



Luftreinhalteplan 2010 der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft



Umsetzung und Weiterentwicklung

Stand, Handlungsbedarf, Massnahmen

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Auftrag und Ausgangslage	6
1.1 Parlamentarischer Auftrag	6
1.2 Lufthygienische Ausgangslage	6
1.3 Synergien Klimaschutzpolitik und Luftreinhaltung	7
1.4 Aktualisierung des Luftreinhalteplans	7
2. Auswirkungen der Luftverschmutzung	8
2.1 Auswirkungen auf die Gesundheit	8
2.2 Auswirkungen auf die Ökosysteme	8
2.3 Kosten der Luftverschmutzung	9
3. Luftschadstoffe, Treibhausgase: Luftbelastung und Verursacher	10
3.1 Luftbelastung	10
3.2 Verursacher der Luftbelastung	23
3.3 Treibhausgase	31
4. Handlungsbedarf	35
4.1 Emissionsziele für Basel-Stadt/Basel-Landschaft nach Schadstoffen	35
4.2 Fazit	38
5. Stand der Umsetzung der Luftreinhalte-massnahmen	39
5.1 Erfolgskontrolle der bisherigen Massnahmen im Einzelnen	39
5.2 Wirkung der Massnahmen	45
5.3 Fazit	48
6. Neue Massnahmen ab 2010	49
6.1 Stellenwert der aktuellen kantonalen Luftreinhalteplanung	49
6.2 Vorgehen bei der Auswahl der Massnahmen	49
6.3 Neue Kantonale Massnahmen	50
6.4 Vergleich mit dem Handlungsbedarf	58
6.5 Fazit	59
7. Ausblick	60
Abbildungsverzeichnis	61
Tabellenverzeichnis	62
ANHANG 1 Immissionsgrenzwerte und Critical Loads	
ANHANG 2 Detaillierter Umsetzungstand der Massnahmen LRP 2004 und 2007	
ANHANG 3 Neue Massnahmenblätter	

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht zieht eine Bilanz über die bereits getroffenen Massnahmen der Luftreinhaltepläne 2004 und 2007. Es wird dargestellt, wie sich der Ausstoss der Luftschadstoffe und neu der Treibhausgasemissionen entwickelt.

Im Weiteren wird dargelegt, um wieviel der Schadstoffausstoss gesenkt werden muss, damit die Luftreinhalte-Ziele erreicht werden können. Daraus werden zusätzliche Massnahmen abgeleitet.

Der Bericht geht auf einen Beschluss der kantonalen Parlamente vom Oktober 2008 zurück, welche die Regierungen beauftragten im Jahr 2010 einen Ergänzungsbericht vorzulegen.

Bisherige Erfolge und Handlungsbedarf

Seit Inkrafttreten der Luftreinhaltepläne 2004 und 2007 hat sich die Luftbelastung auch dank der bisher umgesetzten Massnahmen insgesamt weiter verbessert. Die Jahresimmissionsgrenzwerte von Feinstaub (PM10) wie auch von Stickstoffdioxid (NO₂) werden heute im ländlichen Gebiet grossflächig eingehalten. In der Stadt Basel und in der Agglomeration liegt der Jahresmittelwert der PM10- und NO₂-Konzentration abseits der Hauptverkehrsachsen im Bereich der Grenzwerte. Bei den NO₂-Konzentrationen beschränken sich die Grenzwertüberschreitungen auf verkehrsexponierte Orte.

In den Wintermonaten können nach wie vor sogenannte Wintersmogepisoden auftreten. Sie dauern jeweils mehrere Tage und sind charakterisiert durch kurzzeitige Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von PM10 oder NO₂.

Eine übermässige Ozonbelastung kommt im Sommer flächendeckend häufig vor.

Der Ausstoss von Stickoxid (NO_x) hat seit 1990 um über 50% abgenommen und die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) konnten um 70% reduziert werden. Der Ausstoss von Feinstaub hat seit 1990 um rund 30% abgenommen und von Ammoniak (NH₃) um rund 15%. Der prognostizierte Verlauf der Emissionen sieht für die nächsten Jahre bei allen Schadstoffen eine weitere Reduktion vor. Dennoch braucht es zusätzliche Reduktionen des Schadstoffausstosses in die Luft, um die lufthygienischen Ziele zu erreichen:

- Die heutigen NO_x- und NH₃-Emissionen müssen um je 20% weiter reduziert und
- der Ausstoss an PM10 muss um rund 40%, der an VOC um rund 10% gesenkt werden.

Luftreinhaltung, Energie- und Klimapolitische Langzeitziele

Die Energiestrategien der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben die Reduktion des CO₂-Ausstosses und des Verbrauchs an fossilen Brennstoffen als Beitrag zum Klimaschutz zum Ziel. Diese Anstrengungen tragen prinzipiell auch zu einer Verbesserung der Luftqualität bei, so u.a. durch die Reduktion von Treibstoff- und Brennstoffverbrauch, durch effizientere Energienutzung, den Einsatz fortgeschrittener Technologien und die Nutzung von erneuerbarer Energie. Allerdings läuft die Förderung von klimaneutralen, biogenen Brennstoffen den lufthygienischen Zielsetzungen teilweise zuwider, da die PM10- und NO_x-Emissionen bei diesen Brennstoffen erheblich erhöht werden.

Umsetzungsstand der Luftreinhaltepläne beider Basel 2004 und 2007

Von den insgesamt 30 Massnahmen wurden 20 realisiert, 9 sind noch in Bearbeitung und eine Massnahme wird als nicht realisiert abgeschrieben.

Seit 2004 konnte durch die umgesetzten Massnahmen der jährliche Ausstoss an NO_x um rund 8% reduziert werden. Bei den VOC konnten rund 20% Emissionen eingespart werden. Bei den PM10-Emissionen wurde eine Reduktion von rund 6% erzielt. Bei den NH₃-Emissionen kann trotz Umsetzung verschiedener Massnahmen keine Netto-Reduktion festgestellt werden. Die NH₃-Reduktion durch die umgesetzten Massnahmen wurde im Wesentlichen durch die Zunahme der NH₃-Ausscheidung bedingt durch den grösseren Viehbestand und höhere Milchleistungen bei den Kühen kompensiert.

Neue Massnahmen

Die ergänzenden Massnahmen sehen technische wie auch organisatorische Lösungen in allen Handlungsfeldern vor.

Im Bereich Verkehr soll für den Kanton Basel-Stadt das Förderprogramm „Nachhaltige Mobilität Basel-Stadt“ umgesetzt werden. Im Weiteren ist die Integration der Luftreinhalteziele in das Agglomerationsprogramm Basel vorgesehen. Zur Minderung der PM10-Belastung im Bereich von Strassen-Tunnelportalen soll ein Feinstaubrückhaltesystem getestet werden.

Im Bereich Energie sollen verkürzte Sanierungsfristen für grössere und emissionsintensive Holzfeuerungsanlagen eingeführt werden. Beim Bund wird beantragt, stickstoffarmes Heizöl fiskalisch zu fördern.

Die Emissionen aus dem Baustellenverkehr sollen durch Auflagen zur Flottenzusammensetzung reduziert werden. Bei dieselbetriebenen Maschinen und Geräten soll der Einbau von Dieselfiltern weiter gefördert werden.

Der Ausstoss an VOC soll bei Grosseemittenten durch die Anwendung des Standes der Technik weiter gesenkt werden.

Mit der Einführung eines Umweltsparbuches beider Basel soll ökologisch sinnvolles Verhalten mit Rabatten und Startguthaben belohnt werden.

Die neuen Massnahmen werden zu einer weiteren Schadstoffreduktion beitragen: Die VOC-Frachten werden im Jahr 2015 nahe am Emissionsziel liegen. Bei den Schadstoffen NO_x, PM10 und NH₃ können die Ziellücken nicht geschlossen werden.

Ausblick

Die kantonalen Prognosen zeigen, dass bis zum Jahr 2015 die Ziellücken in unserer Region weiter verkleinert werden können und die Luftqualität sich weiterhin verbessern wird. Die dauerhafte übermässige Belastung der Luft wird sich so weit entschärfen, dass die Einhaltung der Jahreshöchstwerte immer näher rückt.

Wintersmogepisoden und zu hohe Ozonwerte im Sommer werden dennoch auftreten.

Dieser Massnahmenplan zeigt mit Deutlichkeit auf, dass der Handlungsspielraum der Kantone und das Instrument Massnahmenplanung durch die Gesetzgebung des Bundes und deren Umsetzung in den Kantonen an Grenzen stossen. Kantonale Massnahmen alleine reichen nicht aus, um die Luftqualitätsziele zu erreichen.

Wohl geben Umweltschutzgesetz und Luftreinhalteverordnung klare Ziele in Form von Grenzwerten vor. Die nationalen sowie die kantonalen Luftreinhalteziele lassen sich mit den zur Verfügung stehenden Instrumenten jedoch nicht erzwingen. Die Mittel und Wege zu deren Erreichung müssen jeweils mit konkurrierenden Bestimmungen, beispielsweise zur Landesversorgung, wirtschaftlichen Prosperität oder gesellschaftlichen Verträglichkeit, vereinbar sein. Dies führt unweigerlich zu Zielkonflikten, die Abstriche an den Vorgaben und Kompro-

misse notwendig machen. Dies erklärt und rechtfertigt in gewissem Sinn, dass Massnahmen auf das technisch Machbare und politisch Umsetzbare fokussieren und weiterhin Ziellücken bestehen bleiben.

Die meteorologischen Einflüsse wie auch die grenzüberschreitenden und europaweiten Schadstoffverfrachtungen bewirken Sockelbelastungen, die nur im grossräumigen Kontext zu beeinflussen sind. Um die Luftreinhalteziele vollumfänglich zu erreichen, braucht es zusätzlich nationale Massnahmen in allen Bereichen und eine Erweiterung der internationalen Zusammenarbeit. Deshalb gewinnen die Bundesmassnahmen und internationalen Bemühungen zunehmend an Bedeutung.

1. Auftrag und Ausgangslage

1.1 Parlamentarischer Auftrag

Die kantonalen Parlamente haben im 2008 über den *Luftreinhalteplan der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft 2007* beraten. In den Beschlüssen^{1 2} wurde der Regierungsrat beauftragt, im Jahr 2010 einen Ergänzungsbericht zum Luftreinhalteplan vorzulegen. Zudem wurde in beiden Kantonen gefordert, das Ziel weiter zu verfolgen, die Grenzwerte nach der Luftreinhalteverordnung bis 2015 zu erreichen.

Die Kantone sind gemäss Art. 33 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) verpflichtet, die Wirksamkeit der Massnahmen regelmässig zu überprüfen und bei Bedarf die Massnahmenpläne anzupassen. Mit dem vorliegenden Bericht wird diese Wirkungskontrolle umgesetzt: die bisher getroffenen Massnahmen werden überprüft, der Handlungsbedarf wird ausgewiesen und neue Massnahmen werden vorgeschlagen.

1.2 Lufthygienische Ausgangslage

Auch wenn die Schadstoffemissionen in den letzten Jahren zurückgegangen sind, so sind die Ziele der LRV nur teilweise erreicht worden. So werden bei den Schadstoffen Stickstoffdioxid (NO₂), Ozon und lungengängiger Feinstaub (PM10) nach wie vor übermässige Belastungen festgestellt.

Die übermässigen Ozonimmissionen stellen ein Lufthygieneproblem von grossräumigem Ausmass dar mit entsprechend weit reichenden Folgen. Ursache dieser Ozonimmissionen ist die zu hohe Belastung der Luft durch die Vorläufersubstanzen, Stickoxide (NO_x) und flüchtige organische Verbindungen (VOC).

Beim Feinstaub (PM10) sind die Belastungen rückläufig. Der Tagesgrenzwert der LRV wird in den Wintermonaten wetterlageabhängig nach wie vor überschritten. Im Januar 2006 hat der Bundesrat deshalb einen Aktionsplan zur Verringerung der Luftverschmutzung durch Feinstaub lanciert. Der Aktionsplan umfasst 14 Massnahmen, die Hälfte davon betrifft die Russemissionen. Seither wurden bereits mehrere Massnahmen umgesetzt. So wurde beispielsweise die Rückerstattung der Mineralölsteuer für Transportunternehmen an die Ausrüstung von Dieselmotoren mit Partikelfiltern gekoppelt.

Zur Reduzierung von Holzfeuerungsruß und Feinstaub wurden mit der Änderung der LRV strengere Grenzwerte für Holzfeuerungen (vom Cheminée im Wohnzimmer bis hin zu grossen Holzheizungen) eingeführt.

Der geplante Ausbau der bestehenden Energieetikette zu einer Umweltetikette wurde vom Bundesrat hingegen im 2010 abgelehnt.

Weitere Massnahmen des Bundes zur Verminderung der Luftschadstoffe

Der Bundesrat hat dem Parlament den Bericht „*Konzept betreffend lufthygienische Massnahmen des Bundes*“ (LRK 2009) vorgelegt. Im LRK 2009 wird festgestellt, dass bei den Schadstoffen Ozon, NO₂, PM10 und VOC noch Handlungsbedarf besteht. Zitat: "Die bisher

¹ Landratsbeschluss 2007-245 vom 16. Oktober 2008

² Beschluss des Grossen Rates Nr. 08/43/11G vom 22.10.2008

vorgesehenen Massnahmen werden nicht genügen, um die Schadstoffemissionen von Stickoxiden, flüchtigen organischen Verbindungen und Feinstaub bis etwa 2020 im erforderlichen Mass zu senken. Zusätzliche Massnahmen sind nach wie vor nötig."

Im LRK 2009 werden deshalb Massnahmen aufgelistet. Die Massnahmen betreffen alle Sektoren (Industrie, Heizungen, Verkehr und Landwirtschaft) und umfassen eine Verschärfung der Vorschriften (z.B. Anpassung der Emissionsgrenzwerte nach dem Stand der Technik), finanzielle Anreize (z.B. Differenzierung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) zugunsten von Lastwagen mit nachgerüsteten Partikelfiltern) und verstärktes internationales Engagement. Der Bundesrat lässt diese Massnahmen nun prüfen und in Form von Vorschlägen für einen späteren Entscheid vorbereiten.

1.3 Synergien Klimaschutzpolitik und Luftreinhaltung

Die Energiestrategien der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben die Reduktion des CO₂-Ausstosses und des Verbrauchs an fossilen Brennstoffen zum Ziel. Sie leisten somit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Diese Anstrengungen tragen in der Regel auch zu einer Verbesserung der Luftqualität bei, so u.a. durch die Reduktion von Treibstoff- und Brennstoffverbrauch, durch effizientere Energienutzung, den Einsatz fortgeschrittener Technologien und die Nutzung von erneuerbarer Energie. Umgekehrt haben Massnahmen gegen die Luftverschmutzung i.d.R. auch einen positiven Einfluss auf den CO₂-Ausstoss.

In bestimmten Fällen treten allerdings Zielkonflikte auf. Die Förderung von Dieselmotoren und Holzfeuerungen kann zum Anstieg von Feinstaub- und NO_x-Emissionen und damit zu lufthygienischen Problemen führen, wenn nicht flankierende Massnahmen getroffen werden, wie beispielsweise der Einbau von Partikelfiltern. Damit Synergien entstehen können, müssen die Massnahmenplanung der Luftreinhaltung und die Energiestrategie koordiniert werden. Der Einsatz von öffentlichen Fördergeldern im Energiebereich sollte sich auf Massnahmen konzentrieren, welche sowohl in Bezug auf das Klima als auch auf die Luftqualität eine positive Bilanz aufweisen.

1.4 Aktualisierung des Luftreinhalteplans

Die vorliegende Aktualisierung des Luftreinhalteplans bewertet die bisherigen kantonalen Massnahmen. Neue Massnahmen wurden geprüft und sollen sukzessive umgesetzt werden. Auf der Basis neuer Grundlagen des Bundes und kantonaler Erhebungen wurden die Emissionsprognosen für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft aktualisiert.

2. Auswirkungen der Luftverschmutzung

Die übermässige Schadstoffbelastung der Luft führt sowohl zu Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit als auch zu Schäden an der Umwelt sowie zu Ertragsverlusten in der Landwirtschaft mit entsprechenden wirtschaftlichen Verlusten.

2.1 Auswirkungen auf die Gesundheit

Die Belastung der Luft mit Schadstoffen führt zu Erkrankungen des Herz-/Kreislaufsystems und der Atemwege. Die kurzfristigen Folgen starker Smogepisoden auf die Gesundheit sind schon seit mehreren Jahrzehnten bekannt: Parallel zur Veränderung der Schadstoffbelastung verläuft die Zahl der Spitaleintritte wegen Herz- und Lungenkrankheiten.

Für die Gesundheit sind aber erhöhte Belastungen über längere Zeiträume von Bedeutung, da die dauerhafte Beanspruchung des menschlichen Abwehrsystems das Empfindlichkeitsniveau für viele Krankheiten senkt. Zahlreiche internationale Untersuchungen haben gezeigt, dass die Atemwege und das Herz-/ Kreislaufsystem anhaltend geschädigt und die Lebenserwartung verkürzt wird. Davon sind zum Beispiel Anwohner von stark verkehrsbelasteten Strassen besonders betroffen.

2.2 Auswirkungen auf die Ökosysteme

Die übermässige Luftschadstoffbelastung beeinträchtigt auch die Ökosysteme. Damit einher gehen ein Verlust an Biodiversität und die Schädigung von Pflanzen. Auch landwirtschaftliche Nutzflächen sind davon betroffen, was zu entsprechenden Ernteaufschlägen führt. Die Beeinträchtigung der Wälder wirkt sich auch negativ auf die Schutzwirkung gegen Naturgefahren und auf die Trinkwasserqualität aus.

2.2.1 Stickstoff

Stickstoff ist unentbehrlich für das Pflanzenwachstum. Gewisse Pflanzenkulturen haben einen hohen Stickstoffbedarf, der u.a. über die Düngung gedeckt werden kann. Ein erhöhter Stickstoffeintrag schädigt hingegen stickstoffempfindliche Ökosysteme. Wälder, Trockenwiesen und Moore wachsen langsam und können ihren Stickstoffbedarf nur durch natürliche Erneuerung und Einträge aus der Luft decken.

Ein übermässiger Stickstoffeintrag führt u.a. zu schlecht entwickelten bzw. schlecht verankerte Wurzeln, was die Nährstoffversorgung erschwert und die Vitalität des Ökosystems senkt. Die Anfälligkeit gegenüber Stressfaktoren wie Trockenheit, Windangriff und Parasiten nimmt zu. Die Folgen sind vermehrte Erosionsschäden und eine verstärkte Versauerung der Böden.

Infolge der übermässigen Ammoniak- und Stickoxidemissionen aus Landwirtschaft, Strassenverkehr, Feuerungen sowie Industrie und Gewerbe liegen die Stickstoffeinträge praktisch flächenhaft über der längerfristig verkraftbaren Schwelle («ökologische Belastungsgrenze» = Critical Loads).

2.2.2 Ozon

Ozon ist ein starkes Pflanzengift. In Experimenten mit jungen Bäumen wurde bei Ozonbelastung eine Wachstumsreduktion von etwa 5% beobachtet. Zahlreiche Versuche in kontrollierten Begasungssystemen haben gezeigt, dass mit steigender Ozonkonzentration der Erntertrag von Getreiden, Kartoffeln und anderen wichtigen Kulturen um 10% abnimmt. Die für Ertragsverluste kritische Ozonbelastung (AOT40³) wird in der Schweiz regelmässig und grossflächig überschritten.

2.3 Kosten der Luftverschmutzung

Die aktuelle Luftschadstoffsituation verursacht beträchtliche Kosten, die vom Geschädigten getragen und vom Verursacher nicht bezahlt werden. Die Schadstoffreduktion hat direkte Kostensenkungen zur Folge.

Für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft wurden für die folgenden Schadensbereiche die immissionsbedingten Kosten ermittelt⁴:

- Gesundheitsschäden
- Gebäudeschäden
- Ernteauffälle
- Waldschäden
- Klimafolgeschäden

	Basel-Stadt 2010	Basel-Landschaft 2010	Total 2010
Kosten Luftverschmutzung in Mio. CHF			
Gesundheitsschäden	130	160	290
Gebäudeschäden	15	15	30
Ernteauffälle und Waldschäden	5	10	15
Klimafolgeschäden in Mio. CHF			
Klimafolgeschäden	140	240	380
Total in Mio. CHF			
Gesamtkosten	290	425	715

Tab. 1: Externe Kosten der Luftverschmutzung und Klimafolgeschäden in Mio. CHF im 2010

Zusammenfassend verursachen die Luftverschmutzung und die Klimafolgeschäden in der Region Basel Kosten von rund 700 Mio. CHF pro Jahr. Pro Person und Jahr betragen die Gesamtkosten rund 1'500 CHF.

³ AOT40: engl. Abkürzung. für "accumulated exposure over a threshold of 40 ppb"; Dosiswert für die stündlich kumulierte Ozonkonzentration über 40 ppb.

⁴ INFRAS 2009, Luftreinhalteplan BS/BL, Ökologische Ziele und Kosten-Nutzen-Analysen

3. Luftschadstoffe, Treibhausgase: Luftbelastung und Verursacher

3.1 Luftbelastung

























3.1.1 Generelle Situation


Zur Beurteilung der Luftqualität dienen die Grenzwerte der LRV, wie auch die Critical Loads (UN ECE, Göteborg-Protokoll). Im Anhang 1 sind die jeweiligen Grenzwerte aufgeführt. Die Jahresgrenzwerte der LRV dienen der Beurteilung der Dauerbelastung, bzw. Tages- und Stundengrenzwerte der Beurteilung der Spitzenbelastungen.

Die Luftbelastung wird in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft an 9 Messstationen erfasst.


Anzumerken ist, dass die Immissionsgrenzwerte der LRV für Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) schon seit einigen Jahren flächendeckend eingehalten werden. Auf diese Schadstoffe wird nicht näher eingegangen.

Anhand der Beurteilungskriterien der LRV gibt die unten stehende Abbildung eine Übersicht über den generellen Stand der Luftqualität.

Standorttyp	Ozon (O ₃)		Feinstaub (PM10)		Stickstoffdioxid (NO ₂)	
	Dauerbelastung	Kurzzeitbelastung	Dauerbelastung	Kurzzeitbelastung	Dauerbelastung	Kurzzeitbelastung
Stark verkehrsbelastet						
Wohnquartiere Stadt Basel						
Agglomerationsgemeinden						
Ländliches Gebiet						

Grenzwerte überschritten 

Im Bereich der Grenzwerte 

Grenzwerte eingehalten 

An stark verkehrsbelasteten Orten ist die Luft sowohl durch PM10 wie auch durch NO₂ übermässig belastet. Dies trifft sowohl auf die Dauer- als auch auf die Kurzzeitbelastung zu. In den Wohnquartieren der Stadt Basel und in den Agglomerationsgemeinden liegt die Dauerbelastung für PM10 und NO₂ abseits der Hauptverkehrsachsen im Bereich der Grenzwerte oder darunter.

Flächendeckend übermässig ist hingegen die kurzzeitige PM10-Belastung in der Stadt und in den Agglomerationsgemeinden wie auch im ländlichen Gebiet. In diesen Gebieten treten aber keine übermässigen kurzzeitigen NO₂-Konzentrationen mehr auf.

