



An den Grossen Rat

24.1166.01

22.5089.02

WSU/P241166/P225089

Basel, 28. August 2024

Regierungsratsbeschluss vom 27. August 2024

Luftreinhalteplan 2024 der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft

und

Anzug Oliver Thommen und Konsorten betreffend die «Anpassung des Luftreinhalteplan zum Schutz der Bevölkerung»

1. Luftreinhalteplan beider Basel 2024

Die Regierungen von Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben den Luftreinhalteplan 2024 der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft (LRP 2024) genehmigt und in Kraft gesetzt. Er tritt an Stelle des Luftreinhalteplans 2016, welcher vom Grossen Rat mit Beschluss Nr. 17/43/12G am 18. Oktober 2017 zur Kenntnis genommen worden war.

Gemäss Art. 44a Abs. 1 Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG, SR 814.01) und Art. 31 Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) sind die Kantone verpflichtet, bei anhaltenden übermässigen Belastungen einen Massnahmenplan zur Reduktion der Luftschadstoffbelastung vorzusehen. Die Kantone haben die lufthygienische Situation in ihrem Gebiet zu erfassen und aufgrund der gültigen Immissionsgrenzwerte gemäss Anhang 7 der LRV zu beurteilen. Daraus leiten sie ab, wo und in welchem Ausmass Massnahmen gegen übermässige Immissionen nötig sind.

Gemäss Art. 33 Abs. 3 LRV ist der Umsetzungsstand der Massnahmen regelmässig zu überprüfen und bei Bedarf sind die Massnahmenpläne anzupassen. Mit dem vorliegenden Luftreinhalteplan beider Basel 2024 (LRP 2024) wird dieser Auftrag umgesetzt: die bisher getroffenen Massnahmen des LRP 2016 werden überprüft, der Handlungsbedarf wird ausgewiesen und die mögliche Stossrichtung neuer Massnahmen aufgezeigt. Der LRP 2024 enthält auch Massnahmen im Kompetenzbereich des Bundes, welche gemäss Art. 44a Abs. 3 USG als Anträge an den Bundesrat formuliert sind.

Wir stellen Ihnen den LRP 2024 zur Kenntnisnahme zu. Dem Landrat des Kantons Basel-Landschaft wird eine gleichlautende Beschlussfassung vorgelegt.

2. Bisherige Erfolge und Immissionsentwicklung

2.1 Übersicht

Die Luftschadstoffbelastung in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft hat in den letzten Jahrzehnten aufgrund von technologischen Fortschritten bei den Feuerungsanlagen und Fahrzeugen sowie industriellen Prozessen deutlich abgenommen. Zur Verbesserung der Luftqualität haben auch die LRV auf Bundesebene und die bisherigen LRP beigetragen: Der erste LRP wurde von den Regierungen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 1990 in Kraft gesetzt. Dieser wurde in der Folge mehrmals aktualisiert und ergänzt. Der LRP 2004 umfasste eine Überarbeitung inkl. Erfolgskontrolle der bisherigen Massnahmen. Im LRP 2007 wurden weitere Massnahmen beschlossen, welche die bisherigen Massnahmen des LRP 2004 ergänzten. Die LRP 2010 und LRP 2016 beinhalteten umfassende Überarbeitungen inkl. eine Erfolgskontrolle.

Die bisherigen Fortschritte sind beachtlich und haben zu einer deutlichen Verbesserung der Luftqualität geführt. Dennoch kommt es noch zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der LRV, insbesondere bei der Belastung von Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub (PM_{2.5}) und Ozon (O₃). Die Immissionsentwicklung bei den gemessenen Schadstoffen stellt sich aktuell wie folgt dar:

- Die NO₂-Immissionen haben seit 1990 kontinuierlich abgenommen. Der LRV-Jahresgrenzwert von 30 µg/m³ wird nur noch an verkehrsexponierten Orten überschritten. Der maximale LRV-Tageswert von 80 µg/m³ wurde in den letzten Jahren nicht mehr überschritten.

- Auch bei den PM10-Immissionen ist seit 1990 eine kontinuierliche Abnahme festzustellen. Der LRV-Jahresgrenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird seit 2018 flächendeckend eingehalten. Der LRV-Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird teilweise überschritten, was in den letzten Jahren praktisch nur durch Saharastaub-Einträge verursacht wurde.
- Die PM2.5-Immissionen haben ebenfalls seit 1998 kontinuierlich abgenommen. Der seit dem Jahr 2018 gültige LRV-Jahresgrenzwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird nur in verkehrsreichen Gebieten überschritten. Die Überschreitungen liegen mit rund $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur noch knapp über dem LRV-Grenzwert.
- Der Stundenmittel-Immissionsgrenzwert für O_3 wird an allen Messstationen häufig überschritten. Die Prozesse zur Bildung und für den Aufbau von bodennahem O_3 sind komplex. Neben den Vorläufersubstanzen spielen die Temperatur und die Sonneneinstrahlung eine wichtige Rolle. Zusätzlich gibt es einen Beitrag an die lokalen Ozonbelastungen, der aus den Nachbarländern und angrenzenden Gebieten eingetragen wird. Dieser Beitrag ist schwer zu beeinflussen, da dies länderübergreifend geschehen muss. Als Erfolg zu werten ist die Tatsache, dass Dank der Reduktion der Vorläufersubstanzen in der Region Basel keine Spitzenwerte von über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr auftreten.

2.2 Emissionsentwicklung und Reduktionsziele

Seit 1990 konnten die Stickoxid-Emissionen (NO_x) in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft von rund 8'000 auf 2'600 Tonnen und die PM10-Emissionen von rund 850 auf rund 410 Tonnen reduziert werden. Die PM2.5-Emissionen sind seit 1990 von rund 420 auf rund 170 Tonnen und die Russ-Emissionen von rund 175 auf rund 30 Tonnen zurückgegangen. Die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, englisch für volatile organic compounds) sind von rund 18'500 auf rund 2'700 Tonnen gesunken. Bei den Ammoniak-Emissionen (NH_3) konnte eine Reduktion von rund 830 auf rund 700 Tonnen erreicht werden.

Die Reduktionsziele für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft werden von den schweizerischen Reduktionszielen des Luftreinhaltekonzeptes des Bundes aus dem Jahr 2009 (LRK 2009) abgeleitet. Der Vergleich der erwarteten Emissionen im Jahr 2030 mit den Emissionszielen des LRK zeigt, dass die Zielwerte für NO_x , PM2.5 und VOC eingehalten sein werden. Ziellücken bleiben beim NH_3 und bei den Russemissionen bestehen.

2.3 Umsetzung LRP 2016 und Stossrichtung neue Massnahmen LRP 2024

Der LRP 2016 sah insgesamt zwölf Massnahmen vor. Sechs dieser Massnahmen wurden abgeschlossen und können entsprechend beschrieben werden. Sechs Massnahmen sollen im LRP 2024 weitergeführt werden.

Der LRP 2024 sieht neben der Weiterführung der Massnahmen des LRP 2016 auch die Prüfung weiterer kantonaler Massnahmen in den Bereichen Energie und Landwirtschaft vor. So soll beispielsweise bei Pelletsfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung $< 70 \text{ kW}$ eine kantonale Verschärfung der Vorgaben von Wärmespeichern geprüft werden. Für die möglichen Einzelmassnahmen im Bereich Energie ist eine Ergänzung oder Anpassung der kantonalen Verordnungen zur Verschärfung der Emissionsbegrenzungen bei stationären Anlagen zu prüfen.

Gemäss Art. 44a Abs. 3 USG können die Kantone zudem beim Bundesrat die Prüfung und Umsetzung von Massnahmen vorschlagen, die in der Zuständigkeit des Bundes fallen. Insbesondere in den Bereichen Verkehr, Energie und Landwirtschaft soll der Bund auf Wunsch des Regierungsrates weitergehende Massnahmen prüfen, wie beispielsweise eine rasche Einführung der EURO 7-Norm bei Fahrzeugen, Emissionsbegrenzungen nach dem Stand der Technik bei Notstromaggregaten und geeignete Sensibilisierungsmassnahmen in der Landwirtschaft.

2.4 Fazit und Ausblick

Die Emissionsprognosen zeigen, dass bis zum Jahr 2030 die Ziellücken in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft weiter verkleinert werden oder die Emissionen sogar weitergehend unter den Emissionszielen reduziert werden können. Die bereits beschlossenen und die noch zu prüfenden Massnahmen tragen zu dieser Entwicklung bei. Dadurch wird sich die Luftqualität nachhaltig verbessern.

Die dauerhafte übermässige Belastung der Luft wird sich so weit entschärfen, dass die Einhaltung der Jahresgrenzwerte bei den Schadstoffen näher rückt. Bis zum Jahr 2030 werden bei den Schadstoffen NO₂, PM₁₀ und PM_{2.5} die geltenden LRV-Immissionsgrenzwerte eingehalten bzw. die Reduktionsziele gemäss LRK 2009 vollständig erreicht sein. Aufgrund der meteorologischen Einflüsse und den grenzüberschreitenden Schadstoffverfrachtungen werden Winter-smogepisoden und zu hohe Ozonwerte im Sommer weiterhin auftreten.

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.

3. Anzug Oliver Thommen und Konsorten betreffend die «Anpassung des Luftreinhalteplan zum Schutz der Bevölkerung»

Der Grosse Rat hat an seiner Sitzung vom 28. April 2022 den nachstehenden Anzug Oliver Thommen dem Regierungsrat zur Stellungnahme überwiesen:

«Laut der European Environment Agency gehört Luftverschmutzung zu den Hauptursachen von vorzeitigen Todesfällen und Krankheiten und stellt das grösste umweltbedingte Gesundheitsrisiko in Europa dar (<https://www.eea.europa.eu/themes/air/health-unpacts-of-airpollution>). Alleine in Basel-Stadt fallen pro Person rund 500 Franken Gesundheitskosten pro Jahr an, wie der Regierungsrat auf die Schriftliche Anfrage Fuhrer veranschlagte (17.5451). Aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und verfügbarer Daten hat die World Health Organisation im Jahr 2021 ihre Grenzwerte für Luftschadstoffe angepasst und bedeutend gesenkt (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>). Die Grenzwerte betreffen Feinstaub (PM_{2.5} und PM₁₀), Ozon (O₃), Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenstoffmonoxid (CO) wobei im Speziellen das Gesundheitsrisiko, welches von PM_{2.5} (Feinstaubpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 2.5 Mikrometer oder weniger) ausgeht, zunehmend klar wird. In Anbetracht dieser wissenschaftlichen und gesundheitspolitischen Fortschritte besteht ein eindeutiger Handlungsbedarf. Einerseits sind die Grenzwerte für Luftschadstoffe der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) veraltet und unvollständig (ein Tagesgrenzwert für PM_{2.5} fehlt), andererseits stehen nicht genügend Daten für eine Beurteilung der momentanen Lage zur Verfügung. Beispielsweise wird die Komposition von Feinstaub zu wenig untersucht, so hat Saharastaub andere gesundheitliche Auswirkungen als Verbrennungsrückstände oder Reifenabrieb. Im Kanton Basel-Stadt stehen lediglich drei stationäre Messstationen. An der Kreuzung Feldbergstrasse / Hammerstrasse und auf dem St. Johannis-Platz werden die Konzentrationen von PM₁₀, PM_{2.5} und NO₂ gemessen; auf der Chrischona misst eine Station die Ozonwerte. Somit gibt es für die meisten Quartiere Basels sowie für Bettingen und Riehen keinerlei Daten zur Luftqualität. Berichte wie die kürzlich veröffentlichte Medienmitteilung des Lufthygieneamts beider Basel „Belastung durch Luftschadstoffe im 2021 unverändert“ (<https://www.bs.ch/nm/2022-belastung-durch-luftschadstoffe-im-2021-unveraendert-wsu.html>) sind daher auch nur sehr beschränkt aussagekräftig.

Die Bevölkerung muss besser über das Gesundheitsrisiko von Luftschadstoffen und über die Entwicklungen der Luftqualität aufgeklärt und informiert werden. Nur wer die Möglichkeit hat, sich adäquat zu informieren, kann mit Eigenverantwortung handeln (und zum Beispiel bei relativ hoher Schadstoffbelastung auf Sport im Freien verzichten oder mit Kindern gewisse Orte zu gewissen (Jahres-) Zeiten oder Wetterlagen meiden). Aus diesen Gründen wird der Regierungsrat gebeten zu prüfen und zu berichten, wie der Luftreinhalteplan folgendermassen verbessert werden kann:

- Die Zahl der Messstationen sollen erhöht und alle relevanten Luftschadstoffe gemessen werden,
 - dabei sind insbesondere mobile Stationen zu prüfen.
 - Zur Untersuchung von Spitzenbelastungen sollen vermehrt auch saisonale Messungen durchgeführt werden.
- Die Messstationen sollen kommunikativ sein und die Bevölkerung vor Ort sowie online über die Luftqualität informiert und sensibilisiert (die Messwerte in Zahlen und/oder die Luftqualität analog zu den Smileys, die die Verkehrsgeschwindigkeit anzeigen).
- Die Grenzwerte für Luftschadstoffe sollen sich nach den geltenden WHO-Grenzwerten richten und der Luftreinhalteplan dahingehend angepasst werden.
- Begleitend sollen Bevölkerung und von Luftbelastung besonders betroffene Berufsgruppen einfacher, gezielter und vermehrt über Luftschadstoff-Konzentrationen und die schädlichen Auswirkungen informiert werden, insbesondere sollen einfach zugängliche Karten zur Luftbelastung zur Verfügung stehen.

Oliver Thommen, Raphael Fuhrer, Lea Wirz, Jérôme Thiriet, Harald Friedl, Heidi Mück, Bülent Pekerman, Raffaella Hanauer, Tonja Zürcher, Brigitte Kühne»

Wir berichten zu diesem Anzug wie folgt:

3.1 Prüfung Erhöhung der Zahl der Messstationen und Messung aller relevanten Luftschadstoffe

Der Anzug fordert zu prüfen, ob die Zahl der Messstationen erhöht werden kann. Dabei sind alle Schadstoffe zu messen und insbesondere mobile Stationen zu prüfen. Zur Untersuchung von Spitzenbelastungen sollen vermehrt auch saisonale Messungen durchgeführt werden.

Gemäss Art. 27 LRV überwachen die Kantone den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung auf ihrem Gebiet. Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft betreiben zu diesem Zweck seit Anfang der neunziger Jahre ein Immissionsmessnetz zur kontinuierlichen Beobachtung der Luftqualität. Das Immissionsmessnetz dient der Erfüllung dieser gesetzlichen Aufgabe und ist zugleich ein wichtiges Vollzugsinstrument, indem es vor allem der Erfolgskontrolle über die gegen die Luftverschmutzung ergriffenen Massnahmen dient. Gemäss Art. 10e USG sind die Messdaten zudem bereit zu stellen und die Bevölkerung angemessen über die Luftqualität und deren Entwicklung zu informieren. Dazu werden verschiedene Informationsplattformen verwendet, welche teilweise gemeinsam mit anderen Kantonen betrieben werden.

Aktuell sind sieben permanente Messstationen mit Echtzeitdatenerfassung und zwei Dutzend Standorte mit sogenannten Passivsammlern in Betrieb. Die permanenten Messstationen liegen an den Standorten Feldbergstrasse und St. Johannis-Platz in Basel, auf der Chrischona in Bettingen, an der Autobahn A2 im Hardwald in Muttenz und in Sissach beim Schulhaus Bützenen. Die Messstation beim Schulhaus Brühl in Dornach wird gemeinsam mit dem Kanton Solothurn betrieben. Zudem betreibt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) im Rahmen seines eigenen Immissionsmessnetzes «Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL)» im Kanton Basel-Landschaft einen Messstandort auf dem Bruderholz in Binningen.

Gemessen werden an diesen Messstationen permanent die Schadstoffe NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Russ (EC/OC¹) und flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (VOC, englisch für volatile organic compounds).

¹ EC/OC steht für Elemental Carbon (EC) sowie Organic Carbon (OC) und bezeichnet die Menge an elementarem und organischem Kohlenstoff (=Russ aus Verbrennungsprozessen) im Schwebestaub.

Station (Ort)	BAFU-Definition	Messung seit	Gemessene Schadstoffe
Feldbergstrasse Basel	Städtisches Gebiet – Verkehr	1993	NO ₂ , O ₃ , PM10, PM2.5, VOC
St. Johannis-Platz Basel	Städtisches Gebiet - Hintergrund	1990	NO ₂ , O ₃ , PM10, PM2.5, VOC
Chrischona Bettingen	Ländliches Gebiet – Hintergrund	1992	O ₃
A2 Hard MuttENZ ¹	Vorstädtisches Gebiet - Verkehr	2003	NO ₂ , PM10, PM2.5, VOC, Russ
Bützenen Sissach ²	Vorstädtisches Gebiet - Hintergrund	2018	NO ₂ , O ₃ , PM10, PM2.5
Brühl Dornach ³	Vorstädtisches Gebiet - Hintergrund	1990	NO ₂ , O ₃ , PM10, PM2.5
Bruderholz Binningen ⁴	Vorstädtisches Gebiet - Hintergrund	1980	NO ₂ , PM10, PM2.5, VOC, Russ

Tab.: Auflistung der permanenten Messstationen mit Charakterisierung, Messbeginn und gemessenen Schadstoffen

¹ im Auftrag des BAFU-Projekts «Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt – MfM-U»

² 2006-2018 Messung in Sissach West

³ gemeinsamer Betrieb mit Kanton Solothurn

⁴ Betrieb durch Bund (NABEL)

Ein weiteres Messnetz bestehend aus rund zwei Dutzend Passivsammlern überwacht die Entwicklung von gasförmigen Schadstoffen wie NO₂, VOC und NH₃ an ausgewählten Orten mit standortspezifischer Belastung. Im Unterschied zu den permanenten Messstationen wird bei Passivsammlern die Umgebungsluft nicht aktiv durch ein (elektronisches) Messgerät geleitet, sondern die Schadstoffe werden mittels passiver Diffusion aufgenommen. Die Staubdeposition und deren Inhalte (Schwermetalle wie beispielsweise Arsen, Blei, Cadmium und Zink) werden mittels Bergerhoff-Methode gemessen. Dabei sammelt sich Staub in einem offenen Gefäss an, welches in einer Schutzhalterung exponiert wird. Die Passivsammler und Bergerhoff-Gefässe werden in regelmässigem Turnus gewechselt und im Labor analysiert.

In der Summe decken die oben beschriebenen Messstellen das gesamte Spektrum an Lebensraum der Bevölkerung in der Region Basel ab: den ländlichen Hintergrund, die Agglomeration, das städtische Gebiet mit wenig Verkehr und mit sehr stark befahrenen Strassenabschnitten. Die Messstellen sind in der notwendigen Anzahl geographisch so positioniert, dass damit ein repräsentatives Netz entsteht. Aus dessen Daten werden mittels Modellierung und Berechnung stündlich aktualisierte Belastungskarten generiert. Diese Belastungskarten werden für die Region in einer Auflösung von 200 mal 200 Meter und für die Stadt Basel in 25 mal 25 Meter aufgebaut. Eine Erhöhung der Zahl der Messstationen würde zu keiner signifikant besseren Datenlage führen. Die bestehenden Messstellen sind für eine Beurteilung der Luftqualität ausreichend.

Bezüglich mobilen Messstationen wurden in den letzten Jahren umfangreiche Versuche mit sogenannten Low-Cost-Sensorsystemen (LCS, «Mikrosensoren» oder «mobile Stationen» genannt) durchgeführt. Diese besitzen den Vorteil, kostengünstig und einfach installiert werden zu können. Weiter sind viele dieser Geräte in der Lage, mehrere Schadstoffe gleichzeitig zu messen. Allerdings haben LCS im aktuellen Entwicklungsstand den grossen Nachteil, dass die Genauigkeit im Vergleich zu den Referenzmessgeräten nicht ausreicht, um die Einhaltung der LRV-Grenzwerte zu beurteilen. Die Entwicklung der Mikrosensoren wird weiterverfolgt und in Zusammenarbeit mit anderen kantonalen und städtischen Luftreinhaltefachstellen werden laufend neue Modelle getestet.

3.2 Prüfung kommunikative Messstationen

Gemäss Anzug sollen die Messstationen kommunikativ sein und die Bevölkerung vor Ort sowie online über die Luftqualität informieren und sensibilisieren. Die Messwerte sollen in Zahlen und/oder die Luftqualität analog zu den Smileys bei Verkehrsgeschwindigkeitsmessungen angezeigt werden).

Gemäss Art. 10e USG sind die Messdaten bereit zu stellen und die Bevölkerung angemessen über die Luftqualität und deren Entwicklung zu informieren. Dazu werden nachfolgende Informationsplattformen verwendet, welche teilweise gemeinsam mit anderen Kantonen aufgebaut und betrieben werden:

- Informationsplattform «www.luftqualitaet.ch»:
Gemeinsam mit den Nordwestschweizer Kantonen Aargau, Bern, Jura und Solothurn wird die Informationsplattform www.luftqualitaet.ch betrieben. Auf dieser Informationsplattform können die aktuellen Werte der permanenten Messstationen abgefragt werden. Zusätzlich werden Belastungskarten mit einer Auflösung von 200 auf 200 Meter generiert. Die Karten zeigen beispielsweise den aktuellen Luftqualitätsindexwert an, welcher Auskunft über die kurzzeitigen gesundheitlichen Auswirkungen gibt. Der Index wird in den Farben blau (gute Luftqualität) bis violett (sehr hohe Belastung) ausgedrückt. Für die Stadt Basel steht für die Schadstoffe PM10 und NO₂ eine feinere Kartenauflösung von 25 auf 25 Meter zur Verfügung. Auf der Plattform sind zudem Informationen zum Messnetz zu finden. Im Weiteren besteht die Möglichkeit, die einzelnen Schadstoffdaten aus der Vergangenheit abzurufen und herunterladen.
- Mobile-App «AirCheck»:
Als mobile Variante dient die App «AirCheck» für Smartphones und Tablets, welche von den kantonalen Luftreinhaltefachstellen gemeinsam betrieben wird. Sie liefert Echtzeitdaten und Belastungskarten für die ganze Schweiz und Liechtenstein. Zusätzlich informiert «AirCheck» über die gesundheitlichen Auswirkungen.
- Jahresbericht Luftqualität:
Jedes Jahr im April publiziert das LHA zusammen mit den Nordwestschweizer Kantonen Aargau, Bern, Jura und Solothurn einen Jahresbericht zur Luftqualität. Dieser ist seit 2021 auf <https://berichte.luftqualitaet.ch> abrufbar und beschreibt die Entwicklung der Luftqualität in den letzten Jahren. Frühere Berichte können im Archiv auf der Webseite des LHA bezogen werden.
- Open Government Data Portal:
Für interessierte Personen stehen die Luftqualitätsdaten des Kantons Basel-Stadt auch auf dem Open Government Data-Portal (OGD BS) zum Download in verschiedenen Formaten zur Verfügung (data.bs.ch). Das OGD Portal des Kantons Basel-Landschaft befindet sich aktuell im Aufbau. Die Luft-Daten des Kantons Basel-Landschaft werden demnächst ebenfalls zur Verfügung stehen.

Mit regelmässigen Medienmitteilungen informiert das LHA zusätzlich über spezielle Situationen, beispielsweise über die jeweilige Ozonbelastung in den Sommermonaten.

Auf eine Ausrüstung der permanenten Messstationen mit einem Informationsdisplay wurde bis anhin verzichtet, weil der Aufwand zum Unterhalt und zum Schutz vor Vandalismus unverhältnismässig gross ist. Da die überwiegende Mehrheit der Passantinnen und Passanten heute ein Smartphone mitträgt, welches die gewünschten Informationen via der Mobile-App «AirCheck» abrufen kann, ist eine Aufrüstung aus heutiger Sicht nicht mehr zeitgemäss.

3.3 Prüfung Anpassung Luftreinhalteplan an neue WHO Richtwerte

Gemäss Anzug sollen die Grenzwerte für Luftschadstoffe sich nach den geltenden WHO Luftqualitätsrichtlinien richten und der Luftreinhalteplan dahingehend angepasst werden.

Die aktuellen Immissionsgrenzwerte in der LRV basieren im Wesentlichen auf den Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation WHO aus dem Jahr 2005. Für die Schadstoffe NO₂, PM10, PM2.5, O₃, CO und SO₂ wurden in Anlehnung an diese Richtwerte die heute gültigen Immissionsgrenzwerte in der LRV festgelegt.

Die WHO hat im September 2021 neue Empfehlungen zur Luftqualität veröffentlicht (WHO Air Quality Guidelines). Wie die bisherigen Richtwerte haben sie den Schutz der menschlichen Gesundheit zum Ziel und berücksichtigen den neusten Stand des Wissens. Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) hat die neuen Empfehlungen der WHO von 2021 und

deren Bedeutung für die LRV bewertet.² Sie empfiehlt, für die Schadstoffe NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, SO₂ und CO eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte in der LRV.

Die WHO-Richtwerte sind für die Länder nicht bindend, sollten aber als Vorlage dienen, nationale Grenzwerte einzuführen. In der Vergangenheit hat sich die Schweiz bei der Formulierung ihrer Grenzwerte für die Luftqualität an die erarbeiteten Vorschläge der WHO gehalten. Das Schweizer Umweltschutzgesetz fordert Immissionsgrenzwerte und Luftreinhalte-massnahmen, welche dem Schutz der Umwelt und der Gesundheit der gesamten Bevölkerung – einschliesslich Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit – gerecht werden. Der Bundesrat hat zu entscheiden, wie die neuen Empfehlungen der WHO in der LRV zu berücksichtigen sind und ob die LRV entsprechend revidiert werden soll. Gemäss Art. 65 Absatz 2 USG dürfen die Kantone selbst jedoch keine neuen Immissionsgrenzwerte festlegen. Die neuen WHO Empfehlungen können entsprechend auch nicht Gegenstand der Aktualisierung des jetzigen LRP sein.

3.4 Prüfung einfachere, gezieltere und vermehrte Information zur Luftqualität

Begleitend sollen Bevölkerung und von Luftbelastung besonders betroffene Berufsgruppen einfacher, gezielter und vermehrt über Luftschadstoff-Konzentrationen und die schädlichen Auswirkungen informiert werden, insbesondere sollen einfach zugängliche Karten zur Luftbelastung zur Verfügung stehen.

Wie vorstehend ausgeführt, werden die gemessenen Daten auf der Webseite www.luftqualität.ch online gestellt und Belastungskarten generiert. Mit der Mobile-App «AirCheck» können die Echtzeitdaten und die erzeugten Belastungskarten für die Region Basel sehr einfach abgerufen werden. Zusätzlich informiert «Air-Check» über die gesundheitlichen Auswirkungen und bietet Hintergrundinformationen über die Entstehung und die Quellen der einzelnen Luftschadstoffe. Zudem werden auch Tipps vermittelt, wie sich die Bevölkerung bei erhöhter Luftbelastung verhalten soll. Generell ist festzuhalten, dass die mit der Luftverschmutzung verbundenen Gesundheitsrisiken aufgrund der heutigen Belastungen im Kanton Basel-Stadt für gesunde Personen sehr klein sind. Bei schlechter Luftqualität wird generell empfohlen, starke körperliche Aktivität im Freien zu vermeiden. Von erhöhten kurzfristigen Schadstoffbelastungen während Smog-Episoden sind insbesondere empfindlich reagierende Personen wie beispielsweise ältere und kranke Menschen betroffen.

Die Luftschadstoffbelastung weist saisonal- und wetterbedingte Konzentrationsunterschiede auf, insbesondere bei sogenannten Inversionslagen. Bei einer Inversion nimmt die Lufttemperatur mit der Höhe zu anstatt ab. Solche Temperaturumkehrungen, welche zu einer stabilen Luftschichtung führen, treten im Winter auf. Sie beeinflussen die Luftqualität beträchtlich, da eine Durchmischung der untersten Luftschicht unterbunden ist und so die Schadstoffe nicht verdünnt oder abtransportiert werden können. Entsprechend werden für die Wintermonate Inversionsprognosen (Inversionswetterberichte) erstellt, welche eine Grundlage zur Ausrufung von möglichen Interventionsmassnahmen bilden. Diese sind in der kantonalen Verordnung zur kurzfristigen Bekämpfung übermässiger Luftschadstoff-Immissionen infolge austauscharmer Wetterlagen (Smog-Verordnung, SG 781.500) rechtlich verankert. Die Smog-Verordnung ist Bestandteil eines national koordinierten Vorgehens der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz BPUK. Alle Regionen/Kantone wenden die gleichen Auslösewerte und -kriterien an. Die Massnahmen im Kanton Basel-Stadt werden mit den Kantonen Basel-Landschaft, Aargau, Solothurn, Jura und Bern abgestimmt. In den Regionen besteht eine zentrale Anlauf- bzw. Koordinationsstelle. Sofortmassnahmen sollen somit rechtzeitig erfolgen. Seit Inkrafttreten der Smog-Verordnung wurde bisher nur die Informationsstufe ausgelöst. Die Auslösekriterien für die Stufe 1 und 2, welche u. a. ein Benutzungsverbot von Zweitheizungen wie Cheminées und Schwedenöfen vorsieht, wurden auch dank der umgesetzten Massnahmen in der Region Basel bisher nie erreicht.

² EKL 2023: Die neuen WHO-Luftqualitätsrichtwerte 2021 und ihre Bedeutung für die Schweizer Luftreinhalte-Verordnung

Bei ausserordentlich hoher Luftbelastung durch zu viel Ozon steht ebenfalls ein Informationskonzept bereit. Die BPUK hat am 21. April 2005 nach Absprache mit den Bundesbehörden entschieden, die Bevölkerung bei hohen Ozonwerten aktiv zu informieren. Das Konzept wurde im Jahr 2016 überprüft und im Ablauf leicht angepasst. Das Konzept orientiert sich dabei am europäischen Schwellenwert von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei dessen Überschreitung die Bevölkerung verstärkt informiert werden soll. Diese Konzentration entspricht dem anderthalbfachen Wert des Ozon-Immissionsgrenzwertes der LRV, der bei $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Stundenmittel liegt. In der Region Basel werden seit mehreren Jahren keine Ozonwerte über der Informationsschwelle $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert.

Generell kann festgehalten werden, dass die Informationen über verschiedene Kanäle zur Verfügung gestellt werden, um möglichst viele Teile der Bevölkerung zu erreichen und damit zu sensibilisieren.

4. Antrag

Der Regierungsrat beantragt, vom Luftreinhalteplan beider Basel 2024 Kenntnis zu nehmen und den Anzug Oliver Thommen und Konsorten betreffend die „Anpassung des Luftreinhalteplans zum Schutz der Bevölkerung“ abzuschreiben.

Im Namen des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt



Dr. Conradin Cramer
Regierungspräsident



Barbara Schüpbach-Guggenbühl
Staatsschreiberin

Beilage

Luftreinhalteplan beider Basel 2024 (inkl. sechs Beilagen)



Kanton Basel-Stadt | Regierungsrat
Kanton Basel-Landschaft | Regierungsrat

Luftreinhalteplan beider Basel 2024

Stand, Handlungsbedarf, Massnahmen



Impressum

Luftreinhalteplan der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft
Aktualisierung 2024

Projektleitung / Autor

Cosimo Todaro Lufthygieneamt beider Basel (LHA)

Mitautorinnen und -autoren

Sandra Andris-Ogorka	LHA
René Glanzmann	LHA
Marcel Mössner	LHA
Ulrich Ohnmacht	LHA
Deborah Sägeser	LHA
Sascha Scossa	LHA
Enrica Sendelov	LHA
Michael Redle	Amt für Mobilität Basel-Stadt
Andreas Bubendorf	Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung (Ebenrain)
Christoph Gysin	Ebenrain
Jasmin Annaheim	econcept AG
Ivo Bauer	econcept AG
Valentin Delb	econcept AG

Facharbeiten

Emissionsmodell Strassenverkehr und Off-Road
Infras AG, Benedikt Notter, Mühlemattstrasse 45, 3007 Bern

Berechnungen Luftschadstoffemissionen Landwirtschaft
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Thomas Kupper, 3052 Zollikofen

Luftschadstoffmodellierungen
Lohmeyer GmbH, Torsten Nagel, An der Rossweid 15, D-76229 Karlsruhe
Meteotest, Thomas Künzle, Beat Rihm, Fabrikstrasse 14, 3012 Bern

Entwicklung Massnahmen, Kosten Luftverschmutzung, Gesundheitliche Auswirkungen Luftverschmutzung,
econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, 8001 Zürich

Titelfoto: Nuria Frey, LHA

Version 2.0
Liestal / Basel, 14. August 2024

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	10
2. Luftqualität in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft (Immissionsentwicklung)	11
2.1. Generelle Situation	11
2.2. Messungen in der Region Basel	11
2.3. Information zu Messdaten	13
2.4. Stickstoffdioxid NO ₂	13
2.5. Feinstaub PM ₁₀	17
2.6. Feinstaub PM _{2.5} und Russ	21
2.7. Ozon O ₃	25
2.8. Stickstoffdepositionen	29
3. Emissionsentwicklung in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft	33
3.1. Stickoxide NO _x	34
3.2. Feinstaub PM ₁₀	35
3.3. Feinstaub PM _{2.5}	36
3.4. Russemissionen	37
3.5. Flüchtige organische Stoffe VOC	37
3.6. Ammoniak NH ₃	39
4. Auswirkungen der Luftverschmutzung	40
4.1. Auswirkungen auf die Gesundheit	41
4.2. Auswirkungen auf die Ökosysteme	41
4.3. Auswirkungen auf das Klima	42
5. Emissionsprognose, Emissionsziele und Handlungsbedarf	45
5.1. Emissionsprognose	45
5.2. Emissionsziele	46
5.3. Handlungsbedarf nach Schadstoffen	48
5.4. Handlungsbedarf nach Handlungsfelder	49
5.5. Synergien mit bestehenden kantonalen Strategien	52
5.6. Handlungsbedarf unter Berücksichtigung der Empfehlungen der EKL	52
6. Massnahmen	52
6.1. Massnahmen Luftreinhalteplan 2016	53
6.2. Umgesetzte, abzuschreibende und nicht weiterzuführende Massnahmen LRP 2016	54
6.3. Fortzuschreibende Massnahmen LRP 2016	54
6.4. Stossrichtung neue Massnahmen	71
7. Ausblick	79
8. Verzeichnisse	81
8.1. Glossar	81
8.2. Abbildungsverzeichnis	83
8.3. Tabellenverzeichnis	84
Anhang 1:	Beschreibung der Stossrichtung der Einzelmassnahmen im Luftreinhalteplan beider Basel 2024
Anhang 2:	Umsetzung Massnahmen Luftreinhalteplan beider Basel 1990
Anhang 3:	Umsetzung Massnahmen Luftreinhalteplan beider Basel 2004 und 2007
Anhang 4:	Umsetzung Massnahmen Luftreinhalteplan beider Basel 2010 und 2016
Anhang 5:	Luftqualitätsrichtlinie der Weltgesundheitsorganisation WHO und Empfehlungen EKL
Anhang 6:	Luftschadstoffbedingte Gesundheitsschadenskosten

Zusammenfassung

Die Luftschadstoffbelastung in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft hat in den letzten Jahrzehnten aufgrund von technologischen Fortschritten bei den Feuerungsanlagen und Fahrzeugen sowie industriellen Prozessen deutlich abgenommen. Zur Verbesserung der Luftqualität hat auf Bundesebene auch die Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV; SR 814.318.142.1) und der Luftreinhalteplan beider Basel (LRP) beigetragen. Ergänzend zur LRV wurden einzelne Massnahmen in den kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen aufgenommen: In Basel-Stadt die Verordnung über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen vom 14. August 1990 (Massnahmenverordnung; SG 781.220) und in Basel-Landschaft die Verordnung über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen vom 14. August 1990 (VVESA; SGS 786.14).

Trotz der bisherigen Fortschritte kommt es zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der LRV für Stickstoffdioxid (NO_2), Feinstaub ($\text{PM}_{2.5}$) und Ozon (O_3). Die Belastung mit NO_2 und $\text{PM}_{2.5}$ ist überwiegend entlang der Verkehrsachsen und in städtischen Gebieten hoch. Eine Überschreitung der Ozonegrenzwerte ist vor allem an heissen Sommertagen zu verzeichnen.

Bei einer übermässigen Belastung mit Luftschadstoffen sieht Art. 44a Abs. 1 Umweltschutzgesetz des Bundes (USG) die Erstellung eines Massnahmenplans vor. Der vorliegende Bericht zeigt, bei welchen Luftschadstoffen weiterhin Handlungsbedarf besteht und gibt eine Übersicht über die weitere Stossrichtung von kantonalen Massnahmen zur Reduktion der Luftbelastung. Neben der Stossrichtung von neuen kantonalen Massnahmen umfasst der Luftreinhalteplan beider Basel 2024 (LRP 2024) auch Massnahmen im Kompetenzbereich des Bundes, welche gemäss Art. 44a Abs. 3 USG als Anträge an den Bundesrat formuliert sind.

Immissionsentwicklung

Die Luftschadstoffbelastung hat in den letzten Jahren deutlich abgenommen, die gemessenen Schadstoffimmissionen überschreiten dennoch teilweise die Immissionsgrenzwerte der LRV. Dank der bereits bestehenden Massnahmen ist in den nächsten Jahren eine Abnahme der Luftschadstoffbelastung zu erwarten.

- Die NO_2 -Immissionen haben seit 1990 kontinuierlich abgenommen. Der LRV-Jahresgrenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird nur noch an verkehrsexponierten Orten wie beispielsweise entlang den Autobahnen überschritten. Die maximalen Tageswerte erreichten in den letzten Jahren nur noch in den seltensten Fällen den LRV-Tagesgrenzwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. NO_2 trägt jedoch auch zur Bildung von O_3 bei.
- Bei den PM_{10} -Immissionen ist seit 1990 eine kontinuierliche Abnahme festzustellen. Der LRV-Jahresgrenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird seit 2018 flächendeckend eingehalten. Der LRV-Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird teilweise überschritten, was in den letzten Jahren praktisch nur durch intensive Saharastaub-Einträge verursacht wurde.

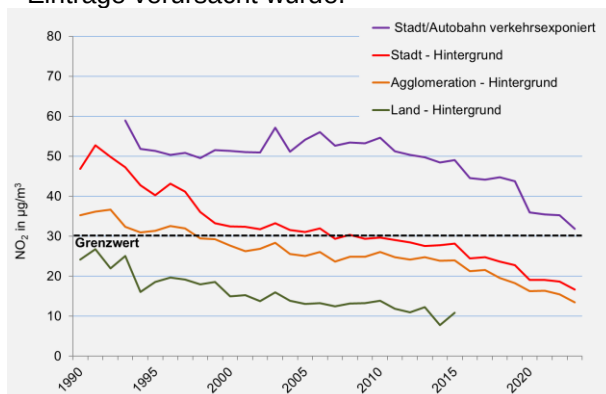


Abb.: Entwicklung NO_2 -Jahresmittelwerte von 1990 bis 2023

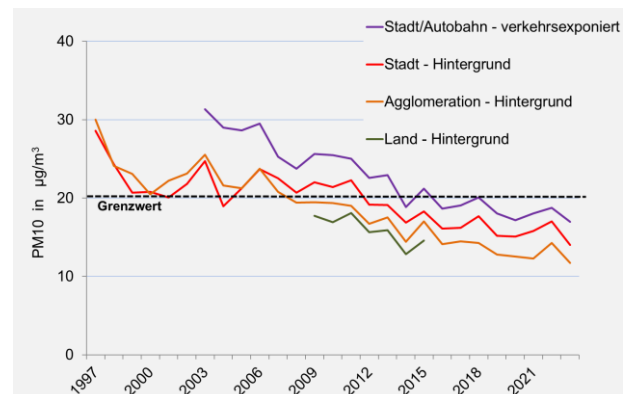


Abb.: Entwicklung PM_{10} -Jahresmittelwerte von 1998 bis 2023

- Die $\text{PM}_{2.5}$ -Immissionen haben seit 1998 kontinuierlich abgenommen. Der LRV-Jahresgrenzwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird in verkehrsnahen Gebieten überschritten. Die Überschreitungen liegen jedoch mit rund $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ knapp über dem Grenzwert.
- Der Stundenmittel-Immissionsgrenzwert für O_3 wird an allen Messstationen häufig überschritten. Die Prozesse zur Bildung und für den Aufbau von bodennahem O_3 sind komplex. Neben den Vorläufersubstanzen spielen die Temperatur und die Sonneneinstrahlung eine wichtige Rolle. Zusätzlich gibt es einen Beitrag an die lokalen Ozonbelastungen, der aus den Nachbarländern und angrenzenden Gebieten eingetragen wird. Dieser Beitrag ist schwer zu beeinflussen, da dies länderübergreifend geschehen muss. Als Erfolg zu

werten ist die Tatsache, dass dank der Reduktion der Vorläufersubstanzen in der Region Basel keine Spitzenwerte von über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr auftreten.

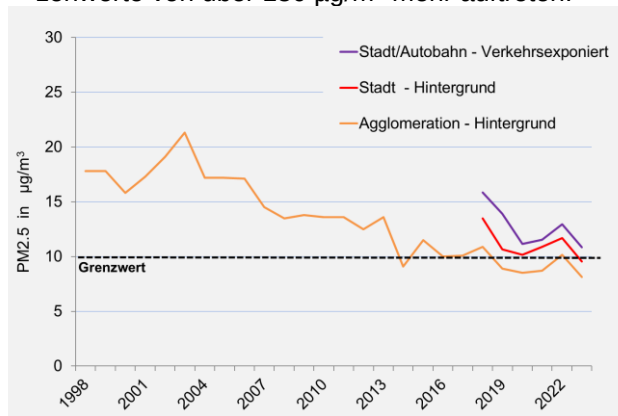


Abb.: Entwicklung PM2.5-Jahresmittelwerte von 1998 bis 2023

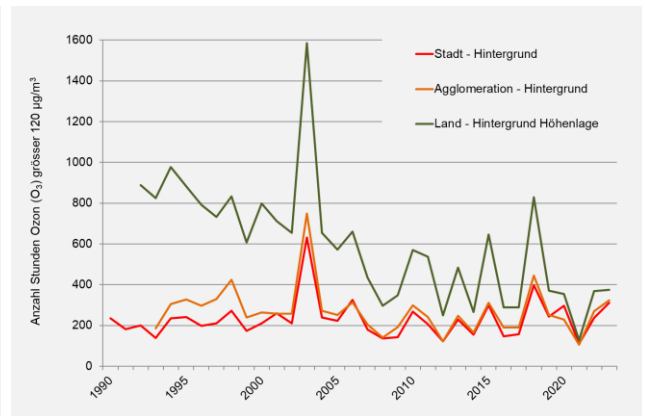


Abb.: Entwicklung der Anzahl der Überschreitung des Stundengrenzwerts von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei O_3 von 1990 bis 2023

Emissionsentwicklung und Reduktionsziele

Seit 1990 konnten die Stickoxid-Emissionen (NO_x) in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft von rund 8'000 auf 2'600 Tonnen und die PM_{10} -Emissionen von rund 850 auf rund 410 Tonnen reduziert werden.

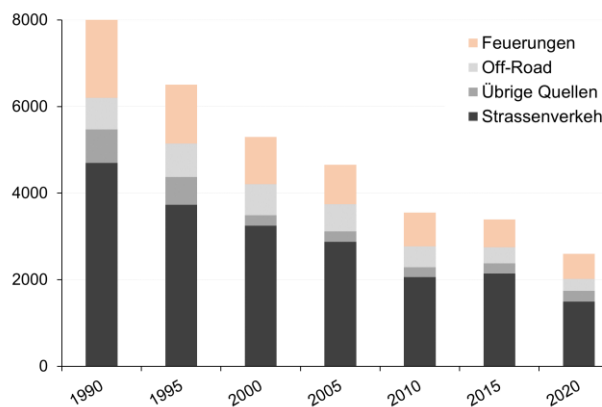


Abb.: Verlauf NO_x -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020 in BS und BL

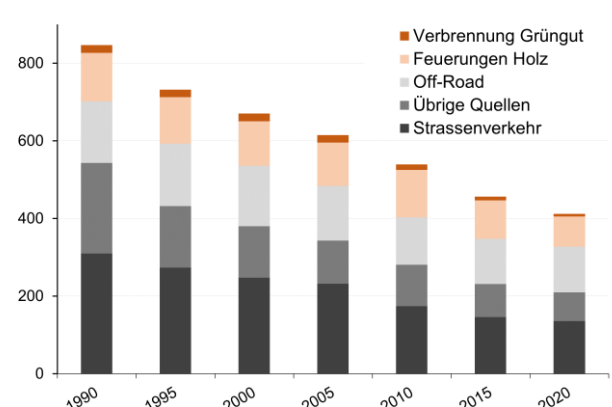


Abb.: Verlauf PM_{10} -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020 in BS und BL

Die $\text{PM}_{2.5}$ -Emissionen sind seit 1990 von rund 420 auf 170 Tonnen und die Russ-Emissionen von rund 175 auf rund 30 Tonnen zurückgegangen.

