter anderem damit zusammen, dass ihre Nutzung dezentral in kleinen Anlagen erfolgen muss, das heisst, dass die Entscheide vieler Akteure notwendig sind um einen spürbaren Beitrag zur Wärmeversorgung zu erreichen.
- Der Anteil des Energieholzes (Stückholz, Holzschnitzel, Sägerei- und Schreinereiabfälle) beträgt gegenwärtig rund 700 TJ pro Jahr, d.h. etwa 2% der gesamten Wärmeerzeugung in BS/BL. Damit wird durch das Energieholz rund ein Drittel der Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien (ca. 2'000 TJ pro Jahr) abgedeckt. Holzschnitzelanlagen werden seit einigen Jahren von beiden Kantonen finanziell gefördert. Zahlreiche Gemeinden, aber auch private Trägerschaften realisierten dementsprechend mit Hilfe der Kantone Schnitzelfeuerungsanlagen. Im Kanton BS hat sich gezeigt, dass die Akzeptanz von Holzheizungen in städtischen Gebieten nicht ohne weiteres gegeben ist. Zusätzlich werden in der KVA jährlich etwa 6'000 Tonnen Abfallholz energetisch genutzt.
- Der Anteil der Umweltwärme (Erdwärme, Grundwasser, Luft) in BS/BL beträgt rund 120 TJ pro Jahr, d.h. etwa 0.5% der gesamten Wärmeerzeugung. Dies entspricht gleichzeitig etwa 6% der Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien. Wärmepumpen erhalten im Rahmen der Energieförderungsprogramme nur noch ausnahmsweise Förderbeiträge, da die Wirtschaftlichkeit dieser Systeme heute mit konventionellen Heizungen vergleichbar ist.
- Die Verwertung von Klär- und Deponiegas liefert ca. 150 TJ/a, Geothermie ca. 50 TJ/a. Geothermie als erneuerbare Energiequelle wird nur im Wärmeverbund Riehen sowie in Itingen genutzt. Ein Pilotprojekt für ein Geothermie-Kraftwerk in Basel (Deep Heat Mining) mit einer geplanten Leistung von 20 MW thermisch und 3 MW elektrisch hat die ersten Phasen erfolgreich bestanden. Anlagen zur Abwärmenutzung aus Abwasserreinigungsanlagen wurden bisher z. B. in Sissach, Therwil, Birsfelden, Bottmigen und Florin (Muttenz) erstellt. In Bau sind gegenwärtig Anlagen in der ARA Birs 2 sowie ARA Rhein (Abwärmeverbund Pratteln). Seitens der IWB wurde eine Verbindungsleitung auf dem Areal des Werkhofes Kleinhünigen zur Einspeisung der Abwärme der ARA-Pro Rheno in das Fernwärmenetz der Stadt Basel erstellt.

Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft verfügen seit langem über eine gut ausgebaute und eingespielte Feuerungskontrolle. Sämtliche Grossfeuerungen inklusive die Kehrrechtverwertungsanlage (KVA) sind im Rahmen des Luftreinhalteplans von 1990 oder des ordentlichen LRV-Vollzugs bereits saniert und halten die Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung ein.

Anfang 2001 ist das neue energiepolitische Programm EnergieSchweiz, das zu einer nachhaltigen Energieversorgung beitragen soll, als Nachfolgeprogramm von Energie 2000 lanciert worden. EnergieSchweiz bildet die neue gemeinsame Plattform von Bund, Kantonen und Wirtschaft zur Erreichung der energiepolitischen Ziele, welche durch die Bundesverfassung, das Energiegesetz, das CO₂-Gesetz sowie die schweizerischen Verpflichtungen im Rahmen der internationalen Klimakonvention vorgegeben sind. Mit EnergieSchweiz werden vor allem angestrebt:

- Zusammenarbeit mit privaten Organisationen (Agenturen) zur Umsetzung freiwilliger Massnahmen auf der Basis von Leistungsaufträgen und Vereinbarungen.
- Förderprogramme, unter anderem alimentiert durch Globalbeiträge an die Kantone gemäss Energiegesetz.
- Vorschriften, insbesondere Warendeklarationen sowie Zielwerte und Vorgaben über den Energieverbrauch von Motorfahrzeugen, Geräten und Gebäuden.

- Flankierende Massnahmen und Anreize zur Begleitung der Förderprogramme (Beratung, Aus- und Weiterbildung, Qualitätssicherung, Pilot- und Demonstrationsprojekte etc.).

Die Kantone sind gemäss der geltenden Aufgabenteilung im Rahmen von EnergieSchweiz vor allem zuständig für die Gesetzgebung und den Vollzug gesetzlicher Massnahmen im Gebäudebereich sowie für Förderprogramme gemäss Energiegesetz. Priorität hat dabei gemäss der Konferenz kantonaler Energiedirektoren die Senkung des Energieverbrauchs in bestehenden Bauten und die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am verbleibenden Energiebedarf. Diese Prioritätensetzung steht in völliger Übereinstimmung mit dem Handlungsbedarf für den lufthygienischen Massnahmenplan.

Holzheizungen und Cheminées stellen die dominierende Quelle von PM10-Emissionen von Privathaushalten dar. Holzfeuerungen im Wohnbereich weisen zudem bezüglich PM10 noch ein beträchtliches Reduktionspotenzial auf. Die Schweizerische Vereinigung für Holzenergie (VHe) vergibt allerdings seit 2001 ein Qualitätssiegel für Holzfeuerungen im Wohnbereich¹⁷. Die Zertifizierung erfolgt auf der Basis von Euro-Normen. Die Anforderungen wurden ab 1.1.2004 u.a. durch Emissionsgrenzwerte für Staub ergänzt. Damit besteht ein adäquates Instrument für technische Innovationen zur Emissionsminderung. Weitergehende regulatorische Vorschriften in diesem Bereich werden deshalb nicht als notwendig erachtet.

5.5.2 Massnahme

Ausgehend von den obigen Ausführungen, unter Berücksichtigung der kantonalen Energiepolitiken abgestützt auf die übergeordnete Strategie des energiepolitischen Programms EnergieSchweiz ergibt sich folgende Stossrichtung des Luftreinhalteplans im Bereich der stationären Energienutzung:

➤ **Rationelle Energienutzung in Gebäuden:** Reduktion des Energieverbrauchs in Gebäuden durch Energiesparmassnahmen und effizientere Energienutzung.

Zur Umsetzung dieser Zielsetzung wird folgende Massnahme vorgeschlagen:

2-1 Energiesparendes und ökologisches Bauen

Die Verbesserung der Energienutzung im Gebäudebereich ist eine zentrale Aufgabe an der Schnittstelle Luftreinhaltung, Klimaschutz und Materialien (Ressourcenverbrauch). Das Ziel besteht unter anderem darin, den Bauherren die bezüglich rationellem Energie- und Ressourceneinsatz bestehenden Möglichkeiten rechtzeitig aufzuzeigen. Längerfristig kann davon ein erheblicher Beitrag zur Emissionsreduktion erwartet werden. Die Massnahme besteht somit insbesondere darin, die Förderprogramme zur besseren Verbreitung von energiesparendem und ökologischem Bauen nach neuesten Standards und Zielwerten, welche die heutigen gesetzlichen Grundlagen deutlich unterschreiten, im Rahmen von EnergieSchweiz und Energiegesetz weiterzuführen und in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft zu optimieren. Bei Gebäuden im kantonalen und kommunalen Einflussbereich ist eine konsequente Anwendung dieser Standards gefordert. Die Wahrnehmung der Vorbildfunktion von Kanton und Gemeinden, ist wegen des hohen Beachtungsgrades von öffentlichen Bauten zur Kommunikation und Vermarktung des energiesparenden Bauens und des dazugehörigen Labels besonders wichtig. Ein grosses Potenzial zur Energieeinsparung besteht vor allem in der Sanierung der zahlreichen bestehenden Gebäude mit schlechter Energienutzung.

5.6 Massnahmenstrategie Industrie und Gewerbe

5.6.1 Ausgangslage

Der Handlungsbedarf im Handlungsfeld Industrie und Gewerbe besteht in erster Linie bei den NMVOC- und den PM10-Emissionen. Rund 60% aller NMVOC-Emissionen und über 20% aller PM10-Emissionen sind auf die verschiedenen Quellen in Industrie und Gewerbe (inkl. Baustellen) zurückzuführen.

¹⁷ <http://www.holzenergie.ch/downloads/318InfoQSholzfeuerungen.pdf>

Bei den Quellen von PM₁₀-Emissionen im Bereich Industrie und Gewerbe stehen die Baumaschinen und andere mobilen Maschinen und Geräte (Offroad'-Sektor¹⁸), Baustellen und baustellenähnliche Anlagen (Kieswerke) sowie mechanische Bearbeitungsprozesse (Holz, Metall, Kunststoff) im Vordergrund. Bei den Baumaschinen wirkt sich in Zukunft die vom Bundesrat im Prinzip beschlossene Harmonisierung mit EU-Vorschriften (BRB vom 30.6.93) bezüglich der Massnahmen zur Bekämpfung der Emissionen von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren emissionsmindernd aus. Für Baumaschinen hat die EU im Dezember 1997 eine Richtlinie (97/68/EG) verabschiedet, welche die Emissionen für mobile Maschinen und Geräte ab Herstellungsjahr 1999 in zwei Stufen reduzieren sollen. Allerdings decken die EU-Vorschriften längst nicht den gesamten Maschinen-, Fahrzeug- und Gerätepark aus Industrie, Gewerbe- und Haushalten ab. Der Anteil der PM₁₀-Emissionen von Baustellen und baustellenähnlichen Anlagen ist sehr hoch und beträgt rund 15% der Gesamtemissionen. Aber auch die NO_x- und NMVOC-Emissionen der Baustellen sind insbesondere für lokale Belastungen von Bedeutung. Im Rahmen von UVP-Verfahren sind in der letzten Zeit bereits verschiedentlich emissionsrelevante Auflagen für grosse Baustellen verfügt worden. Mit der Revision der LRV von 1998 wurden Anforderungen bezüglich der Emissionsbegrenzung auf Baustellen festgelegt. Die entsprechende Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen mit konkreten Massnahmen (unter anderem der Einsatz von Partikelfiltern bei Dieselmotoren) wurde im September 2002 verabschiedet. Die effiziente Umsetzung dieser Richtlinie soll über eine Branchenlösung ermöglicht werden.

Zur Einhaltung des Ozon-Immissionsgrenzwertes ist eine Begrenzung des jährlichen Ausstosses flüchtiger organischer Verbindungen (NMVOC) auf 5'500 Tonnen nötig. Bis zum Jahr 2010 werden sich die NMVOC-Emissionen im Falle der Trendentwicklung unter Berücksichtigung der im Jahr 2000 eingeführten VOC-Lenkungsabgabe voraussichtlich auf rund 6'800 Tonnen vermindern. Dies bedeutet, dass die VOC-Lenkungsabgabe noch nicht genügt, um das Immissionsschutzziel zur Einhaltung des Ozon-Grenzwertes vollständig zu erreichen. Die Ziellücke von 1'300 Tonnen/Jahr ist mit anderen Massnahmen zu schliessen. Die NMVOC-Emissionen verteilen sich nach Abschluss der lufthygienischen Sanierung der Grossbetriebe auf eine grosse Anzahl verhältnismässig kleiner Emittenten. Das vorhandene polizeirechtliche Instrumentarium (Emissionsgrenzwerte, Kontrollen, Bewilligungen) erfasst diese Bereiche kaum und ist zur Lösung dieser Problematik nicht geeignet. Im Unterschied zur Luftreinhaltestrategie der 90er-Jahre kann folglich nicht mehr mit der Sanierung einzelner grosser Emittenten (Chemieproduktion, Tanklager) eine markante Verbesserung erreicht werden. Vielmehr erfordert die Vielzahl an Akteuren unterschiedliche, branchenspezifische Massnahmen auf der Basis von Kooperationslösungen mit dem Ziel, emissionsarme Produkte und Verfahren zu fördern. Kantonale Verschärfungen von Emissionsgrenzwerten der LRV werden in diesem Zusammenhang nicht als zielführend erachtet und sind deshalb nicht vorgesehen.

5.6.2 Massnahmen

Entsprechend der ausgeprägten Vielfaltigkeit des Handlungsfeldes Industrie und Gewerbe muss von unterschiedlichen Ansatzpunkten, die den branchenspezifischen Gegebenheiten angemessen Rechnung tragen, ausgegangen werden. Der gemeinsame Nenner der verschiedenen Vorgehensweisen lässt sich durch folgenden Leitsatz darstellen:

➡ **Anwendung des Standes der Technik durch betriebs- oder branchenspezifische Lösungen in erfolversprechenden Aktionsbereichen:** In Zusammenarbeit mit Organisationen der Wirtschaft sollen Rahmenbedingungen geschaffen werden, welche die betroffenen Branchen und Betriebe aktiviert und unterstützt, gezielte Verbesserungsmassnahmen nach dem neuesten Stand von Wissen und Technik vorzunehmen.

Zur Umsetzung dieser Zielsetzung werden unter Berücksichtigung des Handlungsbedarfs (vor allem PM₁₀ und NMVOC) und der bestehenden Reduktionspotentiale folgende Massnahmen vorgeschlagen:

¹⁸ Fahrzeuge, Maschinen und Geräte, die nicht für den Strassenverkehr zugelassen sind

3-1 Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten

Bis anhin gelten in der Schweiz für Baumaschinen, Landwirtschafts- und Spezialfahrzeuge sowie für Arbeitsgeräte mit Verbrennungsmotoren noch keine Emissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe. Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund, dass dieser sich bei den zuständigen EU-Behörden dafür einsetzt, dass die je nach Leistungskategorie ab den Baujahren 2001 bis 2004 vorgesehene Stufe II der Emissionsgrenzwerte für mobile Maschinen und Geräte gemäss EU-Richtlinie 97/68/EG zeitgerecht eingeführt wird, dass wenn möglich auch Baumaschinen und -geräte unter 18 kW in die Emissionsbegrenzung einbezogen werden, und dass über die Stufe II hinaus weitere Verschärfungen entsprechend dem neuesten Stand der Technik eingeführt werden. Weiter ist auf eine Erweiterung des Geltungsbereichs für Emissionsvorschriften des 'Offroad'-Sektors auf Fahrzeuge, Maschinen und Geräte hinzuwirken, die bis anhin noch nicht durch die EU-Richtlinien (z.B. für Baumaschinen, land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen) abgedeckt sind. Grundsätzlich sollten Abgasvorschriften vermehrt nach Motorenart und -grösse festgelegt werden, und nicht nach dem Verwendungszweck.

In den kantonalen Zuständigkeitsbereich fallen folgende Massnahmen:

- a) Einsatz von Partikelfiltern in jenen Fällen, wo dies technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist (z. B. Rangierloks; grosse, dieselbetriebene Gabelstapler usw.)
- b) Verwendung von aromatenfreiem Gerätebenzin (Alkylatbenzin) für Arbeitsgeräte mit 2- oder 4-Takt-Benzinmotoren.

Das Kosten/Wirkungsverhältnis beim Gerätebenzin muss noch verbessert werden, um dessen Einsatz vermehrt auch in den privaten Anwendungsbereich auszudehnen. Deshalb wird dem Bund beantragt, die Anwendung von aromatenfreiem Gerätebenzin (Alkylatbenzin) durch den Erlass des Treibstoffzolls zu fördern.

3-2 Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Baustellentransporten

Das Ziel besteht in der gezielten Reduktion der Emissionen auf Baustellen und bei ähnlichen Anlagen, im wesentlichen gestützt auf die Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (Baustellenrichtlinie Luft, BauRLL) (BUWAL 2002b) gemäss Ziffer 88 LRV sowie der Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bauprodukten" (BUWAL 2001b). Die darin vorgesehenen Massnahmen, insbesondere die Anwendung von Partikelfiltern bei Baumaschinen, sind heute Stand der Technik und kommerziell verfügbar. Kantone und Gemeinden können in folgenden Schwerpunkten eine aktive Rolle wahrnehmen:

- Submissionsverfahren: Bei der Submission von Hoch- und Tiefbauarbeiten durch die öffentliche Hand können Vorgaben bzw. Rahmenbedingungen bezüglich Reduktion von Luftschadstoffen gemäss dem Massnahmenkatalog der BauRLL als besondere Bestimmungen oder im Leistungsverzeichnis (NPK oder BKP-Positionen) festgelegt werden. Die Vorgaben der BauRLL sollen bei Ausschreibungen des Kantons verbindlich und Bestandteil des Vertrags sein. Bei grossen, logistisch aufwendigen Bauprojekten soll die Umsetzung der Umweltschutzmassnahmen durch eine ökologische Baubegleitung koordiniert und kontrolliert werden.
- Branchenlösung: Bei der Umsetzung der BauRLL wird auf die Eigenverantwortung und Selbstkontrolle der Baubranche gesetzt. Mit der Baubranche soll überregional eine Branchenlösung diesbezüglich getroffen werden.
- Information und Ausbildung: Eine Sensibilisierung der ausführenden Ebene (Poliere, Vorarbeiter, Maschinisten usw.) kann durch Informations- und Schulungskampagnen erreicht werden. In Zusammenarbeit mit den Branchenverbänden sollen entsprechende Unterlagen zur "guten Baustellenpraxis" ausgearbeitet und kommuniziert werden. Insbesondere sollen angehende Baufachleute bereits in der Ausbildung mit dem Thema Umwelt konfrontiert werden.

3-3 Umweltverträgliche Verwendung von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten

Ziel der Massnahme ist die Schaffung von Rahmenbedingungen, durch die Produzenten und Anwender von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten veranlasst werden, emissionsarme Produkte und Produktionsmethoden einzusetzen. Insbesondere soll die verbrauchsreduzierende Wirkung der VOC-Lenkungsabgabe verstärkt werden. Die Massnahme will somit gemeinsam getragene Projekte von Behörden und Organisationen aus Wirtschaftsbereichen initiieren, die mit der Herstellung, dem Vertrieb oder der Verwendung von Lösungsmitteln tätig sind. Diese Projekte orientieren sich an den folgenden Elementen:

- Positivlisten mit Betrieben, die sich freiwillig verpflichten, ihre NMVOC-Emissionen gemäss vereinbarten Kriterien zu vermindern. Propagieren dieser Listen bei potentiellen Auftraggebern dieser Branche.
- Fördern der umweltgerechten Beschaffung der öffentlichen Hand hinsichtlich der Verminderung von NMVOC-Emissionen
- Fördern der umweltgerechten Vergabe im privaten Sektor hinsichtlich der Verminderung von NMVOC-Emissionen durch Propagieren der Instrumente, welche für die öffentliche Beschaffung kreiert wurden (z.B. Öko-Devis).
- Informationskampagnen und Schaffung branchenspezifischer Kommunikationsplattformen (Publikationen, Workshops, Internet) zum Propagieren von lösemittelarmen Produkten und Verfahren in Industrie, Gewerbe und der Öffentlichkeit.

Die Massnahme ist zusammen mit dem Vollzug der VOC-Lenkungsabgabe unverzichtbar zur Erreichung der Zielvorgaben bezüglich NMVOC-Emissionen. Mit dem kooperativen Vorgehenskonzept soll das vorhandene Reduktionspotential in einer im Umfeld auf Akzeptanz stossenden Weise realisiert werden.

5.7 Massnahmenstrategie Landwirtschaft

5.7.1 Ausgangslage

Wie aus Kap. 5.2.2 hervorgeht, besteht bei der Landwirtschaft Handlungsbedarf bezüglich Ammoniak (NH_3). Dank den agrarpolitischen Zielsetzungen und den seit einigen Jahren auf Bundes- und Kantonsebene bestehenden Förderungsprogrammen zur Ökologisierung der Landwirtschaft ist bereits eine Reduktion der Ammoniakemissionen (und der Treibhausgase) eingeleitet worden. Dieser Rückgang genügt allerdings noch nicht, um den Handlungsbedarf abdecken zu können.

Die Ammoniak-Emissionen im Gebiet der Kantone BS und BL werden gegenwärtig auf rund 1000 t/Jahr geschätzt, davon stammen rund 900 t/Jahr aus der Landwirtschaft. Ammoniak-Emissionen entstehen in der Landwirtschaft überall dort, wo tierische Exkremente oder stickstoffhaltige Dünger mit der Luft in Kontakt gelangen. Über 90% der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen werden durch die Tierhaltung verursacht.

Der Handlungsbedarf für die Reduktion der Ammoniakemissionen ist hauptsächlich wegen der zu hohen Stickstoffdeposition auf Böden (Stickstoffeintrag) gegeben; die europaweit definierten kritischen Werte (Critical Loads) sind auf der gesamten Waldfläche überschritten. Die Ammoniak-Emissionen tragen rund 60%, und die Emissionen von Stickoxiden aus Verkehr, Industrie und Haushalten rund 40% zur gesamten Stickstoffdeposition bei. Abschätzungen haben gezeigt, dass die von der Landwirtschaft verursachten Ammoniak-Emissionen um etwa 30 – 40% reduziert werden müssen um den Stickstoffeintrag unter die kritischen Werte absinken zu lassen.

Ammoniak ist aber auch als gasförmige 'Vorläufersubstanz' an den übermässigen PM10-Immissionen mit beteiligt, indem es bei Reaktion mit anderen gasförmigen Schadstoffen (SO_2 , NO_x) zu partikelförmigen Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat umgewandelt wird. Je nach Standort kann der Anteil Ammonium an den PM10-Immissionen 10 bis 15% erreichen (siehe Kapitel 5.1.3). Die Ermittlung des Handlungsbedarfs für die Einhaltung der PM10-Immissionen führt zu einer erforderlichen Reduktion der Ammoniak-Emissionen um etwa 30 %.

Grundsätzlich besteht somit bezüglich der Reduktion der Ammoniakemissionen eine Zielübereinstimmung zwischen Luftreinhaltung, Gewässer- und Bodenschutz. Bei konkreten Einzelmassnahmen bestehen allerdings Zielkonflikte, zum Beispiel mit dem Klimaschutz (Verlagerung von Ammoniak- zu Lachgasemissionen), mit dem Bodenschutz (Bodenverdichtung), mit der tiergerechten Nutztierhaltung (mehr Bewegungsfreiheit der Tiere erschwert die Erfassung und Ableitung von Gülle und Mist) oder auch mit dem Arbeitsschutz. Diesen Zielkonflikten muss bei den betriebsspezifischen Abklärungen in Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachstellen Beachtung geschenkt werden.

5.7.2 Massnahme

Aufgrund der tiefgreifenden Veränderungen in der Landwirtschaft und den in der 'neuen Agrarpolitik' vermehrt berücksichtigten ökologischen Auswirkungen von landwirtschaftlichen Tätigkeiten ist als Nebenprodukt auch eine Senkung der früher etwas vernachlässigten lufthygienisch- und klimarelevanten Emissionen aus der Landwirtschaft zu erwarten. Der Leitsatz für dieses Handlungsfeld ist dementsprechend als Unterstützung bzw. Verstärkung der bereits eingeleiteten Anstrengungen zur verbesserten Ökologisierung der Landwirtschaft zu verstehen:

➤ **Verstärkung der lufthygienischen Synergien bei der Ökologisierung der Landwirtschaft:** Im Rahmen der bestehenden agrarpolitischen Zielsetzungen und Förderprogramme sollen die Reduktionspotentiale bezüglich Emissionen von Ammoniak durch technische und betriebliche Massnahmen ausgeschöpft werden.

Zur Umsetzung dieser Zielsetzung wird folgende Massnahme vorgeschlagen:

4-1 Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen

Reduktion der Ammoniak-Emissionen in der Landwirtschaft durch geeignete Massnahmen bei der Hofdüngerlagerung und -anwendung¹⁹ und durch Verringerung des Stickstoffumsatzes (d.h. Verringerung der Stickstoffausscheidungen von Nutztieren, Verringerung des Einsatzes von stickstoffhaltigem Mineraldünger). Eine namhafte Reduktion der Ammoniak-Emissionen erfordert in der Regel kombinierte Massnahmen, wobei die technisch/ökonomisch optimale Kombination von einzelbetrieblichen Gegebenheiten mit bestimmt wird. Die für die Reduktion der Ammoniak-Emissionen zur Verfügung stehenden Massnahmen sind gut bekannt und dokumentiert und weisen insgesamt ein grosses Reduktionspotential mit günstigem Aufwand/Wirkungsverhältnis auf. Die Minderungsmaßnahmen lassen sich wie folgt gliedern:

- Massnahmen bei der Hofdüngeranwendung (emissionsarme Ausbringtechniken²⁰, planerisch/organisatorische Massnahmen der Anwendung, ackerbauliche Optimierung)
- Massnahmen zur Verringerung der Stickstoffausscheidungen von Nutztieren (Verminderung der N-Ausscheidungen über die Fütterung)
- Reduktion des Einsatzes von stickstoffhaltigem Zusatzdünger
- Massnahmen bei der Hofdüngerlagerung (feste Abdeckung oder Schwimmschichten)

Der grösste Beitrag ist von Massnahmen bei der Hofdüngeranwendung (Schleppschlauch-einrichtungen) und von Fütterungsmassnahmen zu erwarten. Im Stallbereich und bei der Hofdüngerlagerung ist das Reduktionspotential geringer, weil die vorherrschenden Systeme relativ geringe Emissionen verursachen.

Überdies soll dem Bund beantragt werden, die verlustarme Hofdüngerausbringung mit Direktzahlungen zu fördern.

¹⁹ Hofdünger = Gülle und Mist

²⁰ Der Regierungsrat des Kantons BL hat am 11.05.2004 beschlossen, die Förderung der Schleppschlauchverteiler während 6 Jahren weiterzuführen.

5.8 Massnahmenstrategie zur Reduktion der Ozonbelastung

Die bisher in der Schweiz verfolgte Ozon-Strategie gründet auf dem umfassenden Status-Bericht der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene von 1989 (BUWAL 1989), der folgendes festhielt: „Aufgrund einer ganzheitlichen und überregionalen Betrachtungsweise sowie unter Berücksichtigung der Vorgänge in der freien Troposphäre ist deshalb eine Reduktion der Emissionen beider Vorläuferschadstoffe (NO_x und VOC) anzustreben, ja sogar auch von Kohlenmonoxid (CO) und Methan (CH₄). Trotz zahlreicher noch bestehender Unsicherheiten in den Modellrechnungen kann festgestellt werden, dass insgesamt erhebliche Reduktionen der Emissionen der Vorläuferschadstoffe NO_x und VOC in der Grössenordnung von 70 – 80% erforderlich sind (bezogen auf die Emissionsmengen der ersten Hälfte der 1980er Jahre), um eine grossräumige Verminderung der Ozonbelastung auf das Niveau heutiger Luftqualitätsrichtlinien (z.B. WHO) bewirken zu können.“ Verschiedene wissenschaftliche Studien, die sowohl experimentelle Untersuchungen als auch Modellrechnungen umfassen, bestätigen die Zusammenhänge zwischen den Emissionen von Vorläufersubstanzen und der Ozonbelastung (BUWAL 1996c, Neftel & Spirig 2003; Volz-Thomas et al. 2003). Modellrechnungen (REKLIP 1999, METEOTEST 1999, Andreani-Aksoyoglu et al. 2001) unterstützen, dass eine gleichzeitige Reduktion der Emissionen von NO_x und NMVOC die wirksamste Strategie zur Minderung der Ozonbelastung in der Schweiz darstellt, insbesondere zur Verminderung der Sommersmog-Lagen und Senkung der Spitzenwerte.

5.8.1 Dauerhaft wirksame Massnahmen

Grundsätzlich stehen demgemäss zur nachhaltigen Bekämpfung der Sommersmog-Belastung weiterhin dauerhaft wirksame Massnahmen im Vordergrund, mit denen die Emissionen der Ozon-Vorläuferschadstoffe NO_x und NMVOC weiter reduziert werden sollen.

a) Auf kantonomer Ebene

Neben dem konsequenten Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung und der Verordnung über die Lenkungsabgabe auf VOC werden insbesondere folgende im vorliegenden Luftreinhalteplan enthaltene Massnahmen eine weitere Belastungsreduktion bewirken:

- 1-1 Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen
- 1-2 Strassenraumgestaltung und -organisation in Innerortsbereichen
- 1-3 Parkraumbewirtschaftung
- 1-5 Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen
- 1-6 Emissionsminderung bei Personenwagen
- 1-7 Ökologisierung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern
- 1-9 Integriertes Mobilitätsmarketing
- 1-10 Transport von Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn
- 1-11 Optimierung der Transportketten im Güterverkehr
- 1-13 Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder
- 2-1 Energiesparendes und ökologisches Bauen
- 3-1 Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten
- 3-2 Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Baustellentransporten
- 3-3 Umweltverträgliche Verwendung von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten

b) Auf nationaler Ebene

Der im Bericht des Bundesrats über die lufthygienischen Massnahmen des Bundes und der Kantone (Bundesrat 1999) aufgezeigte Weg ist so rasch wie möglich zu beschreiten. Dazu gehört, dass die bisher getroffenen Massnahmen auf ihre Wirksamkeit überprüft und gegebenenfalls verstärkt werden, und dass die noch bestehenden Lücken im Rahmen der Fortführung des nationalen Luftreinhalte-Konzeptes mit weiteren Massnahmen geschlossen werden, z.B. durch:

- konsequente Verschärfung der Abgasnormen für Strassenfahrzeuge
- Anpassung der LRV bei stationären Anlagen an den Stand der Technik

- Weiterentwicklung der ökonomischen Instrumente (Einführung eines Road-Pricing, Erhöhung der Abgabesätze bei der VOC-Lenkungsabgabe und bei der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe, Förderung emissionsarmer Fahrzeuge).

c) Auf internationaler Ebene

Die steigenden Ozon-Hintergrundbelastungen zeigen, dass auch auf internationaler Ebene weitere Anstrengungen zur Senkung der Belastungen unternommen werden müssen. Die Hintergrundbelastung hat in den letzten Jahren ständig zugenommen. Kann dieser negative Trend nicht gestoppt werden, wird es schwierig, in der Zukunft die Immissionsgrenzwerte der LRV einzuhalten, auch wenn die Emissionen der Ozonvorläufer auf nationaler Ebene in den kommenden Jahren noch weiter gesenkt werden. Im Rahmen der UN/ECE-Konvention von Genf (Europa, USA und Kanada) über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung und im Rahmen einer EU-Direktive zur Emissionsbegrenzung wurden bereits wichtige erste Schritte zur grossräumigen Senkung der Vorläuferschadstoffe unternommen. So haben sich im UNECE Protokoll von Göteborg 1999 31 Länder verpflichtet, ihre NO_x- und VOC Emissionen bis 2010 gegenüber dem Stand von 1990 um 40 bis 60% zu senken. Diese Reduktionen reichen nicht aus, um die Ozonbelastung bis in den Bereich der Immissionsgrenzwerte der LRV zu senken. Deshalb sind auch auf internationaler Ebene weitere Anstrengungen zur Senkung der Vorläuferschadstoffemissionen notwendig.

Der Bund soll deshalb aufgefordert werden, sich im Rahmen der Konvention von Genf und im Rahmen der Luftreinhalte-Strategie der EU (Clean Air for Europe, CAFE) weiterhin für griffige Emissionsbegrenzungen und Massnahmen zur Senkung der Ozonvorläufer NO_x und VOC einzusetzen. Das Protokoll von Göteborg soll verschärft und eine weitergehende Senkung der Emissionen der Ozonvorläuferschadstoffe nach 2010 vereinbart werden.

5.8.2 Tageweise Sofortmassnahmen

Tageweise Sofortmassnahmen sind nachgewiesenermassen kein geeignetes Mittel zur Minderung der Ozonbelastung, da sie erst ergriffen werden, wenn die Schadstoffkonzentrationen in der Atemluft bereits übermässig hoch sind. Zu diesem Zeitpunkt kann die Ozonbelastung kaum mehr beeinflusst werden. Dies belegen zahlreiche in- und ausländische Untersuchungen, so z.B. der Bericht der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene "Ozon in der Schweiz 2003"; die Leitlinien vom 18. Juni 2002 der EU-Kommission zur Umsetzung der Ozon-Richtlinie 2002/3/EG sowie der Bericht vom Juli 2003 der deutschen Bundesregierung über die Umsetzung des Sofortprogramms zur Verminderung der Ozonbelastung.

5.8.3 Saisonale Massnahmen auf regionaler Ebene

Aufgrund der ausserordentlich hohen Ozonbelastung im Sommer 2003 hat die Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute (CercI'Air) jedoch erneut geprüft, welchen Beitrag zur Linderung des Sommersmogs Massnahmen leisten können, die über einen längeren Zeitraum und grossflächig getroffen werden. Dazu hat der CercI'Air spezialisierte Fachleute (Infras, Paul-Scherrer-Institut) mit einer entsprechenden Beurteilung beauftragt. Die im Rahmen dieser Untersuchung durchgeführten Modellrechnungen zeigen, dass sich die Reduktion der Vorläuferstoffe um einen bestimmten Prozentsatz nicht in einer gleich grossen Reduktion der Ozonspitzen niederschlägt. Diese sinken in wesentlich geringerem Ausmass als die Emissionen der Vorläufer, wenn die Massnahmen zeitlich und örtlich (z.B. Schweiz ohne Nachbarländer) begrenzt sind. Dennoch kann auch eine Reduktion der Ozonspitzen beispielsweise um 10%, also z.B. von 200 µg/m³ auf 180 µg/m³ für viele Personen eine spürbare Entlastung bedeuten. Auch die Kombinationswirkung von Luftschadstoffen ist von Bedeutung: Da gleichzeitig weniger Stickoxide emittiert werden, kann die Gesamtbelastung gesenkt und damit auch die Wirkung des Sommersmogs vermindert werden. Unter Berücksichtigung von Vollzugsaufwand und Kosten – Nutzen wurden drei Optionen geprüft, mit welchen die für die Ozonbildung verantwortlichen Vorläuferschadstoffe Stickoxide (NO_x) und flüchtige organische Verbindungen (NMVOC) rasch vermindert werden könnten:

1. Temporeduktionen auf Autobahnen,
2. Fahrverbot für Mofas und Motorroller mit 2-Taktmotoren,
3. Fahrbeschränkungen für Altfahrzeuge mit hohem Schadstoffausstoss (EURO 0).

Die Modellrechnungen zeigen, dass mit solchen Massnahmen die NO_x- und VOC-Emissionen des Strassenverkehrs immerhin um 8-12% gesenkt werden können, indessen aber auch eine Kombination von verschiedenen Massnahmen nur zu einer geringen Verminderung der Ozonbelastungsspitzen führt (1-2%). Eine weitere mögliche saisonale Massnahme ist die Verbilligung und Förderung von ÖV-Angeboten. Saisonale Massnahmen wie Tempobeschränkungen, Fahrverbote und Fördermassnahmen für den öffentlichen Verkehr können also grundsätzlich zu einer Entlastung der Bevölkerung führen, obwohl das Ozonproblem damit nicht gelöst werden kann. Die Massnahmen sind dabei um so wirkungsvoller, je grösser die räumliche Ausdehnung und je länger die Zeitdauer ist. In diesem Sinne wäre grundsätzlich eine saisonal befristete und gesamtschweizerisch koordinierte Massnahmenstrategie anzustreben. In der Agglomeration Basel wäre überdies auf eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit hinzuzielen.

Gestützt auf diese Beurteilung werden die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft vorläufig keine Massnahmen zur kurzfristigen Reduktion der Ozonbelastung im kantonalen Alleingang einführen. Sie werden sich aber im Rahmen der Bau-, Planungs- und Umweltschutzdirektorenkonferenz (BPUK) dafür einsetzen, dass Kosten und Nutzen saisonal befristeter und grossräumig angelegter Massnahmen umfassend abgeklärt und diese gegebenenfalls - bei einer positiven Beurteilung - auf das Sommerhalbjahr 2005 hin implementiert werden.

5.9 Lufthygienische Auswirkungen

5.9.1 Emissionsreduktion durch die Massnahmen

Zu jeder untersuchten Massnahme ist eine Abschätzung des Reduktionspotentials für die Luftschadstoffe NO_x, SO₂, PM₁₀, NMVOC und NH₃, sowie für die Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O vorgenommen worden. Die entsprechenden Annahmen und Resultate befinden sich in den Massnahmenblättern in Teil 2. Die Abschätzung der Reduktionspotentiale in den Massnahmenblättern ist jeweils für die mittelfristige Weiterentwicklung (Bezugsjahr 2010) angegeben, und zwar immer im Vergleich zur Trendentwicklung, wie sie in Kap. 4.1 dargestellt ist.

Eine Zusammenfassung der ermittelten Reduktionspotentiale für 2010 ist in den beiden folgenden Übersichtstabellen 5.1 und 5.2 aufgeführt. Generell ist dazu zu bemerken, dass die Abschätzungen der Reduktionspotentiale mit Unsicherheiten behaftet sind. Sie sind deshalb nicht als exakte Mengenangaben, sondern als 'bestmögliche Schätzung' mit einem unvermeidlichen Streu- oder Unsicherheitsbereich zu verstehen. Zur Eingrenzung des Unsicherheitsbereiches wurden verschiedenen Plausibilitäts- und Sensitivitätsbetrachtungen durchgeführt. Es wurde jeweils versucht, ein realisierbares Potential und kein theoretisches Maximalpotential zu ermitteln. Es wurde auch darauf geachtet, dass die Grundlagendaten und die getroffenen Annahmen in sich konsistent sind und keine methodischen Unstetigkeiten aufweisen. Die angegebenen Emissionsreduktionen gelten jeweils nur für den in den Massnahmenblättern näher umschriebenen Anwendungsfall. Sofern jedoch die Auswirkungen einer Massnahme bei geänderten Voraussetzungen oder anderen Annahmen von Interesse sind, so müsste dies explizit als weitere Ausgestaltungsvariante durchgerechnet werden. Dieses Vorgehen ist besser nachvollziehbar und führt zu transparenteren Resultaten, als wenn versucht wird, den Bereich der Auswirkungen so weit zu fassen, dass damit die ganze Variationsbreite bezüglich zeitlicher und materieller Ausgestaltung einer bestimmten Massnahme abgedeckt werden kann. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass die Abschätzung bezüglich der Emissionsreduktionen den Genauigkeitsanforderungen genügen, die beim aktuellen Informationsstand sinnvollerweise an Aussagen auf der vorliegenden Bearbeitungsstufe gestellt werden können. Eine weitere Eingrenzung der Auswirkungen ist in der Regel erst möglich, wenn eine geplante Massnahme unmittelbar vor der Realisierung steht.