Übermässige Ozonbelastungen kommen im Sommer flächendeckend vor.

3.1.2 Einflussfaktoren für die Luftqualität

Die gute Wirtschaftslage in den letzten Jahrzehnten führte zu gesteigerten Ansprüchen an Mobilität, Konsum und Wohnraum. Gleichzeitig hat seit dem Jahr 2000 die Bevölkerung in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft um rund 15'000 Personen zugenommen. Im Jahr 2009 lebten bereits 460'000 Einwohner in unserer Region. Zusätzlich nimmt die Wohnfläche pro Person in der Schweiz⁵ weiter zu. Im Jahr 1990 betrug die Wohnfläche pro Person 39 m², im 2005 44 m².

Die Fahrleistungen des privaten Personenverkehrs⁶ hat in der Schweiz weiter zugenommen: von 48'000 Mio. Kilometer im Jahr 2000 auf nun 52'000 Mio. Kilometer im Jahr 2009. Ausserdem stieg von 2000 bis 2009 der Personenwagenbestand⁷ im Kanton Basel-Landschaft um 11 % auf 143'000 Fahrzeuge an; in Basel-Stadt waren lediglich 650 Fahrzeuge mehr – bei einem Stand von rund 122'000 Fahrzeugen – zu verzeichnen. In dieser Zeit wurden vermehrt auch dieseltreibene Personenwagen in Betrieb genommen. Im Jahr 2009 hatte jeder dritte verkaufte Neuwagen einen Dieselmotor. Dieser von der Automobilbranche und dem Bundesamt für Energie geförderte Trend ist lufthygienisch problematisch. Dieselmotoren sind nicht so sauber wie Benzinmotoren (3-mal höhere NO_x- und rund 80-mal höhere Feinstaubemissionen), emittieren aber rund 15 Prozent weniger CO₂ als vergleichbare Benzinmotoren. Dies erklärt u.a. die gute Bewertung der Dieselfahrzeuge durch die Energieetikette. Die Situation der Feinstaubemissionen verbessert sich jedoch langsam, indem mittlerweile gut 90% der neu in Verkehr gesetzten Dieselpersonenwagen mit einem Partikelfilter ausgerüstet sind.

Zwischen der Luftreinhaltung und dem Klimaschutz bestehen ausgeprägte Synergien. So stammen Luftschadstoffe und Treibhausgase mehrheitlich aus denselben Emissionsquellen. Die Reduktion des Verbrauchs an Treib- und Brennstoffen führt in der Regel zu einer Verminderung von Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen. Das von den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft gestartete Gebäudesanierungsprogramm wird sich positiv auf die Luftqualität auswirken.

In bestimmten Fällen treten allerdings Zielkonflikte auf, wie z.B. bei der vermehrten Nutzung von Holz als erneuerbarem und einheimischem Energieträger. Holzfeuerungen verursachen heute einen überproportionalen Ausstoss an Feinstaub. Der Einsatz von öffentlichen Fördergeldern im Energiebereich sollte sich deshalb auf Massnahmen konzentrieren, welche sowohl in Bezug auf das Klima als auch auf die Luftqualität eine positive Bilanz aufweisen.

⁵ Bundesamt für Statistik (BFS), Wohnfläche pro Kopf
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/21/02/ind7.indicator.70401.704.html>

⁶ BFS, Leistungen des motorisierten privaten Personenverkehrs auf der Strasse, 08. Oktober 2009

⁷ http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/03/blank/key/fahrzeuge_strasse/bestand.Document.21287.xls

3.1.3 Ozonbelastung

3.1.3.1 Bildung von Ozon

Ozon wird nicht direkt emittiert sondern entsteht in der Luft aus Stickoxiden (NO_x) und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Bei starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen bildet sich aus diesen Vorläuferschadstoffen Ozon. Deshalb treten in der Regel die höchsten Ozonkonzentrationen in den Nachmittagen von Mai bis September auf.

Umgekehrt wird aber auch Ozon durch NO wieder abgebaut, wenn die Sonneneinstrahlung als Antrieb fehlt. Deshalb sinkt die Ozonkonzentration vor allem in den Siedlungen im Laufe der Nacht wieder stark ab (siehe Abb. 1).



Abb. 1: Prozesse im Tagesgang von Ozonbildung und -abbau

Im Rahmen des INTERREG III-Projektes Atmo-rhenA⁸ der deutsch-französisch-schweizerischen Oberrheinkonferenz wurde die Ozonbelastung in den drei Ländern untersucht. Die Modellrechnungen haben gezeigt, dass die Ozonsituation im Oberrheingebiet neben der besonderen topographischen Situation auch dem Einfluss von Luftmassen zuzuschreiben ist, die von Nordosten oder Südwesten zuströmen und einen nicht unerheblichen Teil an Ozon und Ozonvorläuferstoffen eintragen. Insgesamt hat diese Hintergrundbelastung weiter zugenommen.

3.1.3.2 Ozonbelastung und Bevölkerungsexposition

Zur Beurteilung der Ozon-Belastung dient ein maximaler Stundenwert ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), welcher nicht mehr als einmal pro Jahr überschritten werden darf. Dieser Stundengrenzwert wird im Sommerhalbjahr häufig und flächendeckend überschritten.

Auf den Höhenlagen im Jura werden rund 400 Grenzwertüberschreitungen pro Jahr festgestellt, in der Agglomeration Basel sind es rund 200 - 100 Überschreitungen pro Jahr. Nur in der Nähe stark befahrener Strassen sind es weniger als 100 Überschreitungen pro Jahr. Dort

⁸ <http://www.luft-am-oberrhein.net/>

überwiegt der Abbauprozess des Ozons. Die bewohnten Gebiete liegen grossteils im Bereich 100 - 300 Überschreitungen pro Jahr.

Anzahl Stunden Ozon > Stundengrenzwert

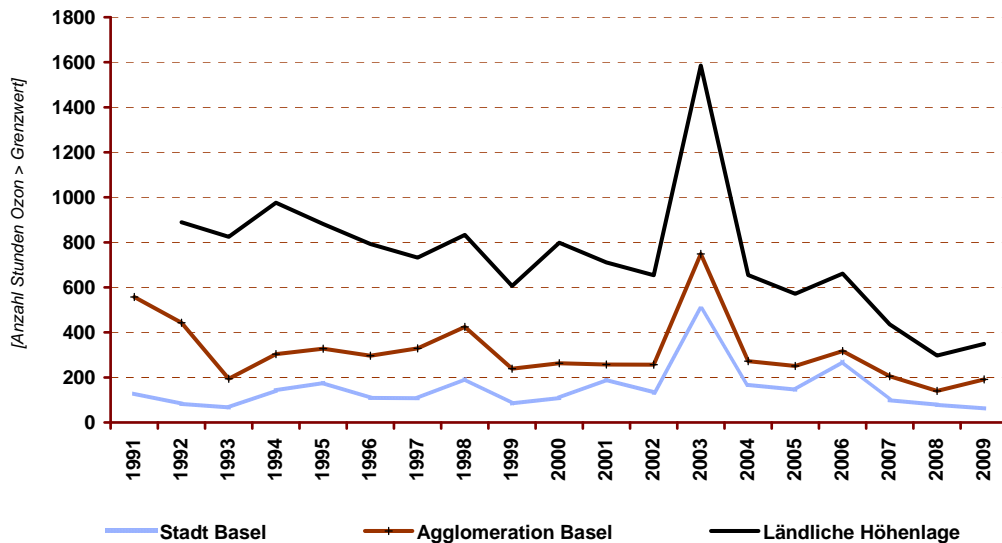


Abb. 2: Entwicklung der Anzahl Grenzwertüberschreitungen O₃ von 1991 bis heute

Seit Messbeginn hat die O₃-Konzentration im ländlichen Gebiet abgenommen. Die Belastung ist nach wie vor flächendeckend zu hoch. Da die O₃-Belastung stark von der Witterung abhängig ist, tritt der Jahrhundertssommer 2003 markant hervor.

Ozonbelastung Anzahl Stunden > 120 µg/m³: Mittel 2005-2009

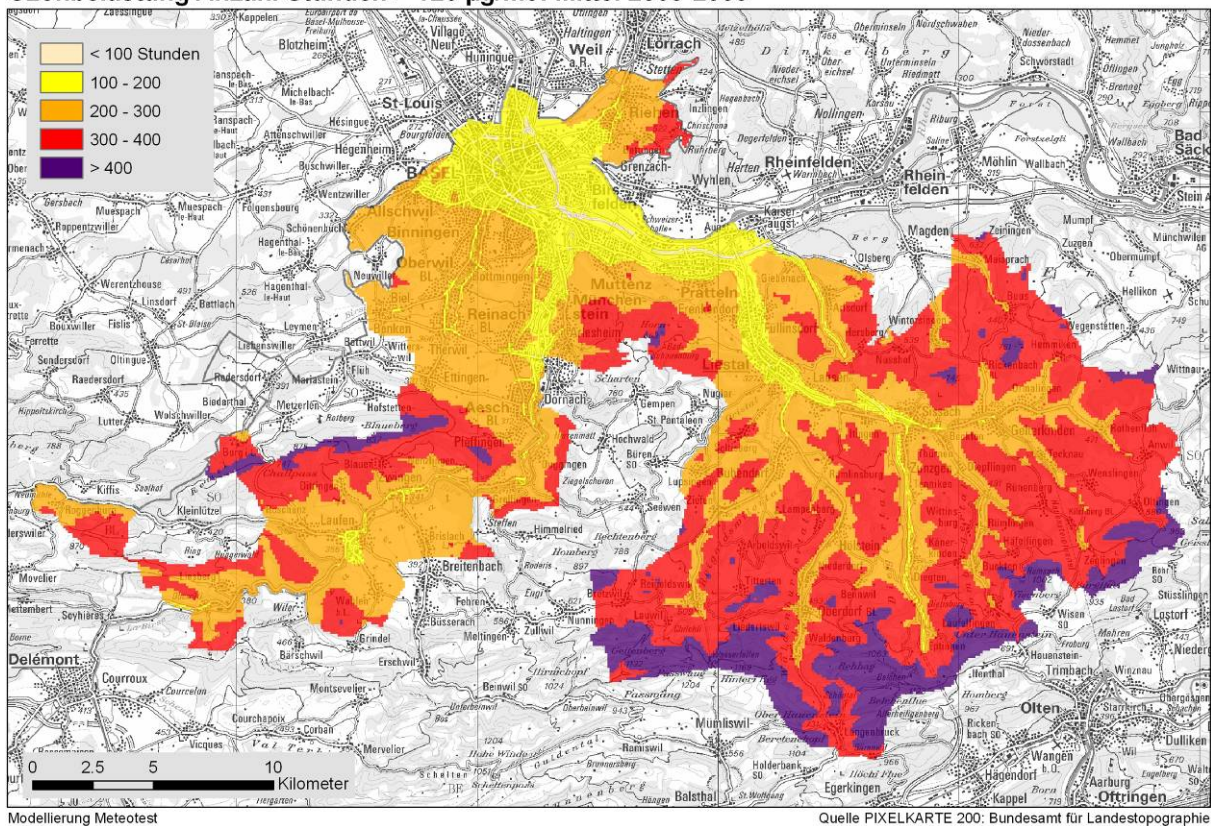


Abb. 3: Anzahl Grenzwertüberschreitungen Ozon (O₃)

Die übermässige Ozonbelastung, ausgedrückt als Dauer der Überschreitung des Stundengrenzwertes von 120 µg/m³ nimmt mit der Entfernung von der Agglomeration Basel zu. In den ländlichen Gebieten ist die Bevölkerung während 200 bis 400 Stunden einer übermässigen Ozonbelastung (Farben violett, rot, orange in der Karte) ausgesetzt. Die ländlichen Höhegebiete des Kantons Basel-Landschaft sind mit rund 400 Stunden am längsten übermässiger Ozonbelastung (Farbe violett) ausgesetzt.

Die maximalen Stundenwerte liegen heute zwischen $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Ozonbelastung differiert sehr stark von Jahr zu Jahr. Bei heisser Witterung im Sommer wird viel Ozon produziert (Sommer 2003), während eines kühlen und regnerischen Sommers ist die Ozonbelastung geringer (Sommer 2008). Seit Messbeginn ist vor allem die Ozonbelastung in den ländlichen Höhenlagen deutlich zurückgegangen.

3.1.3.3 Reduktion der Vorläuferschadstoffe

Die Vorläuferschadstoffe zur Ozonbildung - NO_x und VOC - sind deutlich reduziert worden. Seit Messbeginn hat sich die Konzentration dieser Luftfremdstoffe etwa halbiert.

Jahresmittelwerte Stickoxide (NO_x)

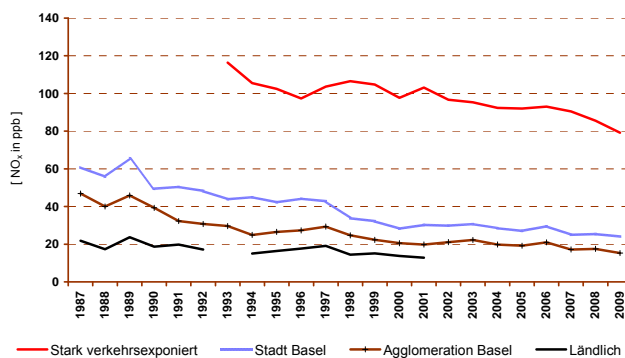


Abb. 4: Jahresmittelwerte der NO_x -Konzentration
Die NO_x -Konzentration ist überall deutlich reduziert worden.

Jahresmittelwerte Summe ozonfördernde VOC

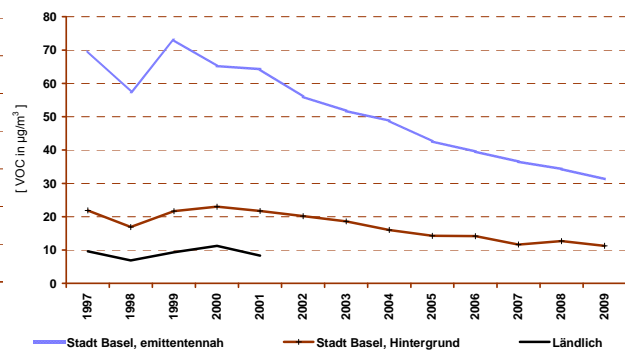


Abb. 5: Jahresmittelwerte der Summe der ozonbildenden VOC

Die Summe der ozonbildenden VOC ist reduziert worden. Die grösste Reduktion konnte in der Stadt Basel erreicht werden. Dies aufgrund von Reduktionsmassnahmen bei den gewerblichen und industriellen Betrieben.

3.1.3.4 Ozon und Wald

Zum Schutz des Waldes hat der Bund Wirkungsgrenzwerte festgelegt. Die Beurteilung der Ozonbelastung für Waldflächen erfolgt anhand der Wirkungsschwelle AOT40⁹ ("Critical level"). Für Waldgebiete gilt ein Critical Level von 10 ppm*h.

Ozonbelastung des Waldes: Mittel 2005-2009

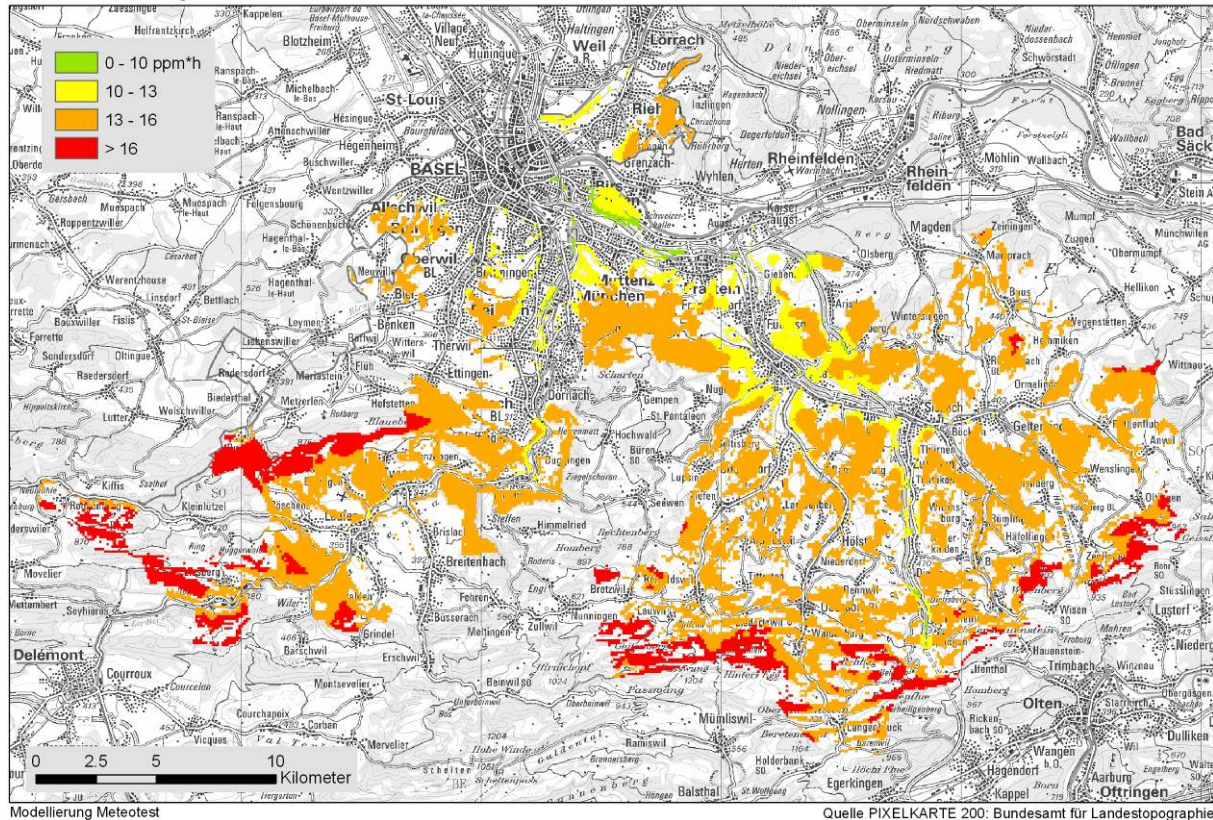


Abb. 6: Ozonbelastung des Waldes

Die Waldgebiete sind auf der Karte eingefärbt. Der Critical Level von 10 ppm*h wird in den Waldgebieten fast überall überschritten. Die meisten Flächen liegen im Bereich 13-16 ppm*h oder darüber (Farbe orange und rot).

Modellrechnungen zeigen, dass die Ozonbelastung des Waldes nach wie vor zu hoch ist. Der AOT40 wird in den Waldgebieten fast überall überschritten.

3.1.3.5 Fazit

Die bisherigen Massnahmen zur Emissionsreduktion der Vorläuferschadstoffe NO_x und VOC haben zu einer Reduktion der Spitzenwerte der Ozonbelastung im ländlichen Gebiet geführt. Die Ozonbelastung ist aber nach wie vor zu hoch und muss reduziert werden. Der Handlungsspielraum für kantonale Massnahmen ist jedoch begrenzt. Alleine durch lokale bzw. regionale Massnahmen kann die Ozonbelastung nicht reduziert werden. Notwendig sind Massnahmen im europäischen Rahmen. Dies hat zur Folge, dass auch in der Region Basel die Emissionen der Vorläuferschadstoffe weiterhin reduziert werden müssen.

⁹ AOT40: engl. Abk. für "accumulated exposure over a threshold of 40 ppb"; Dosiswert für die stündlich kumulierte Ozonkonzentration über 40 ppb. Der AOT40f für Waldflächen (f für engl. forests) wird vom 1. April bis 30. September erhoben.

3.1.4 Stickstoffdioxid-Belastung

3.1.4.1 Stickstoffdioxid-Belastung und Bevölkerungsexposition

Der LRV-Grenzwert für den Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid (NO_2) wird nur noch entlang stark verkehrsbelasteter Strassen überschritten. Dort ist die Überschreitung massiv und kann bis zu einem Faktor 2 des LRV-Grenzwertes betragen. An denselben Strassenstandorten wird auch der LRV-Grenzwert für den Tagesmittelwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Konzentrationen von bis $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten. Im Jahr 2009 war dies an bis zu 25 Tagen der Fall.

Abseits der stark frequentierten Strassen liegt die Belastung in der Stadt Basel im Bereich des Jahresgrenzwertes, in der Agglomeration Basel und im Baselbiet wird der Jahresgrenzwert teilweise deutlich unterschritten. An Standorten, welche weniger stark verkehrsexponiert sind, wird der Tagesgrenzwert eingehalten. Mit maximalen Tageswerten um $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist die Einhaltung nur knapp gewährleistet, sodass während winterlicher Smoglagen – wie beispielsweise im Jahr 2006 – vereinzelt noch Überschreitungen des Tagesgrenzwertes auftreten können.

Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO_2): 1987 - 2009

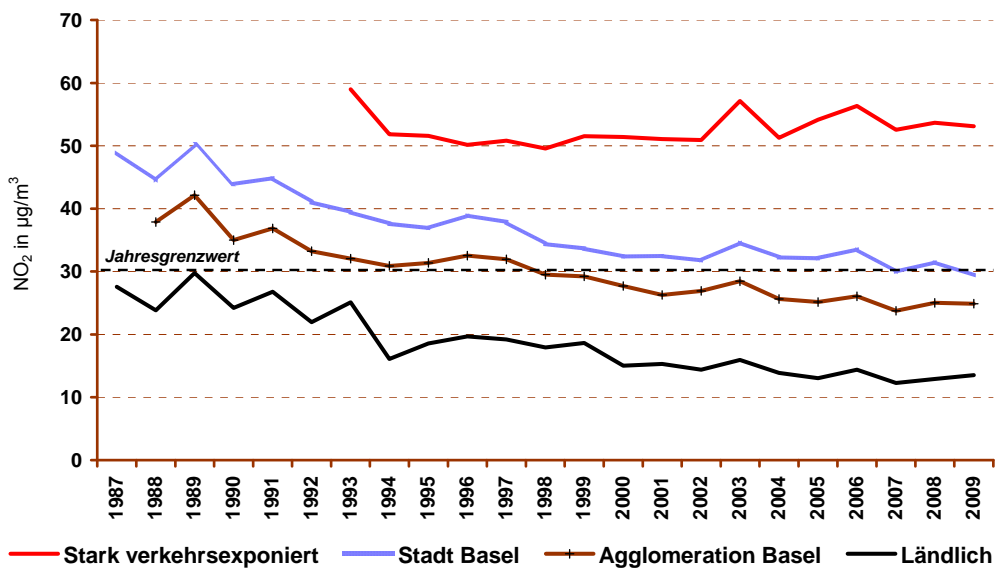


Abb. 7: Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte von 1987 bis heute.

Seit Messbeginn hat die NO_2 -Konzentration kontinuierlich abgenommen, mit Ausnahme entlang von Strassen mit hohem Verkehrsaufkommen.

Im Kanton Basel-Stadt sind 54% der Bevölkerung NO_2 -Belastungen ausgesetzt, welche im Bereich des Jahresgrenzwertes oder darüber liegen. Dies sind rund 100'000 Personen.

Im Kanton Basel-Landschaft sind 6 Prozent der Bevölkerung (rund 17'000 Personen) übermässigen Belastungen ausgesetzt.

Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte 2009

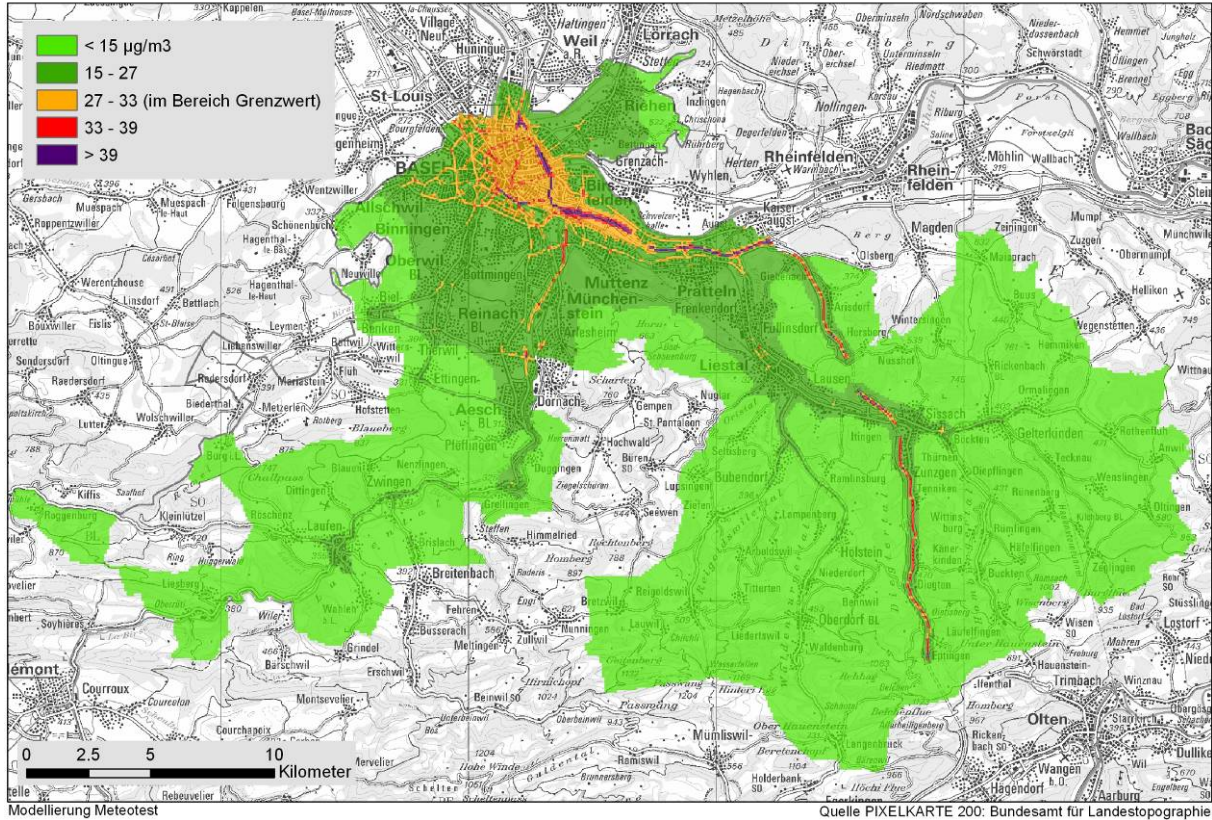


Abb. 8: Jahresmittelwerte der NO₂-Belastung

Die Abb. 8 zeigt den Jahresmittelwert der NO₂-Belastung. Sie erlaubt damit den Vergleich mit dem Jahresgrenzwert, welcher 30µg/m³ beträgt. Grosse Teile der Stadt Basel sind zu stark mit Stickstoffdioxid belastet (Farben: violett, rot, orange), wie auch die Umgebung der Hauptverkehrsachsen (u.a. Autobahn A2) im Baselbiet. Die Konzentrationen in den Agglomerationsgemeinden liegen im Bereich des Grenzwertes (Farbe orange) oder darunter (Farbe grün). Erst im ländlichen Gebiet wird der Grenzwert unterschritten (grüne Farbtöne).

3.1.4.2 Fazit

Dank zahlreichen Emissionsminderungsmaßnahmen ist eine deutliche Reduktion der NO₂-Belastung erzielt worden. Abseits der stark frequentierten Strassen liegt die NO₂-Belastung in der Stadt Basel im Bereich des Jahresgrenzwertes, in der Agglomeration Basel und im Baselbiet wird der Jahresgrenzwert teilweise deutlich unterschritten. Entlang stark verkehrsbelasteter Strassen werden der Jahresgrenzwert und teilweise auch der Tagesgrenzwert noch deutlich überschritten.

3.1.5 Feinstaubbelastung

Feinstaub (PM10) ist ein Gemisch von Partikeln mit unterschiedlicher Grössen und chemischer Zusammensetzung. PM10 umfasst Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometer und entsteht durch zwei verschiedene Prozesse.

Erstens werden Partikel - durch primäre Emissionen - durch Abrieb resp. Erosion gebildet oder direkt durch Verbrennungsprozesse emittiert, speziell Dieselmotoren und Holzheizungen. Dabei handelt es sich vor allem um kleinste Russpartikel. Russ ist eine besonders gefährliche Komponente der Feinstaubfraktion und gilt als krebserregend. Für Russ gilt das Minimierungsgebot für krebserregende Stoffe. Zu den grösseren Partikeln gehören der Abrieb von Strassen, Pneu oder Bremsbelägen wie auch Staub aus natürlichen Quellen (Erosion, Saharastaub).

Zweitens bilden sich Partikel (Sekundäre Partikel) aus gasförmigen Luftschadstoffen durch chemische Umwandlung. Sie entstehen aus Stickoxiden, Schwefeldioxid, Ammoniak wie auch aus flüchtigen organischen Verbindungen (VOC).

Zusammensetzung Feinstaub (PM10)

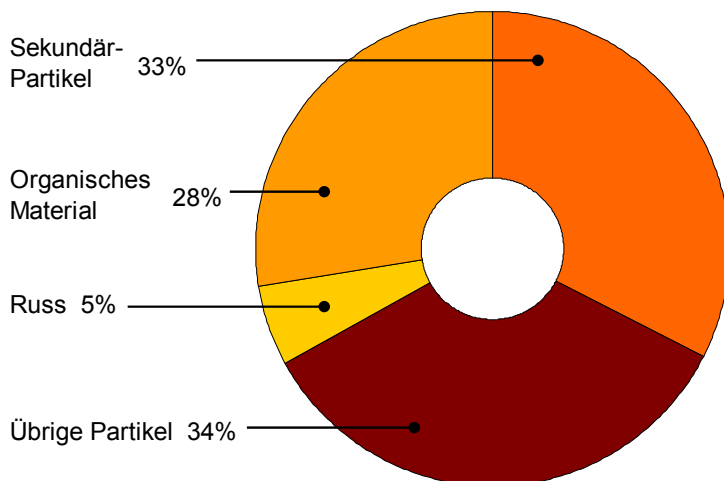


Abb. 9: Zusammensetzung PM10

Zu zwei Drittel setzt sich der Feinstaub aus primären Emissionen und zu einem Drittel aus Sekundär-Partikeln zusammen. Die Primäremissionen setzen sich aus Russ, organischem Material und den übrigen Partikeln zusammen. Der Russ macht rund 5 Prozent des PM10 aus.

3.1.5.1 Feinstaubbelastung und Bevölkerungsexposition

Der Jahresgrenzwert der LRV von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Feinstaub (PM10) wird an stark verkehrsexponierten Standorten um rund 25% überschritten. In der Stadt und Agglomeration Basel liegt die Belastung im Bereich des Jahresgrenzwertes, im ländlichen Gebiet darunter.

Das grössere Problem beim PM10 ist die Einhaltung des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dieser wird an allen Standorten häufig überschritten. Im Jahr 2009 war dies an 9 bis 23 Tagen der Fall. Dabei wurde der Tagesgrenzwert um mehr als 50 Prozent überschritten. Diese Überschreitungen kommen vor allem im Winter während lang anhaltender Kältephasen mit schlechten Durchlüftungsverhältnissen vor.

Jahresmittel Feinstaub (PM10): 1997 - 2009

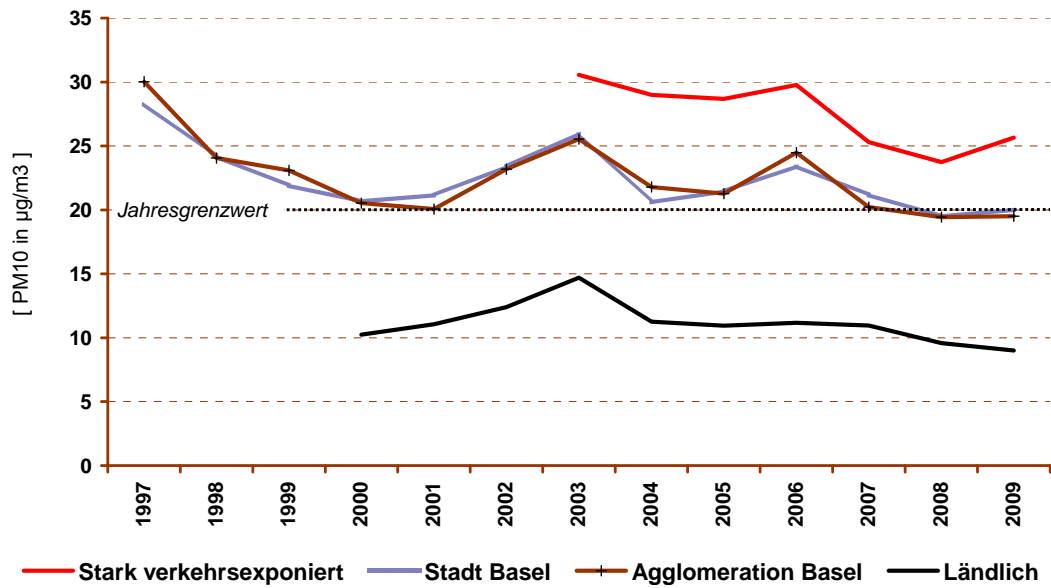


Abb. 10: Entwicklung der Jahresmittelwerte Feinstaub von 1997 bis heute

Seit Messbeginn hat die Feinstaub-Konzentration nur wenig abgenommen. An Strassen mit grossem Verkehrsaufkommen ist sie nach wie vor zu hoch.

Feinstaub - Jahresmittelwerte 2009

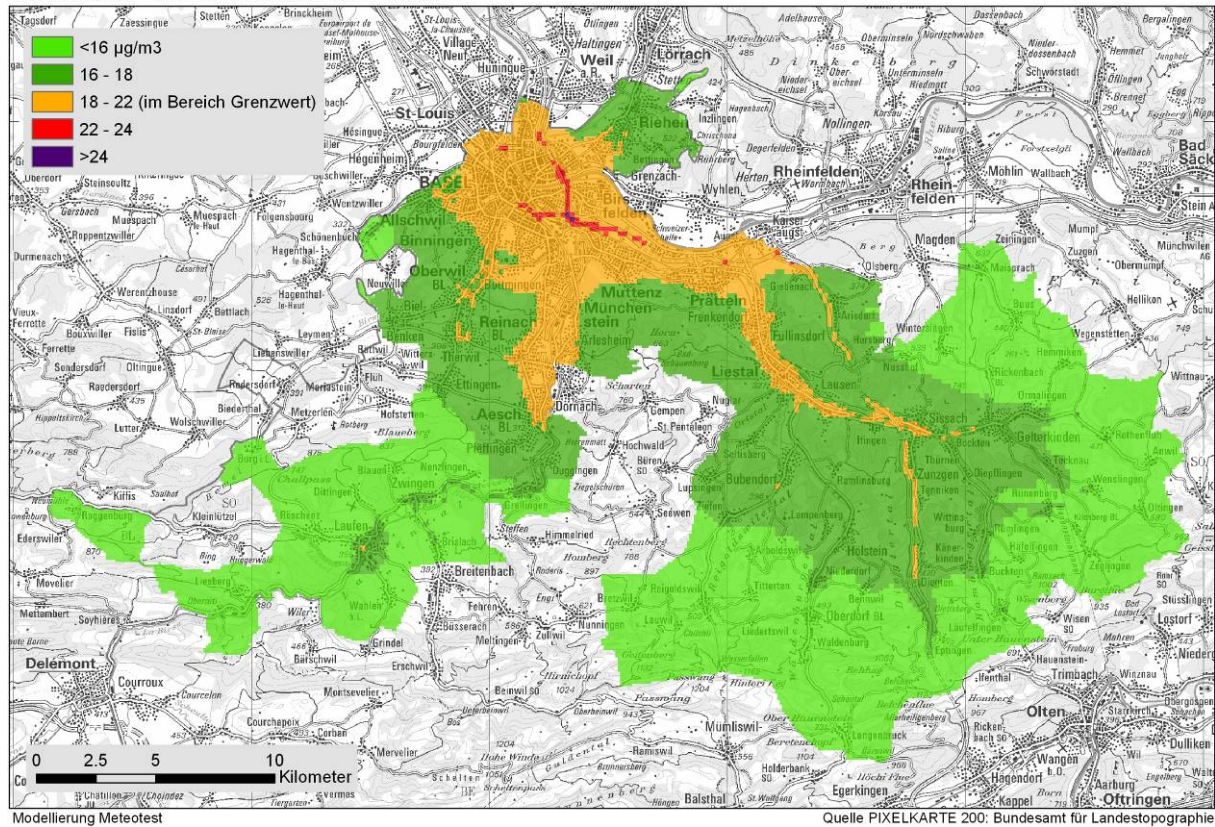


Abb. 11 zeigt den Jahresmittelwert der PM10-Belastung.

Die Konzentrationen an PM10 sind in der Stadt Basel und entlang der Hauptverkehrsachsen in der Agglomeration am grössten (Farben: violett, rot, orange). Erst am Rande der Agglomeration Basel und in den ländlichen Gebieten liegen die Werte unterhalb des Grenzwertes von 20 µg/m³ (grüne Farbtöne).

Im Kanton Basel-Stadt sind 90% der Bevölkerung (rund 175'000 Personen) einer Feinstaub-Belastung ausgesetzt, welche im Bereich des Jahresgrenzwertes oder darüber liegt.

Im Kanton Basel-Landschaft sind es 54 Prozent der Bevölkerung (rund 150'000 Personen).

3.1.5.2 Smogphasen im Winter

Im Winter treten übermässig erhöhte Feinstaubbelastungen auf. Hierfür gibt es zwei Gründe: der jahreszeitlich bedingte Einsatz von Heizungen und das vermehrte Auftreten austausch- armer Wetterlagen (sog. Inversion). Inversionen entstehen, wenn kalte Bodenluft die Täler füllt und durch wärmere Luft überlagert wird. Es findet kein vertikaler Austausch der Luftmas- sen mehr statt, und die Verdünnung der Schadstoffe ist eingeschränkt.

Eine solche Inversionslage kann im Winter während stabiler Hochdrucklagen mehrere Tage anhalten. Die verschmutzte Luft akkumuliert sich in diesem Kaltluftsee in den Tälern und die PM10- und NO_x-Konzentrationen steigen an. Erst ein Wechsel der Wetterlage bewirkt eine Zuführung von Frischluft und somit eine Reduktion der Luftschadstoffbelastung.

Ein extremes Beispiel einer solchen Wintersmoglage war im Januar und Februar 2006 zu verzeichnen (Abb. 12).

Feinstaub Januar - Februar 2006

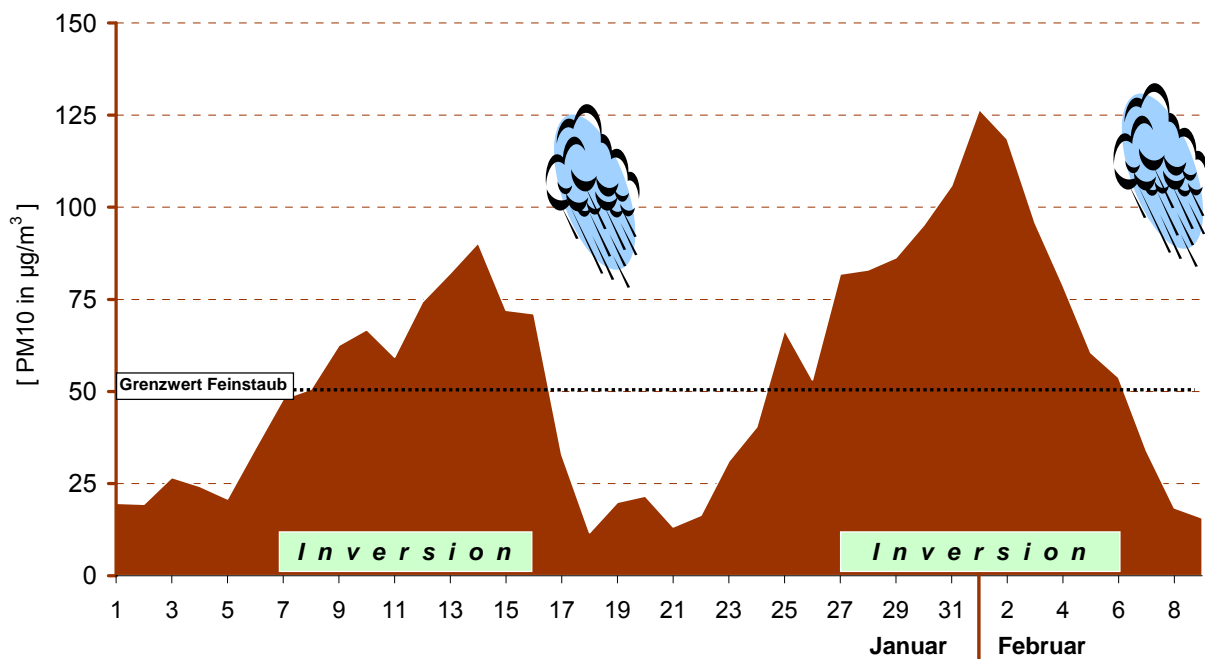


Abb. 12: Verlauf der Feinstaub-Belastung im Winter 2006

Während der eisigen Perioden mit Inversion steigt die Feinstaub-Konzentration stark an. Bei Frontdurchgängen mit Wind, Regen und Schnee sinkt die Feinstaub-Konzentration.

3.1.5.3 Fazit

Die PM10-Belastung hat in der Region Basel nur wenig abgenommen. An Strassen mit gros- sem Verkehrsaufkommen ist sie nach wie vor zu hoch. Die Spitzenbelastungen im Winter- halbjahr werden witterungsbedingt auch zukünftig weiterhin auftreten.

Die Reduktion der primären Feinstaub-Emissionen reicht zur Zielerreichung nicht aus. Die gasförmigen Luftschadstoffe, welche Vorläufer für die Bildung von Sekundär-Partikeln sind, müssen ebenfalls reduziert werden.

3.1.6 Eintrag von Stickstoffverbindungen

NO_x und Ammoniak (NH₃) werden durch chemische Prozesse in der Atmosphäre umgewandelt. Es entstehen dabei Nitrat- und Ammonium-Partikel, welche u.a. auch Teil der PM10 sind. NO_x und NH₃ werden von den Pflanzen und dem Boden gasförmig oder durch Partikel aufgenommen. Dies wird als Stickstoff-Eintrag (Deposition) bezeichnet.

Die Beurteilung des Ausmasses der Deposition erfolgt anhand von Critical Loads¹⁰. Im Anhang 1 sind die jeweiligen Schwellenwerte aufgeführt. Übermässiger Stickstoff-Eintrag stört empfindliche Ökosysteme wie Trockenwiesen oder Wald.

Gesamter Stickstoff-Eintrag aus der Luft 2009

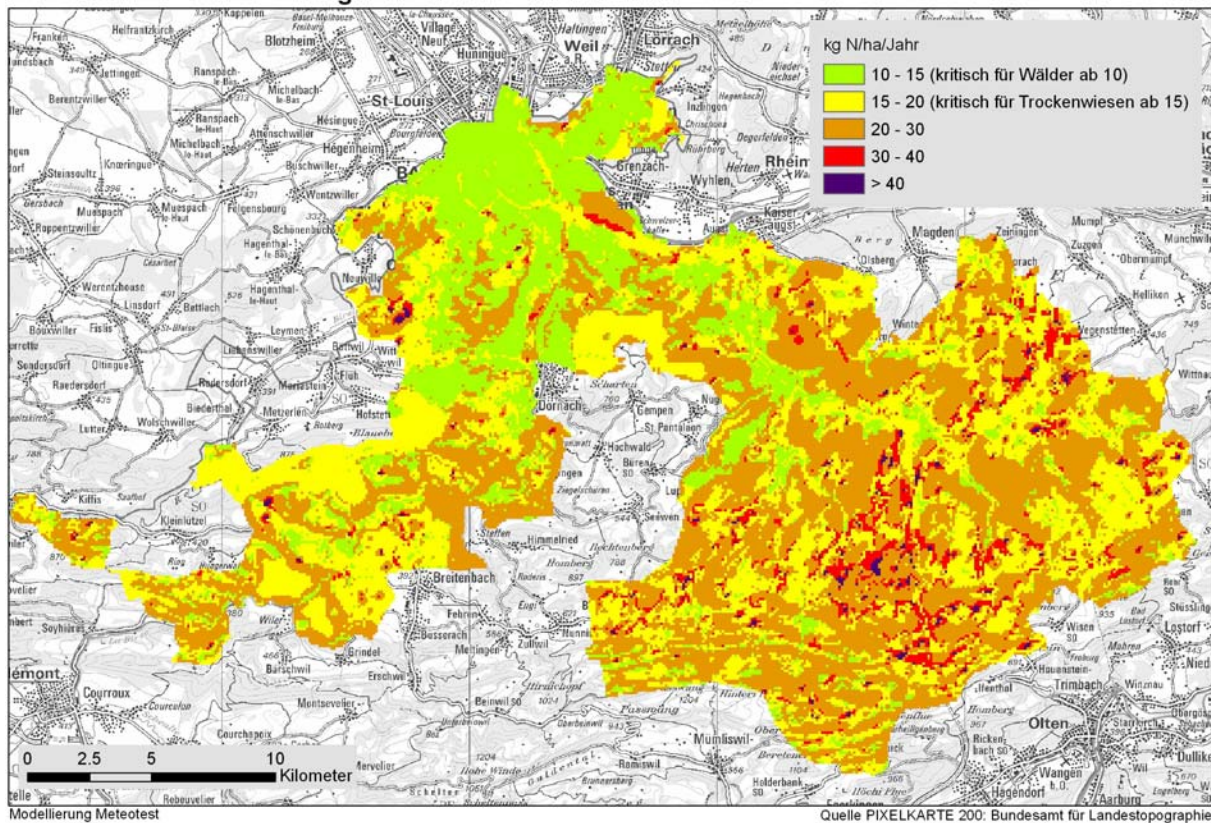


Abb. 13: Karte des Stickstoff-Eintrags aus der Luft in kg N/ha/Jahr

Ab einem Stickstoffeintrag von 10 kg N/ha/Jahr (Farbe grün) wird der Critical Load für Wälder überschritten. Der Critical Load für Trockenwiesen wird ab einem Stickstoffeintrag von 15 kg N/ha/Jahr (Farbe gelb) erreicht.