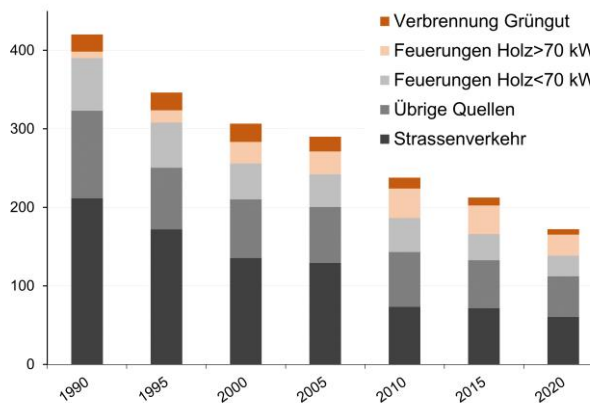


Abb.: Verlauf $\text{PM}_{2.5}$ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020 in BS und BL

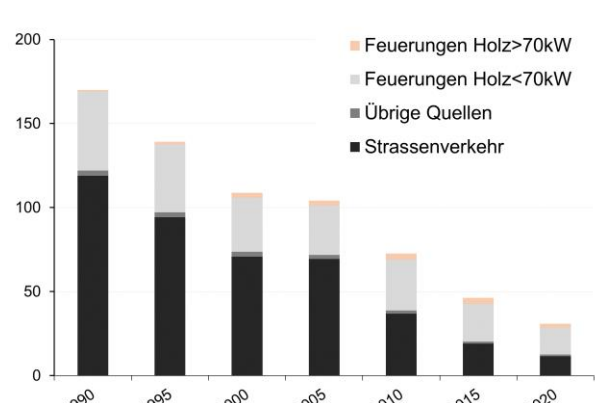


Abb.: Verlauf Russ-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020 in BS und BL

Die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, englisch für volatile organic compounds) sind von rund 18'500 auf rund 2'700 Tonnen gesunken. Bei den Ammoniak-Emissionen konnte eine Reduktion von rund 830 auf rund 700 Tonnen erreicht werden.

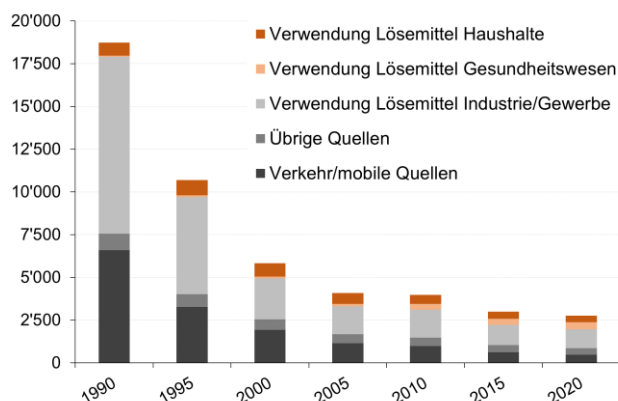


Abb.: Verlauf VOC-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020 in BS und BL

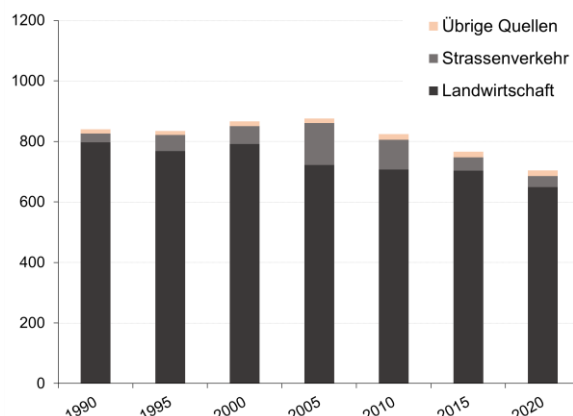


Abb.: Verlauf NH3-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020 in BS und BL

Handlungsbedarf

Hergeleitet von den schweizerischen Reduktionszielen des Luftreinhaltekonzeptes des Bundes aus dem Jahr 2009 (LRK 2009) ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle gezeigten Emissionsziele bzw. Ziellücken für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft. Bei allen Schadstoffen wird eine Emissionsreduktion dank technologischer Entwicklung und Umsetzung der Vorschriften und Weiterführung von bereits beschlossenen Massnahmen erwartet.

Schadstoff	Emissionsziel LRK 2009 [t/a]	Ist- Emissionen 2020 [t/a]	Prognose Emissionen 2030 [t/a]	Verbleibende Ziellücken 2030 in BS/BL	
				[t/a]	[%]
NO _x	2'300	2'600	1'300	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>
PM10	340	410	390	50	13
PM2.5	160	170	150	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>
VOC	2'900	2'700	2'550	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>
NH ₃	530	700	690	160	23
Russ	Minimierungsgebot	31	19	19	100

Tab: Emissionsziel LRK 2009, Ist-Emissionen 2020, Prognose Emissionen 2030 und verbleibende Ziellücken 2030 in BS/BL

Der Vergleich der erwarteten Emissionen im Jahr 2030 mit den Emissionszielen des LRK zeigt, dass die Zielwerte für NO_x, PM2.5 und VOC eingehalten sein werden. Ziellücken bleiben bei PM10 und NH₃ bestehen, obwohl die Grenzwerte der PM10-Immissionen heute flächendeckend eingehalten sind. Eine deutliche Reduktion ist bei den Russemissionen erforderlich.

Zur Reduktion der Emissionen von NO_x, PM10, PM2.5, VOC und NH₃ müssen bei den relevanten Emissionsquellen gezielte Massnahmen ergriffen werden. Der Verkehr ist aktuell der grösste Emittent bei den NO_x-Emissionen. Die verschärften Abgasvorschriften sowie der Umstieg auf fossilfreie Antriebsarten wird zu einer deutlichen Reduktion der NO_x-Emissionen führen. Insbesondere die Holzfeuerungen sind für einen hohen Anteil der Feinstaubemissionen verantwortlich. Diese Emissionen können beispielsweise durch verschärfte

Emissionsgrenzwerte oder auch durch eine verbesserte Kontrolle und Wartung der Feuerungsanlagen reduziert werden. Die Landwirtschaft verursacht den grössten Teil der NH₃-Emissionen. Die Emissionen können durch technische und betriebliche Massnahmen bei der Tierhaltung und beim Hofdüngermanagement reduziert werden.

Umsetzungsstand Luftreinhalteplan beider Basel 2016

Die Regierungsräte der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben bereits mehrere Luftreinhaltepläne beschlossen: Im Februar 1990 wurde der erste LRP in Kraft gesetzt, der insgesamt 73 Massnahmen beinhaltete. Die nachfolgenden Luftreinhaltepläne 2004, 2007 und 2010 beinhalteten insgesamt 38 Massnahmen. Der LRP 2016 sah insgesamt 12 Massnahmen vor. Einige dieser Massnahmen wurden abgeschlossen und können entsprechend abgeschrieben werden. Einige Massnahmen werden im LRP 2024 weitergeführt.

Nr.	Massnahme	Status
E7	Emissionsminderung bei Holzfeuerungen >70kW Verminderung von Betriebszuständen mit hohen Emissionen wie Startphasen oder Ausbrandphasen.	Umgesetzt: Vorgaben zu den Betriebszuständen sind im Rahmen der Revision 2018 in die LRV aufgenommen worden. Eigene kantonale Bestimmungen waren nicht mehr nötig.
E8	Reduktion von Emissionen aus Pizza- und Holzbacköfen Festlegung Grenzwerte für CO und Einführung einer Messpflicht.	Umgesetzt: Die vorgesehenen Grenzwerte und die Messpflicht sind im Rahmen der Revision 2018 in die LRV aufgenommen worden. Eigene kantonale Bestimmungen waren nicht mehr nötig.
E9	Emissionsminderung bei Notstromaggregaten Für Notstromaggregate wird ab einer Motorleistung von 19 kW eine Partikelfilterpflicht eingeführt. Zudem werden Grenzwerte für NO _x und CO eingeführt.	Umgesetzt: Die vorgesehenen Verschärfungen der kantonalen Bestimmungen in der Massnahmenverordnung BS und VVESA BL wurden eingeführt.
LW3	Nachfolgeprogramm Ressourcenprojekt Ammoniakminderung Für das Ende 2017 auslaufende Ressourcenprojekt Ammoniakminderung BL sollte ein Nachfolgeprojekt entwickelt werden.	Nicht umgesetzt: Ein Nachfolgeprojekt konnte aufgrund der neuen Bundesvorgaben nicht initiiert werden.
LW4	Anträge an den Bund zur Reduktion der Ammoniakemissionen Integration der Milchwahstoffwerte in das Modell Agrammon, Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle Ammoniak und Reduktion der Laufflächen ohne Abstriche beim Tierwohl.	Umgesetzt: Die Anträge wurden im Wesentlichen vom Bund angenommen.
P1	Verringerung der Wärmebelastung und Verbesserung der Durchlüftung im Siedlungsgebiet Um das Stadtklima angemessen in der Planung berücksichtigen zu können, sind Klimakarten zu erstellen und ein Stadtklimakonzept zu entwickeln.	Umgesetzt: Die Klimaanalysekarten wurden für beide Kantone erstellt. Das Stadtklimakonzept Basel-Stadt wurde in Kraft gesetzt und die darin enthaltenen Massnahmen werden sukzessive umgesetzt.
V3	Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren (nur Kanton Basel-Stadt)	Weiterzuführen: Die Massnahmen wurden im Wesentlichen umgesetzt oder stehen im Zusammenhang mit verkehrlichen Projekten mit langfristigem Realisierungshorizont (deutlich nach 2030) und können abgeschrieben werden. Die neu aufgenommene Massnahme Tempo 30 wird weitergeführt.
V8	Sicherstellung der Konformität der Fahrzeugemissionen	Weiterzuführen: Um Erkenntnisse über die Emissionen der Fahrzeuge in realen Verkehrssituationen zu erhalten, wurden 2018 und 2023 Messkampagnen der Fahrzeugabgase mit einem Remote Sensing Detector (RSD) durchgeführt. Weitere Messungen sind vorgesehen.
S1	Landseitige Elektrifizierung der Liegeplätze (nur Kanton Basel-Stadt)	Weiterzuführen: Einige Liegeplätze konnten bereits nachgerüstet werden. Die Umsetzung erfolgt über mehrere Jahre. Die Massnahme wird entsprechend weitergeführt.
IG3	Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben	Weiterzuführen: Die Lösungsmittel-Anwendungen in Industrie und Gewerbe konnten nochmals deutlich gesenkt werden. Das Emissionsziel haben die Kantone BS und BL erfüllt. Die Massnahme hat sich bewährt und soll weitergeführt werden.
LW1	Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial in der Wald- und Landwirtschaft zum Zwecke	Weiterzuführen: Ein Grossteil des Baumschnitts wird heute

	der Entsorgung (nur Kanton Basel-Landschaft)	energetisch verwertet. Das erfolgreiche Projekt wird weitergeführt und vom Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung (Ebenrain) aktiv begleitet.
Q1	Interreg V Projekt Verringerung Umweltbelastungen	Weiterzuführen: Das Interreg V Projekt «Atmo-Vision» wurde erfolgreich abgeschlossen. Mit dem Nachfolge-Projekt Interreg VI «Atmo-Rhena plus» sollen die eingeleiteten Massnahmen weitergeführt werden.

Tab.: Übersicht Umsetzungsstand Massnahmen LRP 2016

Weiterentwicklung und Stossrichtung Massnahmen Luftreinhalteplan beider Basel 2024

Neben den weiterzuführenden Massnahmen des LRP 2016 sind in den Bereichen Energie und Landwirtschaft eine Weiterentwicklung der Massnahmen angedacht, welche folgende Stossrichtungen haben:

Bereich	Stossrichtung Massnahmen
Energie	Bei den Holzfeuerungen hat der technische Fortschritt Eingang in die Gesetzgebung gefunden. Die LRV wird laufend ergänzt und die Kontrollvorgaben angepasst. Bei Pelletsfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung < 70 kW soll eine kantonale Verschärfung der Vorgaben von Wärmespeicher in der Massnahmenverordnung BS und VVESA BL geprüft werden. Für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW Feuerungswärmeleistung ist eine Prüfung der Anpassung des Feststoff-Grenzwerts sowie bei Altholzfeuerungen des NO _x -Grenzwerts vorgesehen.
Landwirtschaft	Zur Reduktion der Ammoniakemissionen bei Neu- oder Umbau von Stallbauten soll in Abhängigkeit des Bauvorhabens und Anzahl bzw. Art der Tiere ein Massnahmenset entwickelt werden. Zur Entwicklung dieses Massnahmensets ist eine Arbeitsgruppe vorgesehen, in der auch der Bauernverband beider Basel teilnehmen nehmen wird. Zudem soll eine Erweiterung der Ausbildung von Landwirtinnen und Landwirten im Bereich Information und Beratung verstärkt werden.

Tab.: Stossrichtung neue Massnahmen LRP2024

Für einige Massnahmen wäre eine Ergänzung oder Anpassung der kantonalen Verordnungen zur Verschärfung der Emissionsbegrenzungen bei stationären Anlagen (BS: Massnahmenverordnung, BL: VVESA) zu prüfen.

Zur Emissionsreduktion sind nachfolgende Massnahmen vorgesehen, die in der Zuständigkeit des Bundes fallen und mittels Anträge an den Bundesrat zur Umsetzung empfohlen werden (Art. 44a Abs. 3 USG):

Bereich	Anträge an den Bund
Verkehr	Im Bereich Verkehr sind drei Anträge an den Bund vorgesehen. So sollen die Grundlagen zu den Emissionseinträgen durch Aufwirbelung und Abrieb verbessert sowie die Entwicklung von geeigneten Massnahmen vorgesehen werden. Der Bund soll zudem die rasche Einführung der EURO 7-Norm unterstützen und alternative (emissionsfreie) Antriebsformen fördern.
Energie	Die Einsatzart und die Emissionsbegrenzungen von Notstromaggregaten ist in der LRV einheitlich zu regeln. Zudem ist ein verschärfter Feststoff-Grenzwert für neue Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW vorzusehen, welcher sich an den deutschen Grenzwerten orientiert.
Landwirtschaft	Um die Ammoniakemissionen möglichst tief zu halten, ist bei der Gülleausbringung der optimale Zeitpunkt von entscheidender Bedeutung. Der Bund soll entsprechende Empfehlungen bzw. entsprechender Sensibilisierung prüfen (z. B. Me-teo-App), um eine optimale Gülleausbringung zu gewährleisten.
Querschnitt	Das aktuellste Luftreinhaltekonzept des Bundes stammt aus dem Jahr 2009 (LRK 2009). Eine Aktualisierung der Emissionsziele der Schweiz wäre deshalb sinnvoll. Insbesondere sollte der emissionsseitige Handlungsbedarf abgeklärt und mögliche Massnahmen geprüft werden.

Tab.: Anträge an den Bund im LRP2024

Ausblick

Die Emissionsprognosen zeigen, dass bis zum Jahr 2030 die Ziellücken in unserer Region weiter verkleinert werden oder die Emissionen sogar weitergehend reduziert werden können. Die Weiterführung und die möglichen neuen Einzelmassnahmen tragen zu dieser Entwicklung bei. Dadurch wird sich die Luftqualität weiterhin verbessern.

Die dauerhafte übermässige Belastung der Luft wird sich so weit entschärfen, dass die Einhaltung der Jahressgrenzwerte bei den Schadstoffen näher rückt. Bis zum Jahr 2030 werden bei den Schadstoffen NO₂, PM₁₀ und PM_{2.5} die Immissionsgrenzwerte eingehalten bzw. die Reduktionsziele vollständig erreicht sein.

Aufgrund der meteorologischen Einflüsse und den grenzüberschreitenden Schadstoffverfrachtungen werden Wintersmog-Episoden und zu hohe Ozonwerte im Sommer weiterhin auftreten. 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. Die vorgesehenen Massnahmen werden im Rahmen des Regelvollzugs oder in den jeweiligen Projekten umgesetzt. Für die Umsetzung der Massnahmen sind die einzelnen Fachstellen oder Dienststellen zuständig. Das Lufthygieneamt beider Basel (LHA) koordiniert die Umsetzung. Der Vollzug der Massnahmen erfolgt im Rahmen von bestehenden Verfahren (u. a. Baubewilligungsverfahren, Betriebsbewilligungen, Sanierungsverfügungen).

Gemäss Art. 33 Abs. 3 LRV muss der LRP regelmässig bezüglich seiner Wirkung überprüft werden. Dazu wird der Umsetzungsstand der Massnahmen betrachtet, und anhand von Indikatoren wird eine Abschätzung bezüglich der bisher erzielten Wirkung gemacht. Gleichzeitig wird die Wirkung des LRP auch mittels Immissionsmessungen an verschiedenen Standorten überprüft. In Ergänzung zu den Messstationen wird in regelmässigen Abständen ein NO₂-Passivsammler-Netz - vornehmlich an Strassen - betrieben.

Eine Aktualisierung des vorliegenden Luftreinhalteplans ist für das Jahr 2032 vorgesehen. Dazu ist eine Erfolgskontrolle mittels der Erhebung der Emissionen sowie der Immissionskarten vorgesehen. Die Ergebnisse dieser Erfolgskontrolle bilden die Grundlage für eine allfällige Weiterentwicklungen des LRP 2024.

Die WHO hat im September 2021 neue Richtwerte zur Luftqualität veröffentlicht (WHO Air Quality Guidelines). Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) hat die Empfehlungen der WHO und deren Bedeutung für die LRV bewertet und empfiehlt eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte der LRV (siehe dazu die Ausführungen im Anhang 5). Der Bundesrat hat zu entscheiden, wie die Empfehlungen der WHO in der LRV zu berücksichtigen sind und ob die LRV revidiert werden soll. Diese könnten in eine weitere Revision der LRV münden.

1. Einleitung

Die Luftschadstoffbelastung in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft hat in den letzten Jahrzehnten aufgrund von technologischen Fortschritten bei den Feuerungsanlagen und Fahrzeugen sowie industriellen Prozessen deutlich abgenommen. Zur Verbesserung der Luftqualität hat auf Bundesebene auch die Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV; SR 814.318.142.1) und der Luftreinhalteplan beider Basel (LRP) beigetragen, indem diese Fortschritte als Vorschriften festgelegt und mit einem konsequenten Vollzug durch die zuständigen Fachstellen umgesetzt werden.

Trotz der bisherigen Fortschritte ist die Bevölkerung teilweise noch einer übermässigen Belastung mit Luftschadstoffen ausgesetzt. Die Immissionsgrenzwerte der LRV werden insbesondere bei Stickstoffdioxid (NO₂), beim Feinstaub (engl. particulate matter, PM) und Ozon (O₃) nach wie vor überschritten. Feinstaub wird als PM₁₀ und PM_{2.5} angegeben.

Eine übermässige Belastung mit Feinstaub und Ozon führt unter anderem zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Ein Bestandteil des Feinstaubes ist der Russ, welcher sehr schädigend auf die menschliche Gesundheit (Begünstigung von Krebserkrankungen) wirkt. Zudem beeinträchtigen die hohen Stickstoffeinträge aus der Luft empfindliche Ökosysteme und reduzieren dadurch die Artenvielfalt.

Gemäss Art. 44a Abs. 1 Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 (USG, SR 814.01) und Art. 31 LRV ist bei anhaltenden übermässigen Belastung mit Luftschadstoffen ein Massnahmenplan zur Reduktion der Luftschadstoffbelastung vorzusehen. Der Massnahmenplan ist ein Koordinationsinstrument, das in komplexen Situationen aus einer Gesamtbetrachtung heraus die geeigneten und verhältnismässigen Massnahmen zur Verbesserung der Luftqualität festlegt. Er ist folglich ein Instrument zur Gewährleistung einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der verschiedenen Emissionsquellen.

Der erste LRP wurde von den Regierungen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 1990 in Kraft gesetzt. Dieser wurde in der Folge mehrmals aktualisiert und ergänzt:

- LRP 2004: Eine erste umfassende Überarbeitung des LRP inkl. Erfolgskontrolle der bisherigen Massnahmen fand im 2004 statt;
- LRP 2007: Die im Jahr 2007 beschlossenen Massnahmen ergänzten die bisherigen Massnahmen des LRP 2004;
- LRP 2010: Die zweite umfassende Überarbeitung des LRP inkl. Erfolgskontrolle der bisherigen Massnahmen fand im Jahr 2010 statt;
- LRP 2016: Im Jahr 2016 fand die letzte Erfolgskontrolle statt sowie die Beschlussfassung ergänzender Massnahmen.

Der vorliegende LRP 2024 zeigt, bei welchen Luftschadstoffen weiterhin Handlungsbedarf besteht, bezeichnet die Handlungsfelder und gibt eine Übersicht über die bisherigen, weiterzuführenden und neuen kantonalen Massnahmen zur Reduktion der Luftbelastung. Neben den kantonalen Massnahmen umfasst der LRP auch Massnahmen im Kompetenzbereich des Bundes, welche gemäss Art. 44a Abs. 3 USG als Anträge an den Bundesrat formuliert sind.

Die Immissionsgrenzwerte der LRV basieren im Wesentlichen auf den empfohlenen Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation WHO aus dem Jahr 2005. Für die Schadstoffe NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, CO und SO₂ wurden in Anlehnung an diese Richtwerte die heute gültigen Immissionsgrenzwerte in der LRV festgelegt.

Die WHO hat im September 2021 neue Richtwerte zur Luftqualität veröffentlicht (WHO Air Quality Guidelines). Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) hat die neuen Empfehlungen der WHO von 2021 und deren Bedeutung für die LRV bewertet und empfiehlt eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte der LRV (siehe dazu die Ausführungen im Anhang 5).

Der Bundesrat hat zu entscheiden, wie die neuen Empfehlungen der WHO in der LRV zu berücksichtigen sind und ob die LRV revidiert werden soll. Diese könnten in eine weitere Revision der LRV münden. Die neuen WHO-Richtwerte werden daher nicht als verbindliche Rechtsgrundlage im vorliegenden LRP verwendet.

2. Luftqualität in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft (Immissionsentwicklung)

Luftschadstoffe stammen aus verschiedenen Quellen, hauptsächlich aus dem Verkehr, der Industrie, den Haushalten und der Landwirtschaft. Der Ausstoss von Schadstoffen aus bestimmten Quellen wird als Emission bezeichnet. Emissionen vermischen sich in der Atmosphäre mit der Umgebungsluft und werden anschliessend durch verschiedene chemische und physikalische Prozesse verändert und können über weite Distanzen transportiert werden (Transmission). Messungen der Luftqualität zeigen die sogenannten Schadstoff-Immissionen an einem bestimmten Standort. Die Immission ist die Konzentration von Stoffen in der Umgebungsluft, welche an einer bestimmten Messstelle gemessen wird.

Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft betreiben seit Anfang der neunziger Jahre ein Immissionsmessnetz zur kontinuierlichen Beobachtung der Luftqualität. Das wichtigste Ziel der Immissionsmessungen ist eine zuverlässige Überwachung der Luftqualität. Anhand der Messresultate kann die Entwicklung der Luftbelastung beurteilt und die Notwendigkeit von Luftreinhalte-massnahmen entschieden werden.

2.1. Generelle Situation

Zur Beurteilung der Luftqualität werden die Immissionsgrenzwerte der LRV herangezogen. Die Jahresgrenzwerte der LRV dienen der Beurteilung der Dauerbelastung, die Tages- und Stundengrenzwerte der Beurteilung der Spitzenbelastungen. Die gemessenen Werte für CO und SO₂ liegen schon seit mehreren Jahren deutlich unterhalb der Immissionsgrenzwerte, weshalb diese im LRP nicht weiter betrachtet werden.

Anhand der Beurteilungskriterien der LRV gibt die untenstehende Tabelle eine Übersicht über den generellen Stand der Luftqualität in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft:

Schadstoff	Statistische Definition	LRV-Immissionsgrenzwert	Überschreitung Immissionen (gemäss LRV)
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)	30 µg/m ³	teilweise übermässig Überschreitungen an einigen Verkehrsstandorten
	24h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden	80 µg/m ³	nicht übermässig Letzte Überschreitungen im 2017
Schwebstaub (PM ₁₀)	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)	20 µg/m ³	nicht übermässig
	24h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden	50 µg/m ³	vereinzelt übermässig vereinzelte Überschreitungen pro Jahr
Schwebstaub (PM _{2.5})	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)	10 µg/m ³	teilweise übermässig Überschreitungen an Verkehrsstandorten
Ozon (O ₃)	98 % der 1/2h-Mittelwerte eines Monats	100 µg/m ³	flächendeckend übermässig Überschreitungen an allen Standorten im ganzen Gebiet während mehreren Monaten pro Jahr
	1h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden	120 µg/m ³	flächendeckend übermässig Überschreitungen an allen Standorten im ganzen Gebiet während mehreren Monaten pro Jahr

Tab. 1: Generelle Beurteilung der Überschreitung der Immissionen gemäss LRV-Immissionsgrenzwerte

2.2. Messungen in der Region Basel

Gemäss Art. 27 LRV müssen die Kantone den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung überwachen. Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft betreiben zu diesem Zweck seit Anfang der neunziger Jahre ein Immissionsmessnetz zur kontinuierlichen Beobachtung der Luftqualität. Die Messungen erfolgen gemäss

der behördenverbindlichen Vollzugshilfe «Immissionsmessung von Luftfremdstoffen» des Bundesamts für Umwelt (BAFU).

Aktuell sind sechs permanente Messstationen mit Echtzeitdatenerfassung und zwei Dutzend Standorten mit sogenannten Passivsammlern in Betrieb. Die permanenten Messstationen liegen an den Standorten Feldbergstrasse und St. Johannis-Platz in Basel, auf der Chrischona in Bettingen, an der Autobahn A2 im Hardwald in Muttenz und in Sissach beim Schulhaus Bützenen. Die Messstation beim Schulhaus Brühl in Dornach wird gemeinsam mit dem Kanton Solothurn betrieben. Zudem betreibt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) im Rahmen seines eigenen Immissionsmessnetzes «Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL)» im Kanton Basel-Landschaft einen Messstandort auf dem Bruderholz in Binningen.

Gemessen werden an diesen Messstationen permanent die Schadstoffe NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Russ (EC/OC¹) und flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (VOC²):

Station (Ort)	BAFU-Definition	Messung seit	Gemessene Schadstoffe
Feldbergstrasse Basel	Städtisches Gebiet – Verkehr	1993	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , VOC
St. Johannis-Platz Basel	Städtisches Gebiet - Hintergrund	1990	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , VOC
Chrischona Bettingen	Ländliches Gebiet – Hintergrund	1992	O ₃
A2 Hard Muttenz ¹	Vorstädtisches Gebiet - Verkehr	2003	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , VOC, Russ
Bützenen Sissach	Vorstädtisches Gebiet - Hintergrund	2018 ²	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5}
Brühl Dornach ³	Vorstädtisches Gebiet - Hintergrund	1990	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5}
Bruderholz Binningen ⁴	Vorstädtisches Gebiet - Hintergrund	1980	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , VOC, Russ

Tab. 2: Auflistung der permanenten Messstationen mit Charakterisierung, Messbeginn und gemessenen Schadstoffen

¹ im Auftrag des BAFU-Projekts «Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt – MfM-U»

² 2006-2018 Messung in Sissach West

³ gemeinsamer Betrieb mit Kanton Solothurn

⁴ Betrieb durch Bund (NABEL)

Ein weiteres Messnetz, bestehend aus rund zwei Dutzend Passivsammlern, überwacht die Entwicklung von gasförmigen Schadstoffen wie NO₂, VOC und NH₃ an ausgewählten Orten mit standortspezifischer Belastung. Im Unterschied zu den permanenten Messstationen wird bei Passivsammlern die Umgebungsluft nicht aktiv durch ein (elektronisches) Messgerät geleitet, sondern die Schadstoffe werden mittels passiver Diffusion aufgenommen. Die Staubdeposition und deren Inhalte (Schwermetalle wie beispielsweise Arsen, Blei, Cadmium und Zink) werden mittels Bergerhoff-Methode gemessen. Dabei sammelt sich Staub in einem offenen Gefäss an, welches in einer Schutzhalterung exponiert wird. Die Passivsammler und Bergerhoff-Gefässe werden in regelmässigem Turnus gewechselt und im Labor analysiert.

In der Summe decken die beschriebenen Messstellen das gesamte Spektrum an Lebensraum der Bevölkerung in der Region Basel ab: vom ländlichen Hintergrund über die Agglomeration hin sowie zum städtischen Gebiet mit wenig Verkehr bis hin zu sehr stark befahrenen Strassenabschnitten. Die Messstellen sind in der notwendigen Anzahl geographisch so positioniert, dass damit ein repräsentatives Netz entsteht. Aus dessen Daten werden mittels Modellierung und Berechnung stündlich aktualisierte Belastungskarten generiert. Diese Belastungskarten werden für die Region in einer Auflösung von 200 mal 200 Meter und für die Stadt Basel in 25 mal 25 Meter aufgebaut. Die Bevölkerung kann sich mit diesem Instrument jederzeit über den aktuellen Zustand der Luft an ihrem Aufenthaltsort informieren.

Weiterführende Informationen zum Messnetz können auf der Luftqualitäts-Informationsplattform www.luftqualitaet.ch abgerufen werden.

¹ EC/OC steht für Elemental Carbon (EC) sowie Organic Carbon (OC) und bezeichnet die Menge an elementarem und organischem Kohlenstoff (=Russ aus Verbrennungsprozessen) im Schwebestaub.

² VOC steht für volatile organic compounds

2.3. Information zu Messdaten

Gemäss Art. 10e USG ist die Bevölkerung über die Luftqualität und deren Entwicklung zu informieren. Die Messdaten sind als offene digitale Datensätze zur Verfügung zu stellen. Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft verwenden dazu die nachfolgenden Informationsplattformen, welche teilweise gemeinsam mit anderen Kantonen aufgebaut und betrieben werden:

- Informationsplattform «www.luftqualitaet.ch»:
Die Informationsplattform www.luftqualitaet.ch wird gemeinsam mit den Nordwestschweizer Kantonen Aargau, Bern, Jura und Solothurn betrieben. Auf dieser Informationsplattform können die aktuellen Werte der permanenten Messstationen abgefragt werden. Zusätzlich werden Belastungskarten mit einer Auflösung von 200 auf 200 Meter generiert. Die Karten zeigen beispielsweise den aktuellen Luftqualitätsindexwert an, welcher Auskunft über die kurzzeitigen gesundheitlichen Auswirkungen gibt. Der Index wird in den Farben blau (gute Luftqualität) bis violett (sehr hohe Belastung) ausgedrückt. Für die Stadt Basel steht für die Schadstoffe PM10 und NO₂ eine feinere Kartenauflösung von 25 auf 25 Meter zur Verfügung. Auf der Plattform sind zudem Informationen zum Messnetz zu finden. Im Weiteren besteht die Möglichkeit, die einzelnen Schadstoffdaten aus der Vergangenheit abzurufen und herunterladen.
- Mobile-App «AirCheck»:
Als mobile Variante dient die App «AirCheck» für Smartphones und Tablets, welche von den kantonalen Luftreinhaltefachstellen gemeinsam betrieben wird. Sie liefert Echtzeitdaten und Belastungskarten für die ganze Schweiz und Liechtenstein. Zusätzlich informiert «AirCheck» über die gesundheitlichen Auswirkungen.
- Jahresbericht Luftqualität:
Jedes Jahr im April publiziert das LHA zusammen mit den Nordwestschweizer Kantonen Aargau, Bern, Jura und Solothurn einen Jahresbericht zur Luftqualität. Dieser ist seit 2021 als Webseite <https://berichte.luftqualitaet.ch> abrufbar und beschreibt die Entwicklung der Luftqualität in den letzten Jahren. Frühere Berichte können im Archiv auf der Webseite des LHA bezogen werden.
- Open Government Data Portal:
Für interessierte Personen stehen die Luftqualitätsdaten des Kantons Basel-Stadt auch auf dem Open Government Data Portal (OGD BS;) zum Download in verschiedenen Formaten zur Verfügung (data.bs.ch). Das OGD Portal des Kantons Basel-Landschaft befindet sich aktuell im Aufbau. Die Luft-Daten des Kantons Basel-Landschaft werden demnächst ebenfalls zur Verfügung stehen.

Mit regelmässigen Medienmitteilungen informiert das LHA zusätzlich über spezielle Situationen, beispielsweise über die jeweilige Ozonbelastung in den Sommermonaten.

Auf eine Ausrüstung der permanenten Messstationen mit einem Informationsdisplay wurde bis anhin verzichtet, weil der Aufwand zum Unterhalt und zum Schutz vor Vandalismus unverhältnismässig gross ist. Da die überwiegende Mehrheit der Passierenden heute ein Smartphone mitträgt, welches die gewünschten Informationen via der Mobile-App «AirCheck» abrufen kann, ist eine Aufrüstung aus heutiger Sicht nicht mehr zeitgemäss.

2.4. Stickstoffdioxid NO₂

Stickoxide (Summe von NO und NO₂) werden zunächst als NO emittiert und wandeln sich in der Atmosphäre schnell in das stabilere Stickstoffdioxid NO₂ um. Für das gesundheitlich relevantere NO₂ ist in der LRV ein Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ im Jahresmittel festgelegt. Dieser Grenzwert wird derzeit noch an verkehrsbelasteten Standorten überschritten (siehe Abb. 1).

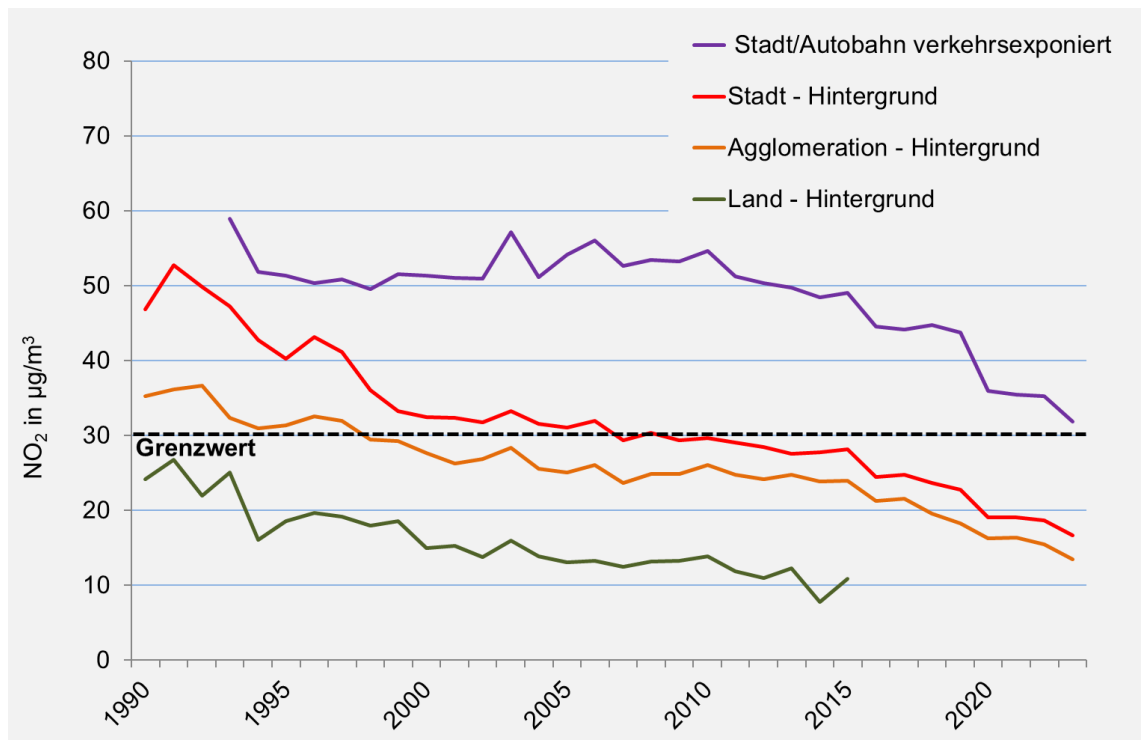


Abb. 1: Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte von 1990 bis 2023

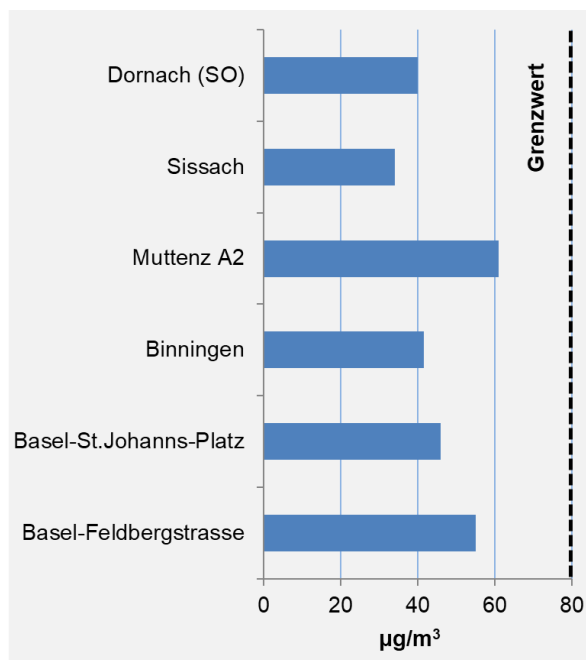


Abb. 2: Maximale Tageswerte im 2023

Die höchsten Tageswerte im Jahr 2023 wurden an den verkehrsexponierten Standorten gemessen.

Die maximalen Tageswerte überschritten letztmals im Jahr 2017 den LRV-Tagesgrenzwert von 80 µg/m³. Seither liegen sie deutlich darunter (siehe Abb. 2).

Die Entwicklung der NO₂-Immissionen seit Messbeginn zeigen deutlich, dass verbesserte Motoren und Abgasreinigungstechnologien bei Fahrzeugen und Entstickungseinrichtungen bei Feuerungen wirken. Der grösste Rückgang der letzten Jahre wurde im Jahr 2020 entlang von verkehrsintensiven Strassen verzeichnet. Aufgrund der Einschränkungen zur Eindämmung des Corona-Virus wurde die Mobilität der Bevölkerung für einige Monate stark eingeschränkt - im Vergleich zum Jahr 2019 wurde deutlich weniger NO₂ gemessen. Die flächendeckende Modellierung (siehe Abb. 3 und 4) der Region Basel zeigt, dass die NO₂-Belastung entlang von verkehrsreichen Strassen (Hauptstrassen, städtischen Ringstrassen und Autobahnen) weiterhin über 30 µg/m³ liegt, während im restlichen städtischen Raum sowie in der Agglomeration die Belastung unter den Immissionsgrenzwert gesunken ist. In ländlichen Regionen ohne Verkehrseinfluss liegen die Immissionskonzentrationen nahe 10 µg/m³.

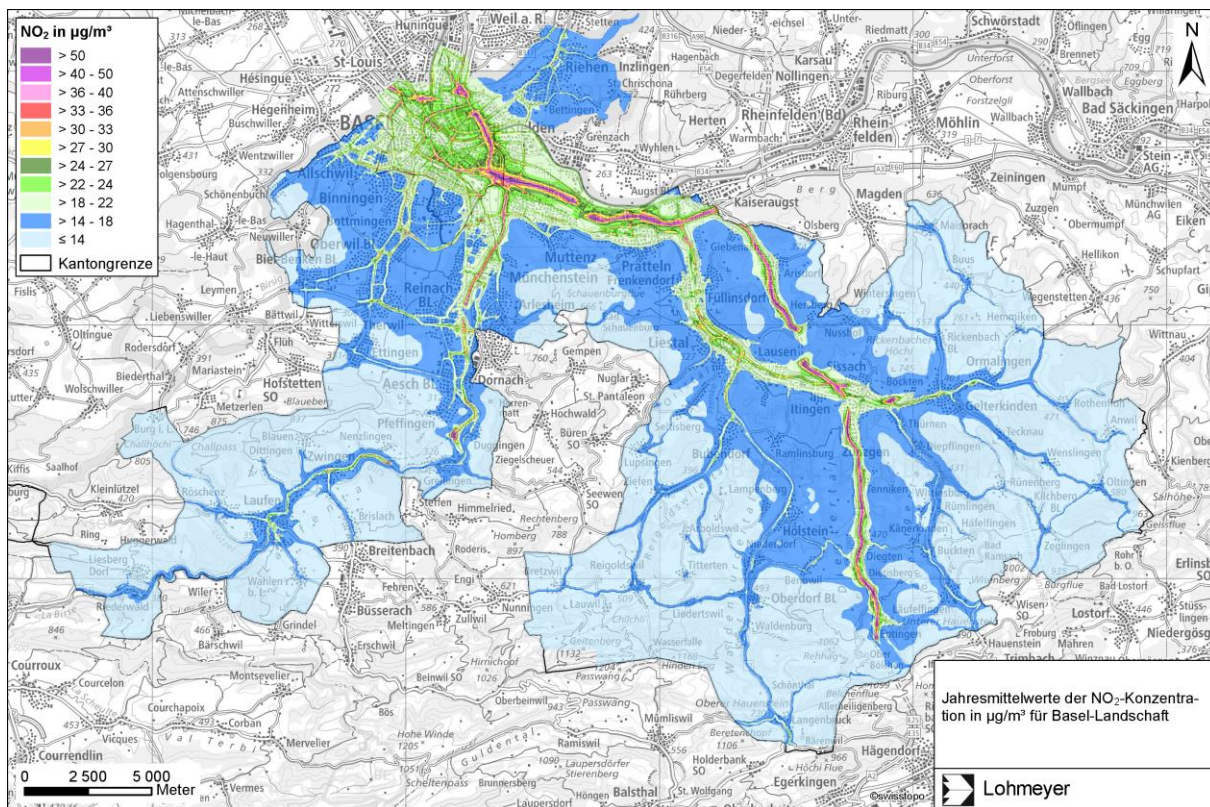


Abb. 3: Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der NO₂-Belastung für Basel Stadt und Basel-Landschaft
In der Stadt Basel und entlang der Hauptverkehrsachsen sind die Belastungen am grössten (Farben: violett bis orange). In der Agglomeration und ländlichen Gebieten liegen die Werte unterhalb des Grenzwerts von 30 µg/m³ (hellblaue bis gelbe Farbtöne).