Handlungsfeld / Massnahme	Emissionsreduktion 2010 (Tonnen/Jahr)				
	SO ₂	NO _x	NM VOC	PM ₁₀	NH ₃
Verkehr					
1-1 Koordination Raumplanung und Luftreinhaltung	-	10	6	3	-
1-2 Strassenraumgestaltung und -organisation	-	40	40	10	-
1-3 Parkraumbewirtschaftung	-	*)	*)	*)	-
1-4 Emissionsminderung bei Linienbussen des ÖV	-	10	-	1	-
1-5 Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen	-	20	-	2	-
1-6 Emissionsminderung bei Personenwagen	-	10	5	2	-
1-7 Ökologisierung Mfz-Steuer	-	**)	**)	**)	-
1-8 Minderung von PM ₁₀ -Emissionen im Verkehr	-	-	-	40	-
1-9 Integriertes Mobilitätsmarketing	-	10	6	3	-
1-10 Transport von Massengütern mit der Bahn	-	25	2	1	-
1-11 Optimierung Transportketten Güterverkehr	-	60	5	4	-
1-12 Flank. Massn. zu Strassenbauprojekten	-	***)	***)	***)	-
1-13 Emissionsbegrenzung bei Motorrädern	-	3	25	-	-
Energie					
2-1 Energiesparendes u. ökologisches Bauen	20	17	3	-	-
Industrie und Gewerbe					
3-1 Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten	-	100	-	20	-
3-2 Emissionsbeschränkung auf Baustellen	2	50	-	30	-
3-3 Umweltverträgl. Verwendung von Lösungsmitteln	-	-	700	-	-
Landwirtschaft					
4-1 Reduktion der Ammoniak-Emissionen	-	-	-	-	250
Total (gerundet)	20	360	790	150	250

Tab 5.1 Emissionsreduktion von Luftschadstoffen durch den Luftreinhalteplan im Bezugsjahr 2010 im Vergleich zur Basisentwicklung

*) Emissionsreduktion der Massnahme- 1-2 und 1-3 wird zusammen ausgewiesen

**) Emissionsreduktion wird unter Massnahme 1-5 und 1-6 ausgewiesen

***) Quantifizierung erst aufgrund konkreter Bauprojekte möglich

Handlungsfeld / Massnahme	Emissionsreduktion 2010 (Tonnen/Jahr)		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Verkehr			
1-1 Koordination Raumplanung und Luftreinhaltung	9'500	-	-
1-2 Strassenraumgestaltung und -organisation	50'000	-	-
1-3 Parkraumbewirtschaftung	*)	-	-
1-4 Emissionsminderung bei Linienbussen des ÖV	-	-	-
1-5 Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen	2'000	-	-
1-6 Emissionsminderung bei Personenwagen	10'000	-	-
1-7 Ökologisierung Mfz-Steuer	**)	-	-
1-8 Minderung von PM10-Emissionen im Verkehr	-	-	-
1-9 Integriertes Mobilitätsmarketing	9'500	-	-
1-10 Transport von Massengütern mit der Bahn	3'300	-	-
1-11 Optimierung Transportketten Güterverkehr	8'300	-	-
1-12 Flank. Massn. zu Strassenbauprojekten	***)	-	-
1-13 Emissionsbegrenzung bei Motorrädern			
Energie			
2-1 Energiesparendes u. ökologisches Bauen	43'000	6	-
Industrie und Gewerbe			
3-1 Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten	-	-	-
3-2 Emissionsbeschränkung auf Baustellen	8'000	-	-
3-3 Umweltverträgl. Verwendung von Lösungsmitteln	-		
Landwirtschaft			
4-1 Reduktion der Ammoniak-Emissionen	-	-	50
Total (gerundet)	145'000	10	50

Tab 5.2 Emissionsreduktion von Treibhausgasen durch den Luftreinhalteplan im Bezugsjahr 2010 im Vergleich zur Basisentwicklung

*) Emissionsreduktion der Massnahmen 1-2 und 1-3 wird zusammen ausgewiesen

**) Emissionsreduktion wird unter Massnahme 1-5 und 1-6 ausgewiesen

**) Quantifizierung erst aufgrund konkreter Bauprojekte möglich

5.9.2 Vergleich mit dem Handlungsbedarf

Die nachfolgende Tabelle 5.3 zeigt den Vergleich zwischen den erforderlichen Emissionsreduktionen zur Einhaltung des Zielwertes im Bezugsjahr 2000 gemäss Kapitel 5.1.5 (**Ziellücke**) und den total erzielbaren Emissionsreduktion bei Realisierung sämtlicher vorgeschlagener Massnahmen gemäss Kapitel 6.1.1.

In Bezug auf die verschiedenen Luftschadstoffe bzw. Treibhausgase ergeben sich aus dieser Gegenüberstellung folgende Erkenntnisse:

Schadstoff / Treibhausgas	Ziellücke bei Basistentwicklung 2010 (t/Jahr)	Emissionsreduktion 2010 durch Luftreinhalteplan (t/Jahr)
Stickoxide (NO _x)	1'050	360
Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)	1'250	790
Feinstaub (PM10)	340	150
Ammoniak (NH ₃)	280	250
Schwefeldioxid (SO ₂)	---	20
Kohlendioxid (CO ₂)	280'000	145'000
Methan (CH ₄)	---	10
Lachgas (N ₂ O)	20	50

Tab. 5.3 Vergleich zwischen den Ziellücken und den totalen Emissionsreduktionen sämtlicher vorgeschlagener Massnahmen des Luftreinhalteplans für das Bezugsjahr 2010

Stickoxide (NO_x)

Die Ziellücke bei den Stickoxiden von rund 1'000 t/Jahr, die im Bezugsjahr 2010 geschlossen werden muss, kann durch die vorgeschlagenen Massnahmen nur einem Drittel abgedeckt werden.

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass nur etwa ein Viertel der NO_x-Emissionsreduktionen auf den Hauptverkehrsachsen stattfindet. Die Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) können somit nicht flächendeckend eingehalten werden, insbesondere entlang von Hauptverkehrsachsen bleiben die Immissionen übermässig. Die Massnahmenevaluation hat gezeigt, dass nur eine markante Steigerung der finanziellen Anreize für eine Reduktion der Fahrleistung beim motorisierten Verkehr (z.B. Ökobonus, Erhöhung der LSVA, Road Pricing) eine genügend grosse Wirkung aufweisen würde, um die NO₂-Immissionen auch entlang der Hauptverkehrsachsen unter die Immissionsgrenzwerte zu senken. Damit wird deutlich, dass weitere Massnahmen auf Bundesebene erforderlich sind.

Ein Vorbehalt betrifft den Emissionsanteil des Schwerverkehrs, wo bezüglich Wachstumsraten und Emissionsfaktoren nach wie vor erhebliche Unsicherheiten bestehen (vgl. Kap. 4.1.10). Es ist durchaus möglich, dass die NO_x-Emissionen des Schwerverkehrs im Jahr 2010 höher liegen werden als bisher angenommen.

Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)

Bei den NMVOC kann die Ziellücke nur zu etwa 60% geschlossen werden. Dabei ist zu beachten, dass knapp 90% der abgeschätzten NMVOC-Reduktion auf die Massnahme 3-2 'Umweltverträgliche Verwendung von Lösungsmitteln' entfällt. Damit wird deutlich, dass dieser Massnahme besondere Beachtung geschenkt werden muss, um in die Nähe des Emissionszieles zu gelangen.

Auf Bundesebene kann ein zusätzliches Reduktionspotenzial durch eine Erhöhung der Lenkungsabgabe auf VOC mobilisiert werden. Der Abgabesatz für VOC wurde auf den 1.1.2003 von Fr. 2.- auf Fr. 3.- erhöht. Es ist zu überprüfen, ob damit die Reduktionsziele für VOC im Bereich Lösungsmittel erreicht werden können. Falls sie nicht erreicht werden, soll der Abgabesatz weiter erhöht werden, sofern damit die Wirkung verstärkt wird (gemäss Umweltschutzgesetz ist ein Höchstsatz von Fr. 5.-/kg möglich).

Ozon

Angesichts der verbleibenden Ziellücken bei den Vorläuferschadstoffen NO_x und NMVOC kann die Einhaltung der Grenzwerte für Ozon auch nach 2010 nicht garantiert werden. Der kantonale Handlungsspielraum für praktikable und politisch realisierbare Massnahmen ist weitgehend ausgeschöpft. Wie in Kap. 5.8 dargelegt wurde, sind für weitere Verbesserungen zusätzliche

Anstrengungen auf der Ebene des Bundes notwendig. Die grossräumige Ozon Hintergrundbelastung ist ein internationales Problem und betrifft nicht nur die Schweiz sondern ganz Europa und auch andere Regionen der nördlichen Hemisphäre. Deshalb sind auch auf internationaler Ebene weitere Anstrengungen zur Senkung der Ozonbelastung notwendig. Das UN/ECE-Protokoll von Göteborg soll verschärft und eine weitergehende Senkung der Emissionen der Ozonvorläuferschadstoffe nach 2010 vereinbart werden.

Feinstaub (PM10)

Die Ziellücke für die primären PM10-Emissionen kann durch die vorgeschlagenen Massnahmen nur zu rund 40% geschlossen werden. Es verbleibt damit ein weiterer Sanierungsbedarf von rund 200 t/Jahr. Die abgeschätzten PM10-Reduktionen stützen sich allerdings nur teilweise auf bereits konkret vorliegende Umsetzungsvorschläge. In den übrigen Fällen basieren die für die Abschätzung der PM10-Auswirkungen verwendeten Annahmen auf bereits existierende Einzellösungen oder auf realistische Zielvorgaben. In verschiedenen Fällen (insbesondere Strassen- und Schienenabrieb, Aufwirbelung, etc.) reichen zudem die Kenntnisse gegenwärtig noch nicht aus, um einen optimalen Umsetzungsvorschlag erarbeiten zu können. Hier müssen zuerst auf Bundesebene die Entstehungs- und Verbreitungsmechanismen besser abgeklärt werden.

Die Einhaltung der Grenzwerte für PM10 kann somit auch nach 2010 nicht garantiert werden. Auch bei diesem Schadstoff sind zusätzliche Anstrengungen auf der Ebene des Bundes und der EU notwendig.

Ammoniak (NH₃)

Beim Ammoniak (NH₃) kann die Ziellücke praktisch geschlossen werden, wenn das Potenzial der zentralen Massnahme 4-1 'Reduktion landwirtschaftlicher Ammoniak-Emissionen' realisiert werden kann.

Schwefeldioxid (SO₂)

Bei SO₂ besteht im Bezugsjahr 2010 keine Ziellücke mehr. Die vor allem von den Massnahmen im Energiebereich ausgelöste SO₂-Emissionsreduktion von weiteren 20 t/Jahr ist im Hinblick auf den Säureeintrag in empfindliche Ökosysteme ein willkommener Zusatznutzen.

Treibhausgase

Bezüglich CO₂ kann durch die vorgeschlagenen Massnahmen ein wesentlicher Beitrag von rund 50% an die für 2010 ausgewiesene Ziellücke geliefert werden. Auch beim Lachgas wird der entsprechende Zielwert erreicht. Die anspruchsvolle Zielsetzung (Halbierung der Treibhausgas-Emissionen) des Klimabündnisses, dem beide Kantone in den 90er-Jahren beigetreten sind, bleibt hingegen deutlich ausserhalb Reichweite.

6 Umsetzung

6.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

6.1.1 Zusammenwirken der Akteure verstärken

Die lufthygienischen Ziele lassen sich letztendlich nur in Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern erreichen. Welche Behörden und privaten Organisationen als Kooperationspartner in Frage kommen, ergibt sich aus deren Interessenslage, deren Möglichkeiten umweltpolitische Anliegen umzusetzen und aus der konkreten Problemstellung. Wichtige Partner der Kantone sind:

- die Gemeinden
- Betriebe sowie Branchen-, Berufs- und Fachorganisationen aus der Wirtschaft
- Interessensverbände der Bereiche Verkehr und Umwelt
- Organisationen spezieller Aktionsprogramme (EnergieSchweiz, Agenda 21, etc.)
- Behörden und Fachstellen des Bundes

Die Zusammenarbeit mit den Gemeinden - in unterschiedlichem Masse je nach Grösse und Lage - ist bei der Umsetzung des Luftreinhalteplans von besonderer Bedeutung. Damit die Ziele erreicht werden können ist es unumgänglich, dass auch die Gemeinden Luftreinhaltung und Klimaschutz vermehrt in ihre Zielsetzungen und Handlungsweisen mit einbeziehen. Dies setzt eine klare Aufgaben- und Kompetenzzuweisung sowie Unterstützung seitens des Kantons (Beratung, Wegleitungen, überkommunale Koordination), die Institutionalisierung der Handlungsabläufe und die Bezeichnung der jeweiligen Ansprechpartner voraus. Zu den lufthygienisch relevanten Aufgaben der Gemeinden gehören u.a. Massnahmen bei öffentlichen Gebäuden, Massnahmen im Rahmen der Ortsplanung sowie Verkehrs- und Parkierungskonzepte.

6.1.2 Vorbildliches Verhalten der öffentlichen Hand

Abschätzungen auf Bundesebene haben ergeben, dass in der Schweiz etwa 15% der NO_x-, CO₂- und PM10-Emissionen auf Aktivitäten des öffentlichen Sektors (Bund und Regiebetriebe, Kantone, Gemeinden) zurückzuführen sind. Bei den SO₂- und NMVOC- und den übrigen Emissionen liegt der Anteil des öffentlichen Sektors etwas tiefer. Darin sind auch all jene Aktivitäten enthalten, bei denen der öffentliche Sektor als Besteller bzw. Auftraggeber auftritt, die Leistungen dann aber durch Privatbetriebe erbracht werden (Beispiele: Kanton als Auftraggeber für Tief- und Hochbauarbeiten oder als Besteller für ÖV-Leistungen). Die öffentliche Hand stellt somit eine wichtige Quellengruppe für die Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen dar, und ein vorbildliches Verhalten des öffentlichen Sektors in Umweltfragen vermag demzufolge einen erheblichen Beitrag zur Verminderung der Schadstoffemissionen in den beiden Kantonen zu erbringen. Ein vorbildliches Verhalten der öffentlichen Hand ist aber insbesondere auch dann von Bedeutung, wenn es um die Akzeptanz und Umsetzung von Massnahmen für den privaten Sektor geht.

Obwohl sich die beiden Basler Kantone und die Gemeinden bereits in verschiedener Hinsicht bezüglich Umweltbelangen vorbildlich verhalten, besteht noch ein beträchtliches, bisher noch nicht voll ausgeschöpftes Reduktionspotential für Luftschadstoffe. Was insbesondere noch fehlt (oder nicht entsprechend kommuniziert wird) ist ein einheitliches Ziel- und Kriteriensystem, an welchem die 'Vorbildlichkeit' der umweltrelevanten Entscheidungen gemessen werden kann. Auch die Zusammenarbeit zwischen den Kantonen und den Gemeinden ist noch nicht optimal eingespielt.

Kantone und Gemeinden sollen sich in ihrem gesamten Kompetenzbereich bezüglich Umweltfragen so vorbildlich verhalten, dass dies als anzustrebender Massstab für den Privatsektor gelten kann. Die Vorbildfunktion bezieht sich auf alle relevanten verwaltungsinternen Entscheidungen (Energieverbrauch und Energieträgerwahl für kantons- und gemeindeeigene Bauten, Material-, Geräte- und Fahrzeugbeschaffungen, Verkehrsaufkommen durch Personal, etc.) sowie auf hoheitliche Entscheidungen (Bewilligungen etc.).

Die getroffenen Lösungsansätze sollen dementsprechend nicht nur gerade den geltenden gesetzlichen Umweltauflagen, sondern wenn sinnvoll und ohne erhebliche Zusatzkosten möglich, auch erhöhten Umweltansprüchen genügen.

Um die getroffenen Entscheide bezüglich der umweltrelevanten Folgen einstufen zu können, ist es sinnvoll, sie an einem übergeordneten Ziel- und Kriteriensystem gemessen werden, wie dies etwa ein Umweltmanagementsystem (UMS) oder ein Aktionsplan 'Nachhaltige Entwicklung' zur Umsetzung der Agenda 21 auf kantonaler und kommunaler Ebene darstellt.

Eine weitere Zielsetzung betrifft die Optimierung und der Ausbau der partnerschaftlichen Zusammenarbeit von Kanton und Gemeinden bei der Umsetzung von lufthygienischen Verbesserungsmassnahmen. Auch die Gemeinden sind durch das Bundesrecht verpflichtet, das ihre zum Erreichen der Sanierungsziele beizutragen. Soweit dazu Massnahmen im autonomen Tätigkeitsfeld der Gemeinden notwendig sind, hat der Massnahmenplan die Gemeindeautonomie zu respektieren, wobei die Gemeinden aufgefordert sind, ihren Handlungsspielraum bestmöglich zu nutzen.

6.1.3 Information und Beratung

Das Wissen um ökologische Zusammenhänge, eine positive Einstellung zum Umweltschutz und persönliche Betroffenheit durch Umweltprobleme beeinflussen das Ausmass umweltgerechten Handelns. Der Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der Bildung von Umweltbewusstsein kommt deshalb im Hinblick auf die Umsetzung des Luftreinhalteplans eine grosse Bedeutung zu. Die Information über die Ziele der Luftreinhaltung, über Sinn und Zweck der zur Zielerreichung getroffenen Massnahmen und über die dabei erzielten Erfolge ist ein wichtiges Element der Umsetzung. Dadurch erhöht sich die Chance, der Situation angepasste Lösungen zu finden, die von den Betroffenen mitgetragen werden. Auf kantonaler Stufe ist die Öffentlichkeitsarbeit während der Ausführungsplanung und Realisierung der Massnahmen eine kontinuierliche Aufgabe der zuständigen Behörden.

Die Umsetzung des Luftreinhalteplans erfordert vor allem eine entsprechende Beratung, Motivation und Information für die von den Massnahmen angesprochenen Zielgruppen und Zielbereiche. Entsprechende Hinweise finden sich bereits unter den verschiedenen Handlungsfeldern. Ziel dieser Informationsarbeit ist die Förderung des eigenverantwortlichen, umweltbewussten Handelns. Erfolgreiche Umweltkommunikation muss 'kundenorientiert' ausgestaltet und eine einfache, bedarfsgerechte Wegbereitung zu den für die Umsetzung der Massnahmen relevanten Handlungsgelegenheiten und Hilfsmitteln sein. Das bedarfsorientierte Ansprechen von einzelnen Zielgruppen und Zielbereichen wird aus heutiger Sicht deshalb als effizienter erachtet als eine einmalige, umfassende Informationskampagne.

Im Bereich Luftreinhaltung wurde bereits ein Instrumentarium genutzt, das einen Schwerpunkt auf Vollzugsmittel wie Fach- und Branchentagungen, Handbücher und Informationsbroschüren legt, aber auch Lehrhefte und zielgerichtete Aktionen und Kampagnen beinhaltet. Dieses Vorgehen soll beibehalten werden, aber in der Konzeption besser koordiniert und in der Darstellung kohärenter gestaltet werden. Damit solche Kommunikationsaktionen Erfolg haben können, müssen sie handlungsbezogen sein. Sie sollen umweltschädliches Verhalten nicht verpönen, sondern Alternativen und umweltfreundlichere Verhaltensweisen aufzeigen. Allerdings ist aus Befragungen bekannt (BUWAL 1997), dass Wissen und positive Einstellungen nicht zwangsläufig umweltgerechtes Handeln bewirken. Sollen umweltverantwortliche Handlungsweisen bessere Durchsetzungschancen haben, müssen auch die Handlungsbedingungen ändern: Preise müssen den Umweltbelastungen besser Rechnung tragen; Handlungsalternativen müssen zeitlichen oder finanziellen Einschränkungen gerecht werden; wo individuelle Wahlmöglichkeiten fehlen, müssen diese geschaffen werden.

Die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit sollte möglichst breit abgestützt sein. Wichtig ist vor allem der Einbezug der Gemeinden, denn auf diesem Wege wird die Bevölkerung direkt am Wohn- und Arbeitsort angesprochen. Von grosser Bedeutung ist es auch, die Wirtschaft und die involvierten privaten Organisationen und Interessenverbände frühzeitig für eine Mitarbeit zu gewinnen, damit eine möglichst breite Trägerschaft und unabhängige Kanäle für die Informationsvermittlung geschaffen werden können.

6.2 Umsetzung der Einzelmassnahmen

Die Massnahmenblätter in Teil 2 zeigen für jeden Massnahmenvorschlag die voraussichtlichen Zuständigkeiten sowie möglichen Schnittstellen und Partner. Die Massnahmenblätter enthalten daneben auch noch einen kurz gefassten Vorschlag mit den ersten Schritten zur Durchführung bzw. Umsetzung der einzelnen Massnahmen. Eine zusammenfassende Übersicht der Zuständigkeiten befindet sich nachfolgend in Tab. 6.1. Bei der Umsetzung ist die Koordination im Rahmen der bestehenden institutionellen Instrumente optimal zu nutzen.

Umsetzung Luftreinhalteplan 2004		FederführungBL	FederführungBS	Mitarbeit
Verkehr				
1-1	Koordination von Raumplanung u. Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen	ARP, Gemeinden	HPA, Gemeinden	LHA
1-2	Strassenraumgestaltung und -organisation in Innerortsbereichen	TBA, ARP, VA Gemeinden	TBA, HPA, VA Gemeinden	
1-3	Parkraumbewirtschaftung	ARP, Gemeinden	HPA, Gemeinden	LHA
1-4	Emissionsminderung bei Linienbussen des OeV	ARP	WSD/Verkehr	öff. Transport- unternehmen, LHA
1-5	Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen	BUD ¹ , Gemeinden	BD ²³ , Gemeinden	LHA, IWB
1-6	Emissionsminderung bei Personenwagen	BUD ²³	BD ²³	IWB
1-7	Ökologisierung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern	JPM	PMD	LHA
1-8	Minderung von PM10-Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung im Verkehr	TBA	TBA	LHA
1-9	Integriertes Mobilitätsmarketing	BUD ²³	BD ²³	öff. Transport- unternehmen
1-10	Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn	BUD ²³ , Gemeinden	BD ²³ , Gemeinden	
1-11	Optimierung der Transportketten im Güterverkehr	BUD ²³	WSD/Verkehr, RSD	
1-12	Flankierende Massnahmen zu Strassenbauprojekten	TBA	TBA	
1-13	Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder	LHA	LHA	
Energie				
2-1	Energiesparendes und ökologisches Bauen	AUE	AUE	
Industrie und Gewerbe				
3-1	Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten	LHA	LHA	
3-2	Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Bautransporten	LHA	LHA	TBA
3-3	Umweltverträgliche Verwendung von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten	LHA	LHA	
Landwirtschaft				
4-1	Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen	LZE	-	LHA

Tab. 6.1 Zuständigkeiten für die Umsetzung der Einzelmassnahmen

¹ Federführung auf Ebene Verwaltungsstelle muss noch definiert werden.

6.3 Anträge an den Bund

Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der lufthygienischen Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen. Eine Zusammenstellung der in der Massnahmenstrategie (→ Kap. 5, → Teil 2) vorgesehenen Anträge an den Bundesrat befindet sich in der nachfolgenden Tabelle 6-2.

Massnahme 1-5	<ul style="list-style-type: none"> • Verstärkte Förderung emissionsarmer Nutzfahrzeuge über eine entsprechende Ausgestaltung der Schwerverkehrsabgabe (LSVA).
Massnahme 1-6	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung von Anreizsystemen für besonders energieeffiziente und emissionsarme PW, z.B. ein Bonus-Malus-System im Rahmen der Importsteuer. • Fortschreibung der EURO-Abgasgrenzwerte für PW und leichte Nutzfahrzeuge betreffend der weitergehenden Minderung von Partikel- und NOx-Emissionen. • Einführung der Begrenzung der Partikelzahl als flankierende Massnahme zur Begrenzung der Partikelmasse.
Massnahme 1-8	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Grundlagen bezüglich der PM10-Emissionen aus dem Strassen- und Schienenverkehr, insbesondere Quantifizierung der Beiträge durch Bremsabrieb, Reifenabrieb, Strassenabrieb und Aufwirbelung. • Erteilung weiterer Forschungsaufträge zur Evaluation optimaler Emissionsreduktionsmassnahmen in den erwähnten Bereichen.
Massnahme 1-13	<ul style="list-style-type: none"> • Verschärfung der EURO-Abgasgrenzwerte und Einführung einer periodischen Abgaskontrolle für Motorräder
Massnahme 3-1	<ul style="list-style-type: none"> • Rasche Anwendung der EU-Richtlinie 97/68/EG betreffend Emissionsvorschriften für mobile Maschinen und Geräte. • Erweiterung des Geltungsbereichs der EU-Richtlinie 97/68/EG und gestufte Anpassung der Emissionsgrenzwerte an den Stand der Technik. • Förderung der Anwendung von aromatenfreiem Gerätebenzin (Alkylatbenzin) durch den Erlass des Treibstoffzolls.
Massnahme 4-1	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der verlustarmen Hofdüngerausbringung mit Direktzahlungen.
Kap. 5.8 und 5.9	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Luftbelastung durch beschleunigte Umsetzung der im Bericht des Bundesrats über die lufthygienischen Massnahmen des Bundes und der Kantone (Bundesrat 1999) aufgezeigten Strategie; Fortführung des nationalen Luftreinhalte-Konzeptes mit weiteren Massnahmen. • Fortführung und Verstärkung der Anstrengungen auf internationaler Ebene zur Senkung der Ozonbelastung im Rahmen der UN/ECE (Genfer Konvention) • Fortführung und Verstärkung der Anstrengungen auf internationaler Ebene zur Senkung der PM10-Belastung im Rahmen der UN/ECE (Genfer Konvention)

Tab. 6.2 Umsetzung des Luftreinhalteplans; Übersicht der Anträge an den Bundesrat

6.4 Kosten und Finanzierung

Die Kosten für die Realisierung der technischen Massnahmen zur Reduktion des Schadstoffausstosses (z. B. für eine industrielle Abluftreinigungsanlage) richten sich generell nach dem Verursacherprinzip und müssen daher von den Inhabern der jeweiligen Anlagen getragen werden. Die bisherigen Erfahrungen in der Schweiz haben gezeigt, dass die lufthygienische Massnahmenplanung mit der Gesamtheit der darin integrierten Massnahmen als wirtschaftsverträglich bezeichnet werden kann.

Demgegenüber müssen im Sinne öffentlicher Dienstleistungen die Kosten für die Schaffung von Handlungsgelegenheiten, für die Anleitung und Beratung sowie für die Umsetzung von Massnahmen im Verkehrsbereich zu einem bedeutenden Teil von der öffentlichen Hand im Rahmen der ordentlichen Budgetmittel getragen werden. Im Falle von Kooperationen zwischen Behörden und privaten Organisationen sind partnerschaftliche Finanzierungsstrukturen anzustreben. Da die vorgeschlagenen Massnahmen teilweise auch in bestehende Strukturen und Programme integriert werden sollen (z. B. EnergieSchweiz), ist in diesen Fällen auch eine entsprechende Kostenverteilung und -zuordnung vorzunehmen.

6.4.1 Kosten für die öffentliche Hand

Eine Abschätzung der Kosten für die Kantone BS/BL wurde in die entsprechenden Massnahmenblätter aufgenommen. Eine Zusammenstellung dieser Angaben befindet sich in Tab. 6.3. Die Angaben basieren allerdings lediglich auf Informationen, die im Rahmen der Erarbeitung des Massnahmenkatalogs erfahren werden konnten, eine gezielte Kostenerhebung der Kapitalkosten für Investitionen (Zinsen und Amortisationen) sowie der Betriebs-, Unterhalts- und Vollzugskosten wurde nicht vorgenommen. Dies unter anderem, weil der Konkretisierungsgrad noch nicht bei allen Massnahmenvorschlägen genügend weit fortgeschritten ist, und weil die Kosten für die Kantone zum Teil entscheidend von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Massnahmen abhängen. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der konkreten Zuordnung und Abgrenzung der Kosten, da ja die einzelnen Massnahmen in vielen Fällen als Massnahmenbündel in Erscheinung treten und weitgehend in bestehende Strukturen und Programme integriert sind. Es wird daher jeweils bewusst nur der Mehraufwand ausgewiesen, der im Falle der gezielten Umsetzung von Massnahmen gegenüber dem bestehenden, bereits budgetierten Kostenaufwand in den betreffenden Handlungsfeldern resultiert.

6.4.2 Beitragsmöglichkeiten

Im Mai 1990 wurde die eidgenössische Verordnung über Beiträge an strassenverkehrsbedingten Massnahmen nach LRV in Kraft gesetzt. Diese ermöglichte bis anhin eine finanzielle Unterstützung an Luftreinhalte-massnahmen im Strassenverkehrsbereich. Dazu gehören beispielsweise bauliche Massnahmen, wie sie in der Massnahme 1-2 "Strassenraumgestaltung und -organisation in Städten und Innerortsbereichen" vorgesehen sind. Seit dem 1.1.2004 werden gemäss den Bestimmungen im Bundesgesetz über dringliche Massnahmen aus dem Entlastungsprogramm vom 19.12.2003 entsprechende Bundesbeiträge nur noch in Verbindung mit National- und Hauptstrassen im nationalen Netz ausgerichtet². Die Beiträge für übrige Strassen sind auf 20% gekürzt worden; sie sollen ab 2007 ganz gestrichen werden. Bis Mitte 2003 zugesicherte Beiträge werden voraussichtlich noch bis 2006 bezahlt. Eine generelle Neuordnung des Beitragswesens ist im Rahmen des neuen Finanzausgleichs (NFA) geplant.

Das revidierte Umweltschutzgesetz eröffnet überdies dem BUWAL die Möglichkeit, den Bau von Pilot- und Demonstrationsanlagen zur Abluftreinigung sowie flankierende Massnahmen wie beispielsweise Informationsdienstleistungen im Zusammenhang mit emissionsmindernden Massnahmen oder Produkten zu fördern³.

² Weitere Auskünfte über den aktuellen Stand sind bei den kantonalen Tiefbauämtern erhältlich.

³ Weitere Informationen: http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_tech/

		Kosten Mio CHF	Kommentar
Verkehr			
1-1	Koordination von Raumplanung u. Luftreinhalteplan bei publikumsintensiven Einrichtungen	0.1	Einmalige Kosten für konzeptionelle Grundlagen. Kosten für Umsetzung der Massnahme können erst nach Vorliegen des Konzepts beziffert werden. Vollzug verursacht keine relevanten Zusatzkosten
1-2	Strassenraumgestaltung und -organisation in Städten und Innerortsbereichen	n.q.	Im Wesentlichen bereits in den kantonalen Strassenbauprogrammen enthalten. Die Zusatzkosten für spezifische Projekte sind im Einzelfall zu budgetieren.
1-3	Parkraumbewirtschaftung	--	Kosten für Massnahmen zur Parkraumbewirtschaftung lassen sich weitgehend durch Parkgebühren decken.
1-4	Emissionsminderung bei Linienbussen des OeV	0.4	Jährliche Zusatzkosten für Abschreibung der Mehrinvestitionen und Mehrkosten für Treibstoff (Basis 100 Dieselfahrzeuge).
1-5	Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen	--	Geringe Kosten für die öffentliche Hand (jährliche Zusatzkosten für Abschreibung der Mehrinvestitionen und Mehrkosten für Treibstoff). Siehe auch Massnahme 1-7.
1-6	Emissionsminderung bei Personenwagen	--	Keine direkten Kosten für die öffentliche Hand. Siehe auch Massnahme 1-7.
1-7	Ökologisierung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern	0.2 - 0.3	Einmaliger, nicht überwälzbarer Aufwand beim Systemwechsel. Ausgestaltung der Massnahme ertragsneutral.
1-8	Minderung von PM10-Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung im Verkehr	n.q.	Die durch die Massnahme verursachten Kosten lassen sich zum heutigen Zeitpunkt noch nicht beziffern. Die erforderlichen Grundlagen sind durch den Bund bereitzustellen.
1-9	Integriertes Mobilitätsmarketing	0.1 - 0.2	Einmalige Kosten für Planung und Aufbau der Massnahme seitens Kantone. Danach verursacht die Massnahme keine Zusatzkosten mehr für die Kantone.
1-10	Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn	n.q.	Die Kosten sind für jedes konkrete Projekt zu erheben. Über die Tragbarkeit der Zusatzkosten ist daraufhin im Einzelfall zu entscheiden.
1-11	Optimierung der Transportketten im Güterverkehr	n.q.	Betriebliche/organisatorische Optimierungen sind kostenneutral. Verbesserungen der Infrastruktur weisen in der Regel einen hohen Investitionsbedarf auf.
1-12	Flankierende Massnahmen zu Strassenbauprojekten	n.q.	Kosten müssen projektbezogen ermittelt werden.
1-13	Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder	--	Keine Kosten für die öffentliche Hand.

Tab. 6.2 Umsetzung des Luftreinhalteplans; Abschätzung der Kosten für die Kantone BS und BL
(Fortsetzung nächste Seite)

Energie			
2-1	Energiesparendes und ökologisches Bauen	n.q.	Die Kosten hängen wesentlich vom Investitionsvolumen für kantonale Bauten ab (weniger als 10% Mehrkosten bei Bauvorhaben). Fördermittel für Private gemäss bestehenden Förderprogrammen
Industrie und Gewerbe			
3-1	Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten	0.2 - 0.3	Grobe Schätzung für die pro Jahr entstehenden Mehrkosten auf Kantonsebene (Einbau von Partikelfiltern, Mehrkosten Gerätebenzin).
3-2	Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Baustellentransporten	n.q.	Die Kosten hängen wesentlich vom Investitionsvolumen für kantonale Bauten ab (weniger als 3% Mehrkosten bei Bauvorhaben).
3-3	Umweltverträgliche Verwendung von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten	0.1	Anbahnung und Begleitung von Projekten durch das LHA. Externe Aufwendungen über die ordentlichen Budgets abgedeckt.
Landwirtschaft			
4-1	Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen	0.8	Angenommene kantonale Förderbeiträge (Hälfte der erforderlichen Investitionskosten), verteilt über 5 Jahre.

Tab. 6.2 Umsetzung des Luftreinhalteplans; Abschätzung der Kosten für die Kantone BS und BL (Fortsetzung)

6.5 Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle setzt sich zweckmässigerweise aus einer Vollzugskontrolle und einer Wirkungskontrolle zusammen. Mit einer periodisch durchgeführten Erfolgskontrolle soll überprüft werden, ob die von verschiedenen Partnern in eigener Verantwortung umzusetzenden Massnahmen tatsächlich realisiert (= Vollzugskontrolle) und inwieweit die gesteckten Ziele erreicht worden sind (= Wirkungskontrolle).

6.5.1 Vollzugskontrolle

Die Standortbestimmung bei der Umsetzung der Massnahmen auf der Vollzugsebene bedingt eine periodische Überprüfung des Umsetzungs- und Vollzugsstandes im Sinne eines Audits (intern oder extern). Ein Zeitplan für die Umsetzung und konkrete, quantifizierbare Indikatoren zur Beurteilung des Fortschrittes sind bereits zu Beginn der Umsetzungsphase für jede Massnahme in Absprache mit allen am Vollzug beteiligten kantonalen Fachstellen und eventuellen Partnern festzulegen. Die Resultate der massnahmenorientierten Erfolgskontrolle sollen den Behörden aller Stufen sowie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Da sich die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren bei der Umsetzung von Massnahmen verändern können, ist im Rahmen der massnahmenorientierten Wirkungskontrolle die Möglichkeit von flexiblen Anpassungen offen zu halten. Dies kann beispielsweise eine Intensivierung der Anstrengungen, eine Änderung des Umsetzungszeitplans oder auch der Verzicht auf die Weiterführung einer Massnahme bedeuten. Wesentlich ist dabei, dass die Erkenntnisse der wirkungsorientierten Erfolgskontrolle möglichst rasch und vollständig für eine Neubeurteilung des Handlungsbedarfs in den verschiedenen Aktionsfeldern zur Verfügung stehen.

6.5.2 Wirkungskontrolle

Das Messen und Beurteilen von Emissionen und Immissionen stellt die wesentliche Grundlage dar, um den Erreichungsgrad der gesteckten Ziele der Massnahmenplanung periodisch zu überprüfen. Mittels dieser Standortbestimmungen ist es möglich, den Erfolg der getroffenen Massnahmen zu bestätigen oder gegebenenfalls die Strategie und die Prioritätensetzung anzupassen.

Die Wirkungskontrolle besteht somit hauptsächlich darin, dass die Auswirkungen der verschiedenen Massnahmen auf die Luftqualität laufend beobachtet werden. Dies bedingt eine kontinuierliche, der Situation angepasste **Immissionsüberwachung** über das ganze Kantonsgebiet. Darunter fallen insbesondere:

- Die Weiterführung der Messungen an den fixen Messstationen des LHA und anderer Organisationen um mehrjährige, konsistente Datenreihen zu gewinnen.
- Spezielle, zeitlich befristete Messkampagnen zur gezielten Abklärung eines bestimmten Sachverhaltes (zum Beispiel zur Ermittlung der Immissionsbelastung im Einflussbereich von Hauptverkehrsachsen).
- die Verwendung von Messresultaten in Kombination von Modellrechnungen zur Gewinnung einer flächenmässigen Gesamtübersicht der Immissionsverteilung über das ganze Kantonsgebiet. Modellrechnungen sind unerlässlich, wenn es darum geht, immissionsseitige Veränderungen mit den Emissionsänderung zu verknüpfen.

Die Resultate der Immissionsüberwachung sollen weiterhin den interessierten Stellen und der Bevölkerung zugänglich gemacht werden.

Für eine zukunftsorientierte Wirkungskontrolle auf der Immissionsebene wird ausserdem die Entwicklung folgender Instrumente voranzutreiben sein:

- statistische Rechenverfahren, die es erlauben, die Einflüsse der Meteorologie auf die Luftbelastung zu separieren und damit die Trendentwicklung besser zu verfolgen.
- Modellrechnungen, um die Exposition der Bevölkerung durch Luftschadstoffe abzuschätzen.