Die Stickstoff-Deposition in der Region Basel liegt zwischen 10 und 40 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr (kg N/ha/Jahr). In den Tälern werden 10 bis 15 kg N/ha/Jahr deponiert. In den ländlichen Gebieten sind es mit 15 - 30 kg N/ha/Jahr deutlich mehr. Die höchsten Stickstoff-Depositionen (> 30 kg N/ha/Jahr) treten in Gebieten mit intensiver Tierhaltung auf.

¹⁰ **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. Übermässige Immissionen liegen vor, wenn die von der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (englisch: United Nation Economic Commission for Europe, UNECE) festgelegten Critical Loads überschritten werden.

Überschreitung der Critical Loads für Wald 2009

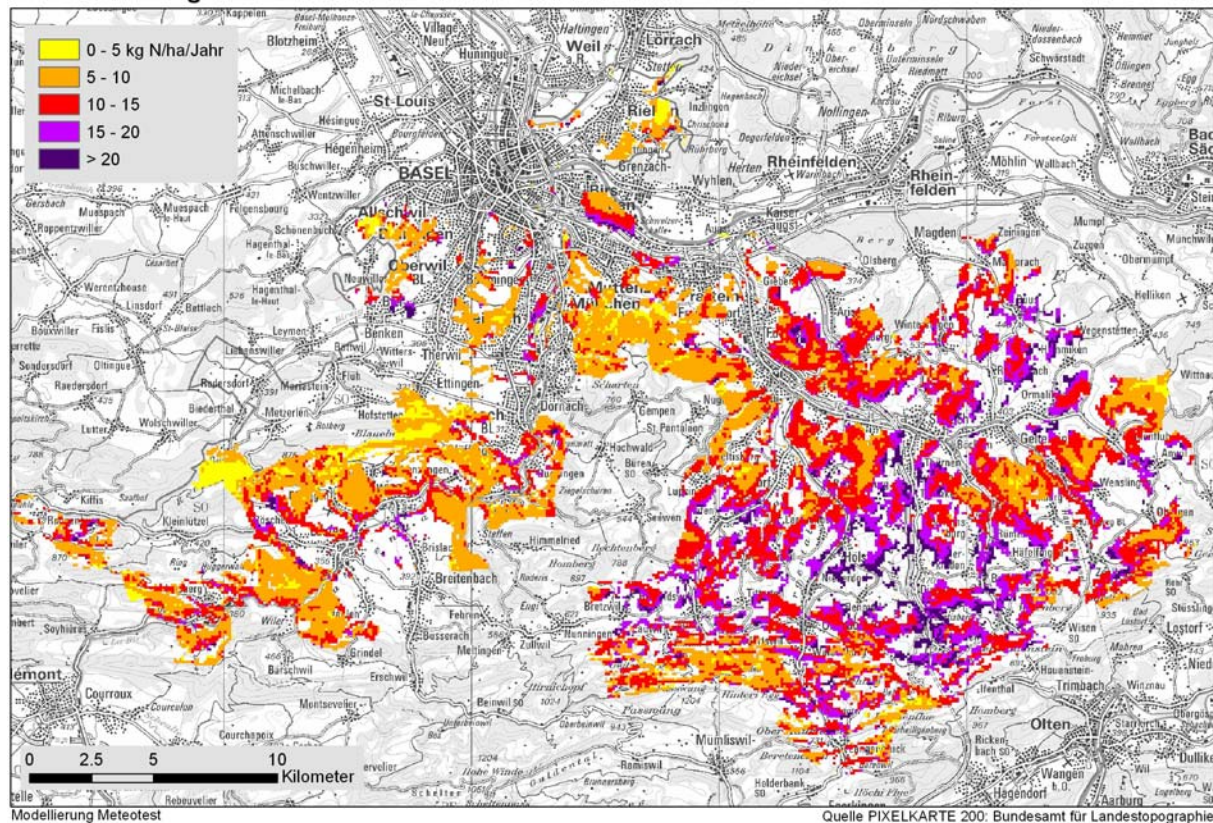


Abb. 14: Überschreitung der Critical Loads von 10 kg N /ha/ Jahr für Wald

In der obigen Karte sind die Waldgebiete in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft eingefärbt, die einer übermässigen Stickstoffbelastung von über 10 kg N /ha/ Jahr ausgesetzt sind. Praktisch die gesamte Waldfläche der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft weist einen übermässigen Stickstoffeintrag auf. Die Überschreitung des Critical Load von 10 kg N /ha/ Jahr für Wälder liegen im Durchschnitt bei über 5 bis 15 kg N /ha/ Jahr (Farbe orange und rot).

Nahezu das gesamte Waldgebiet in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft weist einen übermässigen Stickstoffeintrag von mehr als 10 kg N/ha/Jahr auf. Dieses Ungleichgewicht an Nährstoffeintrag hat eine Verminderung des Wurzelwachstums zur Folge und begünstigt den Windwurf in den Wäldern.

Auch die Trockenwiesen sind auf rund einem Viertel der Flächen von übermässigen Belastungen betroffen.

3.1.6.1 Fazit

Der Eintrag von Stickstoffverbindungen in empfindliche Ökosysteme liegt noch weit über den tolerierbaren Werten. Die für die Beurteilung relevanten Critical Loads sind teilweise massiv überschritten. Der Eintrag von Stickstoffverbindungen aus der Luft muss deshalb weiter reduziert werden.

3.2 Verursacher der Luftbelastung

Luftschadstoffe entstehen bei der Verbrennung (Brenn-, Treibstoffe, Abfälle, Baumschnitt etc.) oder werden durch Verdunsten, Abrieb oder Aufwirbelung freigesetzt.

Für das Bezugsjahr 2010 wurden die Emissionen der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), Stickoxide (NO_x), PM10 und NH₃ für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft ermittelt. Dazu dienten Messdaten und Emissionsbilanzierungen von Feuerungs- und übrigen industriellen bzw. gewerblichen Anlagen. Bei fehlenden Emissionsdaten wurden anhand von Produktions- und Verbrauchszahlen (z.B. Brennstoff, Abfall) mittels Emissionsfaktoren des BAFU die Emissionen berechnet.

Als Grundlagen für die Berechnung der Verkehrsemissionen diente das kantonale Verkehrsmodell sowie das neue Handbuch für Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA¹¹).

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen bis 2020 wurde auf der Basis der prognostizierten Wachstumsraten und der Verkehrs- und Wirtschaftsentwicklung für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft berechnet. Die Auswirkungen von emissionsmindernden Massnahmen wurden ebenfalls berücksichtigt.

3.2.1 Flüchtige organische Stoffe

Flüchtige organische Verbindungen (VOC = volatile organic compounds) gelangen durch Verdunstung von Lösemitteln und Treibstoffen sowie durch unvollständige Verbrennungsprozesse in die Atmosphäre. Zu den VOC zählen hauptsächlich organische Lösemittel, welche in der Industrie und Gewerbe eingesetzt sowie in Lacken, Farben und in verschiedenen Produkten verwendet werden.

Benzindämpfe und unverbrannte Kohlenwasserstoffe aus Fahrzeugabgasen, anderen mobilen Quellen und Geräte wie z.B. Rasenmäher zählen ebenfalls zu den VOC.

3.2.1.1 Emissionsentwicklung

Die VOC-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 rund 5'100 Tonnen. Die Hauptquelle der VOC ist die Verwendung von Lösemitteln und lösemittelhaltigen Produkten im Bereich Industrie / Gewerbe mit einem Anteil von 40% sowie in den Haushalten mit einem Anteil von 18% (Abb. 15). Der Anteil des Strassenverkehrs und anderer mobiler Quellen beträgt 34 %. Die restlichen Emissionen stammen von Feuerungen (3%), der Landwirtschaft (3%) und der Abfallentsorgung (2%).

¹¹ Version HBEFA 3.1 (Jan. 2010); <http://www.hbefa.net/e/index.html>

VOC-Emissionen BS/BL in 2010

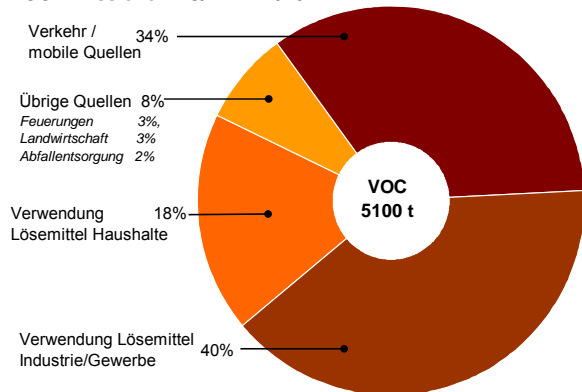


Abb. 15: VOC-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010

Die VOC-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 rund 5100 Tonnen. Anteile der wichtigsten Verursacher in %

VOC-Emissionen BS/BL in Tonnen/Jahr

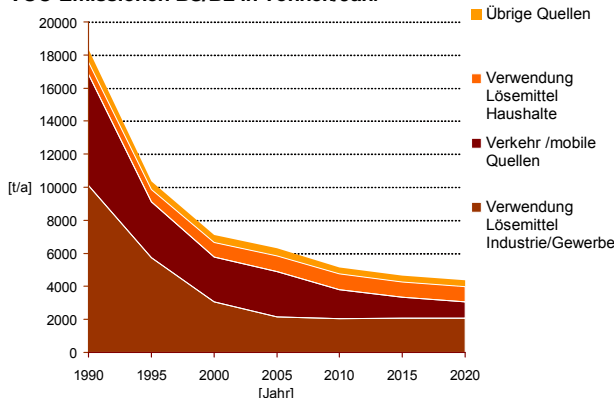


Abb. 16: Verlauf VOC-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Die VOC-Emissionen konnten gegenüber 1990 bis heute um rund 70% reduziert werden (Abb. 16). Diese Reduktion ist vor allem durch die Installierung von Abluftreinigungsanlagen in Industrie und Gewerbe sowie durch die Wirkung der VOC-Lenkungsabgabe erzielt worden.

Die VOC-Emissionen des Strassenverkehrs wurden seit 1990 um über 50% reduziert und werden auch in Zukunft weiter abnehmen. Die Emissionen der Haushalte haben entgegen dem allgemeinen Trend zugenommen.

3.2.1.2 Verwendung von Lösemittel

Über die Hälfte der gesamten VOC-Emissionen wurden im Jahr 2010 bei der Verwendung von lösungsmittelhaltigen Produkten emittiert, dies in den Bereichen Industrie und Gewerbe sowie in den Haushalten. Im Bereich Industrie und Gewerbe stammt die Hälfte der Emissionen aus der Farbenanwendung (Abb. 17).

Verwendung Lösemittel Industrie/Gewerbe 2010

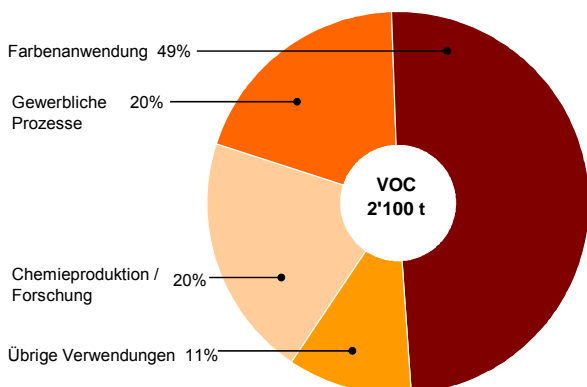


Abb. 17: Anteile der wichtigsten VOC-Anwendungsbereiche Industrie / Gewerbe in %

Die VOC-Emissionen aus dem Bereich Industrie und Gewerbe betragen im Jahr 2010 rund 2100 Tonnen.

Verwendung Lösemittel Industrie /Gewerbe

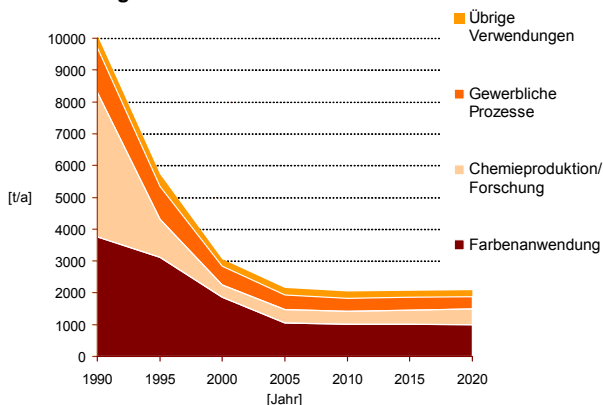


Abb. 18: VOC-Emissionen Industrie/Gewerbe in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Der Anteil der Chemieproduktion/Forschung und der gewerblichen Prozesse beträgt jeweils 20%. Die übrigen Emissionen stammen hauptsächlich aus dem Gesundheitswesen (6%),

den Kosmetik- und Coiffeursalons (2%) sowie der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (1%).

Die VOC-Emissionen aus der chemischen Industrie und dem chemischen Gewerbe an den gesamten Emissionen hat sich während der 90er Jahren markant verringert (Abb. 18). Dies ist u.a. eine Folge der Einführung der Lenkungsabgabe auf VOC. Seit 2005 nehmen die Emissionen jedoch wieder zu. Gerade im Laborbereich, bei den diffusen und allgemeinen stationären Quellen sind deutliche Mehremissionen feststellbar.

Mit rund 60% der Emissionen sind die Reinigungsmittel die Hauptquelle der VOC-Emissionen bei den Haushalten (Abb. 19). Der Anteil der Emissionen aus den Farbenanwendungen beträgt 25 %. Die restlichen Emissionen stammen hauptsächlich von Spraydosen (14%), welche zum Versprühen von Flüssigkeiten wie Haarspray, Deodorant, Rasierschaum und Rahm verwendet werden. Die restlichen 3% stammen aus der Anwendung von Arzneimitteln.

Verwendung Lösemittel Haushalte 2010

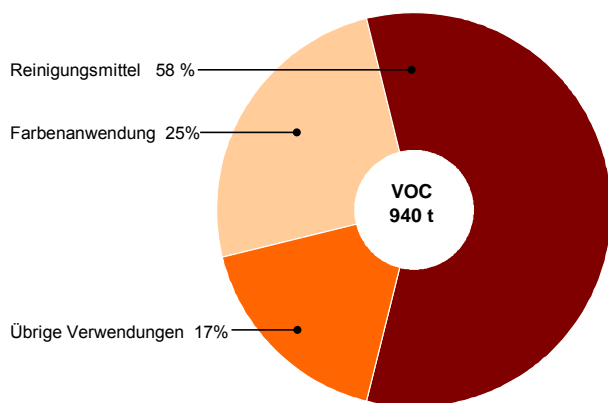


Abb. 19: Anteile der wichtigsten VOC-Anwendungsbereiche bei den Haushalten in %

Die VOC-Emissionen aus dem Bereich Haushalte betragen im Jahr 2010 rund 940 Tonnen.

Verwendung Lösemittel Haushalte

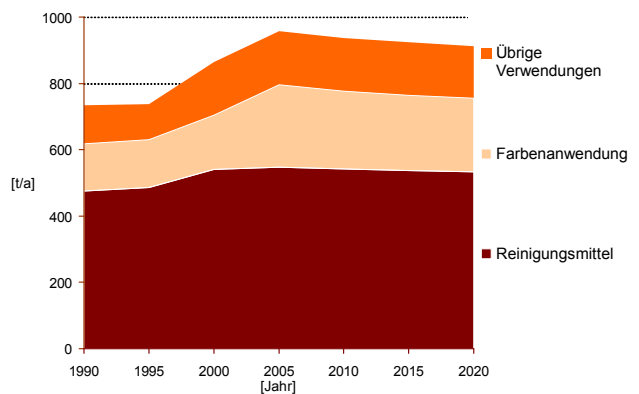


Abb. 20: VOC-Emissionen der Haushalte in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Bei den Haushaltprodukten ist nach einer deutlichen Zunahme Ende der 90er keine wesentliche Abnahme feststellbar (Abb. 20). Dies hängt damit zusammen, dass die VOC-Abgabe in diesem Bereich keine Lenkungswirkung entfalten konnte. Andere Kostenfaktoren wie z.B. Marketing und Vertrieb erlauben es den Produzenten, dass die VOC-Abgabe ohne spürbare Kostenfolge dem Konsumenten überwälzt werden kann. Um VOC-freie Produkte zu fördern, muss primär das Kundenbewusstsein erhöht werden.

3.2.1.3 Fazit

Durch die umgesetzten Massnahmen, insbesondere im Bereich Industrie und Gewerbe sowie im Strassenverkehr, ist es gelungen, die VOC-Emissionen seit 1990 deutlich zu reduzieren. Der Bereich der Lösemittelanwendung, bei denen die Farbenanwendung sowie der Reinigungsbereich einen Grossteil der VOC-Emissionen ausmachen, konnte hingegen keine Reduktion erzielt werden.

Bei den stationären Anlagen ist ein Trend in Richtung diffuse Emissionen feststellbar. Es müssen geeignete Massnahmen umgesetzt werden, um einen Anstieg dieser Emissionen zu verhindern.

3.2.2 Stickoxide

3.2.2.1 Emissionsentwicklung

Die Emissionen von NO_x betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 rund 3'900 Tonnen. Diese Emissionen verteilen sich zu zwei Dritteln auf den Kanton Basel-Landschaft und zu einem Drittel auf den Kanton Basel-Stadt.

Hauptquelle der NO_x-Emissionen ist der Strassenverkehr mit über 55% der Gesamtemissionen (Abb. 21). Die Feuerungen sind für rund 25% und der Offroad-Sektor für rund 20% der Emissionen verantwortlich. Der Offroad-Sektor umfasst alle mit einem Verbrennungsmotor ausgerüsteten mobilen Maschinen und Geräte, z.B. Baumaschinen und Traktoren. Die übrigen Quellen, zu denen die Landwirtschaft dazu zählt, tragen mit 6 % nur einen relativ kleinen Teil zur Belastung bei.

NO_x-Emissionen BS/BL in 2010

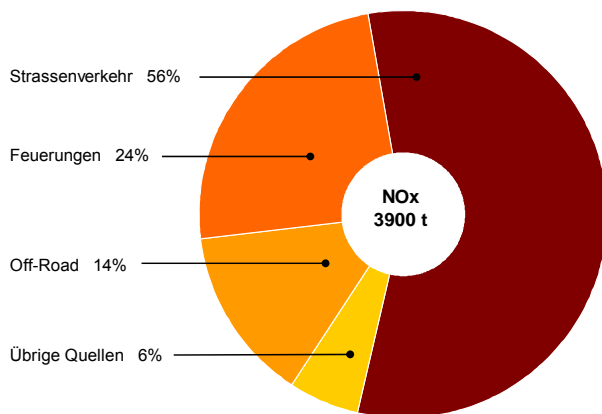


Abb. 21: NO_x-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 in %

Die NO_x-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 rund 3900 Tonnen.

NO_x-Emissionen BS/BL in Tonnen/Jahr

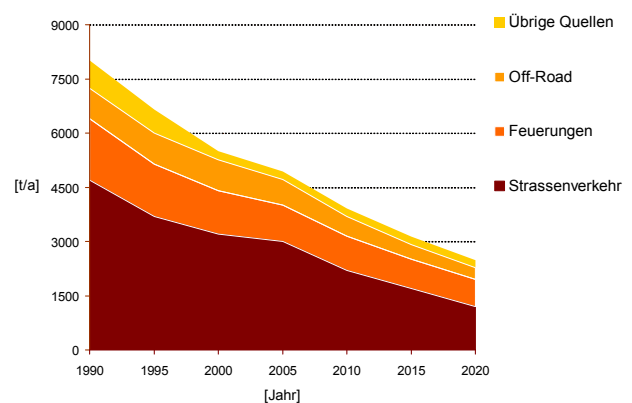


Abb. 22: Verlauf NO_x-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Seit 1990 konnten die NO_x-Emissionen insgesamt um rund 50% reduziert werden (Abb. 22). Der starke Rückgang der NO_x-Emissionen in den letzten Jahren ist hauptsächlich auf technologische Entwicklungen bei den Fahrzeug-Motoren zurückzuführen. Seit 1990 konnten die NO_x-Emissionen des Strassenverkehrs von rund 4700 Tonnen pro Jahr (59% der Gesamtemissionen) auf rund 2200 Tonnen pro Jahr (56%) gesenkt werden. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Trend durch die Einführung neuer Abgasvorschriften bei allen Fahrzeug- und Maschinenkategorien weiter fortsetzt.

Positive Synergien zwischen Luftreinhaltung und Klimaschutz entstehen durch die Installation von Sonnenkollektoren und Wärmepumpen. Dadurch nimmt die Anzahl der Öl- und Gasfeuerungen weiter ab.

Dennoch ist nicht mit einer wesentlichen Reduktion der feuerungsbedingten NO_x-Emissionen zu rechnen, da einzelne Öl- und Gasfeuerungen durch Holzfeuerungen ersetzt werden. Dies führt insgesamt zu einer Zunahme der NO_x-Belastung, da Holzfeuerungen vergleichsweise hohe NO_x-Emissionen aufweisen. Der Anteil der Holzfeuerungen an den NO_x-Feuerungsemissionen beträgt dementsprechend heute bereits rund 13%, bei vergleichsweise wenigen Anlagen.

3.2.2.2 Fazit

Die Hauptquelle der NO_x-Emissionen ist der Strassenverkehr. Deshalb werden die NO₂-Jahresmittelwerte vor allem an den verkehrsbelasteten städtisch geprägten Standorten überschritten. Durch die Einführung neuer Abgasvorschriften ist mit einer weiteren Reduktion der NO_x-Emissionen zu rechnen. Die NO_x-Emissionen aus Holzfeuerungsanlagen nehmen hingegen überproportional zu.

3.2.3 Feinstaub (PM10)

3.2.3.1 Emissionsentwicklung

Die Emissionen von primären Feinstaub (PM10) betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 rund 700 Tonnen. Der grösste Anteil der PM10-Emissionen wird durch den Strassenverkehr und den Off-Road-Bereich (z.B. Baumaschinen, Traktoren, Rheinschiffe) verursacht, wobei es sich um durch Abrieb und Aufwirbelung erzeugte Feinstaubpartikel und um Russemissionen von Dieselfahrzeugen handelt (Abb. 23). Im Bereich Off-Road sind die Baustellen mit Emissionen aus Staubaufwirbelung und Russ aus dieselbetriebenen Baumaschinen mit einem Anteil von rund 50% die grössten Verursacher. In diese Quellengruppe gehören auch die Abriebemissionen aus dem Schienenverkehr, welche rund 6% der PM10-Emissionen verursachen.

PM10-Emissionen BS/BL in 2010

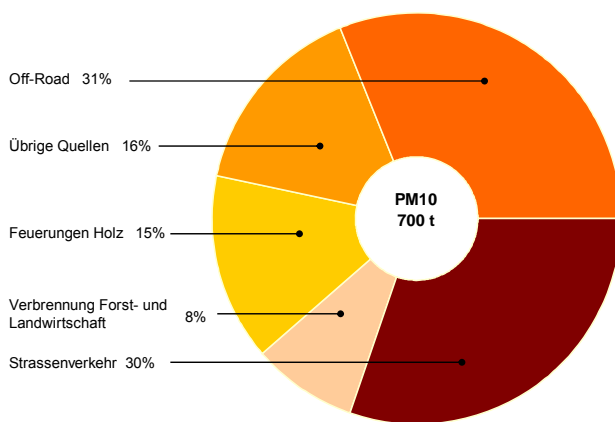


Abb. 23: PM10-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010

Die PM10-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 rund 700 Tonnen. Anteile der wichtigsten Verursacher in %.