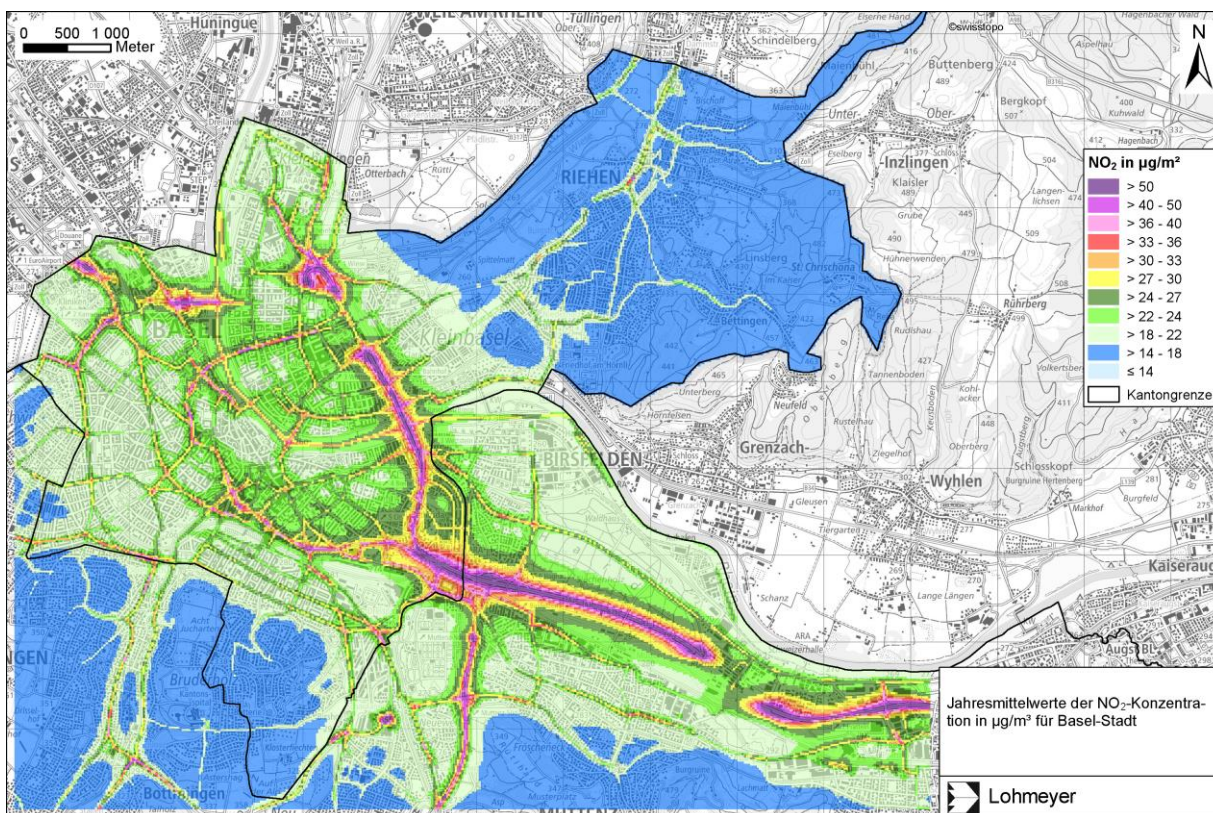


Abb. 4: Detailansicht Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der NO₂-Belastung für Basel-Stadt

2.4.1. Exposition der Wohnbevölkerung

Die modellierten Immissionswerte wurden mit den Daten der Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP)³ des Bundesamtes für Statistik (BfS) überlagert. Bei der STATPOP werden die Personen erfasst, welche in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft am Ende eines Jahres an einem Haupt- und an einem Nebenwohnsitz wohnen. Da in der STATPOP neben der ständigen auch die nicht ständige Wohnbevölkerung erfasst sind, ist die Gesamtzahl der Einwohner höher als in den kantonalen Bevölkerungsstatistiken, welche nur die niedergelassenen Personen gemäss Einwohnerregister ausweisen.

Die Daten der STATPOP sind georeferenziert, womit eine direkte Verknüpfung mit den Gebäuden und Wohnungen möglich ist. Mit der Überlagerung der Immissionskarten mit den georeferenzierten Daten der STATPOP kann dementsprechend die Anzahl der Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden ermittelt werden, die einer übermässigen Luftbelastung ausgesetzt ist. Tab. 3 zeigt die Anzahl betroffener Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden, die für das Jahr 2021 in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft von einer übermässigen NO₂-Belastung betroffen ist.

	Kanton Basel-Stadt (2021)	Kanton Basel-Landschaft (2021)
Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP	214'195	304'370
Anzahl betroffener Bewohner in Wohngebäuden NO ₂ >30 µg/m ³	18'971 (8.9 %)	4'910 (1.6 %)

Tab. 3: Betroffene Einwohnerinnen und Einwohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden NO₂-Belastungen im Jahr 2021
(Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP und Anteil der Wohnbevölkerung in Wohngebäuden)

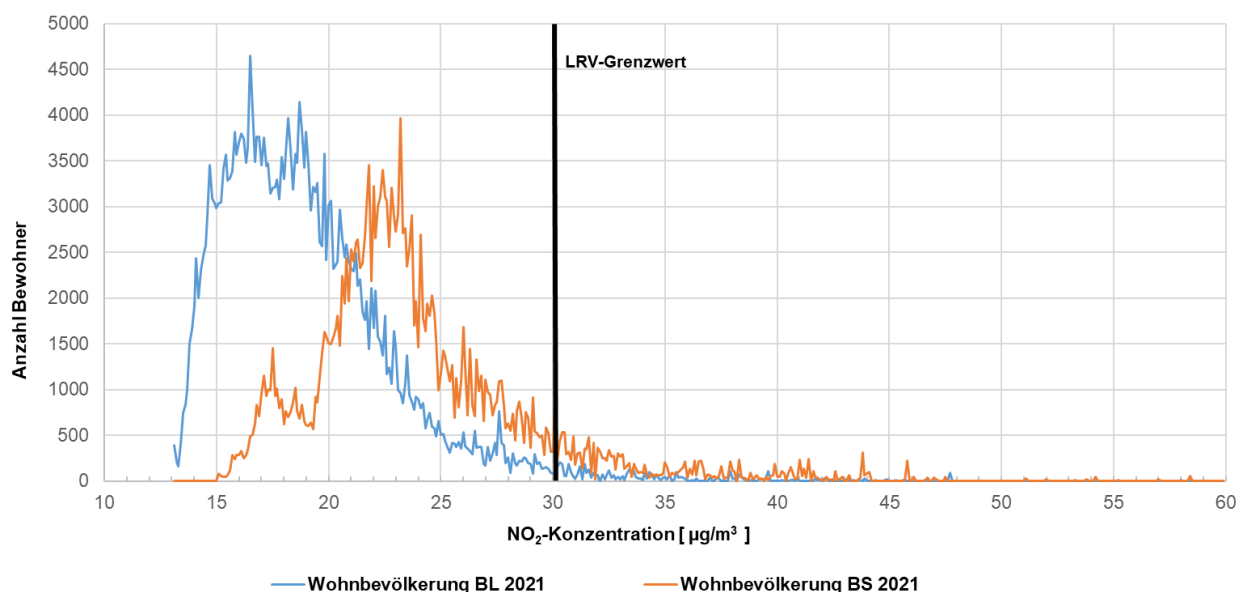


Abb. 5: Verteilung NO₂-Belastung der Anzahl betroffenen Bewohner in Wohngebäuden im 2021

Einer NO₂-Belastung über dem LRV-Grenzwert von 30 µg/m³ sind im Jahr 2021 im Kanton Basel-Stadt rund 19'000 und im Kanton Basel-Landschaft rund 5'000 Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden ausgesetzt. Dies entspricht im Vergleich zur letztmaligen Erhebung im 2015 (Basel-Stadt: 60'000, Basel-Landschaft: 12'500) einer erfreulichen Reduktion um rund zwei Drittel.

³ Bundesamt für Statistik (BfS): [Statistik der Bevölkerung und der Haushalte](#) (STATPOP), 2022

2.4.2. Fazit

Die NO₂-Immissionen haben in den letzten Jahren kontinuierlich abgenommen. Die umgesetzten Massnahmen im Bereich der Feuerungen und beim motorisierten Verkehr haben zu einer deutlichen Reduktion beigetragen. Der NO₂-Jahresgrenzwert der LRV von 30 µg/m³ wird grossräumig eingehalten und nur noch an verkehrsbelasteten Standorten überschritten. Der Immissionsgrenzwert für das Tagesmittel von 80 µg/m³ wird nicht mehr überschritten.

Der Anteil der Bevölkerung, welcher einer Belastung über dem Jahresgrenzwert ausgesetzt ist, hat im Vergleich zum Jahr 2015 erfreulicherweise um rund zwei Drittel abgenommen.

2.5. Feinstaub PM10

Feinstaub PM (englisch für Particulate Matter) ist ein Gemisch von Partikeln mit unterschiedlicher Grösse und chemischer Zusammensetzung. PM10 umfasst Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometer und entsteht durch zwei verschiedene Prozesse:

Die Partikel werden einerseits durch primäre Emissionen wie z. B. durch Abrieb und Erosion gebildet und durch Verbrennungsprozesse ausgestossen (u. a. Dieselmotoren, Holzheizungen). Beim Letzteren handelt es sich vor allem um kleinste Russpartikel. Russ ist eine besonders gefährliche Komponente der Feinstaubfraktion und gilt als krebserregend. Für Russ gilt gemäss LRV das Minimierungsgebot.

Zu den grösseren Partikeln gehören der Abrieb von Strassen, Pneus oder Bremsbelägen wie auch Staub aus natürlichen Quellen (z. B. Saharastaub). Andererseits bilden sich Partikel (Aerosole) aus gasförmigen Luftschadstoffen durch chemische Umwandlung (sekundäre Partikel). Sie entstehen aus Stickoxiden, Schwefeldioxid, Ammoniak sowie flüchtigen organischen Verbindungen (VOC).

PM10 setzt sich ungefähr zu einem Drittel aus primären und zu zwei Dritteln aus sekundären Partikeln zusammen.⁴ In der nachfolgenden Tab. 4 sind die Quellen bzw. Ursachen der einzelnen primären und sekundären Komponenten aufgelistet:

	Komponente	Vorläufer / Ursache
Primäre Komponenten	Russ (elementarer und org. Kohlenstoff)	Verbrennungsprozesse
	geologisches Material	Bau, Landwirtschaft, Verkehr, Wind
	Schwermetalle	Verbrennung, Produktion
	Abriebpartikel	mechanische Beanspruchung
	biologisches Material	Pilzsporen, Pflanzenfragmente
Sekundäre Komponenten	Sulfat	Schwefeldioxid
	Nitrat	Stickoxide
	Ammonium	Ammoniak
	Organisches Material (OM)	Gasförmige organische Verbindungen

Tab. 4: Komponenten sowie Vorläufer und Ursachen von PM10

In den Jahren 2019 und 2020 wurde an den permanent betriebenen Messstandorten der Feinstaubanteil im Grössenbereich von 2.5 bis 10 µm detaillierter untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die PM10-Fraktion fast ausschliesslich aus Abriebs- und Verwitterungspartikel zusammensetzt. Jeder Standort widerspiegelt zudem eine charakteristische Partikelzusammensetzung («Finger-Print»). Verbrennungsrückstände wurden keine festgestellt. Diese Partikel sind in der Regel kleiner als 2.5 µm und zählen zu der feineren Feinstaub-

⁴ EMPA: <https://www.empa.ch/documents/56101/246436/Characterisation-source-identification-PM/06bd7419-f746-41dc-a34b-81f67bae8aff>

Fraktion PM_{2.5}. An den verkehrsexponierten Standorten konnte in der PM₁₀-Fraktion nur eine marginale Belastung durch Reifenabrieb nachgewiesen werden.

Deutlich grösser waren die Anteile von Brems- und insbesondere von Strassenabrieb. An der Feldbergstrasse, am St. Johannis-Platz und in Sissach (Schulhaus Bützenen) stammen rund 30 % der Partikel von Baustoffen. Diese stammen hauptsächlich vom Hausfassadenputz (teilweise vermischt mit Farbpigmenten), gefolgt von Beton und Mörtel. In Dornach (die Station steht auf einer Wiese) ist der Anteil an natürlichen entstandenen Partikeln aus der Vegetation sowie der Bodenerosion, im Vergleich zu den städtischen Standorten grösser. Die Messungen zeigen, dass sich die Partikelzusammensetzung an den einzelnen Stationen im Jahresgang kaum ändert.

Seit Ende der neunziger Jahre wird PM₁₀ gemessen. In Abb. 6 ist zu sehen, dass für alle Standorte in der Region Basel die Belastung mit PM₁₀ im Jahresmittel deutlich zurückgegangen ist und der Jahresgrenzwert von 20 µg/m³ flächendeckend eingehalten wird.

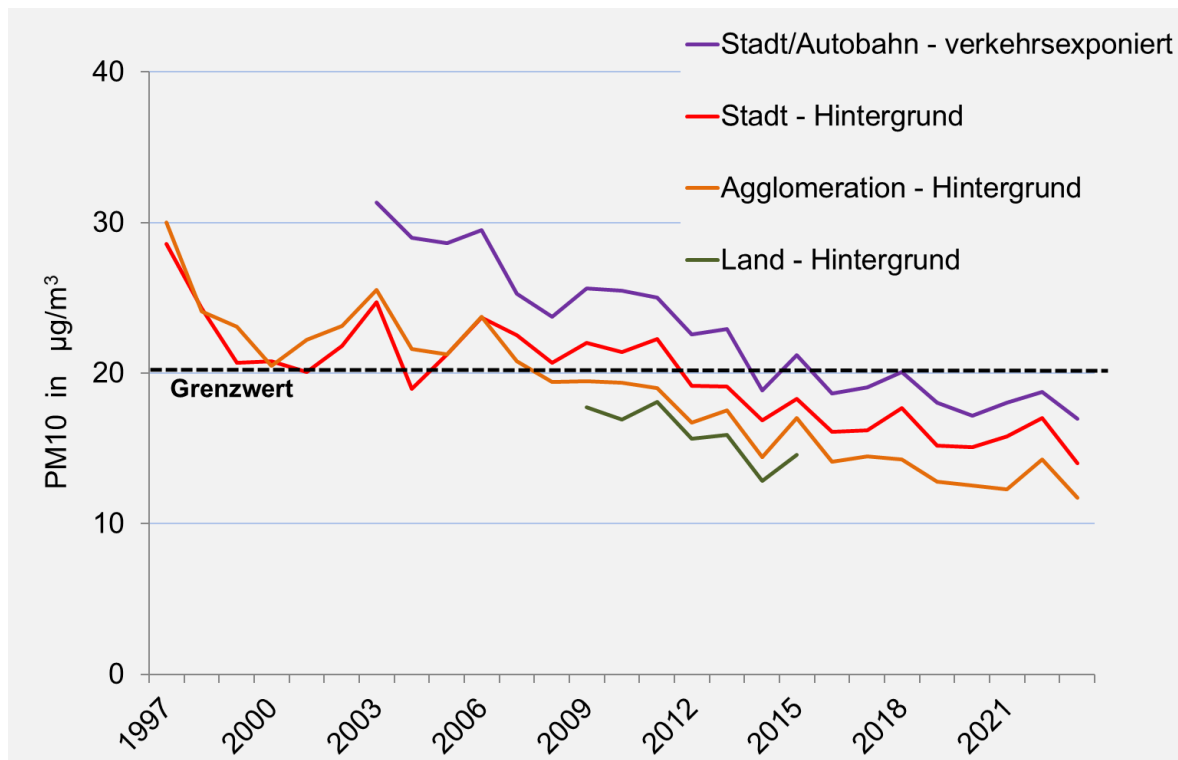


Abb. 6: Entwicklung der PM₁₀-Jahresmittelwerte von 1990 bis 2023

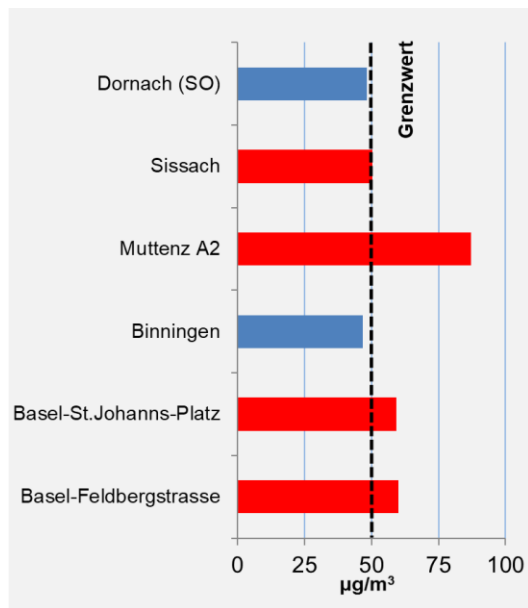


Abb. 7: Maximale Tageswerte im 2023

Die höchsten Tageswerte PM10 im Jahr 2023 wurden an den stark verkehrsexponierten Standorten und Binningen gemessen.

Der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der drei Mal pro Jahr überschritten werden darf, wird in der Regel nur noch ein oder zwei Mal überschritten. Dies ist mehrheitlich an verkehrsreichen Strassen der Fall (siehe Abb. 7).

Generell ist festzustellen, dass erhebliche Feinstaub-Ereignisse (Überschreitung des Tagesgrenzwerts) in den letzten Jahren praktisch nur durch Saharastaub-Einträge verursacht wurden. Dabei werden in der Sahara-Zone durch spezielle Wetterereignisse grosse Mengen an Mineralstaub in Form von Aerosolen in die höheren Luftschichten gehoben und durch Winde über mehrere Tausend Kilometer nach Europa und in die Schweiz transportiert. Dort setzen sich diese Teilchen bei bestimmten Bedingungen auf dem Boden wieder ab. Dieses Phänomen tritt vermehrt im Frühjahr und Herbst auf.

Immissionen, die den Grenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel überschreiten, sind nur noch entlang von Strassen mit hohem Verkehrsaufkommen vorhanden (siehe modellierte Immissionskarten Abb. 8 und 9). Die restlichen Gebiete in der Region Basel liegen in der Regel unterhalb des gesetzlich festgelegten Immissionsgrenzwerts.

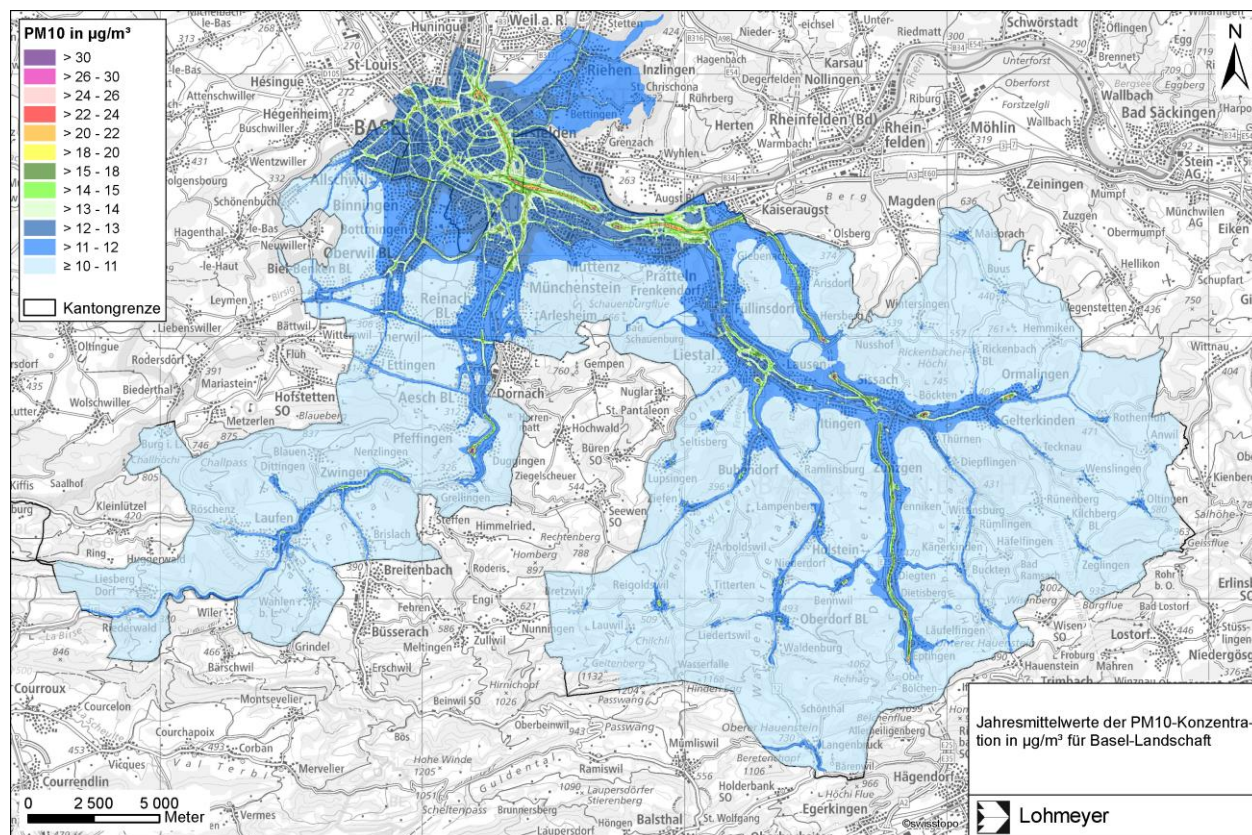


Abb. 8: Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM10-Belastung Basel Stadt und Basel-Landschaft

Die PM10-Konzentrationen sind in der Stadt Basel und entlang der Hauptverkehrsachsen am höchsten (Farben: violett bis orange).

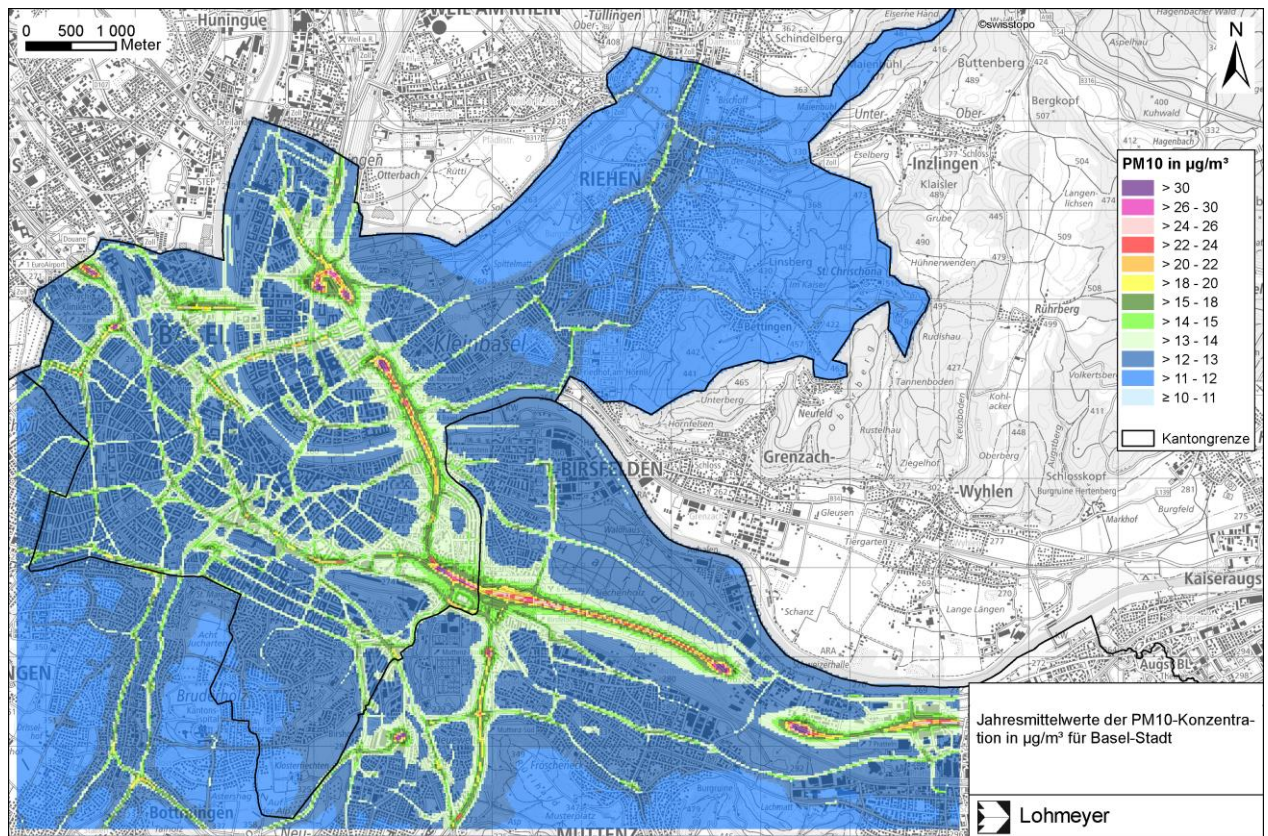


Abb. 9: Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM10-Belastung Basel Stadt.

2.5.1. Exposition der Wohnbevölkerung

Die modellierten Immissionswerte wurden auch hier mit den Daten der STATPOP überlagert. Tab. 5 zeigt die Anzahl betroffener Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden, die für das Jahr 2021 in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft von einer übermässigen PM10-Belastung betroffen ist:

	Kanton Basel-Stadt (2021)	Kanton Basel-Landschaft (2021)
Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP	214'195	304'370
Anzahl betroffener Bewohner in Wohngebäuden PM10 > 20 µg/m ³	1079 (0.5 %)	253 (0.1 %)

Tab. 5: Betroffene Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden PM10-Belastungen im Jahr 2021
(Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP und Anteil der Wohnbevölkerung in Wohngebäuden)

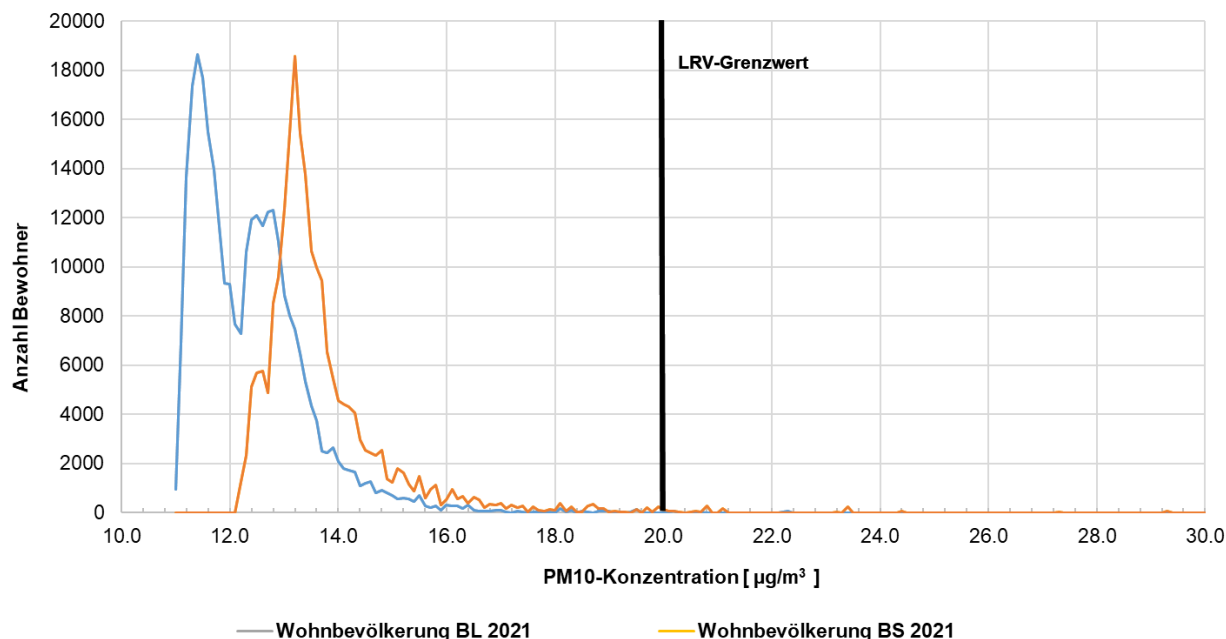


Abb. 10: Verteilung PM10-Belastung der Anzahl betroffenen Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden im 2021

Einer PM10-Belastung über dem LRV-Grenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind im Kanton Basel-Stadt im Jahr 2021 noch rund 1'000 und im Kanton Basel-Landschaft noch rund 250 Bewohner in Wohngebäuden ausgesetzt. Dies entspricht im Vergleich zur letztmaligen Erhebung im 2015 (Basel-Stadt: 22'500, Basel-Landschaft: 9'500) einer sehr erfreulichen Reduktion um mehr als 95 %.

2.5.2. Fazit

Seit Messbeginn sind grosse Erfolge hinsichtlich der Reduktion der PM10-Belastung an allen Standorten in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft festzustellen. Der Immissionsgrenzwert wird praktisch flächendeckend eingehalten. Der überwiegende Teil der Bevölkerung lebt in Gegenden, in denen die Belastung deutlich unterhalb des LRV-Immissionsgrenzwerts von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel liegt. Auch die kurzfristigen Spitzenbelastungen gehen kontinuierlich zurück. Die gemessenen Überschreitungen in den letzten Jahren sind hauptsächlich auf Feinstaub-Ereignisse durch Saharastaub-Einträge zurückzuführen.

2.6. Feinstaub PM2.5 und Russ

Feinstaub PM2.5 ist wie PM10 ein Gemisch aus primär emittierten Partikeln und sekundär gebildeten Staubteilchen. Zum PM2.5 tragen aber nur jene Staubteilchen bei, deren Durchmesser kleiner ist als $2.5 \mu\text{m}$. Durch die geringe Grösse der Feinstaubpartikel, der daraus resultierenden langen Verweilzeit in der Atmosphäre und der atmosphärischen Transportdistanz von bis zu 1000 km ist PM2.5 von hoher nationaler und internationaler Relevanz. Zurzeit macht PM2.5 je nach Standort zwischen 60 % und 70 % des PM10 aus. Seit 2018 ist in der LRV ein Jahres-Immissionsgrenzwert für PM2.5 von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert.

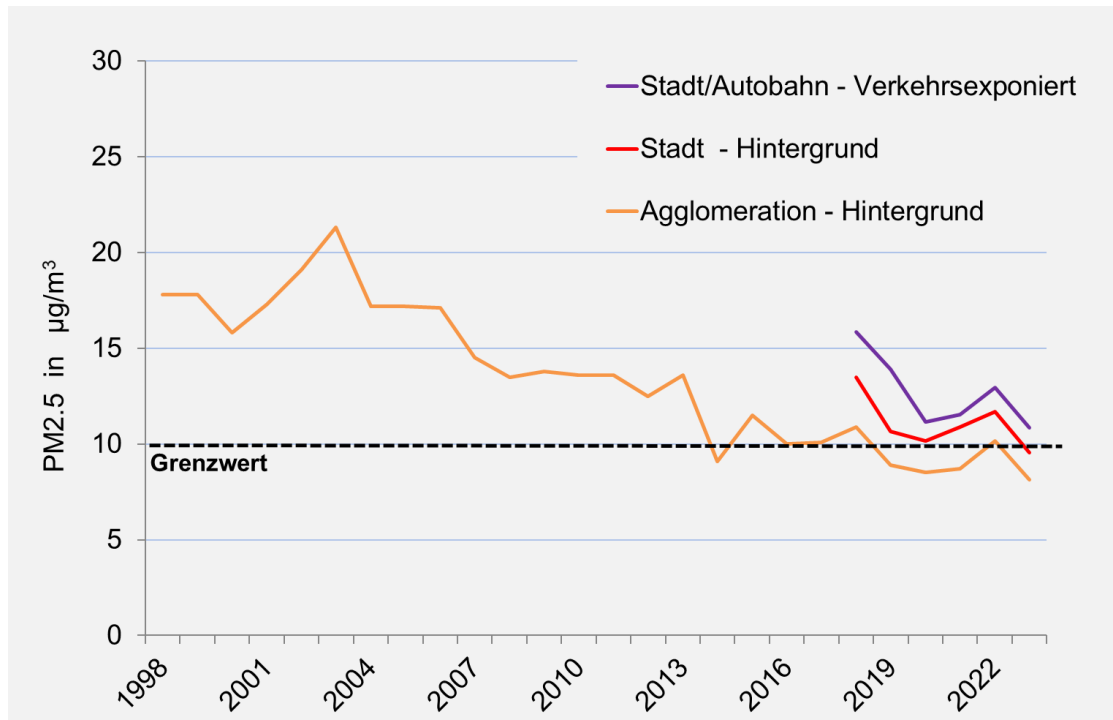


Abb. 11: Entwicklung der PM2.5-Jahresmittelwerte von 1998 bis 2023

Für die Jahresmittelwerte «Agglomeration Hintergrund» von 1998-2017 wurden ausschliesslich die Werte der Station Binningen des NABEL genommen. Für die Werte ab 2018 wird ein Mittelwert aus drei Stationen (Binningen, Sissach Bützenen und Dornach) gebildet.

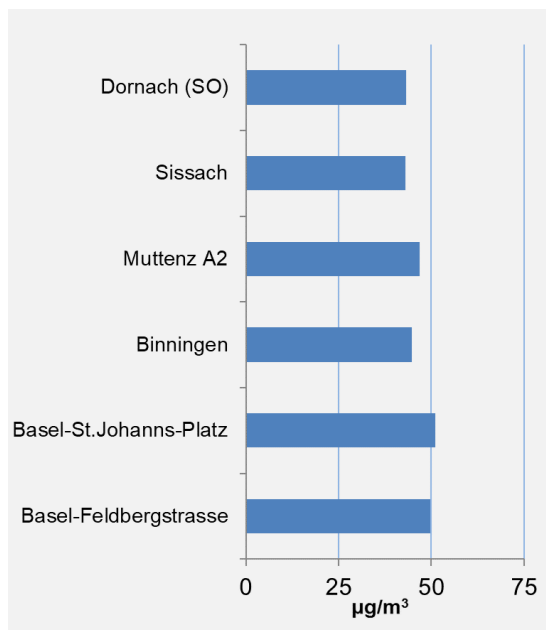


Abb. 12: Maximale Tageswerte im 2023

Die höchsten PM2.5- Tageswerte im Jahr 2023 wurden an den verkehrsnahen Standorten gemessen. In der LRV ist kein Tagesgrenzwert für PM2.5 definiert.

Das LHA misst PM2.5 an den permanenten Stationen seit 2018. Das NABEL hat eine längere Messreihe in Binningen (seit 1998). Aus dieser ist ersichtlich, dass zwischen 2000 bis 2010 eine deutliche Reduktion erzielt wurde. Neuere Messungen zeigen, dass die PM2.5-Konzentrationen an unterschiedlichen Standorten zwischen 2018 und 2023 weiter zurückgegangen sind. Die gemessenen Immissionswerte liegen im Bereich des LRV-Grenzwerts von 10 µg/m³. Gleich wie beim PM10 beeinflussen wetterbedingte Phänomene (z. B. Eintrag von Saharastaub, Inversionslagen) die Belastung mit PM2.5.

In den Immissionskarten (Abb. 13 und 14) ist zu erkennen, dass verkehrsnahen Standorte höher belastet sind als Standorte mit weniger Verkehr. In weiten Teilen der Stadt und der Agglomeration ist die Belastung mit Feinstaub PM2.5 im Bereich des Grenzwerts zwischen 9 und 10 µg/m³.

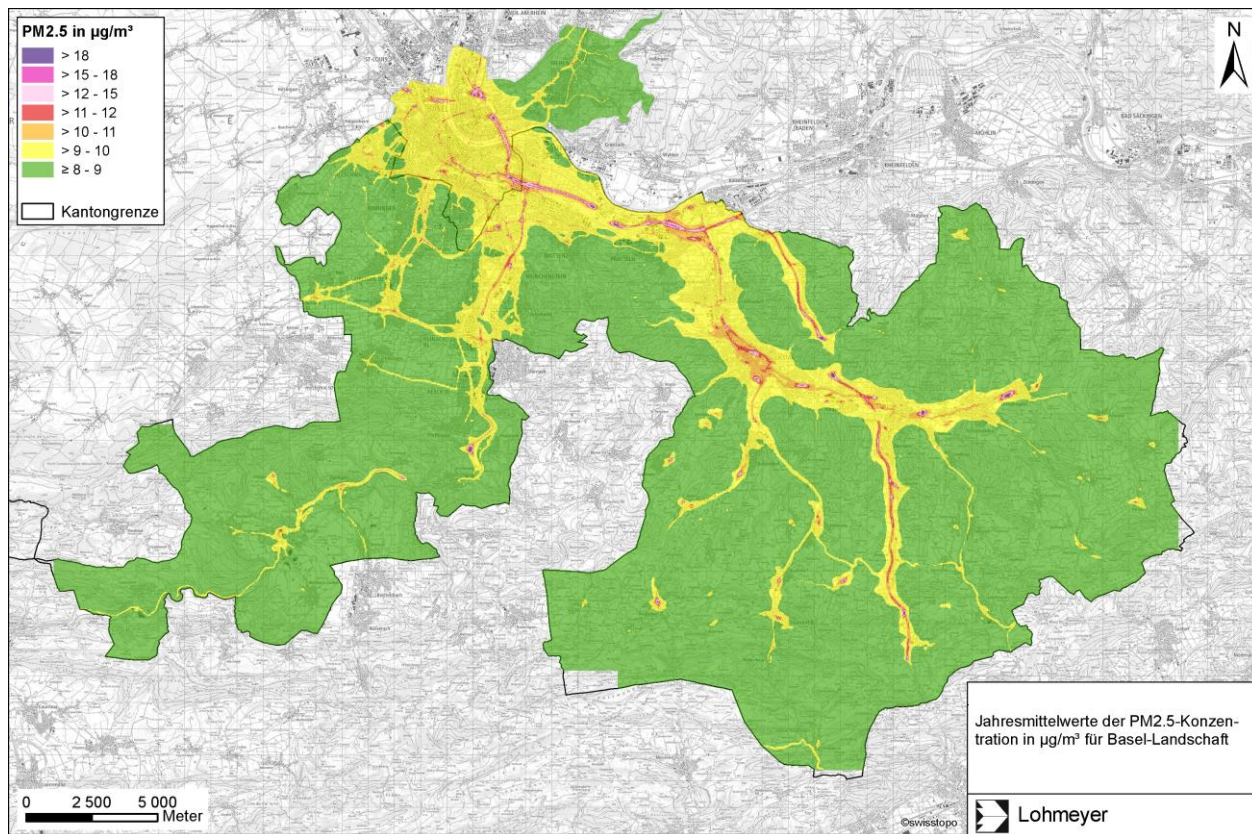


Abb. 13: Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM2.5-Belastung Basel-Stadt und Basel-Landschaft
Die PM2.5-Konzentrationen sind in der Stadt Basel und entlang der Hauptverkehrsachsen am höchsten.

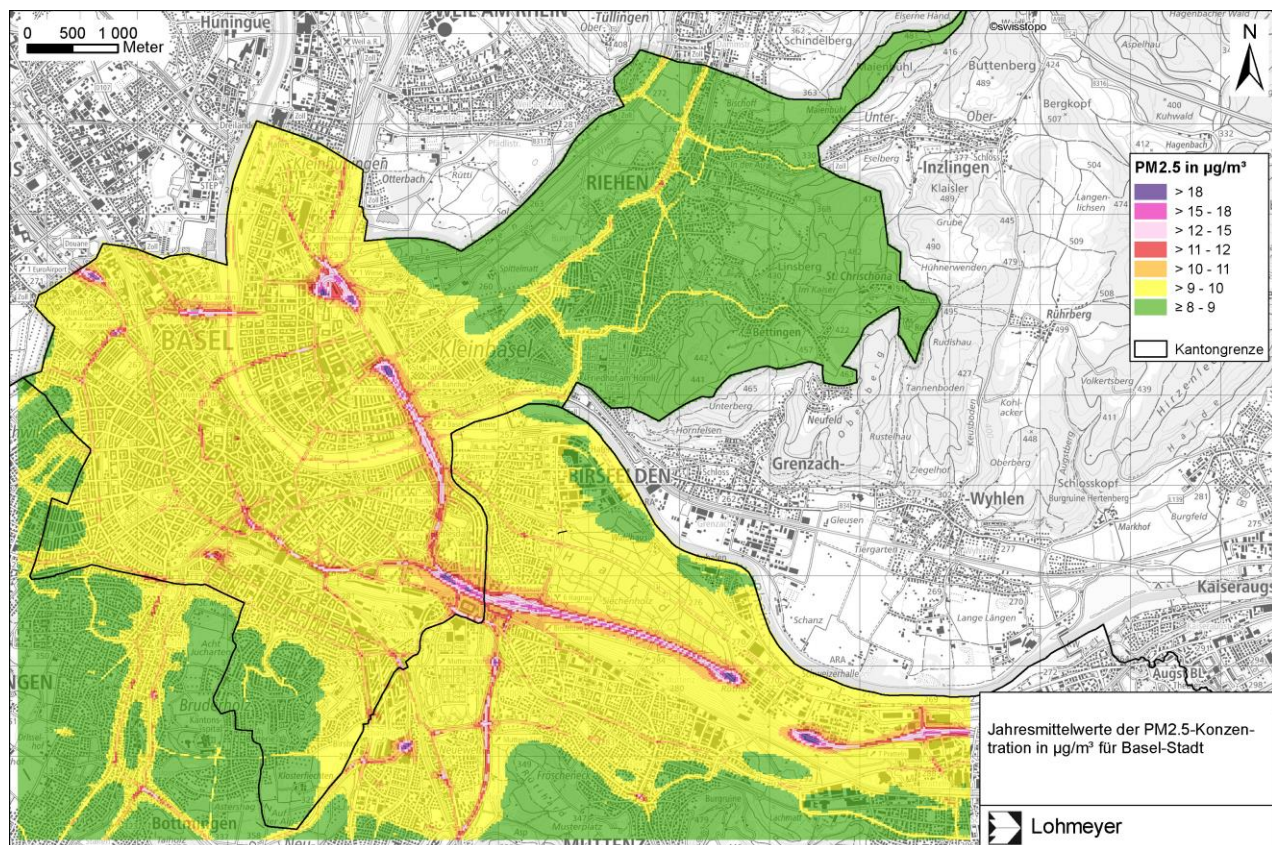


Abb. 14: Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM2.5-Belastung in der Stadt Basel

Für die Gesundheitsschädlichkeit sind die aller kleinsten Partikel (Partikelgrösse unter $2.5\ \mu\text{m}$), ultrafeine Partikel und krebserregender Russ von besonderer Bedeutung. Russ stammt vor allem aus Dieselmotoren und der Verbrennung von Holz. Die EKL hat für Russ einen Jahresmittelwert von $0.1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung empfohlen. Seit 2006 wird an der Station A2 Hard regelmässig Russ in Form von EC (elementarer Kohlenstoff) bestimmt. Die EC-Konzentration lag im Jahr 2022 bei $0.9\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel und überschreitet an diesem Standort den empfohlenen Wert der EKL.

2.6.1. Exposition der Wohnbevölkerung

Die modellierten Immissionswerte wurden analog bei den Luftschadstoffen NO_2 und PM_{10} mit den Daten der STATPOP überlagert. Tab. 6 zeigt die Anzahl betroffener Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden, die für das Jahr 2021 in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft von einer übermässigen $\text{PM}_{2.5}$ -Belastung betroffen ist:

	Kanton Basel-Stadt (2021)	Kanton Basel-Landschaft (2021)
Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP	214'195	304'370
Anzahl betroffener Bewohner in Wohngebäuden $\text{PM}_{2.5} > 10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$	34'239 (16.0 %)	32'570 (10.8 %)

Tab. 6: Betroffene Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden $\text{PM}_{2.5}$ -Belastungen im Jahr 2021
(Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP und Anteil der Wohnbevölkerung in Wohngebäuden)

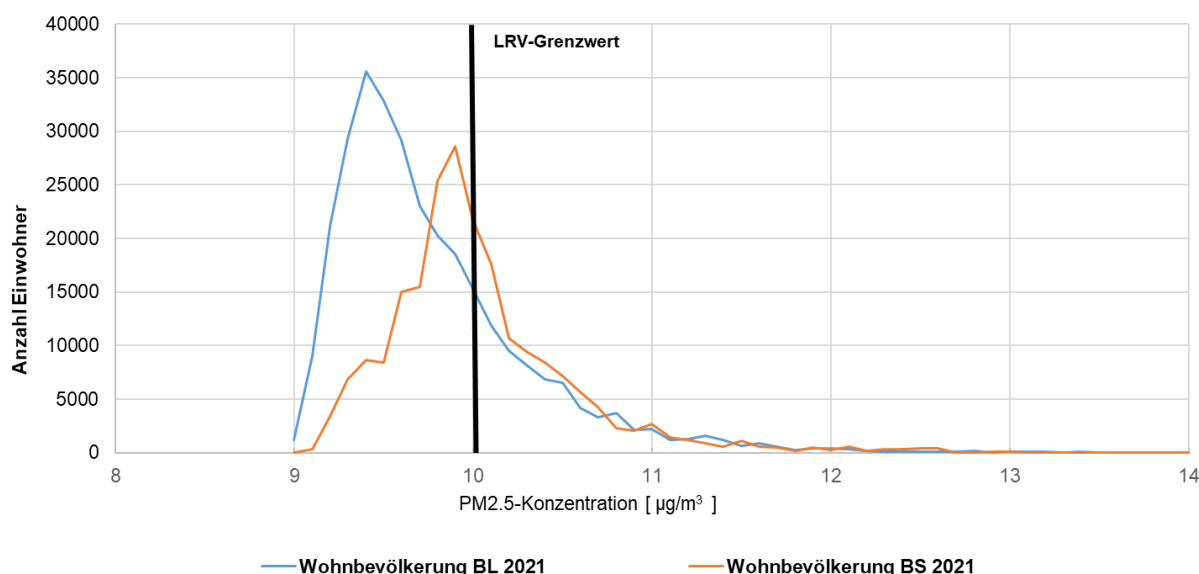


Abb. 15: Bevölkerungsverteilung der $\text{PM}_{2.5}$ -Belastung Basel Stadt und Basel-Landschaft im 2021

Einer $\text{PM}_{2.5}$ -Belastung über dem LRV-Grenzwert von $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind im Kanton Basel-Stadt im Jahr 2021 rund 34'000 und im Kanton Basel-Baselland rund 32'500 Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden ausgesetzt. Die ist im Vergleich zur letztmaligen Erhebung 2015 (Basel-Stadt: 198'000, Basel-Landschaft: 55'000) eine deutliche Reduktion.