Als weiteres Instrument zur wirkungsorientierten Erfolgskontrolle dient ein möglichst vollständiger, periodisch aktualisierter und nachgeführter **Emissionskataster**. Die Zusammenstellung der Emissionsmessungen und -berechnungen ermöglicht das Erstellen von Emissionsbilanzen, welche ihrerseits wieder die Basis für die Quantifizierung des emissionsbezogenen Handlungsbedarfs dienen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich sowohl das Mengengerüst (Fahrleistungen, Brennstoffverbrauch und -zusammensetzung, Produktionsmengen) wie auch die spezifischen Emissionsfaktoren ändern können und damit eine neue Beurteilungsbasis geschaffen wird.

7 Anhang

7.1 Glossar

ARP BL	Amt für Raumplanung BL
AOT40	engl. Abk. für "accumulated exposure over a threshold of 40 ppb"; Dosiswert für die stündlich kumulierte Ozonkonzentration über 40 ppb (nur Stunden mit einer Globalstrahlung von über 50 W/m ²). Man unterscheidet den AOT40c für Landwirtschaftsflächen (engl. crops), der für die Periode vom 1. Mai bis 31. Juli erhoben wird, und den AOT40f für Waldflächen (engl. forests), der vom 1. April bis 30. September erhoben wird.
AUE	Amt für Energie und Umwelt BS bzw. Amt für Energie und Umweltschutz BL
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Cercl'Air	Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
critical level	Wirkungsschwelle für die Auswirkung von Luftschadstoffen auf Pflanzen; in diesem Zusammenhang für Ozon festgelegt als AOT40c für Landwirtschaftsflächen und AOT40f für Waldflächen (siehe AOT40)
critical load	Wirkungsschwelle für die Deposition von Luftschadstoffen; kritischer Eintrag eines Schadstoffes, den ein Ökosystem gerade noch verkraften kann, ohne dass seine Struktur und Funktion (oder Teile davon) beeinträchtigt werden.
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
CH ₄	Methan
Deposition	Eintrag eines Schadstoffs aus der Luft auf den Boden. Die Deposition geschieht "nass" via Niederschläge (Regen, Schnee, Hagel, Nebel, Tau) oder "trocken" via Adsorption oder Sedimentation.
EJPD	Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement
EURO 2	Europäische Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge (ab 1995/96)
EURO 3	Europäische Abgasvorschriften für leichte und schwere Motorwagen (ab 2000/2001)
EURO 4	Europäische Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge (ab 2005/2006)
EURO 5	Europäische Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge (ab 2008/2009)
Emission	Schadstoff am Ort seines Entstehens, ausgedrückt als Fracht (hier in Tonnen pro Jahr)
GVM	Gesamtverkehrsmodell der Region Basel
HPA BS	Hochbau- und Planungsamt BS
Immission	Schadstoff am Ort seiner Einwirkung, ausgedrückt als Konzentration (hier in Mikrogramm pro Kubikmeter, µg/m ³)
LHA	Lufthygieneamt beider Basel
LRK	Luftreinhalte-Konzept des Bundesrats

LRV	Luftreinhalte-Verordnung des Bundesrates vom 16. Dezember 1985 (Stand am 12. Oktober 1999, SR 814.318.142.1)
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LZE	Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain (BL)
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm pro Kubikmeter, Einheit für die Angabe von Schadstoffkonzentrationen in der Luft (Millionstel Gramm des Schadstoffs pro Kubikmeter Luft)
NH_3	Ammoniak
NM VOC	Engl. Abk. für: non-methane volatile organic compounds = flüchtige organische Verbindungen ohne Methan, (früher auch als Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe bezeichnet)
NO	Stickstoffmonoxid
N_2O	Distickstoffoxid (= Lachgas)
NO_2	Stickstoffdioxid
NO_x	Stickoxide: Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PM10	Fraktion des Schwebstaubs aus Partikeln mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 μm .
RPG	Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz) (SR 700)
RPV	Raumplanungsverordnung (SR 700.1)
RSD	Rheinschiffahrtsdirektion
SO_2	Schwefeldioxid
SVAG, SVAV	Bundesgesetz über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (19.12.97), Verordnung über die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
SVG	Strassenverkehrsgesetz vom 19. Dezember 1958 (SR 741.01)
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz) vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01)
TBA	Tiefbauamt
UN/ECE	United Nations - Economic Commission for Europe
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VA	Verkehrsabteilung der Kantonspolizei Basel-Stadt bzw. der Polizei Basel-Landschaft
VOC	engl. Abk. für: volatile organic compounds = flüchtige organische Verbindungen, siehe auch NM VOC
VOCV	Verordnung über die Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen vom 12. November 1997 (SR 814.018)

7.2 Emissionsdaten im Detail

- Schwefeldioxid (SO₂)
- Stickoxide (NO_x)
- Flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)
- Ammoniak (NH₃)
- Feinstaub (PM₁₀)

SO2-Emissionen BS/BL (Tonnen/Jahr)					
Emissionsaktivität	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	171	14	15	19	22
Heizkessel Fernwärme, 50-300 MW, Kohle	146	0	0	0	0
Heizkessel Fernwärme, 50-300 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	6	7	7	8	8
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Heizöl extraleicht	17	3	3	3	4
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Erdgas	0	0	0	0	0
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	2	3	5	7	10
Motoren Fernwärme, Erdgas	0	0	0	0	0
Feuerungen Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen	771	747	505	439	388
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Heizöl extraleicht	747	717	488	423	370
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Erdgas	2	2	3	3	3
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Kohle	13	15	2	2	2
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Holz	10	12	12	12	12
Motoren Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Erdgas	0	0	0	0	0
Feuerungen Industrie	650	114	108	108	108
Heizkessel Industrie, 50 -300 MW, Heizöl extraleicht	37	6	6	6	6
Heizkessel Industrie, 50 -300 MW, Erdgas	0	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, 50-300 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0	6	6	6	6
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl extraleicht	64	42	37	37	37
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl schwer	484	2	2	2	2
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Erdgas	0	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Kohle	1	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0	8	8	8	8
Gasturbinen Industrie, Erdgas	1	1	1	1	1
Motoren Industrie, Erdgas	0	0	0	0	0
Eisengiessereien, Kupolöfen	10	10	10	10	10
Aluminium-Umschmelzen	8	8	8	8	8
Mischgut-Produktion	9	8	9	9	9
Ziegeleien	26	16	15	15	15
Feinkeramik-Produktion	10	6	6	6	6
Graströcknung	1	1	1	1	1
Industrielle und gewerbliche Prozesse	34	34	34	34	34
Schwefelsäure-Produktion	27	27	27	27	27
Chlorgas-Produktion	0	0	0	0	0
Feuerwerke	2	2	2	2	2
Krematorien	0	0	0	0	0
Industrielle und gewerbliche Prozesse, nicht spezifiziert	4	4	4	4	4
Strassenverkehr	199	99	80	6	6
Personenwagen, Warm	71	59	44	2	2
Personenwagen, Start	6	4	3	0	0
Lieferwagen, Warm	10	4	4	0	0
Lieferwagen, Start	1	0	0	0	0
Motorräder, Mofa	1	1	1	0	0
Schwere Nutzfahrzeuge	99	27	25	1	1
Reisebusse	9	2	2	0	0
Linienbusse	2	2	2	2	2
Übrige mobile Quellen	66	29	28	25	23
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, Traktoren	6	2	2	2	2
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, übrige	1	1	1	1	1
Forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen	0	0	0	0	0
Baumaschinen, Transport	1	0	0	0	0
Baumaschinen, Erdbewegungen	22	7	7	8	8
Baumaschinen, übrige Fahrzeuge	4	1	1	2	2
Industriefahrzeuge	2	1	1	1	1
Gartenpflege	0	1	1	1	1
Schienenverkehr, Diesel-Lokomotiven	5	2	2	2	2
Schienenverkehr, Kleinfahrzeuge	0	0	0	0	0
Schiffahrt	9	2	2	2	2
Luftfahrt, LTO-Zyklus	14	11	10	7	4
Abfallentsorgung	214	213	178	184	197
Kläranlagen	19	17	17	18	18
Kehrichtverbrennung	14	68	30	30	30
Abfallverbrennung in Haushalten (illegal)	1	1	1	1	1
Sondermüllverbrennung	14	12	11	11	11
Bauabfall- Verbrennung	3	2	0	0	0
Spitalabfall-Verbrennung	0	0	0	0	0
Kabelabbrand	4	0	0	0	0
Klärschlammverbrennung	159	111	117	124	137
Kehrichtdeponien	1	2	2	1	1
Abfallverbrennung Landwirtschaft	0	0	0	0	0
Abfallverbrennung Forstwirtschaft	0	0	0	0	0
Total (gerundet)	2110	1250	950	820	780

NOx-Emissionen BS/BL (Tonnen/Jahr)					
Emissionsaktivität	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	364	254	211	274	330
Heizkessel Fernwärme, 50-300 MW, Kohle	73	0	0	0	0
Heizkessel Fernwärme, 50-300 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	232	159	115	138	160
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Heizöl extraleicht	13	2	2	2	3
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Erdgas	4	59	43	52	60
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	4	6	9	14	18
Motoren Fernwärme, Erdgas	39	28	42	68	88
Feuerungen Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen	875	719	495	358	335
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Heizöl extraleicht	668	532	348	219	192
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Erdgas	123	91	75	67	70
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Kohle	2	3	0	0	0
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Holz	50	60	59	60	60
Motoren Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Erdgas	32	33	13	13	13
Feuerungen Industrie	681	391	205	205	205
Heizkessel Industrie, 50-300 MW, Heizöl extraleicht	33	2	1	1	1
Heizkessel Industrie, 50-300 MW, Erdgas	27	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, 50-300 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0	61	61	61	61
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl extraleicht	57	40	19	19	19
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl schwer	171	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Erdgas	40	6	3	3	3
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Kohle	1	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0	42	32	32	32
Gasturbinen Industrie, Erdgas	280	187	44	44	44
Motoren Industrie, Erdgas	1	1	0	0	0
Eisengiessereien, Kupolöfen	0	0	0	0	0
Eisengiessereien, übriger Betrieb	0	0	0	0	0
Aluminium-Umschmelzen	5	5	5	5	5
Mischgut-Produktion	4	3	4	4	4
Ziegeleien	38	30	22	22	22
Feinkeramik-Produktion	23	10	10	10	10
Gastrocknung	3	2	2	2	2
Industrielle und gewerbliche Prozesse	34	33	33	33	33
Verzinkereien	0	0	0	0	0
Kaffeeröstereien	4	4	4	4	4
Feuerwerke	3	3	3	3	3
Sprengen	0	0	0	0	0
Schiessen, Treibladungen	0	0	0	0	0
Krematorien	1	1	1	1	1
Lebensmittelherstellung, nicht spezifiziert	0	0	0	0	0
Industrielle und gewerbliche Prozesse, nicht spezifiziert	25	25	25	25	25
Strassenverkehr	4694	3726	3247	2769	2147
Personenwagen, Warm	2550	1493	891	624	468
Personenwagen, Start	56	132	170	136	85
Lieferwagen, Warm	215	162	138	131	113
Lieferwagen, Start	0	9	20	21	16
Motorräder, Mofa	9	12	14	15	14
Schwere Nutzfahrzeuge	1555	1620	1755	1581	1222
Reisebusse	140	142	144	152	138
Linienbusse	168	156	116	110	90
Übrige mobile Quellen	916	900	957	1047	1113
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, Traktoren	100	110	120	130	138
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, übrige	26	28	30	32	34
Forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen	3	3	3	3	3
Baumaschinen, Transport	15	15	15	18	19
Baumaschinen, Erdbewegungen	338	331	331	377	397
Baumaschinen, übrige Fahrzeuge	51	55	58	71	80
Industriefahrzeuge	45	49	52	55	58
Gartenpflege	19	21	23	25	26
Schienenverkehr, Diesel-Lokomotiven	90	90	90	90	90
Schienenverkehr, Kleinfahrzeuge	5	5	5	5	5
Schifffahrt	105	76	84	80	78
Luftfahrt, LTO-Zyklus	119	117	146	161	185
Abfallentsorgung	869	600	161	157	152
Kläranlagen	12	4	4	4	4
Kehrichtverbrennung	458	381	60	60	60
Abfallverbrennung in Haushalten (illegal)	1	1	1	1	2
Sondermüllverbrennung	294	150	65	65	65
Bauabfall- Verbrennung	5	3	0	0	0
Spitalabfall-Verbrennung	0	0	0	0	0
Kabelabbrand	2	0	0	0	0
Klärschlammverbrennung	94	44	14	15	16
Kehrichtdeponien	1	16	16	11	6
Abfallverbrennung Landwirtschaft	0	0	0	0	0
Abfallverbrennung Forstwirtschaft	0	0	0	0	0
Shredder-Anlagen	0	0	0	0	0
Landwirtschaft	49	46	45	42	39
Rebland und Obstkulturen	1	1	1	1	1
Ackerland	18	16	16	14	13
Gemüseanbau	1	1	1	1	1
Wiesen	29	28	27	26	24
Weiden	1	1	1	1	1
Total (gerundet)	8480	6670	5350	4880	4350

NMVOC-Emissionen BS/BL (Tonnen/Jahr)					
Emissionsaktivität	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	7	5	4	5	6
Heizkessel Fernwärme, 50-300 MW, Kohle	3	0	0	0	0
Heizkessel Fernwärme, 50-300 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	3	3	2	3	3
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Heizöl extraleicht	1	0	0	0	0
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Erdgas	1	2	1	2	2
Heizkessel Fernwärme, < 50 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0	0	0	0	0
Motoren Fernwärme, Erdgas	0	0	0	0	0
Feuerungen Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen	122	103	82	60	58
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Heizöl extraleicht	91	65	47	24	21
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Erdgas	8	9	10	11	12
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Kohle	4	4	0	0	1
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Holz	20	24	24	24	24
Motoren Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Erdgas	0	1	1	1	1
Feuerungen Industrie	34	30	25	26	26
Heizkessel Industrie, 50 -300 MW, Heizöl extraleicht	1	1	1	1	1
Heizkessel Industrie, 50 -300 MW, Erdgas	1	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, 50-300 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0	1	1	1	1
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl extraleicht	2	1	1	1	1
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl schwer	4	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Erdgas	2	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Kohle	0	0	0	0	0
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0	2	2	2	2
Gasturbinen Industrie, Erdgas	0	0	0	0	0
Motoren Industrie, Erdgas	0	0	0	0	0
Eisengiessereien, Kupolöfen	0	0	0	0	0
Eisengiessereien, übriger Betrieb	3	2	2	2	3
Buntmetallgiessereien, Elektroöfen	0	0	0	0	0
Aluminium-Umschmelzen	2	2	2	2	2
Mischgut-Produktion	5	5	5	5	5
Ziegeleien	13	13	9	9	9
Feinkeramik-Produktion	1	1	1	1	1
Graustocknung	0	0	0	0	0
Industrielle und gewerbliche Prozesse	370	348	343	337	332
Verzinkereien	0	0	0	0	0
Lösungsmittel-Umschlag und -lager	16	16	16	16	16
Brot-Produktion	115	115	115	115	115
Rotwein-Produktion	0	0	0	0	0
Weisswein-Produktion	0	0	0	0	0
Bierbrauereien	6	1	1	1	1
Branntwein-Produktion	1	1	1	1	1
Dachpappen-Verlegung	77	77	77	77	77
Strassenbelagsarbeiten, Emissionen aus dem Bitumen	86	79	80	80	80
Strassenbelagsarbeiten, Voranstrich	58	47	42	37	31
Fleischräuchereien	2	1	1	1	1
Kaffeeröstereien	8	9	9	9	9
Sprengen	0	0	0	0	0
Schiessen, Treibladungen	1	1	1	1	1
Krematorien	0	0	0	0	0
Schweissanlagen	0	0	0	0	0
Lebensmittelherstellung, nicht spezifiziert	0	0	0	0	0
Verteilung von Brenn- und Treibstoffen	2122	721	311	312	320
Benzinumschlag, Tanklager	1427	439	130	133	135
Benzinumschlag, Tankstellen	651	239	141	144	147
Gasverteilung, Leckverluste	44	44	40	36	38
Verwendung von Lösungsmitteln	10898	6626	5516	5028	4532
Farbanwendung, Industrie	1164	900	563	507	450
Farbanwendung, Bau	1167	922	801	721	641
Farbanwendung, Haushalt	142	145	147	132	115
Metallreinigung	542	498	372	335	298
Chemisch-Reinigung	46	16	10	9	8
Reinigung in Elektronikindustrie	49	49	49	44	39
Polyester-Verarbeitung	139	89	60	54	48
Polyurethan-Verarbeitung	0	23	49	44	40
Polystyrol-Verarbeitung	5	5	2	2	2
Feinchemikalien-Produktion	4410	1098	791	712	633
Farben-Produktion	67	41	21	19	17
Druckfarben-Produktion	5	4	2	2	2
Klebstoff-Produktion	29	18	8	7	7
Kunststoffverarbeitung, nicht spezifiziert	170	1	2	1	1
Druckereien	409	406	288	288	288
Klebstoff-Anwendung	189	160	143	129	114
Holzschutzmittel-Anwendung	193	145	147	133	118
Reinigungs- und Lösungsmittel, Haushalte	476	486	490	440	386
Spraydosen, Haushalte	116	107	96	86	76
Lösungsmittel-Emissionen Industrie und Gewerbe, nicht zugeordnet	319	247	210	189	168

NMVOC-Emissionen BS/BL (Tonnen/Jahr) (Fortsetzung)					
Gebäudereinigung Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen	709	709	709	638	567
Anwendung von Gasen	249	254	257	256	252
Coiffeursalons	47	50	50	45	40
Wissenschaftliche Laboratorien	31	31	31	31	31
Tankreinigung	47	42	36	32	28
Papier-/Kartonproduktion	37	38	37	33	29
Medizinische Praxen	26	29	32	32	32
Übriges Gesundheitswesen	54	56	58	58	58
Textilienproduktion	8	7	7	6	6
Kleider-/Wäscheherstellung	4	4	3	3	3
Kosmetikproduktion	7	5	3	3	3
Kosmetikinstitute	5	5	5	4	4
Tabakwarenproduktion	0	0	0	0	0
Spraydosen, Industrie/Gewerbe	36	37	37	33	30
Strassenverkehr	4283	2338	1461	897	599
Personenwagen, Warm	1428	634	266	119	71
Personenwagen, Start	945	616	506	318	185
Personenwagen, Stopp/Tankatmung	1039	487	221	119	82
Lieferwagen, Warm	104	60	33	18	11
Lieferwagen, Start	35	28	30	23	15
Lieferwagen, Stopp/Tankatmung	64	39	22	11	6
Motorräder, Mofa	512	325	255	192	128
Schwere Nutzfahrzeuge	122	120	115	87	89
Reisebusse	8	8	9	8	9
Linienbusse	25	21	5	3	3
Übrige mobile Quellen	600	621	653	697	716
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, Traktoren	19	21	23	25	26
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, übrige	70	75	79	85	91
Forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen	7	8	9	9	10
Baumaschinen, Transport	3	3	3	18	19
Baumaschinen, Erdbewegungen	54	53	53	60	63
Baumaschinen, übrige Fahrzeuge	12	13	13	16	18
Industriefahrzeuge	39	38	37	35	33
Gartenpflege	312	335	358	377	390
Schienenverkehr, Diesel-Lokomotiven	9	9	9	9	9
Schienenverkehr, Kleinfahrzeuge	1	1	1	1	1
Schifffahrt	57	48	49	47	45
Luftfahrt, LTO-Zyklus	17	19	19	16	12
Abfallentsorgung	346	185	157	143	97
Kläranlagen	172	29	29	29	29
Kehrichtverbrennung	12	9	11	11	11
Abfallverbrennung in Haushalten (illegal)	9	9	10	12	13
Sondermüllverbrennung	3	19	18	18	18
Bauabfall- Verbrennung	43	27	3	2	1
Spitalabfall-Verbrennung	0	0	0	0	0
Kabelabbrand	3	0	0	0	0
Klärschlammverbrennung	1	1	1	1	1
Klärschlammaustrag	17	39	38	38	6
Kehrichtdeponien	40	48	42	28	14
Abfallverbrennung Landwirtschaft	1	1	1	1	1
Abfallverbrennung Forstwirtschaft	3	3	3	3	3
Shredder-Anlagen	0	0	0	0	0
Sondermüllentsorgung	41	0	0	0	0
Landwirtschaft	174	167	165	163	161
Rebland und Obstkulturen	2	2	2	2	2
Ackerland	76	68	66	64	62
Gemüseanbau	30	30	30	30	30
Wiesen	62	62	62	62	61
Weiden	5	5	5	6	6
Total (gerundet)	18'960	11'140	8'720	7'670	6'850

PM10-Emissionen BS/BL (Tonnen/Jahr)					
Emissionsaktivität	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Fernwärme	2.5	0.5	0.6	0.6	0.6
Feuerungen Fernwärme, Heizkessel	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Feuerungen Fernwärme, Gasturbinen und Motoren	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Feuerungen Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen	42.2	40.9	36.4	37.5	40.8
Feuerungen Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Heizkessel	42.1	40.8	36.3	37.4	40.7
Feuerungen Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Gasturbinen und Motoren	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Feuerungen Industrie	30.6	26.8	26.9	27.0	27.2
Feuerungen Industrie, Heizkessel	3.8	0.9	0.7	0.7	0.8
Feuerungen Industrie, Gasturbinen und Motoren	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Prozessfeuerungen, Metallindustrie	9.7	9.6	9.7	9.8	9.9
Prozessfeuerungen, Industrie der Steine und Erden	7.9	8.3	8.5	8.5	8.5
Übrige Prozessfeuerungen	9.0	7.7	7.7	7.7	7.7
Industrielle und gewerbliche Prozesse	205.3	192.9	182.4	173.8	161.8
Industrie Steine/Erden (inkl. Kieswerke)	27.2	24.1	23.2	22.8	22.2
Holzbearbeitung	130.8	121.6	115.0	108.0	98.0
Metallindustrie	13.8	12.2	11.5	10.6	9.4
Lebensmittelherstellung	7.6	7.8	7.6	7.5	7.5
Übrige industrielle und gewerbliche Prozesse	25.9	27.2	25.1	24.9	24.7
Strassenverkehr	309.3	273.5	247.1	240.7	230.0
Personenwagen, Auspuff	55.4	39.1	24.1	25.2	25.4
Personenwagen, Abrieb u. Resuspension	84.9	91.8	96.7	101.9	106.3
Lieferwagen, Auspuff	17.2	11.5	9.7	9.3	7.6
Lieferwagen, Abrieb u. Resuspension	3.7	4.0	4.7	5.5	6.3
Motorräder/Mofa, Auspuff	19.1	7.6	3.1	3.1	3.1
Motorräder/Mofa, Abrieb u. Resuspension	1.5	1.3	1.3	1.4	1.5
Schwere Nutzfahrzeuge, Auspuff	72.1	62.7	54.3	39.9	24.5
Schwere Nutzfahrzeuge, Abrieb u. Resuspension	29.3	32.2	40.9	43.1	44.7
Reisebusse, Auspuff	7.0	5.7	4.9	4.1	2.9
Reisebusse, Abrieb u. Resuspension	3.2	3.4	3.8	4.6	5.3
Linienbusse, Auspuff	14.7	12.9	2.2	1.3	1.1
Linienbusse, Abrieb u. Resuspension	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
Übrige mobile Quellen	204.1	213.5	219.1	222.1	223.5
Maschineneinsatz Land- und Forstwirtschaft	43.9	44.8	45.5	47.1	48.6
Maschinen und Geräte Haushalte	13.6	13.8	14.2	14.9	15.7
Schienenverkehr	70.7	72.1	73.2	73.5	73.5
Schifffahrt	4.0	2.9	3.2	3.1	3.0
Luftfahrt	24.7	29.0	34.4	38.3	41.8
Baustellen, Baumaschinen und Arbeitsgeräte	47.2	50.9	48.6	45.2	41.0
Abfallentsorgung	71.9	58.3	55.7	53.6	52.0
Kehrichtverbrennung	8.0	8.4	7.7	7.1	6.5
Kehrichtdeponien	2.2	1.9	1.6	1.4	1.2
Abfall Land- u. Forstwirtschaft	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
Sondermüllverbrennung	12.2	9.5	8.6	8.6	8.6
Abfall (diverses)	22.5	11.5	10.8	9.5	8.6
Landwirtschaft	18.1	16.8	16.6	16.4	16.2
Ackerbau	11.7	11.4	11.0	10.6	10.3
Gemüseanbau	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Geflügel, Legehühner	4.0	3.1	2.8	2.7	2.5
Geflügel, Masthühner	1.4	1.3	1.8	2.1	2.5
Geflügel, übrige	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
Mastschweine	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Mutterschweine	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total (gerundet)	880	820	780	770	750

NH3-Emissionen BS/BL (Tonnen/Jahr)					
Emissionsaktivität	1990	1995	2000	2005	2010
Feuerungen Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen	4.5	5.4	5.3	5.4	5.4
Heizkessel Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen, Holz	4.5	5.4	5.3	5.4	5.4
Feuerungen Industrie	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
Heizkessel Industrie, < 50 MW, Heizöl extraleicht und Erdgas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Eisengiessereien, übriger Betrieb	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Aluminium-Umschmelzen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Industrielle und gewerbliche Prozesse	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
Verzinkereien	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Sprengen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Krematorien	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Kühlanlagen	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
Industrielle und gewerbliche Prozesse, nicht spezifiziert	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Strassenverkehr	28.8	52.8	59.6	55.7	47.7
Personenwagen	27.4	50.7	56.9	53.0	45.1
Lieferwagen	0.4	1.1	1.5	1.3	1.2
Motorräder, Mofa	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
Schwere Nutzfahrzeuge	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
Reisebusse	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Linienbusse	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Übrige mobile Quellen	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, Traktoren	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen, übrige	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baumaschinen, Transport	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baumaschinen, Erdbewegungen	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
Baumaschinen, übrige Fahrzeuge	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Industriefahrzeuge	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gartenpflege	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Schienenverkehr, Diesel-Lokomotiven	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schienenverkehr, Kleinfahrzeuge	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schifffahrt	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
Abfallentsorgung	25.5	57.2	55.8	55.9	10.0
Kläranlagen	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Kehrichtverbrennung	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
Sondermüllverbrennung	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2
Klärschlammverbrennung	0.8	1.0	1.0	1.1	1.2
Klärschlammaustrag	24.0	55.3	54.0	54.0	8.0
Kehrichtdeponien	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Landwirtschaft	926.0	895.5	874.7	844.6	815.2
Rebland und Obstkulturen	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4
Ackerland	13.7	12.4	11.7	9.7	7.8
Gemüseanbau	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4
Wiesen	22.8	21.3	20.7	17.6	14.6
Weiden	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
Milchkühe, Exkreme	469.8	460.2	438.6	420.2	403.1
Übriges Rindvieh, Alter > 2 J., Exkreme	79.0	75.6	78.8	76.9	74.9
Übriges Rindvieh, Alter 1-2 J., Exkreme	123.5	115.1	120.0	117.1	114.1
Übriges Rindvieh, Alter < 1 J., Exkreme	110.0	112.5	110.6	107.1	102.3
Mastschweine, Exkreme	40.0	30.6	24.5	22.5	20.5
Mutterschweine, Exkreme	10.8	8.8	8.8	8.8	8.8
Schafe, Exkreme	14.6	17.9	18.5	20.6	22.6
Ziegen, Exkreme	1.8	1.4	1.9	2.2	2.4
Pferde und Esel, Exkreme	19.8	22.8	23.7	25.2	27.0
Legehühner, Exkreme	15.3	12.0	10.9	10.2	9.6
Masthühner, -hähne, Exkreme	2.7	2.6	3.5	4.2	4.9
Übriges Geflügel, Exkreme	0.4	0.7	0.7	0.9	1.0
Total (gerundet)	990	1010	1000	960	880

Perzentilwerte		Angaben in µg/m3											
Komponente/Station	max. 95-Perzentil (Jahr)			95-Perzentil (Jahr)									95-Perzent
Schwefeldioxid	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Grenzwert	
Basel St.Johann	125.0	96.0	39.0	25	26	24	21	21	15			100	
Liestal LHA	100.0	>39	34.0	21	17	15	12	12	9			100	
Binningen (NABEL)	114.0	113.0	38.0	21	24	22	17					100	
Schweizerhalle (DOAS)				20	21	21			16	23	18	100	
	max. 95-Perzentil (Jahr)			95-Perzentil (Jahr)								95-Perzent	
Stickstoffdioxid	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Grenzwert	
Birsfelden Schleuse			77.0	68	83	85	70					100	
Pratteln Hardwasser		76.0	72.0	63	67	63	62	55	49	53		100	
Liestal LHA		76.0	82.0	57	63	60	57	58	51	53	59	100	
Basel Feldbergstrasse			145.0	84	100	101	98	100	105	100	122	100	
Basel St.Johann		115.0	92.0	80	82	69	65	60	64	60	63	100	
Aesch Schlathof			49.0	47	54	51	51	41	43			100	
Binningen (NABEL)	126.0	93.0	79.0	62	67	65	61	55	56	57		100	
Schweizerhalle (DOAS)				61	69	68			55	54	57	100	
	max. 98-Perzentil (Monat)			max. 98-Perzentil (Monat)								98-Perzent	
Ozon	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Grenzwert	
Birsfelden Schleuse		194.0	181.0	144	167	175	143	148	162			100	
Pratteln Hardwasser		175.0	177.0	144	161	161	144	151	164	149		100	
Liestal LHA		168.0	157.0	130	141	151	124	145	151	144	174	100	
Basel St.Johann		189.0	150.0	128	150	162	129	146	152	147	183	100	
Chrischona			200.0	168	176	189	155	176	178	169	216	100	
Aesch Schlathof			180.0	141	156	160	143	151	159			100	
Binningen (NABEL)	218.0	215.0	176.0	143	162	179	151	170	177	165		100	
Schweizerhalle (DOAS)				167	190	197	170	181	182	172	211	100	
	Grenzwert LRV überschritten												
Maximale Tageswerte													
Angaben in µg/m3													
Komponente/Station	max. Tageswerte (Jahr)			max. Tageswerte (Jahr)								Tages- Grenzwert	
Schwefeldioxid	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Grenzwert	
Basel St.Johann	238.0	282.0	77.0	40	72	33	27	23	18	32		100	
Liestal LHA	180.0	>48	58.0	32	65	21	17	17	22	12		100	
Binningen (NABEL)	239.0	232.0	65.0	35	68	31	26	24	23	32		100	
Schweizerhalle (DOAS)				38	83	33			32	39	20	100	
	max. Tageswerte (Jahr)			max. Tageswerte (Jahr)								Tages- Grenzwert	
Stickstoffdioxid	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Grenzwert	
Birsfelden Schleuse			77.0	68	83	85	70					80	
Pratteln Hardwasser		80.0	101.0	78	87	76	71	68	51	50		80	
Liestal LHA		86.0	111.0	69	76	71	63	71	52	53	74	80	
Basel Feldbergstrasse			169.0	90	97	110	93	103	105	102	128	80	
Basel St.Johann		145.0	122.0	96	102	85	69	67	75	62	76	80	
Aesch Schlathof			67.0	63	82	67	66	70	50			80	
Binningen (NABEL)	201.0	116.0	124.0	78	88	78	79	72	58	65		80	
Schweizerhalle (DOAS)				63	94	85			59	57	65	80	
	max. Tageswerte (Jahr)			max. Tageswerte (Jahr)								Tages- Grenzwert	
Schwebestaub (PM10)	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Grenzwert	
Basel St.Johann				>114	104	65	74	88	93	108		50	
Binningen (NABEL)				185	112	70	77	82	94			50	
	Grenzwert LRV überschritten						PM10: Informationswert EU überschritten (80)						
							PM10: Alarmwert EU überschritten (125)						

Maximale Stundenwerte													Angaben in µg/m3
	max. Stundenwerte (Jahr)			max. Stundenwerte (Jahr)								1-Stunden-	
Ozon	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Grenzwert	
Birsfelden Schleuse		240.0	218.0	186	186	210	166	189	183			120	
Pratteln Hardwasser		212.0	214.0	184	184	191	169	187	182	194		120	
Liestal LHA		187.0	201.0	186	153	189	150	177	184	213	221	120	
Dornach		218.0	211.0	200	191					218	221	120	
Basel St.Johann		189.0	175.0	179	175	205	151	184	181	178	224	120	
Chrischona			230.0	203	192	216	177	200	195	205	247	120	
Bettlachstock/Brunnersberg			218.0	157	165						214	120	
Aesch Schlathof			204.0	174	179	214	166	183	177	206		120	
Schönenbuch		248.0	223.0	190	170	247	183	191	198	204	223	120	
Binningen (NABEL)	287.0	263.0	211.0	204	187	229	173	203	199	216	237	120	
Schweizerhalle (DOAS)				224	200	228	210	214	201	225	251	120	
	Grenzwert LRV überschritten					O3: Informationswert EU überschritten (180)							
						O3: Alarmwert EU überschritten (240)							
Anzahl Grenzwertüberschreitungen (Tage)													
Komponente/Station	Tage (Jahr) >100µg/m3			Tage (Jahr) >100µg/m3									
Schwefeldioxid	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003		
Basel St.Johann	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0			
Liestal LHA		0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Binningen (NABEL)	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0			
Schweizerhalle (DOAS)				0	0	0			0	0	0		
	Tage (Jahr) >80µg/m3			Tage (Jahr) >80µg/m3									
Stickstoffdioxid	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003		
Birsfelden Schleuse			0	0	1	1	0						
Pratteln Hardwasser		1	1	0	3	0	0	0	0	0			
Liestal LHA		1	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Basel Feldbergstrasse			52	4	17	26	16	20	21	14	67		
Basel St.Johann		23	8	4	11	1	0	0	0	0	0		
Aesch Schlathof			0	0	1	0	0	0	0				
Binningen (NABEL)	22	11	3	0	3	0	0	0	0	0			
Schweizerhalle (DOAS)				0	4	2			0	0	0		
	Tage (Jahr) >50µg/m3			Tage (Jahr) >50µg/m3									
Schwebestaub (PM10)	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003		
Basel St.Johann					>32	24	12	7	6	18	22		
Binningen (NABEL)					46	20	20	11	11	22			
	Grenzwert LRV überschritten												
Anzahl Grenzwertüberschreitungen (Stunden)													
	Stunden (Jahr) >120µg/m3			Stunden (Jahr) >120µg/m3									
Ozon	1981-85	1986-90	1991-95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003		
Birsfelden Schleuse		383	266	230	229	>236	166	149	220				
Pratteln Hardwasser		250	250	251	165	190	164	183	236	189			
Liestal LHA		127	119	103	78	140	55	101	132	105	415		
Basel St.Johann		58	105	85	93	177	67	85	170	112	454		
Chrischona			768	705	653	749	516	713	641	575	1443		
Aesch Schlathof			287	197	>243	273	152	140	239				
Binningen (NABEL)	361	294	253	253	286	313	227	270	305	243			
Schweizerhalle (DOAS)				614	625	452	609	>435	461	492	983		
	Grenzwert LRV überschritten												

Übersicht Messkampagnen 1998 - 2003

Jahresmittelwerte									
Werte in µg/m3	SO2	NO	NO2	O3	PM10	ng/m3 Pb	ng/m3 Cd	ng/m3 Zn	Russ (EC)
1.4.1998 - 30.4.1999									
Humbel ob Waldenburg	4.0	1.3	7.0	82.0	11.8	10	0.28	20	1.4
Lampenberg	6.0	1.9	11.0	68.0	14.8	10	0.28	20	1.5
7.7.1999 - 6.6.2000									
A2 Hardwald	9.7	119.5	49.1	22.7	26.4	30	0.38	60	5.1
Pratteln COOP	12.6	16.3	26.6	43.9	21.2	20	0.54	50	3.5
Reinach Weihermatt	10.4	10.4	21.4	40.3	18.6	20	0.34	40	3.5
Aesch Ettingerstrasse	7.9	8.7	19.6	49.2	17.2	10	0.32	30	2.4
Frenkendorf Rheinstr.	-	-	-	-	26.7	30	1.41	70	5.1
Muttenz Hauptstr.	-	-	-	-	22.9	20	0.41	60	4.4
Aesch Hauptstr.	-	-	-	-	24.7	30	0.30	40	3.5
3.7.2000 - 5.6.2001									
A2 Tenniken	5.9	73.1	35.7	28.4	18.1	10	0.30	30	3.3
Sissach Werkhof	6.8	21.6	20.6	37.5	20.7	20	0.42	50	2.7
Sissach Zentrum	-	-	40.6	-	20.7	20	0.34	50	3.2
Buckten	7.9	6.7	17.9	46.8	15.2	10	0.36	30	1.6
Gelterkinden	-	-	27.9	-	22.6	10	0.34	50	2.3
Niederdorf	6.1	5.7	15.1	55.0	15.5	10	0.32	30	1.8
Reigoldswil	-	-	19.2	-	18.8	20	0.20	30	2.4
1.7.2001 - 4.6.2002									
Laufen Gymnasium	6.6	8.6	17.0	40.0	19.5	20	0.44	40	1.9
Grellingen Kantonsstrasse	4.4	7.6	17.5	36.8	19.0	20	0.45	40	1.7
Nenzlingen Kantonsstrasse	5.6	40.0	30.0	28.3	23.3	20	0.44	60	2.6
4.7.2002 - 31.12.2002									
BS Langes Loh	-	15.6	23.6	34.2	20.0	30	0.22	60	2.0
BS Wasgenring	-	16.9	29.7	32.6	21.2	30	0.54	60	2.5
1.1.2003 - 31.12.2003									
A2 Hard	-	119.4	57.7	21.9	32.0				Grenzwert LRV überschritten
BS Zürcherstrasse	-	32.9	40.5	39.6	27.0				Informationswert EU überschritten (O3/P)
BS Sevogelstrasse	-	18.4	36.7	45.3	25.0				Alarmwert EU überschritten (O3/PM10)
BS Tellplatz	-	-	-	-	31.6				
Maximale Tages- oder Stundenwerte									
Werte in µg/m3	SO2	NO	NO2	O3	PM10				
1.4.1998 - 30.4.1999									
Humbel ob Waldenburg	16.0	-	36.0	228.0	57.6				
Lampenberg	18.0	-	59.0	193.0	91.5				
7.7.1999 - 6.6.2000									
A2 Hardwald	21.8	-	102.0	119.0	79.8				
Pratteln COOP	30.8	-	52.6	151.0	74.3				
Reinach Weihermatt	31.5	-	64.4	127.7	64.8				
Aesch Ettingerstrasse	19.9	-	43.8	169.3	60.7				
Frenkendorf Rheinstr.	-	-	-	-	78.0				
Muttenz Hauptstr.	-	-	-	-	86.2				
Aesch Hauptstr.	-	-	-	-	84.3				
3.7.2000 - 5.6.2001									
A2 Tenniken	14.2	-	60.8	130.4	55.3				
Sissach Werkhof	10.2	-	47.9	148.0	78.5				
Sissach Zentrum	-	-	-	-	55.6				
Buckten	10.8	-	36.6	164.0	48.8				
Gelterkinden	-	-	-	-	84.5				
Niederdorf	12.2	-	34.5	160.0	78.2				
Reigoldswil	-	-	-	-	77.9				
1.7.2001 - 4.6.2002									
Laufen Gymnasium	17.1	-	42.6	197.2	78.2				
Grellingen Kantonsstrasse	12.0	-	36.1	197.7	90.8				
Nenzlingen Kantonsstrasse	11.0	-	53.5	143.5	83.1				
4.7.2002 - 31.12.2002									
Basel, Im langen Loh	-	-	48.8	166.8	85.6				
Basel, Wasgenring	-	-	57.8	162.3	86.9				
1.1.2003 - 31.12.2003									
A2 Hard	-	-	109.6	150.2	116.3				
BS Zürcherstrasse	-	-	83.3	203.3	107.4				
BS Sevogelstrasse	-	-	84.1	229.9	103.3				
BS Tellplatz	-	-	-	-	113.9				

7.4 Immissionsgrenzwerte

Immissionsgrenzwerte gemäss Anhang 7 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV):

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
Schwefeldioxid (SO₂)	30 µg/m ³ 100 µg/m ³ 100 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert) 95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m ³ 24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO₂)	30 µg/m ³ 100 µg/m ³ 80 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert) 95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m ³ 24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Kohlenmonoxid (CO)	8 mg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Ozon (O₃)	100 µg/m ³ 120 µg/m ³	98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats ≤ 100 µg/m ³ 1-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Schwebestaub (PM10) *)	20 µg/m ³ 50 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert) 24-h-Mittelwerte; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Blei (Pb) im Schwebestaub (PM10)	500 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Schwebestaub (PM10)	1.5 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Staubniederschlag insgesamt	200 mg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Blei (Pb) im Staubniederschlag	100 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Staubniederschlag	2 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Zink (Zn) im Staubniederschlag	400 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Thallium (Tl) im Staubniederschlag	2 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
mg = Milligramm; 1 mg = 0,001 g µg = Mikrogramm; 1 µg = 0,001 mg ng = Nanogramm; 1 ng = 0,001 µg Das Zeichen ≤ bedeutet "kleiner oder gleich" *) Feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm.		