PM10-Emissionen BS/BL in Tonnen/Jahr

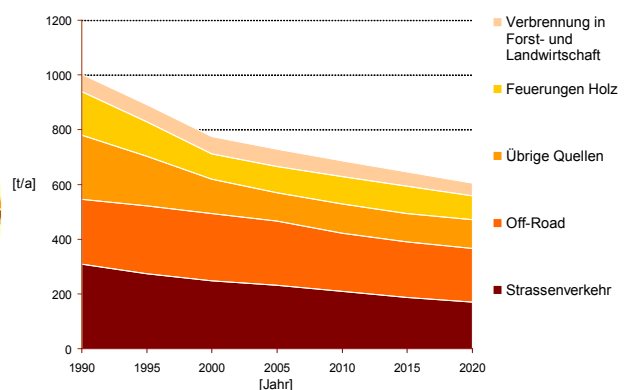


Abb. 24: Verlauf PM10-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Weitere wesentliche Emissionen entstehen beim Verbrennen von Holz zur Energiegewinnung und zur Beseitigung von Forst- und Landwirtschaftsabfällen.

Im Bereich der Forst- und Landwirtschaft stammen die Hauptemissionen mit einem Anteil von rund 95 % hauptsächlich aus der Verbrennung von Landwirtschaftsabfällen. In der Forstwirtschaft wird nur noch in begründeten Fällen der anfallende Schlagabraum offen verbrannt (Bewilligungspflicht).

Die Emissionen der übrigen Quellen setzen sich zusammen aus gewerblichen Prozessen (7%), der Abfallentsorgung, den Öl-/ Gasfeuerungen sowie der Landwirtschaft mit jeweils 3% Anteil an den Gesamtemissionen.

Die PM10-Emissionen sind seit 1990 um rund 30% zurückgegangen (Abb. 24). Diese Reduktion ist hauptsächlich auf die Verschärfung der Abgasgrenzwerte von Motorfahrzeugen und auf Massnahmen in Industrie und Gewerbe zurückzuführen. Unter der Annahme weiterer Verschärfungen der Grenzwerte bei den Motoren (EURO 6) zeigt die Trendprognose, dass die Emissionen bis 2020 nur noch leicht abnehmen.

Für die Gesundheit relevant ist der krebserregende Luftschadstoff Russ, welcher vornehmlich aus der Diesel- und Holzverbrennung stammt.

Die Russ-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 knapp 270 Tonnen.

Da Russ aus kleinen und leichten Partikeln besteht, fallen sie jedoch massenmässig kaum ins Gewicht und werden durch den LRV-Konzentrationsgrenzwert für PM10 schlecht erfasst.

Für Russ gilt zusätzlich das Minimierungsgebot für krebserregende Stoffe.

Russ-Emissionen BS/BL in 2010

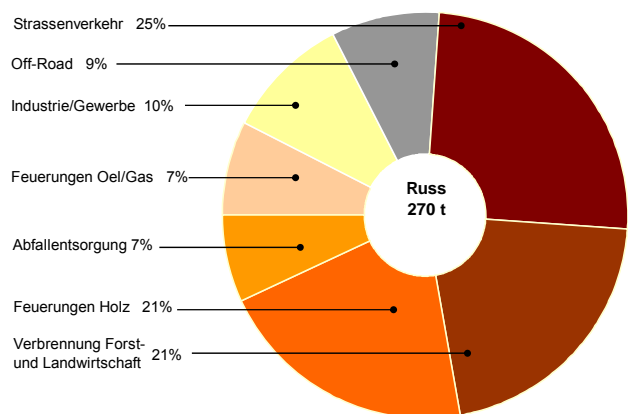


Abb. 25: Russ-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010

Die Russ-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 rund 270 Tonnen. Anteile der wichtigsten Verursacher in %.

3.2.3.2 Fazit

Ein Grossteil der potenziellen Reduktionen durch technische Massnahmen (z.B. Partikelfilter) konnte bereits realisiert werden. In der Zukunft wird sich die Abnahme deutlich abschwächen.

Die Abrieb- bzw. Aufwirbelungsemissionen werden aufgrund der allgemeinen Verkehrszunahme weiter zunehmen. Die Emissionen aus den Holzfeuerungsanlagen werden ebenfalls zunehmen. Dies auch aufgrund der Klimaprogramme des Bundes und der Kantone, welche eine umfassende Förderung solcher Anlagen vorsehen.

3.2.4 Ammoniak

Ammoniak (NH_3) entsteht hauptsächlich bei der Nutztierhaltung in der Landwirtschaft und beim Lagern und Ausbringen von Hofdünger. NH_3 trägt zu einem grossen Teil zum Stickstoffeintrag in die Ökosysteme bei. Ammoniak wirkt hier als Stickstoffdüngung und versauert die Böden. Zudem trägt Ammoniak in der Luft zur Bildung von Feinstaub (sekundäre Partikel) bei.

3.2.4.1 Emissionsentwicklung NH_3

Die NH_3 -Emissionen betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 rund 1100 Tonnen. Diese stammen zum überwiegenden Teil aus der Landwirtschaft (Abb. 26) und ein kleiner Teil aus dem Strassenverkehr. Die übrigen Emissionen stammen aus Kehrrechtdeponien und Kläranlagen.

NH₃-Emissionen BS/BL in 2010

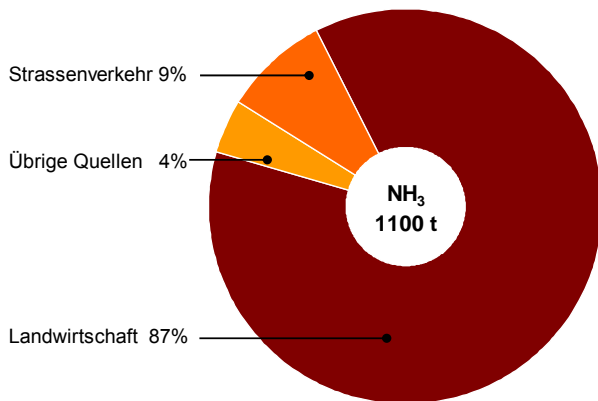


Abb. 26: NH_3 -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010

Die Emissionen an NH_3 betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 rund 1100 Tonnen. Anteile der wichtigsten Verursacher in %.

NH₃-Emissionen BS/BL in Tonnen pro Jahr

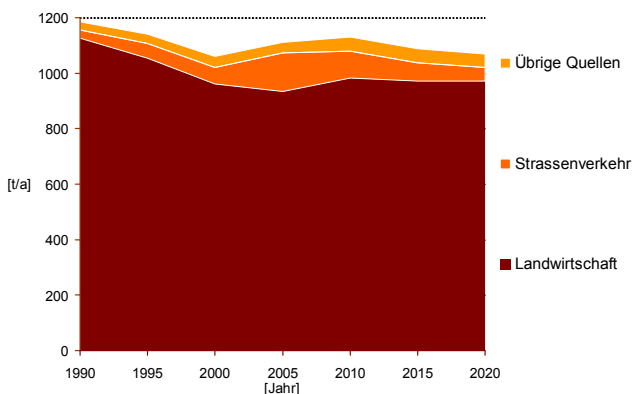


Abb. 27: Verlauf der NH_3 -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Der ausgewiesene Rückgang der NH_3 -Emissionen aus der Landwirtschaft zwischen 1990 und 2005 (Abb. 27) ist weitgehend auf den Rückgang der Tierzahlen bei Rindvieh und Schweinen - den Tierkategorien mit den höchsten Emissionen - zurückzuführen. Durch den Rückgang der Viehbestände reduzierten sich auch die Ammoniakemissionen. Aufgrund der Zunahme der Anzahl Tiere und höherer Milchleistungen bei den Kühen haben die NH_3 -Emissionen wieder zugenommen. Ein weiterer Grund für die Zunahme der Emissionen ist der aus Sicht des Tierschutzes begrüßenswerte Trend hin zur Einrichtung von Laufställen. Diese bringen höhere NH_3 -Emissionen mit sich, da sie gegenüber den früher üblichen Anbindeställen eine grössere verschmutzte Fläche haben. Im Bereich der Hofdüngerlagerung und -ausbringung konnten die NH_3 -Emissionen reduziert werden.

3.2.4.2 Fazit

Die NH_3 -Emissionen werden aufgrund neuer Tierschutzbestimmungen in der Zukunft wieder leicht zunehmen. Nur durch geeignete Massnahmen beim Bau der Stallssysteme sowie bei der Hofdüngerlagerung und -ausbringung kann dieser Trend gestoppt werden.

3.3 Treibhausgase

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 ebenfalls den Ausstoss von Treibhausgasen.

Als Treibhausgase werden gasförmige Stoffe bezeichnet, deren Konzentrationserhöhung zur globalen Erwärmung beitragen. Das schweizerische Treibhausgasinventar (THG-Inventar) gemäss UNFCCC- und IPCC-Richtlinien weist die folgenden anthropogenen Luftschadstoffe als klimarelevant aus:

- Kohlendioxid (CO₂)
- Methan (CH₄)
- Distickstoffoxid (N₂O), auch Lachgas genannt
- synthetische Treibhausgase (z.B. fluorierte Kohlenwasserstoffe)

Die Treibhausgase tragen zum Treibhauseffekt und zur globalen Erwärmung der Erdatmosphäre bei. Das Niederschlagsregime wird sich verändern und Extremereignisse wie Hochwasser im Winter und Frühjahr sowie Hitzewellen und Trockenheit im Sommer werden häufiger auftreten.

3.3.1 Kohlendioxid

Beim CO₂ wird zwischen zwei Arten von Emissionen unterschieden:

- fossile CO₂-Emissionen
- biogene CO₂-Emissionen

Die Verbrennung von fossilen Energieträgern (z.B. Heizöl, Benzin etc.) führt zu CO₂-Emissionen, die einen direkten Einfluss auf den Treibhauseffekt haben und daher klimarelevant sind.

Die Verbrennung von Energieträgern aus Biomasse führt ebenfalls zu CO₂-Emissionen. Da bei der Verbrennung gleich viel CO₂ freigesetzt wird, wie beim Wachstum der Pflanzen aus der Luft gebunden wurden, werden diese Emissionen als klimaneutral bezeichnet. Allerdings verursachen der Anbau, die Herstellung und die Verwendung von biogenen Energieträgern ebenfalls Emissionen, die in eine umfassende Beurteilung der Auswirkungen auf das Klima und die Umwelt einbezogen werden müssen.

In diesem Zusammenhang werden nur die klimarelevanten fossilen CO₂-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft betrachtet.

Im Jahr 2010 wurden in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft rund 2.4 Millionen Tonnen CO₂ emittiert (Abb. 28). Mit einem Anteil von 56% sind die Feuerungen der Hauptverursacher. Ebenfalls relevante Anteile weisen die Quellengruppen Verkehr (26%) und Abfallentsorgung (15%) auf.

CO₂-Emissionen BS/BL in 2010

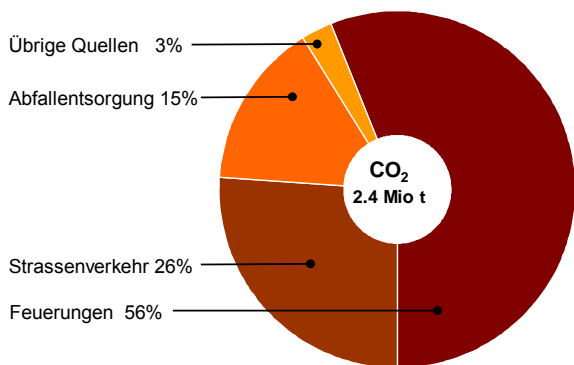


Abb. 28: CO₂-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010

Die CO₂-Emissionen betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 rund 2.4 Mio. Tonnen. Anteile der wichtigsten Verursacher in %.

CO₂-Emissionen BS/BL in Tonnen / Jahr

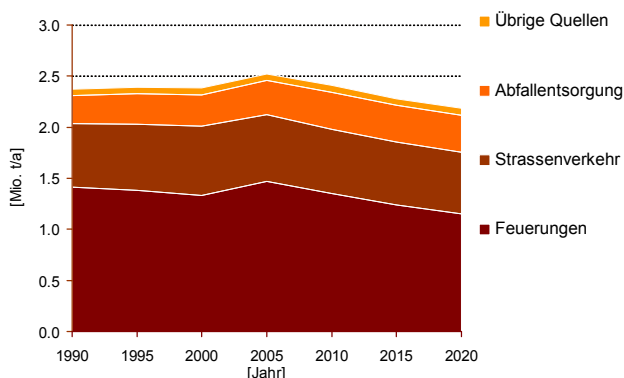


Abb. 29: Verlauf der CO₂-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Seit 2005 sind die CO₂-Emissionen (Abb. 29) leicht rückläufig, was durch Energiesparmassnahmen und durch Substitution von Heizöl durch Erdgas und Fernwärme bedingt ist. Der Treibstoffverbrauch des Personenverkehrs nimmt trotz zunehmender Fahrleistungen aufgrund des sinkenden spezifischen Verbrauchs leicht ab. Durch die eingeleiteten Massnahmen beim Bund sowie in den Kantonen ist mit einer weiteren Senkung der CO₂-Emissionen zu rechnen.

3.3.2 Methan

Methan (CH₄) entsteht hauptsächlich bei der Nutztierhaltung. Eine weitere wichtige Quelle sind Deponien, wo durch den bakteriologischen und chemischen Abbau von organischen Inhaltsstoffen des Mülls, Deponiegas entsteht. Eine weitere Quelle sind die Leckverluste (9%) bei der Erdgasverteilung.

Die CH₄-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 rund 3'600 Tonnen. Hauptverursacherin der CH₄-Emissionen ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von fast 70 Prozent (Abb. 30).

CH₄-Emissionen BS/BL in 2010

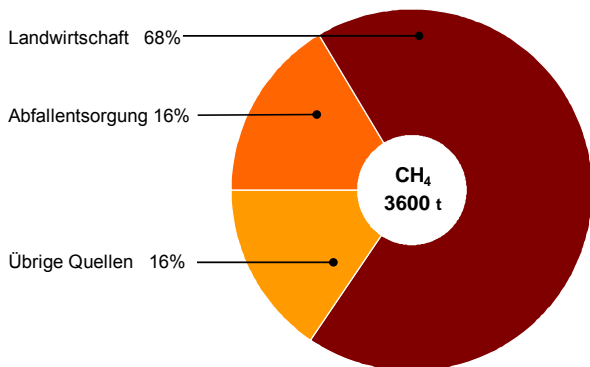


Abb. 30: CH₄-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010

Die CH₄-Emissionen betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 rund 3600 Tonnen. Anteile der wichtigsten Verursacher in %.

CH₄-Emissionen BS/BL in Tonnen / Jahr

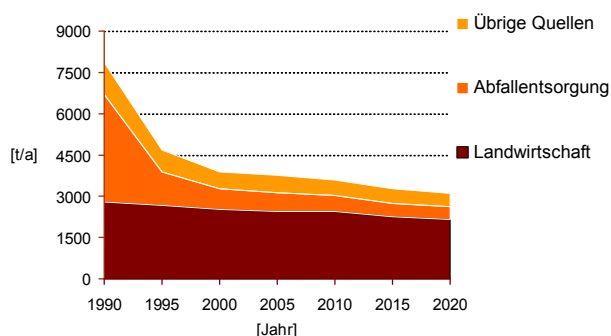


Abb. 31: Verlauf der CH₄-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Die CH₄-Emissionen konnten ab Mitte der 1990er Jahre deutlich reduziert werden (Abb. 31). Dies aufgrund der Schliessung der Kehrrechtdeponien sowie das Fassen und Verwerten des CH₄ bei Kläranlagen. Seit dem Jahr 2000 setzt sich dieser Trend nur noch leicht fort.

3.3.3 Distickstoffoxid

Die Emissionen von Distickstoffoxid (N₂O, oder auch Lachgas genannt) stammen zu einem grossen Teil von landwirtschaftlichen Nutzflächen, wo durch biologische Abbauprozesse von stickstoffhaltigen Düngern N₂O produziert wird. Die Abfallverbrennung (insbesondere Klärschlammverbrennung) und der Strassenverkehr bringen ebenfalls relevante Beiträge. Das N₂O entsteht hier hauptsächlich als Nebenprodukt in den Katalysatoren.

Die N₂O-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2010 knapp 400 Tonnen. Hauptverursacher der Lachgas-Emissionen ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von über 60 Prozent (Abb. 32).

N₂O-Emissionen BS/BL in 2010

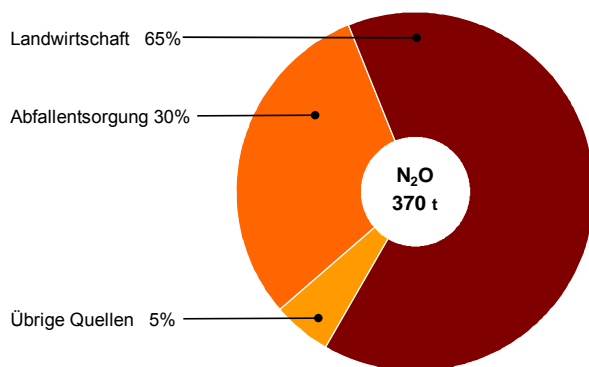


Abb. 32: N₂O- Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010

Die N₂O-Emissionen betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 rund 370 Tonnen. Anteile der wichtigsten Verursacher in %.

N₂O-Emissionen BS/BL in Tonnen / Jahr

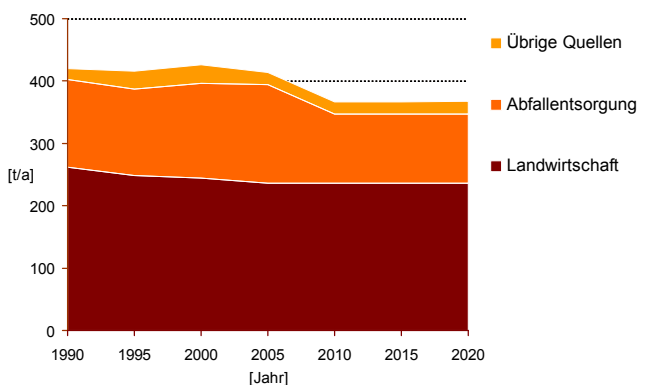


Abb. 33: Verlauf der N₂O-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Der zeitliche Verlauf der N₂O-Emissionen zeigt eine leichte Abnahme nach der Jahrtausendwende. Diese ist vor allem auf die verbesserten Verbrennungsprozesse bei der Klärschlammverbrennung zurück zu führen.

3.3.4 Fazit

Ziel des Schweizer CO₂-Gesetzes ist es, bis 2010 die CO₂-Emissionen gegenüber 1990 um 10% zu senken. Der Kanton Basel-Stadt hat das Ziel mit einer Reduktion von 11% erfüllt¹², der Kanton Basel-Landschaft hat es nicht erreicht.

Sowohl die kantonalen Förderprogramme als auch das Gebäudesanierungsprogramm des Bundes setzen zukünftig einen wichtigen Anreiz, um die Energieeffizienz weiter zu steigern und den Einsatz von erneuerbarer Energie zu fördern. In unmittelbarer Zukunft ist deshalb eine deutliche Reduktion der fossilen CO₂-Emissionen zu erwarten.

¹² Zukunft Basel konkret – Bericht zur nachhaltigen Entwicklung, Basel 2010

Für die Methan- und Lachgasemissionen gilt es, das Minimierungsgebot umzusetzen, um unnötige Emissionen zu vermeiden.

4. Handlungsbedarf

Der Handlungsbedarf ergibt sich durch den Vergleich zwischen den Luftreinhaltezielen mit der aktuellen Luftbelastung.

In der LRV sind Immissionsgrenzwerte für die wichtigsten Leitstoffe der Luftbelastung festgelegt. Werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten, sind keine schädlichen oder lästigen Auswirkungen zu erwarten. Je stärker die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, desto grösser ist der Handlungsbedarf und somit die notwendige Emissionsreduktion.

Im Rahmen der Genfer Konvention¹³ wurde auf internationaler Ebene festgelegt, welches die maximal zulässigen Schadstoffeinträge ("critical loads") in empfindliche Ökosysteme (z.B. Wälder, Trockenwiesen) sind und in welchem Ausmass die einzelnen Länder reduzieren müssen. Diese maximalen Schadstoffeinträge müssen bei der Beurteilung des Handlungsbedarfs mit einbezogen werden.

Durch die stetige Anpassung der Gesetzgebung nach dem Stand der Technik, verändert sich auch der Handlungsbedarf. Mit dem LRK 2009 hat der Bundesrat deshalb die emissionsseitigen Zielsetzungen für alle Schadstoffe überprüft und die notwendigen Emissionsreduktionen für die Schweiz aktualisiert.

Im Rahmen einer Untersuchung¹⁴ wurde ermittelt inwieweit die LRK-Ziele auf die Region Basel übertragbar sind. Die Analyse für NO₂ und PM10 ergab, dass die LRK-Emissionsziele grundsätzlich ausreichen würden, um die Jahresgrenzwerte der LRV dieser Schadstoffe auch in unserer Region einzuhalten.

4.1 Emissionsziele für Basel-Stadt/Basel-Landschaft nach Schadstoffen

Abgeleitet aus den schweizerischen Zielen ergeben sich für die Jahre 2010 und 2015 folgende Emissionsziele resp. Ziellücken für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft.

Schadstoff	Emissionsziel BS/BL	Emissionen 2010	Ziellücken	
	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[%]
NO _x	2500	3900	1'400	35
PM10	400	700	300	40
VOC	4400	5'100	700	15
NH ₃	700	1100	400	40
CO ₂	2.3 Mio	2.5 Mio	0.2 Mio	10

Tab. 2: Emissionsziele Basel-Stadt/Basel-Landschaft im Vergleich zur Basisentwicklung der Emissionen bis 2010
Quantifizierung der ökologischen Ziele und der Ziellücken [Tonnen pro Jahr und %] für die Kantone BS/BL für das Jahr 2010 ohne zusätzliche Massnahmen

¹³ Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (UNECE), <http://www.unece.org/env/lrtap/>

¹⁴ INFRAS 2009, Luftreinhalteplan BS/BL, Ökologische Ziele und Kosten-Nutzen-Analysen

Schadstoff		Emissionsziel BS/BL	Emissionen nach Basisentwicklung	
			2010	2015
NO _x	Emissionen [t/a]	2500	3900	3200
	Reduktionsbedarf gegenüber Emissionsziel		35%	20%
PM10	Emissionen [t/a]	400	700	640
	Reduktionsbedarf gegenüber Emissionsziel		40%	40%
VOC	Emissionen [t/a]	4400	5'100	4'700
	Reduktionsbedarf gegenüber Emissionsziel		15%	10%
NH ₃	Emissionen [t/a]	700	1100	1100
	Reduktionsbedarf gegenüber Emissionsziel		40%	40%
CO ₂	Emissionen [t/a]	2.3 Mio.	2.5 Mio	2.4 Mio
	Reduktionsbedarf gegenüber Emissionsziel		10%	5%

Tab. 3: Emissionsziele Basel-Stadt/Basel-Landschaft im Vergleich zur Basisentwicklung der Emissionen bis 2015

Quantifizierung der ökologischen Ziele und der Ziellücken [Tonnen pro Jahr] für die Kantone Basel-Stadt/Basel-Landschaft für die Jahre 2010 und 2015 ohne zusätzliche Massnahmen ausgehend von den Zielen des LRK.