2.6.2. Fazit

Der LRV-Grenzwert wird im Jahresmittel nur an verkehrsnahen Standorten nicht eingehalten. Zwar leben deutlich mehr Personen in Gebieten oberhalb des LRV-Grenzwerts, verglichen mit der Exposition gegen Feinstaub PM_{10} . Das Mass der Überschreitung ist jedoch sehr gering und liegt bei einem überwiegenden Teil der Bevölkerung unter $1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gleich wie beim PM_{10} beeinflussen wetterbedingte Phänomene (z. B. Eintrag von Saharastaub, Inversionslagen) die Belastung mit $\text{PM}_{2.5}$.

Für die Komponente Russ zeigen Schweizer Studien, dass der ausgewiesene EKL-Wert von $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den gemessenen Standorten nicht eingehalten werden kann. Dies bestätigen Messungen an der A2 Hard bei Muttenz. Zukünftig soll das Messnetz mit Russ-Messungen erweitert werden, um ein repräsentatives Bild der Belastung in der Region Basel zu erhalten.

2.7. Ozon O_3

Bodennahes O_3 wird nicht direkt emittiert, sondern entsteht in der Luft mithilfe von UV-Strahlen des Sonnenlichts aus Stickoxiden (NO_x) und VOC. Bei starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen bildet sich aus diesen Vorläuferschadstoffen O_3 . Die höchsten O_3 -Konzentrationen treten in der Regel in den Nachmittagsstunden von Mai bis September auf. Umgekehrt wird O_3 wieder abgebaut, wenn die Sonneneinstrahlung als Antrieb für den Aufbau fehlt. Die O_3 -Konzentration sinkt vor allem an verkehrsreichen Standorten im Lauf der Nacht wieder ab. Dies geschieht durch vom Verkehr emittiertes Stickstoffmonoxid (NO), welches lokal O_3 abbaut und zu NO_2 umgewandelt wird. An Standorten in einiger Entfernung zum Strassenverkehr und in ländlichen Regionen wird, aufgrund fehlendem NO , deutlich weniger O_3 abgebaut. Neben dem geringen Abbau von O_3 , kommt es durch den Transport von gebildeten O_3 zusätzlich zur Akkumulation in ländlichen Gebieten.

Untersuchungen 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 erheblichen Teil an O_3 und Ozonvorläufersubstanzen eintragen. Insgesamt hat diese Hintergrundbelastung in der Region Basel weiter zugenommen.

Zur Beurteilung der O_3 -Belastung dient ein maximaler Stundenwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, welcher gemäss LRV nicht mehr als einmal pro Jahr überschritten werden darf. Dieser Stundengrenzwert wird im Sommerhalbjahr häufig und flächendeckend überschritten. Die maximalen Stundenwerte liegen heute zwischen $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

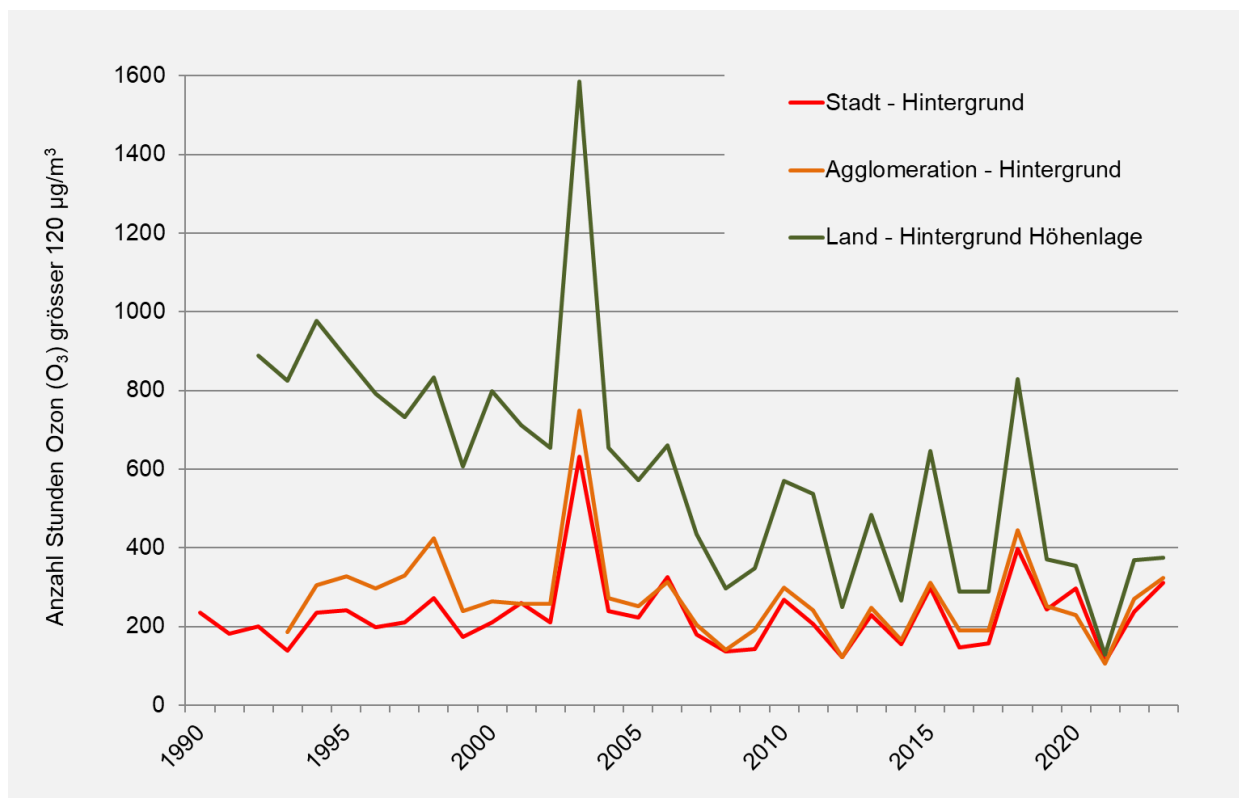


Abb. 16: Entwicklung der Anzahl Grenzwertüberschreitungen O_3 von 1990 bis 2023

Die Abbildung zeigt die Anzahl der Überschreitung des Stundengrenzwerts von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, welcher nur einmal pro Jahr überschritten werden darf. Da die O_3 -Belastung stark von der Witterung abhängig ist, tritt der Jahrhundertssommer 2003 markant hervor.

Die O₃-Belastung verändert sich von Jahr zu Jahr stark. Bei heisser Witterung im Sommer wird viel O₃ produziert, während eines kühlen und regnerischen Sommers ist die O₃-Belastung geringer. Der Jahrhundertssommer des Jahres 2003 sticht markant hervor, wie auch die Hitzesommer in den Jahren 2015 und 2018.

Die gemessenen Spitzenwerte sind in Abb. 17 als 98. Perzentil dargestellt und gehen seit Messbeginn an allen Standorten zurück. Dennoch wird der O₃-Immissionsgrenzwert der LRV von 100 µg/m³ nach wie vor überschritten.

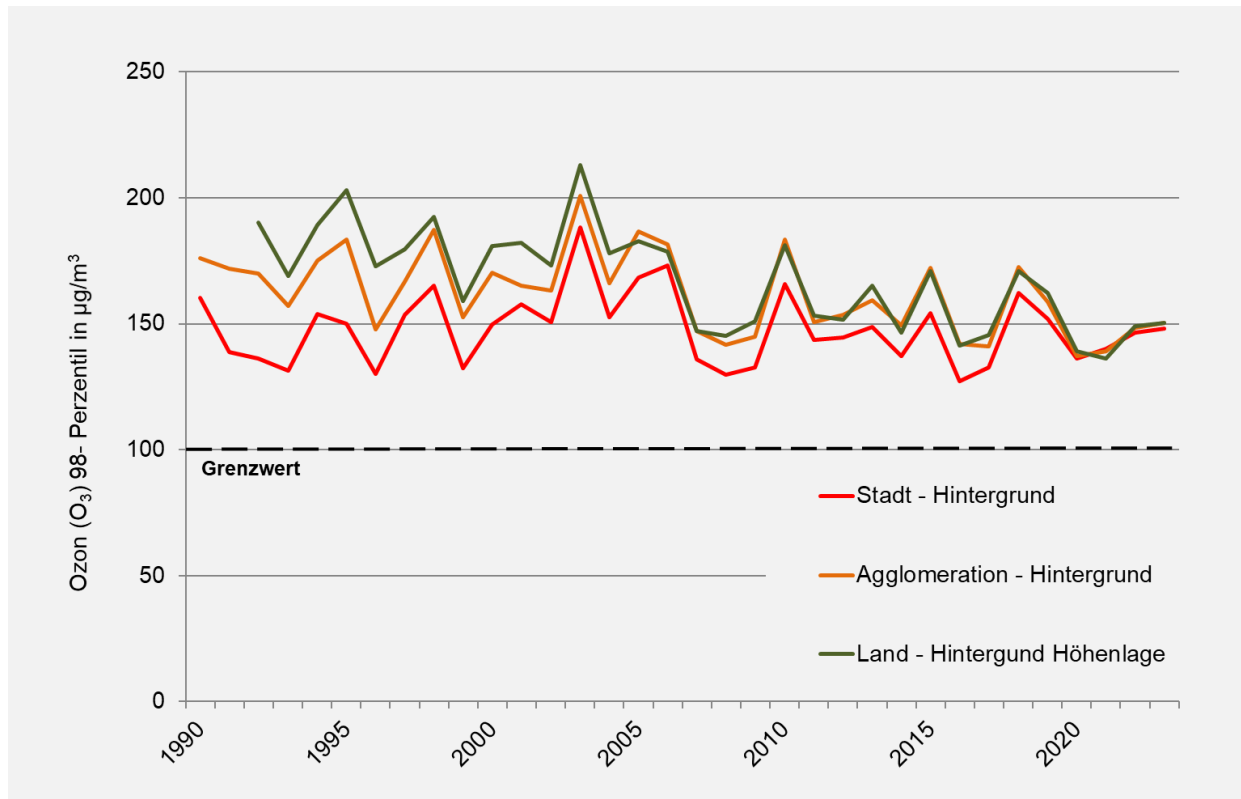


Abb. 17: Entwicklung der höchsten gemessenen O₃-Stundenwerte pro Jahr von 1990 bis 2023

Die Abbildung zeigt das 98. Perzentil der O₃-Halbstundenwerte pro Jahr. Das 98. Perzentil ist eine statistische Grösse und bedeutet, dass 98 % der Messwerte kleiner als oder gleich gross wie dieser Messwert sind. Gemäss der LRV dürfte das jährliche 98. Perzentil nicht höher als 100 µg/m³ liegen.

Seit Messbeginn (1990) hat die O₃-Belastung, ausgedrückt in Anzahl Stunden über 120 µg/m³ pro Jahr, im ländlichen Gebiet tendenziell abgenommen. Im Jahr 2005 lag die Anzahl der Stundenüberschreitungen in weiten Teilen der ländlichen Gebiete bei über 400 Stunden und mehr. Wird der Zeitraum der letzten zehn Jahre betrachtet, ist keine Verbesserung mehr zu erkennen (siehe 2010 bis 2015 in Abb. 19 und 2016 bis 2021 in Abb. 20).

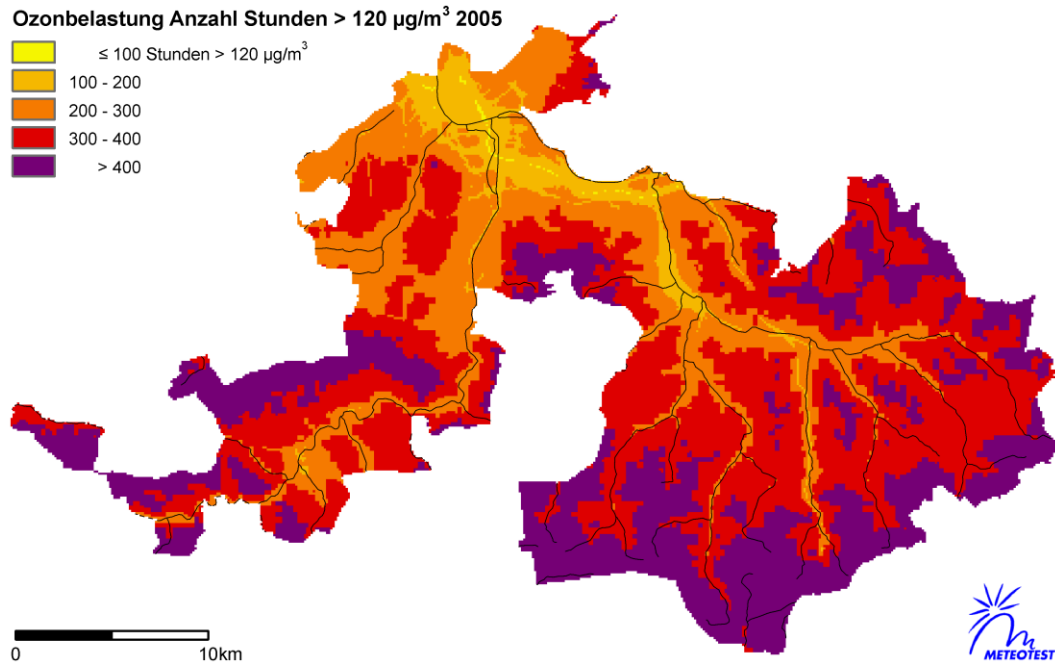


Abb. 18: Anzahl O₃-Grenzwertüberschreitungen Stundengrenzwert von 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im 2005

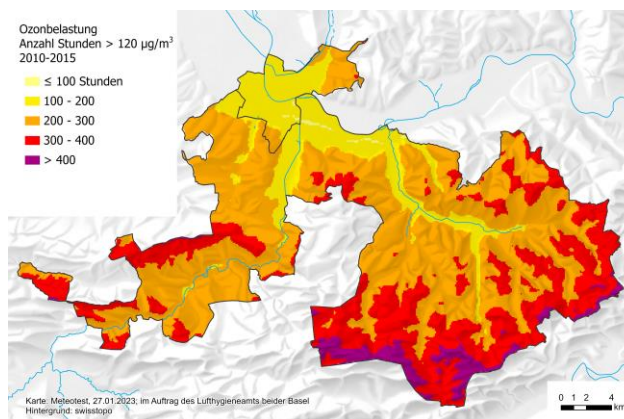


Abb. 19: Anzahl O₃-Grenzwertüberschreitungen Stunden-grenzwert von 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 2010 bis 2015

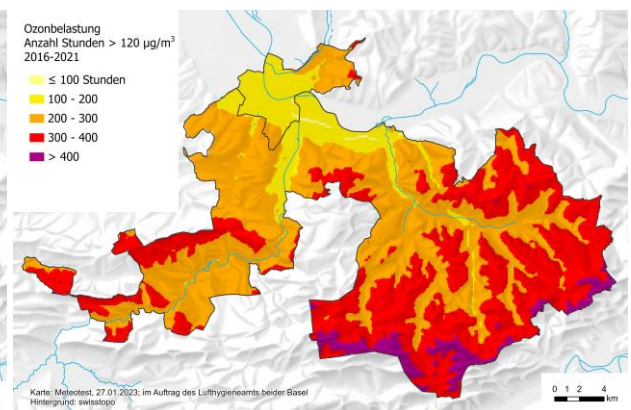


Abb. 20: Anzahl O₃-Grenzwertüberschreitungen Stunden-grenzwert von 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 2016 und 2021

2.7.1. Ozon und Wald

Als Mass für die O₃-Belastung des Waldes dienen die stündlich kumulierten O₃-Konzentrationen, die über 40 Parts per Billion (englisch: Teile pro Milliarden; ppb; entspricht ca. einer Konzentration von 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) liegen. Zur Berechnung dieses Indexes werden die stündlichen O₃-Konzentrationen zwischen 1. April und 30. September eines Jahres genommen und der Schwellenwert 40 ppb abgezogen. Die resultierenden Werte werden summiert.

Zur Beurteilung werden die im Rahmen des internationalen Forschungsprogramms «ICP Vegetation» (UN-ECE) definierten Critical Levels für die akkumulierten O₃-Dosen AOT40 (accumulated exposure over a threshold of 40 ppb) verwendet. Critical Levels sind Wirkungsschwellen, oberhalb denen nach heutigem Wissen direkte schädliche Auswirkungen auf die Vegetation zu erwarten sind. Für den Wald gilt als Critical Level ein AOT40f (f: forest engl. Wald) von 5 ppm*h.

In den AOT-Karten (Abb. 21 und 22) sind jeweils nur jene Flächen dargestellt, welche eine entsprechende Waldfläche aufweisen. Es ist ersichtlich, dass alle Waldflächen in der Region Basel über dem definierten Cri-

tical Level liegen und sich die Belastungs-Situation im Zeitraum 2016 bis 2021 kaum verbessert hat im Vergleich zu 2010 bis 2015. Einzig im Gebiet des Laufentals hat sich die O₃-Belastung für den Wald in den letzten fünf Jahren leicht reduziert.

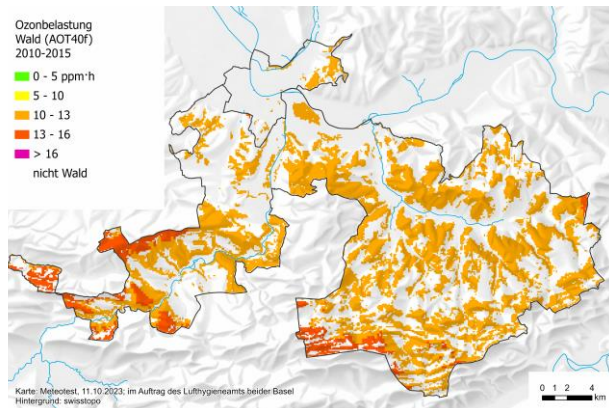


Abb. 21: Ozonbelastung des Waldes von 2010 bis 2015

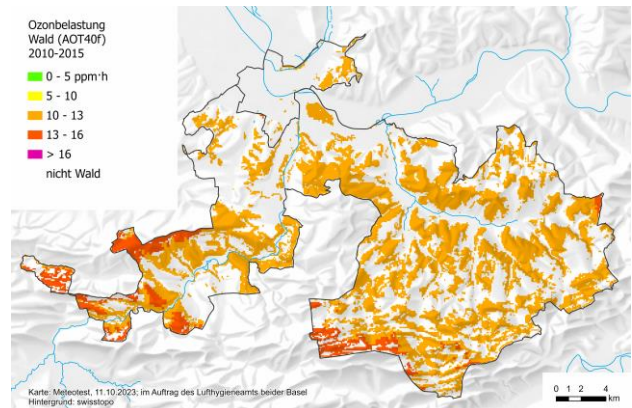


Abb. 22: Ozonbelastung des Waldes von 2016 und 2021

2.7.2. Reduktion der Vorläuferschadstoffe

NO₂ und gewisse flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (ozonfördernde VOC; anthropogener und natürlicher Herkunft) begünstigen die Bildung von O₃ und werden auch Vorläuferstoffe genannt. Das bodennahe O₃ wird ständig aus Sonnenlicht gebildet und wieder zerstört. Bei Anwesenheit von NO₂ und ozonfördernden VOC wird das natürliche Gleichgewicht von Bildung und Abbau gestört. Folglich kommt es zu hohen O₃-Konzentrationen.

Die Messungen der Konzentrationen von NO_x und der ozonfördernden VOC an unterschiedlichen Standorten zeigen eine stetige Abnahme (siehe Abb. 23 und 24). Der Summenparameter (Summe der Konzentration von ozonfördernden Einzelstoffen wie beispielsweise Toluol und Xylol) hat insbesondere an verkehrsexponierten Standorten abgenommen, was auf die verschärften Abgasgrenzwerte zurückzuführen ist. NO_x ist die Summe von NO₂ und Stickstoffmonoxid (NO). Beide Stoffe spielen eine wesentliche Rolle bei der Bildung sowie beim Abbau von O₃.

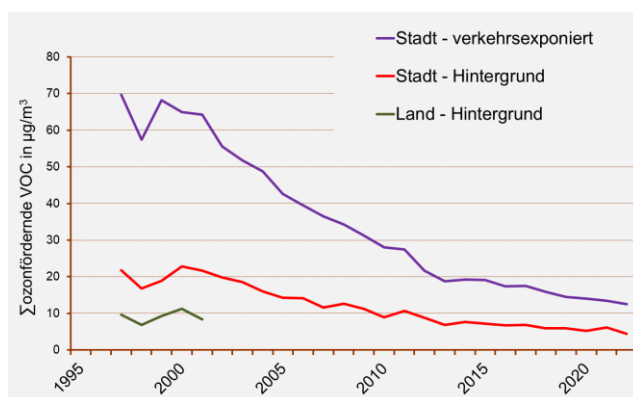


Abb. 23: Entwicklung der ozonfördernden VOC (Summenparameter) von 1990 bis 2022

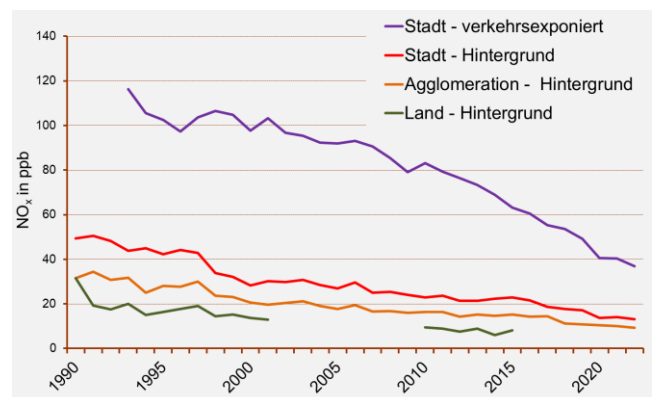


Abb. 24: Entwicklung der NO_x-Jahresmittelwerte von 1990 bis 2022

2.7.3. Fazit

Die bisherigen Massnahmen zur Emissionsreduktion der Vorläufersubstanzen NO_x und ozonfördernde VOC haben zu einer deutlichen Reduktion der O₃-Spitzenwerte im gesamten Gebiet geführt. Die Belastung durch O₃ (Anzahl Stunden über 120 µg/m³) hat sich aber in den letzten zehn Jahren leicht erhöht, trotz der Emissionsreduktion der Vorläufersubstanzen. Dies ist u. a. auf die Minderungsmaßnahmen bei den NO_x-Emissionen zurückzuführen, da der verminderte Ozonabbau durch NO₂ zu einem Anstieg der mittelhohen Ozonkonzentrationen führt, was schliesslich bei den Jahresmittelwerten sichtbar wird.

Die Prozesse zur Bildung sowie für den Aufbau von bodennahem O_3 sind komplex, und neben den Vorläufersubstanzen spielen insbesondere die Temperatur und die Sonneneinstrahlung eine wichtige Rolle. Zusätzlich gibt es einen bestimmten Anteil an O_3 , der aufgrund der geografischen Lage der Region Basel aus den Nachbarländern und angrenzenden Gebieten eingetragen wird. Dieser Anteil ist schwer zu beeinflussen und muss länderübergreifend geschehen. Als Erfolg zu werten ist die Tatsache, dass dank der Reduktion der Vorläufersubstanzen in der Region Basel keine O_3 -Spitzenwerte von über $180 \mu g/m^3$ mehr auftreten.

2.8. Stickstoffdepositionen

Eine grosse Herausforderung für empfindliche Ökosysteme ist der übermässige Stickstoffeintrag, welcher zur Überdüngung und Versauerung von Böden und Gewässern führt. Die Stickstoffeinträge in die Luft haben seit der Industrialisierung und insbesondere durch die Intensivierung der Landwirtschaft stark zugenommen. Die sieben Komponenten, die zur Stickstoffdeposition beitragen sind: NO_x , NH_3 und Salpetersäure (HNO_3) als Gasdeposition sowie die durch Gravitationsdeposition (Regen, Schnee, Staub) abgelagerten Komponenten Nitrat (NO_3^-) und Ammonium (NH_4^+). Während die als Regen, Schnee oder Staub deponierten Komponenten eher aus weiträumigen Verfrachtungen stammen, ist die gasförmige Deposition, insbesondere von NH_3 , mehrheitlich auf lokale und regionale Emissionen zurückzuführen.

In der Landwirtschaft wird Stickstoff in Form von Hof-, Recycling- oder Mineraldünger eingesetzt und entweicht mehrheitlich in Form von NH_3 bei der Güllelagerung und Gülleausbringung auf die Felder. NH_3 trägt zu einem grossen Teil zum Stickstoffeintrag in naturnahe Ökosysteme wie Moore, Wälder und artenreiche Trockenwiesen mit negativen Folgen für die Stabilität und den Artenreichtum.

Die Stickstoffeinträge führen neben den Beeinträchtigungen der Ökosysteme auch zu Emissionen des Treibhausgases Lachgas. Über Bodenprozesse wird Lachgas gebildet und emittiert. Dies wird als induzierte indirekte Lachgas-Bildung bezeichnet. Viele Massnahmen zur Verminderung der Ammoniak Emissionen haben auch eine Reduktion von Treibhausgasen zur Folge.

Nitrat wird durch zu hohe Stickstoffeinträge aus dem Boden ins Grundwasser geschwemmt und verringert den Sauerstoffgehalt von Gewässern.

Aus Verkehr, Industrie und Haushalt gelangen ebenfalls grosse Mengen an Stickstoffverbindungen als NO_x , NH_3 und Nitrat in Luft, Boden und Wasser. NO_x und NH_3 werden durch chemische Prozesse in der Atmosphäre umgewandelt. Es entstehen dabei Nitrat- und Ammonium-Partikel, welche auch eine Feinstaubfraktion bilden (sogenannte Sekundärpartikel).

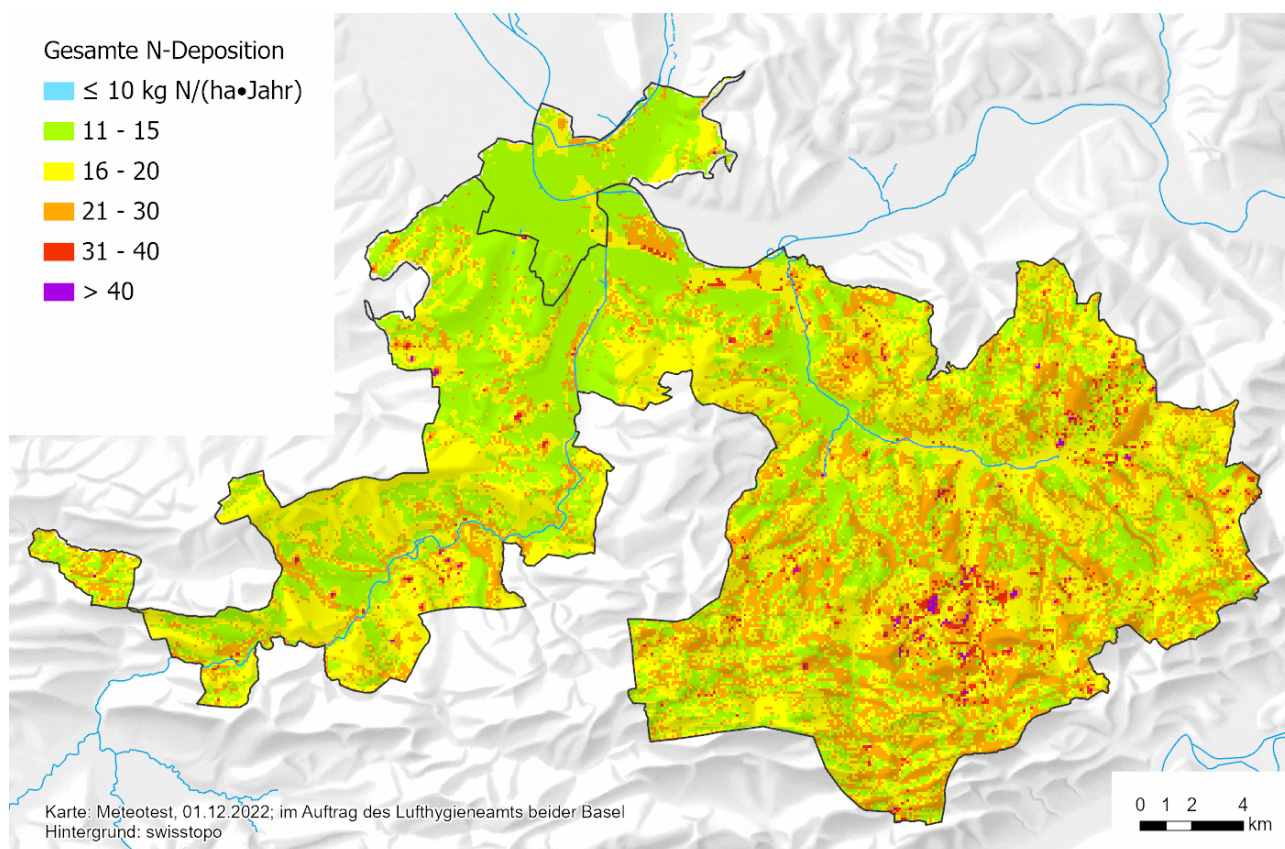


Abb. 25: Karte des Stickstoff-Eintrags im 2020 aus der Luft in kg N/ha/Jahr

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 Beurteilung des Ausmasses der Deposition erfolgt anhand von Stickstoff-Belastungsgrenzen, sogenannten Critical Loads.⁵ In der Tab. 7 sind die jeweiligen Schwellenwerte für die in den beiden Basel vorkommenden sensiblen Ökosystemen aufgeführt. Ab einem Stickstoffeintrag von 10 bis 15 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr (kg N/ha/Jahr) wird der Critical Load für Wälder überschritten. Der Critical Load für Trockenwiesen und –weiden (TWW) wird ab einem Stickstoffeintrag von 12 bis 15 kg N/ha/Jahr erreicht.

Empfindliche Ökosysteme	Critical Load Bereich kg N/ha/Jahr
naturnahe Bodenvegetation	3 - 6
Wälder	10 - 15
Trockenwiesen und -weiden (TWW)	12 - 15

Tab. 7: Critical Loads für verschiedene Ökosysteme in den beiden Basel.

Die Stickstoffdeposition in der Region Basel liegt zwischen 9 und rund 50 kg N/ha/Jahr. Im Kanton Basel-Stadt und den Tälern werden 1 bis 15 kg N/ha/Jahr deponiert. In den ländlichen Gebieten sind es mit 5 bis 30 kg N/ha/Jahr deutlich mehr.

2.8.1. NH₃-Konzentration

Für die NH₃-Konzentration in der Luft wurde eine Modellierung durchgeführt. Als Grundlage dienten u. a. die landwirtschaftlichen Ammoniakemissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Baselandschaft. Die Modellierung zeigt, dass der Critical Level von 3 µg/m³ für naturnahe Bodenvegetation in Gebieten mit intensiverer Tierhaltung deutlich überschritten wird. Der Critical Level von 1 µg/m³ für Flechten ist praktisch im ganzen Gebiet überschritten.

⁵ Critical Load: Wirkungsschwelle für die Deposition von Luftschadstoffen; kritischer Eintrag eines Schadstoffes, den ein Ökosystem gerade noch verkraften kann.

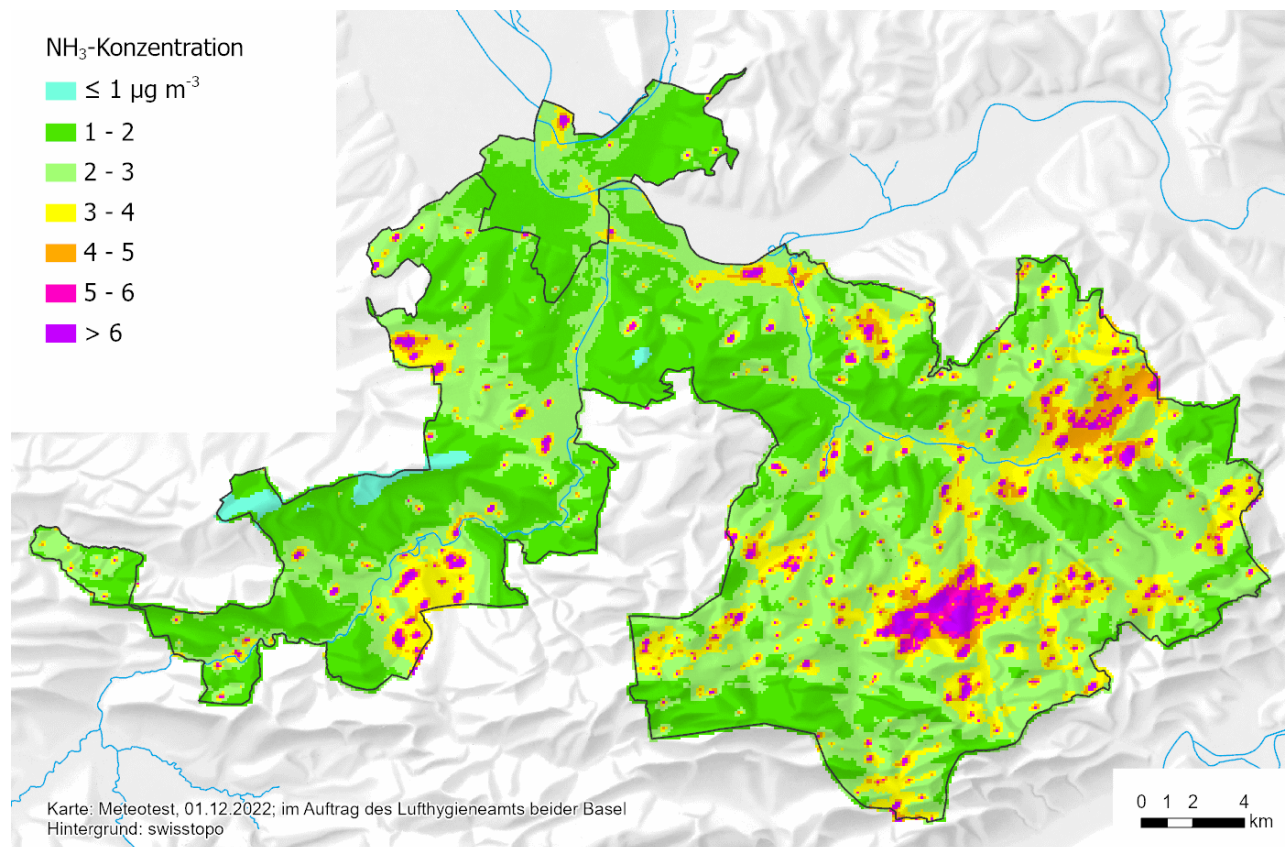


Abb. 26: NH₃-Konzentration im Jahr 2020

Der Critical Level für Ammoniak von 3 µg/m³ für naturnahe Bodenvegetation wird in Gebieten mit intensiverer Tierhaltung überschritten.

2.8.2. Wälder

Die Überschreitung der Critical Loads für Wälder wird in Abb. 27 dargestellt. Die höchsten Stickstoff-Depositionen (> 30 kg N/ha/Jahr) treten in Gebieten mit intensiver Tierhaltung und entlang der Autobahn auf. Der Stickstoff-Eintrag ist im Vergleich zum Jahr 2015 insbesondere in ländlichen Regionen leicht gesunken.

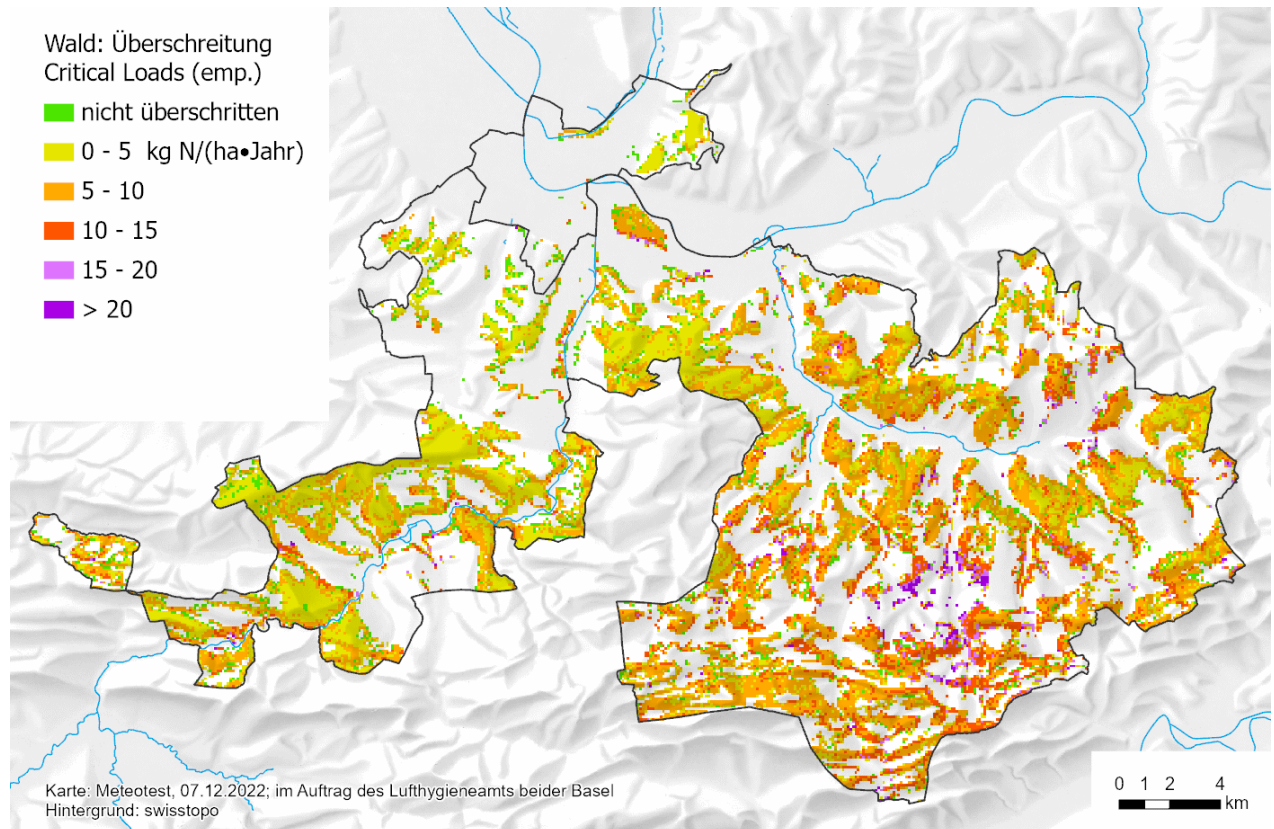


Abb. 27: Überschreitung der Critical Loads im 2020 von 10 kg N /ha/ Jahr für Wald

In der obigen Karte sind die Waldgebiete in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft eingefärbt. 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 5 bis 15 kg N/ha/Jahr (Farbe orange und rot).

2.8.3. Trockenwiesen und -weiden (TWW)

Die Überschreitung der Critical Loads für Trockenwiesen und -weiden (TWW) wird in Abb. 28 dargestellt. Die Critical Loads sind in 83 % der TWW-Flächen überschritten, jedoch sind die Überschreitungen in 75 % der Fälle relativ gering (0 bis 5 kg N/ha/Jahr).

Im Jahr 2015 wurden die Critical Loads noch auf fast allen TWW-Flächen überschritten.

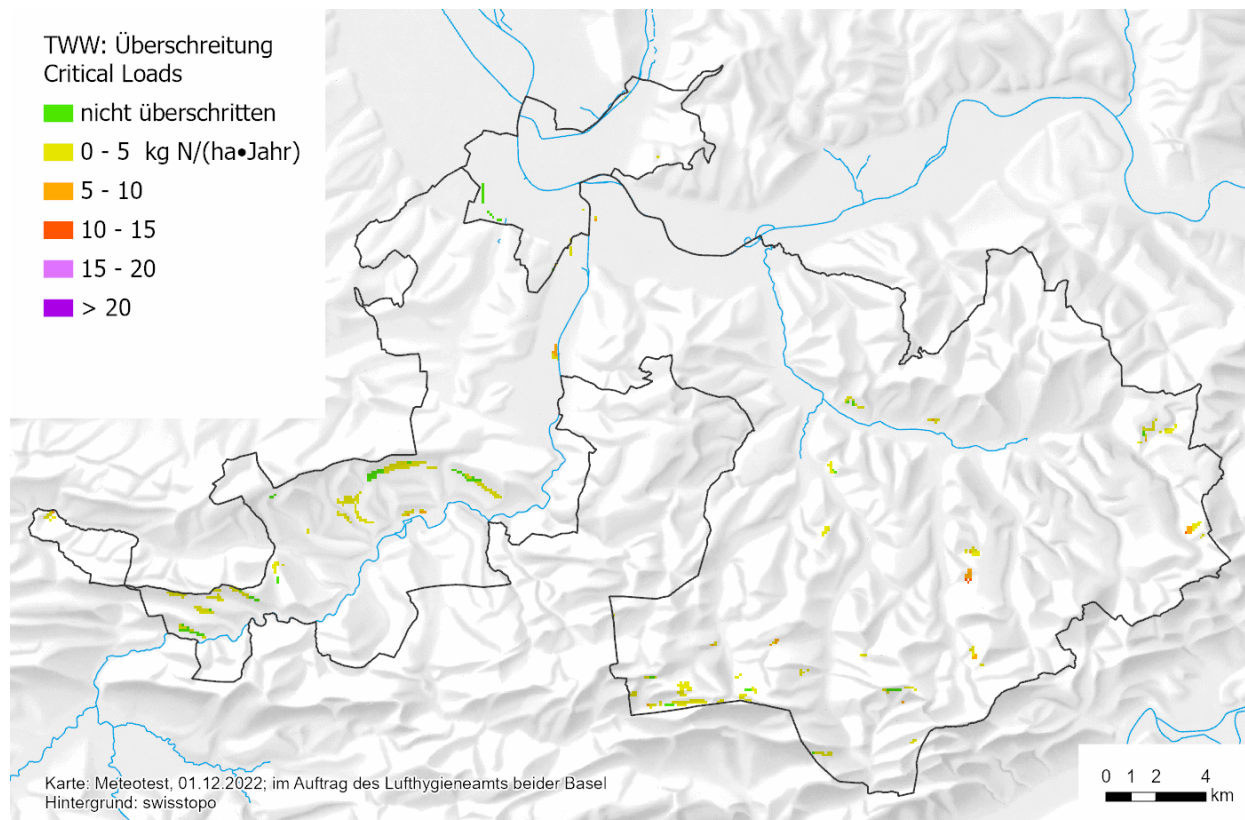


Abb. 28: Überschreitung der Critical Loads im 2020 für TWW

2.8.4. Fazit

Die Stickstoffdeposition in der Region Basel liegt zwischen 9 und rund 50 kg N/ha/Jahr. Die höchste Deposition findet dabei in Gebieten mit intensiver Tierhaltung und entlang der Autobahn statt. Die Critical Loads für Stickstoffeinträge sind in den sensiblen Ökosystemen (Wälder und TWW-Objekte) grossräumig überschritten. Im Vergleich zum Jahr 2015 fand sowohl bei der gesamten Stickstoff-Deposition als auch bei der Überschreitung der Critical Loads eine leichte Abnahme statt.

3. Emissionsentwicklung in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft

Luftschadstoffe entstehen bei der Verbrennung (Brenn- und Treibstoffe, Abfälle usw.), aus der Umwandlung von Luftschadstoffen oder werden durch Verdunsten, Abrieb oder Aufwirbelung freigesetzt. Für die Luftreinhalteplanung ist die Kenntnis der Gesamtemission und der Anteile, welche die verschiedenen Emittenten dazu beitragen, von entscheidender Bedeutung.