7.5 Zielwerte der Genfer Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen

Das internationale Abkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen wurde von der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE) ausgearbeitet und ist seit 1983 in Kraft. Es wurde von 45 europäischen Staaten sowie von Kanada und den USA ratifiziert. Ziel des Abkommens ist es, die schädlichen Auswirkungen der Luftverunreinigung auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt zu reduzieren. Sieben Zusatzprotokolle regeln die Emissionsbegrenzungen für Schwefeldioxid, Stickoxide, Ammoniak, flüchtige organische Verbindungen, Schwermetalle sowie persistente organische Schadstoffe.

Zielvorgaben europäischer ECE-Raum

	Durchschnittliche Emissionsreduktion (2010 gegenüber 1990)
SO ₂	65%
NO _x	44%
NM VOC	49%
NH ₃	17%

Zielvorgaben Schweiz

	Emissionsobergrenze (für 2010)	Emissionsreduktion (2010 gegenüber 1990)
SO ₂	26'000 t	40%
NO _x	79'000 t	52%
NM VOC	144'000 t	51%
NH ₃	63'000 t	13%

7.6 Literatur

- Abay & Meier/Rapp AG 1993 Ingenieurgemeinschaft Abay & Meier, Rapp AG, Gesamtverkehrsmodell der Region Basel, Schlussbericht, im Auftrag des Baudepartements des Kantons Basel-Stadt und der Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Landschaft, Dezember 1993
- Abay & Meier/Rapp AG 1994 Ingenieurgemeinschaft Abay & Meier, Rapp AG, Gesamtverkehrsmodell der Region Basel, Kurzbericht, im Auftrag des Baudepartements des Kantons Basel-Stadt und der Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Landschaft, Januar 1994
- Abay & Meier 1995 Verkehrsplan Basel 2010, Wunschlinienberechnung und Umlegungen, Schlussbericht 27. Jan. 1995
- Ackermann-Liebrich 1997 Ackermann-Liebrich U, Leuenberger P, Schwartz J, Schindler C, Monn C, Bolognini G, Bongard JP, Brändli O, Domenighetti G, Elsasser S, Grize L, Karrer W, Keller R, Keller-Wossidlo H, Künzli N, Martin BW, Medici TC, Perruchoud AP, Schöni MH, Tschopp JM, Villiger B, Wüthrich B, Zellweger JP, Zemp E and SAPALDIA- Team, Lung function and long term exposure to air pollutants in Switzerland, *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 122-129
- Andreani-Aksoyoglu et al. 2001 Andreani-Aksoyoglu S, Lu CH, Keller J, Prévôt A, Chang J. Variability of indicator values for ozone production sensitivity: a model study in Switzerland an San Joaquin Valley (California) *Atmos. Environ.* 2001; 35: 5593-5604
- BGE 1999 Bundesgericht, I. Öffentlichrechtliche Abteilung, Urteil vom 3. März 1999
- BFS 1990 Bundesamt für Statistik, Kulturland nach Gemeinden; eidg. Landwirtschafts- und Gartenbauzählung, Land- und Forstwirtschaft, Bern(1980/1985/1990)
- BFS 1996 Bundesamt für Statistik in Zusammenarbeit mit dem Dienst für Gesamtverkehrsfragen, Verkehrsverhalten in der Schweiz, Mikrozensus Verkehr 1994, Bern 1996
- Braun-Fahrländer 1998 Braun-Fahrländer C, Amstad H, SCARPOL-Team, Umwelt und Gesundheit: Langzeitbeobachtungen bei Schulkindern - Das SCARPOL-Projekt, *Schweiz Aerztezeitung* 1998; 79/43: 2177-79
- Bundesrat 1999 Schweizerischer Bundesrat, Bericht über die lufthygienischen Massnahmen des Bundes und der Kantone, Bericht 99.077, Bern, 23. Juni 1999
- BUWAL 1989 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Ozon in der Schweiz. Statusbericht der Eidg. Kommission für Lufthygiene (EKL). SRU Nr. 101, BUWAL 1989
- BUWAL 1993 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Luftverschmutzung und Gesundheit III. Eine Literaturdokumentation, Schriftenreihe Umwelt Nr. 211, Bern 1993
- BUWAL 1995a Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1950–2010, Schriftenreihe Umwelt Nr. 255, Bern 1995
- BUWAL 1995b Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Vom Menschen verursachte Luftschadstoff-Emissionen in der Schweiz von 1950 bis 2010, Schriftenreihe Umwelt Nr. 256, Bern 1995.
- BUWAL 1995c Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, 1995

BUWAL 1996a	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Critical Loads of Nitrogen and their Exceedances – Eutrophying Atmospheric Deposition, Schriftenreihe Umwelt/Luft Nr. 275, METEOTEST, Bern 1996
BUWAL 1996b	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Luftreinhalte-Konzept des Bundesrats, Stand der Realisierung und Ausblick, Schriftenreihe Umwelt Nr. 272, Bern 1996
BUWAL 1996c	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Troposphärisches Ozon, Aktuelle Forschungsergebnisse und ihre Konsequenzen für die Luftreinhaltung, Schriftenreihe Umwelt Nr. 277, Bern 1996
BUWAL 1996d	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors, Umwelt-Materialien Nr. 49, Bern 1996
BUWAL 1996e	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Programm zur Berechnung der CH ₄ -Produktion von Deponien (CH ₄ DEP, Beta-Version), 1996
BUWAL 1997a	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Second National Communication of Switzerland 1997, Greenhouse Gas Inventory 1995, Bern, April 1997
BUWAL 1997b	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, NO ₂ -Immissionen in der Schweiz 1990–2010, Schriftenreihe Umwelt Nr. 289, Bern 1997.
BUWAL 1998	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Baustellen: Mitteilungen zur Luftreinhalte-Verordnung (LRV), Nr. 10, Bern, 1998
BUWAL, Cercl'Air 1998	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft & Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute, Publikumsintensive Einrichtungen: Trendbeeinflussung und Anforderungen an Standort und Verkehrserschliessung, Schlussbericht, Metron Verkehrsplanung, Brugg, Dezember 1998
BUWAL 1999a	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Synopsis, Stand der Behandlung der kantonalen Anträge an den Bundesrat im Rahmen der Massnahmenpläne Luftreinhaltung (Paket 1–3), Bern, Juni 1999.
BUWAL 2000	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Partikelfilter für schwere Nutzfahrzeuge, Umwelt-Materialien Nr. 130, 2000
BUWAL 2001	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Massnahmen zur Reduktion der PM ₁₀ -Emissionen, Umwelt-Materialien Nr. 136, 2001
BUWAL 2001b	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Luftreinhaltung bei Bautransporten, Vollzug Umwelt, 2001
BUWAL 2002	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, PM ₁₀ -Emissionen des Verkehrs, Statusbericht Teil Schienenverkehr, Umwelt-Materialien Nr. 144, 2002
BUWAL 2002b	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen, Vollzug Umwelt, 2002
BUWAL 2004	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (CD-ROM) Version 2.0, 2004
BUWAL, SUVA 1999	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft & SUVA, Geprüfte Partikelfilter-Systeme für Dieselmotoren: CH-Partikelfilter-Liste, Bern, Aktuelle Version: http://www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/luft/fachgebiet/d/d_gepruefte_partikelfilter_systeme.pdf

BUWAL/ARE 2002	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft & Amt für Raumentwicklung, Publikumsintensive Einrichtungen. Verbesserte Koordination zwischen Luftreinhaltung und Raumplanung, Schriftenreihe Umwelt Nr. 346 (2002)
Cercl'Air 2004	Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute (ercl'Air) in Zusammenarbeit mit dem BUWAL: Sommersmog - Positionspapier zum koordinierten Vorgehen bei ausserordentlichen Belastungssituationen., Februar 2004
ECONCEPT 1998	Econcept AG, Kosten der Luftverschmutzung in den Kantonen BS und BL, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1998
EMPA 2003	EMPA Akademie, Tagungsunterlagen "Emissionen des Strassenverkehrs", Vortrag F. Reutimann (BUWAL) "Luftschadstoffemissionen des Strassenverkehrs - aktueller Stand und Prognosen", 7.11.2003
EVD 1994	Expertenkommission Pflanzenbau, Masterplan Pflanzenbau: Bericht der Expertenkommission zur Neuorientierung im Pflanzenbau, eidg. Volkswirtschaftsdepartement, 1994
EWI 1995	Elektrowatt Ingenieurunternehmung, "Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors in den Kantonen beider Basel", im Auftrag des Lufthygieneamtes beider Basel, 1995
EWI 1996	Elektrowatt Ingenieurunternehmung, Luftschadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Flughafens Basel-Mulhouse und des Flugfelds Dittingen, im Auftrag des Lufthygieneamtes beider Basel, 1996
FAL/FAT 1996	Ammoniak-Emissionen Schweiz – Stand, Entwicklung, technisch und betriebswirtschaftliche Möglichkeiten zur Reduktion, Hrsg. FAL (Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Liebefeld) und FAT (Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon), 1996
FAL 1997	FAL (Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Liebefeld), Ammoniak-Emissionen in der Schweiz: Ausmass und technische Beurteilung des Reduktionspotentials, Schriftenreihe der FAL 26, 1997
GVF 1999	Die verkehrlichen Auswirkungen des bilateralen Landverkehrsabkommens zwischen der Schweiz und der EU auf den Strassen- und Schienengüterverkehr; ECOPLAN im Auftrag des Dienstes für Gesamtverkehrsfragen (GVF), 1999
IAP 1994	Institut für angewandte Pflanzenphysiologie Schönenbuch (IAP), Waldschaden-Bericht, Untersuchungen in Buchenbeobachtungsflächen 1984 - 1993, im Auftrag der Kantone AG, BL, BS, BE SO, ZG und ZH; 1994
IAP 1999	Institut für angewandte Pflanzenphysiologie Schönenbuch (IAP), Wie geht es unserem Wald? Untersuchungen in Walddauerbeobachtungsflächen von 1984 bis 1998, im Auftrag der kantonalen Forstämter AG, BL, BS, BE SO, ZG und ZH; unter Beteiligung des BUWAL, 1999
INFRAS 1994	Infras, Verkehrsgrundlagen Emissionskataster BS/BL, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1994
INFRAS 1996	Infras, Emissionskataster BS/BL Teil Verkehr: Aktualisierung 1995/96, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1996
INFRAS 1998	Infras, Emissionskataster BS/BL Teil Verkehr: Linienbusse, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1998

INFRAS 1999	Infras, Emissionskataster Verkehr BS/BL: Auswirkungen der bilateralen Verträge auf die Emissionen des Strassenverkehrs, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1999
INFRAS 2003a	Infras, Emissionen des Strassenverkehrs in den Kantonen BS und BL, Übersichtsbericht, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 2003
INFRAS 2003b	Infras, Emissionen der Schifffahrt in den Kantonen BS und BL, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 2003
INFRAS 2004	Infras, Emissionen des Strassenverkehrs in den Kantonen BS und BL, Aktualisierung HBEFA/EMOD 2.1, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 2004
INFRAS/METEOTEST 1998	Infras/Meteotest, NO ₂ -Immissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft 1995-2010, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1998
INFRAS/METEOTEST 1999	Infras/Meteotest, PM ₁₀ -Modell für Kantone, Schlussbericht, im Auftrag AFU LU, AWEL ZH, IUDK und LHA BS/BL, 1999
INFRAS/METEOTEST 2001	Infras/Meteotest, NO ₂ -Immissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft, Aktualisierung 2000/2010, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 2001
ISPM/LHA 1999	Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel, Lufthygieneamt beider Basel, Gesundheitsrisiko durch Luftschadstoffe in der Region Basel, Analyse der Immissionsmessungen, 1. Zwischenbericht der Studie BRISKA (Basler Risikostudie Aussenluft), Forschungsprojekt unterstützt durch die Stiftung Mensch-Gesellschaft-Umwelt der Universität Basel und das BUWAL, 1999
ISPM/LHA 2000	Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel, Lufthygieneamt beider Basel, Gesundheitsrisiko durch Luftschadstoffe in der Region Basel, Abschätzung der kanzerogenen und nicht-kanzerogenen Gesundheitsrisiken, 2. Bericht der Studie BRISKA (Basler Risikostudie Aussenluft), Forschungsprojekt unterstützt durch die Stiftung Mensch-Gesellschaft-Umwelt der Universität Basel und das BUWAL, 2000
IWB 1996	Industrielle Werke Basel, Mitteilung E.Stocker, 16.10.96
IWB 2000	Industrielle Werke Basel, Mitteilung E.Stocker, 28.01.00
Kanton BS 1995	Energiestatistik Kanton Basel-Stadt, 1995
Knöpfel 1994	Knöpfel u.a.: Massnahmenpläne zur Luftreinhaltung: "Wie sich Behörden beim Umweltschutz arrangieren", Bericht Nr. 57, NFP 25 (Stadt und Verkehr), Zürich, 1994.
LZE 1995	Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain, Masterplan Pflanzenbau: Auswirkungen auf die Landwirtschaft im Kanton Basel-Landschaft, Sissach, 1995
LHA 1995	Lufthygieneamt beider Basel, Luftreinhalteplan beider Basel - Standortbestimmung 1995 und Nachfolgestrategie, 1995
LHA 2000	Lufthygieneamt beider Basel, Die Luftbelastung in der Region Basel, Jahresbericht 1999, 2000
LHA 2001	Lufthygieneamt beider Basel, Die Luftbelastung in der Region Basel, Jahresbericht 2000, 2001
LHA 2002	Lufthygieneamt beider Basel, Die Luftbelastung in der Region Basel, Jahresbericht 2001, 2002
LHA 2003	Lufthygieneamt beider Basel, Die Luftbelastung in der Region Basel, Jahresbericht 2002, 2003

LHA 2004	Lufthygieneamt beider Basel, Die Luftbelastung in der Region Basel, Jahresbericht 2003, 2004
METEOTEST 1997	Meteotest, Modeling Ozone Concentrations with Berphomod: Case studies in Basel and Geneva, Research project under European COST 616/CITAIR Programme, commissioned by BUWAL, BBE und Lufthygieneamt beider Basel, 1997
METEOTEST 1999	Meteotest, Deposition von Stickstoffverbindungen in den Kantonen BS und BL, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1999
METEOTEST 2000	Meteotest, Ozon-Luftbelastungskarten 1998 für die Kantone BS/BL, Technischer Kurzbericht, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 2000
METRON 1990	METRON / Abay & Meier, Massnahmen im Bereich Güterverkehr Grundlagenbericht zum Luftreinhalteplan beider Basel, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel und der Koordinationsstelle für Umweltschutz Basel-Stadt, 1990
Neftel & Spirig 2003	Neftel, A, Spirig, C, EUROTRAC-2 Subproject LOOP, Final Report. EUROTRAC-2, ISS, Munich, 2003
Planteam S 1999	Planteam S, "Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung", im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, des Amts für Raumplanung BL und der Gemeinde Pratteln, 1999
PSI/EMPA 2003	Paul-Scherrer-Institut, EMPA, Verifikation von PM10-Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, Forschungsprojekt ASTRA 2000/415, 2003
REKLIP 1999	Regionales Klima-Projekt (REKLIP), Schlussbericht, 1999
Statistisches Amt BL 1995	Statistisches Amt des Kantons Basel-Landschaft, Statistisches Jahrbuch Kanton Basel-Landschaft, 1995
Statistisches Amt BL 1996	Kantonale Energiestatistik, Bericht vom 10.12.1996
UVEK 1998	Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Kosten-Wirksamkeit von Umweltschutzmassnahmen im Verkehr, Ergebnisse Forschungsauftrag 41/96 auf Antrag der SVI, INFRAS, Zürich, 1998
UVEK 1999	Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution, An impact assessment project of Austria, France and Switzerland, Synthesis Report, 1999
Volz-Thomas et al. 2003	Volz-Thomas, A. et al., Tropospheric Ozone and its Control. In: P.M. Midgley and M. Reuther (Editors), Towards Cleaner Air for Europe - Science, Tools and Applications. Margraf Publishers, Weikersheim, Germany, 2003
WSL 1998	Brang P. (Red.), Sanasilva-Bericht 1997. Zustand und Gefährdung des Schweizer Waldes - eine Zwischenbilanz nach 15 Jahren Waldschadensforschung, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 1998
Weyer 1999	Weyer Verfahrenstechnik AG, VOC-Emissionen der Benzintanklager in den Kantonen BS und BL 1990 bis 2000, im Auftrag des Lufthygieneamts beider Basel, 1999

Teil 2: Massnahmenblätter

1-1 Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen

Ausgangslage:

Der Freizeit- und Einkaufsverkehr hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen und damit den Problemdruck (Verkehr, Immissionen) im Zusammenhang mit publikumsintensiven Einrichtungen überdurchschnittlich erhöht. Unter publikumsintensiven Einrichtungen werden sowohl Anlagen als auch Veranstaltungen verstanden, die örtlich ein grosses Verkehrsaufkommen generieren. Dazu gehören z.B. Einkaufszentren, Freizeit- und Kulturanlagen, Sportanlässe usw. Bei überwiegend auf den Individualverkehr ausgerichteten Einrichtungen mit überdurchschnittlichem Verkehrsaufkommen sind die negativen Auswirkungen bei ungünstigen Standorten auf Raum und Umwelt besonders gross. Der Bau von Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen auf der 'grünen Wiese' erzeugt aus einer regionalen Gesamtschau heraus mehr und insgesamt längere Fahrten, führt zu einer höheren Belastung für die Umwelt und die Verkehrsinfrastruktur und beeinträchtigt die Grundversorgung der nicht-automobilen Bevölkerung.

Heute entfallen über 10 % des Gesamtverkehrs auf publikumsintensive Einrichtungen. Die Verkehrsmittelwahl wird sehr stark von der Lage der Einrichtungen geprägt. Standorte am Agglomerationsrand und noch peripherere Standorte sind typischerweise auto-orientiert. Die Autoanteile im Kundenverkehr sind für Agglomerationsstandorte drei- bis fünfmal höher als bei Innenstadt- und Quartierstandorten. Der Trend, publikumsintensive Einrichtungen am Rande von Agglomerationen zu errichten, weist zur Zeit eine beträchtliche Dynamik auf. Damit publikumsintensive Einrichtungen künftig raumplanerisch optimal bei den Zentren und an Verkehrsknoten gebaut werden, ist eine bessere Koordination nötig: Die Instrumente von Luftreinhaltung und Raumplanung müssen optimal aufeinander abgestimmt werden.

Beschreibung:

Der Richtplan dient den Kantonen als zentrales Führungs- und Koordinationsinstrument. Im Rahmen ihrer Richtplanung haben die Kantone insbesondere auch festzustellen, welche Gebiete durch schädliche Einwirkungen erheblich bedroht sind (Art. 6 Abs. 2 Bst. c RPG). Dabei ist auch der Problematik der Luftreinhaltung die nötige Beachtung zu schenken, ist doch dafür Sorge zu tragen, dass gerade Wohngebiete vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen wie etwa Luftverschmutzung möglichst verschont werden (Art. 3 Abs. 3 Bst. b RPG). Im Sinne der erwünschten räumlichen Entwicklung gilt es, die baulichen und wirtschaftlichen Aktivitäten in den dafür besonders geeigneten Gebieten zu fördern. Ziel ist 'die richtige Nutzung am richtigen Ort'. Die Frage nach den Standorten von Einrichtungen, die – wie etwa Einkaufszentren, Fachmärkte oder Freizeitanlagen – lufthygienisch negative Auswirkungen haben können, ist somit stets mit Blick auf die angestrebte räumliche Entwicklung zu beantworten.

Publikumsintensive Einrichtungen sollten daher an – gemessen am erwarteten Verkehrsaufkommen – optimal für den öffentlichen und den privaten Verkehr erschlossenen Lagen in der Nähe von grossen Bevölkerungszentren angesiedelt werden. Einer möglichst guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr ist dabei besondere Bedeutung beizumessen. Da es um eine Optimierungsstrategie geht, kommt im Grunde nur ein aufgrund klarer und transparenter Kriterien vorgenommener Planungsprozess für die Konkretisierung dieser Anforderung in Frage. Dies bedeutet, dass der kantonale Richtplan Standortanforderungen aufstellt oder Standorte im Sinne einer Positivplanung bezeichnet. Im Kanton Basel-Stadt soll überdies als konkretes Beispiele für die Umsetzung bzw. das Controlling einer solchen Strategie das sogenannte "Fahrleistungsmodell" evaluiert werden (siehe Kasten, nächste Seite). Im Kanton Basel-Landschaft soll dieses Modell hingegen angesichts struktureller Unterschiede zum Kanton Basel-Stadt und mit Bedacht auf die Gemeindeautonomie nicht weiterverfolgt werden; der Kanton ist jedoch bereit, entsprechende Anstrengungen der Gemeinden zu unterstützen.

Da diese Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung erst mittelfristig wirksam wird, sind für die Übergangszeit folgende z.T. bereits praktizierte Massnahmen zu optimieren:

- Beschränkung der Parkplatzzahlen als Auflage in der Baubewilligung von publikumsintensiven Anlagen mit überdurchschnittlichen Emissionen ¹.
- Auflage zur Parkplatzbewirtschaftung bei publikumsintensiven Anlagen (siehe Massnahme 1-3)

Fahrleistungsmodell

Mittels sogenannter Fahrleistungsmodelle, wie sie zur Zeit in verschiedenen Kantonen (z.B. Bern², Solothurn, Luzern) diskutiert werden, können Rahmenbedingungen geschaffen werden, damit die Ansiedlung von publikumsintensiven Einrichtungen mit überdurchschnittlichen Emissionen an den gut erschlossenen Gebieten (in erster Linie Hauptzentren und Entwicklungsgemeinden in Zentrumsnähe) möglich bleibt, ohne die Vorgaben der Luftreinhaltung zu verletzen.

Fahrleistungsmodelle haben einen kantonalen und einen regionalen Ansatz. Die **kantonale Betrachtungsweise** definiert den künftigen Handlungsspielraum bis 2010 bzw. 2015 bezüglich erwünschter maximaler Verkehrsleistung in PW-Kilometer pro Tag, damit die Ziele der Luftreinhaltung erreicht werden können (unter Berücksichtigung der Verbesserung der Motorentechnologie und der fortlaufenden Erneuerungen der Fahrzeugflotte). Diese Zunahme der gefahrenen Kilometer im Kanton wird nach raumplanerischen Kriterien auf verschiedene Räume verteilt. So sollen in erster Linie die Zentren und Agglomerationsgemeinden sowie besonders gut erschlossenen Standorten von einer über dem Durchschnitt liegenden Zunahme profitieren. In den Gemeinden ausserhalb der Agglomerationen wird eine dem Durchschnitt entsprechende Entwicklung zugrunde gelegt.

In den Zentren und Agglomerationsgemeinden kommt die **regionale Betrachtungsweise** zum Tragen. Die mögliche Zunahme der Fahrleistung wird regional unter den betroffenen Gemeinden auf geeignete Standorte verteilt und in Anzahl Fahrten umgerechnet. Dabei werden geeignete Standorte für publikumsintensive - sprich: verkehrsintensive - Nutzungen bezüglich Lage zu Bevölkerungs-, Infrastruktur- und Arbeitsplatzschwerpunkten zu liegen kommen. Damit werden sowohl die raumplanerischen als auch die lufthygienischen Zielsetzungen - kompakte Siedlungsentwicklung, effiziente und finanzierbare öV-Erschliessung, günstiger Modal-Split - wirkungsvoll unterstützt.

Zuständigkeiten:

Die Federführung zur Erarbeitung einer Strategie zur Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung liegt beim Amt für Raumplanung BL bzw. beim Hochbau- und Planungsamt BS.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Erste Vorschläge für eine verbesserte Koordination von Raumplanung und Lufthygiene wurden bereits in einer Pilotstudie im Auftrag des LHA und des ARP BL am Beispiel der Gemeinde Pratteln dargestellt (Planteam S 1999). Für die weiteren Arbeiten sind die interessierten Gemeinden, Verbände und Organisationen (Wirtschaft, Verkehr und Umwelt) sowie weitere kantonale Amtsstellen (VA, TBA, LHA) einzubeziehen.

Falls das Fahrleistungsmodell weiterverfolgt werden soll, können die Erfahrungen und Erkenntnisse anderer Kantone - namentlich BE und SO - in die Arbeiten einfließen. Ausserdem ist eine Zusammenarbeit mit den zuständigen Bundesbehörden ARE und BUWAL anzustreben, die bereits eine Vollzugshilfe für die Kantone im Hinblick auf eine bessere Koordination zwischen Luftreinhaltung und Raumplanung erarbeitet haben (BUWAL/ARE 2002) ³.

¹ Gemäss Bundesgerichtsentscheid können in übermässig belasteten Gebieten emissionsmindernde Massnahmen (z.B. Parkplatzzahlbeschränkungen) mit der Baubewilligung verknüpft werden, wenn von der Anlage überdurchschnittliche Emissionen ausgehen. Wenn diese Massnahme im lufthygienischen Massnahmenplan vorgesehen ist, kann sie auch unmittelbar gestützt auf den Massnahmenplan und Art. 12 USG angeordnet werden, selbst wenn die Bau- und Zonenordnung (noch) nicht entsprechend abgeändert wurde (BGE 124 II 272).

² vgl. Richtplan 2002 zusammen mit dem Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2000/2015 des Kantons Bern

³ vgl. auch Medienmitteilung UVEK vom 7.11.2002: "Publikumsintensive Einrichtungen: Einkaufszentren, Fachmärkte und Freizeitanlagen näher zu den Zentren"

Rechtsgrundlagen:

Aus Art. 3 Abs. 3 Bst. b RPG und Art. 2 sowie 3 RPV folgt die Pflicht, Planungen nach dem Raumplanungsgesetz auf die lufthygienischen Massnahmenpläne nach Art. 44a USG abzustimmen. Für die verbesserte Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung braucht es also keine neuen Instrumente und keine neuen Gesetze. Die Kantone verfügen mit dem kantonalen Richtplan über eine geeignete Plattform, diese Aufgabe zu erfüllen und raumplanerische Vorgaben für die Regionen und Gemeinden zu schaffen.

Geschätzte Auswirkungen:

Die Auswirkung dieser Massnahme auf die lufthygienische Situation hängt wesentlich davon ab, wie rasch konkrete Modelle für die Umsetzung realisiert werden können. Weiter ist sie auch abhängig von der Anzahl der geplanten und realisierten Grossobjekte. Eine Quantifizierung des Reduktionspotenzials für einzelne Schadstoffe ist vorläufig noch nicht möglich. Hingegen zeichnet sich aufgrund der ersten Erfahrungen aus dem Kanton Bern ab, dass auch bei Berücksichtigung der wirtschaftlichen Entwicklungsbedürfnisse eine spürbare Emissionsreduktion möglich ist.

Zur Illustration des Reduktionspotentials kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass die Fahrleistung des motorisierten privaten Personenverkehrs bis 2010 durch die vorgeschlagene Handlungsstrategie gegenüber der Basisentwicklung zusätzlich zu den übrigen Massnahmen um 2% reduziert werden soll. Damit ergäbe sich für das Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 10	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	ca. 3	t/Jahr
CO2	ca. 9'500	t/Jahr
NM VOC	ca. 6	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Zeithorizont:

Für Grundgearbeiten wird mit einem Zeitbedarf von mindestens einem Jahr gerechnet. Aufgrund der Komplexität der Thematik lässt sich der weitere Aufwand für die Entwicklung und die Umsetzung der entsprechenden Modelle zur Zeit noch nicht im Detail abschätzen.

Kosten:

Für Grundgearbeiten ist mit Kosten in der Grössenordnung von Fr. 100'000.-- zu rechnen. Die Kosten für die Entwicklung und die Umsetzung der entsprechenden Modelle lassen sich zur Zeit nicht beziffern.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an die zuständigen Stellen, die erforderlichen Grundgearbeiten für eine bessere Koordination von Luftreinhaltung und Raumplanung bei publikumsintensiven Einrichtungen durchzuführen und entsprechende Anforderungen in geeigneter Form in der kantonalen Richtplanung zu verankern.

Erste Erfahrungen mit der Umsetzung sind vorzugsweise auf der Grundlage eines Pilotprojektes zu machen. Die Übertragbarkeit des Modellansatzes auf andere Regionen bzw. Standorte ist in einem zweiten Schritt zu prüfen.

Bewertung:

Die optimale Koordination zwischen lufthygienischer Massnahmenplanung nach Art. 44a USG und Richtplanung verhilft Behörden und Investoren zu Projektierungsgrundlagen, die den raumplanerischen und den lufthygienischen Anforderungen an einen Standort frühzeitig Rechnung tragen. Damit können Bauprojekte für grosse, publikumsintensive Anlagen an diesen Standorten bereits von Beginn weg so geplant werden, dass sie letztlich auch realisiert werden können. Die Koordination trägt damit zur Rechtssicherheit bei.

1-2 Strassenraumgestaltung und -organisation in Innerortsbereichen

Ausgangslage:

Die städtische Mobilität weist einen hohen Anteil an Fahrten mit Privatfahrzeugen auf, die relativ einfach durch andere Verkehrsmittel substituiert werden könnten. Gemäss Mikrozensus 1994 sind rund 30% aller zurückgelegten PW-Fahrten weniger als 3 Kilometer lang, 2/3 aller PW-Fahrten führen über weniger als 10 Kilometer. Der 'Modal Split' hängt unter anderem auch wesentlich davon ab, welcher Anteil des städtischen Strassenraums den einzelnen Verkehrsarten (private Motorfahrzeuge, öffentlicher Verkehr, Velofahrer, Fussgänger) zur Verfügung steht.

Neben den Bemühungen um die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf andere Verkehrsmittel ist aufgrund der auftretenden hohen Belastungen (Lärm, Lufthygiene, Behinderungen) auch der umweltfreundlichen Abwicklung des aktuellen Verkehrsaufkommens auf dem bestehenden Strassennetz der Stadt Basel und der Agglomerationsgemeinden Rechnung zu tragen.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 sind dazu folgende Massnahmen aufgeführt:

V 1.3 Tempo 30 in geeigneten Wohnquartieren

V 1.4 Bauliche und verkehrstechnische Begleitmassnahmen zur Temporeduktion

V 5.1 Anpassung der Strassenkapazität an gesteigerte Kapazitäten im öffentlichen Verkehr

V 5.4 Einführung Verkehrssystem-Management

V 6.4 Sperrzonen für Diesel-Schwerverkehr

In Basel wird die flächendeckende Einführung von Tempo-30-Zonen voraussichtlich bis Mitte 2004 abgeschlossen. Auch Riehen hat Ende 2003 die Einführung von Tempo-30-Zonen beschlossen. Das Potenzial für Tempo-30-Zonen ist demnach in BS weitgehend ausgeschöpft.

In BL wurde in den Gemeinden Birsfelden, Pratteln, Reinach und Arlesheim das Pilotprojekt "Tempo 30" eingeführt und positiv beurteilt. Zur Zeit sind in BL insgesamt 10 Tempo-30-Zonen mit entsprechenden baulichen/verkehrstechnischen Begleitmassnahmen realisiert. Weitere Tempo-30-Zonen sind in Diskussion und werden folgen. Das Amt für Raumplanung hat eine Wegleitung zuhanden der Gemeinden für die Einführung der Zonensignalisation Tempo 30 erarbeitet.

Die Einführung von Tempo-30-Zonen ist in der Regel mit der örtlichen Situation angepassten baulichen und verkehrstechnischen Begleitmassnahmen verbunden (V 1.4). Im Zusammenhang mit der Nordtangente (mit der zwar die Kapazität für den motorisierten Individualverkehr erhöht wird) konnte die Situation für die Tramlinie 1 in der Horburgstrasse mit einer neuen Eigentrasse stark verbessert werden. Bisher sind keine Reduktionen von Strassenkapazitäten als direkte Folge von Ausbauvorhaben des öffentlichen Verkehrs erfolgt oder geplant (V 5.1). Hingegen ergaben sich schon mehrfach Kapazitätsreduktionen als indirekte Folge von ÖV-Ausbauten, z. B. bei der Sicherung von Niveauübergängen. Bezüglich des Massnahmenvorschlags "Sperrzonen für Diesel-Schwerverkehr" (V 6.4) haben die Abklärungen ergeben, dass die Massnahme aus rechtlichen und sachlichen (Verlagerung auf Kleintransporter) Gründen nicht weiter verfolgt werden soll.

Der Verkehrsplan Basel-Stadt enthält unter anderem auch einen 'Teilplan Motorfahrzeugverkehr und Parkierung', in welchem die grundlegenden Absichten bezüglich des Strassennetzes und der Strassenfunktionen in der Stadt Basel zusammengefasst sind.

Beschreibung:

Realisierung bzw. Weiterführung der in der Verkehrsplanung zusätzlich oder in Ergänzung zu den Tempo-30-Zonen bereits in Aussicht gestellten Massnahmen zur Umgestaltung des Strassenraums, zur Anpassung der Kapazitäten, zur Ausschöpfung des Potenzials des Langsamverkehrs (Fuss- und Veloverkehr) sowie zur Verbesserung des Verkehrssystem-Managements. Dazu gehören:

- Im Innerstadtbereich von Basel: Fussgängerzonen ausdehnen und miteinander verbinden
- Entlang von Bus- und Tramlinien: Vorrang für den öffentlichen Verkehr ausweiten, insbesondere Bevorzugung bei Verkehrsregelungsanlagen
- Kanalisierung des motorisierten Individualverkehrs auf das ausgewiesene Hauptverkehrsstrassennetz, Rückstufung von Strassen wo sinnvoll und möglich (vor allem als flankierende Massnahme entlang der Nordtangente)
- Bei Projekten zur Umgestaltung und Umorganisation von innerörtlichen Hauptachsen sollen die Prinzipien der Verstetigung des Verkehrs auf tiefem Geschwindigkeitsniveau, der städtebaulichen Integration und der Partizipation beachtet werden. Anvisiert wird dabei nicht eine Kapazitätsreduktion, sondern ein verträglicherer Verkehrsablauf nach dem Koexistenzprinzip. Dabei sollen alle Ansprüche an den Strassenraum berücksichtigt werden. Dazu gehören neben denjenigen des motorisierten Verkehrs insbesondere diejenigen des Fuss- und Veloverkehrs und der Anlieger (Gewerbe, Anwohner).

Zuständigkeiten:

Die Zuständigkeit für die Umsetzung der Massnahme liegt je nach Strassenkategorie beim Kanton oder bei den Gemeinden.

Die Federführung auf kantonaler Ebene liegt in planerischer Hinsicht bei der Bau- und Umweltschutzdirektion (BL) bzw. beim Baudepartement (BS). Die Umsetzung fällt dann teilweise auch in den Bereich der Justiz-, Polizei- und Militärdirektion (BL) bzw. des Polizei- und Militärdepartements (BS).

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Projekte zur Umgestaltung von Strassenräumen und Kapazitätsanpassungen im Strassennetz sollten in der Regel auf eine ganzheitliche kantonale Verkehrsplanung abgestützt sein, die ihrerseits mit den schweizerischen und ausländischen Nachbarregionen koordiniert ist. Dabei sind die unterschiedlichen Bedürfnisse des motorisierten Individualverkehrs, des öffentlichen Verkehrs und des nicht-motorisierten Verkehrs angemessen zu berücksichtigen. Zur Erhöhung der Realisierungschancen und zur Förderung der notwendigen Kompromissbereitschaft sind die verschiedenen Akteure wie die betroffenen kantonalen Verwaltungsabteilungen, die Gemeinden, das umliegende Gewerbe, die Verkehrsverbände (TCS, ACS und VCS), die Betreiber des öffentlichen Verkehrs und die Interessengemeinschaften für den Fussgänger- und Veloverkehr frühzeitig in einen Mitwirkungsprozess einzubeziehen.