4.1.1 Kantonaler Vergleich des Reduktionsbedarfs für 2015

Der lufthygienische Reduktionsbedarf in den Kantonen hängt im Wesentlichen von der Bevölkerungsdichte, den wirtschaftlichen Aktivitäten sowie den bisher getroffenen Massnahmen ab. Er fällt deshalb unterschiedlich aus.

In der Tab. 4 werden die Kantone Basel-Stadt / Basel-Landschaft, Zürich, Bern und Genf einander gegenüber gestellt. Der Reduktionsbedarf bezieht sich auf die Basisentwicklung ohne kantonale Massnahmen im Jahr 2015.

	Kt. BS/BL	Kt. ZH ¹⁵	Kt. BE ¹⁶	Kt GE ¹⁷
NO _x	20%	40%	25%	20%
PM10	40%	35%	40%	-
VOC	10%	30%	20%	-
NH ₃	40%	40%	-	-

Tab. 4: Vergleich des Reduktionsbedarfs einzelner Kantone für das Jahr 2015

Ausgehend von den kantonalen Zielen ist der jeweilige prozentuale Reduktionsbedarf für das Jahr 2015 aufgeführt. In den Kästchen ohne Werte liegen keine entsprechenden Werte vor.

Der Vergleich zeigt, dass der Reduktionsbedarf im Bereich Stickoxide in allen Kantonen in etwa vergleichbar ist. Nur im Kanton Zürich besteht ein noch grösserer Reduktionsbedarf.

¹⁵ Kanton Zürich: Grundlagenbericht zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008

¹⁶ Kanton Bern: Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2000/2015

¹⁷ Kanton Genf: Plan de mesures OPair - version révisée en 2008

Bei den Feinstaubemissionen ist der Handlungsbedarf in allen Kantonen praktisch identisch.

Im Bereich der VOC-Emissionen bestehen die grössten Unterschiede. Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben hier den kleinsten Reduktionsbedarf. Dies liegt im Wesentlichen an der chemischen Industrie, welche einen überproportionalen Reduktionsbeitrag geleistet hat.

4.1.2 Handlungsbedarf Stickoxide (NO_x)

Der Handlungsbedarf bei den Stickoxiden ergibt sich einerseits aufgrund der Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂). Andererseits sind die Stickoxide zusammen mit den flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) Vorläuferschadstoffe für die fotochemische Bildung von Ozon. Wenn der Immissionsgrenzwert der LRV für Ozon und der kritische Schwellenwert der Genfer Konvention für den Stickstoffeintrag in empfindliche Ökosysteme (critical load) eingehalten werden sollen, ist eine Reduktion der NO_x-Emissionen um rund 35% erforderlich.

4.1.3 Handlungsbedarf Feinstaub (PM10)

Damit die Immissionsgrenzwerte für PM10 eingehalten werden, müssen auch die Emissionen von primärem PM10 und diejenigen der Vorläuferschadstoffe (NO_x, SO₂, VOC und NH₃) reduziert werden. Damit der PM10-Jahresimmissionsgrenzwert von 20 µg/m³ grossräumig eingehalten werden kann, müssen insgesamt mindestens 40% der primären PM10-Emissionen reduziert werden.

4.1.4 Handlungsbedarf flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Der Handlungsbedarf bezüglich der Reduktion der VOC-Emissionen lässt sich aus der Ozonbelastung ableiten. Im Vergleich zum Zustand 2005 müssen die VOC-Emissionen grossräumig um rund 15% reduziert werden.

4.1.5 Handlungsbedarf Ammoniak (NH₃)

Die LRV enthält keine Immissionsgrenzwerte für NH₃. Mit den kritischen Wirkungsschwellen (Critical Loads) der UN/ECE für den Stickstoffeintrag, bei dem NH₃ eine wesentliche Rolle spielt, sind jedoch wirkungsorientierte Belastungsgrenzen für die Schadstoffablagerung vorhanden, bei deren Überschreitung mit Schäden an empfindlichen Ökosystemen gerechnet werden muss. In diesem Sinne sind die Critical Loads von der Bedeutung her gleichwertig mit den wirkungsorientierten Immissionsgrenzwerten der LRV.

Die Stickstoff-Emissionen der Landwirtschaft (NH₃-N) im Kanton Basel-Landschaft betragen rund 36 kg pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN), was die durchschnittlichen Emissionen aller Kantone in der Schweiz¹⁸ um 2 kg pro ha LN unterschreitet. Kantone mit intensiver Viehhaltung (AI, LU, NW, OW, SG, TG) weisen Werte von über 50 kg NH₃-N pro ha landwirt-

¹⁸ Konferenz der Landwirtschaftsämter der Schweiz (KOLAS) (2006): Empfehlungen zur Reduktion der Ammoniakverluste aus der Landwirtschaft, S. 8

schaftlicher Nutzfläche auf. Diese Kantone haben in Bezug auf die Reduktion der Ammoniakverluste einen noch höheren Handlungsbedarf als der Kanton Basel-Landschaft. Um in der Region Basel den Stickstoffeintrag unterhalb der kritischen Wirkungsschwellen (Critical Loads) senken zu können, müssten die NH₃-Emissionen um ein Drittel gesenkt werden. Dies liegt aber weit ausserhalb des mit realistischen Massnahmen erreichbaren Reduktionspotentials. Eine realistische Zielgrösse liegt bei 10 bis 15%.

4.1.6 Handlungsbedarf Schwefeldioxid (SO₂)

Die Immissionsgrenzwerte der LRV für SO₂ sind überall deutlich eingehalten. Ein weiterer Handlungsbedarf besteht aufgrund der LRV deshalb nicht. Ein Anstieg soll jedoch vermieden werden.

4.1.7 Handlungsbedarf Kohlendioxid (CO₂)

Die Schweiz hat im Rahmen der Internationalen Klimakonvention das Protokoll von Kyoto unterzeichnet und sich damit verpflichtet, die Emissionen der Treibhausgase CO₂, Methan, Lachgas und FCKW bis 2010 um 8% gegenüber 1990 zu senken. Gemäss gesetzlichem Auftrag ist der Luftreinhalteplan nicht das Instrument zur Erfüllung der Klimaschutzziele. Dennoch ist es sinnvoll, auch die Treibhausgase im Luftreinhalteplan mit aufzuführen. Zahlreiche Massnahmen, die eine Reduktion der Emissionen von Luftschadstoffen bewirken, reduzieren ebenfalls den Ausstoss von Treibhausgasen.

4.2 Fazit

Die bisher umgesetzten Luftreinhalte-Massnahmen haben zu weiteren Verbesserungen der Luftqualität geführt. Die vorgesehenen Emissionsziele konnte bei allen betrachteten Schadstoffen noch nicht erreicht werden. Der prognostizierte Verlauf der Emissionen sieht bei allen Schadstoffen jedoch eine weitere Reduktion vor. Im Vergleich zu den Emissionszielen verbleiben bei den Schadstoffen NO_x, PM10 und NH₃ noch erhebliche Ziellücken, die es durch geeignete Massnahmen zu schliessen gilt. Die VOC-Frachten liegen nahe am Emissionsziel. Durch weitere Anstrengungen sollte die bestehende Ziellücke geschlossen werden können.

5. Stand der Umsetzung der Luftreinhaltmassnahmen

Viele Massnahmen des Luftreinhalteplans 2004 und im Ergänzungsbericht 2007 konnten erfolgreich umgesetzt werden. Einige liessen sich nicht wie geplant realisieren. Ein Teil der Massnahmen bedarf formaler Änderungen und wird mit Anpassungen weitergeführt.

5.1 Erfolgskontrolle der bisherigen Massnahmen im Einzelnen

5.1.1 Massnahmen Verkehr

Massnahmenplan 2004	
V 1-1	<p>Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen</p> <p>Die Erfordernisse der Luftreinhaltung wurden bei der Richtplanrevision in beiden Kantonen berücksichtigt.</p> <p><u>Gesetzesgrundlagen Fahrtenmodell:</u> Der Grosse Rat hat am 3. Februar 2010 den vom Bau- und Verkehrsdepartement erarbeiteten Änderung des Bau- und Planungsgesetzes (BPG, SG 730.100) zur Einführung eines Fahrtenmodells zugestimmt. Das Fahrtenmodell soll für alle neuen verkehrsintensiven Einrichtungen (Einkaufszentren, Fachmärkte und Freizeiteinrichtungen mit mehr als 2'000 MIV-Fahrten pro Tag) zur Anwendung kommen.</p> <p><u>Weiteres Vorgehen bis 2012:</u> Das Basler Fahrtenmodell wurde in der Praxis erst einmal in den Planungsabläufen integriert. Das Schwergewicht wird in nächster Zeit beim Controlling und der Wirkungsbeurteilung liegen.</p> <p>→ Massnahme realisiert, Erfolgskontrolle noch ausstehend</p>
V 1-2	<p>Strassenraumgestaltung und -organisation in Innerortsbereichen</p> <p>Die Umsetzung ist vollständig abgeschlossen. Die Ziele der Massnahme sollen in aktualisierter Form in den neuen Massnahmen "Förderprogramm nachhaltige Mobilität Basel-Stadt" und "Verkehrsmanagementkonzepte" berücksichtigt werden.</p> <p>→ Massnahme realisiert</p>
V 1-3	<p>Parkraumbewirtschaftung</p> <p>Im Januar 2010 hatte der Grosse Rat des Kantons Basel-Stadt die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung in der Stadt Basel beschlossen. Mit Referendum vom 13. Juni 2010 lehnte das Basler Stimmvolk jedoch die Umsetzung ab. Da sich auch das Referendumskomitee im Grundsatz für eine Parkraumbewirtschaftung ausgesprochen hat, wird zurzeit eine modifizierte Vorlage erarbeitet. Die Massnahme wird entsprechend fortgeschrieben.</p> <p>In Kanton Basel-Landschaft werden die Bestrebungen der Gemeinden für eine Parkraumbewirtschaftung durch den Kanton weiterhin unterstützt.</p> <p>→ Massnahme noch nicht realisiert, Terminplan noch offen</p>
V 1-4	<p>Emissionsminderung bei Linienbussen des OeV</p> <p>Alle dieselbetriebenen BVB- (inklusive des Unterakkordanten Margarethenbus AG), AAGL- und BLT-Busse verfügen über einen Dieselpartikelfilter. Die 30 von der BVB im Jahr 2008 in Betrieb gesetzten</p>

Massnahmenplan 2004	
	<p>Erdgas-/Biogasbusse und 11 im Jahr 2009 durch die BLT beschafften Dieselsebusse erfüllen den EEV-Standard¹⁹, den höchsten Umweltstandard für Verbrennungsbusse.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>
V 1-5	<p>Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen</p> <p>In beiden Kantonen wurden ökologische Beschaffungskriterien erstellt. Im Kanton Basel-Landschaft wurde zudem ein Nachrüstprogramm mit Dieselpartikelfilter gestartet. Noch offen ist die Erfolgskontrolle, welche bis 2011 abgeschlossen werden soll.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>
V 1-6	<p>Emissionsminderung bei Personewagen</p> <p>Im September 2004 haben die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beim Bund die Anträge gestellt, ein Bonus-/Malus-System bei der eidg. Automobilsteuer, sowie strengere Abgasnormen und Ausrüstungsvorschriften für Motorfahrzeuge vorzusehen. Beide Anträge wurden vorerst abgelehnt. Auf Antrag der UVEK SR wird eine Anpassung der eidg. Automobilsteuer jedoch geprüft.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>
V 1-7	<p>Ökologisierung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern</p> <p>In beiden Kantonen werden die Arbeiten zu den Revisionen der Motorfahrzeugsteuer vorangetrieben. Wie rasch die Anpassungen vorgenommen werden können, hängt im Wesentlichen vom politischen Meinungsbildungsprozess ab. Ziel ist es, in beiden Kantonen spätestens ab 2013 Motorfahrzeugsteuern mit einer stärkeren ökologischen Ausrichtung einzuführen.</p> <p>→Massnahme in Bearbeitung, Abschluss bis spätestens 2013</p>
V 1-8	<p>Minderung von PM10-Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung im Verkehr</p> <p>In beiden Kantonen wurden wesentliche Teile der Massnahme bereits umgesetzt. Noch offen ist der Einsatz von alternativen Streumitteln, wie sie in den umliegenden Ländern teilweise erprobt werden. Im Rahmen der Umsetzung der Massnahme V3 "Gesunde Luft in den Wohnquartieren" soll der mögliche Einsatz und deren Wirkung geprüft werden.</p> <p>→Massnahme in Bearbeitung, Abschluss bis spätestens 2011</p>
V 1-9	<p>Integriertes Mobilitätsmarketing</p> <p>Für den Aufbau einer Mobilitätszentrale sind in beiden Kantonen zurzeit weder personelle noch finanzielle Ressourcen vorhanden. Im Kanton Basel-Stadt wurde mit der Schaffung des Amtes für Mobilität ein erster Schritt für eine koordinierte Mobilitätsstrategie getan.</p> <p>Teile der Massnahme werden im Kanton Basel-Stadt als Bestandteil des „Förderprogramms nachhaltige Mobilität“ umgesetzt.</p> <p>→Massnahme nicht realisiert, wird abgeschrieben</p>

¹⁹ **Enhanced Environmentally Friendly Vehicle (EEV)** ist der gegenwärtig anspruchsvollste europäische Abgasstandard für Busse und LKW. Fahrzeuge. Die EEV-Motoren übertreffen die Abgasqualität der seit dem 1. September 2009 bei LKW und Bussen für alle neuen Fahrzeugtypen gültigen EURO5-Norm.

Massnahmenplan 2004

V 1-10	<p>Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn</p> <p>Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben in den einzelnen Gremien ein aktives Lobbying für den Erhalt der bestehenden Infrastruktur betrieben.</p> <p>Bei grösseren UVP-pflichtigen Baustellen, welche im Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen erhöhten Anforderungen genügen mussten, wurde ein Teil des Bauverkehrs mittels der Bahn und teilweise mittels Schiffe abgewickelt (z.B. Projekt Novartis Campus und Umfahrung Sissach).</p> <p>Mit der neuen Massnahme "Reduzierung der Emissionen im Bereich des Baustellenverkehrs" sollen die Bautransporte mit möglichst emissionsarmen Fahrzeugen ausgeführt werden. Damit soll primär die Gesundheit der Anwohner im Nahbereich von grösseren Baustellen geschützt werden.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>
V 1-11	<p>Optimierung der Transportketten im Güterverkehr</p> <p>Die Kantone Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau und Solothurn haben ein Logistikkonzept für den Raum Nordwestschweiz erarbeitet und sich auf eine gemeinsame Trägerschaft für die Umsetzung und Weiterentwicklung des Agglomerationsprogramms Basel geeinigt. Die Weiterentwicklung des Logistikkonzeptes zu konkreten Massnahmen soll so weit möglich im Rahmen der Erarbeitung des Agglomerationsprogramms erfolgen. Die Massnahme wird darauf basierend im Luftreinhalteplan abgeschrieben.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>
V 1-12	<p>Flankierende Massnahmen zu Strassenbauprojekten</p> <p>Flankierende Massnahmen haben sich mittlerweile bei den projektierenden Behörden als fester Bestandteil der Planungsphilosophie etabliert. Die Massnahme stellt aber weiterhin eine wichtige Grundlage bei der Legitimierung von flankierenden Massnahmen im Planungs- und Genehmigungsprozess von Strassenneubauten dar. Sie wird aber auch in den Agglomerationsprogrammen von grosser Bedeutung sein.</p> <p>→Massnahme teilweise realisiert, Daueraufgabe</p>
V 1-13	<p>Emissionsbegrenzung bei Motorrädern</p> <p>Im September 2004 haben die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beim Bund den Antrag gestellt, für Motorräder regelmässige Abgaskontrollen vorzusehen und sich international dafür einzusetzen, dass die Abgasgrenzwerte entsprechend dem Stand der Technik weiter verschärft werden. Der Bund wird die Massnahme weiter prüfen.</p> <p>→Massnahme realisiert, Antrag wird vom Bund weiter verfolgt</p>

Massnahmenplan 2007

V1	<p>Verschärfung Emissionsgrenzwerte und Ausrüstungsvorschriften für Personen- und Nutzfahrzeuge</p> <p>Im November 2007 haben die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beim Bund die Anträge gestellt, die Abgasnormen weiter zu verschärfen und eine differenzierte LSVA einzuführen.</p> <p>Der Bundesrat hat in seinem Antwortschreiben festgehalten, dass sein internationales Engagement für strengere Abgasnormen und Ausrüstungsvorschriften für Motorfahrzeuge weiter vorantreiben wird.</p>
-----------	---

	<p>Die Verhandlungen mit der EU betreffend die Erhebung einer differenzierten LSVA für Lastwagen mit Partikelfilter sind bereits aufgenommen worden. Eine Berücksichtigung bei der LSVA-Klassifizierung setzt jedoch einheitliche Anerkennungsstandards für Partikelfilter auf internationaler Ebene voraus, die noch auszuarbeiten und zu verhandeln sein werden.</p> <p>→Massnahme realisiert, Antrag wird vom Bund weiter verfolgt</p>
V2	<p>Prüfung einer neuen Preisstrategie für den Strassenverkehr</p> <p>In seinen Antwortschreiben an die Regierungen der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt hat der Bundesrat die Anträge beurteilt:</p> <p>Der Bundesrat erachtet das Road Pricing als einen interessanten Ansatz. Das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) studiert zurzeit mögliche Regelungen für versuchsweise und reversible Abweichungen vom Prinzip der Gebührenfreiheit der Strassenbenützung.</p> <p>Die Ausdehnung des Geltungsbereichs der LSVA auf Reisebusse und Lieferwagen wird hingegen abgelehnt. Eine Ausdehnung der LSVA auf Fahrzeuge mit einem Gewicht unter 3.5 Tonnen wäre nicht in Übereinstimmung mit dem entsprechenden Bundesverfassungsartikel. Hingegen soll die Einführung eines Bonus-Malus-Systems bei der Automobilsteuer weiter verfolgt werden.</p> <p>→Massnahme realisiert, Antrag abgelehnt</p>
V3	<p>Gesunde Luft in Wohnquartieren (Strategie für die Einhaltung der Jahresimmissionsgrenzwerte an stark belasteten Standorten in Basel-Stadt)</p> <p>Da wichtige Grunddaten des Bundes zu den Verkehrsemissionen sehr verspätet - erst Ende April 2010 - geliefert wurden, konnte mit den Projektarbeiten erst Anfang Mai 2010 begonnen werden.</p> <p>Erste Analyse-Ergebnisse sollten bis Ende 2010 vorliegen. Die zur Einhaltung der Ziele notwendigen Massnahmen (z.B. LKW-Fahrverbot, Umweltzone etc.) werden im Laufe des Jahres 2011 evaluiert und soweit zweckmässig geplant.</p> <p>→Massnahme in Bearbeitung, Abschluss Phase 1 und 2 bis 2011</p>
V4	<p>Verbesserung der Fahrplanstabilität von Bus und Tramlinien im Kanton Basel-Landschaft</p> <p>Die Situation wird gemeinsam mit den betroffenen Transportunternehmen laufend analysiert. Obwohl einzelne Massnahmen umgesetzt wurden, hat sich die Situation insgesamt weiter verschärft.</p> <p>In enger Zusammenarbeit zwischen Amt für Raumplanung, Tiefbauamt sowie den betroffenen Transportunternehmen wird nach Lösungen gesucht. Da die Staus häufig in dicht bebauten Gebieten auftreten, sind rasche Verbesserungen nicht zu erwarten. Wo immer möglich, werden einfache Massnahmen (Anpassung der Linienführung, Verdichtung des Fahrplans) ergriffen. Entsprechend wird nun die Planung von baulichen Massnahmen laufend vorangetrieben.</p> <p>→Massnahme in Bearbeitung, Termin offen</p>

5.1.2 Massnahmen Energie

Massnahmenplan 2004	
E 2-1	<p>Energiesparendes und ökologisches Bauen</p> <p>Seit der Inkraftsetzung des Luftreinhalteplans beider Basel 2004 wurden auf kantonaler wie auch auf Bundesebene verschiedene Massnahmen und Programme gestartet. So wurden u.a. 2009 die energetischen (Mindest-) Anforderungen an den Wärmeschutz und die Haustechnikanlagen mit der Revision der Verordnung über die rationelle Energienutzung weiter verschärft. Zusätzlich wurden mit einer Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe auf Bundesebene weitergehende Förderprogramme gestartet. Für die Umsetzung des energiepolitischen Förderprogramms des Kantons Basel-Landschaft wurde für die Jahre 2010-2019 ein Verpflichtungskredit in Höhe von CHF 50 Mio. bewilligt.</p> <p>Für eine verbesserte und zielorientierte Wirkungskontrolle der eingeleiteten Massnahmen wird die Methodik der Energiestatistik zurzeit revidiert und an die neuen Bedürfnisse angepasst.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>
Massnahmenplan 2007	
E1	<p>Emissionsminderung bei Holzfeuerungen</p> <p>Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft wenden grundsätzlich im Bereich Holzfeuerungen das harmonisierte Fördermodell (HFM) der Kantone an. Mit der Aktualisierung des HFM wurde eine zusätzliche Förderstufe für automatische Holzfeuerungen >70 kW Leistung mit verschärften Vorgaben eingeführt. In beiden Kantonen werden Anlagen > 70 kW nur gefördert, wenn die Feinstaub-Grenzwerte der eidgenössischen Luftreinhalteverordnung 2012 bereits heute eingehalten werden. Kleinere Anlagen erhalten die Förderbeiträge auch ohne den Einsatz eines Partikelfilters. Andererseits werden vermehrt effizientere Fernwärmenetze gefördert.</p> <p>Zur besseren Abschätzung der Wirkung werden ein verbessertes Controlling sowie eine Wirkungskontrolle aufgebaut.</p> <p>→Massnahme teilweise realisiert</p>
E2	<p>MINERGIE®-P- oder vergleichbare Standards für öffentliche Bauten</p> <p>Am 1. Dezember 2008 wurden die Standards zur Klimaneutralen Verwaltung im Kanton Basel-Stadt, welche entsprechende Vorgaben vorschreibt, durch den Regierungsrat bewilligt und in Kraft gesetzt.</p> <p>In der Strategie für die Energiepolitik des Kantons Basel-Landschaft hat der Regierungsrat, festgehalten, dass bei den kantonalen Bauten beim Wärmeschutz weitergehende Massnahmen als die heutigen anzustreben sind: Minergie P-Standard für Neubauten und Minergie-Standard für in Sanierung stehende Gebäude.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>
E3	<p>Warmwasseraufbereitung mittels erneuerbarer Energie</p> <p>In der jeweiligen kantonalen Verordnungen zum Energiegesetz (EnGV) wurden entsprechende neue Vorschriften eingefügt. Das Schwergewicht in den nächsten Jahren wird nun bei der Umsetzung der neuen Vorschriften sowie beim Controlling und der Wirkungsbeurteilung liegen.</p> <p>→Massnahme realisiert</p>