Für das Jahr 2020 wurden die Emissionen der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), Stickoxide (NO_x), Feinstaub PM₁₀, Feinstaub PM_{2.5}, Russ und Ammoniak (NH₃) für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft neu ermittelt. Dazu dienten Messdaten und Emissionsbilanzierungen von Feuerungs- und übrigen industriellen bzw. gewerblichen Anlagen. Die verwendeten Emissionsdaten basieren auf Erhebungen, Messungen und Modellrechnungen auf der Grundlage der Angaben der Betriebe. Bei fehlenden Emissionsdaten wurden die Emissionen anhand von Produktions- und Verbrauchszahlen (z. B. Brennstoffverbrauch, Abfallmengen) sowie Mitarbeiter- und Bevölkerungszahlen auf der Grundlage der Emissionsfaktoren des Emissionsinformationssystems Schweiz (EMIS) des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) berechnet. Diese sind naturgemäss mit zum Teil grossen Unsicherheiten verbunden, was bei der Verwendung der Daten und bei deren Interpretation berücksichtigt wurde. Viele Bereiche werden bei Methodenänderungen auch rückwirkend aktualisiert, so dass eine gute Vergleichbarkeit der Vorjahresperioden möglich ist.

Oftmals ist der Strassenverkehr der Hauptemittent und Verursacher von übermässigen Luftbelastungen. Grundlage für die Berechnung der Emissionen des Strassenverkehrs sind Angaben zur Verkehrsbelastung pro Strassenabschnitt und Daten zu spezifischen Emissionen der Fahrzeugflotte im betrachteten Bezugsjahr. Als Datengrundlage steht das Gesamtverkehrsmodell der Region Basel zur Verfügung, das die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft gemeinsam erarbeitet haben. Dieses berücksichtigt neben dem motorisierten Individualverkehr auch den öffentlichen Verkehr.

Wesentliche Datengrundlage zur Ermittlung der Emissionen stellt das Handbuch für Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs in der aktuellen Version 4.2 dar. Die HBEFA-Datenbank 4.2 wurde im Januar 2022 veröffentlicht und enthält pro Fahrzeugkategorie sowie Verkehrssituation spezifische Emissionsfaktoren für verschiedene Abgaskomponenten. Für PM10 und PM2,5 werden im HBEFA 4.2 sowohl Abgas-Emissionsfaktoren als auch Emissionsfaktoren für nicht-abgasbezogene Partikelemissionen ausgewiesen. Dies sind zum einen die PM10-Feinstaub-Emissionen aus Aufwirbelung und Abrieb und zum anderen die PM2.5 Emissionen nur durch Abriebe (Bremsen-, Reifen- und Strassenabrieb). Die nicht-abgasbezogene Emissionsfaktoren haben eine deutlich höhere Unsicherheit als die Abgas-Emissionsfaktoren. Für den Schienenverkehr (inkl. Tramverkehr) wurden ebenfalls die Feinstaub-Emissionen des Oberleitungs-, Brems- und Rad/Schienen-Abriebs berücksichtigt.

3.1. Stickoxide NO_x

Stickstoffoxid (kurz Stickoxid) ist eine Sammelbezeichnung für verschiedene gasförmige Verbindungen, die aus den Atomen Stickstoff (N) und Sauerstoff (O) aufgebaut sind. Die beiden wichtigsten Verbindungen sind Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂), welche als NO_x zusammengefasst werden.

3.1.1. Emissionsentwicklung

Seit 1990 konnten die NO_x-Emissionen von rund 8'000 auf 2'600 Tonnen reduziert werden (Abb. 36). Die Emissionen von NO_x im Jahr 2020 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 58% Anteil an den Gesamtemissionen (Abb. 35). Die Feuerungen sind für rund 22% der Emissionen verantwortlich. Im Rahmen des Klimaschutzes werden Öl- und Gasfeuerungen durch Sonnenkollektoren, Wärmepumpen und Holzfeuerungen ersetzt. Wegen der deutlich höheren NO_x-Emissionen von Holzfeuerungen, sind die Emissionen aus dem Feuerungsbereich in den letzten Jahren weniger deutlich gesunken. Der Anteil der Holzfeuerungen an den NO_x-Emissionen aus Feuerungen beträgt rund 25 %.

Der Offroad-Sektor ist für 11 % der Emissionen verantwortlich. Der Offroad-Sektor umfasst alle mit einem Verbrennungsmotor ausgerüsteten mobilen Maschinen und Geräte, z. B. Baumaschinen und Traktoren sowie die Rheinschifffahrt. Die übrigen Quellen, zu denen die Landwirtschaft zählt, tragen 8 % zur Belastung bei.

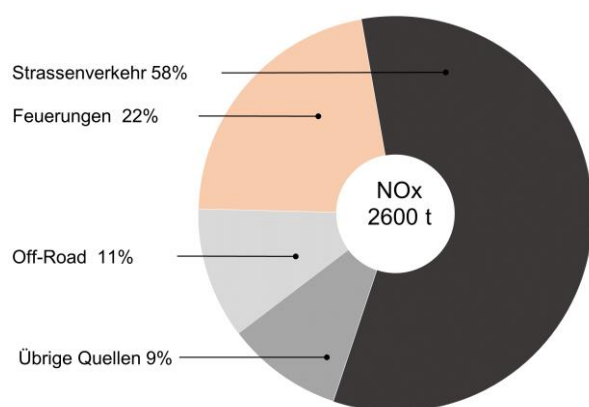


Abb. 29: NO_x-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %.

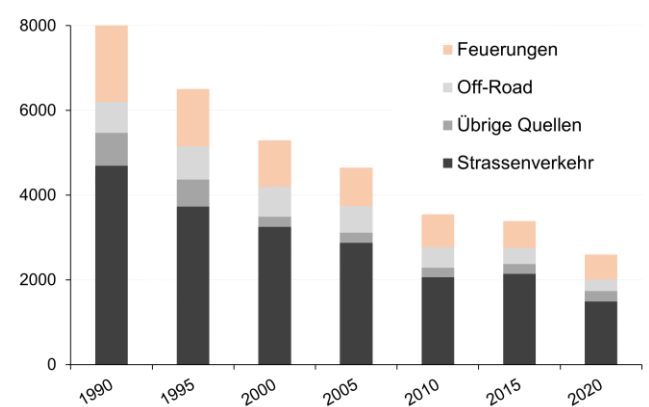


Abb. 30: Verlauf NO_x-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

3.1.2. Fazit

Die Hauptquelle der NO_x-Emissionen ist der Strassenverkehr. Deshalb werden die NO₂-Jahresmittelwerte der LRV hauptsächlich noch an den verkehrsbelasteten städtisch geprägten Standorten überschritten. Durch die Erneuerung der Fahrzeugflotte und insbesondere der fortschreitenden Elektrifizierung ist in den nächsten Jahren mit einer deutlichen Reduktion der NO_x-Emissionen zu rechnen. Die Anteile der NO_x-Emissionen aus Holzfeuerungsanlagen nehmen hingegen weiterhin zu.

3.2. Feinstaub PM10

Als PM10 werden Feinstaubpartikel bezeichnet, deren Durchmesser weniger als 10 Tausendstel-Millimeter beträgt. Das in der Luft gemessene PM10 ist ein komplexes Gemisch und besteht aus:

- Primären Partikeln, die direkt durch Verbrennungsprozesse ausgestossen werden (z. B. Dieselmotoren, Holzfeuerungen), durch mechanischen Abrieb von Reifen, Bremsen, Strassenbelag und Aufwirbelung entstehen oder aus natürlichen Quellen stammen;
- Sekundären Partikeln, welche sich erst in der Luft aus gasförmigen Vorläuferschadstoffen (SO₂, NO₂, NH₃, VOC) bilden.

Bei der Erhebung der PM10-Emissionen werden nur die primären Partikel berücksichtigt, welche direkt aus einer Quelle ausgestossen werden.

3.2.1. Emissionsentwicklung

Die Emissionen von primärem Feinstaub PM10 betrugen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 rund 410 Tonnen. Hauptemittenten sind der Strassenverkehr zu 33 %, der Off-Road-Bereich (z. B. Baumaschinen, Traktoren, Schienenverkehr) mit 29 % sowie die Holzfeuerungen mit 19 %. Beim Strassenverkehr handelt es sich um Feinstaubpartikel, welche durch Abrieb und Aufwirbelung erzeugt werden.

Im Bereich Off-Road sind die Baustellen mit Emissionen aus Staubaufwirbelung mit einem Anteil von rund 50% die grössten Verursacher. In diese Quellengruppe gehören auch die Abriebemissionen aus dem Schienenverkehr, welche rund 14 % der PM10-Emissionen verursachen.

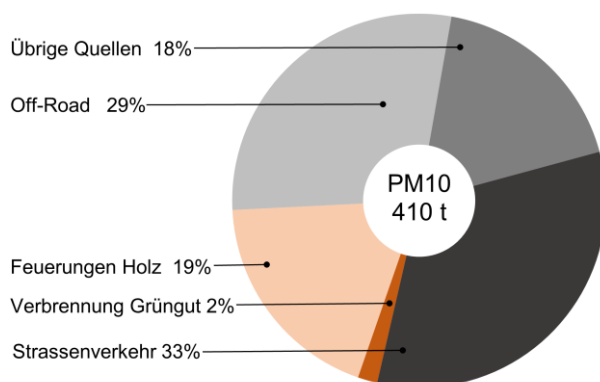


Abb. 31: PM10-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2015 in %

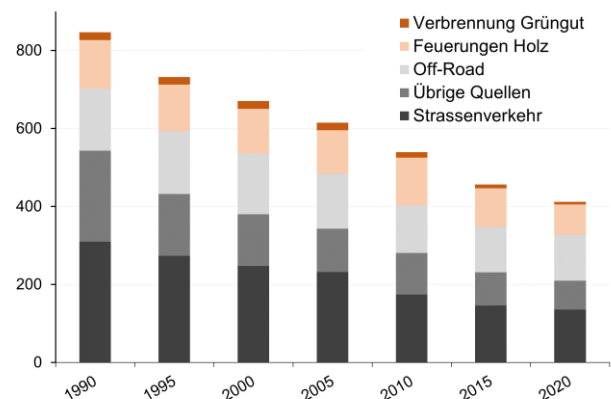


Abb. 32: Verlauf PM10-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Weitere Emissionen entstehen bei der Verbrennung von Grüngut. Der grösste Anteil stammt dabei aus der Landwirtschaft (u. a. Obstbaumschnitt). Die Emissionen der übrigen Quellen setzen sich aus gewerblichen Prozessen (7 %), der Abfallentsorgung, den Öl-/ Gasfeuerungen sowie der Landwirtschaft mit jeweils 3 % Anteil an den Gesamtemissionen zusammen.

Die PM10-Emissionen sind seit 1990 von rund 790 auf 410 Tonnen zurückgegangen (siehe Abb. 38). Diese Reduktion ist hauptsächlich auf die Verschärfung der Abgasgrenzwerte von Motorfahrzeugen und die Partikelfilterpflicht bei Baumaschinen zurückzuführen.

3.2.2. Fazit

Ein Grossteil der potenziellen Reduktionen durch technische Massnahmen (z. B. Partikelfilter) konnte bereits realisiert werden. In Zukunft wird sich die Abnahme deutlich abschwächen. Die Abrieb- bzw. Aufwirbelungsemissionen werden sich wahrscheinlich aufgrund der allgemeinen Verkehrszunahme erhöhen. Auch bei den Emissionen aus den Holzfeuerungsanlagen ist mit einer Zunahme zu rechnen, dies aufgrund der vermehrten Nutzung von Holz als klimaneutraler Brennstoff.

3.3. Feinstaub PM2.5

Feinstaub PM2.5 ist wie PM10 ein Gemisch aus primär emittierten Partikeln und sekundär gebildeten Staubeilchen. Zum PM2.5 tragen aber nur jene Staubeilchen bei, deren Durchmesser kleiner ist als 2.5 µm.

Bei der Erhebung der PM10-Emissionen werden nur die primären Partikel berücksichtigt, welche direkt aus einer Quelle ausgestossen werden.

3.3.1. Emissionsentwicklung

Die Emissionsanteile sind ähnlich verteilt wie beim PM10. Aufgrund der Partikelgrösse fallen die Emissionen aus Aufwirbelung nicht ins Gewicht. Die Emissionen von Feinstaub PM2.5 betrugen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 rund 170 Tonnen.

Je ein Drittel der PM2.5-Emissionen stammt aus Holzfeuerungen und dem Strassenverkehr. Beim Strassenverkehr handelt es sich um Feinstaubpartikel, welche hauptsächlich durch Abrieb (z. B. Bremsen) erzeugt werden. Im Bereich übrige Quellen sind es hauptsächlich die Abriebemissionen aus dem Schienenverkehr, welche rund 13 % der PM2.5-Emissionen verursachen, sowie den Emissionen aus der Landwirtschaft (3 %), aus industriellen und gewerblichen Prozessen (3 %), aus der Abfallentsorgung (2%) sowie aus dem Tabakwarenkonsum (9 %). Weitere Emissionen entstehen, wie beim PM10, bei der Verbrennung von Grüngut (u. a. Obstbaumschnitt).

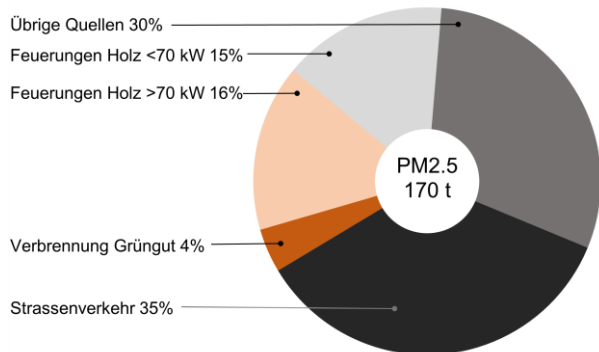


Abb. 33: PM2.5-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %

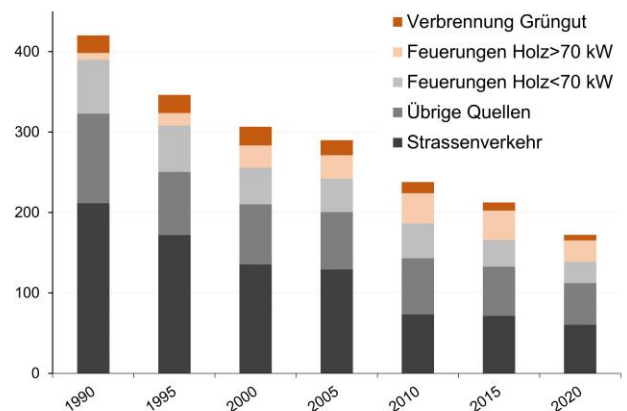


Abb. 34: Verlauf PM2.5-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Die PM2.5-Emissionen sind seit 1990 von rund 420 Tonnen auf 170 Tonnen zurückgegangen. Diese Reduktion ist hauptsächlich auf die Verschärfung der Abgasgrenzwerte von Motorfahrzeugen sowie die Partikelfilterpflicht bei Baumaschinen und der Installation von Filtern bei Holzfeuerungen zurückzuführen.

3.3.2. Fazit

Tendenziell ist bei allen Emissionsquellen eine Abnahme festzustellen. Insbesondere durch technische Massnahmen (z. B. Partikelfilter bei Motoren, Filter bei Holzfeuerungen) konnten die Emissionen im Strassenverkehr, im Off-Road Bereich sowie bei den Holzfeuerungen reduziert werden. Die Grenzwertverschärfungen in der LRV bei Holzfeuerungsanlagen grösser 70 kW Feuerungswärmeleistung haben zu dieser Abnahme beigetragen.

3.4. Russemissionen

Für die Gesundheit besonders relevant ist der krebserregende Luftschadstoff Russ, welcher vornehmlich aus der Diesel- und Holzverbrennung stammt. Da Russ aus kleinen und leichten Partikeln besteht, fallen sie massenmässig kaum ins Gewicht und werden durch den LRV-Konzentrationsgrenzwert für PM_{2.5} schlecht erfasst. Für Russ gilt prinzipiell das Minimierungsgebot für krebserregende Stoffe, da auch kleinste Belastungen gesundheitsschädlich sind. Die Russ-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betragen im Jahr 2020 rund 30 Tonnen.

3.4.1. Emissionsentwicklung

Die Russ-Emissionen sind seit 1990 von rund 175 auf rund 30 Tonnen zurückgegangen. Diese Reduktion ist hauptsächlich auf die Verschärfung der Abgasgrenzwerte von Motorfahrzeugen sowie die Partikelfilterpflicht bei Baumaschinen und der Installation von Filtern bei Holzfeuerungen zurückzuführen. Bei den kleinen Holzfeuerungen mit einer Leistung < 70 kW hat ebenfalls eine Verbesserung stattgefunden. Mit der Einführung der Holzfeuerungskontrolle auch bei Kleinfeuerungen ist in den nächsten Jahren mit einer Verbesserung zu rechnen.

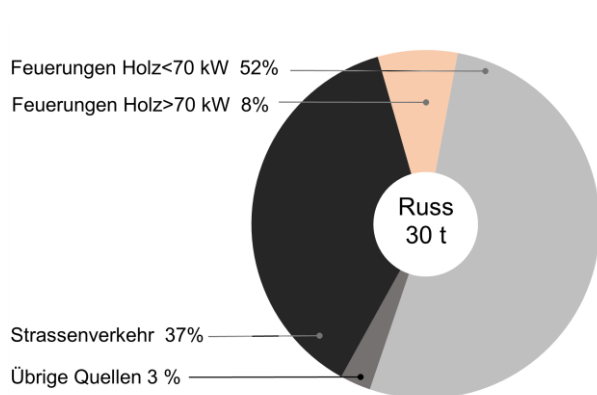


Abb. 35: Russ-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %

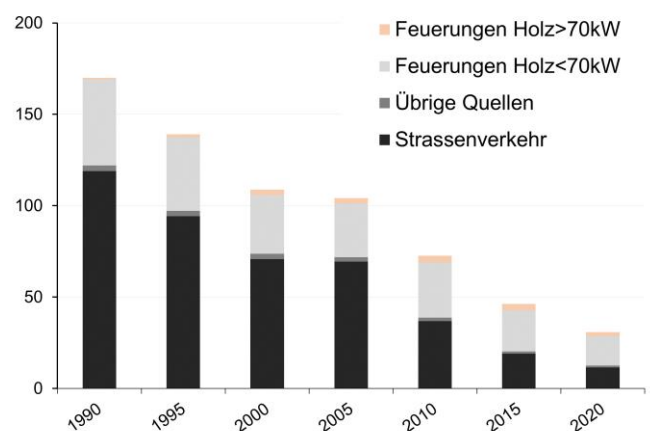


Abb. 36: Verlauf Russ-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

3.4.2. Fazit

Die Emissionen im Strassenverkehr konnten dank der Verwendung von Partikelfilter, welche die Dieselerusspartikel herausfiltern, deutlich reduziert werden. Auch bei den Holzfeuerungsanlagen > 70 kW Feuerungswärmeleistung hat die Installation von Filtern zu einer deutlichen Abnahme geführt.

Für Russ gibt es in der LRV keine Immissionsgrenzwerte. Für krebserregende Substanzen gilt gemäss LRV jedoch ein Minimierungsgebot. Es müssen entsprechend zwingend Massnahmen bei den betroffenen Quellen nach dem Stand der Technik umgesetzt werden. Neue Anlagen sind entsprechend mit geeigneten Russfiltern zu versehen.

3.5. Flüchtige organische Stoffe VOC

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 im Gewerbe eingesetzt sowie in Lacken, Farben und in verschiedenen Produkten verwendet werden. Benzindämpfe und nicht verbrannte Kohlenwasserstoffe aus Fahrzeugabgasen, anderen mobilen Quellen und Geräten wie z. B. Rasenmähern zählen ebenfalls zu den VOC.

Neben diesen anthropogenen Quellen gibt es ebenfalls signifikante natürliche Quellen. Dabei dominieren die von vielen Pflanzen emittierten Terpene, welche für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft rund 800 Tonnen betragen.

Die VOC-Lenkungsabgabe schafft einen finanziellen Anreiz, VOC-haltige Produkte sparsam zu verwenden. Die Lenkungsabgabe auf VOC wird in der Verordnung über die Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen vom 12. November 1997 (VOCV, SR 814.018) geregelt und seit 1. Januar 2000 erhoben. Der Abgabesatz beträgt aktuell 3 Franken pro kg VOC.

3.5.1. Emissionsentwicklung

Die anthropogenen VOC-Emissionen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft betrugen im Jahr 2020 rund 2'700 Tonnen. Die Hauptquelle der VOC ist die Verwendung von Lösemitteln und lösemittelhaltigen Produkten in Industrie und Gewerbe mit einem Anteil von rund 40 %. Der Anteil des Strassenverkehrs und anderer mobiler Quellen (Off-Road) beträgt 17 %. Die Verwendung von Lösemitteln im Gesundheitswesen ist für rund 15 % der VOC-Emissionen verantwortlich. Diese Produkte kommen zur Desinfektion und Reinigung von medizinisch-chirurgischen Geräten oder in Räumen (Operationsbereich, Patientenzimmer u.s.w.) zur Anwendung, um vorhandene Mikroorganismen zu minimieren bzw. abzutöten.

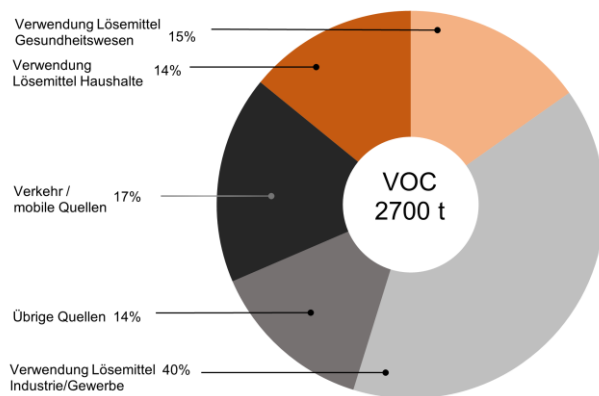


Abb. 37: VOC-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020

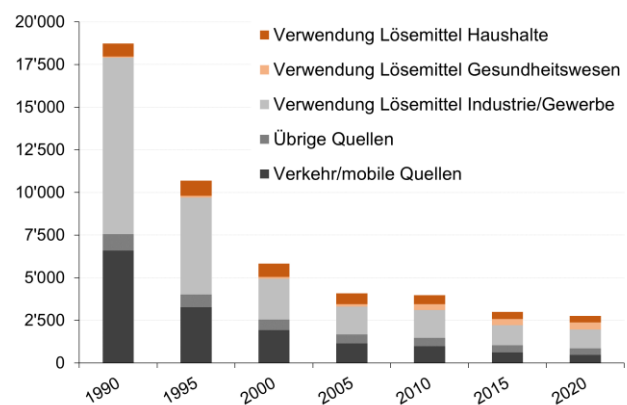


Abb. 38: Verlauf VOC-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020

Die direkten VOC-Emissionen konnten gegenüber 1990 bis heute um rund 90 % reduziert werden (Abb. 38). 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 80 % reduziert und werden auch in Zukunft weiter abnehmen. Die Emissionen aus dem Gesundheitswesen haben entgegen dem allgemeinen Trend zugenommen, was mit dem erhöhten Einsatz von Desinfektionsmittel zusammenhängt. Bei den Haushaltprodukten ist eine leichte Abnahme feststellbar.

3.5.2. Verwendung von Lösemitteln

Rund 40 % der VOC-Emissionen wurden im Jahr 2020 bei der Verwendung von Lösemitteln oder lösungsmittelhaltigen Produkten in den Bereichen Industrie und Gewerbe emittiert.

Im Bereich Industrie und Gewerbe stammen 42 % der Emissionen aus der Farbenanwendung (Abb. 39). Der Anteil der Chemieproduktion/Forschung beträgt 17 %. Der Anteil der VOC-Emissionen aus der chemischen Industrie und der Forschung an den gesamten Emissionen hat sich während der 90er Jahren markant verringert (Abb. 40). Dies ist u. a. eine Folge der Einführung der Lenkungsabgabe auf VOC sowie der Umsetzung der LRP Massnahme IG3 „Verminderung der VOC-Emissionen nach dem Stand der Technik“. Zwar beträgt der Anteil bei den Farbenanwendungen rund 40 %. Es werden aber immer häufiger VOC-freie Produkte verwendet. Auch hier zeigt sich eine deutliche Reduktion der Emissionen, welche sich auch in den nächsten Jahren fortsetzen wird.

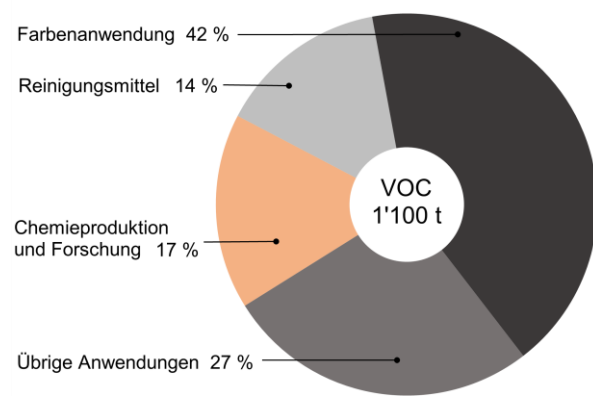


Abb. 39: VOC-Anteile der wichtigsten Anwendungsbe-
reiche in Industrie und Gewerbe in %

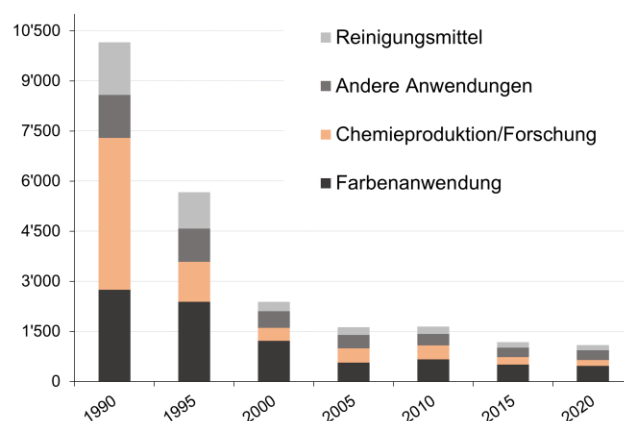


Abb. 40: VOC-Emissionen Industrie und Gewerbe in Tonnen
pro Jahr von 1990 bis 2020

3.5.3. Fazit

Durch die umgesetzten Massnahmen, insbesondere im Bereich Industrie und Gewerbe sowie im Strassenverkehr, ist es gelungen, die VOC-Emissionen in der Region Basel deutlich zu reduzieren. Die Emissionen aus dem Gesundheitswesen nehmen entgegen dem allgemeinen Trend hingegen zu, was auf dem Einsatz von Desinfektionsmittel zurückzuführen ist.

3.6. Ammoniak NH_3

Ammoniak (NH_3) entsteht hauptsächlich bei der Nutztierhaltung in der Landwirtschaft und beim Lagern und Ausbringen von Hofdünger.

3.6.1. Emissionsentwicklung

Die Berechnungen der Luftschadstoffemissionen aus der Landwirtschaft wurden von der Hochschule für Ag-
rar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL mit Hilfe des Modells «Agrammon» (www.agrammon.ch)
durchgeführt. Ausgehend von der in den Exkrementen der Nutztiere enthaltenen Stickstoffmenge bildet das
Modell den Stickstofffluss über die Emissionsstufen Tierhaltung (Weide, Stall/Laufhof), Hofdüngerlager (flüssig
und fest) sowie Hofdüngerausbringung (flüssig und fest) ab. Die Emissionen beim Einsatz von mineralischen
Stickstoffdüngern und Recyclingdüngern im Pflanzenbau sowie jene der landwirtschaftlichen Nutzfläche wer-
den ebenfalls berücksichtigt.

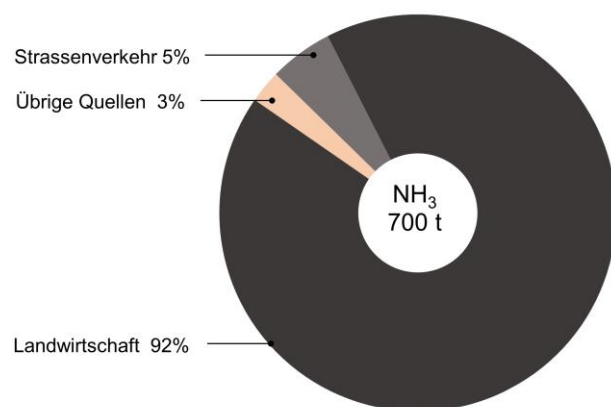


Abb. 41: NH_3 -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und
Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %

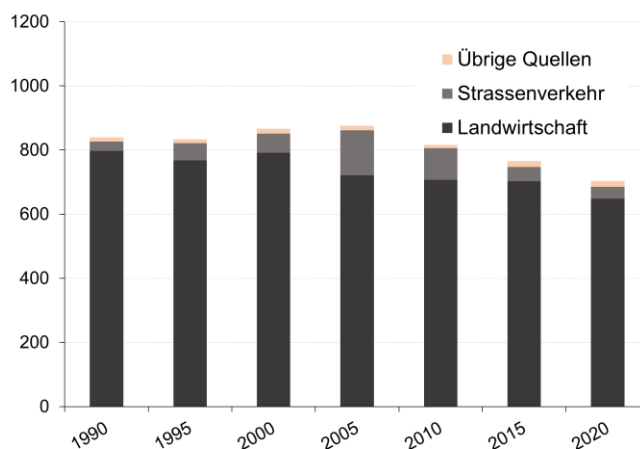


Abb. 42: Verlauf der NH_3 -Emissionen in Tonnen pro Jahr von
1990 bis 2020

Die NH_3 -Emissionen betragen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 rund 700 Tonnen. Diese stammen zum überwiegenden Teil aus der Landwirtschaft (Abb. 47) und ein kleiner Teil aus dem Strassenverkehr. Die übrigen Emissionen stammen aus Kehrrichtdeponien und Kläranlagen. Die Tierproduktion ist mit 89 % mit Abstand die wichtigste Quellengruppe mit dem grössten Minderungspotenzial.

Trotz höherer Anzahl Tiere konnten mit baulichen und technischen Massnahmen die Ammoniakemissionen in den letzten fünf Jahren reduziert werden, dies insbesondere im Bereich der Hofdüngerlagerung und -ausbringung. Der aus Sicht des Tierschutzes begrüssenswerte Trend hin zur Einrichtung von Laufställen führt zukünftig jedoch wieder zu höheren Ammoniakemissionen. Die bisher üblichen Anbindeställe weisen eine wesentlich geringer verschmutzte Fläche aus, wo sich das Ammoniak verflüchtigen kann.

3.6.2. Fazit

Die NH_3 -Emissionen haben in den letzten 30 Jahren wenig abgenommen. Die Landwirtschaft verursachte im Jahr 2020 mit einem Anteil von 95 % die höchsten NH_3 -Emissionen. Die Faktoren, die zu einer Emissionszunahme bzw. -abnahme in der Landwirtschaft führen, haben sich weitestgehend gegenseitig aufgehoben. Nur durch geeignete Massnahmen beim Bau der Stallsysteme sowie bei der Hofdüngerlagerung und der Ausbringung der Gülle können die NH_3 -Emissionen gesenkt werden.

4. Auswirkungen der Luftverschmutzung

Luft ist allgegenwärtig. Wir nehmen Luft ständig zu uns, und mit ihr auch die darin enthaltenen Schadstoffe. Luftschadstoffe haben negative Auswirkungen, sowohl auf unsere Gesundheit als auch auf die Ökosysteme, und somit auf unsere Lebensgrundlagen. Einige der Luftschadstoffe wirken zudem als Treibhausgase und beschleunigen den Klimawandel. Massnahmen zur Luftreinhaltung leisten somit einen wichtigen Beitrag für unsere Gesundheit, zum Schutz empfindlicher Ökosysteme und für den Klimaschutz.

Tab. 11 gibt einen Überblick zu den wichtigsten Luftschadstoffen in der Aussenluft und ihre Auswirkungen auf unsere Gesundheit, auf Ökosysteme und auf das Klima. In Realität gibt es zusätzlich immer Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Luftschadstoffen. Dadurch können Auswirkungen einzelner Schadstoffe verstärkt, oder weitere Auswirkungen hervorrufen werden. Weitere Hintergründe zu den Auswirkungen auf die Gesundheit, Ökosysteme und das Klima werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben:

Schadstoff	Menschliche Gesundheit		Ökosysteme	Klima
	Kurzfristige Folgen	Langfristige Folgen		
Stickstoffdioxid (NO_2)	Vermehrte Notfälle wegen Asthma Erhöhte Sterblichkeit wegen Atemwegserkrankungen	Wahrscheinliche Beeinträchtigung der Atemwege, z. B. durch Begünstigung von Asthma und chronischer Bronchitis	Überdüngung und Versauerung von Böden und Gewässern durch übermässigen Stickstoffeintrag	
Schwebstaub (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$) und Russ	Vermehrte Notfälle wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten Erhöhte Sterblichkeit wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten	Erhöhte Sterblichkeit wegen Herz-/Kreislaufkrankheiten, Atemwegserkrankungen und Lungenkrebs		Russ: kurzlebig klimawirksamer Schadstoff (erwärmend)
Ozon (O_3)	Vermehrte Notfälle wegen Atemwegserkrankungen, Asthma und COPD	Wahrscheinliche Beeinträchtigung der Atemwege, z. B. durch Begünstigung von Asthma und vermehrten Symptomen bei Allergikern	Verringertes Pflanzenwachstum durch Schäden an Blättern und Nadeln	Kurzlebig klimawirksamer Schadstoff (erwärmend)
Ammoniak (NH_3) und weitere Stickoxide (NO_x)			Überdüngung und Versauerung von Böden und Gewässern durch übermässigen Stickstoffeintrag	

Tab. 8: Überblick zu den wichtigsten Luftschadstoffen in der Aussenluft und ihre Auswirkungen auf unsere Gesundheit, auf Ökosysteme und auf das Klima ^{6 7 8}

⁶ Swiss TPH (2022): <https://www.swisstph.ch/de/projects/ludok/healtheffects/>

⁷ IPCC (2023): https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/fags/IPCC_AR6_WGI_FAQ_Chapter_06.pdf

⁸ BAFU (2023): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/fachinformationen/auswirkungen-der-luftverschmutzung/auswirkungen-der-luftverschmutzung-auf-die-oekosysteme.html>

4.1. Auswirkungen auf die Gesundheit

Luftverschmutzung ist eine nachweisliche Ursache für Krankheiten und vorzeitige Todesfälle. Luftschadstoffe wie Feinstaub, Russ, Ozon und Stickstoffdioxide sind besonders gesundheitsschädlich und führen zu Atemwegs- und Herz-Kreislauferkrankungen, sowie zu weiteren vermuteten negativen Gesundheitseffekten. Die gesundheitlichen Auswirkungen von Luftschadstoffen sind relevant. Für eine Einzelperson mag das Risiko für gesundheitliche Notfälle und eine erhöhte Sterblichkeit aufgrund der Luftverschmutzung im Vergleich zu lebensstilbezogenen Risikofaktoren wie dem Rauchen geringer sein. In Bezug auf die gesamte Bevölkerung sind aber die gesundheitsbezogenen Risiken durch Luftverschmutzung bedeutend, da (im Gegensatz zum Rauchen) die gesamte Bevölkerung von der Schadstoffbelastung betroffen ist und sich das Individuum auch nur bedingt aktiv davor schützen kann.

Kurzfristige Folgen der Luftverschmutzung sind gut untersucht und bekannt. Sie stehen in direktem Zusammenhang zu erhöhten Stunden- bzw. Tageswerten von Luftschadstoffen. Entsprechende Gesundheitsfolgen reichen von vermehrten Asthmasymptomen in der Bevölkerung bis hin zu vermehrten Spitaleintritten und Todesfällen wegen Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen. Weitaus bedeutender für die Gesamtbevölkerung sind jedoch die langfristigen Folgen der Luftverschmutzung. Dazu gehören beispielsweise verschiedene nichtübertragbare Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Lungenkrebs und chronische Atemwegserkrankungen. Entsprechende Erkrankungen können bereits durch sehr niedrige Schadstoffbelastungen über einen längeren Zeitraum begünstigt oder verursacht werden. Die immer auftretenden Mixeffekte verschiedener Luftschadstoffe können das Risiko für eine Erkrankung weiter erhöhen. Langandauernde und wiederholte Schadstoffbelastungen sind somit für die Gesundheit bedeutender als kurzfristige Spitzen in der Schadstoffbelastung. Einen vertieften Einblick in die vielfältigen kurzfristigen und langfristigen Effekte der verschiedenen Luftschadstoffe auf unsere Gesundheit ermöglicht eine interaktive webbasierte Infografik des Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institute (SwissTPH).⁹

Nicht alle Menschen reagieren gleich auf Luftschadstoffe. Gerade Kinder, ältere Personen und Personen mit einer Vorerkrankung der Atemwege oder des Herz-Kreislaufsystems gehören hier zu den besonders anfälligen Gruppen. Denn neben den Schadstoffkonzentrationen und der generellen Schädlichkeit verschiedener Luftschadstoffe spielt auch die persönliche Krankheitsgeschichte und Empfindlichkeit einer Person eine grosse Rolle für das Mass der negativen Gesundheitswirkungen von Luftschadstoffen. Je anfälliger eine Person, desto grösser das Risiko, von negativen gesundheitlichen Folgen durch Luftschadstoffe betroffen zu sein. Anfällige Personen brauchen deshalb besonderen Schutz, d. h. möglichst geringe Schadstoffkonzentrationen in der Luft.

Insbesondere wegen den besonders anfälligen Gruppen sind Gesundheitsschäden in der Bevölkerung auch unterhalb der aktuell gültigen Luftschadstoff-Grenzwerte in der Schweiz möglich und zu erwarten. Dies wird auch durch die neuen Leitlinien für die Belastung durch Luftschadstoffe der Weltgesundheitsorganisation (WHO) verdeutlicht.¹⁰ Aufgrund neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse schlagen die Leitlinien deutlich tiefere Richtwerte für die wichtigsten Luftschadstoffe vor als bisher. Dadurch sollen auch die negativen Gesundheitswirkungen von sehr geringen Schadstoffkonzentrationen stärker berücksichtigt werden. Aufgrund der heutigen Erkenntnisse zu den erwarteten Effekten ist auch eine geringe Luftverschmutzung noch zu viel. Beispielsweise konnte gezeigt werden, dass das Sterberisiko durch Feinstaub schon bei deutlich geringeren Konzentrationen als bisher angenommen erhöht wird.¹¹ Im Anhang 4 sind weitere Ausführungen zu diesem Thema zu finden.

4.2. Auswirkungen auf die Ökosysteme

Luftschadstoffe haben nicht nur negative Effekte auf unsere Gesundheit, sie beeinträchtigen auch Pflanzen und Ökosysteme. Gerade empfindliche Pflanzen und Ökosysteme, die besonders sensibel auf Veränderungen reagieren, sind davon betroffen. Schwefel- und Stickstoffeinträge tragen zur Versauerung und Überdüngung von empfindlichen Ökosystemen bei, während Ozon das Pflanzenwachstum durch direkte Schäden an Blättern und Nadeln verringert. Solche Effekte führen zu Veränderungen in der Biodiversität, verursachen Ernte-einbussen und können das Grundwasser mit Nitrat verschmutzen. Schadstoffe werden durch die Luft über weite Strecken verfrachtet. Effekte können sich so auch weitab der Schadstoffquelle entfalten.

⁹ www.swisstph.ch/de/projects/ludok > Gesundheitseffekte

¹⁰ WHO (2021): [Globale Luftgüteleitlinien der WHO](#)

¹¹ [ELAPSE - Effects of Low-Level Air Pollution: A study in Europe](#) (2022)

Eine grosse Herausforderung für empfindliche Ökosysteme ist der übermässige Stickstoffeintrag, welcher zur Überdüngung und Versauerung von Böden und Gewässern führt. Einen grossen Anteil daran haben stickstoffhaltige Luftschadstoffe wie NO_x und NH_3 . Stickoxide entstehen hauptsächlich bei der Verbrennung von fossilen Brenn- und Treibstoffen, NH_3 entstammt zu einem grossen Teil aus der Tierhaltung in der Landwirtschaft. Im europäischen Vergleich sind die NH_3 -Emissionen in der Schweiz hoch. NH_3 gelangt als Gas, sekundärer Feinstaub oder mit dem Regen in Böden abseits der landwirtschaftlichen Flächen.

Die daraus resultierende Überdüngung mit Stickstoff verdrängt Pflanzen, die an eine nährstoffarme Umgebung angepasst sind. Dadurch verschwinden beispielsweise Wiesenblumen oder werden Flachmoore mit Schilfpflanzen überwuchert, was entsprechende Ökosysteme stört oder gefährdet. Stickstoffeinträge über die Luft und die damit verbundene Überdüngung gehören denn auch zu den wichtigsten Treibern des weltweiten Biodiversitätsverlusts und führen über die Zeit zu einer Verarmung und Homogenisierung der Artenvielfalt.¹² Gleichzeitig bewirkt die zusätzliche Versauerung der Böden durch Stickstoff, dass Pflanzen Mineralstoffe nicht mehr im gewohnten Masse aufnehmen können. Die hervorgerufenen Mangelercheinungen und Veränderungen bei den Pflanzen durch den übermässigen Stickstoffeintrag verringert die Widerstandsfähigkeit und machen Ökosysteme anfälliger für Krankheiten und Witterungseinflüsse. Besonders betroffen davon sind Wälder. Beinahe bei 90 % der Schweizer Wälder werden die kritischen Eintragsraten für Stickstoff überschritten.¹³

Im Rahmen der weiträumigen grenzüberschreitenden Luftverunreinigung wurden international für verschiedene Luftschadstoffe kritische Belastungswerte (sogenannte Critical Loads und Critical Levels) festgelegt. Diese Werte sind ein Mass für die Empfindlichkeit von Ökosystemen (und der menschlichen Gesundheit) gegenüber der Belastung mit Luftschadstoffen. In Bezug auf Stickstoffeinträge und Ozon werden diese Belastungswerte auch heute noch in weiten Teilen der Schweiz überschritten.¹⁴

4.3. Auswirkungen auf das Klima

Luftreinhaltung und Klimaschutz sind eng miteinander verknüpft. Zum einen sind Luftschadstoffe oftmals auch klimawirksame Stoffe und umgekehrt. Zum anderen haben Luftschadstoffe und Treibhausgase oftmals die gleichen Quellen als Ursprung. Viele Luftschadstoffe beeinflussen das Klima direkt als kurzlebige klimawirksame Schadstoffe (short-lived climate-forcing pollutants).