Es besteht ein enger Querbezug zur Massnahme 1-12 (Flankierende Massnahmen zu Strassenbauprojekten) und zur Massnahme 1-3 (Parkraumbewirtschaftung) sowie zu den laufenden Verbesserungs- und Ausbauprogrammen für den regionalen öffentlichen Verkehr (ÖV) in dem Sinne, dass der ruhende Verkehr, der ÖV sowie auch der Fussgänger- und Veloverkehr bezüglich Beanspruchung des Strassenraums in Konkurrenz zum motorisierten Individualverkehr steht.

Rechtsgrundlagen:

Massnahmen bei Verkehrsanlagen zur Begrenzung der vom Verkehr verursachten Emissionen stützen sich auf Art. 18 (vorsorgliche Emissionsbegrenzung) und Art. 33 LRV (bauliche, betriebliche, verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen gegen übermässige Immissionen). Die Umsetzung richtet sich im wesentlichen nach den Bestimmungen des Strassenverkehrsgesetzes (SVG) und der Signalisationsverordnung (SSV).

Geschätzte Auswirkungen:

Um das Reduktionspotential aufzuzeigen wird angenommen, dass sich die Anzahl PW-Fahrten innerorts durch die Massnahmen 1-2 und 1-3 sowie durch die laufenden Verbesserungs- und Ausbauprogramme für den regionalen ÖV bis 2010 um insgesamt etwa 10% reduzieren lassen.

Ein weiteres Reduktionspotential ergibt sich aus der angestrebten Verstetigung des Verkehrsablaufs auf niedrigerem Geschwindigkeitsniveau (bei konstanter Fahrtenzahl). Aus Vorher/Nachher-Untersuchungen (z. B. Gemeinde Köniz BE) lässt sich bei den von der Massnahme erfassten Innerortstrecken auf eine Emissions- und Treibstoffreduktion von bis zu 10% schliessen.

Zusammengefasst ergibt dies für das Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 40	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	ca. 10	t/Jahr
CO2	ca. 50'000	t/Jahr
NMVOC	ca. 40	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Tendenziell wirkt sich die Verkehrsberuhigung auch positiv auf die Lärmbelastung aus.

Zeithorizont:

Massnahmen zur Umgestaltung von Strassenräumen und Kapazitätsanpassungen im Strassennetz folgen in der Regel der Zeitplanung in den kantonalen und kommunalen Verkehrsplänen und Strassenbauprogrammen, wobei auch die jeweilige kantonale Finanzlage für den Umsetzungsrhythmus von wesentlicher Bedeutung ist. Der Übergang von den generellen Zielsetzungen in konkrete Ausführungsprojekte wird dementsprechend einer rollenden Planung folgen, welche sich den realen Entwicklungen anzupassen hat.

Insgesamt wird sich somit die anvisierte Wirksamkeit der Massnahme erst längerfristig (d.h. in etwa 10 - 15 Jahren) einstellen

Kosten:

Die Kosten der Massnahme hängen wesentlich von Anzahl und Umfang der einzelnen Umgestaltungsprojekte ab und können pro Einzelmassnahme zwischen einigen 100'000 bis zu mehreren Millionen Franken betragen. In der Regel wird es sich dabei um Zusatzkosten zu ohnehin ausgelösten Investitionen von geplanten Vorhaben in den Bereichen 'Öffentlicher Verkehr' und 'Strasse' handeln.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an die zuständigen Stellen, bei allen Planungen und konkreten Ausführungsprojekten die Möglichkeiten zur Umgestaltung von Strassenräumen und Kapazitätsanpassungen im Strassennetz entsprechend den generellen Zielsetzungen zu prüfen und gegebenenfalls einzuplanen. Dasselbe gilt auch bei der Planung aller grösseren Sanierungs- und Unterhaltsarbeiten am bestehenden Strassennetz.

Bewertung:

Die Massnahme weist für sich alleine nur ein geringes Reduktionspotential mit einem eher ungünstigen Kosten/Nutzen-Verhältnis auf, zumal viele relativ einfach zu realisierende Projekte (z.B. Tempo-30-Zonen) in den letzten Jahren bereits umgesetzt worden sind.

Die Massnahme macht hingegen (nicht nur aus lufthygienischen Überlegungen) Sinn als Teil eines Massnahmenbündels, das den motorisierten Individualverkehr in den Städten und Ortschaften verstetigen und kanalisieren sowie den öffentlichen Verkehr und den Fussgänger- und Veloverkehr fördern will.

1-3 Parkraumbewirtschaftung

Ausgangslage:

Die Parkraumbewirtschaftung kann dazu beitragen, dass eine Reduktion der Fahrten des motorisierten Individualverkehrs sowie eine Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel (ÖV, nichtmotorisierter Verkehr) stattfindet. Im Luftreinhalteplan 1990 sind dazu folgende Massnahmen aufgeführt:

V 2.1 Beschaffung der Grundlagen für die Beurteilung der Parkraum-Situation

V 2.2 Zonenspezifische Reduktion der öffentlichen Dauerparkplätze in dicht bebauten Gebieten

V 2.4 Erhöhung der Parkierungsgebühren

V 2.6 Einführen eines Parkleitsystems

Die Grundlagen für die Beurteilung der Parkplatz-Situation (Parkplatz-Inventar) sind in Basel und einigen Gemeinden in BL systematisch erhoben worden (V 2.1). Verschiedene Gemeinden haben sich allerdings gegen die Erarbeitung eines solchen Parkplatz-Inventars ausgesprochen. Auch konnten die bestehenden Parkplatz-Inventare bislang nicht in das Gesamtverkehrsmodell (GVM) integriert werden.

In der Stadt Basel sind in allen acht Postleitzahlkreisen Anwohnerparkkarten eingeführt und die Anzahl Dauerparkplätze massiv reduziert worden (V 2.2). Dieses System hat sich bewährt; die Pendler wurden dadurch weitgehend ferngehalten und verdrängt. Die Parkierungsgebühren sind sowohl in BS (vor allem innerhalb des Cityrings) in den letzten Jahren deutlich (zum Teil um 100%) erhöht worden (V 2.4). Mit der Einführung des neuen Innenstadtregimes entsprechend des Aktionsprogramms "Stadtentwicklung Basel" werden die Innenstadtparkplätze auch nachts gebührenpflichtig. Das Parkleitsystem für die grösseren Parkplätze und Parkhäuser in der Stadt Basel ist teilweise in Betrieb (V 2.6) und wird weiter ausgebaut. Der 2001 verabschiedete Verkehrsplan Basel-Stadt enthält unter anderem auch einen 'Teilplan Motorfahrzeugverkehr und Parkierung', in welchem die grundlegenden Absichten bezüglich Parkieren zusammengefasst sind. In BL wird eine vom Kanton "verordnete" Parkplatzbewirtschaftung nach wie vor mehrheitlich abgelehnt⁴. Aufgrund der flächendeckenden Parkraumbewirtschaftung in der Stadt Basel und des entsprechend wachsenden Drucks über die Kantonsgrenzen hinaus werden nun aber nach und nach vor allem die stadtnahen Gemeinden diesbezüglich aktiv.

In diesem Zusammenhang sei auch auf den Bundesgerichtsentscheid betreffend COOP Belp vom 3.3.1999 (BGE 125 II 129) verwiesen, wonach die Bewirtschaftung von Kundenparkplätzen bei Einkaufszentren gestützt auf Art. 12 des Umweltschutzgesetzes angeordnet werden kann, wenn eine Parkplatzbewirtschaftung im weiteren Sinne im lufthygienischen Massnahmenplan vorgesehen ist.

Beschreibung:

Im Bereich Parkraumbewirtschaftung sollen folgende Stossrichtungen weiterverfolgt werden:

- Kanton BS: Realisierung der geplanten bzw. Weiterführung der Massnahmen zur Parkraumbewirtschaftung gemäss den Schlussfolgerungen im 'Teilplan Motorfahrzeugverkehr und Parkierung' des Verkehrsplans Basel-Stadt. Konsequente Anwendung der Bestimmungen der Parkplatzverordnung (PPV), insbesondere bei der Umnutzung von Industrie- und Gewerbearealen.
- Kanton BS: Prüfung der Ausdehnung der Parkplatzbewirtschaftung auf grössere private, aber öffentlich zugängliche Parkplätze im Sinne des Bundesgerichtsentscheides betreffend COOP Belp (BGE 125 II 129 vom 3.3.1999). Für die Einführung einer generellen Parkplatzbewirtschaftung müssen allerdings die Rechtsgrundlagen noch geschaffen werden.
- Kanton BL: Angesichts struktureller Unterschiede zum Kanton BS und mit Bedacht auf die Gemeindeautonomie wird die Einführung einer generellen Parkplatzbewirtschaftung nicht weiterverfolgt. Der Kanton unterstützt die Bestrebungen der Gemeinden bei der Einführung einer Parkplatzbewirtschaftung.

⁴ vgl. Vernehmlassungsbericht KORE, Beilage zur Landratsvorlage 2002/265 "Konzept räumliche Entwicklung Kanton Basel-Landschaft", Oktober 2002

Zuständigkeiten:

Zuständig für die Planung von Massnahmen zur Parkraumbewirtschaftung auf kantonaler Ebene ist die Bau- und Umweltschutzdirektion (BL) bzw. das Baudepartement (BS). Für die Anordnung ist in der Stadt Basel das Polizei- und Militärdepartement zuständig. Auf kommunaler Ebene sind die Gemeinden für die Planung, Anordnung und weitgehend auch für die Umsetzung verantwortlich.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Wichtige Partner bei allen Fragen im Zusammenhang mit Parkplätzen sind die Gemeinden, die einerseits für die Parkplätze auf öffentlichem Grund zuständig sind und andererseits im Rahmen von Erschliessungsplänen Einfluss auf die Zahl und Nutzung von Parkplätzen ausüben können.

Im weiteren besteht ein Querbezug zu Massnahme 1-1 (Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen), die ebenfalls schwerpunktmässig die privaten Betreiber von grösseren Parkings betrifft.

Rechtsgrundlagen:

Die Parkraumbewirtschaftung ist eine Massnahme zur Begrenzung der vom Verkehr verursachten Emissionen und kann dementsprechend im Einzelfall auf Art. 12 USG, konkretisiert durch Art 18 (vorsorgliche Emissionsbegrenzung) und Art. 33 LRV (bauliche, betriebliche, verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen gegen übermässige Immissionen) abgestützt werden. Für die Einführung einer generellen Parkplatzbewirtschaftung auf privatem Grund müssen allerdings die Rechtsgrundlagen noch geschaffen werden.

Die Anzahl der erforderlichen bzw. zulässigen Parkplätze bei Neubauten, Umbauten und Nutzungsänderungen ist in den kantonalen Planungs- und Baugesetzen verankert. Im Kanton BS ist in der kantonalen Parkplatzverordnung eine Begrenzung der Parkplatzzahl nach oben festgelegt; der Kanton BL kennt hingegen keine analoge Beschränkungsmöglichkeit. Die Arbeitshilfe "Muster-Strassenreglement" (§39 Parkierungsgebühren) zeigt auf, wie entsprechende Vorhaben zur Parkplatzbewirtschaftung in den Gemeinden umgesetzt werden können.

Geschätzte Auswirkungen:

Um das Reduktionspotential aufzuzeigen wird angenommen, dass sich die Anzahl PW-Fahrten innerorts durch die Massnahmen 1-2 und 1-3 sowie durch die laufenden Verbesserungs- und Ausbauprogramme für den regionalen ÖV bis 2010 um insgesamt etwa 10% reduzieren lassen und dass zusätzlich eine Emissions- und Treibstoffreduktion aus der Verstetigung des Verkehrsablaufs resultiert (siehe auch Massnahme 1-2). Dies bedeutet für das Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 40	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	ca. 10	t/Jahr
CO2	ca. 50'000	t/Jahr
NM VOC	ca. 40	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Zeithorizont:

Verschiedene Massnahmen im Bereich 'Parkraumbewirtschaftung' sind, vor allem in der Stadt Basel, bereits realisiert oder in Umsetzung begriffen. Sie können gegebenenfalls noch optimiert oder relativ rasch den sich verändernden Gegebenheiten angepasst werden.

Weitere Schritte, wie etwa die konkrete Umsetzung von Bewirtschaftungskonzepten in den Agglomerationsgemeinden oder den Einbezug von grösseren privaten Parkplätzen, erfordern erfahrungsgemäss eine längere Vorbereitungs- und Umsetzungszeit.

Kosten:

Die Kosten für Massnahmen zur Parkraumbewirtschaftung, mit Ausnahme des Aufbaus von Parkleitsystemen, sind in der Regel relativ gering bzw. lassen sich zumindest teilweise über die Parkgebühren decken.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an die zuständigen Stellen, die ausstehenden Massnahmen wie geplant zu realisieren, die Gemeinden bei Bedarf zu unterstützen, und zu prüfen, ob und wie die privaten Betreiber von grösseren Parkplätzen in ein Gesamtkonzept integriert werden sollen.

Besondere Beachtung ist der Vermeidung des Parkplatz-Suchverkehrs zu schenken. Das Ziel besteht darin, die Fahrzeuglenker umfassend über die Verfügbarkeit und den 'Preis' der Parkplätze am Zielort seiner Fahrt zu informieren und für die Berechtigten (= diejenigen, die ein Privileg in Anspruch nehmen können, oder die gewillt sind, einen 'Marktpreis' zu bezahlen) ein genügendes Angebot bereitzuhalten.

Bewertung:

Die Massnahmen der Parkraumbewirtschaftung, welche höchstens zu einer Plafonierung aber nicht zu einer wesentlichen Reduktion des Parkplatzangebotes führen werden, weisen für sich alleine nur ein geringes Reduktionspotenzial auf, zumal wesentliche Elemente in den letzten Jahren bereits umgesetzt worden sind.

Die Massnahme macht hingegen (nicht nur aus lufthygienischen) Überlegungen Sinn als Teil eines Massnahmenbündels, welches den motorisierten Individualverkehr in den Städten und Ortschaften kanalisieren und verstetigen will.

1-4 Emissionsminderung bei Linienbussen des ÖV

Ausgangslage:

Die Linienbusse des öffentlichen Verkehrs verursachen in BS/BL PM₁₀-Emissionen von ca. 2 Tonnen/Jahr, die grösstenteils aus kanzerogenem Dieselmotoren bestehen und deshalb weiter reduziert werden müssen.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 sind dazu folgende Massnahmen aufgeführt:

V 6.7 Förderung von Pilotprojekten mit emissionsarmen Antriebstechniken

V 6.9 Förderung Trolleybus

In den vergangenen Jahren sind in BS (BVB), BL (AAGL, BLT) sowie in anderen Kantonen und Städten Studien und Versuche zur Reduktion der Schadstoffemissionen aus Dieselmotoren und zum Einsatz alternativer Antriebstechniken (Erdgasantrieb, Methanolantrieb) durchgeführt worden. Über die Praxiserfahrungen beim Einsatz der 12 Gasbusse bei der BVB gibt beispielsweise der 1998 vom BUWAL herausgegebene Erfahrungsbericht 'Gasbusse in Basel' (Umwelt-Materialien Nr. 103) Auskunft.

Trotz der lufthygienischen Vorteile von alternativen Antriebstechniken haben sich Dieselbusse vor allem aufgrund der Kosten- und Energieverbrauchskriterien praktisch überall (so auch bei den BVB) durchgesetzt. Dazu beigetragen hat sicher auch, dass sich die Abgassituation der Dieselmotoren in jüngster Zeit dank der technischen Entwicklung bei den Partikelfiltern⁵ und CRT-Systemen⁶ wesentlich verbessert hat.

Beschreibung:

Die Schadstoffemissionen des öffentlichen Verkehrs, insbesondere die Stickoxid- und Partikelemissionen (PM₁₀) von Linienbussen sollen durch technische Massnahmen weiter gesenkt werden. Bei Neuanschaffungen sollten vor allem Fahrzeuge berücksichtigt werden, welche die EEV-Norm⁷ erfüllen. Es ist zu prüfen, ob ein Teil der in Betrieb stehenden Dieselbusse mit Partikelfilter nachgerüstet werden soll. Der Stand der Technik bezüglich emissionsarmer Antriebstechniken (Erdgas- bzw. Biogasmotoren, Brennstoffzellen) und weiterer Abgasminderungsmassnahmen (z.B. SCR-Technik⁸) zur Stickoxid-Reduktion ist weiterzuverfolgen und bei der Evaluation von Neuanschaffungen zu berücksichtigen.

Als Ergänzung zu den technischen Massnahmen ist die Schulung der Buschauffeure bezüglich emissionsarmer Fahrweise (Eco-Drive) fortzuführen und einer Erfolgskontrolle zu unterziehen.

Zuständigkeiten:

Im Rahmen von Konzessionierungen, Ausschreibungen oder der Unterstützung von Fahrzeugbeschaffungen können die Kantone weitergehende, eigene technische Anforderungen stellen. In diesem Fall ist in BL die Abteilung Öffentlicher Verkehr des ARP, in BS das Ressort Verkehr zuständig.

⁵ Partikelfilter gemäss laufend aktualisierter Liste geprüfter Partikelfilter-Systeme (Filterliste) SUVA/BUWAL

⁶ CRT (Continuous Regenerating Trap). Kombination eines Partikelfilters mit einem vorgeschalteten Oxidationskatalysator. Reduziert auch CO sowie NMVOC und erlaubt die kontinuierliche Regeneration des Partikelfilters

⁷ Die EEV-Norm (EEV = Enhanced Environmentally Friendly Vehicles) ist strenger als die für 2009 vorgesehene EURO5-Norm (http://www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/luft/fachgebiet/d/verkehr/Abgasnormen_2002_d.pdf)

⁸ SCR = engl. Abkürzung für selective catalytic reduction, katalytisches Verfahren zur Reduktion der NO_x-Emissionen; Anwendung für Dieselmotoren zur Zeit in Entwicklung

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Die Massnahme ist in enger Zusammenarbeit mit den Transportunternehmen zu realisieren. Dies insbesondere im Falle von möglichen Nachrüstungen, bei denen die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit in Relation zur erzielbaren Emissionsreduktion gesetzt werden müssen.

Es besteht ein Querbezug zur Massnahme 1-5 (Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen) im Sinne, dass auch für Lastwagen dieselben technischen Massnahmen zur Emissionsreduktion angewendet werden können.

Rechtsgrundlagen:

Es ist keine Gesetzesgrundlage erforderlich. Wird die entsprechende Massnahme durch den Regierungsrat im Rahmen des Massnahmenplans festgesetzt, so ist sie für die Behörden verbindlich. Wo die Kantone oder Gemeinden als Besteller auftreten, kann die Massnahme durch entsprechende Formulierung der Submissionskriterien umgesetzt werden. Wenn die Betriebsgesellschaften von sich aus entsprechende Massnahmen einführen, sind keine weiteren Schritte nötig.

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass die Linienbusse in den Kantonen BS und BL bis 2010 zu 100% mit emissionsarmen Antrieben bzw. Treibstoffen (z.B. Erdgasmotoren bzw. Dieselmotoren mit Partikelfiltern oder CRT-Systemen bzw. nach 2005 zusätzlich teilweise mit SCR-Systemen) ausgerüstet sein werden. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 10	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	< 1	t/Jahr
CO2	--	t/Jahr
NM/VOC	--	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr

Zeithorizont:

Die Massnahme ist aufgrund der bestehenden Rahmenbedingungen, der bei den Betriebsgesellschaften bereits vorliegenden Erfahrungen und der Verfügbarkeit der technischen Ausrüstungen kurzfristig umsetzbar. Die Auswirkungen machen sich mit zunehmender Erneuerung des Fahrzeugparks verstärkt bemerkbar. Falls auch die dafür geeigneten Fahrzeuge nachgerüstet werden, kann das Reduktionspotential bereits bis in vier bis fünf Jahren zu mehr als 80% ausgeschöpft werden.

Kosten:

Die Mehrkosten für die Anschaffung eines Gasbusses belaufen sich auf Fr 70'000.-. Die jährlichen Mehrkosten für Treibstoff und Unterhalt liegen gegenwärtig bei ca. Fr. 6000.- pro Bus. Die Zusatzkosten für einen neuen Dieselbus mit CRT-System liegen gegenwärtig bei ca. Fr 4000.- pro Jahr. Davon entfallen ca. Fr. 3000.- auf die Abschreibung des CRT-Systems und Fr. 1000.- auf die Mehrkosten für den schwefelarmen Dieseltreibstoff.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an die Abteilung Öffentlicher Verkehr des ARP BL und an das Ressort Verkehr im WSD BS, zusammen mit den Betreibern und dem LHA die Anforderungen und zu beachtenden Rahmenbedingungen festzulegen und anschliessend einen konkreten Umsetzungsplan zu entwickeln.

Bewertung:

Wichtige Massnahme zur Ausschöpfung des technischen Emissionsminderungspotenzials beim öffentlichen Verkehr. Erdgasmotoren sowie Partikelfilter bzw. CRT-Technik bei Dieselmotoren sind Stand der Technik. Die Massnahme ist auch für die Erhaltung eines guten Umweltimages für den öffentlichen Verkehr notwendig (Vorbildfunktion).

Eine interessante Alternative für den teilweisen Ersatz von Erdgas stellt Biogas dar. Als regenerativer Kraftstoff besitzt Biogas theoretisch eine 100-prozentige CO₂-Neutralität. Wasserstoffmotoren und Brennstoffzellen sind gegenwärtig erst in Entwicklung. Sobald diese Technologien ein akzeptables Kosten/Nutzenverhältnis bei entsprechender betrieblicher Eignung und Zuverlässigkeit erreicht haben, sollten sie von den Verkehrsunternehmungen der beiden Kantone im Sinne ihrer Vorbildfunktion erprobt bzw. eingeführt werden.

1-5 Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen

Ausgangslage:

Technische Massnahmen zur Senkung der Emissionen von Nutzfahrzeugen weisen ein erhebliches Reduktionspotential auf, und sind insbesondere dann erfolgversprechend, wenn sich diese über ganze Fahrzeugflotten erstrecken. Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 sind dazu folgende Massnahmen aufgeführt:

V 6.7 Förderung von Pilotprojekten mit emissionsarmen Antriebstechniken

V 6.8 Förderungskonzept zur Umrüstung oder zum Ersatz von älteren Nutzfahrzeugen

In der Folge haben sich die Anstrengungen in BL und BS weitgehend auf den öffentlichen Verkehr konzentriert (siehe Massnahme 1-4), die dabei gemachten Erfahrungen lassen sich auch auf die übrigen Nutzfahrzeuge übertragen. Insbesondere die BVB hat in einem Pilotprojekt Erfahrungen mit Erdgasbussen gesammelt, die aber aus technischen und wirtschaftlichen Gründen damals als nicht positiv eingestuft wurden. Darum wurden keine weiteren Erdgasbusse angeschafft. Die aufgetretenen technischen Probleme konnten aber inzwischen von den Bussherstellern behoben werden.

Auf ein spezielles Förderungskonzept zur Umrüstung oder zum Ersatz von älteren Nutzfahrzeugen ist verzichtet worden.

Die mangelnde Attraktivität/Akzeptanz von emissionsarmen Antriebsarten im Vergleich zu 'konventionellen' Fahrzeugen hängt unter anderem von fehlenden Anreizen für Umstellern und von der teilweise ungenügenden Infrastruktur ab.

Beschreibung:

Die Schadstoffemissionen von Nutzfahrzeugen sollen durch technische Massnahmen gesenkt werden. Im Kompetenzbereich der Kantone und Gemeinden sollen neue Nutzfahrzeuge generell nur noch mit emissionsarmen Antriebstechniken angeschafft werden. Im Vordergrund stehen mit Erdgas- oder Biogas betriebene Fahrzeuge sowie Dieselfahrzeuge mit Partikelfiltern⁹ bzw. CRT-Systemen¹⁰ und SCR¹¹-Technik. Weiter ist zu prüfen, ob ein Teil der in Betrieb stehenden Fahrzeuge (bei neueren Fahrzeugen technisch möglich) nachgerüstet werden soll. Insbesondere soll abgeklärt werden, ob ein Teil der Fahrzeuge auf Bi-fuel-Betrieb (Diesel / Erdgas) umgerüstet werden kann.

Durch Vereinbarungen mit regional bedeutenden Transportunternehmen, bzw. mit Firmen mit erheblichen Transport-Bedürfnissen soll erreicht werden, dass bei privaten Betreibern dieselben Grundsätze wie bei den Kantonen und Gemeinden gelten.

Mittels verbesserten Steuerermässigungen durch den Kanton sollen verstärkte Anreize für emissionsarme Nutzfahrzeuge geschaffen werden (vgl. Massnahme 1-7). Überdies soll dem Bund beantragt werden, emissionsarme Nutzfahrzeuge verstärkt über eine entsprechende Ausgestaltung der Schwerverkehrsabgabe (LSVA) zu fördern.

Flankierend sollen die Infrastrukturen für emissionsarme Treibstoffe verbessert werden (Bau von Ergas/Biogas-Tankstellen, Strassenbeschilderung für Erdgas/Biogas-Tankstellen).

Zuständigkeiten:

Zuständig sind im wesentlichen die kantonalen und kommunalen Stellen, welche für die Beschaffung von Nutzfahrzeugen zuständig sind bzw. Verträge mit privaten Transportunternehmern abschliessen.

Vereinbarungen mit privaten Transportunternehmen könnten beispielsweise anlässlich der regelmässigen Treffen zwischen der interdepartementalen Umweltschutzkommission BS und der

⁹ Partikelfilter gemäss laufend aktualisierter Liste geprüfter Partikelfilter-Systeme (Filterliste) SUVA/BUWAL

¹⁰ CRT (Continuous Regenerating Trap). Kombination eines Partikelfilters mit einem vorgeschalteten Oxidationskatalysators. Reduziert auch CO sowie alle VOC und erlaubt die kontinuierliche Regeneration des Partikelfilters

¹¹ SCR = engl. Abkürzung für selective catalytic reduction, katalytisches Verfahren zur Reduktion der NOx-Emissionen; Anwendung für Dieselmotoren zur Zeit in Entwicklung

Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Basler Wirtschaft (AFW) oder im Rahmen ähnlicher Treffen Verwaltung/Wirtschaft thematisiert werden.

Die Festlegung der Motorfahrzeugsteuern fällt ausschliesslich in den kantonalen Zuständigkeitsbereich. Die Federführung liegt beim Finanzdepartement (BS) bzw. bei der Finanzdirektion (BL).

Massnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur betreffend Tankstellen für Erdgas-/Biogasfahrzeuge fallen in den Aufgabenbereich der IWB.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Die Massnahme ist in enger Zusammenarbeit mit den involvierten Verwaltungsstellen, den IWB und solchen Massnahmen gegenüber aufgeschlossenen verwaltungsexternen Akteuren, wie z.B. dem Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfachs (SVGW) zu realisieren. Dies insbesondere im Falle von möglichen Nachrüstungen, bei denen die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit in Relation zur erzielbaren Emissionsreduktion gesetzt werden müssen.

Es besteht ein Querbezug zur Massnahme 1-4 (Emissionsminderung bei Linienbussen des ÖV) im Sinne, dass auch für Dieselfahrzeuge dieselben technischen Massnahmen zur Emissionsreduktion angewendet werden sollen. Ein weiterer Querbezug besteht zur Massnahme 1-7 (Ökologisierung der kantonalen Mfz-Steuern).

In diesem Zusammenhang zu erwähnen ist auch das Postulat Stump Nr.99.3166, das vom Bundesrat am 25. August 1999 entgegengenommen worden ist. Dieses Postulat fordert eine möglichst schnelle Ausrüstung bzw. Nachrüstung aller schwerer Nutzfahrzeuge mit Partikelfiltern. Die Möglichkeiten zur Umsetzung mittels entsprechender Vorschriften und Anreize wurden von einer interdepartementalen Arbeitsgruppe abgeklärt¹². Dabei wurden unter anderem Umsetzungsvarianten aus den Bereichen Abgasvorschriften/Auflagen, Treibstoffqualität, Verkehrsregelung und wirtschaftliche Anreize geprüft. Wesentliche Aspekte bei der Evaluation der optimalen Umsetzungsvarianten bilden die Verfügbarkeit, die technische Machbarkeit und die Kosten für eine Nachrüstung von bereits in Betrieb stehenden Nutzfahrzeugen mittels geeigneter Partikelfiltersystemen.

Bezüglich der Errichtung von Tankstellen für Erdgas-/Biogasfahrzeuge sowie für weitere Spezial-Treibstoffe ist hauptsächlich die Zusammenarbeit mit den IWB zu suchen.

Die Autobus AG Liestal AAGL plant ebenfalls die Errichtung einer Erdgastankstelle (in Zusammenarbeit mit der IWB) sowie den Einsatz von Erdgasbussen im Regionalbusgebiet.

Rechtsgrundlagen:

Es ist keine Gesetzesgrundlage erforderlich. Wird die entsprechende Massnahme durch den Regierungsrat im Rahmen des Massnahmenplans festgesetzt, so ist sie für die Behörden verbindlich.

Wo die Kantone oder Gemeinden als Besteller von Leistungen auftreten, kann die Massnahme durch entsprechende Formulierung der Submissionskriterien umgesetzt werden.

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass als Folge dieser Massnahme bis 2010 rund 20 Mio Fz-km/Jahr mit Nutzfahrzeugen zurückgelegt werden, welche aufgrund dieser Massnahme mit Partikelfiltern oder CRT-Systemen (nach 2005 auch SCR-Systeme) bzw. Erdgas- oder Biogas-Antrieb ausgerüstet sind. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

¹² Interdepartementale Arbeitsgruppe, Prüfbericht zum Postulat Stump "Schwere Nutzfahrzeuge, Partikelfilter", März 2003 (www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/luft/fachgebiet/d/verkehr/3.pdf)

NOx	ca. 20	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	ca. 2	t/Jahr
CO2	ca. 2'000	t/Jahr
NM VOC	--	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Zeithorizont:

Die Massnahme ist aufgrund der Erfahrungen mit Partikelfiltern und Erdgasbussen im Bereich des öffentlichen Verkehrs und der Verfügbarkeit der technischen Ausrüstungen kurzfristig umsetzbar. Die Auswirkungen im Vergleich zur Trendentwicklung werden allerdings längerfristig abnehmen, da auch ohne diese Massnahme eine allmählicher Erneuerung des Nutzfahrzeug-Wagenparks mit neuen Fahrzeugen, welche nur geringe Emissionen aufweisen, eintritt.

Kosten:

Die Zusatzkosten für ein neues Nutzfahrzeug mit Dieselmotor ausgerüstet mit CRT-System liegen gegenwärtig bei ca. Fr 4000.- pro Jahr. Davon entfallen ca. Fr. 3000.- auf die Abschreibung des CRT-Systems und Fr. 1000.- auf die Mehrkosten für den schwefelarmen Dieseltreibstoff.

Die Gesamtkosten hängen vom Beschaffungsrhythmus der Nutzfahrzeugflotten und von der Anzahl Nachrüstungen ab. Die Finanzierung der Massnahme erfolgt durch den Betreiber des Fahrzeugs oder durch den Besteller von Transportleistungen.

Bei der Verbesserung der Infrastruktur für erdgasbetriebene Fahrzeuge (Tankstellenbau) ist mit erheblichen Kosten zu rechnen. Die Schweizer Gaswirtschaft fördert den flächendeckenden Ausbau eines Erdgastankstellennetzes.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an die kantonalen Stellen, welche für die Beschaffung von Nutzfahrzeugen oder die Bestellung von mittels Nutzfahrzeugen zu erbringenden Leistungen verantwortlich sind, die Anforderungen und zu beachtenden Rahmenbedingungen festzulegen und anschliessend einen konkreten Umsetzungsplan zu entwickeln.

Auftrag an das LHA zur Vorbereitung des Antrags an den Bund betreffend Förderung emissionsarmer Nutzfahrzeuge über eine entsprechende Ausgestaltung der Schwerverkehrsabgabe (LSVA).

Vorbereiten und Organisieren von Vereinbarungsgesprächen mit privaten Betreibern von Nutzfahrzeugflotten bzw. mit Firmen mit erheblichen Transport-Bedürfnissen.

Bewertung:

Die Massnahme weist ein günstiges Aufwand/Wirkungsverhältnis auf. Sie dient auch zur Verbesserung des Umweltimages für den Nutzfahrzeugverkehr.

Die Massnahme lässt sich kurzfristig umsetzen. Der Einsatz von Partikelfiltern bzw. der CRT-Technik und von Erdgasmotoren entspricht dem Stand der Technik. BUWAL/SUVA publizieren eine laufend aufdatierte "Partikelfilterliste" mit allen erforderlichen Angaben. Praktisch sämtliche Anbieter von Nutzfahrzeugen verfügen inzwischen über entsprechende Standard-Angebote.

1-6 Emissionsminderung bei Personenwagen

Ausgangslage:

Die europäische Abgasgesetzgebung hat mit der Verabschiedung der Grenzwertstufen einschliesslich EURO4 für PW und leichte Nutzfahrzeuge entscheidende Fortschritte erreicht. Die Partikel- und NOx-Emissionen von Diesel-PW sind jedoch auch unter Einhaltung der EURO4-Norm um ein mehrfaches höher als diejenige eines PW mit Benzinmotor. Für Diesel-PW wird auch das Inkrafttreten der EURO4-Grenzwerte ab 2005 nur teilweise zum Einsatz der Partikelfiltertechnik führen. Bei zahlreichen Herstellern von Diesel-PW sind Partikelfiltersysteme allerdings serienreif. Anfang 2004 wurden bereits Partikelfilter für über 30 PW-Typen angeboten. Eine japanische Autofirma erprobt ausserdem seit 2002 die Kombination von NOx-Speicherkatalysatoren und Partikelfilter für Diesel-PW; die Serieneinführung ist demnächst vorgesehen.

Erdgas und Biogas können als Treibstoffe für eine nachhaltigere Mobilität bezeichnet werden. Neueste Entwicklungen der entsprechenden Motorentechnologie, z.B. die gemeinsam von der EMPA und ETH Zürich mit Industriepartnern entwickelte Clean Engine Vehicle (CEV)-Technologie, reduzieren die Abgasemissionen von Gasfahrzeugen auf Werte deutlich unterhalb der EURO4-Normen und erfüllen den weltweit strengsten kalifornischen SULEV-Emissionsstandard.

Beschreibung:

Die Schadstoffemissionen von Nutzfahrzeugen sollen durch technische Massnahmen weiter gesenkt werden. Angesichts des Handlungsbedarfs für weitergehende Reduktionen der NOx- und PM10-Emissionen ist international auf eine Fortschreibung der Abgasgrenzwerte hinzuwirken und es sind kurz- bis mittelfristig Anreizsysteme bereitzustellen, um den zur Verfügung stehenden technischen Massnahmen und emissionsarmen Treibstoffen zum Durchbruch zu verhelfen. Die Kantone BS und BL beantragen deshalb dem Bund,

- die Einführung von Anreizsystemen für besonders energieeffiziente und emissionsarme PW, z.B. ein Bonus-Malus-System im Rahmen der Importsteuer, zu prüfen;
- auf eine Fortschreibung der EURO-Abgasgrenzwerte für PW und leichte Nutzfahrzeuge betreffend der weitergehenden Minderung von Partikel- und NOx-Emissionen hinzuwirken;
- als flankierende Massnahme zur Begrenzung der Partikelmasse auf eine Begrenzung der Partikelzahl hinzuwirken, um Zielverfehlungen in Form von technischen Entwicklungen zu verhindern, die hauptsächlich auf eine Minderung der Masse hin optimiert sind.

Mittels verbesserten Steuerermässigungen durch den Kanton sollen verstärkte Anreize für emissionsarme PW geschaffen werden (→ Massnahme 1-7).

Flankierend sollen die Infrastrukturen für emissionsarme Treibstoffe verbessert werden (Bau von Ergas/Biogas-Tankstellen, Strassenbeschilderung für Erdgas/Biogas-Tankstellen).

Zuständigkeiten:

Die Vorbereitung des Antrags an den Bund fällt in die Zuständigkeit des Baudepartements (BS) bzw. der Bau- und Umweltschutzdirektion (BL).

Die Festlegung der Motorfahrzeugsteuern fällt ausschliesslich in den kantonalen Zuständigkeitsbereich. Die Federführung liegt beim Polizei- und Militärdepartement (BS) bzw. bei der Justiz-, Polizei- und Militärdirektion (BL).

Massnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur betreffend Tankstellen für Erdgas-/Biogasfahrzeuge fallen in den Aufgabenbereich der IWB.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Es besteht ein direkter Querbezug zur Massnahme 1-7 (Ökologisierung der kantonalen Mfz-Steuern).

Rechtsgrundlagen:

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

Der vorgesehene Antrag an den Bund bezweckt die Änderung der entsprechenden Rechtsgrundlagen. Es ist Aufgabe des Bundes sein, abzuklären, ob dadurch allenfalls internationale Abkommen - insbesondere die bilateralen Verträge mit der EU - tangiert werden.

Geschätzte Auswirkungen:

Um das Reduktionspotenzial aufzuzeigen, wird angenommen, dass rund 5 % der Neuwagenkäufe Autos mit deutlich weniger Treibstoffverbrauch bzw. geringeren Schadstoffemissionen sind, dass bis 2010 rund 20 % der dieselbetriebenen PW und leichten Nutzfahrzeuge mit Partikelfilter nachgerüstet worden sind, und dass bis 2010 in der Region 2000 PW mit Erdgas/Biogas betrieben werden.

Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 10	t/Jahr
SO2	---	t/Jahr
PM10	ca. 2	t/Jahr
CO2	ca. 10'000	t/Jahr
NMVOC	ca. 5	t/Jahr
CH4	---	t/Jahr
N2O	---	t/Jahr

Zeithorizont:

Anreizsysteme können kurz- bis mittelfristig bereits Wirkung entfalten, da die anvisierten Massnahmen (Partikelfilter, Erdgas- /Biogasmotor) bereits Stand der Technik sind.

Die Fortschreibung der EURO-Abgasvorschriften wird jedoch erst langfristig (nach 2010) wirksam.

Kosten:

Für die Kantone BS und BL entstehen keine direkten Kosten.

Die Kosten für einen Partikelfilter für Personenwagen liegen im Bereich von Fr. 300.- bis 500.-. Die Kosten für die Nachrüstung liegen heute bei rund Fr. 1500.-.