5.1.3 Massnahmen Industrie und Gewerbe

Massnahmenplan 2004	
IG 3-1	Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten Im September 2004 haben die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beim Bund den Antrag gestellt, die in der Richtlinie 97/68/EG festgelegten Emissionsgrenzwerte Stufe I für die mobilen Maschinen und Geräten möglichst rasch integral auch für die Schweiz eingeführt werden. Diese wurde in der Folge auch teilweise für einige Maschinengattungen (z.B. Baumaschinen) übernommen. →Massnahme realisiert
IG 3-2	Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Bautransporten Die Baustellenrichtlinie des Bundes wurde in den Regelvollzug integriert. Die entsprechenden Vorgaben wurden auch von den betroffenen Hochbau- und Tiefbauämtern in die Submissionsvorlagen übernommen. Die Massnahme wurde vollständig umgesetzt und kann abgeschrieben werden. →Massnahme realisiert
IG 3-3	Umweltverträgliche Verwendung von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten Die Umsetzung ist abgeschlossen resp. die vorgesehenen Massnahmen in Regelvollzug integriert. Die Massnahme wird aufgrund der weitestgehende Erfüllung abgeschrieben. →Massnahme realisiert

Massnahmenplan 2007	
IG1	Optimierung Umsetzung Baurichtlinie Luft Seit dem Juni 2008 gilt eine allgemeine Partikelfilterpflicht für alle dieselbetriebenen Maschinen ab einer Motorenleistung von 55 kW auf allen Baustellen der Region Basel. →Massnahme realisiert
IG2	Antrag auf Erhöhung der Lenkungsabgabe auf flüchtige organische Lösungsmittel In seinem Antwortschreiben vom 5. Dezember 2008 an die Regierungen der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt hat der Bundesrat den Antrag auf Erhöhung der Lenkungsabgabe abgelehnt. →Massnahme realisiert, Antrag vom Bundesrat abgelehnt

5.1.4 Landwirtschaft und Wald

Massnahmenplan 2004	
4-1	<p>Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen</p> <p>Im Mai 2004 beschloss der Regierungsrat die Beschaffung von Schleppschlauchverteilern zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen bei der Gülleausbringung mit Beiträgen zu fördern. Diese Förderung war bis Ende 2009 befristet. Angesichts der noch nicht erreichten Ziele bei der Reduktion der Ammoniak-Emissionen wurde die Förderung um drei Jahre bis 2013 verlängert und anschliessend durch ein Projekt im Rahmen des Programms «Nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen» des Bundes abgelöst werden.</p> <p>→ Massnahme teilweise realisiert, bis 2013 Realisierung eines Ressourcenprojektes nach Art. 77a des Landwirtschaftsgesetzes</p>

Massnahmenplan 2007	
LW1	<p>Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial in der Wald- und Landwirtschaft zum Zwecke der Entsorgung</p> <p>In Zusammenarbeit mit dem Baselbieter Obstverband (BOV) hat das Landwirtschaftliche Zentrum Ebenrain (LZE) ein Pilotprojekt gestartet: Ziel des Projektes ist es, den losen Baumschnitt (Astmaterial), welcher vor allem bei der Pflege von Hochstammbäumen im Winterhalbjahr anfällt, zu Holzschnitzeln zu verarbeiten und einer regionalen Holzfeuerungsanlage zur energetischen Verwertung zuzuführen. Der Versuch wurde im Winter 2009/2010 bereits in 13 Gemeinden wiederholt. Dabei konnten rund 1'500 m³ Schnitzel als wertvoller und CO₂ neutraler Brennstoff gewonnen werden. Dies entspricht rund 120'000 Litern Heizöl.</p> <p>Aufgrund der sehr erfolgreichen Umsetzung ist nun geplant, weitere Gemeinden für das Projekt zu gewinnen, so dass künftig das Verbrennen von Baumschnitt im Freien im ganzen Kanton nur noch in begründeten Fällen praktiziert wird. Zu diesem Zweck ist im Herbst 2010 eine Tagung für Gemeinden vorgesehen.</p> <p>→ Massnahme teilweise realisiert, Projektabschluss bis 2011 vorgesehen</p>
LW2	<p>Anreize zum beschleunigten Einsatz von Partikelfiltern bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen</p> <p>In seinen Antwortschreiben vom 5. Dezember 2008 an die Regierungen der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt hat der Bundesrat mitgeteilt, dass die Einrichtung eines nationalen Förderprogramms für die Aus- und Umrüstung von landwirtschaftlichen Fahrzeugen mit Partikelfiltern im Rahmen des Aktionsplans Feinstaub geprüft wird.</p> <p>→ Massnahme realisiert, Antrag wird vom Bund weiter verfolgt</p>

5.2 Wirkung der Massnahmen

Für die Wirkungsabschätzung wurden die Massnahmen nur einzeln betrachtet und nicht miteinander überlagert. Die absolute Wirkung von mehreren Massnahmen muss nicht unbedingt die Summe der einzelnen Wirkungen sein, da es durchaus zu Abhängigkeiten zwischen zwei oder mehreren Massnahmen kommen kann. Insbesondere im Bereich der Verkehrsmassnahmen kann eine Massnahme, die beispielsweise über eine Ökologisierung der Motorfahrzeugsteuer eine emissionsärmere Flotte bewirkt, die Wirkung einer organisatorischen Massnahme vermindern.

Handlungsfeld / Massnahme	Erreichte Emissionsreduktion (Tonnen/Jahr): Wirkungsabschätzung (A) und effektiv erreichte Reduktion (B)									
	NO _x		VOC		PM10		NH ₃		CO ₂	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Verkehr										
1-1 Koordination Raumplanung und Luftreinhaltung	10	n.o.	6	n.o.	3	n.o.	-	-	9'500	n.o.
1-2 Strassenraumgestaltung und -organisation	40	41	40	27	10	8	-	-	50'000	38'000
1-3 Parkraumbewirtschaftung	*)	n.o.	*)	n.o.	*)	n.o.	-	-	*)	n.o.
1-4 Emissionsminderung bei Linienbussen des ÖV	10	10	-	-	1	2	-	-	-	3'200
1-5 Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen	20	n.o.	-	-	2	n.o.	-	-	2'000	n.o.
1-6 Emissionsminderung bei Personenwagen	10	0	5	0	2	0	-	-	10'000	0
1-7 Ökologisierung Mfz-Steuer	**) 40	n.o.	-	-	**) 2	n.o.	-	-	**) 25'000	n.o.
1-8 Minderung von PM10-Emissionen im Verkehr	-	-	-	-	40	n.o.	-	-	-	-
1-9 Integriertes Mobilitätsmarketing	10	0	6	0	3	0	-	-	9'500	0
1-10 Transport von Massengütern mit der Bahn	25	0	2	0	1	0	-	-	3'300	0
1-11 Optimierung Transportketten Güterverkehr	60	0	5	0	4	0	-	-	8'300	0
1-12 Flank. Massn. zu Strassenbauprojekten	***)	n.o.	***)	n.o.	***)	n.o.	-	-	***)	n.o.
1-13 Emissionsbegrenzung bei Motorrädern	3	n.o.	25	n.o.	-	-	-	-	-	-
V1 Verschärfung Emissionsgrenzwerte für PW und NF	60	n.o.	-	-	30	-	-	-	-	-
V2 Prüfung einer neuen Preisstrategie für den Strassenverkehr	200	0	-	-	30	0	-	-	110'000	0
V3 Aktionsplan gesunde Luft in den Wohnquartieren	***)	n.o.	-	n.o.	***)	n.o.	-	-	***)	n.o.
V4 Verbesserung der Fahrplanstabilität von Bus und Tramlinien	***)	n.o.	-	n.o.	***)	n.o.	-	-	***)	n.o.
Energie										
2-1 Energiesparendes u. ökologisches Bauen	17	2	3	0	-	-	-	-	43'000	2'500
E1 Emissionsminderung bei Holzfeuerungen	50	n.o.	-	-	25	n.o.	-	-	-	-
E2 MINERGIE®-P oder vergleichbare Standards für öff. Bauten	***)	n.o.	-	-	***)	n.o.	-	-	***)	***)
E3 Warmwasseraufbereitung mittels erneuerbarer Energie	10	n.o.	-	-	1	n.o.	-	-	6'000	6'000

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

**) Emissionsabschätzung für das Jahr 2015

***) Quantifizierung erst aufgrund konkreter Projekte möglich

n.o.: Wirkungsbeurteilung noch offen resp. erst ab 2010 wirksam

Handlungsfeld / Massnahme	Erreichte Emissionsreduktion (Tonnen/Jahr): Wirkungsabschätzung (A) und effektiv erreichte Reduktion (B)									
	NO _x		VOC		PM10		NH ₃		CO ₂	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Industrie und Gewerbe										
3-1 Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten	100	270	-	150	20	9	-	-	-	-
3-2 Emissionsbeschränkung auf Baustellen	50	0	-	-	30	21	-	-	8'000	350
3-3 Umweltverträgl. Verwendung von Lösungsmitteln	-	-	700	790	-	-	-	-	-	-
IG1 Optimierung Umsetzung Baurichtlinie Luft	-	-	-	-	15	n.o.	-	-	-	-
IG2 Antrag auf Erhöhung der VOCV	-	-	700	0	-	-	-	-	-	-
Landwirtschaft										
4-1 Reduktion der Ammoniak-Emissionen	-	-	-	-	-	-	250	n.o.	-	-
LW1 Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial in der Wald- und Landwirtschaft	-	-	-	-	15	5.	-	-	-	-
LW2 Anreize zum beschleunigten Einsatz von PFS bei LWF	-	-	-	-	5	n.o.	-	-	-	-
Total über alle Massnahmen (gerundet)	680	320	1500	970	240	50	250	0	260'000	50'000

n.o.: Wirkungsbeurteilung noch offen resp. erst ab 2010 wirksam

5.3 Fazit

Von den insgesamt 30 Massnahmen wurden 20 realisiert, 9 sind noch in Bearbeitung und eine Massnahme wird als nicht realisiert abgeschrieben. Die Auswertung hat gezeigt, dass Massnahmen bei definierten Quellen und technische Massnahmen in der Regel wirkungsvoll und einfacher umzusetzen sind. Bei diffusen und mehreren Quellen ist die Umsetzung schwieriger, die Wirkung entsprechend gering. Verhaltensmassnahmen und regulatorische Eingriffe im Verkehrswesen sind schwierig umzusetzen.

Die bisherige Umsetzung der Massnahmen der Luftreinhaltepläne 2004 und 2007 hat zu einer jährlichen Reduktion der NO_x-Emissionen von rund 300 Tonnen geführt. Dies entspricht rund der Hälfte der möglichen Wirkungsabschätzung und rund 8% der heutigen Gesamtemissionen. Mit rund 270 Tonnen wurde die grösste Reduktion mit der Massnahme IG3-1 "Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten" erzielt.

Bei den VOC-Emissionen konnten im Jahr 2010 durch die Umsetzung der Massnahmen rund 1000 Tonnen eingespart werden, was rund 2/3 der möglichen Wirkungsabschätzung und 20% der heutigen Gesamtemissionen entspricht. Der grösste Anteil der VOC-Reduktion konnte im Bereich Industrie und Gewerbe erzielt werden.

Bei den Feinstaub-Emissionen konnte durch die Umsetzung der Massnahmen im Jahr 2010 eine Reduktion von rund 45 Tonnen erzielt werden. Dies entspricht rund 20% der Wirkungsabschätzung und 6% der Gesamtemissionen. Die Massnahmen IG3-2 "Emissionsbeschränkung auf Baustellen" und IG3-1 "Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen" mit insgesamt 30 Tonnen sowie die Massnahme LW1 "Verbot der offenen Verbrennung" mit 5 Tonnen trugen am meisten zur Reduktion bei.

Bei den NH₃-Emissionen konnte keine Reduktion festgestellt werden. Die Ursache dafür ist im Wesentlichen die Zunahme der gesamten NH₃-Ausscheidung bedingt durch einen grösseren Viehbestand und höhere Milchleistungen bei den Kühen. Ohne die Umsetzung von geeigneten Massnahmen wäre der Anstieg noch höher ausgefallen.

Insgesamt bewirken die Umsetzung der Massnahmen im Jahr 2010 eine Reduktion der CO₂-Emissionen von rund 50'000 Tonnen, was rund 20% der Wirkungsabschätzung und 2% der Gesamtemissionen entspricht.

Die grösste Wirkung in Bezug auf die CO₂-Emissionen bringen die Massnahmen im Bereich Verkehr mit rund 40'000 Tonnen.

6. Neue Massnahmen ab 2010

6.1 Stellenwert der aktuellen kantonalen Luftreinhalteplanung

Industrielle, gewerbliche und Feuerungs-Anlagen sowie die Fahrzeugflotte in der Schweiz stehen im internationalen Vergleich auf einem fortschrittlichen technischen Stand. Dieser wird sich auch in Zukunft weiter verbessern mit positiver Wirkung auf die Schadstoffbelastungen.

Verschärfungen von Grenzwerten bei Fahrzeugen, Geräten und Maschinen fallen vollständig in die Kompetenz des Bundes. Änderungen in diesem Bereich können von den Kantonen beim Bundesrat beantragt werden.

Diesen durchaus erfreulichen Entwicklungen stehen die Zunahme der Verkehrsleistung und des Verbrauchs an Konsumgütern entgegen. Zudem braucht es bei den Schadstoffen PM10 und Ozon Massnahmen im überregionalen und europaweiten Raum, um die Immissionsgrenzwerte einhalten zu können.

Auf kantonalen Ebene können die Möglichkeiten zur Schadstoffminderung ausgeschöpft und in der Luftreinhalteplanung wahrgenommen werden. In diesem Sinne leistet der Luftreinhalteplan einen wichtigen Beitrag zur Zielerreichung. Es wird der kantonalen Luftreinhalteplanung alleine jedoch nicht gelingen, die Immissionsgrenzwerte, insbesondere für die Schadstoffe PM10 und Ozon, auch mit drastischen lokalen Massnahmen einzuhalten.

Die neuen Massnahmen werden das Minderungspotential weiter ausschöpfen und zu einer weiteren Reduktion der Luftschadstoffbelastung beitragen.

6.2 Vorgehen bei der Auswahl der Massnahmen

Die neuen Massnahmen sollen primär in Gebieten mit hoher Schadstoffbelastung und grosser Bevölkerungsdichte Verbesserungen bringen, insbesondere in den Wohngebieten. Da die Schadstoffe mit der Luft teilweise auch in andere Regionen verfrachtet werden, ist eine Reduktion der gesamten Schadstoffbelastung in allen Regionen unabdingbar. Die neuen Massnahmen sollen aber auch einen möglichst grossen Nutzen für die Gesundheit der Bevölkerung bringen.

Im Sinne der Lastengleichheit müssen alle Verursachergruppen einen Beitrag zur Verbesserung der Belastungssituation leisten. Die Massnahmen müssen verhältnismässig sein und einen erkennbaren Beitrag zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (bzw. der Critical Loads) bewirken.

Wirkungsabschätzung

Zu jeder untersuchten Massnahme ist eine Abschätzung des Reduktionspotentials für die Luftschadstoffe NO_x, VOC, PM10, und CO₂ vorgenommen worden. Die Abschätzung der Reduktionspotentiale ist jeweils für die mittelfristige Weiterentwicklung (Bezugsjahr 2015) angegeben.

Kostenabschätzung

Die Kosten der Massnahmen wurden anhand von Literatur- und Erfahrungswerten abgeschätzt. Zum jetzigen Zeitpunkt können für die meisten der aufgeführten Massnahmen nur sehr grobe Kostenschätzungen vorgenommen werden, da die genauen Umsetzungsraten einzelner Massnahmen oder die zu erwartenden technischen Verbesserungen zur Erfüllung gewisser Vorschriften nicht abschliessend bekannt sind. Bei den Kostenträgern werden die öffentliche Hand und Privatwirtschaft/Haushalte unterschieden.

6.3 Neue Kantonale Massnahmen

6.3.1 Massnahmen im Bereich Verkehr

Der Strassenverkehr ist insgesamt 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 von der EU vorgeschriebenen Verschärfungen der Zulassungsbedingungen für Personenwagen und schwere Nutzfahrzeuge schöpfen den technisch vorgegebenen Handlungsspielraum weitgehend aus. Die mittels technischer Vorschriften erreichten und noch zu erwartenden erheblichen Emissionsreduktionen bei Fahrzeugen werden durch eine Ausweitung der Verkehrsleistung teilweise kompensiert. Deshalb müssen die Emissionen aus dem motorisierten Strassenverkehr auch in den nächsten Jahren noch abnehmen. Dazu sind technische und organisatorische Massnahmen notwendig. Die hier aufgeführten Massnahmen zielen entsprechend auf eine nachhaltige Abwicklung des Verkehrs.

Massnahme V5: Umsetzung Förderprogramm „Nachhaltige Mobilität Basel-Stadt“

Das extern erarbeitete Förderprogramm „Nachhaltige Mobilität Basel-Stadt“ bündelt verschiedenste Aktivitäten und Massnahmen in einen Gesamtrahmen ein. Im Vordergrund steht die Attraktivitätssteigerung des öV und des Fuss- und Veloverkehrs. Das Programm läuft über mehrere Jahre und sieht eine Kombination von Veranstaltungen, Serviceangeboten und Kommunikationsmassnahmen vor. Für die Förderung des Fuss- und Veloverkehrs sind auch diverse kleine und mittlere Infrastrukturmassnahmen vorgesehen.

Durch die Umsetzung dieses Programms soll eine Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel (ÖV, Fuss- und Veloverkehr) erreicht werden. Die Wirkung der realisierten Massnahmen soll regelmässig überprüft werden, um festzustellen, ob die ursprünglichen Ziele auch erreicht werden.

Wirkungsabschätzung

Schadstoff	2015 [t/a]
NO _x	15
PM10	4
CO ₂	15'000

Tab. 5: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>CHF 3 Mio. pro Jahr in den Jahren 2011 bis 2015 (finanziert primär aus dem Rahmenkredit Langsamverkehr)²⁰</i>	<i>Für die Privatwirtschaft und Haushalte entstehen keine zusätzlichen Kosten.</i>

Massnahme V6: Prüfung der lufthygienischen Auswirkungen des Agglomerationsprogramms Basel

Die 2. Generation des Agglomerationsprogramms Basel wird Mitte 2012 beim Bund zur Prüfung eingereicht. Die Wirkung der vorgeschlagenen Massnahmen auf die Feinstaub- und Stickoxidemissionen soll bewertet, gegebenenfalls das Massnahmenpaket ergänzt bzw. angepasst werden.

Wirkungsabschätzung

Die Konzepte umfassen inhaltlich koordinierte und priorisierte Massnahmen verschiedener Verkehrsträger und setzen gleichzeitig Schwerpunkte in der Siedlungsentwicklung der Agglomeration Basel. Die mögliche Emissionsreduktion kann erst nach Vorliegen des gesamten Massnahmenpaketes abgeschätzt werden.

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>Die Gesamtkosten hängen im Wesentlichen von den gewählten Massnahmen und Projekten ab und können zurzeit noch nicht abgeschätzt werden.</i>	<i>Für die Privatwirtschaft und Haushalte entstehen keine zusätzlichen Kosten.</i>

Massnahme V7: Pilotprojekt zur Installation einer Staubminderungswand bei Tunnelportalen

Zur Minderung der PM10-Belastung im Bereich von Strassen-Tunnelportalen soll ein Feinstaubrückhaltesystem getestet werden. Die im Projekt SPAS²¹ in Klagenfurt (Österreich) entwickelten Feinstaubfilterelemente, sollen im Rahmen eines Pilotprojekts an einem noch zu wählenden Tunnelportal in unserer Region getestet werden. Da die in Frage kommenden Standorte vorwiegend Nationalstrassen sind, soll zudem ein Antrag an den Bund (ASTRA) gestellt werden, ein solches Pilotprojekt zu unterstützen.

²⁰ Bestandteil des Gegenvorschlags des Grossen Rates zur Städte-Initiative, welcher von den Stimmberechtigten am 28. November 2010 angenommen wurde.

²¹ **SPAS**: Sound and Particle Absorbing System, Kombination von konventionellen Lärmschutzsystemen mit neu adaptierter Filtertechnik, welche die Feinstaubbelastung senkt

Wirkungsabschätzung

Durch den Einsatz des Feinstaubrückhaltesystems kann die PM10-Belastung an ausgewählten Standorten (Hot-Spots) um bis zu 20% reduziert werden. Die mögliche Emissionsreduktion kann aber erst nach Vorliegen eines Projektstandortes abgeschätzt werden.

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>Da es sich um ein Pilotprojekt handelt, sind noch keine abschliessenden Kostenschätzungen möglich. Es wird jedoch mit Kosten in der Grössenordnung von CHF 1700/m² Lärmschutzwand gerechnet. Durch die Anwendung von SPAS kann ggf. auf den Bau von Lüftungskaminen verzichtet werden.</i>	<i>Für die Privatwirtschaft und Haushalte entstehen keine zusätzlichen Kosten.</i>

6.3.2 Kantonale Massnahmen im Bereich Kommunikation

Massnahme K1: Umweltsparbuch beider Basel

Das Umweltsparbuch soll als alltagsorientierter Ratgeber und gleichzeitig analog dem in der Region Basel sehr erfolgreichen Familienpass als wertvolles Gutscheinebuch die Bevölkerung zu mehr Engagement motivieren. Die darin enthaltenen Gutscheine sollen ökologisch sinnvolles Verhalten mit Rabatten und Startguthaben belohnen. Auf der anderen Seite soll es den möglichen Partnern ein attraktives Medium bieten, in dem sie ihre umweltschonenden Produkte und Dienstleistungen präsentieren und neue Kunden gewinnen können.

Wirkungsabschätzung

Ab 2010 bis zum Jahr 2030 soll die CO₂-Emission gegenüber 1990 in der Region Basel um mindestens 20% gesenkt werden. Das Umweltsparbuch ist ein Beitrag zur Sensibilisierung.

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>Für die Initialisierung des Projektes ist mit einer Anstossfinanzierung von rund 25'000 Franken zu rechnen.</i>	<i>Die weitere Projektfinanzierung sollte sich über den Vertrieb des Umweltsparbuches sowie durch die beteiligten Firmen und Projektträger selbst finanzieren. Die Haushalte können das Sparbuch zu einem kostendeckenden Preis erwerben.</i>

6.3.3 Kantonale Massnahmen im Bereich Industrie und Gewerbe

Der Handlungsbedarf im Handlungsfeld Industrie und Gewerbe besteht in erster Linie bei den VOC- und den Feinstaub-Emissionen. Rund 60% aller VOC-Emissionen und über 20% aller Feinstaub-Emissionen sind auf die verschiedenen Quellen in Industrie und Gewerbe zurückzuführen. Aus dem Bereich Industrie und Gewerbe stammen aber auch bedeutende Mengen an NO_x-Emissionen (z.B. Baumaschinen, Baustellenfahrzeuge usw.).