Die nachfolgende Abbildung zeigt die wichtigsten kurzlebigen klimawirksamen Substanzen (short-lived climate forcers), darunter auch kurzlebige klimawirksame Schadstoffe, mit ihren Effekten auf den Klimawandel. Beispielsweise können Russ und Ozon während ihrem kurzweiligen Verbleib in der Atmosphäre von einigen Tagen bis zu einigen Wochen direkt zur Klimaerwärmung beitragen. Gleichzeitig sind aber auch einige kurzlebige Klimaverursacher, beispielsweise flüchtige organische Verbindungen (VOC), wiederum Vorläufersubstanzen für Luftschadstoffe wie Feinstaub und troposphärisches Ozon. Massnahmen zur Luftreinhaltung kommen somit oftmals auch dem Klima zugute und umgekehrt.¹⁵

¹² BAFU (2023): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/biodiversitaet-schweiz-zustand-entwicklung.html>

¹³ BAFU (2022): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wald/dossiers/stickstoff-wald.html>

¹⁴ BAFU (2023): <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/fachinformationen/auswirkungen-der-luftverschmutzung/auswirkungen-der-luftverschmutzung-auf-die-oekosysteme.html>

¹⁵ IPCC (2023) s. Fussnote 7

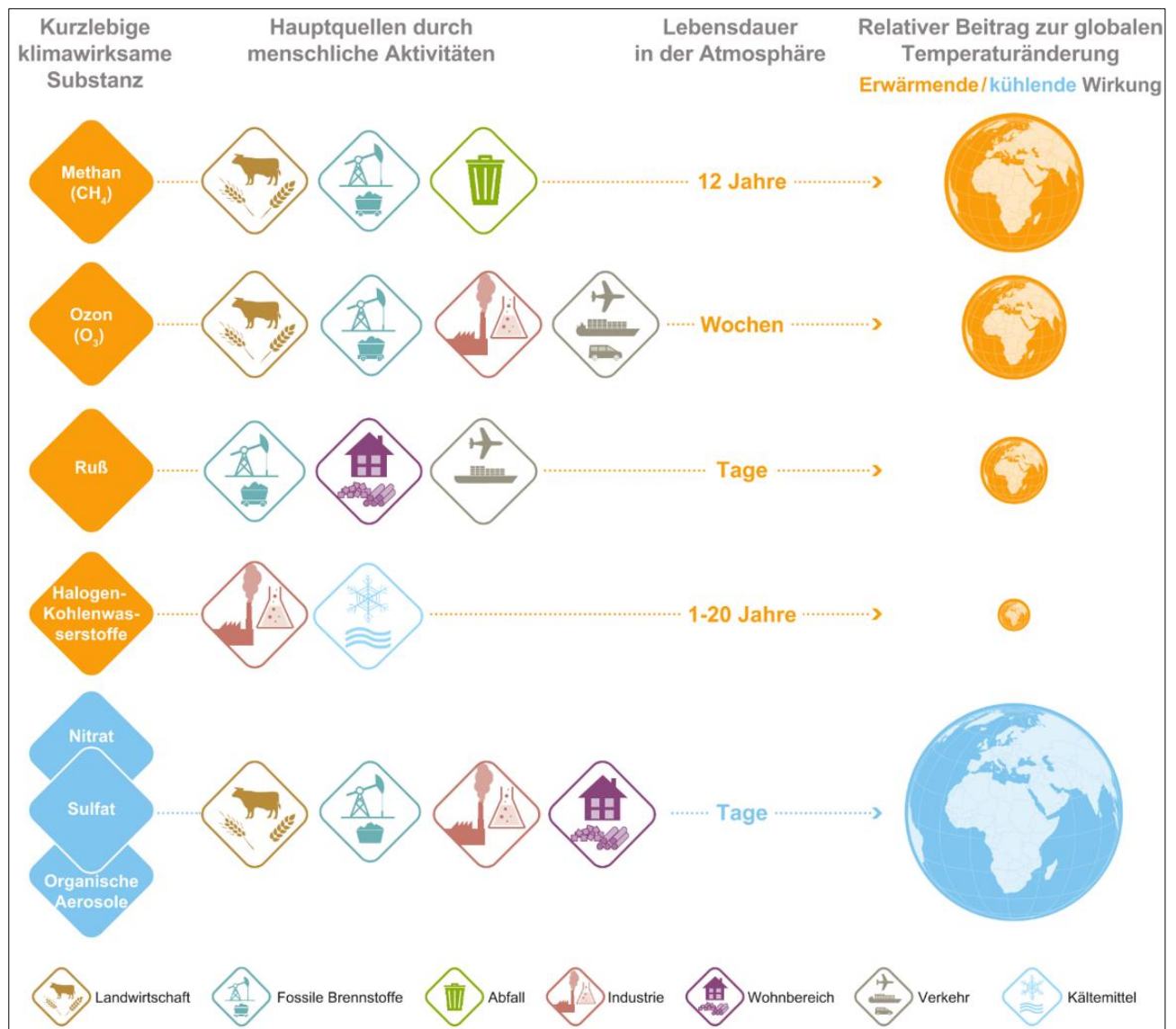


Abb. 43: Klimawirksame Substanzen

Die Wichtigsten kurzlebigen klimawirksamen Substanzen, ihre Quellen, ihre Verweildauer in der Atmosphäre und ihr relativer Beitrag zu den Veränderungen der globalen Oberflächentemperatur zwischen 1750 und 2019 (Fläche des Globus). Der Beitrag zur Klimaerwärmung hängt von der Lebensdauer, dem Erwärmungs-/Kühlungspotenzial (Strahlungseffizienz) und den Emissionen der einzelnen Stoffe in die Atmosphäre ab. Blau bedeutet Abkühlung und Orange bedeutet Erwärmung. Zwischen 1750 und 2019 war der kühlende Beitrag von Aerosolen (blaue Rauten und Globus) etwa halb so gross wie der wärmende Beitrag von Kohlendioxid.¹⁶

Gleichzeitig haben Luftschadstoffe und Treibhausgase oftmals gemeinsame Verursacher. In solchen Fällen kommt somit eine Reduktion dieser Verursacher sowohl der Luftreinhaltung wie auch dem Klimaschutz zugute. Gerade beim Verkehr haben Massnahmen wie die Reduktion der Anzahl Fahrten oder die Nutzung von emissionsärmeren Fahrzeugen zur Folge, dass sowohl Luftschadstoffemissionen (insbesondere Stickoxide) vermindert, wie auch Treibhausgasemissionen (insbesondere Kohlenstoffdioxid) reduziert werden können. Es gibt aber auch Massnahmen mit gegenläufigen Effekten für Luftreinhaltung und Klimaschutz. So kann beispielsweise die Verbrennung von Holz zur Wärmeproduktion aus klimatischer Sicht sinnvoll sein, da dies Massnahme zur Reduktion der Kohlenstoffdioxid-Emissionen beitragen kann. Gleichzeitig setzt die Verbrennung von Holz grosse Mengen von Luftschadstoffen frei, darunter beispielsweise Feinstaub. In solchen Fällen kann nur mit geeigneten Anstrengungen (hier beispielsweise die Nutzung eines Abscheidefilters und optimaler Betrieb) verhindert werden, dass Massnahmen zum Klimaschutz und/oder zur Luftreinhaltung sich gegenseitig negativ beeinflussen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie sich Massnahmen zur Reduktion des Klimawandels und zur Verbesserung der Luftqualität auf das Klima, die Gesundheit und den landwirtschaftlichen Ertrag von Ökosystemen auswirkt.

¹⁶ IPCC (2023): <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-6/faq-6-1-figure-1>

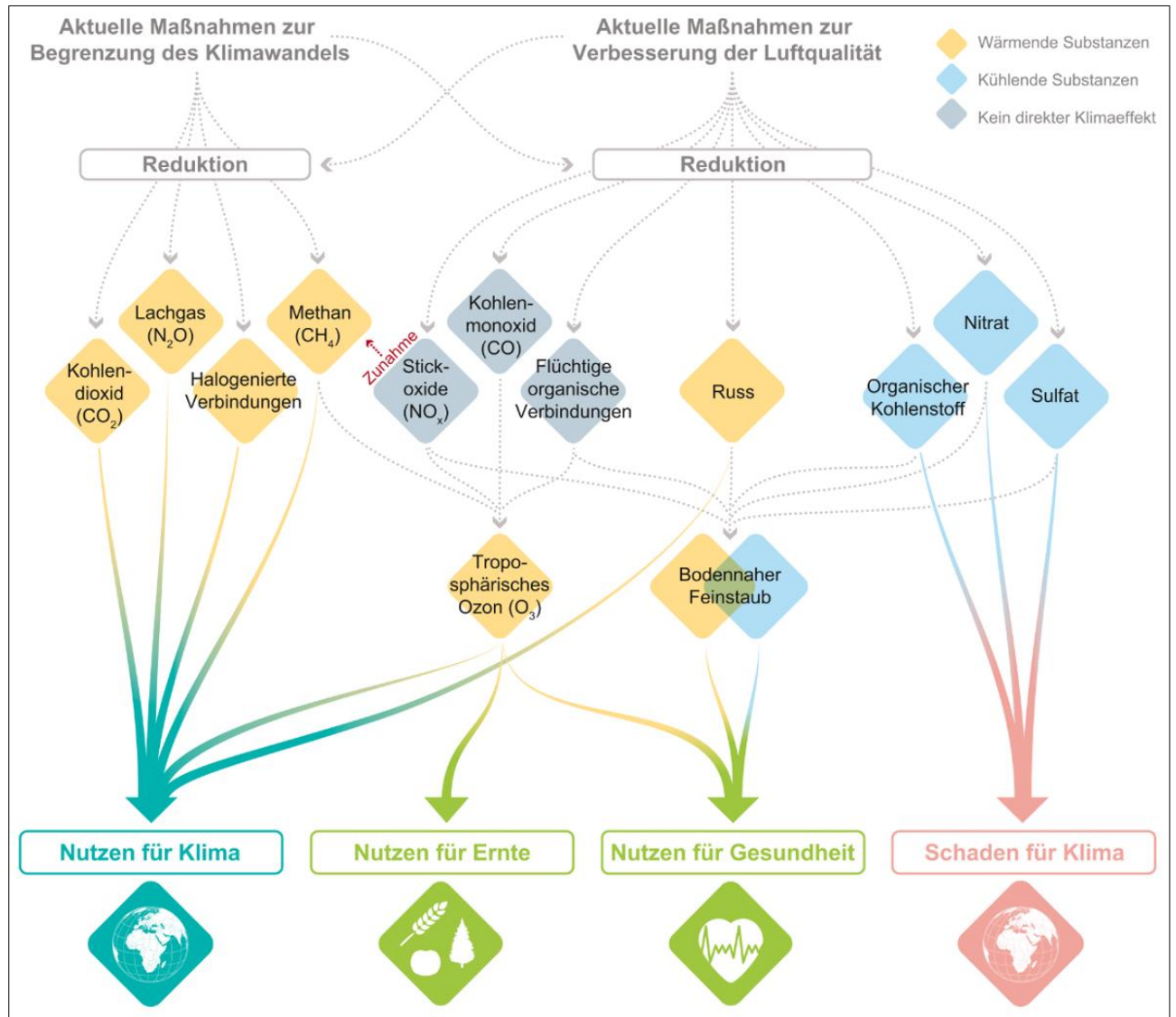


Abb. 44: Zusammenhang zwischen Massnahmen zur Begrenzung des Klimawandels und Massnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

Treibhausgase (THG) und Aerosole (THG) (orange und blau) können das Klima direkt beeinflussen. Luftschadstoffe können sich zudem auf die menschliche Gesundheit, die Ökosysteme und das Klima auswirken. Alle diese Verbindungen haben gemeinsame Quellen und interagieren manchmal miteinander in der Atmosphäre, so dass es unmöglich ist, sie getrennt zu betrachten (gestrichelte graue Pfeile).¹⁷

Mit diesen Verbindungen ist Luftreinhaltung oftmals auch Klimaschutz und umgekehrt. Dies bietet ein grosses Synergiepotenzial, was bei einer gemeinsamen Adressierung der beiden Themen genutzt werden kann. Massnahmen sind so auszulegen, dass sich gegenseitig verstärkende (win-win) Effekte gefördert und sich gegenseitig hindernde (win-lose) Effekte abgeschwächt werden. Zentral dafür ist die stärkere Verknüpfung der relevanten Politikbereiche, etwas, was bei anderen Themen (z. B. Klima und Energie) bereits heute etabliert ist.

¹⁷ IPCC (2023): <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-6/faq-6-2-figure-1>

5. Emissionsprognose, Emissionsziele und Handlungsbedarf

5.1. Emissionsprognose

In den folgenden Abbildungen ist die Emissionsentwicklung 1990 bis 2030 dargestellt. Die Prognose bis 2030 stellt die erwartete Entwicklung der Emissionen ohne LRP dar. Gemäss den im Emissionsinformationssystem der Schweiz (EMIS, BAFU 2023) hinterlegten Entwicklungsszenarien werden die Emissionen der meisten Luftschadstoffe in den nächsten Jahren abnehmen.

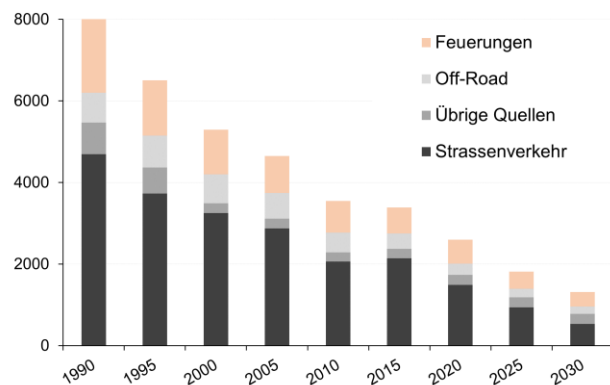


Abb. 45: Verlauf NO_x-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

Die **NO_x-Emissionen** stammen zur Hälfte aus dem Strassenverkehr, die anderen Emissionen werden hauptsächlich durch den Off-Road-Bereich und Feuerungen verursacht (Abb. 52).

Die Prognose der NO_x-Emissionen zeigt für die Jahre 2025 und 2030 einen rückläufigen Trend. Die Emissionen sinken von rund 2'600 Tonnen im Jahr 2020 um die Hälfte auf rund 1'300 Tonnen im Jahr 2030. Die deutliche Reduktion wird insbesondere durch die Erneuerung der Fahrzeugflotte durch Elektrofahrzeuge und durch verbesserte Heizungs-systeme verursacht.

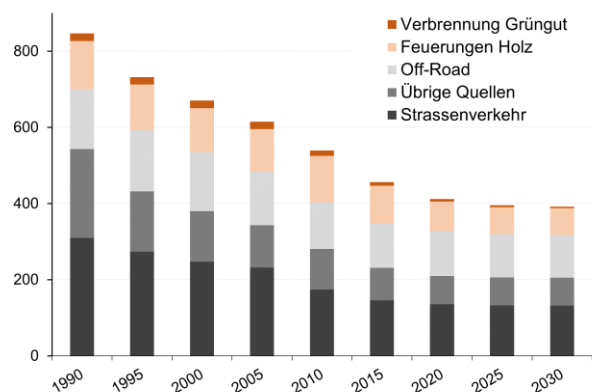


Abb. 46: Verlauf PM₁₀-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

Rund zwei Drittel der **PM₁₀-Emissionen** stammt aus dem Strassenverkehr und dem Off-Road-Bereich. Feuerungen und anderen Quellen verursachen den Rest (Abb. 53). In der Vergangenheit wurden bereits zahlreiche Massnahmen umgesetzt, was zu deutlichen Abnahmen führte. Zukünftig nehmen die Emissionen bis 2030 nur noch wenig ab.

Von rund 410 Tonnen im Jahr 2020 sinken diese auf rund 390 Tonnen im Jahr 2030. Bei den Emissionen aus dem Strassenverkehr und dem Off-Road-Bereich handelt es sich hauptsächlich um Partikel aus dem Reifen- und Bremsabrieb sowie aus der Bautätigkeit. Die Abschätzung der zukünftigen Emissionen ist mit grösseren Unsicherheiten verbunden.

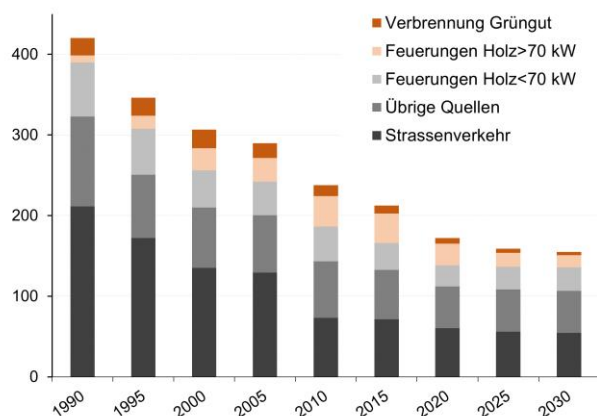


Abb. 47: Verlauf PM_{2.5}-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

Die **PM_{2.5}-Emissionen** setzen sich zu je einem Drittel aus dem Strassenverkehr, den Holzfeuerungen und den übrigen Quellen zusammen (Abb. 54). Dank den eingeleiteten Massnahmen bei den Holzfeuerungsanlagen (Staubfilter) und bei den Dieselmotoren (Partikelfilter) ist bis 2030 eine leichte Reduktion zu erwarten.

Von rund 170 Tonnen im Jahr 2020 sinken diese auf rund 150 Tonnen im Jahr 2030.

Analog den PM₁₀-Emissionen bestehen auch hier grösseren Unsicherheiten bei der zukünftigen Abschätzung der Brems- und Abriebemissionen.

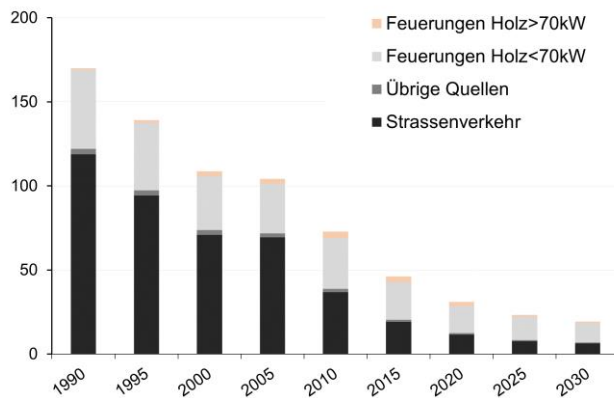


Abb. 48: Verlauf Russ-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

Die **Russ-Emissionen** stammen hauptsächlich vom Strassenverkehr und von den Holzfeuerungen und den übrigen Quellen (Abb. 55).

Die Emissionen sinken von rund 30 Tonnen im Jahr 2020 auf rund 20 Tonnen im Jahr 2030. Aufgrund verschärfter Abgasnormen und einem höheren Anteil von Elektrofahrzeugen ist im Strassenverkehr mit einer weiteren Abnahme zu rechnen. Bei den Holzfeuerungen werden die Emissionen aufgrund der eingeleiteten Massnahmen ebenfalls leicht abnehmen.

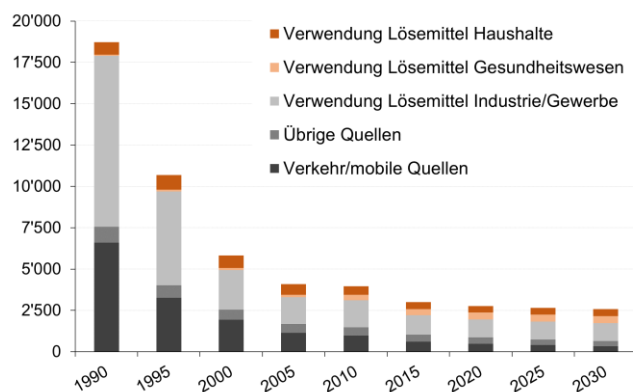


Abb. 49: Verlauf VOC-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

Die **VOC-Emissionen** stammen hauptsächlich aus der Verwendung von Lösemitteln und lösemittelhaltigen Produkten in Industrie und Gewerbe sowie im Gesundheitswesen. Ein weiterer wesentlicher Teil wird von Haushalten emittiert.

Die Prognose der VOC-Emissionen zeigt für die Jahre 2025 und 2030 einen leicht rückläufigen Trend insbesondere in Industrie und Gewerbe sowie beim Anteil aus dem Verkehr. Die VOC-Emissionen werden von rund 2'700 Tonnen im Jahr 2020 auf rund 2'500 Tonnen im Jahr 2030 sinken.

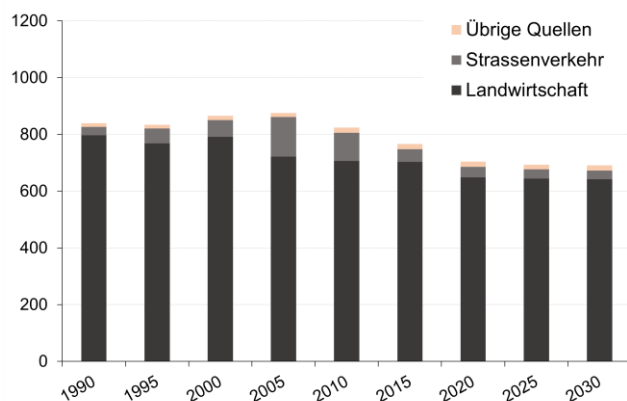


Abb. 50: Verlauf NH₃-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von rund 90 % die Hauptverursacherin der **NH₃-Emissionen**. Von 2025 bis 2030 ist gemäss Prognosen keine Reduktion der Emissionen zu erwarten.

5.2. Emissionsziele

Das ökologische Ziel der Luftreinhaltung besteht darin, dass wir saubere, gesunde Luft zum Atmen haben sowie Ökosysteme nicht übermässig belasten. Die Luftbelastung soll vorsorglich so gering wie möglich sein.

Die Emissionsziele orientieren sich an den Zielen des Luftreinhaltekonzeptes (LRK) des Bundes aus dem Jahr 2009. Dieses weist für die Luftschadstoffe NO_x, VOC, PM₁₀ und NH₃ eine notwendige prozentuale Reduktion gegenüber dem Jahr 2005 aus, um die Immissionsgrenzwerte gemäss Anhang 7 der LRV einhalten zu können (siehe untenstehende Tabelle). Für kanzerogene Stoffe (z. B. Russ) gilt das Minimierungsgebot.

Schadstoff	notwendige Emissionsreduktionen gegenüber 2005	Aufgrund des Schutzziels
NO _x	ca. 50 %	Critical Load für Säure Immissionsgrenzwert Ozon
VOC	20 bis 30 %	Immissionsgrenzwert für Ozon
Feinstaub PM10	ca. 45 %	Immissionsgrenzwert PM10
NH ₃	ca. 40 %	Critical Load für Stickstoff
kanzerogene Stoffe (z. B. Russ)	so weit wie technisch möglich und verhältnismässig	Gesundheit

Tab. 9: Zur Einhaltung der Schutzziele notwendige Emissionsreduktionen für die wichtigsten Luftschadstoffe gemäss Luftreinhaltekonzeptes des Bundes

Werden diese Emissionshöchstmengen unterschritten, kann davon ausgegangen werden, dass die Immissionsgrenzwerte grossräumig eingehalten sind. Kantonale Abweichungen aufgrund besonderen lokalen Verhältnissen können auftreten, wenn insbesondere vor dem Referenzjahr 2005 bereits Massnahmen im Rahmen einer Massnahmenplanung eingeleitet wurden.

Hergeleitet von den schweizerischen Reduktionszielen ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle gezeigten Emissionsziele bzw. Ziellücken für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft. PM2.5 wurde noch nicht in den Zielen des LRK berücksichtigt. Für die Ermittlung des Emissionsziels wird angenommen, dass die gleiche prozentuale Reduktion wie bei PM10 gilt.

Schadstoff	Emissionsziel LRK	Ist Emissionen 2020	Verbleibende Ziellücken 2020 in BS/BL	
	[t/a]		[t/a]	[%]
NO _x	2'300	2'600	300	13
PM10	340	410	70	21
PM2.5	160	170	10	6
VOC	2'900	2'700	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>
NH ₃	530	700	170	24
Russ	Minimierungsgebot	31	31	100

Tab. 10: Emissionsziel LRK, Ist Emissionen 2020 und verbleibende Ziellücken 2020 in BS/BL

Für das Jahr 2030 wurde eine Prognose der Emissionsentwicklung erstellt (siehe Kap. 5.1). Tab. 15 zeigt die verbleibende Ziellücke bzw. den Reduktionsbedarf im Jahr 2030.

Schadstoff	Emissionsziel LRK	Prognose Emissionen 2030	Verbleibende Ziellücken 2030 in BS/BL	
	[t/a]		[t/a]	[%]
NO _x	2'300	1'300	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>
PM10	340	390	50	13
PM2.5	160	150	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>
VOC	2'900	2'550	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>	<i>weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht</i>
NH ₃	530	690	160	23
Russ	Minimierungsgebot	19	19	100

Tab. 11: Emissionsziel LRK, Prognose Emissionen 2030 und verbleibende Ziellücken 2030 in BS/BL

Fazit:

Die Tab. 14 und 15 zeigen, dass die Emissionsziele in der Region Basel, basierend auf den heute gültigen Immissionsgrenzwerten der LRV, bereits heute (VOC) bzw. in Zukunft (VOC, NO_x, PM2.5) eingehalten sind bzw. sein werden. Ziellücken bleiben bei PM10 und NH₃ bestehen. Bei der Ziellücke für PM10 ist jedoch anzumerken, dass der LRV-Immissionsgrenzwert bereits flächendeckend eingehalten wird und der Handlungsbedarf für verschärfte Emissionsvorschriften im LRP nicht mehr besteht.

5.3. Handlungsbedarf nach Schadstoffen

5.3.1. Reduktionsbedarf NO_x

Der Handlungsbedarf bei den Stickoxiden (NO_x-Emissionen) ergibt sich aus den Immissionsgrenzwerten für NO₂ und Ozon, da Stickoxide und VOC als Vorläufersubstanzen für die photochemische Bildung von Ozon sind.

Bei den NO_x-Emissionen liegt die Differenz im Bilanzjahr 2020 zwischen den effektiven Emissionen und dem Ziel bei 300 Tonnen pro Jahr. Trotz der bedeutenden Reduktion seit den neunziger Jahren sind die Emissionen weiterhin zu hoch und sollten um 13 % gesenkt werden. Bis zum Jahr 2030 werden die NO_x-Emissionen insbesondere dank verschärften Abgasvorschriften im Strassenverkehr so stark abnehmen, dass das Emissionsziel deutlich übertroffen wird. Weitere verschärfte Emissionsvorschriften im LRP sind vor dem Hintergrund der aktuell gültigen Immissionsgrenzwerten nicht vorzusehen (siehe dazu nachfolgendes Kap. 5.6).

5.3.2. Reduktionsbedarf Feinstaubimmissionen PM10, PM2.5 und Russ

Die PM10-Immissionen halten die Grenzwerte fast flächendeckend ein. Bei PM2.5 sind insbesondere entlang der Verkehrsachsen die Belastungen noch zu hoch. Auch die Belastungen mit krebserregenden Russ sind noch deutlich zu hoch. Die Prognosen des kantonalen Emissionskatasters zeigen, dass die Feinstaubemissionen bis 2030 weiter abnehmen werden und die Emissionsreduktionsziele des Bundes für PM10 und PM2.5 erreicht werden können. Hingegen ist eine weitergehende Reduktion bei den Russemissionen erforderlich.

5.3.3. Reduktionsbedarf VOC

Die im Jahr 2000 eingeführt VOC-Lenkungsabgabe hat massgeblich dazu beigetragen, dass das Emissionsziel bereits erreicht ist. Die Lenkungsabgabe setzt einen finanziellen Anreiz, dass Industrie, Gewerbe und Haushalte sparsamer mit VOC umgehen und VOC-ärmere oder -freie Verfahren, Stoffe und Produkte einsetzen. Aber auch kantonale Projekte wie beispielsweise «VOC-Reduktion in der Druckindustrie» haben zur VOC-Reduktion beigetragen. Das Projekt wird gemeinsam mit dem Schweizerischen Verband für visuelle Kommunikation (VISCOM) sowie den weiteren Partnerkantone Aargau, Bern, Luzern und St. Gallen begleitet und unterstützt. Auf der Basis selbstverpflichtender Vereinbarungen mit den Druckereien wurde der Umstellprozess auf VOC-arme und VOC-freie Verfahren, Anlagen, Produkte und Stoffe beschleunigt. Betriebe, die

sich dazu verpflichten den VOC-Verbrauch zu reduzieren und dies jährlich nachweisen, werden in die Positivliste der beteiligten Kantone aufgenommen. Bei Auftragsvergaben der kantonalen Verwaltung werden umweltfreundliche Druckereien gefördert, indem dies als Zuschlagskriterium entsprechend gewertet wird.

VOC bilden zusammen mit den Stickoxiden die Vorläufersubstanzen für die photochemische Bildung von Ozon. Die sommerliche Belastung durch hohe O₃-Konzentrationen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft wird jedoch nicht ausschliesslich durch die Emissionsmenge der vor Ort ausgestossenen VOC und NO_x-Emissionen, sondern auch durch die Witterung beeinflusst. Zusätzlich gibt es einen bestimmten Anteil an O₃, der aufgrund der geografischen Lage der Region Basel aus den Nachbarländern und angrenzenden Gebieten eingetragen wird.

5.3.4. Reduktionsbedarf NH₃

Der Stickstoffeintrag liegt in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft an vielen Standorten über der kritischen Belastungsgrenze für empfindliche Ökosysteme. Im Gegensatz zu den deutlich reduzierten Einträgen von Stickoxiden ist bei den Ammoniak-Emissionen kaum eine Verminderung erkennbar. Die Emissionsreduktionsziele des Bundes sind noch nicht erreicht. Eine weitergehende Reduktion der Ammoniak-Emissionen ist erforderlich.

5.4. Handlungsbedarf nach Handlungsfelder

Der Vergleich mit den Emissionszielen zeigt, dass der Handlungsbedarf zur Reduktion von Luftschadstoffemissionen bei einigen Schadstoffen weiterhin gross ist. Insbesondere sind bei den Emissionen von Russ und NH₃ weitergehende Massnahmen vorzusehen. Gemäss Kap. 3 sind die grössten Emissionsquellen die Holzfeuerungen, der Strassenverkehr, die Landwirtschaft und die Anlagen der Industrie und des Gewerbes. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Handlungsfelder und ihren massgeblichen Beitrag zur Verminderung der Schadstoffe auf:

Handlungsfelder	Massgeblicher Beitrag zur Verminderung der Schadstoffe				
	NO _x	PM10	PM2.5 /Russ	VOC	NH ₃
Holzfeuerungen	x	x	x		
Verkehr	x	x	x		
Off-Road	x	x	x		
Stationäre Motoren	x		x		
Industrie und Gewerbe				x	
Landwirtschaft					x

Tab. 12: Handlungsfelder und ihr Beitrag zur Verminderung der Schadstoffe

5.4.1. Holzfeuerungen

Holzfeuerungen verursachen einen hohen Anteil der Russ- und Feinstaubemission. Die Emissionen können beispielsweise durch Optimierungen der Betriebszustände oder Staubabscheider reduziert werden. Grössere Anlagen benötigen einen Staubabscheider, um die festgelegten Emissionsgrenzwerte einhalten zu können. Die Installation eines Staubabscheiders ist aber auch bei kleineren Anlagen sinnvoll und Stand der Technik.

Die energetische Nutzung von Holz ist energiepolitisch erwünscht, muss jedoch lufthygienisch reguliert werden. Die lufthygienischen Anforderungen sind für die vermehrte Nutzung von Holz förderlich, weil der Ausstoss von kanzerogenen Feinstaubemissionen und die lästigen Geruchsemissionen vermindert werden. Dadurch sinken die Gesundheitsschäden, die Klagen in der Nachbarschaft sind geringer und die Akzeptanz von Holzfeuerungen steigt. Der Einsatz von öffentlichen Fördergeldern im Energiebereich wird deshalb heute verknüpft mit Massnahmen, welche auch auf die Luftqualität eine positive Bilanz aufweisen.

5.4.2. Verkehr

Der Verkehr verursacht Feinstaub- und NO_x-Emissionen. Die Emissionen können durch die Umstellung auf Elektromobilität, mit einer Verlagerung auf den öffentlichen Verkehr oder den Fuss- und Veloverkehr reduziert werden.

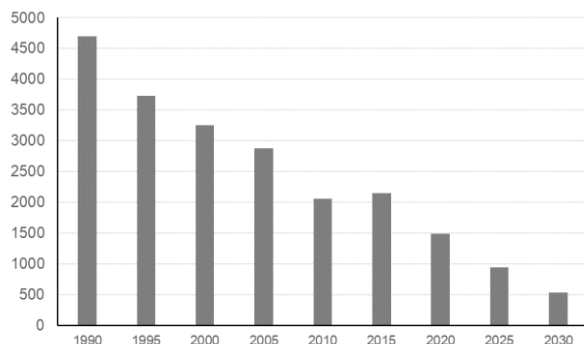


Abb. 51: Entwicklung NO_x-Emissionen Strassenverkehr in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

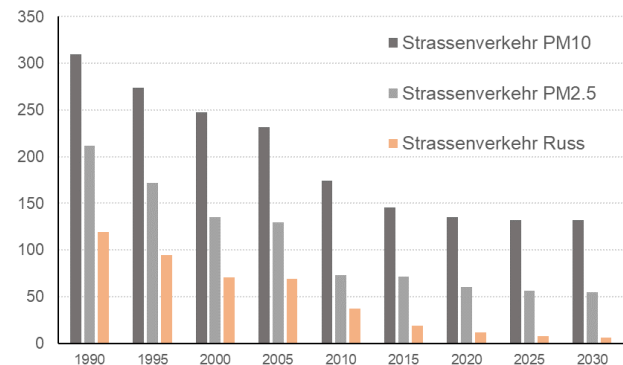


Abb. 52: Entwicklung PM10, PM2.5 und Russ-Emissionen Strassenverkehr in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030

Seit 1990 konnten die NO_x-Emissionen des Strassenverkehrs von rund 4'700 Tonnen pro Jahr auf rund 1'500 Tonnen pro Jahr im 2020 gesenkt werden. Die weitere Entwicklung aufgrund der Erneuerung der Fahrzeugflotte und Elektrifizierung führt zu einer weiteren erheblichen Reduktion der Stickoxid-Emissionen. Als Grundlagen für die Berechnung der Verkehrsemissionen dienten das Gesamtverkehrsmodell der Region Basel¹⁸ sowie das Handbuch für Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA¹⁹). Der starke Rückgang der NO_x-Emissionen in den letzten Jahren ist hauptsächlich auf technologische Entwicklungen bei den Fahrzeug-Motoren zurückzuführen.

Feinstaub entsteht durch die Verbrennung und aus dem mechanischen Abrieb von Reifen, Bremsen, Kupplung und Strasse sowie durch Aufwirbelung von Strassenstaub. Die direkten motorischen Emissionen konnten dank technischer Massnahmen und fortschreitender Elektrifizierung der Fahrzeugflotte deutlich reduziert werden. Bei den indirekten Emissionen aus dem Abrieb besteht weiterhin Forschungsbedarf hinsichtlich deren Emissionsmengen und ihre Zusammensetzung.

Die Dekarbonisierung des motorisierten Verkehrs ist eine zentrale Massnahme der kantonalen Klimapolitik von Basel-Stadt und Basel-Landschaft und trägt massgeblich zu einer Verbesserung der Luftbelastung bei. Auch die Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr, die Verlagerung des Personen- und Güterverkehrs auf emissionsarme Verkehrsträger, die Optimierung der Fahrten sowie nachhaltige Logistikkonzepte bei Unternehmen wirken sich positiv auf die Luftbelastung aus.

Mit der neuen Mobilitätsstrategie und mit der Weiterentwicklung des verkehrspolitischen Leitbilds hat der Kanton Basel-Stadt die Weichen für eine effiziente und umweltfreundliche Mobilität gestellt. Um die Elektromobilität im Kanton Basel-Stadt zu steigern, soll zudem der Ausbau der Ladeinfrastruktur in öffentlichen Parkhäusern und Parkieranlagen beschleunigt werden. Bis Ende 2026 sollen sukzessive 170 Quartierladestationen und 30 Schnellladestationen installiert werden. Die hohen Initialkosten für Grundinstallationen von Ladeinfrastrukturen könnten für Private ein Hemmnis sein. Mit einem neu eingerichteten Fonds sollen die Kosten von Grundinstallationen für Ladeinfrastrukturen bei Privaten unterstützt werden. Die Förderbeiträge für die Grundinstallation sollen bis zu 60 % der anrechenbaren Kosten umfassen.

Der Kanton Basel-Landschaft ist in Erarbeitung einer Mobilitätsstrategie. Hinsichtlich der Elektromobilität wird der Kanton diese durch Fördermassnahmen bei der Ladeinfrastruktur unterstützen und so den Umstieg fördern.

Da im Kanton Basel-Stadt wie auch im Kanton Basel-Landschaft bereits Massnahmen zur Förderung der Elektromobilität eingeleitet wurden, sind diesbezüglich keine weiteren Massnahmen im vorliegenden LRP vorzusehen.

¹⁸ <https://www.mobilitaet.bs.ch/gesamtverkehr/gesamtverkehrsmodell.html>

¹⁹ Version HBEFA 4.2 (2022); <https://www.hbefa.net>

5.4.3. Off-Road

Der Offroad-Sektor umfasst alle mit einem Verbrennungsmotor ausgerüsteten mobilen Maschinen und Geräte, z. B. Baumaschinen und Traktoren sowie die Rheinschifffahrt. Diese verursachen Russ-, Feinstaub- und Stickoxid-Emissionen. Die Emissionen können durch Elektrifizierung, Partikelfilter (Russ) oder Entstickungsanlagen (Stickoxide) vermindert werden.

Die Feinstaubemissionen aus Schienen- und Fahrleitungsabrieb der Schienenfahrzeuge und Trams haben einen signifikanten Anteil an den Feinstaubemissionen. Derzeit bestehen allerdings noch grosse Unsicherheiten bezüglich der effektiv in die Umwelt eingetragenen Mengen an PM_{2.5}. Die derzeit verwendeten Berechnungsgrundlagen sind veraltet.

5.4.4. Stationäre Motoren

In dieses Handlungsfeld fallen Wärmekraftkopplungsanlagen, Blockheizkraftwerke und Notstromaggregate. Der Betrieb dieser Anlagen verursacht Stickoxide, Kohlenstoffmonoxid und Russemissionen. Die Emissionen können beispielsweise durch verschärfte Emissionsgrenzwerte, Partikelfilter (Russ) oder Entstickungsanlagen (Stickoxide) reduziert werden.

5.4.5. Industrie und Gewerbe

Die Industrie und das Gewerbe verursachen einen hohen Anteil der VOC-Emissionen. Die Emissionen können beispielsweise durch verschärfte Emissionsgrenzwerte und der Installierung von Abluftreinigungsanlagen reduziert werden. Seit Anfang der 1990er-Jahre wurden die VOC-Emissionen deutlich gesenkt, auch dank der Reduktion des VOC-Gehalts in Farben und Lacken. Die VOC-Lenkungsabgabe (VOCV) schafft zudem einen finanziellen Anreiz, VOC-haltige Produkte sparsam zu verwenden. Anlagenbetreiber können sich nach Art. 9 VOCV von der Abgabe befreien lassen, wenn sie wirksame Abluftreinigungsanlagen einsetzen und ihre VOC-Emissionen entlang des Produktionsprozesses gemäss bester verfügbarer Technik reduzieren. Rund 20 Unternehmen in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft nutzen diese Möglichkeit der Befreiung.

Die LRV legt generelle Emissionsbegrenzungen fest, die für alle Anlagen gelten. Mit der Weiterführung der bereits bestehenden Massnahmen zur Verminderung der VOC-Emissionen können die VOC-Emissionen in den nächsten Jahren weiter gesenkt werden.

5.4.6. Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von mehr als 90 % die wichtigste Quelle von Ammoniakemissionen. Die Emissionen können durch technische und betriebliche Massnahmen bei der Tierhaltung und beim Hofdüngermanagement reduziert werden. Die Senkung von Ammoniakemissionen dient in erster Linie dem Schutz der Umwelt und trägt zudem indirekt zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei.

Ammoniak entsteht im Stall hauptsächlich, wenn sich Harn mit Kot auf den Laufflächen vermischt. Unmittelbar nach dem Absetzen des Harns und der Vermischung beginnt die Aufspaltung des Harnstoffs und Ammoniak wird freigesetzt. Dieser Prozess läuft sehr schnell ab und ist nach einer Stunde bereits beinahe abgeschlossen. Um dies möglichst zu verhindern, ist ein sofortiges Abfliessen des Harns von den Laufflächen wichtig. Mit aktuell verfügbaren baulichen Massnahmen lassen sich die Ammoniakemissionen aus Stall und Laufhof um rund 30 bis 50 % senken.

Die Abdeckung eines ungedeckten Güllelagers bringt bis zu 80 % Minderemissionen für die Güllelagerung, der Schleppschlauch bei der Ausbringung von Gülle rund 30 % Emissionsreduktion. Mit einem hinsichtlich Witterung und Wuchshöhen optimierten Ausbringzeitpunkt lassen sich die Emissionen bei der Gülleausbringung zusätzlich um rund 20 % vermindern. Diese Massnahmen führen zu einer Verbesserung der Hofdüngerbilanz, da die Stickstoffverluste geringer sind, bei den aktuellen Düngerpreisen ein nicht unwesentlicher Kostenfaktor. Die neuen Bestimmungen in der LRV verpflichten die Landwirte ab Anfang 2024 zur Verwendung von emissionsmindernden Gülleausbringungsverfahren auf Flächen mit einer Hangneigung bis zu 18 %. Zudem müssen offene Güllegruben abgedeckt sein. Die Frist zur Sanierung für offene Behälter von Gülle läuft bis Ende 2029.

5.5. Synergien mit bestehenden kantonalen Strategien

In allen Handlungsfeldern leisten neben dem LRP auch weitere Aktivitäten der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft einen Beitrag zur Reduktion der Luftschadstoffemissionen. Der LRP hat zudem denselben Stellenwert wie andere kantonale Strategien (zum Beispiel die jeweiligen kantonalen Energie- und Klimastrategien sowie die Richtplanung).

Die kantonalen Mobilitätsstrategien beinhalten Ziele und Stossrichtungen, welche u. a. die Förderung der Elektromobilität und des ÖV in Kombination mit dem Veloverkehr vorsehen. Die vorgesehenen Massnahmen vermindern die Luftschadstoffemissionen aus dem Strassenverkehr.

Die Energie- und Klimaschutzstrategien setzen Ziele zur Verminderung der Treibhausgasemissionen und legt Massnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern fest. Einige Massnahmen vermindern die Treibhausgas- wie auch die Luftschadstoffemissionen.

Die kantonalen Richtpläne zeigen auf, wie die raumbezogenen Tätigkeiten aufeinander abgestimmt werden. Die Richtpläne unterstützen die Verbesserung der Luftqualität durch die Eindämmung der Zersiedelung, die Abstimmung der Verkehrs- und der Siedungsentwicklung sowie die Schonung des Kulturlands. Zudem können in kompakten Siedlungsgebieten gemeinsame Heizungsanlagen (Nahwärmeverbünde, Fernwärme usw.) eingesetzt werden, welche ebenfalls die Luftschadstoffbelastung reduzieren.

Alle Strategien weisen ausgeprägte Synergien mit der Luftreinhaltung auf und haben einen positiven Einfluss auf die Reduktion der Luftschadstoffemissionen.

5.6. Handlungsbedarf unter Berücksichtigung der Empfehlungen der EKL

Die neuen Leitlinien für die Belastung durch Luftschadstoffe der Weltgesundheitsorganisation (WHO) verdeutlichen, dass Gesundheitsschäden auch unterhalb der aktuell gültigen Immissionsgrenzwerte der LRV möglich und zu erwarten sind (siehe Erläuterungen in Kap. 4.1 und im Anhang 4). Dies unterstützt auch der Bericht der EKL, welche für wichtige Schadstoffe (u. a. NO₂, PM_{2.5} und O₃) die Übernahme der neuen WHO-Richtwerte in die LRV empfiehlt.

Eine Gegenüberstellung der Grenzwerte der LRV und der empfohlenen Werte der EKL zeigt, dass die Werte für die Schadstoffe NO₂ und PM_{2.5} um den Faktor 3 bzw. 2 tiefer liegen. Auch für PM₁₀ und O₃ ist eine Verschärfung ausgewiesen.

Schadstoff	Grenzwert LRV [µg/m³]	Empfehlung EKL [µg/m³]
NO ₂	30	10
PM ₁₀	20	15
PM _{2.5}	10	5
O ₃	120	100

Tab. 13: Vergleich Grenzwert LRV und der Empfehlung der EKL bezogen auf Jahreswerte bzw. 8 Stunden Maximum für O₃

Tiefere Immissionsgrenzwerte haben zur Folge, dass die notwendigen Emissionsreduktionen deutlich grösser bzw. die anzustrebenden Emissionsziele deutlich tiefer sind, als sie heute im Luftreinhaltekonzeptes des Bundes ausgewiesen sind. Insbesondere die Emissionsziele für die Schadstoffe NO_x, PM_{2.5} und NMVOC sind nach unten anzupassen.

Der Bundesrat hat zu entscheiden, wie die neuen Empfehlungen der WHO in der LRV zu berücksichtigen sind und ob die LRV revidiert werden soll. Die neuen WHO-Richtwerte können daher nicht als verbindliche Rechtsgrundlage im vorliegenden LRP verwendet werden.

6. Massnahmen

In Kap. 5 wurde der Handlungsbedarf und die Handlungsmöglichkeiten in den einzelnen Bereichen aufgezeigt. Insbesondere der Ausstoss von PM_{2.5} und krebserregenden Russpartikeln aus der Verbrennung von Treib-

und Brennstoffen gilt es weiter zu vermindern. Soweit dies technisch und betrieblich möglich ist sind die Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft zu reduzieren. Bei den Stickoxiden und bei den flüchtigen organischen Stoffen (VOC) sind die bereits bestehenden Massnahmen weiterzuführen.

Die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben bereits mehrere Luftreinhaltepläne erarbeitet, welche zu einer deutlichen Verbesserung der Luftbelastung beigetragen haben. Im Februar 1990 wurde der erste Luftreinhalteplan beider Basel (LRP 1990) in Kraft gesetzt, der insgesamt 73 Massnahmen beinhaltet. Eine Auflistung der Massnahme sowie deren Umsetzung sind im Anhang 2 aufgeführt. In den Luftreinhalteplänen 2004, 2007 und 2010 wurden insgesamt 38 neue Massnahmen aufgenommen. Eine Auflistung der Massnahmen sowie der Umsetzungsstand sind im Anhang 3 und 4 aufgeführt.