Die IWB unterstützen den Kauf eines Erdgasfahrzeugs mit einem Beitrag von Fr. 2000.- und einer Rückvergütung der Treibstoffkosten bis zu Fr. 1000.-. Die Treibstoffkosten bei Erdgas liegen bis zu 30% tiefer als bei Benzin bzw. bis zu 20% tiefer als bei Diesel. Der Nationalrat hat im Sommer 2003 der Mineralölsteuerreduktion für Erdgas und Biogas zugestimmt. Damit würden diese Treibstoffe um ca. 30% vergünstigt. Die Oberzolldirektion erarbeitet nun die entsprechenden Verordnungen. Mit der Umsetzung wird spätestens 2007 gerechnet.

Bei der Verbesserung der Infrastruktur für erdgasbetriebene Fahrzeuge (Tankstellenbau) ist mit erheblichen Kosten zu rechnen. Die Schweizer Gaswirtschaft fördert den flächendeckenden Ausbau eines Erdgastankstellennetzes.

Durchführung der Massnahme:

Auftrag an das LHA zur Vorbereitung des Antrags an den Bund betreffend Einführung von Anreizsystemen für besonders energieeffiziente und emissionsarme PW, Fortschreibung der EURO-Abgasgrenzwerte für PW und leichte Nutzfahrzeuge sowie Begrenzung der Partikelzahl.

Bewertung:

Diese wichtige Massnahme soll den Durchbruch des Stands der Technik bezüglich Partikelfilter und Erdgas-/Biogasantrieb unterstützen und die Weichen für eine weitere langfristige Absenkung der Abgasemissionen beim PW stellen.

1-7 Ökologisierung der kantonalen Motorfahrzeugsteuer

Ausgangslage:

Die heutigen kantonalen Motorfahrzeugsteuern enthalten bereits gewisse Anreize für emissionsarme Fahrzeuge. Allerdings könnte deren ökologischer Lenkungscharakter noch weiter verbessert werden.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 ist dazu folgende Massnahme aufgeführt:

V.3.1 Einführung emissionsabhängiger Fahrzeugsteuern

In BS ist gestützt auf das Gesetz über die Besteuerung der Motorfahrzeuge die entsprechende Verordnung dahingehend geändert worden, dass Motorfahrzeuge die der FAV 1 entsprechen, einen 15prozentigen Steuerrabatt erhalten. Dieser Rabatt wurde per 1.1.97 abgelöst durch einen Rabatt von 5% für leichte Motorwagen, welche den Abgasgrenzwerten der Richtlinie Nr. 94/12 der EU entsprechen. Dies ist mittlerweile bei der Hälfte der insgesamt rund 60'00 in BS immatrikulierten Fahrzeuge der Fall. Auf Anfang 2002 wurde diese Regelung aufgehoben und neu ein Steuerbonus von 10% für leichte Personenwagen eingeführt, die bereits heute die ab 2005 geltende Abgasnorm EURO4 erfüllen und damit einen um weitere 50 bis 75% verringerten Schadstoffausstoss aufweisen. Der fiskalische Ansporn ist mit einer Einsparung von etwa 20 bis 100 Franken jährlich pro Fahrzeug allerdings relativ bescheiden.

In BL hat der Regierungsrat 1992 dem Landrat einen Gegenvorschlag zur Initiative betr. Verkehrssteuerrabatt unterbreitet. Dieser sah einen emissionsabhängigen Steuerrabatt bzw. -zuschlag vor, wurde jedoch vom Landrat abgelehnt.

Im Rahmen von Energie 2000 hat das Bundesamt für Energie 1995-2001 ein Pilot- und Demonstrationsprojekt mit Leicht-Elektromobilen in Mendrisio¹³ sowie anderen Partnergemeinden wie z.B. Muttenz und Riehen initiiert und unterstützt. Dabei wurde ein breites Paket an finanziellen, infrastrukturellen und kommunikativen Fördermassnahmen eingeführt und evaluiert.

Im weiteren sind in beiden Kantonen die Motorfahrzeugsteuern für Elektrofahrzeuge reduziert worden. Im September 2003 hat der Landrat eine Änderung des Dekrets zum Gesetz über die Verkehrsabgaben beschlossen, gemäss dem Fahrzeuge, die ausschliesslich oder überwiegend durch Batteriestrom, Erdgas oder Biogas angetrieben werden, von 2004 bis 2008 von der Verkehrssteuer ausgenommen sind¹⁴.

Beschreibung:

Das Verursacherprinzip im privaten Strassenverkehr soll verstärkt werden, indem die Höhe der Motorfahrzeugsteuer mit dem Treibstoffverbrauch bzw. den Abgaswerten der Fahrzeuge verknüpft wird. Es liegen Grundlagen und Empfehlungen zu verschiedenen konkreten Ausgestaltungsvarianten vor, insbesondere:

- Empfehlungen der Interkantonalen Kommission für Strassenverkehr (IKST) zur Besteuerung nach Fahrzeuggewicht und Abgaswerten
- "Emissionsabhängige Motorfahrzeugsteuer, Handlungsansätze und mögliche Auswirkungen"; SigmaPlan im Auftrag BUWAL/Cercl'Air (Hrsg.), 1998
- Luzerner Modell der Motorfahrzeugsteuer (Verordnung von 1995, letzte Aktualisierung 1.1.1999)

Zuständigkeiten:

Die Festlegung der Motorfahrzeugsteuern fällt ausschliesslich in den kantonalen Zuständigkeitsbereich. Die Federführung liegt beim Polizei- und Militärdepartement (BS) bzw. bei der Justiz-, Polizei- und Militärdirektion (BL).

¹³ "Grossversuch mit Leicht-Elektromobilen (LEM) in Mendrisio", Synthesebericht Bundesamt für Energie (2001)

¹⁴ Auslöser waren zwei entsprechende Postulate von LR D. Brodbeck (Dez. 1998) und LR E. Thöni (Nov. 2002)

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Es bestehen direkte Querbezüge zu den Massnahmen 1-5 (Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen) und 1-6 (Emissionsminderung bei Personenwagen).

Die Ausgestaltung soll in Zusammenarbeit mit den Motorfahrzeugkontrollen und den Verkehrsverbänden erfolgen, um die Erfolgchancen für die Umsetzung zu erhöhen.

Für die Umsetzung ist ein methodisch gleiches und abgestimmtes Vorgehen mehrerer Kantone nötig, um Missbräuche zu erschweren bzw. zu verhindern.

Rechtsgrundlagen:

Änderung des Motorfahrzeugsteuer-Gesetzes (BS) oder der darauf abgestützten Verordnung, bzw. Änderung des Verkehrsabgabe-Gesetzes (BL) bzw. des Dekrets zum Verkehrsabgabe-Gesetz (BL).

Geschätzte Auswirkungen:

Die Differenzierung der Motorfahrzeugsteuern hat zur Folge, dass beim Kauf eines Neuwagens ein Anreiz dafür besteht, ein möglichst sparsames bzw. emissionsarmes Fahrzeug zu kaufen. Die entsprechenden Emissionsminderungen sind bei den Auswirkungen der Massnahmen 1-5 (Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen) und 1-6 (Emissionsminderung bei Personenwagen) berücksichtigt.

Zeithorizont:

Die Massnahme ist dank der verschiedenen Vorarbeiten kurz- bis mittelfristig umsetzbar. Die Auswirkungen werden sich allerdings nach dem Inkrafttreten erst längerfristig bemerkbar machen, da dazu eine Veränderung des Fahrzeugparks erforderlich ist.

Kosten:

Ein Systemwechsel erfordert grössere, einmalige Kosten in der Grössenordnung von Fr. 100'000 bis 200'000. Nach der Realisierung fällt dann praktisch kein zusätzlicher Vollzugsaufwand im Vergleich zur heutigen Steuererhebung an. Je nach Ausgestaltungsvariante ist die Massnahme bezüglich den Erträgen aus den Motorfahrzeugsteuern ertragsneutral, oder mit einem näherungsweise zum voraus bestimmaren Ertragsausfall verbunden. Für die Fahrzeughalter ergeben sich die angestrebten Belastungsverschiebungen, oder (bei einer Bonusvariante) Einsparungen für umweltfreundliche Fahrzeuge.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an verwaltungsinterne Arbeitsgruppe, in einer Konzeptstudie die verschiedenen zur Diskussion stehenden Ausgestaltungsvarianten und deren Umsetzung in anderen Kantonen zu evaluieren sowie einen Vorgehensvorschlag für die Kantone BS und BL zu unterbreiten. Abklären der Bereitschaft der externen Partner, sich bei einer allfälligen Einführung der Massnahme in BS/BL entsprechend zu beteiligen.

Bewertung:

Die Massnahme ist bei entsprechend griffiger Ausgestaltung eine wichtige Rahmenbedingung und ein wirksamer finanzieller Anreiz für eine beschleunigte Einführung des Standes der Technik bezüglich emissionsarmer Fahrzeuge bzw. Treibstoffe.

1-8 Minderung von PM10-Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung im Verkehr

Ausgangslage:

Gut 20% der PM10-Emissionen in BS und BL stammen aus mechanischem Abrieb von Strassenfahrzeugen (Bremsen, Reifen), von Strassenmaterial oder durch Aufwirbelung von Strassenstaub. Auch Schienenfahrzeuge erzeugen erhebliche Mengen mechanisch erzeugter PM10-Emissionen. Die Reduktion dieser Feinstaub-Emissionen aus dem Strassen- und Schienenverkehr ist deshalb eine vordringliche Aufgabe. Allerdings sind die Sachkenntnisse auf diesem Gebiet noch so bescheiden, dass zur Zeit erst Vorbereitungsarbeiten für später umzusetzende Massnahmen angepackt werden können.

Beschreibung:

Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund, die Grundlagen bezüglich der PM10-Emissionsfaktoren aus dem Strassen- und Schienenverkehr durch gezielte Messungen zu verbessern, insbesondere die Beiträge durch Bremsabrieb, Reifenabrieb, Strassenabrieb und Aufwirbelung in Abhängigkeit von Fahrzeugkategorie und Fahrgeschwindigkeit zu quantifizieren. Der Bund soll überdies weitere Forschungsaufträge zur Evaluation optimaler Emissionsreduktionsmassnahmen in den erwähnten Bereichen erteilen.

Die zuständigen kantonalen Stellen sollen sich aktiv an den auf Bundesebene anlaufenden Arbeiten zur Ausarbeitung sinnvoller Reduktionsmassnahmen beteiligen, wobei dem Aspekt der Beschaffenheit und des Zustands der Strassenoberflächen besondere Beachtung geschenkt werden muss. Voraussichtlich fallen vor allem jene Massnahmen, die in Zusammenhang mit den Strassenoberflächen stehen, in den Kompetenzbereich der Kantone.

Als kurzfristig umsetzbare Teilmassnahme sollen Strassenreinigungsfahrzeuge soweit möglich mit spezifischen PM10-Filtereinrichtungen ausgestattet werden. Für Neuanschaffungen sind Filter-Saugsysteme zur massiven Reduktion von PM10 auf dem Markt bereits erhältlich.

Die Kantone BS und BL setzen sich bei den SBB und bei den lokalen Transportunternehmungen dafür ein, dass sie mögliche Reduktionsmassnahmen (wie z.B. vermehrte Reinigungs- und Schmierungsarbeiten) im Schienenverkehr evaluieren und auf ihre Umsetzbarkeit hin prüfen.

Zuständigkeiten:

Die Federführung auf kantonomer Ebene liegt zweckmässigerweise bei den zuständigen Ämtern der Bau- und Umweltschutzdirektion (BL) bzw. beim Baudepartement (BS), insbesondere bei den Tiefbauämtern und beim Lufthygieneamt.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

In Anbetracht des heute noch ungenügenden Wissenstandes über die Einflussparameter bei der Entstehung von mechanisch bedingten PM10-Emissionen im Strassen- und Schienenverkehr ist eine koordinierte Vorgehensweise zur Beantwortung der offenen Fragen erforderlich, um innert nützlicher Frist zu umsetzungsreifen Massnahmen zu gelangen. Seitens des BUWAL wird gegenwärtig ein spezifisches Forschungsprogramm unter Beizug der involvierten Kreise vorbereitet.

Rechtsgrundlagen:

Die Massnahmen bei Verkehrsanlagen zur Begrenzung der vom Verkehr verursachten Emissionen stützen sich entweder auf Art. 18 (vorsorgliche Emissionsbegrenzung) oder Art. 33 LRV (bauliche, betriebliche, verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen gegen übermässige Immissionen).

Geschätzte Auswirkungen:

Um das Reduktionspotenzial aufzuzeigen, wird angenommen, dass mit technischen Massnahmen bis 2010 rund 20% des Strassen- und 10% des Schienenabriebs sowie der aufgewirbelten PM10-Partikel vermieden werden können. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	---	t/Jahr
SO2	---	t/Jahr
PM10	ca. 40	t/Jahr
CO2	---	t/Jahr
NM VOC	---	t/Jahr
CH4	---	t/Jahr
N2O	---	t/Jahr

Zeithorizont:

Die Ausrüstung von Strassenreinigungsfahrzeugen mit geeigneten PM10-Filtereinrichtungen lässt sich kurzfristig realisieren, da solche Systeme bereits auf dem Markt sind und in verschiedenen Städten der Schweiz und Deutschlands bereits verwendet werden. Bei allen übrigen in Frage kommenden Teilmassnahmen ist je nach den Erkenntnissen der Forschungsaufträge mit längeren Vorbereitungs- und Umsetzungszeiträumen zu rechnen.

Kosten:

Die durch die Massnahme verursachten Kosten lassen sich aufgrund des heutigen Wissensstands noch nicht näher beziffern.

Durchführung der Massnahme :

Als Basis für diese Massnahme sind weitere Grundlagenarbeiten durch Bund und Kantone erforderlich. In einem ersten Schritt sind die Emissionsfaktoren durch gezielte Messungen an Schweizer Strassen weiter zu untermauern. Die verschiedenen Beiträge von Bremsen, Reifen, Kupplungen, Strassenabrieb, Aufwirbelung sollen so weit als möglich separat bestimmt werden, ebenso die Aufteilung in die Grössenklassen. Auch eine vertiefte Kenntnis über die Abhängigkeit von der Fahrzeugkategorie und von der Fahrgeschwindigkeit ist für die Planung von Massnahmen sehr wichtig.

Weiter sind Forschungsaufträge zur Identifikation optimaler Reduktionsmassnahmen in die Wege zu leiten. Dabei sollen insbesondere Materialfragen (Einflüsse der Strassenbeläge, der Brems-, Reifen-, Kupplungsmaterialien, des Strassensalzes und Rollsplit-Materials) und technische Fragen zur Ausgestaltung von Massnahmen unter den Aspekten Reduktionspotenziale, Umweltverträglichkeit, Energie, Verkehrssicherheit und Kosten beantwortet werden. Im Übrigen gilt es abzuklären, welche Massnahmen im Bereich des Strassenunterhalts schon rasch umsetzbar wären (z.B. Beschränkung der Salzstreuaktionen im Winter, gezielte Strassenreinigung an den ersten trockenen Tagen nach der Schneeschmelze, usw.). Die Aktivitäten im In- und Ausland zur Reduktion der mechanisch erzeugten Strassenverkehrsstäube sind aktiv zu verfolgen (z.B. in Kalifornien).

Bewertung:

Die vom Strassen- und Schienenverkehr verursachten Abrieb- und Aufwirbelungsemissionen sind von grosser Bedeutung für die lokale PM10-Belastungssituation. Auch wenn die Entstehungsmechanismen und die entsprechenden Beeinflussungsmöglichkeiten gegenwärtig erst teilweise bekannt sind und sich deswegen die Mengenbilanzen im Verlaufe der weiteren Untersuchungen der Phänomene noch erheblich verändern können, so zeigen die bisherigen Messresultate doch deutlich auf, dass hier voraussichtlich ein wichtiges Handlungsfeld zur Reduktion der PM10-Emissionen gegeben ist. Es ist deshalb wichtig, dass die bestehenden Wissenslücken möglichst rasch geschlossen werden um die Planung konkreter Massnahmen in Angriff nehmen zu können.

1-9 Integriertes Mobilitätsmarketing

Ausgangslage:

Unter diese Massnahme fallen alle Aktivitäten zur Modalsplit-Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖV und zum nicht-motorisierten Verkehr sowie zur Förderung einer umweltbewussten Fahrweise, soweit sie nicht schon unter einer der übrigen Massnahmen im Handlungsfeld Verkehr subsummiert sind. Die lufthygienischen Vorteile bei einer signifikanten Modalsplit-Verlagerung zu Lasten des MIV sind evident. Aber auch mit einer umweltbewussten Fahrweise lassen sich im Prinzip der Treibstoffverbrauch und die Schadstoffemissionen pro Fahrzeug um bis zu 20 - 30% reduzieren, wie anlässlich praktischer Erfahrungen (Eco-Drive-Kurse, Aktion 'Sparfuss', etc.) gezeigt werden konnte. Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 ist dazu folgende Massnahme aufgeführt:

V 1.5 Informationskampagnen und Weiterbildungskurse "Umweltbewusstes Fahren"

In der Zwischenzeit sind diesbezüglich verschiedene Aktionen unternommen worden. Diese umfassen unter anderem die Abgabe von Broschüren an alle Fahrzeughalter, Demonstration einer umweltbewussten Fahrweise an der MUBA, Aufbau und finanzielle Unterstützung eines Angebots von Eco-Drive-Kursen in der Region. Daneben sind aber auch schon verschiedene finanzielle Anreize zur punktuellen Änderung des Mobilitätsverhaltens eingeführt worden wie beispielsweise die Abgabe von Gratis-Abonnements an Touristen, welche in Basler Hotels übernachten, 'Gleis7'- Aktionen usw. Der TNW hat im August 1999 das Job-Ticket lanciert mit der Absicht, durch die Beteiligung von Arbeitgebern an der Finanzierung der U-Abos diese noch attraktiver zu gestalten und damit den Modal Split nochmals zu erhöhen. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass hier tatsächlich noch ein entsprechendes Potential besteht.

Auf Marketingebene fehlt bisher eine Integration der bestehenden Angebote.

Beschreibung:

Aufbau einer in beiden Basel wirkenden Marketing-Stelle (Arbeitstitel: Mobilitätszentrale), die für alle Fragen der kombinierten Mobilität zuständig ist. Sie ist einerseits für die Initiierung und Weiterentwicklung von kombinierten Mobilitäts-Angeboten verantwortlich. Dazu gehören:

- Jobtickets (Pendlerverkehr, unter Einbezug des Geschäfts- und Freizeitverkehrs)
- Kombi-Angebote Anreise + Eintritt, Anreise + Übernachtung etc.
- Verbesserung der Kombination ÖV / Privatauto, Car-Sharing
- Auf Jugendliche zugeschnittene Angebote
- Weiterer Ausbau des Abend- und Spätangebots, in denen der Marktanteil des ÖV noch niedrig ist
- Abbau von Barrieren für gelegentliche Benutzer des ÖV (z.B. neue Billetautomaten für Billetbezug mit Kreditkarte: E-Ticket)
- Weiterführung der Förderung/Propagierung einer umweltbewussten Fahrweise (Eco-Drive) für Motorfahrzeuglenker. Primäre Zielgruppe für die umweltbewusste Fahrweise sind vor allem Personen, die vergleichsweise grosse Distanzen als Fahrzeuglenker zurücklegen (Berufschaffende, Taxifahrer, etc.)
- Informationsdienstleistungen, z.B. ein Stadtplan 'kombinierte Mobilität'

Andererseits vermarktet sie diese Angebote aktiv. Das heisst:

- Information und Beratung (z.B. von Neuzuzügern, Unternehmen, Grossveranstaltern)
- Gezielte Bewerbung der einzelnen Marktsegmente nach der Methode des individuellen Marketings (z.B. Privathaushalte eines Quartiers, touristische Anbieter, Unternehmen, Schulen, öffentliche Verwaltung)
- Koordinierter Auftritt/Öffentlichkeitsarbeit
- Verkauf aller Angebote bzw. Koordination des Verkaufs

In der Verwaltung der Kantone BS und BL soll überdies gezielt auf eine umweltfreundliche Gestaltung des Mobilitätsverhaltens der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hingearbeitet werden, z.B.:

- Car-Sharing in Kombination mit Dienstfahrten
- unpersönliches Generalabonnement für Dienstfahrten
- Anpassung der Spesenreglemente
- verbesserte Abstimmung von Fahrplänen und Arbeitszeiten

Zuständigkeiten:

Diese 'Mobilitätszentrale beider Basel' kann bei einem der Verkehrsunternehmen angesiedelt sein oder aber auch als unabhängige Institution funktionieren. Sie ist die zentrale Anlaufstelle für Nachfrager in Sachen kombinierte Mobilität. Bereits heute auf diesem Gebiet engagierte (private) Organisationen oder Vereine wären ebenfalls geeignet, eine derartige Aufgabe zu übernehmen.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Es hat sich gezeigt, dass insbesondere aus Akzeptanzgründen bei solchen flankierenden Massnahmen ein möglichst grosser Kreis von verwaltungsinternen und -externen Organisationen als Co-Organisatoren oder mindestens als 'Promoter' gewonnen werden sollten. So beteiligten beispielsweise folgende Organisationen am Aktionsprogramm Eco-Drive des Lufthygieneamts beider Basel: Fahrlehrerverband Regio Basel, Verkehrs-Sicherheits-Zentrum Veltheim, TCS, VCS, ACS, ASTAG, Garage Grosspeter AG, Amt für Umweltschutz und Energie BL, Amt für Umwelt und Energie BS, Kantonspolizeien BL und BS, Motorfahrzeugprüfstation beider Basel, Gewerbeverbände BL und BS, Handelskammer beider Basel.

Es besteht ein Querbezug zu praktisch allen weiteren Massnahmen, die den regionalen Personenverkehr betreffen. Dies weil die Haupt- oder Neben-Zielsetzung dieser übrigen Massnahmen eben gerade auch darin besteht, entweder die Anzahl der mit dem MIV zurückgelegten Fahrzeugkilometer zu vermindern bzw. auf den ÖV oder den nicht-motorisierten Verkehr umzulagern (Massnahmen 1-1, 1-2, 1-3).

Rechtsgrundlagen:

Es ist keine Rechtsgrundlage erforderlich, sofern keine obligatorischen Regelungen vorgesehen werden. Die Realisierung der flankierenden Massnahmen hängt somit primär vom politischen Willen zur Initialisierung des integrierten Mobilitätsmarketings, der Freigabe der gegebenenfalls benötigten finanziellen Mittel durch Regierung und Parlament sowie von der Bereitschaft der angesprochenen Partner zur Beteiligung ab.

Geschätzte Auswirkungen:

Das Reduktionspotential lässt sich aus dem kurz- und längerfristigen Umsteigeeffekt ableiten. Untersuchungen aus Österreich zeigen, dass mit individualisiertem Marketing (Privathaushalte) sehr viele Neukunden für den ÖV gewinnen werden können. Das Potenzial an zusätzlichen Car-Sharing-Nutzern wird gesamtschweizerisch auf rund 600'000 geschätzt (bei zur Zeit ca. 50'000¹⁵). Zweifellos erschliesst die integrierte Vermarktung von Angeboten der kombinierten Mobilität neue Nutzergruppen. Umgekehrt darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass der Modal Split in der Region bzw. vor allem in der Stadt Basel bereits heute vergleichsweise hoch ist. Gemäss diesen Überlegungen wird der langfristige Umsteigeeffekt bis 2010 auf ca. 2% des MIV geschätzt:

Dieses geschätzte Umsteigepotenzial wird zusätzlich zu den bereits in den anderen Massnahmen ausgewiesenen realisiert. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

¹⁵ Stand November 2002 (Mobility Journal 3/2002)

NOx	ca. 10	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	ca. 3	t/Jahr
CO2	ca. 9'500	t/Jahr
NM VOC	ca. 6	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Zeithorizont:

Die Inbetriebnahme der Mobilitätszentrale könnte in zwei bis drei Jahren erfolgen. Das Mobilitätsmarketing ist eine Daueraufgabe. Die einzelnen Angebote sind aufgrund der laufenden Erfahrungen periodisch zu überprüfen und zu optimieren. Die volle Wirkung wird erst mittelfristig zum Tragen kommen.

Kosten:

Grundsätzlich erfolgt das integrierte Mobilitätsmarketing gewinnorientiert. Abgeltungen für von den ÖV-Unternehmungen übernommene Aufgaben wie Marktbearbeitung oder Verkauf erfolgen nach den bisherigen Ansätzen. Für den Aufbau bzw. die Initiierung sind zusätzliche Mittel nötig. Sie dürften in der Höhe von einigen hunderttausend Franken liegen.

Für Benutzer und Betriebe sind die flankierenden Massnahmen mehr oder weniger kostenneutral oder sogar mit Kosteneinsparungen verbunden. So hat es sich gezeigt, dass die Gratisabgabe von Halbtaxabos für Mitarbeiter und gleichzeitiger Anpassung von Spesenreglementen (bei Reisen wird nur der halbe Bahn-Fahrpreis vergütet) zu einer Kostensenkung führen kann. Es ist auch davon auszugehen, dass bei einer Vollkostenrechnung die Aufwendungen für die Teilnahme am 'Jobticket' für viele Firmen deutlich geringer sein dürften, als die Kosten für die Bereitstellung von Firmenparkplätzen.

Durchführung der Massnahme :

Bezeichnung einer federführenden Stelle bei einer der zuständigen Verwaltungsabteilungen zur Initiierung des integrierten Mobilitätsmarketings. Neben der Konzepterarbeitung gehört dazu vor allem die Einbindung der wesentlichen Partner. Dies sind unter anderem die Transportunternehmen des öffentlichen Verkehrs, eine Car-Sharing-Organisation, Organisationen des Fuss- und Veloverkehrs, Tourismusorganisationen sowie Wirtschaftsverbände. Ziel der Initialphase ist eine selbständig funktionierende Mobilitätszentrale mit definierten Aufgabenbereichen, welche von den Partnern getragen wird. Diese können bestimmte Aufgaben (z.B. Verkauf von Fahrpässen, Entwicklung neuer Angebote etc.) an diese Mobilitätszentrale delegieren.

Bewertung

Notwendige Massnahme zur Ausschöpfung des beträchtlichen Umsteigepotenzials auf die kombinierte Mobilität. Allerdings sind zur Ausschöpfung dieses Potentials innovative Lösungen und erhebliche, zielgruppengerechte 'Marketing'-Anstrengungen erforderlich. Wichtige Ergänzung zu den Hardware-Massnahmen im Fussgänger-, Velo- und öffentlichen Verkehrsbereich.

1-10 Transport von Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn

Ausgangslage:

Die Verlagerung von Transporten von der Strasse auf die Schiene kann durch Verbesserungen der Infrastruktur sowie durch organisatorische, ordnungspolitische und finanzielle Massnahmen gefördert werden. Bei Grossbaustellen und beim Transport von Massengütern ist es deshalb oft sinnvoll und auch mit vertretbaren Kosten möglich, einen Teil des Strassengüterverkehrs auf die Schiene zu verlagern. Dazu müssen allerdings geeignete Anschlussgeleise und/oder Umladestellen zur Verfügung stehen oder gegebenenfalls noch erstellt werden. Beim Transport von Aushubmaterial auf der Schiene stellt sich zudem das Problem, an den Zielorten geeignete Deponien mit Gleisanschlüssen zu finden.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 ist dazu folgende Massnahme aufgeführt:

V 6.2 Förderungskonzept zur Umlagerung des Strassengüterverkehrs auf die Schiene

Wie im Grundlagenbericht 'Massnahmen im Bereich Güterverkehr' zum Luftreinhalteplan 1990 (METRON 1990) dargestellt worden ist, fällt ein Grossteil der generellen Förderungsmassnahmen in die Kompetenz des Bundes bzw. der SBB. Dementsprechend ist in der Folge kein spezifisches, lokales/regionales Förderungskonzept ausgearbeitet worden. Die Kantone BS und BL setzen sich aber u.a. weiterhin dafür ein, dass Mineralöltransporte wieder vermehrt auf die Schiene verlagert werden.

Beschreibung:

Für den Transport von Baumaterial, Aushub, Abfällen, und anderen Massengütern wie etwa Mineralöl¹⁶ soll soweit technisch machbar und wirtschaftlich tragbar die Erstellung von Bahnanschlussgeleisen bzw. Benutzung der Bahn verlangt werden.

Für die Umsetzung der Massnahme bestehen im wesentlichen folgende Möglichkeiten:

- Anordnung durch die öffentliche Hand als Bauherrschaft (Grossbaustellen)
- Auflagen in Baubewilligungsverfahren (im Rahmen von UVP)
- Vereinbarung mit Transporteuren von Massengütern.

Zuständigkeiten:

Zuständig sind im wesentlichen die kantonalen und kommunalen Stellen, die als Bauherren für grössere Hoch- und Tiefbauvorhaben auftreten bzw. im Rahmen von UVP- und Baubewilligungsverfahren zur Anordnung von Massnahmen während der Bauphase berechtigt sind.

Vereinbarungen mit privaten Transporteuren von Massengütern könnten beispielsweise anlässlich der regelmässigen Treffen zwischen der interdepartementalen Umweltschutzkommission (USK) und der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Basler Wirtschaft (AFW) oder im Rahmen ähnlicher Treffen Verwaltung/Wirtschaft thematisiert werden.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Um für den Transport von Aushub und Baumaterialien eine dem jeweiligen Bauobjekt angepasste, optimale Lösung zu finden, ist die Massnahme bei Grossbaustellen in enger Zusammenarbeit mit der für das Projekt verantwortlichen Bauherrschaft (öffentliche Hand oder privat) zu realisieren. Je nach Grösse und Lage des Bauobjekts oder der Baustelle besteht ein Querbezug zur Massnahme 3-2 (Emissionsbeschränkung auf Baustellen).

Es besteht ein Querbezug zur Massnahme 1-7 (Förderung emissionsarmer Nutzfahrzeugflotten) im Sinne, dass in jenen Fällen, wo der Bahntransport zu unverhältnismässigem Aufwand führen würde,

¹⁶ Die konsequente Verlagerung von Mineralöltransporten auf die Bahn würde gleichzeitig das Risiko von Gefahrguttransporten auf der Strasse reduzieren.

zumindest der Einsatz von Nutzfahrzeugen, welche mit Partikelfiltern ausgerüstet sind, gefordert werden kann.

Im Bereich des Transports von Massengütern besteht auch ein Querbezug zur Massnahme 1-11 (Optimierung der Transportketten im Güterverkehr), welche unter anderem das Ziel verfolgt, die Rahmenbedingungen für den Gütertransport mit der Bahn zu verbessern

Rechtsgrundlagen:

Auflagen im Baubewilligungsverfahren zur Begrenzung der vom Baustellen- und Transportverkehr verursachten Emissionen stützen sich auf Art. 18 (vorsorgliche Emissionsbegrenzung) und Art. 33 LRV (bauliche, betriebliche, verkehrslenkende oder –beschränkende Massnahmen gegen übermässige Emissionen). Massnahmen im Zusammenhang mit dem Verkehr von und zu Baustellen können unter Umständen auch durch Art. 3, Abs. 4 SVG begründet werden. Im weiteren hat das BUWAL die Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" veröffentlicht. Diese Richtlinie ist eine Ergänzung zur Baurichtlinie Luft gemäss Ziffer 88 der Luftreinhalte-Verordnung, welche im Jahre 2002 ebenfalls in Kraft getreten ist.

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass als Folge dieser Massnahme bis 2010 rund 4 Mio. Fz-km/Jahr Transportfahrten von der Strasse auf die Schiene verlagert werden (entspricht etwa 2% der totalen Fahrleistung des Strassengüterverkehrs in BS/BL). Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 25	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	ca. 1	t/Jahr
CO2	ca. 3'300	t/Jahr
NM/VOC	ca. 2	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Zeithorizont:

Die Umsetzung steht im Zusammenhang mit der Realisierung neuer grösserer Bauvorhaben, die entsprechenden Auswirkungen werden dementsprechend erst in einigen Jahren zum tragen kommen.

Auch bei der möglichen Verlagerung von Massengütertransporten auf die Bahn ist kaum mit kurzfristigen Erfolgen zu rechnen, da ein solcher Wechsel in der Regel mit erheblichen Investitionen und grösseren organisatorischen Veränderungen verbunden ist.

Kosten:

Die teilweise beträchtlichen Mehrkosten bzw. zum Teil ungünstige Kosten/Nutzen-Verhältnisse sind kritische Grössen bei der Umsetzung dieser Massnahme. Um eine einheitliche Beurteilungsbasis zu erhalten sollte eine Checkliste mit Angabe einer Richtgrösse für die durch den Bahntransport entstehenden Mehrkosten (z. B. relative Zusatzkosten pro t-km Transport) festgelegt werden, welche in Abhängigkeit der örtlichen Belastungssituation als 'finanziell tragbar' erachtet wird. Aus Kosten-Nutzen-Überlegungen erscheint die Beschränkung dieser Massnahme auf grössere Bauvorhaben sinnvoll.

Durchführung der Massnahme :

- Auftrag an die zuständigen kantonalen Stellen, bei Grossbaustellen im Rahmen von UVP- und Baubewilligungsverfahren im Rahmen einer gesamtheitlichen Betrachtung jeweils zu prüfen, ob für den Transport von Baumaterial, Aushub, Abfällen etc. die Erstellung bzw. Benutzung von Bahnanschlussgeleisen technisch machbar und wirtschaftlich tragbar ist, und dementsprechend verlangt werden soll.
- Erarbeiten einer Checkliste zur Beurteilung der wirtschaftlichen Tragbarkeit als Grundlage für die kantonalen und kommunalen Bewilligungsbehörden.
- Vorbereiten und Organisieren von Vereinbarungsgesprächen mit Transporteuren von Massengütern.

Bewertung:

Aus der Analyse der Warenströme in der Region Basel (METRON 1990) ist ersichtlich, dass der grösste Anteil der Lastwagentonnage durch den Transport von Aushub, Kies und weiterer Baumaterialien verursacht wird. Damit ist es vom Reduktionspotential her zweckmässig, die Anstrengungen zur Verlagerung von Strassentransporten auf die Bahn in erster Priorität auf diese Transportgüter auszurichten. Eine wesentliche Verlagerung von der Strasse auf die Schiene ist allerdings nur dann zu erwarten, wenn das Schienentransportangebot in finanzieller und betrieblicher Hinsicht konkurrenzfähig ist.

1-11 Optimierung der Transportketten im Güterverkehr

Ausgangslage:

Basel bildet die wichtigste Umschlagstelle für den grenzüberschreitenden Verkehr der Schweiz. In den letzten Jahren hat sich eine Zunahme der Strassentransporte zu Lasten der Schienen- und Wassertransporte ergeben, und auch beim Weitertransport ab den Rheinhäfen hat der prozentuale Anteil der Schienentransporte abgenommen. Massnahmen welche den überregionalen Güterverkehr betreffen, sind deshalb für den Raum Basel von besonderer Bedeutung.

Bei Untersuchungen über die Verkehrsmittelwahl bei Gütertransporten wird seitens der Nachfrager von Transportleistungen auch für grössere Distanzen häufig der Strassentransport favorisiert, da dieser in vielen Fällen kostengünstiger, zuverlässiger, schneller, flexibler, unkomplizierter und nachfragegerechter operiere als der Schienenverkehr. Als einer der wesentlichsten Schwachpunkte werden insbesondere die nicht optimalen Güter-Umschlagsbeziehungen Schiene/Strasse aufgeführt. Um den betrieblich/organisatorischen Kritikpunkten zu begegnen und damit den Güterverkehr auf der Schiene (und auch die Güterschifffahrt) gezielt zu fördern, werden Konzepte gesucht, welche die verschiedenen Verkehrsträger optimal verknüpfen und sich idealerweise über die gesamte Transportkette erstrecken.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 ist dazu folgende Massnahme aufgeführt:

V 6.1 Schaffung einer Arbeitsgruppe Güterverkehr

Eine Arbeitsgruppe Güterverkehr BS/BL wurde gebildet. Erste Abklärungen ergaben, dass der Spielraum für ein regionales Güterverkehrskonzept (nur BS und BL) sehr klein ist. Hingegen besteht Bedarf zur Koordination mit dem Bund, Nachbarkantonen und dem angrenzenden Ausland. Vor diesem Hintergrund ist das Wirtschafts- und Sozialdepartement, Ressort Verkehr (BS) ebenso wie die Abteilung für öffentlichen Verkehr (AÖV) der Bau- und Umweltschutzdirektion (BL) in den entsprechenden nationalen und internationalen Arbeitsgruppen zur Behandlung von Güterverkehrsfragen vertreten.

Beschreibung:

Aktive Mitarbeit in den Gremien, die sich mit der Optimierung von Transportketten befassen und dabei auch ökologische Kriterien beachten. Beispiel eines solchen Gremiums ist die von der ÖBU¹⁷ initiierte, breit abgestützte Arbeitsgruppe Kombiverkehr Schweiz KLV-CH als ursprünglich vorgesehene Trägerschaft des Projekts 'Pegasus'.¹⁸

Unterstützen der Bestrebungen zur Schaffung von marktgerechten Angeboten im Kombiverkehr und zur Verbesserung des Transportmanagements ganzer Logistikketten.

Prüfen weiterer Möglichkeiten, um Transporte zu substituieren (z.B. Vision Pipeline bei Erdölprodukten für Grossabnehmer).

Fördern der gewerbsmässigen Güterschifffahrt auf dem Rhein und Festigen der Konkurrenzfähigkeit der Rheinhäfen. Dazu gehört:

- Umsetzung der verkehrswirtschaftlichen Nutzungsstrategie und langfristige Stärkung des Standortes der Rheinhäfen.
- Bereitstellen/Erweitern der notwendigen Infrastruktur (Container-Terminals, Dienstleistungszentrum für den kombinierten Verkehr Wasser/Schiene/Strasse) zusammen mit der Hafenwirtschaft.
- Intensivierung der Zusammenarbeit der Häfen (Rheinhafen Basel, Rheinhafen Birsfelden und Rheinhafengesellschaft Weil am Rhein) am Oberrhein.

¹⁷ Schweizerische Vereinigung für ökologisch bewusste Unternehmensführung

¹⁸ Die ursprünglich vorgesehene Gründung einer eigenständigen Betreibergesellschaft bestehend aus Transport- und Speditionsunternehmen, Bahnen, sowie grossen Transportnachfragern ist nicht vorgenommen worden. Das Projekt wird inzwischen von der SBB im Rahmen ihrer KLV-Aktivitäten weiter verfolgt. Von Seiten der Kantone wird die Entwicklung der SBB-Aktivitäten weiter verfolgt.

- Optimierung der gesetzlichen Grundlagen im schiffahrtsbehördlichen und hafen-unternehmerischen Bereich.