Der Schwerpunkt in diesem Verursacherbereich liegt beim Vollzug der jetzigen gesetzlichen Vorgaben und der Durchsetzung des Standes der Technik bei neuen Anlagen. Durch eine verbesserte Qualitätskontrolle bei den Anlagenbetreibern sollen die diffusen Emissionen weiter reduziert werden. Zur Reduktion der Feinstaubemissionen sind weitergehende Massnahmen unabdingbar, um die Luftreinhalteziele zu erreichen.

Massnahme IG3: Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben

Betriebe, die hinsichtlich Art und Menge relevante Emissionen verursachen, haben diese jeweils so weit zu reduzieren, als dies dem neusten Stand der Technik entspricht. Als Stand der Technik gelten z.B. Gaspendelungen bei Umfülloperationen. Die Reduzierung der Emissionen in den betroffenen Betrieben erfolgt einzelbetrieblich. Bei Neuanlagen werden die Emissionen durch Verschärfung der Grenzwerte im Bewilligungsverfahren begrenzt. Die konkreten Möglichkeiten der Emissionsreduktion in den einzelnen Betrieben sind je nach Branche, Verfahren und dem technischen Stand sehr unterschiedlich. Die Massnahme wirkt u.a. ergänzend zur VOC-Lenkungsabgabe.

Wirkungsabschätzung

Schadstoff	2015 [t/a]
VOC	120

Tab. 6: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>Für den Kanton entstehen bei der Umsetzung und im Vollzug (Kontrolle, Sanktionen) keine zusätzlichen Kosten, da die Umsetzung über den normalen Regelvollzug geschieht. Externe Aufwendungen in der Grössenordnung von CHF 20'000.- pro Jahr werden über die ordentliche Budgetierung gedeckt.</i>	<i>Für die Umstellung der Betriebe auf Verfahren und Prozesse mit geringeren Emissionen wird mit spezifischen Vermeidungskosten von rund CHF 2'000 bis CHF 3'500 pro Tonne VOC gerechnet. Auf VOC-Emissionen wird zurzeit eine Abgabe in der Höhe von 3 CHF/kg erhoben. Die anfallenden Kosten können somit indirekt über spezifische Vermeidungskosten in CHF pro eingesparte Tonne VOC gegen finanziert werden.</i>

Massnahme IG4: Reduktion der Emissionen bei Maschinen im Bereich Abbau und Deponie sowie auf Firmenarealen

Alle dieselbetriebenen Maschinen und Geräte die auf baustellenähnlichen Anlagen wie z.B. auf Steinbrüchen, Deponien, Betonwerken, Vergärungs- und Kompostierungsanlagen eingesetzt werden, sollen mit einem Partikelfilter oder einem gleichwertigen System ausgerüstet werden. Für die Nachrüstung der Maschinen wird die Frist so festgelegt, dass der Ausstoss von Dieselmotoren aus Maschinen und Geräten innert dreier Jahre um mindestens 2/3 gesenkt wird. Mit jedem Betreiber werden individuelle Fristen vereinbart. Wo möglich sollen elektrisch betriebene Anlagen installiert werden.

Wirkungsabschätzung

Schadstoff	2015 [t/a]
PM10	2

Tab. 7: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>Für die öffentliche Hand entstehen bei der Umsetzung (u. a. Information) und im Vollzug (Kontrolle) Kosten, die über das jetzige Budget abgedeckt werden.</i>	<i>Für die Privatwirtschaft fallen Investitionskosten für die Umrüstung bzw. Neuanschaffung der Maschinen mit Partikelfiltern in der Grössenordnung von CHF 7000 für kleinere und bis zu CHF 19'000 für grössere Maschinen an.</i>

Massnahme IG5: Reduzierung der Emissionen im Bereich des Baustellenverkehrs

Die baubedingten Transporte machen schweizweit rund einen Viertel der Transporte mit schweren Nutzfahrzeugen aus. Insbesondere bei grösseren Baustellen sollen Strassentransporte deshalb mit möglichst emissionsarmen Fahrzeugen ausgeführt werden. Damit soll primär die Gesundheit der Anwohner im Nahbereich von grösseren Baustellen geschützt werden.

Erzeugt die Baustelle ein Strassentransportvolumen von mehr als 20'000 m³, sind die Transporte von Massengütern mit Fahrzeugen auszuführen, die der Abgabekategorie 2 oder 3 gemäss Anhang 1 der Verordnung über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe vom 6. März 2000 zugehören.

Wirkungsabschätzung

Schadstoff	2015 [t/a]
NO _x	6
PM10	1

Tab. 8: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>Die Umsetzung der Massnahme wird im Rahmen des bestehenden Stellenetat im LHA durchgeführt.</i>	<i>Infolge der Anschaffung von Fahrzeugen mit höheren Euro-Klassen gegenüber der Referenzentwicklung entstehen Mehrkosten von bis zu 3300 CHF pro Lastwagen und Jahr.</i>

6.3.4 Kantonale Massnahmen im Bereich Energie

Ausgehend vom Aktionsprogramm Feinstaubmassnahmen des Bundesrates wurde die LRV im Bereich der Holzfeuerungen revidiert. So sind u.a. Kleinholzfeuerungen mit einer Feuerungsleistung unter 70 kW nun kontrollpflichtig. Die Partikel aus Verbrennung von Holz machen rund 25 % der Feinstaub-Emissionen aus. Bei diesen Feinstaub-Emissionen handelt es sich um feine Russpartikel, welche bis tief in die Lungenbläschen und von dort auch ins Herz-Kreislauf-System gelangen können. Zum Schutz der Gesundheit müssen diese Russ-

partikel weiter reduziert werden. Die vorgesehene Massnahme im Energiebereich kann wie folgt beschrieben werden:

Massnahme E4: Verkürzte Sanierungsfristen für Holzfeuerungsanlagen

Bei bestehenden Holzfeuerungsanlagen über 70kW sollen kürzere Sanierungsfristen von 5 Jahre statt 10 Jahren gelten, wenn der neue Grenzwert nach Anhang 3 Ziffer 522 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) für Staub bei einer periodischen Messung um über 50 % überschritten wird.

Wirkungsabschätzung

Schadstoff	2015
	[t/a]
PM10	14

Tab. 9: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
Die Umsetzung der Massnahme wird im Rahmen des bestehenden Stellenetat im LHA durchgeführt.	Durch die vorgezogene Nachrüstung fallen keine Zusatzkosten an. Die ohnehin anfallenden Kosten der Anlagebetreiber für die Nachrüstung mit Entstaubungseinrichtungen (Elektrofilter, Gewebefilter usw.) hängen stark von der Anlagesituation und -grösse ab und betragen bis zu 75'000 CHF.

6.3.5 Anträge an den Bund

Die Kantone können gemäss Art. 34 LRV im Rahmen der lufthygienischen Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen. Um die kantonalen Luftreinhalteziele erreichen zu können, ist es wichtig, dass der Bund alle geeigneten Massnahmen in seiner Kompetenz vollumfänglich umsetzt. Es sind folgende Anträge vorgesehen:

Massnahme E5: Förderung von stickstoffarmen Heizöl extra Leicht (HEL)

Stickstoffarmes HEL ist zu fördern, z.B. durch die Einführung einer Lenkungsabgabe auf Heizöl mit einem Stickstoffgehalt von mehr als 120 mg/kg von 5 Rappen pro Liter Heizöl (dies analog der Abgabe auf dem Schwefelgehalt) oder auch durch ein gänzlich Verbot von stickstoffreichem HEL.

Die positiven Erfahrungen mit der Lenkungsabgabe auf dem Schwefelgehalt von HEL zeigt ein grosses Wirkungspotential. Dort entfaltete die Abgabe dank frühzeitiger Ankündigung sofort nach der Einführung ihre vollständige Lenkungswirkung. Der Markt wurde fast vollständig mit schwefelarmem Heizöl versorgt. Einnahmen aus der Abgabe sind praktisch keine entstanden.

Wirkungsabschätzung

Schadstoff	2015 [t/a]
PM10	30

Tab. 10: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015

Kostenabschätzung

Öffentliche Hand	Privatwirtschaft, Haushalte
<i>Die Einführung einer Lenkungsabgabe erfolgt staatsquotenneutral, so dass keine zusätzlichen Steuereinnahmen generiert werden. Die allfälligen Einnahmen aus der Lenkungsabgabe werden an die Bevölkerung rückerstattet. Die Abgabe ist damit aufkommensneutral. Für die Einführung sind einmalige verwaltungsinterne Kosten vorzusehen.</i>	<i>Die Preisdifferenz zwischen den beiden Heizölqualitäten beträgt im Durchschnitt 3.35 CHF pro 100 Liter Heizöl. Die Mehrkosten pro Heizung betragen pro Jahr 97 CHF.</i>

6.3.6 Übersicht Emissionsreduktion durch neue Massnahmen

In der nachfolgenden Tabelle ist die Abschätzung der Reduktionspotentiale der einzelnen Massnahmen zusammengefasst.

Handlungsfeld / Massnahme	Emissionsreduktion 2015: Wirkungsabschätzung und Anteil an Ziellücke Basel-Stadt/Basel-Landschaft							
	NO _x		VOC		PM10		CO ₂	
	A [t/a]	B %	A [t/a]	B %	A [t/a]	B %	A [t/a]	B %
Bereich Verkehr								
V5: Nachhaltige Mobilität Basel-Stadt	15	2	n.g.		4	2	15'000	15
V6: Prüfung der lufthygienischen Auswirkungen des Agglomerationsprogramms Basel	n.g.	-	n.g.	-	n.g.	-	n.g.	-
V7: Pilotprojekt zur Installation einer Staubminderungswand bei Tunnelportalen	n.g.	-	n.g.	-	n.g.	-	n.g.	-
Bereich Kommunikation								
K1: Umweltsparbuch beider Basel	n.g.	-	n.g.	-	n.g.	-	n.g.	-
Bereich Industrie & Gewerbe, Feuerungen								
IG3: Reduktion der VOC Emissionen in Betrieben	-	-	120	40	-	-	-	-
IG4: Reduktion der Emissionen bei Maschinen im Bereich Abbau und Deponie sowie auf Firmenarealen	-	-	-	-	2	1	-	-
IG5: Baustellenverkehr	6	1	-	-	1	1	-	-
E4: Verkürzte Sanierungsfristen für Holzfeuerungsanlagen	-	-	-	-	14	8	-	-
E5: Förderung von stickstoffarmen Heizöl	30	4	-	-	-	-	-	-
Total (gerundet)	50	7	120	40	21	10	15'000	15

Tab. 11: Emissionsreduktion durch neue Massnahmen

A: absolutes Reduktionspotenzial in Tonnen pro Jahr

B: %-Anteil an Ziellücke der Kantone Basel-Stadt/Basel-Landschaft

n.g.: Wirkung nicht schätzbar, da abhängig von den umgesetzten Projekten

6.4 Vergleich mit dem Handlungsbedarf

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Vergleich zwischen den erforderlichen Emissionsreduktionen zur Einhaltung des Zielwertes gemäss Kapitel 4 (Ziellücke) und den total erzielbaren Emissionsreduktionen bei Realisierung sämtlicher vorgeschlagenen Massnahmen. In Bezug auf die verschiedenen Luftschadstoffe ergeben sich aus dieser Gegenüberstellung folgende Erkenntnisse:

Schadstoff	Ziellücke bei Trendentwicklung 2015 [t/Jahr]	Emissionsreduktion 2015 durch neue Massnahme [t/Jahr]
NO_x	700	50
VOC	300	120
PM10	240	20
NH₃	340	--
CO₂	100'000	15'000

Tab. 12: Vergleich Handlungsbedarf

Vergleich zwischen den Ziellücken und den totalen Emissionsreduktionen der vorgeschlagenen Massnahmen für das Jahr 2015

6.4.1 Stickoxide (NO_x)

Der Reduktionsbedarf bei den Stickoxiden von rund 700 t/Jahr kann durch die vorgeschlagenen Massnahmen um rund 6% abgedeckt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass bei einigen neuen Massnahmen wie z.B. V6 "Prüfung der lufthygienischen Auswirkungen des Agglomerationsprogramms Basel" die Wirkung nicht geschätzt werden konnte, da diese abhängig von den umgesetzten Projekten ist.

Die Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) können mittelfristig nicht flächendeckend eingehalten werden, insbesondere entlang von Hauptverkehrsachsen bleiben die Immissionen übermässig. Durch die weiteren Verschärfungen der Emissionsgrenzwerte (EURO6) bei allen Fahrzeugkategorien wird die NO₂-Belastung ab 2020 deutlich abnehmen. An stark befahrenen Strassen und teilweise im städtischen Bereich sind lokale Massnahmen notwendig, wie sie im Rahmen der Umsetzung der Massnahme V3 "Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren" vorgesehen sind. Der Anteil der Bevölkerung welcher übermässigen Belastungen ausgesetzt sind, wird weiter abnehmen.

Es darf aber nicht vergessen werden, dass die Stickoxide auch für die Ozonbildung sowie für den Säureeintrag und die Überdüngung empfindlicher Ökosysteme mitverantwortlich sind. Der Eintrag von Stickstoffverbindungen in empfindliche Ökosysteme liegt noch weit über den tolerierbaren Werten (Critical Loads). Deshalb stellt die Stickoxidbelastung, obwohl sie in den letzten Jahren zurückgegangen ist, nach wie vor ein ernstzunehmendes Problem dar.

6.4.2 Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Bei den VOC kann der Reduktionsbedarf zu 30% abgedeckt werden. Dabei ist zu beachten, dass knapp 90% der abgeschätzten VOC-Reduktion auf die Massnahme IG3 "Reduktion der VOC Emissionen in Betrieben" entfällt. Damit wird deutlich, dass dieser Massnahme besondere Beachtung geschenkt werden muss, um in die Nähe des Emissionszieles zu gelangen.

6.4.3 Ozon

Angesichts der verbleibenden Ziellücken bei den Vorläuferschadstoffen NO_x und VOC kann die Einhaltung der Grenzwerte für Ozon auch nach 2015 nicht garantiert werden. Die Spitzenkonzentrationen sowie die Dauer der Belastungen werden weiter abnehmen. Der kantonale Handlungsspielraum für praktikable und politisch realisierbare Massnahmen sind weitgehend ausgeschöpft.

Das Sommersmogproblem lässt sich nur durch eine massive Verminderung der Vorläuferschadstoffe lösen. Die bisher national und international eingeleiteten Massnahmen werden die Ozonvorläuferstoffe weiter vermindern. Mit der Umsetzung dieser Massnahmen ist mittelfristig eine gewisse Entschärfung des Sommersmogproblems zu erwarten, eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Ozon ist aber in absehbarer Zeit realistischerweise nicht zu erwarten.

6.4.4 Feinstaub (PM10)

Der Reduktionsbedarf für die primären PM10-Emissionen kann durch die vorgeschlagenen Massnahmen nicht geschlossen werden. Es verbleibt damit ein weiterer Sanierungsbedarf von rund 200 t/Jahr.

Die Einhaltung der Grenzwerte für PM10 kann somit auch nach 2015 nicht garantiert werden. Auch bei diesem Schadstoff sind zusätzliche Anstrengungen auf der Ebene des Bundes und der EU notwendig. Aufgrund des bedeutenden sekundären Anteils im PM10, sind Reduktionen auch bei den Vorläuferstoffen, insbesondere bei den NH_3 -Emissionen notwendig.

6.4.5 Ammoniak (NH_3)

Es sind keine zusätzlichen Massnahmen vorgesehen. Im Rahmen der Umsetzung der Massnahme LW4-1 "Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen" sollen weitergehende Massnahmen geprüft und umgesetzt werden.

6.4.6 Treibhausgase

Bezüglich CO_2 kann durch die vorgeschlagenen Massnahmen ein weiterer Beitrag von rund 15'000 Tonnen an die für 2015 ausgewiesene Ziellücke geliefert werden. Es ist die Aufgabe der Energiepolitik geeignete Massnahmen umzusetzen.

6.5 Fazit

Die vorgesehenen Massnahmen werden zu einer weiteren Reduktion der Luftschadstoffemissionen führen. Bis im Jahr 2015 werden jedoch bei keinem Schadstoff die Immissionsgrenzwerte eingehalten bzw. die Reduktionsziele erreicht.

7. Ausblick

Die Umsetzung der Massnahmenpläne 2004 und 2007 ist auf Kurs. Sie hat zu einer weiteren Verbesserung der Luftqualität beigetragen. Deren Bewertung erfolgt über die Immissionsgrenzwerte (NO₂, PM10, Ozon) und die sog. „Critical Levels und Loads“ (Stickstoffverbindungen, z.B. Ammoniak).

Die Immissionsgrenzwerte sind jedoch heute und in den nächsten Jahren immer noch überschritten; deshalb muss der eingeschlagene Weg konsequent weiterverfolgt werden. Mit der Reduktion des Ausstosses von Stickoxiden (Hauptverursacher: motorisierter Verkehr), von lungengängigem Feinstaub - v.a. Diesel- und Holzruss - (Hauptverursacher: motorisierter Verkehr und Holzverbrennung), von flüchtigen organischen Verbindungen (Hauptverursacher: Haushalte, Gewerbe und Industrie) und von Ammoniak (Hauptverursacher: Landwirtschaft) lassen sich die Ziele längerfristig erreichen.

Ausgehend von der Weiterentwicklung des Luftreinhaltekonzepts des Bundes, der heute absehbaren und bis 2020 zu erwartenden technischen Fortschritte sowie der neuen kantonalen Massnahmen zeigen die Prognosen, dass die Luftschadstoffbelastung weiter sinken wird und die Ziellücke ab 2015 weiter verringert wird.

Dieser Massnahmenplan zeigt mit aller Deutlichkeit auf, dass der Handlungsspielraum der Kantone und das Instrument Massnahmenplanung durch die Gesetzgebung des Bundes und deren Umsetzung in den Kantonen an Grenzen stossen. Kantonale Massnahmen alleine reichen nicht aus, um die Luftqualitätsziele zu erreichen.

Wohl geben Umweltschutzgesetz und Luftreinhalteverordnung klare Ziele in Form von Grenzwerten vor. Die nationalen sowie die kantonalen Luftreinhalteziele lassen sich mit den zur Verfügung stehenden Instrumenten jedoch nicht erzwingen. Die Mittel und Wege zu deren Erreichung müssen jeweils mit konkurrierenden Bestimmungen, beispielsweise zur Landesversorgung, wirtschaftlichen Prosperität oder gesellschaftlichen Verträglichkeit, vereinbar sein. Dies führt unweigerlich zu Zielkonflikten, die Abstriche an den Vorgaben und Kompromisse notwendig machen. Dies erklärt und rechtfertigt in gewissem Sinn, dass Massnahmen auf das technisch Machbare und politisch Umsetzbare fokussieren und weiterhin Ziellücken bestehen bleiben.

Der Vollzug der Luftreinhalteverordnung ist mehrheitlich Sache der Kantone. Dies betrifft insbesondere die Durchsetzung der Vorsorgebestimmungen zu den Emissionsbegrenzungen und das Erstellen eines Massnahmenplans bei Überschreiten der Immissionsgrenzwerte.

Mit der Ausschöpfung des jetzigen Minderungspotentials wird eine weitere Reduktion der Luftschadstoffbelastung erreicht. Der vorliegende Luftreinhalteplan zeigt auf, dass mit kantonalen Massnahmen die vorhandenen Lücken bis 2015 marginal bis partiell (um 7 - 40%) verkleinert werden können.

Die meteorologischen Einflüsse wie auch die grenzüberschreitenden und europaweiten Schadstoffverfrachtungen bewirken Sockelbelastungen, die nur im grossräumigen Kontext zu beeinflussen sind. Um die Luftreinhalteziele vollumfänglich zu erreichen, braucht es zusätzlich nationale Massnahmen in allen Bereichen und eine Erweiterung der internationalen Zusammenarbeit. Deshalb gewinnen die Bundesmassnahmen und internationalen Bemühungen zunehmend an Bedeutung.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Prozesse im Tagesgang von Ozonbildung und -abbau	12
Abb. 2: Entwicklung der Anzahl Grenzwertüberschreitungen O ₃ von 1991 bis heute	13
Abb. 3: Anzahl Grenzwertüberschreitungen Ozon (O ₃).....	13
Abb. 4: Jahresmittelwerte der NO _x -Konzentration	14
Abb. 5: Jahresmittelwerte der Summe der ozonbildenden VOC	14
Abb. 6: Ozonbelastung des Waldes	15
Abb. 7: Entwicklung der NO ₂ -Jahresmittelwerte von 1987 bis heute.	16
Abb. 8: Jahresmittelwerte der NO ₂ -Belastung	17
Abb. 9: Zusammensetzung PM10	18
Abb. 10: Entwicklung der Jahresmittelwerte Feinstaub von 1997 bis heute	19
Abb. 11 zeigt den Jahresmittelwert der PM10-Belastung.....	19
Abb. 12: Verlauf der Feinstaub-Belastung im Winter 2006	20
Abb. 13: Karte des Stickstoff-Eintrags aus der Luft in kg N/ha/Jahr.....	21
Abb. 14: Überschreitung der Critical Loads von 10 kg N /ha/ Jahr für Wald	22
Abb. 15: VOC-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010.....	24
Abb. 16: Verlauf VOC-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	24
Abb. 17: Anteile der wichtigsten VOC-Anwendungsbereiche Industrie / Gewerbe in %	24
Abb. 18: VOC-Emissionen Industrie/Gewerbe in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	24
Abb. 19: Anteile der wichtigsten VOC-Anwendungsbereiche bei den Haushalten in %.....	25
Abb. 20: VOC-Emissionen der Haushalte in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	25
Abb. 21: NO _x -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010 in %	26
Abb. 22: Verlauf NO _x -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	26
Abb. 23: PM10-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010	28
Abb. 24: Verlauf PM10-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	28
Abb. 25: Russ-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010	29
Abb. 26: NH ₃ -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010	30
Abb. 27: Verlauf der NH ₃ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	30
Abb. 28: CO ₂ -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010.....	32
Abb. 29: Verlauf der CO ₂ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	32
Abb. 30: CH ₄ - Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010	32
Abb. 31: Verlauf der CH ₄ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	32
Abb. 32: N ₂ O- Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2010	33
Abb. 33: Verlauf der N ₂ O-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020.....	33

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Externe Kosten der Luftverschmutzung und Klimakosten in Mio. CHF im 2010	9
Tab. 2: Emissionsziele Basel-Stadt/Basel-Landschaft im Vergleich zur Basisentwicklung der Emissionen bis 2010	35
Tab. 3: Emissionsziele Basel-Stadt/Basel-Landschaft im Vergleich zur Basisentwicklung der Emissionen bis 2015	36
Tab. 4: Vergleich des Reduktionsbedarfs einzelner Kantone für das Jahr 2015	36
Tab. 5: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015	50
Tab. 6: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015	53
Tab. 7: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015	54
Tab. 8: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015	54
Tab. 9: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015	55
Tab. 10: absolutes Reduktionspotenzial der Massnahme in Tonnen für das Jahr 2015	56
Tab. 11: Emissionsreduktion durch neue Massnahmen	57
Tab. 12: Vergleich Handlungsbedarf	58