6.1. Massnahmen Luftreinhalteplan 2016

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Massnahmen im LRP 2016. Einige Massnahmen des LRP 2016 konnten erfolgreich umgesetzt werden. Einige liessen sich nicht wie geplant realisieren. Ein Teil der Massnahmen soll mit Änderungen weitergeführt werden.

Sektor	Bezeichnung	Massnahmen	Typ ¹
Verkehr	V3 (LRP 2007)	Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren	Kantonale Massnahme BS
	V8	Sicherstellung der Konformität der Fahrzeugemissionen	Antrag an den Bund
Rheinschifffahrt	S1	Landseitige Elektrifizierung der Liegeplätze	Kantonale Massnahme BS
Energie	E7	Emissionsminderung bei Holzfeuerungen > 70kW	Bikantonale Massnahme
	E8	Reduktion von Emissionen aus Pizza- und Holzbacköfen	Bikantonale Massnahme
	E9	Emissionsminderung bei Notstromaggregaten	Bikantonale Massnahme
Industrie/Gewerbe	IG3 (LRP 2010)	Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben	Bikantonale Massnahme
Landwirtschaft	LW1 (LRP 2007)	Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial	Kantonale Massnahme BL
	LW3	Nachfolgeprogramm Ressourcenprojekt Ammoniakminderung	Kantonale Massnahme BL
	LW4	Anträge an den Bund zur Reduktion der Ammoniakemissionen	Antrag an den Bund
Raumplanung	P1	Verringerung der Wärmebelastung und Verbesserung der Durchlüftung im Siedlungsgebiet	Kantonale Massnahme BS
Querschnitt	Q1	Beteiligung am trinationalen Interreg V Projekt „Verringerung Umweltbelastungen“	Bikantonale Massnahme

Tab. 14: Übersicht Massnahmen Luftreinhalteplan beider Basel 2016

¹ Erläuterungen zu Typen:

Antrag an Bund: Massnahmen, die in der Zuständigkeit des Bundes liegen (Art. 44a Abs. 3 USG), werden beim Bundesrat schriftlich zur Umsetzung beantragt

Kantonale Massnahme BS: nur für den Kanton Basel-Stadt wirksame Massnahme

Kantonale Massnahme BL: nur für den Kanton Basel-Landschaft wirksame Massnahme

Bikantonale Massnahme: in beiden Kantone wirksame Massnahme

6.2. Umgesetzte, abzuschreibende und nicht weiterzuführende Massnahmen LRP 2016

Die folgenden Massnahmen des LRP 2016 wurden umgesetzt, abgeschlossen oder in den ordentlichen Vollzug integriert. Einige Massnahmen konnten nicht realisiert werden oder wurden in der ursprünglichen Form abgelehnt. Eine Beschreibung der Massnahmen sowie der Umsetzungsstand sind im Anhang 4 aufgeführt.

Nr.	Bezeichnung / Massnahme	Status
E7	Emissionsminderung bei Holzfeuerungen >70kW Verminderung von Betriebszuständen mit hohen Emissionen wie Startphasen oder Ausbrandphasen.	Umgesetzt Die vorgesehenen Vorgaben zu den Betriebszuständen sind im Rahmen der Revision 2018 in die LRV aufgenommen worden. Eigene kantonale Bestimmungen waren nicht mehr nötig.
E8	Reduktion von Emissionen aus Pizza- und Holzbacköfen Festlegung Grenzwerte für CO und Einführung einer Messpflicht.	Umgesetzt Die vorgesehenen Grenzwerte und die Messpflicht sind im Rahmen der Revision 2018 in die LRV aufgenommen worden. Eigene kantonale Bestimmungen waren nicht mehr nötig.
E9	Emissionsminderung bei Notstromaggregaten Für Notstromaggregate wird ab einer Motorleistung von 19 kW eine Partikelfilterpflicht eingeführt. Zudem werden Grenzwerte für NO _x und CO eingeführt.	Umgesetzt Die vorgesehenen Verschärfungen der kantonalen Bestimmungen wurden eingeführt. Aufgrund einer möglichen Strommangellage kommt dem Einsatz solcher Anlagen grössere Bedeutung zu, weshalb es weitergehende kantonale Vorgaben braucht (siehe Massnahmen E9a und E9b).
LW3	Nachfolgeprogramm Ressourcenprojekt Ammoniakminderung Für das am 31. Dezember 2017 auslaufende Ressourcenprojekt Ammoniakminderung BL sollte ein Nachfolgeprojekt entwickelt werden.	Nicht umgesetzt Ein Nachfolgeprojekt konnte aufgrund der neuen Bundesvorgaben nicht initiiert werden. Es werden heute aber mehr Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft umgesetzt als zur Zeit des Ressourcenprojekts Ammoniak BL. Einige Massnahmen (u. a. die Pflicht zur Ausbringung der Gülle mit emissionsarmen Systemen, Abdeckung der Güllelager) sind mittlerweile im Rahmen der Revision 2022 in die LRV aufgenommen worden und deren Umsetzung Pflicht.
LW4	Anträge an den Bund zur Reduktion der Ammoniakemissionen Integration der Milchkarnstoffwerte in das Modell Agrammon, Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle Ammoniak und Reduktion der Laufflächen ohne Abstriche beim Tierwohl.	Umgesetzt Die Anträge wurden teilweise vom Bund angenommen. So wurde u. a. die Nationale Drehscheibe Ammoniak ins Leben gerufen. Auch die Integration der Milchkarnstoffwerte in das Modell Agrammon wurde übernommen. Die Reduktion der Laufflächen ohne Abstriche beim Tierwohl wurde hingegen abgelehnt.
P1	Verringerung der Wärmebelastung und Verbesserung der Durchlüftung im Siedlungsgebiet Um das Stadtklima angemessen in der Planung berücksichtigen zu können, sind Klimakarten zu erstellen und ein Stadtklimakonzept zu entwickeln.	Umgesetzt Die Klimaanalysekarten wurden für beide Kantone erstellt. Das Stadtklimakonzept Basel-Stadt wurde in Kraft gesetzt und die darin enthaltenen Massnahmen werden sukzessive umgesetzt.

Tab. 15: Übersicht über umgesetzte, abzuschreibende und nicht weiterzuführende Massnahmen

6.3. Fortzuschreibende Massnahmen LRP 2016

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

Nr.	Bezeichnung / Massnahme	Status
V8	Sicherstellung der Konformität der Fahrzeugemissionen	Ab 2023 wird die Wirkungskontrolle bei Partikelfiltern national verbindlich und von den kantonalen Strassenverkehrsämtern umgesetzt. Um die Situation in Basel zu klären und Erkenntnisse über die Emissionen der Fahrzeuge in realen Verkehrssituationen zu erhalten, wurden 2018 und 2023 Messkampagnen mit einem Remote Sensing Detector (RSD) durchgeführt. Weitere Messungen sind vorgesehen.
V3	Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren	Die im letzten Statusbericht aufgeführten Massnahmen wurden im Wesentlichen umgesetzt oder stehen im Zusammenhang mit verkehrlichen Projekten mit langfristigem Realisierungshorizont (deutlich nach 2030) und können abgeschrieben werden. Die neu entwickelten Massnahmen Tempo 30 und die Einrichtung einer Umweltzone werden weiterverfolgt.
S1	Landseitige Elektrifizierung der Liegeplätze	Die Umsetzung erfolgt über mehrere Jahre. Die Massnahme wird entsprechend weitergeführt.
IG3	Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben	Die Lösungsmittel-Anwendungen in Industrie und Gewerbe konnten nochmals deutlich gesenkt werden. Das Ziel gemäss LRK Bund haben die Kantone BS und BL erfüllt. Die Massnahme hat sich bewährt und soll weitergeführt werden.
LW1	Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial in der Wald- und Landwirtschaft zum Zwecke der Entsorgung	Der Grossteil des Obstbaumschnitts wird heute energetisch verwertet. Das erfolgreiche Projekt wird weitergeführt und vom Ebenrain aktiv begleitet. Aufgrund der sehr erfolgreichen Umsetzung erübrigt sich ein gesetzliches Verbot der offenen Verbrennung.
Q1	Interreg V Projekt Verringerung Umweltbelastungen	Das Interreg V Projekt «Atmo-Vison» wurde erfolgreich abgeschlossen. Mit dem Nachfolgeprojekt Interreg VI «Atmo-Rhena plus» sollen die eingeleiteten Massnahmen weitergeführt werden.

Tab. 16: Übersicht der fortzuschreibenden Massnahmen

6.3.1. Massnahme V3: Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren (LRP 2007)

Im LRP 2007 wurde die Massnahme V3 «Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren» aufgenommen und im LRP 2010 und LRP 2016 weitergeführt. Die Massnahme V3 hat das Ziel, Wohngebiete mit hoher lufthygienischer Belastung zu sanieren und nachhaltig zu entlasten. Entlang verkehrsorientierter Strassen kommt es noch zu Überschreitungen des NO₂-Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³. Insgesamt waren im Jahr 2010 rund 40 % der städtischen Bevölkerung oder rund 80'000 Personen einer übermässigen NO₂-Belastung von mehr als 30 µg/m³ ausgesetzt. Im Jahr 2015 waren es rund 30 % oder rund 60'000 Personen. Im Jahr 2020 sind es noch 9 % oder rund 19'000 Personen.

Der von der Regierung im Jahr 2013 genehmigte Synthesebericht «Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren im Kanton Basel-Stadt» enthielt mehrere Massnahmenvorschläge zur Verbesserung der Luftschadstoffbelastung in den Quartieren Neubad, Breite und Gundeldingen sowie für die Feldbergstrasse, welche teilweise umgesetzt wurden (z. B. Tempo-30 Holeestrasse) oder in die kantonale bzw. Bundesplanung (z. B. Rheintunnel) eingeflossen sind.

Seither kamen teilweise neue Massnahmenvorschläge dazu, Massnahmen wurden umgesetzt oder es stellte sich heraus, dass Massnahmen im Rahmen grösserer Verkehrsprojekte erst langfristig (deutlich nach 2030, z. B. Rheintunnel) realisierbar sind und ihre Wirkung zeitlich erst weit hinter einer lufthygienischen Sanierung mittels der voraussehbaren Erneuerung des Fahrzeugbestandes entfalten könnten. Im Rahmen der bislang

realisierten Fortschritte durch die Verjüngung der Fahrzeugflotte und der bereits umgesetzten Massnahmen sind auch einige der erwähnten Quartiere bereits heute bezüglich NO₂ und PM₁₀ lufthygienisch saniert.

6.3.1.1. Abzuschreibende und neue Massnahmen V3

Folgende bislang geführte Massnahmen im Rahmen des Aktionsplans werden abgeschrieben:

Quartier	Massnahme	Status bzw. Gründe für Abschreibung Massnahmen
Gundeldinger Quartier	ABAC ("Gundeldinger-Tunnel")	- Nur langfristig realisierbar. - ABAC wird als integraler Bestandteil eines «Westrings» mit Anschluss an die Nordtangente geplant werden.
	<i>Quartier kann bezüglich NO₂ und PM₁₀ als lufthygienisch saniert angesehen werden.</i>	
Feldbergstrasse	Dosierung MIV Johanniterbrücke	Nur langfristig realisierbar: im Rahmen Tram 30, 2. Etappe
	Einführung Tempo 30 Feldbergstrasse	- Umgesetzt (ab Januar 2024, Messwerte nach Umsetzung stehen noch aus) - Die lufthygienisch positive Wirkung der Massnahme ist modelltechnisch nachgewiesen (siehe Kap. 6.3.1.7).
Breite/Zürcherstrasse (Höhe St. Albanteich)	Reduktion MIV durch ABAC, s. oben	Nur langfristig realisierbar: s. oben
	<i>Zürcherstrasse abseits der Osttangente kann bezüglich NO₂ und PM₁₀ als saniert angesehen werden.</i>	
Breite/Zürcherstrasse (Bereich Osttangente)	Rheintunnel / «Stot» (Strukturverbesserung Osttangente Basel)	Nur langfristig realisierbar: Rheintunnel nicht vor 2038
Neubad	Kanalisierung Verkehr auf Laupening	Eine Kanalisierung - die über den (geringen) Effekt durch die Einführung von Tempo 30 in der Reiter-/Holleestrasse hinaus geht - hat sich als nicht zweckmässig erwiesen.
	Tempo 30 Reiterstrasse und Holleestrasse	Umgesetzt
	Sanierung Heizzentrale Schulhaus Kaltbrunnen	Umgesetzt
	<i>Quartier kann bezüglich NO₂ und PM₁₀ als lufthygienisch saniert angesehen werden.</i>	
Grenzacherstrasse (neu nach 2013)	Umstellung BVB-Busse auf E-Busse	- E-Busse sind in der Grenzacherstrasse erst teilweise seit 2023 im Einsatz - Die vollständige Umsetzung erfolgt ab 2027

Tab. 17: Abzuschreibende Massnahmen V3

Folgende Massnahme wird neu in die Massnahme V3 aufgenommen:

Massnahmen	Erläuterung
Einführung von Tempo 30	- Für die Feldbergstrasse konnte auf Basis von RSD-Messungen und Geschwindigkeitsmessungen mit der Floating Car-Methode die Wirksamkeit von Tempo 30 zur Reduktion der Luftschadstoffe belegt werden. - Die Wirksamkeit ist abhängig von den lokalen Begebenheiten. Sie wird auf Hauptverkehrs- oder Hauptsammelstrassen mit lufthygienischen Problemen analog dem Vorgehen in der Feldbergstrasse evaluiert.

Tab. 18: Neue Massnahme V3

6.3.1.2. Erhebung Stickoxidbelastung im Rahmen der Massnahme V3

Um ein detaillierteres Bild der Stickoxidbelastung in Basel-Stadt zu erhalten, ist in den Jahren 2009, 2015 und 2022 das Messnetz mittels Passivsammler verdichtet worden. Hauptverursacher vor allem für NO₂ ist der motorisierte Verkehr. Deshalb erfolgte die Verdichtung des Messnetzes gezielt an dicht befahrenen Hauptverkehrsachsen.

Bei den Erhebungen im Jahr 2015 sowie 2022 sind weitgehend Stationen des Jahres 2009 erneut beprobt worden, sodass ein Vergleich über alle Jahre hinweg möglich ist. Generell ist festzustellen,

- dass seit den Vergleichsmessungen im Jahr 2009 die NO₂-Belastungen deutlich gesunken ist und an vielen Messorten der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ nun eingehalten wird;
- dass entlang stark verkehrsbelasteter Strassen immer noch die höchsten NO₂-Belastungen gemessen werden;
- dass abseits der Strassen die NO₂-Konzentration deutlich unterhalb des Immissionsgrenzwerts von 30 µg/m³ liegt.

Die nachfolgenden NO₂-Messresultate der verschiedenen Standorte werden getrennt nach Grossbasel und Kleinbasel kommentiert. Die Verjüngung der Fahrzeugflotte ist zwar die treibende Kraft für den Rückgang der Schadstoff-Emissionen. Dennoch kann bis auf zwei Ausnahmen pauschal festgestellt werden, dass der leichte aber kontinuierliche Rückgang des MIV auf dem Stadtstrassennetz diesen Rückgang noch verstärken konnte. Denn gemäss Verkehrsindex hat der MIV auf den Stadtstrassen zwischen 2010 und 2019 um 8 % abgenommen, bis ins nur noch leicht «Corona-geprägte» Jahr 2022 gar um 16 %.

Zu den 25 Standorten in Grossbasel (Abb. 60) kann folgendes festgestellt werden (Messungen 2022):

- An sechs Standorten wird der NO₂-Jahresgrenzwert von 30 µg/m³ überschritten. Das Ausmass der Überschreitung ist im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren erheblich gesunken. An keinem der Standorte liegt der NO₂-Jahresmittelwert über 40 µg/m³.
- An 13 Standorten liegt die Konzentration im Bereich zwischen 20 und 30 µg/m³. Es handelt sich meist um Standorte am äusseren Ring (Luzernerring, Wasgenring, Morgartenring) oder besser durchlüftete Standorte am inneren Ring. In diese Gruppe gehören auch alle Standorte an den Durchfahrtsachsen durch das Gundeli (Güterstrasse, Dornacherstrasse, Gundeldingerstrasse).
- Standorte abseits des Einflusses des motorisierten Verkehrs weisen NO₂-Belastungen deutlich unterhalb des Grenzwerts auf. Beispiele sind der Petersplatz und der Kannenfeldpark. Diese Standorte geben den städtischen Hintergrund wieder, welcher bei rund 15 µg/m³ liegt.
- An den meisten Standorten hat die NO₂-Konzentration seit dem Jahr 2009 abgenommen. Der Rückgang macht bis zu 20 µg/m³ aus. Dies ist auf das verbesserte Emissionsverhalten und steigende Elektrifizierung der Fahrzeuge sowie den Verkehrsrückgang auf einzelnen Strassenabschnitten zurückzuführen.
- Nur an der Messstelle Flughafenstrasse/Luzernerring ist im Jahr 2022 eine deutliche Zunahme um 7 µg/m³ und bei der Kreuzung Felix Platter-Spital beim Luzernerring eine leichte Zunahme um 2 µg/m³ festzustellen. In beiden Fällen dürften sehr lokale und temporäre Gründe ausschlaggebend sein: Bei der Flughafenstrasse dürfte die 2021 eröffnete Baustelle für das Staatsarchiv/naturhistorische Museum der Grund sein, beim Felix Platter-Spital die veränderte Anlieferung durch den Spitalneubau und die Baustelle Westfeld.

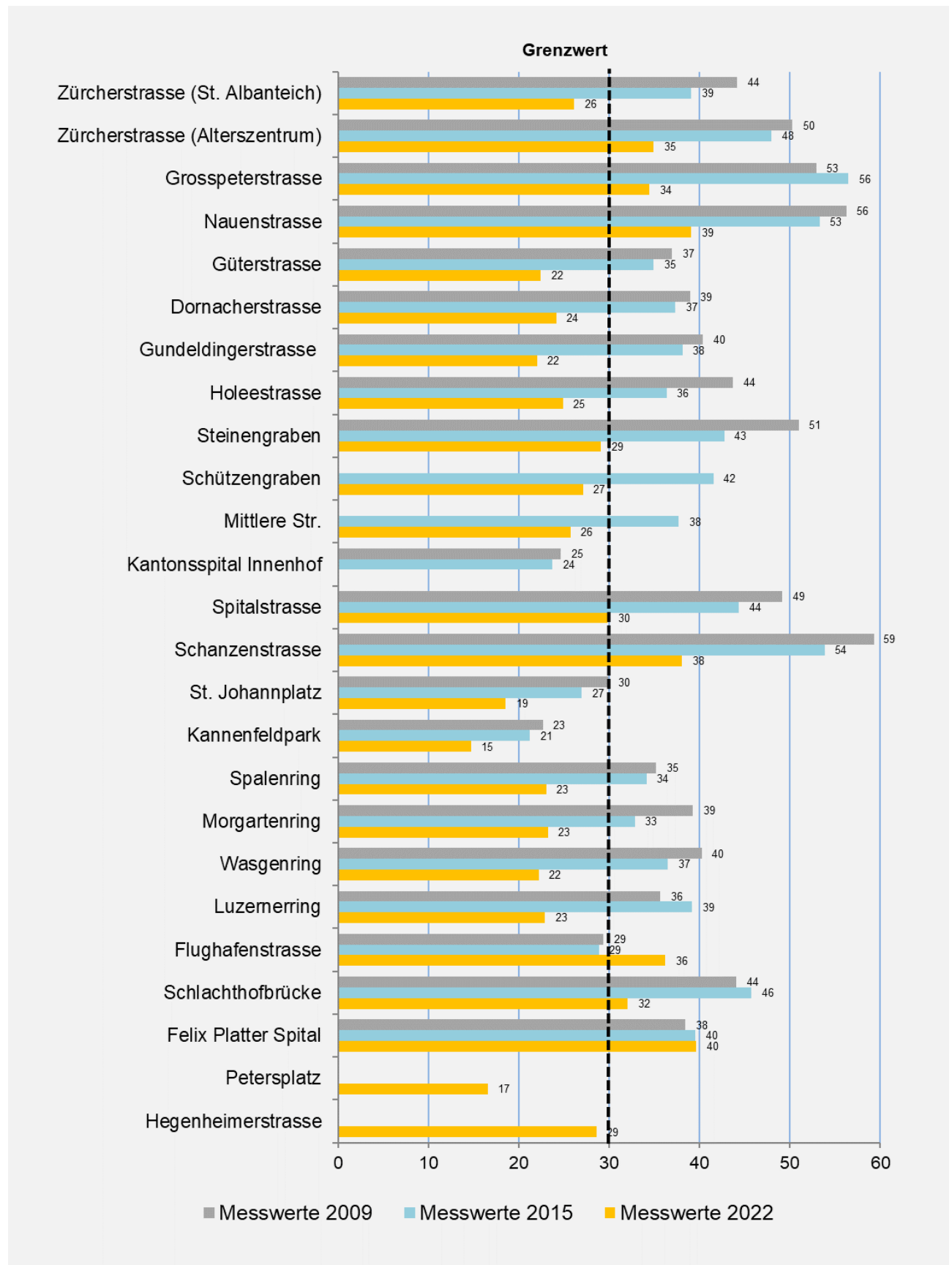


Abb. 53: NO₂-Jahresmittelwerte 2009, 2015 und 2022 an Standorten in Grossbasel (in µg/m³)

Zu den zehn Standorten in Kleinbasel (Abb. 61) lässt sich folgendes feststellen (Messungen 2022):

- Der NO₂-Jahresgrenzwert von 30 µg/m³ wird nur noch an drei Standorten überschritten. Das Ausmass der Überschreitung hat zudem erheblich abgenommen. Die höchsten NO₂-Belastungen um 40 µg/m³ werden an der Schwarzwaldallee gemessen.
- Werte im Bereich von 20 bis 30 µg/m³ werden an der Grenzstrasse, an der Wettsteinallee und am Claragraben gemessen.
- Die Messungen in den Langen Erlen geben die Situation am Rand der Stadt Basel wieder. Die NO₂-Immissionsbelastung liegt bei 15 µg/m³. Diese NO₂-Konzentration am Stadtrand liegt im selben Bereich wie in innerstädtischen Freiflächen.

An der Mehrzahl der Stationen hat die NO₂-Konzentration innerhalb der letzten Jahre sehr deutlich abgenommen. Erheblich ist der Rückgang an der Feldbergstrasse mit rund 15 µg/m³. Beim Wiesenkreisel ist der Rückgang mit 10 µg/m³ ebenfalls beträchtlich. An keinem Messort ist eine Zunahme festzustellen.

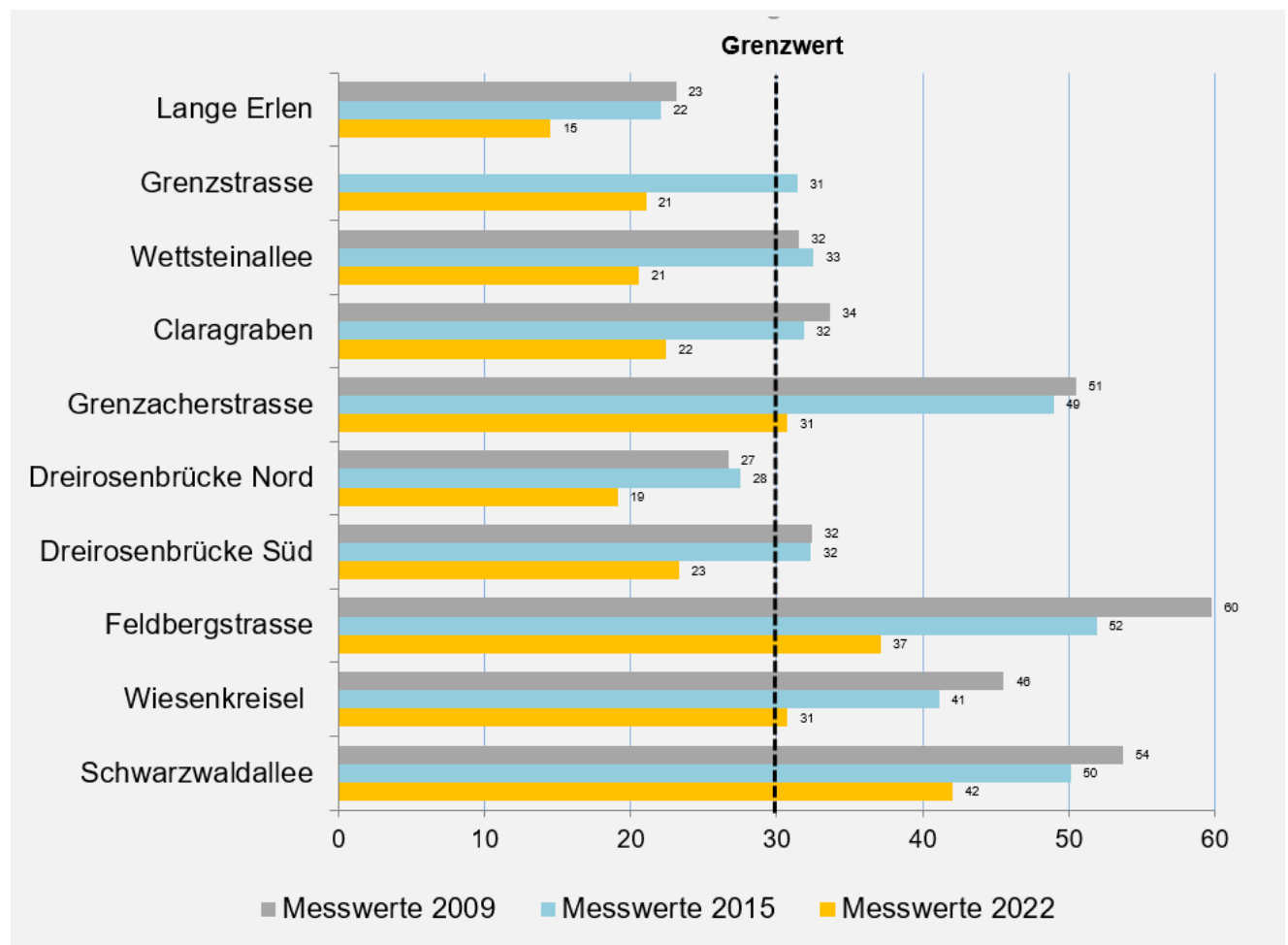


Abb. 54: NO₂-Jahresmittelwerte 2009, 2015 und 2022 an Standorten in Kleinbasel (in µg/m³)

6.3.1.3. Situation Gundeldinger Quartier

Auf den Durchfahrtsachsen durch das Gundeldinger Quartier (Güterstrasse, Dornacherstrasse, Gundeldingerstrasse) wird der NO₂-Jahresgrenzwert von 30 µg/m³ an keinem Standort mehr überschritten. Im Jahr 2022 lag die NO₂-Belastung in der Gundeldingerstrasse bei 22 µg/m³, in der Dornacherstrasse bei 24 µg/m³ und in der Güterstrasse bei 22 µg/m³. Im Vergleich zum Jahr 2015 nahm die NO₂-Belastung um rund 12 bis 16 µg/m³ ab. Dieser Rückgang ist einerseits auf den recht deutlichen Rückgang der Verkehrsbelastung sowie andererseits auf die Erneuerung des Fahrzeugbestandes mit emissionsärmeren Fahrzeugen zurückzuführen.

6.3.1.4. Situation Neubad Quartier

Entlang der Holeestrasse hat die NO₂-Belastung deutlich abgenommen. Im Jahr 2009 wurde eine NO₂-Jahreskonzentration von 44 µg/m³ gemessen, im Jahr 2022 waren es noch 25 µg/m³. Dieser Rückgang ist insbesondere auf die Sanierung der Heizzentrale im Schulhaus Kaltbrunnen auf die Erneuerung des Fahrzeugbestandes mit emissionsärmeren Fahrzeugen zurückzuführen.

6.3.1.5. Situation Zürcherstrasse und Breite

2022 lag die NO₂-Belastung an der Zürcherstrasse (Altersheim) bei 35 µg/m³, 13 µg/m³ weniger als im Jahr 2015. Wesentliche Teile des Quartiers liegen im Einflussbereich der Osttangente, weshalb es aktuell noch zu Überschreitungen der NO₂-Immissionen kommen kann. Mit der weiteren Erneuerung bzw. Elektrifizierung des Fahrzeugbestandes ist in den nächsten Jahren mit einer weiteren Reduktion der Belastung zu rechnen.

6.3.1.6. Situation Feldbergstrasse

An der Feldbergstrasse hat die NO₂-Konzentration innerhalb der letzten sieben Jahre um rund 15 µg/m³ abgenommen. Gleichzeitig hat auch der Verkehr im Westteil der Strasse bei der Johanniterbrücke von 13'600 Fahrzeugen pro Tag auf 11'900 Fahrzeuge pro Tag weiter abgenommen (Abb. 64). Zu dieser Verkehrsabnahme dürfte die schrittweise Umsetzung der Parkraumbewirtschaftung und des Verkehrskonzepts Innenstadt beigetragen haben, welche im Übrigen auch auf den anderen zwei „innerstädtischen“ Rheinbrücken festzustellen ist. Diese Massnahmen bewirkten zum einen eine Reduktion der MIV-Fahrten (Umsteiger auf andere Verkehrsmittel) im Kernbereich der Stadt, zum anderen eine Verkehrsverlagerung (Änderung der Routen) der rheinquerenden Fahrten „nach aussen“ auf Nord- und Osttangente bzw. auf die städtischen Strassen der Dreirosen- und Schwarzwaldbrücke.

In der Abb. 64 sind die Jahresmittelwerte der Stickstoffoxide NO und NO₂ an der Feldbergstrasse aufgeführt. Das Stickstoffmonoxid (NO) wird von den Fahrzeugen direkt ausgestossen, bevor es in der Umgebungsluft langsam zu Stickstoffdioxid (NO₂) umgewandelt wird. Das NO ist somit ein guter Gradmesser für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastung durch den motorisierten Verkehr. Bei der Beurteilung der Immissionsbelastung ist immer auch die Verkehrssituation bzw. die Verkehrsbelastung miteinzubeziehen. Der Vergleich zwischen dem Verlauf der NO-Jahreswerte zum durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) zeigt diese Übereinstimmung exemplarisch auf. Seit dem Jahr 2003 nimmt der Verkehr in der Feldbergstrasse kontinuierlich ab. Parallel dazu hat sich die NO-Belastung ebenfalls kontinuierlich reduziert. Aufgrund der Abgasnachbehandlung durch Oxidationskatalysatoren haben sich die NO und NO₂ Jahreswerte praktisch angeglichen.

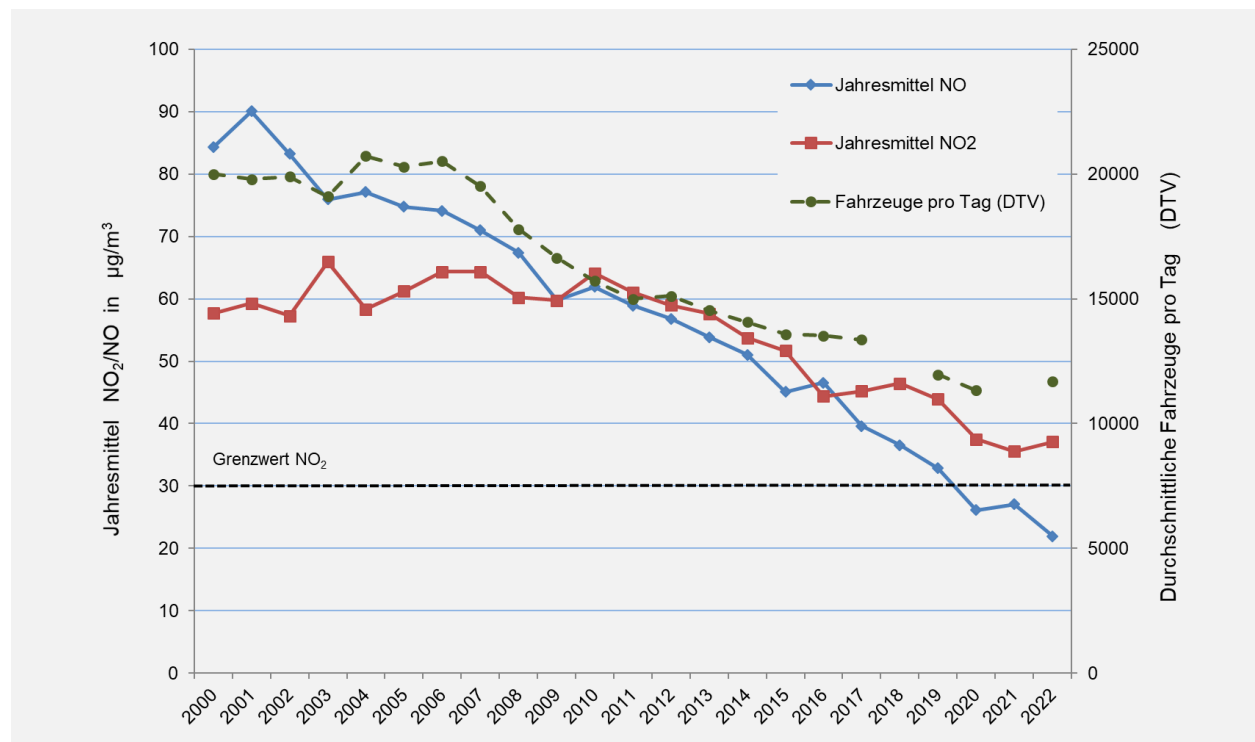


Abb. 55: Entwicklung Jahresmittelwerte Stickstoffoxide NO/NO₂ an der Feldbergstrasse

6.3.1.7. Modellierung Luftschadstoffbelastung Feldbergstrasse

Für die Feldbergstrasse wurde eine Detailmodellierung der NO₂- und PM₁₀-Jahresmittelwerte unter Berücksichtigung der Gebäudestruktur durchgeführt. Für den Modellierungszeitpunkt 2021 betrug der gemessene NO₂-Jahresmittelwert an der permanenten Luftmessstation 37 µg/m³.

Gemäss der Modellierung treten die höchsten NO₂-Werte entlang der gesamten Feldbergstrasse auf. Hier wird der Jahresgrenzwert von 30 µg/m³ deutlich überschritten. Abseits der Strasse wird der Jahresgrenzwert hingegen unterschritten. Bei der Matthäuskirche wird die typische Blockrandbebauung in der Feldbergstrasse durch den Kirchplatz unterbrochen. Die Belastung nimmt also mit baulich bedingter besserer Durchlüftungssituation sehr rasch ab, wie auch mit Entfernung von der Strasse. Auch in den Zufahrtsstrassen nimmt die Belastung mit zunehmender Distanz zur Feldbergstrasse schnell deutlich ab. Die Luftschadstoffbelastung ist hier deutlich tiefer als entlang der Feldbergstrasse. Das geringere Verkehrsaufkommen und der fehlende Busverkehr wirken sich durch tiefere NO₂-Belastungen aus. Die Resultate dieser Modellierung sind durch Messungen bestätigt worden.

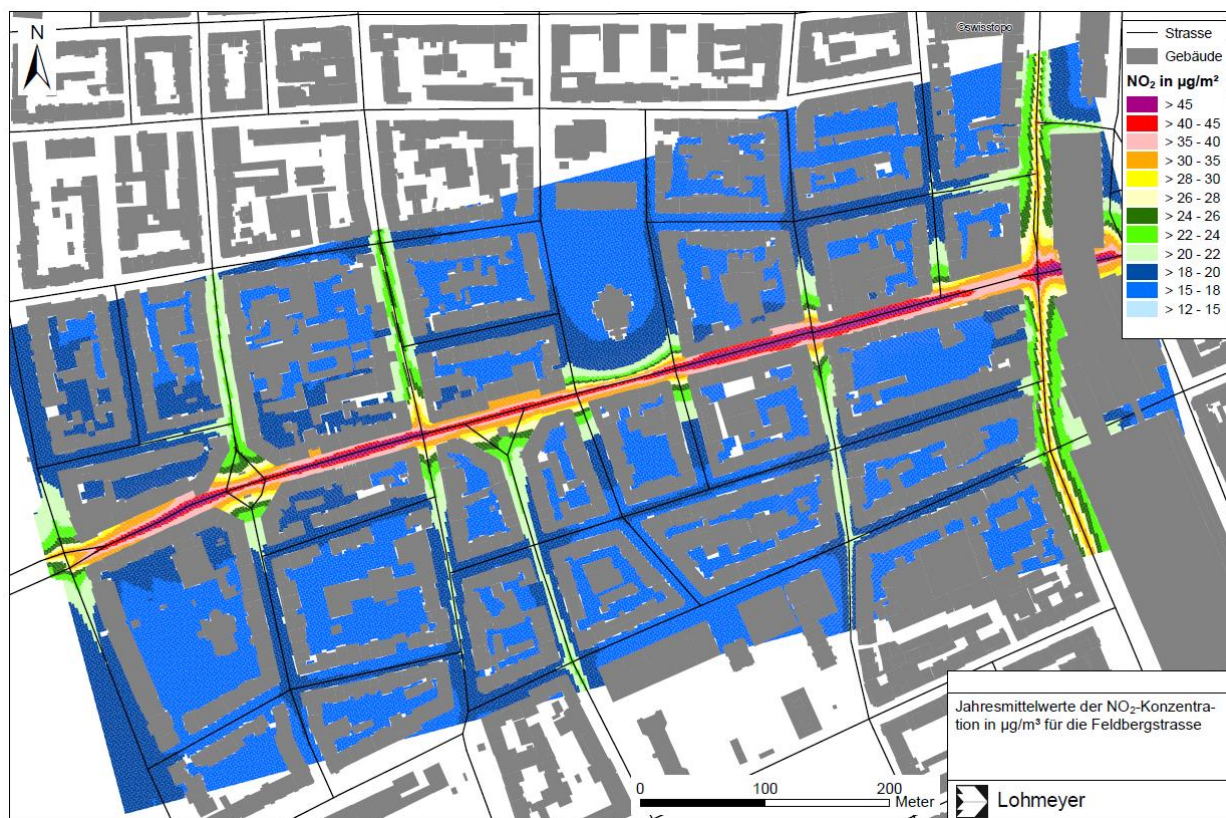


Abb. 56: Modellierte NO₂-Jahresmittelwerte 2021 an der Feldbergstrasse

Ein vergleichbares Bild zeigt sich beim Konzentrationsverlauf von PM₁₀. Im Jahr 2021 lag die gemessene PM₁₀-Belastung an der permanenten Messstation mit 21 µg/m³ über dem Jahresgrenzwert von 20 µg/m³. Die Modellierung zeigt, dass entlang der gesamten Feldbergstrasse der PM₁₀-Jahresgrenzwert von 20 µg/m³ teilweise überschritten wird.

Wie beim NO₂ nimmt die Belastung bei baulich bedingter besserer Durchlüftungssituation sehr rasch ab, wie auch mit Entfernung von der Strasse. Gerade bei der Matthäuskirche ist dieser Effekt sehr gut zu sehen. Hier wird die typische Blockrandbebauung in der Feldbergstrasse durch den Kirchplatz unterbrochen. Abseits der Strasse wird der Grenzwert unterschritten.

Auch beim PM_{2.5} lag im Jahr 2021 lag die Belastung an der permanenten Messstation mit 12 µg/m³ über dem Jahresgrenzwert von 10 µg/m³. Die Modellierung zeigt, dass entlang der gesamten Feldbergstrasse der PM_{2.5}-Jahresgrenzwert von 10 µg/m³ überschritten wird.

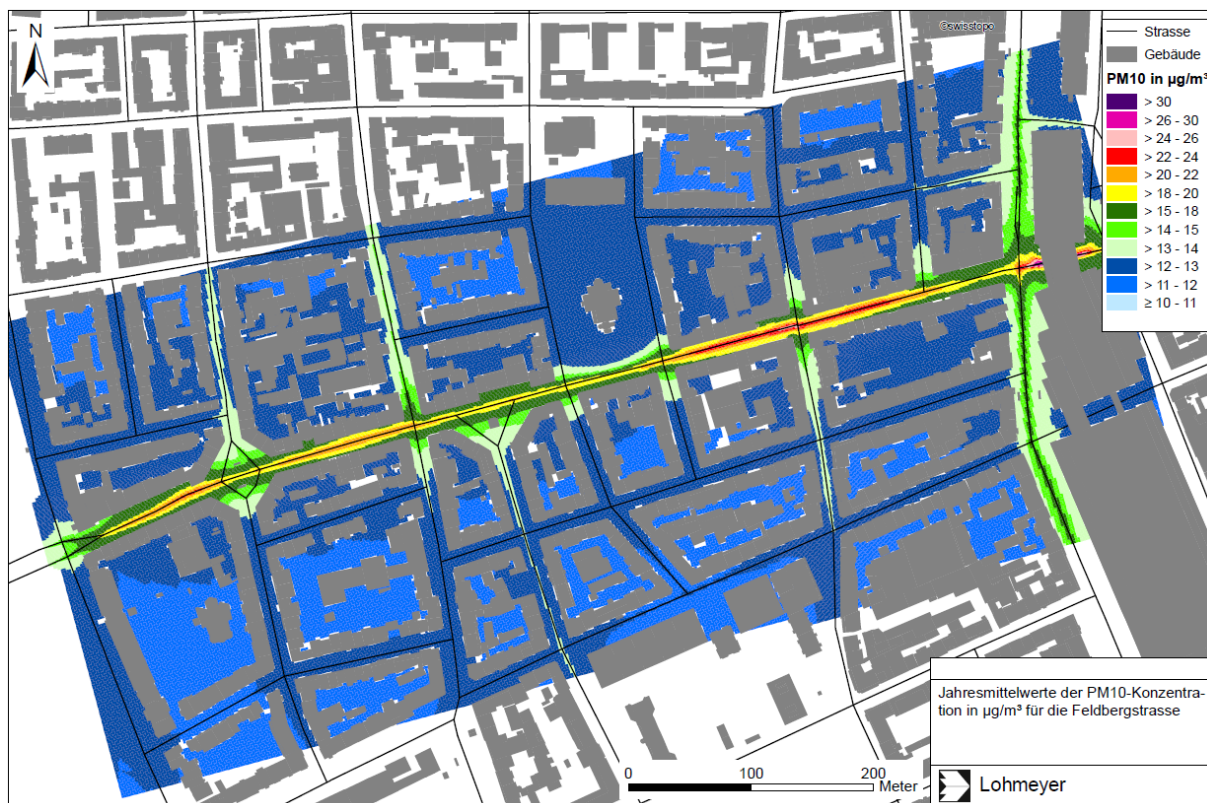


Abb. 57: Modellerte PM10-Jahresmittelwerte 2021an der Feldbergstrasse



Abb. 58: Modellerte PM2.5-Jahresmittelwerte 2021 an der Feldbergstrasse

6.3.1.8. Bevölkerungsexposition Feldbergstrasse

Die berechneten Immissionswerte wurden mit den Daten der STATPOP überlagert. Anschliessend wurde die Zahl der Bewohnerinnen und Bewohner in den Wohnhäusern entlang der Feldbergstrasse²⁰ ermittelt, die in den entsprechenden Gebäudereihen mit grenzwert-überschreitenden Jahresmittelwerten zuzuordnen sind.

Die Tabelle 18 zeigt das Resultat der Betroffenheit für das Bezugsjahr 2021. Entlang der Feldbergstrasse sind 16% der Wohnbevölkerung übermässigen NO₂-Immissionen ausgesetzt. Betrachtet man die Anzahl betroffene Bewohnerinnen und Bewohner, welche sehr hohen Belastungen über 36 µg/m³ (entspricht dem 1.2-fachen des Jahresimmissionsgrenzwerts) ausgesetzt sind, so sind dies rund 6 % der Wohnbevölkerung.

Bei den PM₁₀-Immissionen gibt es keine betroffenen Bewohnerinnen und Bewohner, bei den PM_{2.5}-Immissionen sind es 12 %.