Zuständigkeiten:

Die Federführung für die Mitarbeit in Gremien, welche sich mit der Optimierung von Transportketten und Fragen des Kombiverkehrs befassen, liegt zweckmässigerweise beim Wirtschafts- und Sozialdepartement, Ressort Verkehr (BS) beziehungsweise bei der Bau- und Umweltschutzdirektion, Abteilung öffentlicher Verkehr (BL).

Zuständig für das Festigen der Konkurrenzfähigkeit des Basler Rheinhafens ist die Rheinschiffahrtsdirektion Basel (RSD). Im Hinblick auf die ergebnisorientierte Führung des Hafenbetriebs obliegt der RSD insbesondere auch die planerisch kommerzielle Hafeninfrastrukturplanung, d.h. Erarbeiten von Grundlagen für die kurz-, mittel und langfristige Entwicklung unter Berücksichtigung volks- und betriebswirtschaftlicher Überlegungen (Projektierungen, Investitionen und Unterhalt).

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Die Massnahme als solches bezweckt eine intensive Zusammenarbeit aller am Gütertransport interessierten Akteure. Darunter fallen Branchen/Firmen mit erheblichen überregionalen Transportbedürfnissen, Transportunternehmen auf Wasser, Schiene und Strasse, Speditions- und Logistikanbieter, Wirtschafts-, Verkehrs-, und Umweltverbände sowie Bund, Kantone und Gemeinden. Wichtig, insbesondere für Basel, ist auch die Zusammenarbeit mit dem benachbarten Ausland in allen genannten Aspekten.

Rechtsgrundlagen:

Für die Mitarbeit in Gremien, welche sich mit der Optimierung von Transportketten befassen sind keine Rechtsgrundlagen erforderlich. Bei der Umsetzung konkreter Massnahmen, die sich daraus allenfalls ergeben können, sind dann die entsprechenden rechtlichen Grundlagen im Einzelfall noch abzuklären.

Eine allgemeine Rechtsgrundlage im Bereich der Förderung des Schienenverkehrs wird durch das Bundesgesetz zur Verlagerung des alpenquerenden Güterschwerverkehrs auf die Schienen (Verkehrsverlagerungsgesetz) vom 8. Oktober 1999 gegeben.

Für den Bereich der Rheinschiffahrt sind folgende Rechtsgrundlagen zu beachten: Vereinbarung zwischen dem Kanton BL und dem Kanton BS über die Zusammenarbeit in Rheinschiffahrts- und Hafenangelegenheiten, die Interkantonale Vereinbarung zwischen den Kantonen BS, BL und AG über den gemeinsamen Vollzug der vom Bund erlassenen schiffahrtsrechtlichen Vorschriften für die Rheinstrecke zwischen Basel und Rheinfelden sowie auf die Bundesgesetzgebung über die Binnenschiffahrt, den Gewässerschutz, das Eisenbahnwesen und den Zoll.

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass als Folge dieser Massnahme bis 2010 rund 10 Mio. Fz-km/Jahr Last- und Lieferwagenfahrten im Ziel-, Quell- und Transitverkehr eingespart werden können (entspricht knapp 5% der totalen Fahrleistung dieser Verkehrsart). Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 60	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	ca. 4	t/Jahr
CO2	ca. 8'300	t/Jahr
NMVOG	ca. 5	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Zeithorizont:

Ein rascher Durchbruch von marktgerechten Angeboten im Kombiverkehr und in der Verbesserung des Transportmanagements von Logistikketten (betrieblich/organisatorischer Bereich und Infrastruktur) ist mit den heutigen Rahmenbedingungen kaum zu erwarten. Damit ist auch nicht damit zu rechnen, dass es schon in den nächsten Jahren zu einer signifikanten (Rück-)Verlagerung von Strassentransporten auf die Schiene kommt.

Die beträchtlichen finanziellen Mittel zur Erhöhung der Konkurrenzfähigkeit des Schienenverkehrs, welche bei Inkrafttreten des Verkehrsverlagerungsgesetzes in Zukunft zur Verfügung stehen werden, sind primär auf den alpenquerenden Güterverkehr fokussiert. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die praktische Umsetzung des Verkehrsverlagerungsgesetzes, insbesondere die darin verankerte leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, auch generell einen starken neuen Anreiz zugunsten des Güterverkehrs auf der Schiene auslöst.

Kosten:

Die Kosten hängen weitgehend davon ab, welche konkrete Massnahmen sich aus der Plattform 'Güterverkehr Schweiz' ergeben. Während betrieblich/organisatorische Optimierungen idealerweise mehr oder weniger kostenneutral implementiert werden sollten, ist eine signifikante Verbesserung der Infrastruktur in der Regel mit einem hohen Investitionsbedarf verbunden.

Bezüglich der Rheinhäfen werden in der Übersicht der ÖV-Vorhaben 1999-2008 im 'Bericht des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt betreffend Weiterführung des regierungsrätlichen Ausbauprogramms für den regionalen öffentlichen Verkehr' die Kosten für 'Verbesserung Erschliessung Hafengelände per Bahn und Strasse und diverse Infrastruktur-Anpassungen Hafengelände' auf 19,3 Mio. Franken beziffert.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an die zuständigen Stellen im Baudepartement (BS) bzw. bei der Bau- und Umweltschutzdirektion, Abteilung öffentlicher Verkehr (BL) die ökologischen (bzw. lufthygienischen) Interessen der Kantone BS und BL bei der Mitarbeit in den verschiedenen Gremien zu vertreten und gegebenenfalls konkrete Förderungsmassnahmen zur Unterstützung von erfolgsversprechenden Aktivitäten zu beantragen.

Im übrigen ist der Güterverkehr ein Bereich, in dem die öffentliche Hand nur beschränkte Handlungsmöglichkeiten hat und die Hauptverantwortung für die Gestaltung entsprechender Strukturen bei der Wirtschaft liegt. Massnahmen der öffentlichen Hand können dazu dienen, Initiativen der Unternehmen anzuregen oder zu unterstützen und geeignete Rahmenbedingungen zu setzen. Welche unternehmerische Strategien bzw. Angebote sich daraus ergeben, ist letztlich Sache der involvierten Branchen.

Die Zuständigkeiten, Abläufe und Rahmenbedingungen bei der Umsetzung von Teilprojekten im Bereich der Rheinhäfen sind eingespielt und sollen demzufolge in der bisherigen Form weitergeführt werden.

Bewertung:

Die Massnahme weist längerfristig ein beträchtliches Reduktionspotenzial auf, wobei allerdings angesichts der Zuständigkeiten und der Marktkräfte der Spielraum und die Einflussmöglichkeiten der Kantone BS und BL beschränkt sind. Wichtig ist, dass die Entwicklung aktiv mitverfolgt und die Interessen der Kantone soweit als möglich gewahrt bleiben.

Wo die Einflussmöglichkeiten von BS und BL gross sind, insbesondere im Bereich der Rheinhäfen, vermag die Massnahme (bei entsprechend hohen Investitionen) örtlich einen spürbaren Anreiz für die Verlagerung des Strassengüterverkehrs auf die Schiene zu bewirken.

1-12 Flankierende Massnahmen bei Strassenbauprojekten

Ausgangslage:

Zur Ergänzung des Hochleistungs- und Hauptstrassennetzes sind verschiedene Umfahrungs- bzw. Entlastungsstrassen geplant, in Projektierung oder im Bau. Dazu gehören die Nordtangente, die Umfahrungen Sissach, Pratteln - Liestal, Allschwil und Laufen sowie die Südumfahrung des Gundeldingerquartiers in Basel. Neben einem beschleunigten Verkehrsfluss auf höherem Kapazitätsniveau sollen mit diesen Vorhaben bestehende Strassenabschnitte im Siedlungsgebiet entlastet werden. Bei einzelnen dieser Projekte (Nordtangente Basel, Umfahrung Sissach, H2 Pratteln - Liestal) sind bereits flankierende Massnahmen geplant oder ausgearbeitet worden.

Beschreibung:

Zur teilweisen Kompensation der durch Neu- oder Ausbauten übergeordneter Strassen verursachten Zusatzemissionen sind auf den entlasteten, bestehenden Achsen Massnahmen zur Optimierung und nachhaltigen Sicherung der Entlastungswirkungen zu treffen. Dazu gehören Massnahmen für den Fuss- und Veloverkehr, die Umgestaltung des Strassenraums, verkehrsberuhigende Massnahmen oder Massnahmen zur Förderung des öffentlichen Verkehrs. Neben der Beschränkung der Zunahme der Luftschadstoffemissionen geht es auch um die Erhöhung der Verkehrssicherheit, um die Reduktion der Lärmemissionen und um eine verbesserte Wirklichkeit der entlasteten Strassenräume.

Die flankierenden Massnahmen sind als integrierende Bestandteile des Umfahrungs- bzw. Entlastungsstrassenprojektes zu konzipieren, rechtlich und finanziell entsprechend abzusichern und im Rahmen des Ausführungsprojektes zu realisieren. Die Massnahme gilt für alle in der Richtplanung enthaltenen National- und Kantonsstrassen.

Zuständigkeiten:

Die beiden kantonalen Ämter (BL: Tiefbauamt, BS: Hochbau- und Planungsamt) sind federführend. Die Erarbeitung der flankierenden Massnahmen im konkreten Einzelfall erfolgt in Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeinden.

Querbezüge/Schnittstellen:

Zur Optimierung der flankierenden Massnahmen sind mit Vorteil die direkt Betroffenen wie Anwohner und Gewerbe sowie die Verkehrsverbände (Fussgängerorganisationen, IG Velo, VCS, TCS, ACS) und die ÖV-Betriebe einzubeziehen.

Querbezüge bestehen zu den Massnahmen 1-3 (Strassenraumgestaltung und -organisation) und zu den laufenden Verbesserungs- und Ausbauprogrammen für den regionalen ÖV.

Rechtsgrundlagen:

Massnahmen bei Verkehrsanlagen zur Begrenzung der vom Verkehr verursachten Emissionen stützen sich auf Art. 18 (vorsorgliche Emissionsbegrenzung) und Art. 33 LRV (bauliche, betriebliche, verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen gegen übermässige Immissionen). Die Umsetzung richtet sich im wesentlichen nach den Bestimmungen des Strassenverkehrsgesetzes (SVG) und der Signalisationsverordnung (SSV).

Geschätzte Auswirkungen:

Annahme: Die im Rahmen der Umweltverträglichkeitsberichte ausgewiesenen Zusatzemissionen lassen sich um bis zu je 20 % reduzieren. Entlang der entlasteten Strassenabschnitte ergeben sich neben einer substanziellen Verbesserung der Immissionssituation (Luft und Lärm) weitere positive Effekte bezüglich Aufenthaltsqualität, Verkehrssicherheit etc.

Zeithorizont:

Die Realisierung der flankierenden Massnahmen erfolgt laufend im Zusammenhang mit der Realisierung des jeweiligen Strassenprojekts. In diesem Sinne bildet die Erarbeitung und Realisierung flankierender Massnahmen eine Daueraufgabe.

Die flankierenden Massnahmen sind jeweils so vorzubereiten, dass sie zum Zeitpunkt der Strasseneröffnung in realisierungsreifer und rechtsverbindlicher Form vorliegen.

Kosten:

Die Kosten von flankierenden Massnahmen sind von Projekt zu Projekt sehr unterschiedlich. Bei der Umfahrung H2 Liestal - Pratteln wird mit 20.5 Mio. Franken, bei der Umfahrung Sissach mit 9 Millionen Franken gerechnet.

Durchführung der Massnahme:

Systematische Erarbeitung von flankierenden Massnahmen bei allen Strassenneubau- und Strassenausbauprojekten innerhalb eines von den zuständigen kantonalen Ämtern vorgegebenen Rahmens, der Ziele, Zeitablauf, Einbezug Dritter, Finanzierung etc. definiert.

Bewertung:

Im Einzelfall bereits bewährte Massnahme, die den Nutzen und die Akzeptanz von Strassenbauten erhöht bzw. deren negative Auswirkungen minimiert. Die Massnahme hat verschiedene positive Nebenwirkungen, die insgesamt zu einer Aufwertung der innerörtlichen Strassenräume führen.

1-13 Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder

Ausgangslage:

Unter die Kategorie "Motorräder" fallen alle motorisierten 2-Räder mit Motoren bis 50 cm³ (Kleinkrafträder wie Scooter, Mofas) sowie grössere Fahrzeuge mit Motoren von 50 cm³ und mehr. Im Jahre 2000 verursachten die Motorräder insgesamt gut 20 % der NMVOC-Emissionen des Strassenverkehrs in der Region Basel. Die Fahrleistung von Motorrädern nimmt laufend weiter zu und liegt heute bereits bei 5%.

Die Abgasgrenzwerte für Motorräder sind zwar seit 1999 geregelt, aber im Vergleich zu den Personenwagen sind die Grenzwerte deutlich weniger streng. Die heute gültigen Vorschriften (EURO 2 für Motorräder seit 2003) erlauben bei den grösseren Motorrädern (>150ccm) 5 mal höhere HC-Emissionen als EURO 3 für Benzin-Personenwagen. Für die kleineren Motorräder ist es gar 6 mal so viel und für Kleinkrafträder (<50ccm) gar 7 mal.

Mit der EURO-3-Norm für die Motorräder (ab 2006) ändert sich gegenüber der ab dem gleichen Zeitpunkt gültigen EURO-4-Norm für Personenwagen nicht viel. Zu diesem Zeitpunkt werden für die grossen Motorräder 3 mal und für die kleinen gar 8 mal soviel HC erlaubt wie für einen Benzin-Personenwagen.

Die Dauerhaltbarkeit der heute bei den Motorrädern verwendeten Katalysatoren ist zur Zeit ungenügend. Der Grund für diese Situation ist, dass für Motorräder keine Langzeitvorschriften für die abgasrelevanten Bauteile existieren. Stichprobenmessungen haben gezeigt, dass die Katalysatoren oft bereits nach kurzer Zeit nicht mehr einwandfrei funktionieren. Bis anhin besteht in der Schweiz für Motorräder noch keine Pflicht zur Abgasprüfung. In der Praxis werden mangels systematischer Feldüberwachung und Abgaswartungspflicht defekte Systeme nicht erkannt und somit auch nicht in Stand gestellt. Bei allen anderen motorisierten Strassenfahrzeugen ist eine periodische Abgaswartung Pflicht und hat sich als Kontrollinstrument bewährt.

Beschreibung:

Die Abgasvorschriften für Motorräder müssen verschärft werden. Sie sollten sich an den EURO-Grenzwerten für Personenwagen orientieren. In den zukünftigen Abgasvorschriften sollten zudem auch Partikelgrenzwerte eingeführt werden.

Für Motorräder soll, wie bei Personenwagen bereits heute alle zwei Jahre notwendig, eine obligatorische periodische Abgasprüfung eingeführt werden. Eine solche Kontrolle ist notwendig, soll der korrekte Betriebszustand des Fahrzeuges gewährleistet sein.

Es soll deshalb dem Bund beantragt werden, für Motorräder regelmässige Abgaskontrollen vorzusehen und sich international dafür einzusetzen, dass die Abgasgrenzwerte entsprechend dem Stand der Technik weiter verschärft werden.

Zuständigkeiten:

Die Zuständigkeit für die Festlegung der Emissionsgrenzwerte und die Pflicht zur Abgaswartung für Motorräder liegt beim Bund, im Sachbereich des UVEK. Seitens der Kantone können Anträge bezüglich Umsetzung, Geltungsbereich, Ausnahmeregelungen usw. gestellt werden.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Diese Massnahme würde entsprechende Anstrengungen des BUWAL unterstützen und die Einführung von Abgaskontrollen und Verschärfung der Abgasnormen bei Motorräder beschleunigen.

Rechtsgrundlagen:

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

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass die Emissionen der Motorräder bis 2010 um durchschnittlich 20 % reduziert werden können. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsminderung:

NOx	ca. 3	t/Jahr
SO2	---	t/Jahr
PM10	---	t/Jahr
CO2	---	t/Jahr
NM VOC	ca. 25	t/Jahr
CH4	---	t/Jahr
N2O	---	t/Jahr

Zeithorizont:

Die Auswirkungen werden sich zum grössten Teil erst nach 2008 bemerkbar machen, wenn Motorräder in Verkehr gesetzt werden, welche die vorgesehenen Abgasbegrenzungen einhalten und die Abgasprüfung eingeführt ist

Kosten:

Die Einführung der Emissionsgrenzwerte sollte zu keiner wesentlichen Verteuerung der Motorräder führen. Durch eine Einführung der Abgaswartungspflicht werden für die Kontrolle und Wartung leicht höhere Betriebskosten anfallen.

Durchführung der Massnahme:

Auftrag an das LHA zur Vorbereitung des Antrags an den Bundesrat.

Bewertung:

Massnahme mit beträchtlichem Reduktionspotential bezüglich NMVOC-Emissionen, das erst längerfristig ausgeschöpft werden kann.

2-1 Energiesparendes und ökologisches Bauen

Ausgangslage:

Der Bundesrat hatte sich im Rahmen des Aktionsprogramms Energie 2000 das Ziel gesetzt, den Verbrauch fossiler Energieträger zu reduzieren, die sparsame und rationelle Energienutzung zu fördern und Anreize zu setzen, auf erneuerbare und umweltfreundlichere Energieformen umzusteigen. Die Kantone haben sich bereit erklärt, diese Zielsetzungen mitzutragen.

Mit dem Nachfolgeprogramm EnergieSchweiz sollen die gleichen Stossrichtungen (Energieeffizienz und erneuerbare Energien) weiterverfolgt werden, basierend auf dem gleichen Ansatz (Partnerschaft, freiwillige und marktwirtschaftliche Massnahmen). Die erfolgreichen Aktionen von Energie 2000 sollen wesentlich verstärkt werden durch den Einbezug privater Organisationen gemäss Energiegesetz (Leistungsaufträge an Agenturen) und durch Vereinbarungen mit Grossverbrauchern gemäss CO₂-Gesetz.

Eine Strategieguppe mit Vertretern von Bund, Kantonen und der Wirtschaft hat ein Programm in den drei Hauptenergieverbrauchsbereichen Gebäude, Wirtschaft und Mobilität definiert. Eines der quantitativen Ziele ist die Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2010 um mindestens 10% (bezogen auf 1990) entsprechend dem gesteckten CO₂-Reduktionsziel. Dazu wird eine Reduktion der fossilen Brennstoffe um 15% angepeilt. Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs im Gebäudebereich weisen in der Regel eine hohe Synergie mit den Aspekten der Luftreinhaltung auf.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 ist dazu folgende Massnahme aufgeführt:

E.2.2 Erweiterung der Instrumente für energiepolitische Massnahmen im Gebäudebereich

Als Folge sind gestützt auf die kantonalen Energiegesetze unter anderem als zentrale Elemente die Verordnung zum Energiegesetz vom 11. Mai 1999 (BS) bzw. die letztmals am 1. Februar 2000 geänderte Verordnung über die rationelle Energienutzung vom 26 April 1994 (BL) in Kraft gesetzt worden. Beide Verordnungen verlangen einen um mindestens 20% tieferen Grenzwert für die Dämmung der Gebäudehülle als die Musterverordnung des Bundes von 1993.

Weitere energiepolitische Aktivitäten zur Unterstützung des energiesparenden Bauens sind die kantonalen Förderprogramme für Niedrigenergiehäuser (Energieverbrauch weniger als 50% der gesetzlichen Vorschriften) sowie die speziellen Programme zur Wahrnehmung der Vorbildfunktion bei Sanierungen, Umbauten und bei der Planung von kantonalen und kommunalen Bauten.

Die grosse Herausforderung der Zukunft besteht in der Aufgabe der „geordneten“ Sanierung der bestehenden Bauten mit Baujahr 1980 und älter.

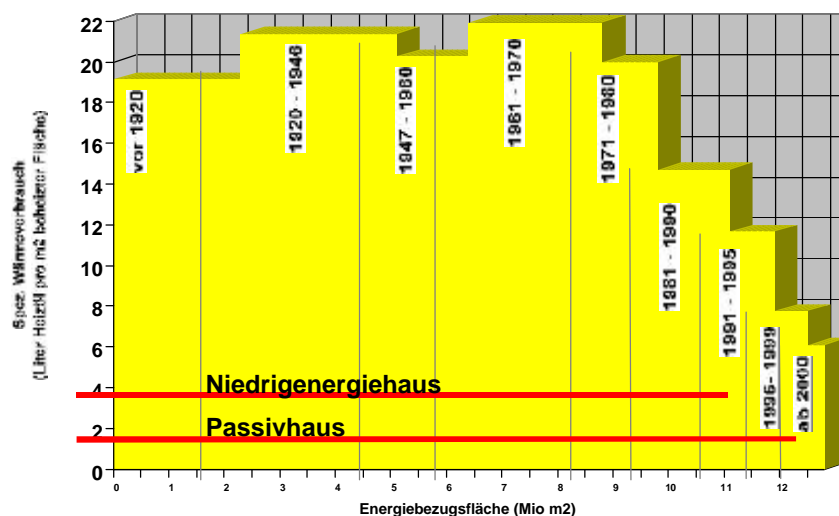


Abbildung: Spezifischer Wärmeverbrauch von Wohnbauten im Kanton Basel-Landschaft in Liter Heizöl pro m² beheizter Fläche und Jahr, abhängig von der Bauperiode.

Diese bestehende Bausubstanz bietet bei einer gezielten Sanierungsstrategie das weitaus grösste Potenzial für die Reduktion des CO₂-Ausstosses im Gebäudebereich und ist zudem regional stark konjunkturfördernd. Aus Untersuchungen ist bekannt, dass eine weitergehende Gebäudesanierung (weitergehend über einen reinen Fassadenanstrich hinaus) erfahrungsgemäss nach 30 bis eher 50 Jahren erfolgt. Daher ist es wichtig, dass Bauten mit hohem Energieverbrauch bei einer Sanierung nachhaltig richtig saniert – also mit einem genügenden Wärmeschutz versehen werden.

Beschreibung:

Neubauten: Weiterführen und Intensivieren der Förderprogramme zur besseren Verbreitung von energiesparendem und ökologischem Bauen nach neuesten Standards und Zielwerten, welche die heutigen gesetzlichen Grundlagen deutlich unterschreiten. Konsequente Anwendung dieser Standards bei Gebäuden im kantonalen und kommunalen Einflussbereich. Die Massnahme hat zum Ziel, die bestehenden Möglichkeiten den Bauherren rechtzeitig aufzuzeigen um die bezüglich rationellem Energie- und Ressourceneinsatz bestehenden Verbesserungspotenziale besser zu nutzen. Anpassung der Vorschriften bei Neubauten in den Bereichen, wo mit wenig finanziellen Folgen für die Bauherrschaften eine Verbesserung also eine Reduktion des Energiebedarfs erreicht werden kann.

Bestehende Bauten: Entwicklung von Massnahmen, um den hohen Energieverbrauch der bestehenden Bausubstanz zu verringern. Dabei stehen primär Anreizmodelle aber auch wo notwendig Anpassungen bei den Vorschriften im Vordergrund.

Zuständigkeiten:

Für die Erarbeitung und Umsetzung einer den geänderten Rahmenbedingungen angepassten Massnahmenstrategie sind zuständig:

BL: Amt für Umweltschutz und Energie, Energiefachstelle

BS: Amt für Umwelt und Energie, Energiefachstelle

Die Überprüfung der Einhaltung der geltenden Vorschriften für den rationellen Energieeinsatz in Gebäuden (Energienachweis) und der Vollzug der kantonalen Förderprogramme obliegt ebenfalls den Energiefachstellen.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Planung und Umsetzung der Massnahme sind zweckmässigerweise mit den Gemeinden, Bauherren von grossen Gebäuden, Planern/Architekten, Fachhochschule Murtens (Institut für Energie) und der Baubranche abzustimmen um die vorhandenen Synergien und Fachkompetenzen auszuschöpfen.

Wesentliche Informationen für die Umsetzung im Einzelfall sind im Rahmen des Programms Energie 2000 erarbeitet worden. Es wird erwartet, dass auch das Nachfolgeprogramm direkt auf das einzelne Objekt umsetzbare Erkenntnisse liefern wird.

Der Baustoff Holz erfüllt sämtliche Anforderungen hinsichtlich ökologischem Bauen. Darüber hinaus leistet die dauerhafte Verbauung von Holz einen wesentlichen Beitrag an die Bindung von CO₂. Bei der konkreten Ausgestaltung dieser Massnahme ist auf diesen Querbezug zu achten. Als kostenneutrale kantonale Fördermassnahme für Bauen mit Holz wäre z.B. denkbar, die Ausnutzungsziffer für Bauten mit einem Holzanteil von mehr als 80% leicht zu erhöhen, um damit einen Anreiz für die Verwendung von Holz als Baustoff zu schaffen.

Rechtsgrundlagen:

Rechtsgrundlagen bilden im wesentlichen das CO₂-Gesetz und das Energiegesetz des Bundes, Das Umweltschutzgesetz BL, die Verordnung zum Energiegesetz vom 11. Mai 1999 (BS) bzw. die letztmals am 1. Februar 2000 geänderte Verordnung über die rationelle Energienutzung vom 26 April 1994 (BL).

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass mit dieser Massnahme bis 2010 eine zusätzliche Verringerung der Feuerungsemissionen der Quellengruppe Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen um rund 5% erreicht werden kann. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	ca. 17	t/Jahr
SO2	ca. 20	t/Jahr
PM10	-- ¹⁾	t/Jahr
CO2	ca. 43'000	t/Jahr
NM VOC	ca. 3	t/Jahr
CH4	ca. 6	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

¹⁾ Tendenziell eher Zunahme wegen vermehrter Nutzung von Holz als Energieträger

Zeithorizont:

Die Massnahme ist auf eine längerfristige und nachhaltige Senkung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich ausgerichtet und wird somit erst nach und nach, vor allem als Folge von Sanierungstätigkeiten bei der bestehenden Bausubstanz, Neu- und grösseren Umbauten zu spürbaren Emissionsreduktionen führen. Die Bereitschaft zum freiwilligen Energiesparen hängt naturgemäss auch stark vom Energiepreis ab.

Kosten:

Die gegenwärtig in verschiedenen Kantonen unterstützten Konzepte (z.B. Standard MINERGIE, E2000 Öko-Bau oder Rating e-top) gehen davon aus, dass die Kosten für die Bauherren nicht mehr als 10% über dem Niveau von vergleichbaren 'konventionellen' Bauten liegen dürfen, damit das Konzept akzeptiert wird. Bei bestehenden Bauten wird das Potential für wirtschaftliche Energiesparmassnahmen auf 40 bis 50% geschätzt.

Die Kosten für die Kantone hängen davon ab, in welchem Ausmass die von den Kantonen BS und BL bereitgestellten finanziellen Mittel für Anreizprogramme bei Sanierungen bestehender Bauten auf ein tiefes Energieverbrauchs-niveau und Neubauten mit sehr tiefem Energieverbrauch (Passivhäuser) bei den privaten Bauherren Wirkung zeigen. Gemäss dem Aktionsprogramm 'EnergieSchweiz' ist vorgesehen, jährlich 12 Mio. Franken als Globalbeiträge an die Kantone zu verteilen.

Durchführung der Massnahme :

Soweit dies noch nicht bereits erfolgt ist, sollten in einem ersten Schritt unter der Leitung der beiden Energiefachstellen folgende Grundlagen erarbeitet werden:

- Realistische Potenziale für Energiereduktionen in Alt- und Neubauten
- Qualitative und quantitative Reduktionsziele für die nächsten 5 bis 10 Jahre

- Grundsätzliche Massnahmenstrategie inkl. Festlegung des 'Labels' (SIA 380+, MINERGIE, Rating e-top, Energie 2010, oder andere)¹⁹
- Ausarbeitung von Anreizinstrumenten

In einem zweiten Schritt könnten dann die konkreten Förderungsinstrumente finanzieller und nicht-finanzieller Art genauer festgelegt werden. Dabei kann es sich um die Weiterführung oder Anpassung bereits bestehender, bewährter Instrumente handeln, oder um die Entwicklung neuer Ideen im Zusammenspiel mit den involvierten Partnern. Kommunale Initiativen wie 'Energistadt' oder 'Lokale Agenda 21' sind weitere Elemente, die in die Umsetzung einbezogen werden können.

Grundsätzlich hat es sich gezeigt, dass Kommunikation und Vermarktung zentrale Aspekte für eine erfolgreiche Förderung von energiesparender und ökologischer Bauten darstellen.

Bewertung

Die Verbesserung der Energienutzung im Gebäudebereich ist die wichtigste Massnahme in der Hoheit des Kantons an der Schnittstelle Luftreinhaltung, Klimaschutz und Energieverbrauch. Längerfristig kann davon ein erheblicher Beitrag zur Emissionsreduktion – vor allem für CO₂ – erwartet werden.

Die Wahrnehmung der Vorbildfunktion von Kanton und Gemeinden ist wegen des hohen Beachtungsgrades von öffentlichen Bauten zur Kommunikation und Vermarktung des energiesparenden Bauens und des dazugehörigen Labels besonders wichtig.

Ein grosses Potenzial zur Energieeinsparung besteht vor allem in der Sanierung der zahlreichen bestehenden Gebäude mit schlechter Energienutzung.

¹⁹ a) **Steckbrief MINERGIE:** (www.minergie.ch)

Die wichtigsten Voraussetzungen für den Erhalt der Qualitätsmarke MINERGIE im Gebäudebereich sind:

- Totaler Energieverbrauch liegt $\geq 25\%$ unter dem durchschnittlichen Standard
- Fossiler Energieverbrauch liegt $\geq 50\%$ unter dem durchschnittlichen Standard
- Hohe Anforderung an das Komfortangebot und die Belüftung sind zu erfüllen
- Der Preis liegt max. 10% über den Kosten gegenüber konventionellen Vergleichsbauten
- Energiekennzahlen der Betriebsenergie für Wohnbauten betragen für

Wärme Neubauten: 45 kWh/m²a (160 MJ/m²a); Baujahr vor 1990: 90 kWh/m²a

Haushalt-Elektrizität: zusätzlich 17kWh/m²a (60 MJ/m²a)

Label-Prüfungen werden im Auftrag der NWCH-Kantone durch NOVA-Energie in Aarau vorgenommen.

b) Steckbrief Rating e-top – Nachhaltiges Bauen:

Das Konzept „Rating e-top – Nachhaltiges Bauen“ bezieht neben der Haustechnik und dem Heizenergiebedarf auch Kriterien der Wirtschaftlichkeit, Materialien und Standortqualität in den Planungs- oder Sanierungsprozess ein.

Rating e-top – Nachhaltiges Bauen ist auf den Brundtlandbericht abgestützt und setzt die Agenda 21, die anlässlich des Umweltgipfels in Rio de Janeiro formuliert wurde, gezielt um. Aus den drei Eckpfeilern Gesellschaft, Umwelt, Wirtschaft sind die fünf Rating e-top Vektoren abgeleitet:

1. Standortqualität und Vermietbarkeit (Gesellschaft),
2. Ökonomie: Rendite, Erstellungspreis und Werterhaltung (Wirtschaft),
3. Heizenergiebedarf: Gebäudehülle und Lüftung (Umwelt),
4. Haustechnik und Wasseraufbereitung (Umwelt),
5. Materialien (Umwelt).

3-1 Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten

Ausgangslage:

Bis anhin gelten in der Schweiz für Baumaschinen, Landwirtschafts- und Spezialfahrzeuge ('Offroad'-Sektor²⁰) sowie für Arbeitsgeräte mit Verbrennungsmotoren noch keine Emissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 ist dazu folgende Massnahme aufgeführt:

V 6.10 Einführung von Abgasgrenzwerten für Baumaschinen sowie landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen

Der Bundesrat hat grundsätzlich die Harmonisierung mit den EU-Vorschriften bezüglich der Massnahmen zur Bekämpfung der Emissionen von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren beschlossen (BRB vom 30.6.93). Die EU hat im Dezember 1997 eine Richtlinie (97/68/EG) verabschiedet, welche die Emissionen für mobile Maschinen und Geräte mit einer Leistung über 18 kW ab Herstellungsjahr 1999 in zwei Stufen reduzieren sollen (18 bis 37 kW nur Stufe II).

Zusätzlich können durch den Einsatz von aromatenfreiem Gerätebenzin (Alkylatbenzin) vor allem die besonders gesundheitsgefährdenden Emissionen von aromatischen Kohlenwasserstoffen bei Benzinmotoren von Arbeitsgeräten erheblich (>90%) reduziert werden.

Beschreibung:

Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund, dass die in der Richtlinie (97/68/EG) festgelegten Emissionsgrenzwerte Stufe I möglichst rasch integral auch für die Schweiz umgesetzt werden. Im weiteren soll sich der Bund international dafür einsetzen, dass die je nach Leistungskategorie ab den Baujahren 2001 bis 2004 vorgesehene Stufe II zeitgerecht eingeführt wird, dass wenn möglich auch mobile Maschinen und Geräte unter 18 kW in die Emissionsbegrenzung einbezogen werden, und dass über die Stufe II hinaus weitere Verschärfungen entsprechend dem neuesten Stand der Technik eingeführt werden. Weiter ist auf eine Erweiterung des Geltungsbereichs für Emissionsvorschriften des 'Offroad'-Sektors auf Fahrzeuge, Maschinen und Geräte hinzuwirken, die bis anhin noch nicht von Abgasvorschriften erfasst bzw. nicht durch die konkret vorgesehenen neuen Richtlinien (z.B. für Baumaschinen, landwirtschaftliche bzw. forstwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen) abgedeckt sind. Grundsätzlich sollten Abgasvorschriften vermehrt nach Motorenart und -grösse festgelegt werden, und nicht nach dem Verwendungszweck.

In den kantonalen Zuständigkeitsbereich fallen folgende Massnahmen:

- Einsatz von Partikelfiltern²¹ in jenen Fällen, wo dies technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist (z.B. gewerbliche Schifffahrt, Rangierloks, dieselbetriebene Gabelstapler usw.).
- Verwendung von aromatenfreiem Gerätebenzin (Alkylatbenzin) für sämtliche Arbeitsgeräte mit 2- oder 4-Takt-Benzinmotoren zur Reduktion des Ausstosses von besonders gesundheitsgefährdenden Substanzen wie beispielsweise Benzol. Betankungsvorgänge mittels spezieller Behälter (Kleinbehälter) mit Überlaufschutz und integrierter Gaspindel-Vorrichtung.

Das Kosten/Wirkungsverhältnis beim Gerätebenzin muss noch verbessert werden, um dessen Einsatz vermehrt auch in den privaten Anwendungsbereich auszudehnen. Es wird deshalb dem Bund beantragt, die Anwendung von aromatenfreiem Gerätebenzin durch den Erlass des Treibstoffzolls zu fördern.

Zuständigkeiten:

Die Zuständigkeit für die verbindliche Festlegung der Emissionsgrenzwerte für mobile Maschinen und Geräte liegt beim Bund, im Sachbereich des UVEK. Seitens der Kantone können Anträge bezüglich Umsetzung, Geltungsbereich, Ausnahmeregelung usw. gestellt werden.

²⁰ Fahrzeuge und Maschinen, die nicht für den Strassenverkehr zugelassen sind

²¹ Der Einsatz von Partikelfiltern bei Baumaschinen wird durch die BUWAL-Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BauRLL) geregelt (siehe Massnahme 3-2).

Die Zuständigkeit für die Förderung und Propagierung des Einsatzes von aromatenfreiem Gerätebenzin liegt unter anderem bei den Kantonen und den Gemeinden, welche im Sinne ihrer Vorbildfunktion im eigenen Einflussbereich die Verwendung von aromatenfreiem Gerätebenzin verbindlich anordnen können.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Die Massnahme steht in Beziehung zur Massnahme 3-2 (Emissionsbeschränkungen bei Baustellen und Baustellentransporten), insbesondere zu der darin erwähnten Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BauRLL), die ebenfalls Anforderungen zur Emissionsminderung bei Baumaschinen enthält.

Partner für die Umsetzung der Massnahme sind alle öffentlichen Verwaltungen, Branchenverbände und private Betriebe/Organisationen, die derartige Maschinen und Geräte in grösserer Zahl einsetzen. Bezüglich dieselbetriebener Fahrzeuge und Geräte sind dies vor allem die Rheinschiffahrt, Bahnbetriebe (Rangierloks) und grössere Industriebetriebe mit eigenen 'Offroad'-Fahrzeugparks. Bei den Benzinmotoren fallen vor allem Arbeitsgeräte in der Forstwirtschaft (Motorsägen etc.) sowie im Gartenbau ins Gewicht.

Die Abteilung Betriebsstoffe der EMPA überprüft die in der Schweiz angebotenen Gerätebenzine und veröffentlicht eine entsprechende Liste²² mit Produktnamen, Importeuren und Verkaufsstellen in der Schweiz. SUVA und BUWAL veröffentlichen eine laufend aufdatierte "Filterliste"²³ mit den geprüften Partikelfilter-Systemen für Dieselmotoren.

Rechtsgrundlagen:

Zu den verschiedenen Teilmassnahmen bestehen folgende Rechtsgrundlagen:

- a) Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen
- b) Keine spezifische Rechtsgrundlage für diese Teilmassnahme vorhanden. Umsetzung im Rahmen von freiwilligen Vereinbarungen möglich
- c) BUWAL und SUVA empfehlen den Anwendern, Arbeitsgeräte mit Benzinmotoren, insbesondere die handgeführten, nach Möglichkeit mit Sonderkraftstoffen zu betreiben. Sie stützen sich dabei auf Art. 82.1 des Bundesgesetzes über die Unfallversicherung vom März 1981, welcher den Arbeitgeber verpflichtet, "zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind". Weiter in Betracht fällt Art. 328 OR, welcher dem Arbeitgeber vorschreibt, zum Schutz von Leben und Gesundheit seiner Arbeitnehmer alle nach dem Stand der Technik gegebenen Massnahmen zu treffen, sofern diese verhältnismässig erscheinen. Die LRV fordert in Anhang 2 Ziffer 89: *"Die Emissionen von Arbeitsgeräten wie Kettensägen und Rasenmäher sind insbesondere durch motortechnische Massnahmen, den Einsatz geeigneter Treibstoffe und Massnahmen zur Abgasbehandlung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Das Bundesamt erlässt Richtlinien"*. Diese Richtlinien sind zur Zeit noch nicht erlassen.

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass die Emissionen aller hier angesprochenen Fahrzeuge, Maschinen und Geräte aus dem 'Offroad'-Sektor bis 2010 entsprechend der Stufen I und II der Richtlinie 97/68/EG für Baumaschinen reduziert werden können. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

²² <http://www.empa.ch/deutsch/fachber/abt133/1331/geraeteb.htm>

²³ <http://www.admin.ch/buwal/projekte/luft/partikelfilter/d/index.htm>

NOx	ca. 180	t/Jahr
SO ₂	< 1	t/Jahr
PM ₁₀	ca. 20	t/Jahr
CO ₂	--	t/Jahr
NM _{VOC}	--	t/Jahr
CH ₄	--	t/Jahr
N ₂ O	--	t/Jahr

Zusätzlich werden durch den Einsatz von Gerätebenzin vor allem die besonders gesundheitsgefährdenden Emissionen von Benzol und Aromaten bei Benzinmotoren erheblich (>90%) reduziert.

Zeithorizont:

Die Emissionsgrenzwerte der Stufe I bringen noch keine erheblichen Emissionsreduktionen. Die Auswirkungen der Stufe II werden sich zum grössten Teil erst nach 2005 bemerkbar machen, wenn allmählich die dieser Begrenzungsstufe entsprechenden Maschinen und Geräte in Betrieb genommen werden.

Die Teilmassnahmen betreffend Einsatz von Partikelfiltern und Gerätebenzin sind hingegen kurzfristig umsetzbar, da Partikelfilter für Dieselmotoren Stand der Technik sind und Gerätebenzin für die Benzinmotoren bereits auf dem Markt ist. Bei den benzinbetriebenen Motoren sind keine technischen Umstellungen erforderlich. Die Auswirkungen dieser Teilmassnahmen machen sich unmittelbar bemerkbar.

Kosten:

Die Kosten eines Partikelfilters für einen Dieselmotor liegen bei ca. 10'000 - 30'000 Franken (siehe Massnahme 3-2). Es wird nicht damit gerechnet, dass die Einhaltung der vorgesehenen Emissionsgrenzwerte ansonsten eine weitere Verteuerung der Baumaschinen und -geräte zur Folge hat.

Die Kosten für Gerätebenzin sind gegenwärtig rund zwei- bis dreimal höher als beim herkömmlichen Motorenbenzin. Hauptgründe dafür sind die aufwändige Kleinmengen-Logistik des vorderhand nur in Fässern und Kanistern angebotenen Gerätebensins sowie dessen teurere Herstellung. Ein Postulat auf Bundesebene bezweckt, mittels fiskalischer Massnahmen den Endverkaufspreis von Gerätebenzin in der Schweiz deutlich zu senken.

Durchführung der Massnahme :

Auftrag an das LHA zur

- a) Vorbereitung der Anträge an den Bundesrat
- b) Eruieren der für den Einbau von Partikelfiltern in Frage kommenden Geräte, Fahrzeuge und Maschinen (ausserhalb des Baugewerbes²⁴). Durchführung von Informationskampagnen für relevante Betreibergruppen, um den Einsatz von Partikelfiltern auf freiwilliger Basis zu fördern.
- c) Koordinierung der konsequenten Umstellung auf Gerätebenzin im kantonalen Einflussbereich und Formulierung entsprechender Auflagen bei Submissionen sowie Propagierung dieser Teilmassnahme für die übrigen Anwendungsgebiete im kommunalen und privaten Sektor.

²⁴ Der Einsatz von Partikelfiltern bei Baumaschinen wird durch die BUWAL-Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BauRLL) geregelt (siehe Massnahme 3-2).

Bewertung:

Die Massnahme weist ein erhebliches Reduktionspotential auf, vor allem bezüglich NO_x- und PM₁₀-Emissionen. Die in kantonaler Zuständigkeit stehenden Teilbereiche dieser Massnahme lassen sich kurzfristig umsetzen, sie entsprechen dem Stand der Technik. EMPA und BUWAL/SUVA publizieren laufend aufdatierte Informationen zur Umsetzung. Da damit zu rechnen ist, dass Partikelfilter im Baugewerbe und beim ÖV jetzt zunehmend üblich werden, dürfte die Akzeptanz für Massnahmen auch in den übrigen 'Offroad'-Sektoren im Zunehmen begriffen sein.

3-2 Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Bautransporten

Ausgangslage:

Auf Baustellen werden Emissionen von Luftschadstoffen einerseits durch die Abgase von Baumaschinen, Arbeitsgeräten und Baustellenfahrzeugen verursacht, wobei NO_x- und PM10-Emissionen im Vordergrund stehen. Andererseits werden Stäube und Aerosole auch bei mechanischen Arbeitsprozessen (Schleifen, Fräsen, Bohren, Materialaufbereitung und -umschlag, Abbrucharbeiten usw.) freigesetzt. Bei thermischen und chemischen Arbeitsprozessen (Verarbeitung von Bitumen, Abdichtungen, Heissverkleben, Schweißen) werden auch Gase (NMVOC) und Rauche emittiert. Auf baustellenähnlichen Anlagen wie Kieswerke oder Anlagen zur Baumaterialaufbereitung werden analog erhebliche Emissionen (insbesondere PM10-Emissionen) verursacht. Der Anteil der PM10-Emissionen von Baustellen und baustellenähnlichen Anlagen ist mit rund 14% der Gesamtemissionen sehr hoch. Aber auch die NO_x- und NMVOC-Emissionen der Baustellen sind insbesondere für lokale Belastungen von Bedeutung.

Seit 1. September 2002 ist die BUWAL-Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (Baurichtlinie Luft, BauRLL), die sich auf Anhang 2 Ziffer 88 LRV abstützt, in Kraft. Die BauRLL enthält 51 Massnahmen, die zur Verminderung oder Vermeidung dieser Emissionen festgelegt wurden. Die BUWAL-Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" enthält weitere Empfehlungen zur Emissionsminderung im Umfeld von Baustellen.

Beschreibung:

Der Vollzug der BauRLL und der Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" soll durch eine Branchenvereinbarung zwischen den Bauunternehmern Region Basel (BRB) und den Umweltfachstellen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft mit dem Ziel der Delegation von Kontrollaufgaben sowie der Sensibilisierung der Baufachleute und Bauarbeiter für spezifische Umweltaspekte effizienter und einfacher gestaltet werden. Architekten, Planer und Ingenieure sollen mittels einer Vereinbarung mit dem SIA Basel ebenfalls in diese Branchenlösung eingebunden werden.

Die Kantone BS und BL berücksichtigen die Vorgaben der BauRLL und der Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" im Rahmen des Submissionsverfahrens durch entsprechende Auflagen.

Zuständigkeiten:

Die Zuständigkeiten entsprechen primär den Zuordnungen, wie sie im Rahmen der kantonalen Baubewilligungs- bzw. Plangenehmigungsverfahren geregelt sind.

Die Ausgestaltung der Auflagen, die in das Submissionsverfahren übernommen werden sollen, ist Aufgabe der Hochbau- und Tiefbauämter.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Die SUVA hat aufgrund des hohen Gesundheitsrisikos für Arbeitnehmer bereits ein Filterobligatorium im Untertagebau verfügt. Bei Tunnel-Bauprojekten besteht daher ein klarer Schnittpunkt. Die SUVA und das BUWAL publizieren eine laufend aufdatierte "CH-Partikelfilter-Liste"²⁵, mit den auf dem Markt angebotenen Partikelfilter-Systemen, die bei einer Typenprüfung auf ihre Tauglichkeit zur Partikelabscheidung im Abgas von Dieselmotoren untersucht worden sind.

Um einen einheitlichen, abgestimmten und harmonisierten effizienten Vollzug der BauRLL in den benachbarten Kantonen und in der Schweiz insgesamt zu gewährleisten, wird in Kürze von der Schweizerischen Gesellschaft der Lufthygieniker (CercI'Air) eine Empfehlung zur Umsetzungspraxis verabschiedet werden.

²⁵ http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_luft/vorschriften/industrie_gewerbe/filter/

Rechtsgrundlagen:

Die Rechtsgrundlagen für die Anordnung von Emissionsbegrenzungen auf Baustellen sind in Anhang 2 Ziffer 88 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) gegeben:

Die Emissionen von Baustellen sind insbesondere durch Emissionsbegrenzungen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie durch geeignete Betriebsabläufe so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Dabei müssen die Art, Grösse und Lage der Baustelle sowie die Dauer der Bauarbeiten berücksichtigt werden. Das Bundesamt erlässt Richtlinien.

Die entsprechende BUWAL-Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BauRLL) liegt seit dem 1. September 2002 vor. Die BauRLL enthält 51 Massnahmen, die zur Verminderung oder Vermeidung dieser Emissionen festgelegt wurden. Bei kleineren Baustellen welche bezüglich der Emissionen weniger bedeutend sind (Stufe A), müssen weniger Massnahmen verlangt werden als bei grossen Baustellen, welche erhebliche Emissionen verursachen (Stufe B). Umgesetzt wird dies, indem für alle Baustellen (Stufen A und B) Basismassnahmen verlangt werden. Sie sollen zur Etablierung einer guten Baustellenpraxis führen. Für grössere Bauprojekte (Stufe B) sind nebst den Basismassnahmen noch zusätzliche, spezifische Massnahmen festgelegt. Zusätzlich muss von der Bauherrschaft eine gute Baustellenorganisation, d.h. eine weitgehende Optimierung aller Betriebsabläufe auf der Baustelle gefordert werden, da dies ebenfalls zur Emissionsminderung beiträgt. Die vom BUWAL herausgegebene Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" ergänzt die BauRLL und wird bei UVP-relevanten Projekten und sonstigen Grossprojekten angewendet.

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass die baustellenbedingten PM10-Emissionen bis 2010 insgesamt um etwa 50% reduziert werden können. Partiiell (z. B. bei Partikelfiltern) sind Verminderungen um 80-90% der gegenwärtigen PM10-Emissionen durchaus möglich. Das Reduktionspotential der übrigen Schadstoffe und des Treibstoffverbrauchs ist deutlich geringer und wird auf etwa 10-25% geschätzt.

Diese Annahmen ergeben im Jahr 2010 die folgenden Emissionsverminderungen:

NOx	ca. 50	t/Jahr
SO2	ca. 2	t/Jahr
PM10	ca. 30	t/Jahr
CO2	ca. 8'000	t/Jahr
NM VOC	²⁶	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	--	t/Jahr

Durch den Einbau von Partikelfiltern bei Baumaschinen und Baustellenfahrzeugen wird zudem der Lärmpegel vermindert.

Zeithorizont:

Die Massnahme ist aufgrund der bestehenden Rechtsgrundlage und der verschiedenen Vorarbeiten bereits im Umsetzung. Die Auswirkungen machen sich unmittelbar bemerkbar, da verschiedene Massnahmen, insbesondere die Ausrüstung neuer, wie auch die Nachrüstung bestehender Baumaschinen mit Partikelfiltern, bereits heute dem Stand der Technik entsprechen.

Kosten:

Gemäss einer Untersuchung im Rahmen des VERT-Projektes (internationales Forschungsprojekt "Verminderung der Emissionen von Realmaschinen im Tunnelbau) ergibt sich, dass die Kosten eines Partikelfilters für einen Dieselmotor (Abscheidegrad von > 98% bezüglich der Feinpartikelzahl) mit einer Leistung von 100 kW und 6000 Stunden Betriebsdauer bei ca. 10'000 - 30'000 Franken liegen.

²⁶ bei Massnahme 3-3 berücksichtigt

Die resultierenden Mehrkosten pro Baustelle/Bauvorhaben bewegen sich in einem tragbaren Rahmen, d.h. bei weniger als 3-4 %.

Es wird davon ausgegangen, dass die Massnahmenumsetzung weitgehend durch Selbstkontrolle überprüft wird. Der Vollzugsaufwand für die Behörde sollte damit relativ gering ausfallen.

Durchführung der Massnahme :

Baubewilligung- bzw. Plangenehmigungsverfahren

Das Baubewilligungs- bzw. Plangenehmigungsverfahren bildet die Grundlage für die Festlegung der notwendigen Massnahmen und Auflagen bei den privaten Baustellen. Die Beurteilung der Baustelle erfolgt grundsätzlich gemäss den Kriterien der BauRLL und bei Projekten mit einer Umweltverträglichkeitsprüfung noch zusätzlich mit der Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten". Für baustellenähnliche Anlagen (z.B. Kieswerke, Steinbrüche, Deponien, Bauschuttrecyclinganlagen etc.) werden zur Emissionsbegrenzung die gleichen motorischen und organisatorischen Massnahmen wie bei grösseren Baustellen festgelegt.

Submissionsverfahren

Bei der Submission von Hoch- und Tiefbauarbeiten durch die öffentliche Hand werden projektbezogene Massnahmen gemäss dem Anforderungskatalog der BauRLL als besondere Bestimmungen oder im Leistungsverzeichnis (NPK oder BKP-Positionen) festgelegt. Die Vorgaben der BauRLL sind bei Ausschreibungen des Kantons verbindlich und Bestandteil des Vertrages. Bei besonders exponierten Baustellen können weitergehende Forderungen bezüglich der Ausrüstung mit Partikelfiltern gefordert werden. Für den Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Güter sollten die vorgegebenen Zielwerte der BUWAL-Richtlinie „Luftreinhaltung bei Bautransporten“ eingehalten sein. Bei grossen, logistisch aufwendigen Bauprojekten soll die Umsetzung der Umweltschutzmassnahmen durch eine ökologische Baubegleitung koordiniert und kontrolliert werden.

Branchenlösung

Das Luftthygieneamt beider Basel, das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt und das Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft beabsichtigen, mit den Bauunternehmern Region Basel und dem SIA Basel eine Vereinbarung einzugehen. Diese Vereinbarung soll zu einer effizienteren und wirkungsvolleren Umsetzung der Umweltauflagen auf Baustellen führen und die Eigenverantwortung der einzelnen Unternehmer stärken.

Information und Aufklärung; Ausbildung

Die Basismassnahmen (A-Massnahmen) der BauRLL sollen in Eigenverantwortung auf der Baustelle umgesetzt und durch Selbstkontrolle überwacht werden. Eine Sensibilisierung der ausführenden Ebene (Poliere, Vorarbeiter, Maschinisten usw.) soll durch Informations- und Schulungskampagnen im Rahmen einer Branchenvereinbarung mit dem BRB und dem SIA erreicht werden. In Zusammenarbeit mit den Branchenverbänden sollen entsprechende Unterlagen zur "guten Baustellenpraxis" ausgearbeitet und kommuniziert werden. Insbesondere sollen angehende Baufachleute bereits in der Ausbildung mit dem Thema Umwelt konfrontiert werden.

Bewertung:

Die Massnahme weist ein erhebliches Emissionsreduktionspotential, vor allem bezüglich PM10-Emissionen, mit ausserordentlich günstigem Aufwand/Wirkungsverhältnis auf. Die Massnahme lässt sich kurzfristig umsetzen. Die Emissionen von krebserzeugenden Dieselpartikeln können lokal mit einem Abscheidegrad von über 98% reduziert werden.

3-3 Umweltverträgliche Verwendung von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten

Ausgangslage:

Zur Einhaltung des Ozon-Immissionsgrenzwertes ist eine Reduktion des jährlichen Ausstosses flüchtiger organischer Verbindungen (NMVOC) von rund 11'100 Tonnen (Stand 1995) auf 5'500 Tonnen, d.h. rund eine Halbierung der Emissionen zu realisieren. Bis zum Jahr 2010 werden sich die NMVOC-Emissionen im Falle der Trendentwicklung unter Berücksichtigung der im Jahr 2000 eingeführten VOC-Lenkungsabgabe voraussichtlich auf rund 6'800 Tonnen vermindern. Dies bedeutet, dass die VOC-Lenkungsabgabe nicht genügt, um das Immissionsschutzziel zur Einhaltung des Ozon-Grenzwertes vollständig zu erreichen. Die Ziellücke von 1'300 Tonnen/Jahr ist mit anderen Massnahmen zu schliessen.

Rund zwei Drittel der gesamten NMVOC-Emissionen wurden im Jahr 2000 bei der Anwendung von Lösungsmitteln bzw. Verwendung von lösungsmittelhaltigen Produkten in den folgenden Bereichen emittiert:

Tätigkeit	NMVOC-Emissionen (Tonnen/Jahr)
Farbanwendung Industrie/Gewerbe	1'360
Feinchemikalien-Produktion	790
Haushaltsprodukte	730
Gebäudereinigung Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen	710
Metallreinigung	370
Druckereien	290
Holzschutzmittel-Anwendung	150
Klebstoff-Anwendung	140
Übrige	970
Total Lösungsmittelverwendung	5'520

Diese Bereiche zeichnen sich jeweils durch eine grosse Anzahl verhältnismässig kleiner Emittenten aus. Das vorhandene polizeirechtliche Instrumentarium (Emissionsgrenzwerte, Kontrollen, Bewilligungen) erfasst diese Bereiche nur teilweise und ist für eine weitergehende Reduktion nicht geeignet. Im Unterschied zur Luftreinhaltestrategie der 1980er-Jahre kann folglich nicht mehr mit der Sanierung einzelner grosser Emittenten (Chemieproduktion, Tanklager) eine markante Verbesserung erreicht werden. Vielmehr erfordert die Vielzahl an Akteuren viele unterschiedliche, branchenspezifische Massnahmen auf der Basis von Kooperationslösungen mit dem Ziel, emissionsarme Produkte und Verfahren zu fördern.

Beschreibung:

Ziel der Massnahme ist die Schaffung von Rahmenbedingungen, durch die Produzenten und Anwender von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten veranlasst werden, emissionsarme Produkte und Produktionsmethoden einzusetzen. Insbesondere soll die verbrauchsreduzierende Wirkung der VOC-Lenkungsabgabe verstärkt werden. Dabei ist insbesondere auch darauf zu achten, dass allfälligen Zielkonflikten mit anderen Umweltschutzbereichen bzw. dem Gesundheitsschutz Rechnung getragen wird.

Die Massnahme will gemeinsam getragene Projekte von Behörden und Organisationen aus Wirtschaftsbereichen initiieren, die mit der Herstellung, dem Vertrieb oder der Verwendung von Lösungsmitteln tätig sind. Diese Projekte orientieren sich an den folgenden Elementen:

- **Positivlisten** mit Betrieben, die sich freiwillig verpflichten, ihre NMVOC-Emissionen gemäss vereinbarten Kriterien zu vermindern, ein Eigenkontroll- und Berichtssystem zu unterhalten und mit Kontrollen durch unabhängige Stellen (Audit) einverstanden sind. Propagieren dieser Listen bei potentiellen Auftraggebern dieser Branche.
- **Fördern der umweltgerechten Beschaffung der öffentlichen Hand** hinsichtlich der Verminderung von NMVOC-Emissionen bei der Vergabe von Aufträgen (speziell Malerarbeiten, Reinigung, Druckaufträge) und in Regiebetrieben durchgeführten Arbeiten.
- **Fördern der umweltgerechten Vergabe im privaten Sektor** hinsichtlich der Verminderung von NMVOC-Emissionen durch Propagieren der Instrumente, welche für die öffentliche Beschaffung kreiert wurden (z.B. Öko-Devis).
- **Informationskampagnen** und Schaffung branchenspezifischer **Kommunikationsplattformen** (Publikationen, Workshops, Internet) zum Propagieren von lösemittelarmen Produkten und Verfahren in Industrie, Gewerbe und der Öffentlichkeit.
- **Förderung der Entwicklung und Nutzbarmachung innovativer Lösungen zur Verminderung der NMVOC-Emissionen.** Der Zugang zu den vom BUWAL verwalteten Bundesmitteln zur Förderung wegweisender Umwelttechnologien soll durch Information und Beratung potentieller Kreditnehmer erleichtert werden.
- **Unterstützen von Umweltmanagementsystemen** z.B. zur Verfügung stellen von standardisierten NMVOC-Bilanzen oder Emissionserklärungen, Erleichterung bei Kontrollmodalitäten im Rahmen des LRV-Vollzugs.

Zuständigkeiten:

Das Lufthygieneamt beider Basel ist mit der Initiierung und Durchführung von erfolgversprechenden Projekten zur Förderung der umweltverträglichen Verwendung von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten betraut. Es bezieht andere Stellen, namentlich die für den Umwelt-, Gesundheits- und Arbeitnehmerschutz zuständigen kantonalen Fachstellen in die Projekte ein. Die Zusammenarbeit der Fachstellen dient der Suche nach Lösungen, die aus gesamtökologischer Sicht optimiert sind und mit den Zielen der Gesundheitsvorsorge und Berufskrankheitenprophylaxe vereinbar sind.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Die Massnahmen können innerhalb der Randbedingungen (z.B. Kooperationsbereitschaft Branchenverbände, Submissionsgesetzgebung) weitgehend autonom durchgeführt werden. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit mit FHBB, insbesondere mit dem Institut für Umwelttechnik soll deren Potenzial für innovative Lösungen zur VOC-Emissionsminderung erschlossen werden. Zur Steigerung der Effizienz der Massnahmen ist eine Koordination mit den Programmen anderer Kantone im Wirtschaftsraum Nordwestschweiz anzustreben.

Rechtsgrundlagen:

Für diese Massnahme ist keine neue Rechtsgrundlage erforderlich. Rechtliche Basis der Projekte sind das Kooperationsprinzip nach USG Art. 41a (Zusammenarbeit mit der Wirtschaft) und das Vorsorgeprinzip nach USG Art. 11².

Geschätzte Auswirkungen:

Es wird angenommen, dass die NMVOC-Emissionen aus der Verwendung von Lösungsmitteln im Zeitraum 2005 zusätzlich um 10% bzw. 2010 um mindestens 15% reduziert werden können.

Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	---	t/Jahr
SO2	---	t/Jahr
PM10	---	t/Jahr
CO2	---	t/Jahr
NMVOC	ca. 700	t/Jahr
CH4	---	t/Jahr
N2O	---	t/Jahr

Zeithorizont:

Die Massnahmen zur Senkung der Lösemittlemissionen bedingen das Vorhandensein lösemittelarmer Alternativprodukte und -verfahren sowie eine Verhaltensänderung der Anwender dieser Produkte. Die Erfahrungen aus bestehenden Programmen (Positivliste Druckereien, Ökodevisierung Baualereien) zeigen, dass solche Prozesse eine mehrjährige Begleitung erfordern (5 Jahre und mehr).

Kosten:

Für die Bearbeitung der einzelnen Projekte werden die internen Kapazitäten des LHA eingesetzt. Externe Aufwendungen sollen nach Möglichkeit durch partnerschaftliche Mitfinanzierung mit Branchenverbänden oder engagierten Einzelunternehmen und eigene Mittel in der Grössenordnung von Fr. 100'000.- pro Jahr über die ordentliche Budgetierung gedeckt werden.

Durchführung der Massnahme:**a) Weiterführung bestehender Projekte:****Branchenprogramm Druckereien**

Beschreibung: Seit 1993 werden lösemittelarmer Druckverfahren mittels freiwilligen Vereinbarungen mit Druckereien gefördert. Seit 1999 erfolgt mit den Kantonen Aargau, Luzern und Bern der gemeinsame Betrieb der Koordinationsstelle VOC-Reduktion in der Druckindustrie. Die Liste der emissionsarm arbeitenden Druckereien (Positivliste) wird im Internet publiziert und muss bei Auftraggebern aus der Kantonalen Verwaltung auf der Basis eines Regierungsratsbeschlusses verbindlich berücksichtigt werden.

Aufwand: Mitfinanzierung der Koordinationsstelle VOC-Reduktion in der Druckindustrie

Ergebnis: Im Jahr 2000 waren die Lösemittlemissionen von 400 t/a auf 290 t/a reduziert, was einer Reduktion um ein Viertel entspricht. Berücksichtigt man jedoch, dass die Produktionsmenge (gemessen am Farbverbrauch) angestiegen ist, ergibt sich ein Rückgang um 40%. Bis zum Jahr 2005 sollen die VOC-Emissionen um insgesamt 60% reduziert werden.

Damit dieses Ziel erreicht wird, führt das LHA eine Kampagne durch, um die Positivliste vermehrt in die Beschaffungsabläufe der Privatwirtschaft zu integrieren.

Baumalerarbeiten

Beschreibung: Weiterführen der 1999 begonnenen Förderung des Systemdevis für Baualerarbeiten (Devis mit ökologischer Deklaration) in Zusammenarbeit mit den Malermeisterverbänden BS und BL sowie Privaten (Direktversand Broschüre, Vorträge bei Verbänden, Fachtagung, Beiträge Fachzeitschriften, Direktbesuche von Auftraggebern, Internetauftritt)

Aufwand: Partnerschaftliche Finanzierung der Aktionen mit den Branchenverbänden.

Ergebnis: Integration des Systemdevis bei der Submission der öffentlichen Hand und bei privaten Grossauftraggebern.

b) Ausbau begonnener Projekte:**Haushalt/Do-it-yourself**

Im Bereich Haushalt/Do-it-yourself sollen weitere Unternehmen für die Förderung emissionsarmer Produkte (vor allem Reinigungsmittel und Farben) gewonnen werden und damit die Lenkungswirkung der VOC-Abgabe verstärkt werden. Mit einem Unternehmen aus der Heimwerkerbranche wurde eine Informationskampagne umgesetzt, welche mit weiteren engagierten Kantonen fortgeführt wird.

Aufwand: Partnerschaftliche Finanzierung der beteiligten Umweltämter und des Unternehmens aus der Heimwerkerbranche.

c) Aufbau neuer Projekte:

In weiteren emissionsstarken Segmenten sind Vorprojekte zur Ermittlung des Standes der Technik und zur Evaluation von Minderungsmaßnahmen durchzuführen. Dabei ist auch die Zusammenarbeit mit FHBB, insbesondere mit dem Institut für Umwelttechnik anzustreben.

Bewertung:

Die Massnahme ist zusammen mit dem Vollzug der VOC-Lenkungsabgabe unverzichtbar zur Erreichung der Zielvorgaben bezüglich NMVOC-Emissionen. Mit dem kooperativen Vorgehenskonzept soll das vorhandene Reduktionspotential in einer im Umfeld auf Akzeptanz stossenden Weise realisiert werden. Nicht zuletzt entfalten die Kampagnen und Programme eine hohe Synergiewirkung auf die Wahrnehmung der Eigenverantwortung von Unternehmungen. Dem klassischen Vollzug mit Geboten und Verboten werden imagefördernde Instrumente beigelegt.

4-1 Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen

Ausgangslage:

Die Ammoniak-Emissionen (NH_3) im Gebiet der Kantone BS/BL werden auf rund 1000 t/Jahr geschätzt, davon stammen rund 900 t/Jahr aus der Landwirtschaft. Ammoniak-Emissionen entstehen in der Landwirtschaft überall dort, wo tierische Exkremente oder stickstoffhaltige Dünger mit der Luft in Kontakt gelangen. In BS/BL werden über 90% der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen durch die Tierhaltung verursacht.

Der Handlungsbedarf für die Reduktion der Ammoniakemissionen ist hauptsächlich wegen der zu hohen Stickstoffdeposition auf Böden (Stickstoffeintrag) gegeben; die europaweit definierten kritischen Werte (critical loads) sind weiträumig überschritten. Gemäss den von den landwirtschaftlichen Forschungsanstalten durchgeführten Untersuchungen tragen die Ammoniak-Emissionen rund 60%, und die Emissionen von oxidierten Stickstoffverbindungen aus Verkehr, Industrie und Haushalten rund 40% zur gesamten Stickstoffdeposition bei. Abschätzungen haben gezeigt, dass die von der Landwirtschaft verursachten Ammoniak-Emissionen um etwa 30 – 40% reduziert werden müssen um den Stickstoffeintrag unter die kritischen Werte absinken zu lassen.

Ammoniak ist aber auch als gasförmige 'Vorläufersubstanz' an den übermässigen PM10-Immissionen mit beteiligt, indem es bei Reaktion mit anderen gasförmigen Schadstoffen (SO_2 , NO_x) zu partikelförmigen Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat umgewandelt wird. Je nach Standort kann der Anteil Ammonium an den PM10-Immissionen 10 bis 15% erreichen. Die Ermittlung des Handlungsbedarfs für die Einhaltung der PM10-Immissionen führt zu einer erforderlichen Reduktion der Ammoniak-Emissionen um etwa 30 %.

Im Luftreinhalteplan beider Basel vom Februar 1990 ist dazu keine spezifische Massnahme aufgeführt.

Beschreibung:

Reduktion der Ammoniak-Emissionen in der Landwirtschaft durch geeignete Massnahmen bei der Hofdüngerlagerung und –anwendung²⁷ und durch Verringerung des Stickstoffumsatzes (d. h. Verringerung der Stickstoffausscheidungen von Nutztieren, Verringerung des Einsatzes von stickstoffhaltigem Mineraldünger). Eine namhafte Reduktion der Ammoniak-Emissionen erfordert in der Regel kombinierte Massnahmen, wobei die technisch und wirtschaftlich optimale Kombination von einzelbetrieblichen Gegebenheiten mit bestimmt wird.

Die wesentlichen Möglichkeiten zur Reduktion landwirtschaftlicher Ammoniak-Emissionen sind in den folgenden Grundlegendokumenten detailliert beschrieben:

- 'Ammoniak-Emissionen Schweiz – Stand, Entwicklung, technisch und betriebswirtschaftliche Möglichkeiten zur Reduktion, Empfehlungen', herausgegeben von der FAL (Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Liebefeld) und der FAT (Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon), 1996
- 'Ammoniak-Emissionen in der Schweiz: Ausmass und technische Beurteilung des Reduktionspotentials'. Schriftenreihe der FAL 26, 1997
- 'Minderung der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft - Grundlagen zur Luftreinhaltung', Cercl'air, 2002

Von den in diesen Dokumenten aufgezeigten Massnahmen sind folgende für die Kantone BL und BS grundsätzlich relevant:

- Massnahmen bei der Hofdüngeranwendung (emissionsarme Ausbringtechniken, planerisch-organisatorische Massnahmen der Anwendung, ackerbauliche Optimierung)
- Reduktion des Einsatzes von stickstoffhaltigem Zusatzdünger
- Massnahmen bei der Hofdüngerlagerung (feste Abdeckung)

Der grösste Beitrag zur Emissionsminderung von Ammoniak ist von Massnahmen bei der Hofdüngeranwendung (emissionsarme Gülleausbringung, z.B. Schleppschlauchverteiler) zu erwarten.

²⁷ Hofdünger = Gülle und Mist

Zuständigkeiten:

Das Lufthygieneamt ist zuständig für den vorsorglichen Vollzug der Anforderungen der Luftreinhalteverordnung (LRV) im Bereich Landwirtschaft. Zuständig für die Koordination und Förderung der weitergehenden Massnahmen zur Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen ist das Landwirtschaftliche Zentrum Ebenrain.

Zuständig für die agrarpolitischen Rahmenbedingungen wie beispielsweise die Festlegung von Mindestanforderungen für die Gewährung von Beiträgen ist der Bund.

Querbezüge/Schnittstellen/Partner:

Konkrete Massnahmen sind zweckmässigerweise mit den betroffenen Betrieben, den landwirtschaftlichen Verbänden (zum Beispiel Bauernverband) sowie mit der landwirtschaftlichen Beratungszentrale und Forschungsanstalten zu erarbeiten mit dem Ziel, eine auf die jeweilige Situation optimal abgestimmte Lösung zu erzielen.

Wenn möglich sollte die Umsetzung in vergleichbaren Regionen und landwirtschaftlichen Strukturen materiell und zeitlich abgestimmt verlaufen, um nicht unterschiedliche finanzielle Belastungen der Landwirte zu bewirken.

Grundsätzlich besteht bezüglich der Reduktion der Ammoniakemissionen eine Zielübereinstimmung zwischen Luftreinhaltung, Gewässer- und Bodenschutz. Bei konkreten Einzelmassnahmen bestehen allerdings Zielkonflikte, zum Beispiel mit dem Klimaschutz (Verlagerung von Ammoniak- zu Lachgasemissionen), mit dem Bodenschutz (Bodenverdichtung), mit der tiergerechten Nutztierhaltung (mehr Bewegungsfreiheit der Tiere erschwert die Erfassung und Ableitung von Gülle und Mist) oder auch mit dem Arbeitsschutz. Diesen Zielkonflikten muss bei den betriebsspezifischen Abklärungen in Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachstellen Beachtung geschenkt werden.

Rechtsgrundlagen:

Die in der LRV aufgeführten vorsorglichen Emissionsbegrenzungen (Anhang 1 LRV) kommen nur bezüglich der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen aus stationären Anlagen (mit erfassten und abgeleiteten Emissionen) zur Anwendung. Rechtsgrundlage für die weitergehende Begrenzung der Ammoniak-Emissionen, insbesondere von diffusen Emissionen (z.B. bei der Ausbringung von Hofdünger) ist Art. 31-34 LRV, bezogen auf die Einhaltung der Critical loads für Stickstoffverbindungen und die Beseitigung der übermässigen PM10-Immissionen, an denen die Ammoniak-Emissionen in nicht zu vernachlässigendem Ausmass beteiligt sind.

Neben dem lufthygienisch begründeten Reduktionsbedarf können Massnahmen zur Verminderung der Ammoniak-Emissionen auch auf Bestimmungen zum Schutz des Bodens und der Oberflächengewässer abgestützt werden.

Geschätzte Auswirkungen:

Die von der FAL durchgeführten Berechnungen zeigen, dass die gesamtschweizerischen Ammoniak-Emissionen von 1994 bis 2002 als Folge der zu erwartenden Umstrukturierungen in der Landwirtschaft bereits um 10 - 15% zurückgehen dürften. Aus technischer Sicht könnten die Ammoniak-Emissionen bei Umsetzung aller möglichen Massnahmen zusätzlich um etwa 30 - 40% reduziert werden. Das mit vernünftigem Aufwand effektiv realisierbare Reduktionspotential wird auf etwa 20 - 30% beziffert, wobei die emissionsarme Gülleausbringtechnik (z.B. Schleppschlauchverteiler) im Vordergrund steht. Im weiteren wird davon ausgegangen, dass durch die optimierte Hofdüngeranwendung gleichzeitig auch eine Reduktion des Einsatzes von stickstoffhaltigem Zusatzdünger um 20% erzielt werden kann. Dies bedeutet im Jahr 2010 folgende Emissionsverminderung:

NOx	---	t/Jahr
SO2	--	t/Jahr
PM10	--	t/Jahr
CO2	--	t/Jahr
NM VOC	---	t/Jahr
CH4	--	t/Jahr
N2O	ca. 50	t/Jahr
NH3	ca. 250	t/Jahr

Zeithorizont:

Die technisch und betrieblich machbaren Möglichkeiten zur Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen sind weitgehend bekannt und werden vereinzelt auch bereits umgesetzt. Im Kanton BL sind bereits seit 1998 Schleppschlauchverteiler, die durch kantonale Beiträge mitfinanziert wurden, im Einsatz. Mit der Intensivierung der Beratung und der verstärkten Förderung von emissionsarmen Hofdüngeranwendungssystemen liessen sich die angestrebten Verbesserungen innert drei bis fünf Jahren realisieren.

Kosten:

Die Kosten für die breite Anwendung der emissionsarmen Gülleausbringtechnik lassen sich bereits relativ gut abschätzen. Die Investitionskosten für einen Schleppschlauchverteiler belaufen sich gemäss Angaben des LZE auf ca. Fr. 16'000.-. Unter der Annahme, dass rund die Hälfte der kantonalen Landwirtschaftsfläche (d.h. ca. 10'000 ha von insgesamt 22'000 ha) mit dieser neuen Technik abgedeckt werden kann, ist von rund 100 zusätzlichen Schleppschlauchverteilern auszugehen. Falls der Kanton die Hälfte dieser Kosten durch Förderbeiträge deckt, sind öffentliche Mittel in der Höhe von Fr. 800'000.-, verteilt über mehrere Jahre, erforderlich. Der Investitionsanteil der Landwirte kann in der Regel durch Ersparnisse beim Einsatz von Kunstdünger, die durch die bessere Ausbringtechnik bewirkt werden, amortisiert werden.

Durchführung der Massnahme:

Für die Durchführung der Massnahme werden folgende Schwerpunkte vorgeschlagen:

- Förderung (finanziell, technisch) von emissionsarmen Gülleausbringtechniken wie Schleppschlauchverteiler durch das Landwirtschaftliche Zentrum Ebenrain (LZE)²⁸.
- Informations- und Motivierungskampagne unter der Leitung des LZE mit Einbezug der landwirtschaftlichen Verbände, Schulen und Forschungsanstalten. Neben zentralen Informationsveranstaltungen ist auch die Durchführung regionaler oder sogar einzelbetrieblicher Beratungen vorzusehen.
- Aufnahme der Luftreinhalteproblematik und der Methoden zur Reduktion der Luftschadstoff-Emissionen in der Landwirtschaft in den Lehrplan der Landwirtschaftsschule.
- Periodische Erfolgskontrolle (Immissions- und Depositionsmessungen, Modellrechnungen) durch das LHA bzw. im Rahmen der Waldschadensuntersuchungen.

Überdies soll dem Bund beantragt werden, die verlustarme Hofdüngerausbringung mit Direktzahlungen zu fördern. Unter dem 3. Titel "Ökobeiträge" der Direktzahlungsverordnung fördert der Bund die besonders tierfreundlichen Stallhaltungssysteme (BTS), die mehr Ammoniak

²⁸ Der Regierungsrat des Kantons BL hat am 11.05.2004 beschlossen, die Förderung der Schleppschlauchverteiler während 6 Jahren weiterzuführen. Der Subventionssatz wurde von 8'000 auf 6'000 Franken pro Gerät zurückgenommen. Die Gesamtkosten werden auf 470'000 Franken in 6 Jahren veranschlagt.

verursachen, als es die konventionellen Ställe tun. Somit müsste der Bund gleichzeitig die verlustarme Hofdüngerausbringung unterstützen.

Bewertung:

Die Massnahme ist von entscheidender Bedeutung zur Erreichung der Reduktionsziele bezüglich des Stickstoffeintrags in den Boden und auch notwendig für die Reduktion der PM10-Immissionen.

Die für die Reduktion der landwirtschaftlichen Emissionen zur Verfügung stehenden Massnahmen sind gut bekannt und weisen insgesamt ein grosses Reduktionspotential mit günstigem Aufwand/Wirkungsverhältnis auf. Aufgrund der vielfältigen Betriebsstrukturen sind regionale oder sogar betriebsspezifisch unterschiedliche Massnahmenkombinationen anzustreben.