	Anzahl Bewohner	%
Wohnbevölkerung entlang Feldbergstr. Gesamt gemäss STATPOP	7370	100
Betroffene Bewohner in Wohngebäuden NO ₂ >30 µg/m ³	1180	16
Betroffene Bewohner in Wohngebäuden PM ₁₀ >20 µg/m ³	0	0
Betroffene Bewohner in Wohngebäuden PM _{2.5} >10 µg/m ³	914	12

Tab. 19: Betroffene Bewohnerinnen und Bewohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden Belastungen im Jahr 2021
(Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP und Anteil der Wohnbevölkerung in Wohngebäuden)

6.3.1.9. Untersuchung neue Massnahmen: Tempo 30 und Einführung einer Umweltzone

Aufgrund der Erkenntnisse aus der RSD-Messung im Jahr 2018 wurden mögliche Massnahmen für die Feldbergstrasse evaluiert. So wurden die emissionsseitigen Auswirkungen einer Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h und die Einführung einer Umweltzone in der Feldbergstrasse auf die Luftqualität untersucht.

Einführung Tempo 30

Die emissionsseitigen Auswirkungen einer Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h hängen stark von den streckenspezifischen Gegebenheiten ab. Aus diesem Grund wurde zur Erfassung der Fahrprofile bei Tempo 50 an einem Werktag Messfahrten nach der „floating car“-Methode (FCD) durchgeführt. Beim FCD fährt das Fahrzeug im normalen Verkehrsfluss mit und eine Datenerfassung zeichnet u. a. die Wartezeit vor Ampeln und die Fahrgeschwindigkeiten auf. An einem weiteren Werktag wurde zudem das Fahrverhalten bei Tempo 30 simuliert. Dazu wurden sogenannte Musterfahrten durchgeführt, bei denen unabhängig vom übrigen Verkehrsfluss mit einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h gefahren wurde. Insgesamt wurden rund 120 Messfahrten in der Feldbergstrasse durchgeführt.

Auf der Grundlage der vorliegenden Datenauswertung der RSD Messungen (u. a. Flottenzusammensetzung, Emissionsverhalten) und den ermittelten Fahrkurven mittels FCD wurden anschliessend mit dem Programm PHEM (Passenger car and Heavy duty vehicle Emission Model) der Technischen Universität Graz abschnitts- und richtungsdifferenzierte Emissionsfaktoren je Fahrzeugkategorie generiert. Das Programm PHEM enthält eine Datenbank aller bisher gemessenen Fahrzeugkategorien und deren spezifischen Motorenemissionsverhalten bei jeder Verkehrssituation. Die aus dem PHEM generierten Emissionsfaktoren kommen den realen Fahrzeugemissionen deshalb sehr nahe. Die bisherigen Modellierungen erfolgten rein mit dem «Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs» (HBEFA, BAFU), welches nur grobe Verkehrssituationen enthält. Unter Einbeziehung der meteorologischen Verhältnisse (u. a. lokale Windstatistik), der Bebauungssituation und den Emissionen des Verkehrs wurde anschliessend die NO₂-Immissionsbelastung für die gesamte Feldbergstrasse modelliert.

Die Modellberechnungen zeigten, dass mit einer Tempo 30-Regelung entlang der Feldbergstrasse eine Immissionsreduktion um bis zu 3 µg/m³ erreicht werden kann. Das Bau- und Verkehrsdepartement wurde in der

²⁰ Ganze Feldbergstrasse von Rhein bis Riehenring mit einer Bandbreite von je 100 Meter auf beiden Seiten.

Folge beauftragt, das Verfahren zur Einführung einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h in der Feldbergstrasse einzuleiten. Die Verfügung zur Einführung von Tempo 30 zwischen Johannerbrücke und Riehenring in der Feldbergstrasse wurde am 17. März 2021 im Kantonsblatt publiziert. Gegen diese Verfügung wurde ein Rekurs eingelegt. Das Appellationsgericht hat zwar den Rekurs abgelehnt, die unterlegenen Rekurrenten haben das Urteil beim Bundesgericht angefochten. Mit Entscheid vom 7 Juli 2023 (1C_513/2022) hat das Bundesgericht die Beschwerden gegen die Massnahme abgelehnt. Die Massnahme wurde im Januar 2024 umgesetzt.

Fazit: Die Untersuchungen zur Einführung von Tempo 30 in der Feldbergstrasse haben gezeigt, dass diese Massnahme hier eindeutig zu einer Reduktion der Belastung führen wird. Im Rahmen der Weiterführung der Massnahme V3 sollen weitere Umsetzungsmöglichkeiten von Tempo 30 in der Stadt Basel untersucht werden.

Einführung einer Umweltzone

Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben und kommunalen bzw. regionalen Luftreinhalteplänen zur Immissionsminderung wurden in Deutschland als Massnahme sogenannte Umweltzonenregelungen eingeführt, die mittels Einschränkungen vor allem für dieselbetriebene Fahrzeuge permanent zur Senkung der verkehrsbedingten Emissionen führen sollen. So gilt z. B. seit 1. Januar 2019 in der Umweltzone Stuttgart - also im gesamten Stadtgebiet - ein ganzjähriges Fahrverbot für alle Fahrzeuge mit Dieselmotoren der Emissionsklasse Euro 4 und schlechter.

Auch in Frankreich wurde 2016 eine Umweltzonenregelung eingeführt inkl. entsprechende Umweltplaketten (Crit'air). Diese Umweltzonen umfassen hauptsächlich Städte bzw. Ballungsgebiete mit erhöhten Feinstaubwerten. Seit 1. November 2017 gibt es auch in Strasbourg eine entsprechende Umweltzone. Das Ziel ist, langfristig die Stickoxid- und Feinstaubemissionen zu senken und somit die Luftschadstoffbelastung zu reduzieren.

Eine verkehrsreduzierende oder -beruhigende Massnahme muss mittels Signalisation angegeben werden. Für eine Umweltzone (d.h. ein Fahrverbot für gewisse Fahrzeugklassen) braucht es eine gesetzliche Grundlage im Strassenverkehrsrecht des Bundes, welche heute nicht zur Verfügung steht. Eine entsprechende Vorlage wurde im Jahr 2010 durch das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK in die Vernehmlassung gegeben. Die Mehrheit der Kantone lehnte die Einführung einer solchen Zone ab. Der Kanton Basel-Stadt hingegen begrüßte den Vorschlag.

Die von Nationalrätin Evi Allemann eingereichte Motion «Umweltzonen zum Schutz vor gesundheitsgefährdender Luftverunreinigung ermöglichen» (17.3569) wurde am 4. Juni 2019 vom Nationalrat deutlich abgelehnt. Mit der Motion hätten die gesetzlichen Grundlagen geschaffen werden sollen, um den Kantonen die Möglichkeit zu geben, in bestimmten Zonen Fahrzeuge zu verbieten, sei es ständig oder temporär.

Für die Wirkungsbeurteilung einer möglichen Umweltzonenregelung in der Feldbergstrasse, wurde eine Durchfahrtsbeschränkung unter folgender Abstufungen zu Grunde gelegt:

- Umweltzone 1: Verbot für Fahrten mit Dieselmotoren der Abgasnorm unter EURO 4;
- Umweltzone 2: Verbot für Fahrten mit Dieselmotoren der Abgasnorm unter EURO 5;
- Umweltzone 3: Verbot für Fahrten mit Dieselmotoren der Abgasnorm unter EURO 6.

Die Immissionsberechnungen zeigten eine Minderung der NO₂-Belastung auf allen betrachteten Strassenabschnitten, wobei die Umweltzonenregelungen 1 und 2 nur in geringem Umfang wirken. Mit einer Umweltzonenregelung 3 (Einschränkung dieselbetriebenen Fahrzeuge bis und mit Euro 5) werden deutliche Minderungen der Immissionsbelastung von bis zu 30 % erzielt. Da viele ältere Dieselfahrzeuge über keinen Partikelfilter verfügen, können mit einer Umweltzonenregelung auch die Dieselmotoremissionen reduziert werden.

Gestützt auf der Massnahme V3 «Aktionsplan gesunde Luft» beantragte der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt mit Schreiben vom 24. Juni 2020 beim Bundesrat den Erlass einer befristeten Verordnung, um ein Pilotprojekt «Umweltzone in Basel» durchführen zu können. Auch der Kanton Genf beantragte zur selben Zeit die Durchführung eines Umweltzonenversuchs. Beide Anträge wurden vom Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) bzw. dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) zwar abgelehnt. Das ASTRA hat in der Folge beim Schweiz. Städteverband um eine Einschätzung der Städte zur Dringlichkeit des Anliegens gebeten. Dabei hat sich gezeigt, dass nicht nur die gesuchstellenden Städte Genf und Basel an einem bundesrechtlichen Rahmen interessiert sind, der es ihnen erlaubt, Umweltzonen zu signalisieren. Sämtliche weiteren grossen und auch einige der mittleren Städte sprachen sich für einen zusätzlichen Hand-

lungsspielraum aus, um eine weitere konkrete Möglichkeit zu haben, die lufthygienischen Sanierung von Quartieren voranzutreiben und um die städtischen und nationalen Klimaziele zu erreichen, zu deren Erreichen Umweltzonen einen Beitrag leisten können.

Der Kanton Basel-Stadt hat anlässlich des Jahresgesprächs mit der Direktion des BAFU vom 28. August 2023 erneut auf dieses Thema hingewiesen. Das BAFU teilte bei dieser Gelegenheit mit, dass der Bund nicht beabsichtigt, eine Verordnung zu erlassen, die die Einrichtung von Umweltzonen ermöglicht. Aus diesem Grund verzichtet der Kanton Basel-Stadt auf weitere Aktivitäten.

6.3.2. Massnahme V8: Sicherstellung der Konformität der Fahrzeugemissionen

Der motorisierte Strassenverkehr ist eine wichtige Quelle von Luftschadstoffen. Dieser stösst im Kanton Basel-Stadt und Basel-Landschaft rund 60 % der gesamten NO_x-Emissionen aus. Deshalb wird die Fahrzeugabgasgesetzgebung laufend nach dem Stand der Technik verschärft. Insgesamt haben die NO₂-Belastungen jedoch nicht so stark abgenommen, wie es eigentlich aufgrund der laufend verschärften Abgasnormen erwartet werden sollte. Um die Emissionsgrenzwerte zu kontrollieren, werden neue Fahrzeuge bei der Typenzulassung unter Laborbedingungen auf einem Rollenprüfstand gemessen. Im Zug des sogenannten «Dieselskandals» wurde allerdings deutlich, dass Manipulationen des Abgasreinigungssystems von Dieselfahrzeugen durch die Motorensteuerungssoftware vorgenommen wurden, die zu einem erhöhten NO_x-Ausstoss im realen Fahrbetrieb führen.

Um die Situation in Basel zu klären und Erkenntnisse über die Emissionen der Fahrzeuge in realen Verkehrssituationen zu erhalten, wurde während der Monate Juli bis September 2018 an der Feldbergstrasse, am Wettsteinplatz und an der Zürcherstrasse eine Messkampagne mit einem Remote Sensing Device (RSD) durchgeführt. Das RSD ist ein System zur berührungsfreien Messung von Schadstoffkonzentrationen im Abgas vorbeifahrender Fahrzeuge.

Die Resultate der Messungen im 2018 zeigten, dass bei den benzinbetriebenen Fahrzeugen die NO_x-Emissionen der Abgasnorm entsprechen. Hingegen wurden bei den dieselbetriebenen Personen- und Lieferwagen folgende Erkenntnisse gewonnen:

- Dieselfahrzeuge emittieren je nach Abgaskategorie zwischen Euro 2 und Euro 6b bis rund fünfmal mehr NO_x als gesetzlich vorgeschrieben und bis zehnmal mehr als Benzinfahrzeuge;
- Bei den neuesten Dieselfahrzeugen der Abgasnorm Euro 6c liegen die NO_x-Emissionen im realen Fahrbetrieb hingegen im Bereich des Grenzwerts. Die Stichprobe ist allerdings noch klein und die Resultate sollten durch weitere Messungen validiert werden.

Die EU führt nun schrittweise Verbesserungen bei den Prüfverfahren zur Typengenehmigung von neuen Fahrzeugen ein, die auch für die Zulassung in der Schweiz gelten. Im Herbst 2017 wurde der veraltete Fahrzyklus nach NEDC (New European Driving Cycle) durch den WLTC (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Cycle) ersetzt, der das reale Fahrverhalten auf dem Prüfstand (Labortest) besser abbildet. Die neue Abgasnorm Euro 6d-TEMP sieht zudem seit dem 1. September 2017 eine zusätzliche Prüfmessung im realen Strassenverkehr vor, und zwar in zwei Stufen:

- In der ersten Stufe mussten die Fahrzeuge auf der Strasse unter Beweis stellen, dass sie nicht mehr als das 2,1-Fache des gesetzlich geltenden Grenzwerts für den Labortest an NO_x-Emissionen emittieren;
- Seit dem 1. Januar 2020 darf die Abweichung den Faktor 1.3 zum Labortest nicht überschreiten.

Im Jahr 2023 wurden erneut Messungen an der Feldbergstrasse und an der Zürcherstrasse durchgeführt.²¹ Mit dem Messstandort Bruderholzstrasse in Bottmingen kam auch ein Standort im Kanton Basel-Landschaft zur Messreihe hinzu. Im Vergleich zur letzten Messungen standen für die Auswertung auch die Daten der deutschen und französischen Fahrzeuge zur Verfügung. Insgesamt konnten die Messdaten von rund 67'000 ausgewertet werden. Dieses setzten sich zu 49 % aus benzinbetriebenen und zu 40 % aus dieselbetriebenen Fahrzeugen sowie 8 % Hybridfahrzeuge zusammen. Lediglich 3 % der Fahrzeuge waren vollelektrisch unterwegs.

²¹ Abgasmessungen im Strassenverkehr mittels Remote Sensing (RSD). Resultate Messkampagne Basel & Bottmingen (BL) 2023, LHA 2023.

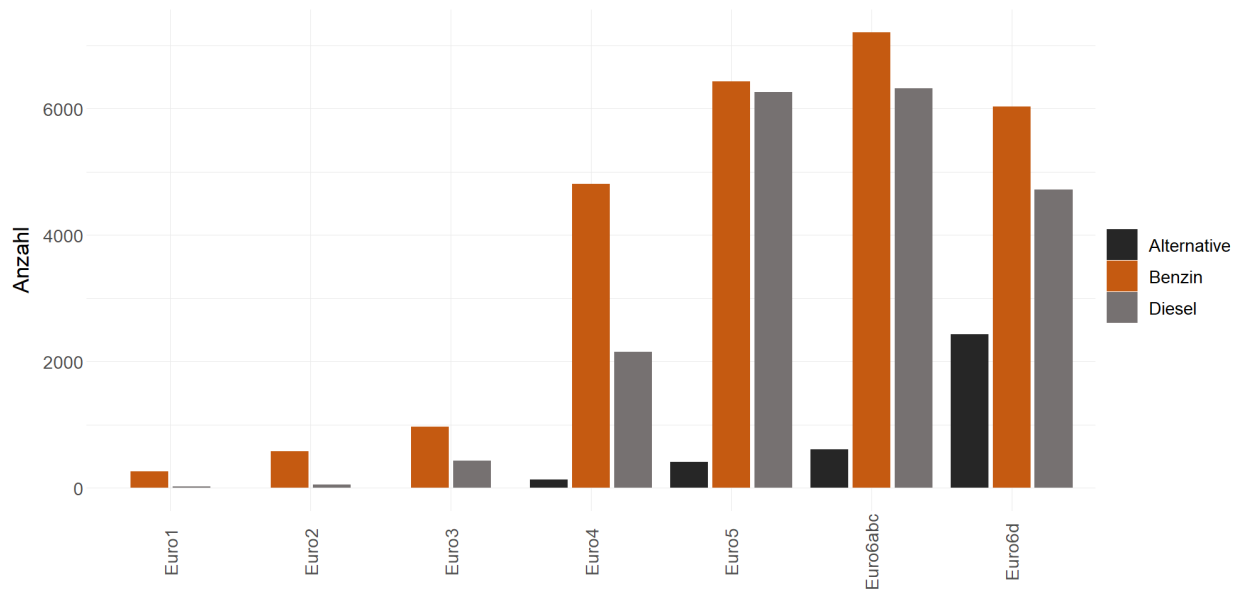


Abb. 59: Häufigkeitsverteilung der Anzahl an Messwerten nach Abgasnorm

Rund 54 % der gemessenen Fahrzeuge erfüllten die Emissionsnorm Euro 6a bis 6d und rund 26 % die Norm EURO 5, während EURO 4-Fahrzeuge nur noch rund 14 % ausmachten. Ältere Euroklassen sind mittlerweile nur noch wenige im Verkehr (ca. 5 %). Insbesondere Lieferwagen erfüllen in der Regel mindestens die Norm EURO 5. Fahrzeuge mit alternativem Antrieb erfüllen die neusten Abgasnormen (überwiegend EURO 6d). Lieferwagen waren über 80 % dieseltrieben und der Anteil alternativer Antriebe ist hier deutlich geringer als bei den Personenwagen.

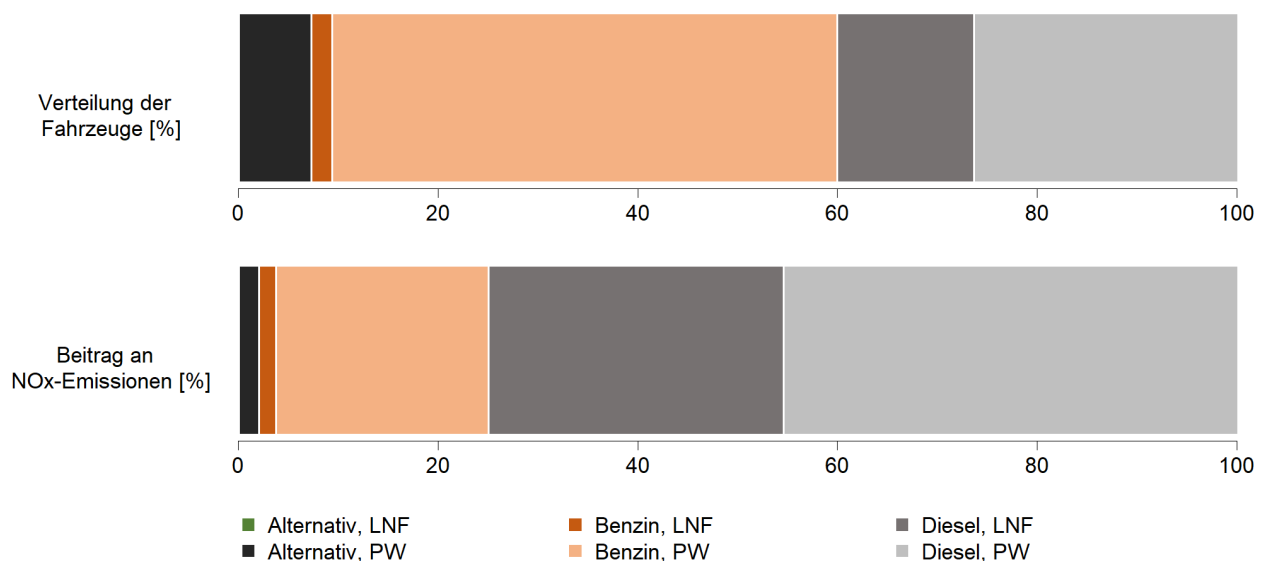


Abb. 60: Verteilung der Fahrzeuge nach Antriebsart

Oberer Balken: Flottenzusammensetzung, Unterer Balken: Relativer Beitrag zu NO_x-Emissionen nach Antriebsart

Die relative Verteilung der rund 50'000 Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor nach Antriebs- und Fahrzeugart ist in Abbildung 60 dargestellt. Der untere Balken zeigt den Anteil an NO_x-Emissionen. Obwohl der Anteil der Dieselfahrzeuge rund 40 % beträgt, sind diese für rund drei Viertel der NO_x-Emissionen verantwortlich. Davon sind rund 30 % der Emissionen auf dieseltriebene Lieferwagen zurückzuführen. Lieferwagen machen einen Anteil von weniger als etwa 20 % der Fahrzeuge im Verkehrsmix aus und sind hauptsächlich dieseltrieben.

Plug-In-Hybridfahrzeuge (aufsummiert unter Alternativ) tragen nur zu einem geringen Teil zu den NO_x-Gesamtemissionen bei. Die Messungen zeigten, dass nur 17 % der Plug-In-Hybridfahrzeuge im elektrischen Betrieb gefahren wurden.

Untenstehende Wolkengrafik zeigt schematisch die NO_x-Emissionen im Strassenverkehr als Mittelwerte über die jeweilige Abgasnorm (EURO 1 bis EURO 6). Die vorliegenden RSD Messungen verdeutlichen, dass es über mehr als 20 Jahre, bis zur Einführung der EURO 6 Abgasnorm, keine nennenswerte, abnehmende Entwicklung der NO_x-Emissionen von Dieselfahrzeugen im Strassenverkehr gibt. Die Emissionen liegen auf der Strasse um Faktoren höher als bei der Typenzulassung auf dem Rollenprüfstand. Dies wird durch weitere, internationale Remote Sensing Messungen bestätigt.

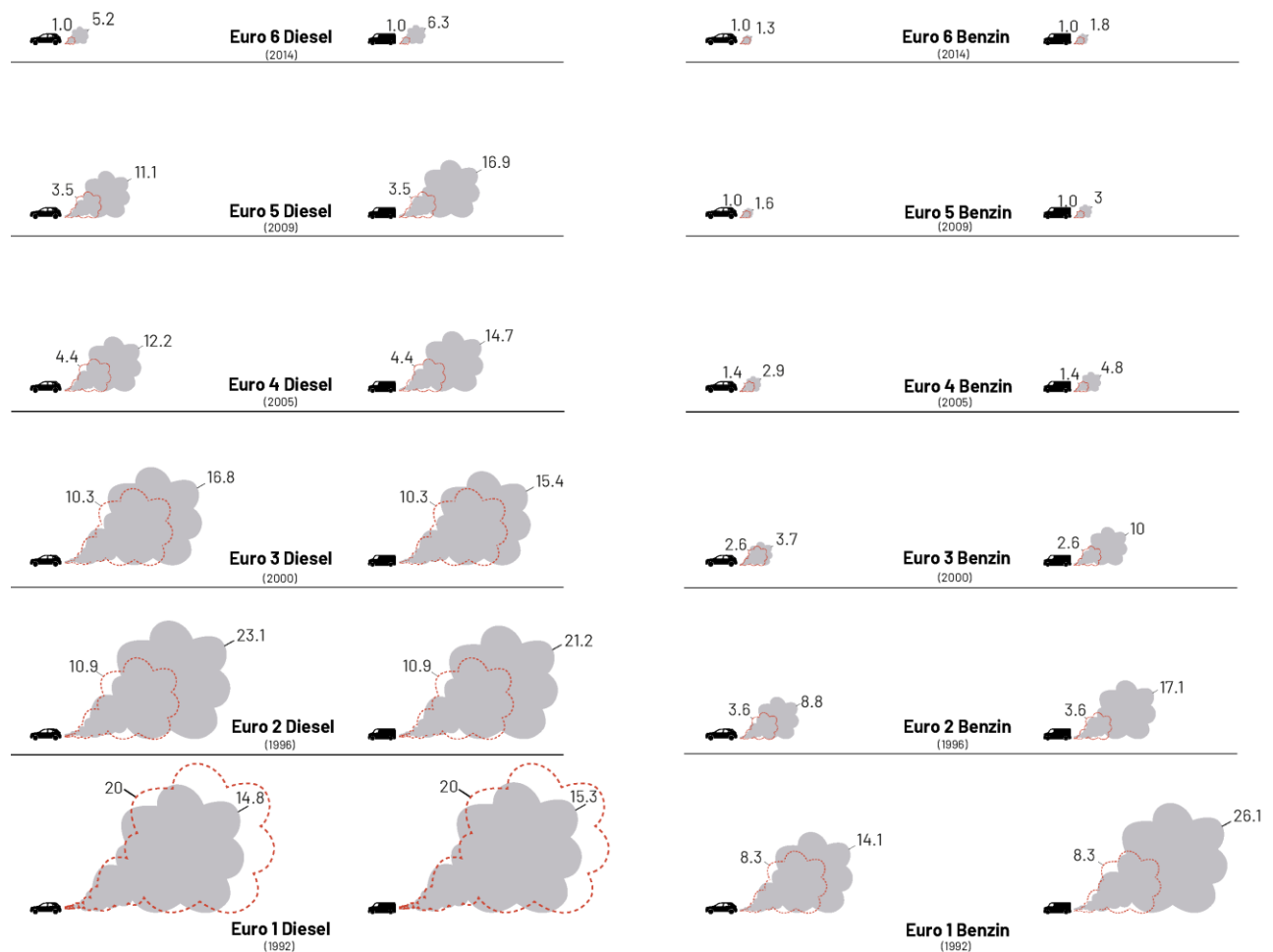


Abb. 61: Mittlere NO_x-Emissionen in g/kg Treibstoff als schematische Übersicht

Die ausgefüllten grauen Abgaswolken symbolisieren die mittlere NO_x Emission aus dem Strassenverkehr. Offene, rote Abgaswolke zeigen die Grenzwerte aus der Typenzulassung an (umgerechnet in g/kg Treibstoff). Zahlen rechts über der grauen Abgaswolke = reale NO_x Emission (g/kg Treibstoff), Zahlen links über roten Abgaswolke = Grenzwert der Typenzulassung (g/kg Treibstoff).

Es hat eine deutliche Verjüngung der Fahrzeugflotte im Vergleich zu 2018 stattgefunden, wobei insbesondere Lieferwagen schneller ersetzt werden wie Personenwagen. Dieselfetriebene Fahrzeuge sind nach wie vor für über 75 % der NO_x-Emissionen verantwortlich, obwohl deren Flottenanteil bei den Messstandorten bei 40 % lag. Trotz der Flottenverjüngung sind viele EURO 5-Dieselfahrzeuge auf den Strassen unterwegs, welche erheblich höhere Stickoxidemissionen verursachen und somit eine weiterhin bedeutende Rolle für die Gesamtbelastung spielen. Die beobachteten Emissionsüberschreitungen von Dieselfahrzeugen bewirken eine Verzögerung bezüglich des Absenkpfeils der NO₂-Belastungen. Eine Verbesserung der Luftqualität wird auf Grund dieser Fahrzeuge weiter verzögert. Sehr erfreulich ist hingegen, dass bei der neuesten Euroklasse 6d nur noch geringe Überschreitungen der Emissionsgrenzwerte festgestellt werden. Dies stellt einen Fortschritt dar, insbesondere im Vergleich zu älteren Dieselfahrzeugen.

Zwar tragen Plug-In-Hybridfahrzeuge nur zu einem geringen Teil zu den NO_x-Gesamtemissionen bei. Die Messungen zeigten, dass nur 17 % der Plug-In-Hybridfahrzeuge im elektrischen Betrieb gefahren wurden.

In der Europäischen Union ist eine Abgasnorm EURO 7 in Vorbereitung, voraussichtlich mit weiteren Grenzwertverschärfungen und der Berücksichtigung von Kaltstart-Emissionen. Um die Entwicklung der Fahrzeuge-emissionen und die damit verbundene Flottenverjüngung in der Region Basel auch in Zukunft verfolgen zu können, wird angestrebt, in vier bis fünf Jahren eine weitere RSD-Messkampagne durchzuführen. Weiter sollen Plug-In-Hybridfahrzeuge auf deren jeweiligen Fahrmodus im Strassenverkehr untersucht werden.

6.3.3. Massnahme S1: Landseitige Elektrifizierung der Liegeplätze

Im Rahmen der Untersuchungen zum „Aktionsplan Gesunde Luft in den Wohnquartieren“ wurden auch die Rheinschiffahrtsemissionen analysiert. Die Immissionsmodellierungen zeigten, dass die Emissionen aus den Schiffsmotoren zu einer Zusatzbelastung und teilweise zu Grenzwertüberschreitung führen können. Die damals am St. Johann Pier 1 und Pier 2 durchgeführten Immissionsmessungen zeigten, dass die Nachrüstung der Liegeplätze zur Einhaltung der NO₂-Immissionswerte führt.

Die Massnahme S1 sieht vor, mittels einer landseitigen Elektrifizierung aller bestehenden und geplanten Liegeplätze in Basel-Stadt die NO_x- und Dieselmotoren-Emissionen an den Schiffsstandorten zu reduzieren. Davon ausgenommen sind aus Sicherheitsgründen diejenigen Standorte in Ex-Zonen.

Aufgrund der Aktualisierung der verwendeten Emissionsfaktoren basierend auf neusten Studien, welche tendenziell tiefere Emissionswerte aufweisen, wurden die Schiffsemissionen durch die Firma INFRAS neu berechnet. Mit den neu erfassten Schiffsverkehrsdaten und Emissionsdaten des Schiffsverkehrs ergeben sich gegenüber den Immissionsberechnungen von 2015 deutlich geringere NO₂-Immissionen. Um die Modelldaten zu verifizieren wurden im Jahr 2022 entlang dem Rhein und im Hafengebiet die NO₂-Belastung ein Jahr lang gemessen. Die Messwerte zeigen, dass der NO₂-Jahresgrenzwert von 30 µg/m³ an allen gemessenen Standorten deutlich eingehalten wird.

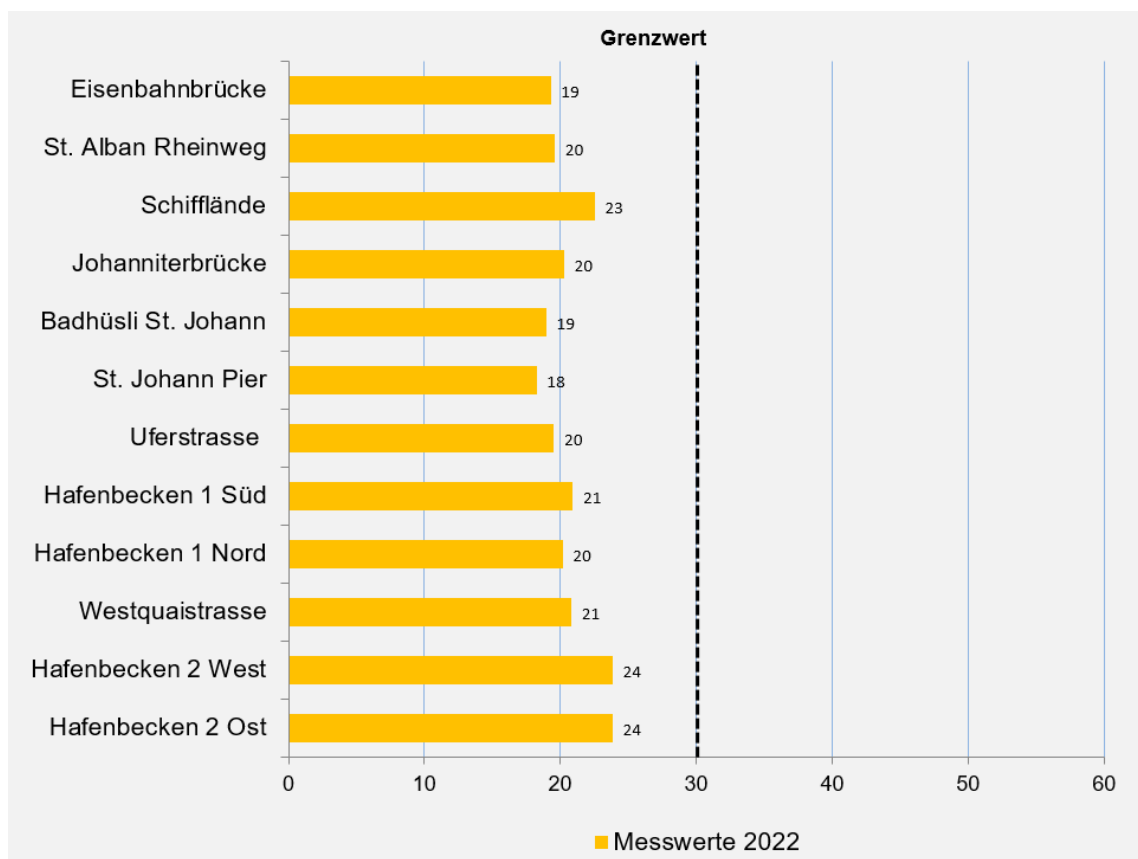


Abb. 62: NO₂-Jahresmittelwerte 2022 an Standorten entlang dem Rhein und im Hafengebiet (in µg/m³)

Von grosser Bedeutung bei den Schiffsmotoren sind die Partikelemissionen von rund einer Tonne, da diese hauptsächlich aus krebserregendem Dieselmotoren bestehen. Da Dieselmotoren dem Minimierungsgebot gemäss Anhang 2 Ziffer 82 LRV unterstellt ist, sind diese so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

Die Gesamtemissionen aus der Rheinschifffahrt werden in Zukunft weiter zurückgehen. Dies ist dem Umstand zuzuschreiben, dass über die Flottenerneuerung die Schiffe nach und nach sauberer werden – ein Prozess, der aufgrund langer Lebensdauer der Schiffe allerdings relativ langsam vor sich geht. In der Binnenschifffahrt erlässt der «Europäische Ausschuss zur Ausarbeitung von Standards im Bereich der Binnenschifffahrt (CESNI)» technische Vorschriften für die Binnenschiffe²², die durch die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) gesetzlich festgelegt werden. Für neue Schiffe und bei Motorenersatz von bestehenden Schiffen ist die Pflicht zum Einbau von Partikelfiltern gesetzlich vorgegeben.

Einige Hafenareale sollen in den kommenden Jahren ganz oder teilweise neu genutzt werden, bei gleichzeitiger Verlagerung der Hafen- und Logistikinfrastruktur. Aufgrund der Transformation im Rahmen der Hafen- und Stadtentwicklung ist es zum heutigen Zeitpunkt noch nicht möglich, alle Liegestellen mit Landstrombezugsstellen auszurüsten. Die Ausrüstung ist mit erheblichen Kosten verbunden, weshalb im Sinn der Nachhaltigkeit und eines haushälterischen Einsatzes der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel bisher darauf verzichtet wurde.

Mit der Überweisung der Motion Heidi Mück und Konsorten betreffend «Einhaltung des Luftreinhalteplans 2016: Stromanschlüsse für Schiffe im Basler Rheinhafen» erteilte der Grosse Rat dem Regierungsrat den Auftrag, bis zum 16. Februar 2026 über die Umsetzung der etappierten Massnahmen Bericht zu erstatten.

Für die folgenden Liegestellen, welche noch keine Möglichkeit eines Landstrombezugs aufweisen, sieht der Umsetzungsplan aktuell wie folgt aus:

- Liegestellen Klybeckquai: Dieser wird von der Fahrgastschifffahrt (FGS) bzw. Hotelschifffahrt genutzt und verfügt über drei Liegelängen à 2 Schiffsbreiten. Der Steiger Klybeck 2 wurde neu mit einer Landstromanlage ausgerüstet. Diese wurde im Juni 2024 in Betrieb genommen. Aufgrund der unsicheren Entwicklung der FGKS-Liegeplätze am Klybeckquai wurde die Anlage modular ausgeführt und kann bei Bedarf an einem neuen Standort wiederverwendet werden.
- Liegestellen Ostquai (Hafenbecken 1): Dieser wird von der Gütermotorschifffahrt (GMS) genutzt und verfügt aktuell über eine Liegeplatzlänge à 2 Schiffsbreiten. Ein Konzept für zwei Liegeplätze auf Höhe des Restaurants «Rostiger Anker» ist in der Projektierung. Start der Ausführung ist auf das erste Quartal 2025 terminiert.

6.3.4. Massnahme IG3: Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben

Mit der Massnahme IG3 «Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben» werden diejenigen Firmen, die grosse Mengen oder besonders schädliche VOC emittieren, dazu verpflichtet, weitergehende Minderungen nach dem Stand der Technik umzusetzen. Die Regelungen sind in den kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen aufgenommen worden. Sie betreffen Betriebe, deren Emissionen eine Jahresfracht von 3'000 kg überschreiten, und Reinigungs- und Entfettungsprozesse, bei denen jährlich mehr als 400 kg VOC emittiert werden.

Die Umsetzung der Massnahme erfolgt im Rahmen der gesetzlich vorgegebenen periodischen Kontrolle sowie bei der Erhebung der VOCV. Um den Erfahrungsaustausch zwischen den Betrieben zu unterstützen, wurden in den Jahren 2013, 2015, 2019 und 2022 Tagungen für Firmen der Chemiebranche durchgeführt. Mit praxisnahen Beispielen wurden mögliche Lösungen aufgezeigt.

Die Massnahmen bewirkte eine Reduktion der VOC-Emissionen aus der Chemieproduktion sowie Forschung von 410 Tonnen auf 180 Tonnen pro Jahr. Bei der Anwendung von Reinigungsmittel in der Industrie konnten die VOC-Emissionen von 220 auf 160 Tonnen pro Jahr reduziert werden. Das prognostizierte Reduktionspotential von 120 Tonnen gemäss LRP 2010 wurde somit übertroffen.

Diese Reduktion wirkt sich auch direkt finanziell auf die Betriebe aus, da die VOC-Lenkungsabgabe von 3 Franken pro Kilogramm emittiertes VOC eingespart wird. Einige Betriebe profitieren zudem von einer zusätzlichen Befreiung der VOC-Lenkungsabgabe, da die erforderlichen Vorgaben (z. B. Erfassungsgrad bei den diffusen Emissionen) vollumfänglich erfüllt werden. Die Massnahme hat sich bewährt und soll weitergeführt werden, insbesondere auch um das derzeitige Emissionsniveau zu halten.

²² Europäischer Standard der technischen Vorschriften für Binnenschiffe (ES-TRIN)

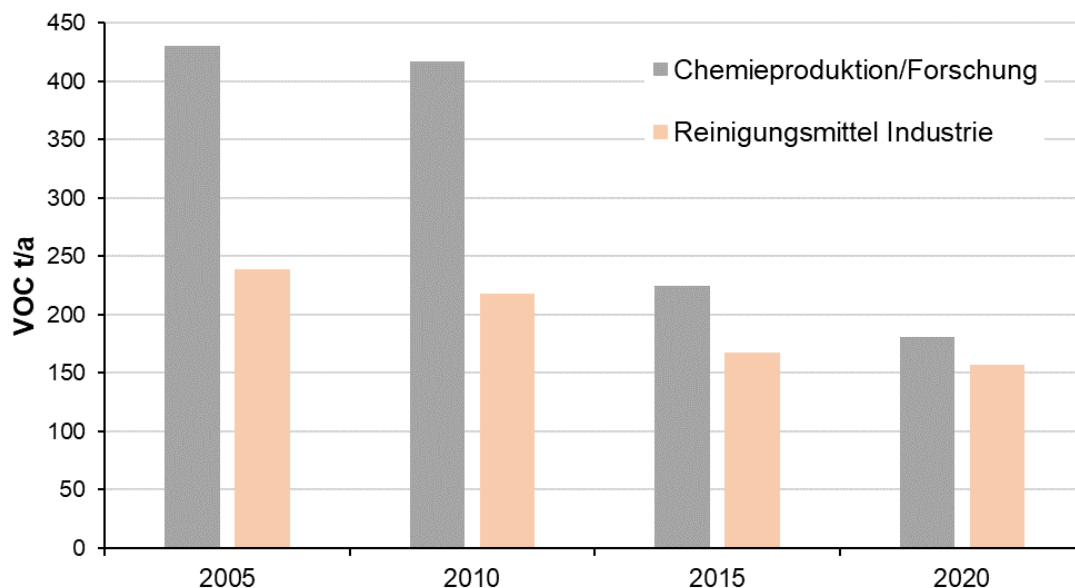


Abb. 63: Entwicklung VOC-Emissionen Chemieproduktion/Forschung sowie Anwendung Reinigungsmittel in der Industrie von 2005 bis 2020

6.3.5. Massnahmen LW1: Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial in der Wald- und Landwirtschaft zum Zwecke der Entsorgung

Statt der Einführung eines Verbots der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial wurde gemeinsam mit dem Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung (Ebenrain) in Zusammenarbeit mit dem Baselbieter Obstverband im Jahr 2009 ein Projekt lanciert, dass zum Ziel hatte, den losen Baumschnitt, welcher bei der Pflege von Obstbäumen anfällt, zu sammeln und zu Holzschnitzeln zu verarbeiten und einer energetischen Verwertung zuzuführen. Zu Beginn des Projekts beteiligten sich 13 Gemeinden. Dabei konnten rund 1'500 m³ Schnitzel als wertvoller und CO₂-neutraler Brennstoff gewonnen werden. Im Winterhalbjahr 2023/24 haben sich 25 Gemeinden an diesem Projekt beteiligt.

Aktuell werden rund 2'500 m³ Energieschnitzel aus dem Obstbaumschnitt produziert. Zudem werden ergänzend zum Projekt rund 1'200 m³ Hackschnitzel aus der Landwirtschaft und dem Gartenbau produziert und in das Holzkraftwerk nach Basel gebracht. Grössere Obstproduzenten lassen ihren Baumschnitt direkt häckseln und nutzen diese in ihren eigenen Holzschnitzelanlagen. Insgesamt sind dies rund 500 m³ Holzschnitzel.

Jährlich können zwischen 4'000 und 5'000 m³ Baumschnitt gesammelt und energetisch genutzt werden. Damit können über 300'000 Liter Heizöl (entspricht dem Heizwert von 150 - 200 Einfamilienhäuser) eingespart werden. Das Potential zur energetischen Verwertung von Obstbaumschnitt und Landschaftspflegeholz wird heute sehr gut ausgeschöpft. Das erfolgreiche Projekt wird entsprechend weitergeführt und vom Ebenrain weiterhin aktiv begleitet.

6.3.6. Massnahme Q1: Interreg V Projekt Verringerung Umweltbelastungen

Das Projekt Atmo-VISION wurde 2018 vom Expertenausschuss Luft der Oberrheinkonferenz initiiert und als Interreg-Projekt durchgeführt. Es waren Fachleute verschiedener Organisationen und Behörden aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz beteiligt. Sie befassten sich in den mit den vernetzten Themen „Luft-Klima-Energie“ im Oberrheingebiet auf trinationaler Ebene. Zahlreiche Teilprojekte konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Informationen zu den Projekten sind auf unter www.atmo-vision.eu abrufbar.

Im Rahmen von Interreg VI wurde mit «Atmo-Rhena plus» ein Nachfolgeprojekt gestartet, welches auf den Grundlagen des «Atmo-Vision Projekts» aufbaut. Innerhalb von drei Jahren soll ein Luft-Klima-Energie-Dashboard für den Oberrhein online verfügbar sein, ebenso wie verschiedene Karten, die die Bestandsaufnahme in Bezug auf Luftschadstoffe, Treibhausgase sowie Energieverbrauch und -produktion veranschaulichen. Zudem ist ein Klima-Luft-Energie-Plan inkl. zehn Massnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung vorgesehen.

6.4. Stossrichtung neue Massnahmen

6.4.1. Einzelmassnahmen Verkehr

Der Strassenverkehr verursacht hohe NO_x - und Feinstaub-Emissionen. Eine Reduktion ist durch die Umstellung auf alternative Antriebsformen oder durch eine Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr und/oder den Fuss- und Veloverkehr möglich. Daher werden aus der Sicht der Luftreinhaltung die Massnahmen der Mobilitätsstrategien Basel-Stadt und Basel-Landschaft unterstützt, welche die Förderung der Elektromobilität und eine Verbesserung des Modalsplits (u. a. Förderung öV und Fuss-/Veloverkehr) vorsehen. Durch die vermehrte Beschaffung von kantonseigenen Fahrzeugen mit alternativen Antriebsformen erhöht sich der Flottenanteil der emissionsarmen Fahrzeuge. Weitere spezifische Massnahmen sind deshalb nicht vorgesehen.

Bei den indirekten Emissionen bestehen derzeit grosse Unsicherheiten bezüglich der effektiv in die Umwelt eingetragenen Mengen an $\text{PM}_{2.5}$ aus dem Verkehr. So ist der Anteil der $\text{PM}_{2.5}$ -Emissionen des Schienenverkehrs und des motorisierten Individualverkehrs mit rund 22 Tonnen pro Jahr (jeweils 13 % der Gesamtemissionen) gleich hoch. Die hierbei zugrundeliegenden Emissionsfaktoren sind jedoch veraltet und methodisch zu hinterfragen und sind aufgrund der neusten Erkenntnisse zu aktualisieren. Dabei können die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft mit eigenen Messungen einen Beitrag dazu leisten.

Seit den siebziger Jahren gelten festgelegte Grenzwerte für die Emissionen von Autos. 2017 wurden die Abgasnormen EURO 6c und 6d eingeführt, seit 2021 müssen Neuwagen die Abgasnorm EURO 6d-ISC-FCM erfüllen. Die neue Abgasnorm EURO 7 sollte im Sommer 2025 in Kraft treten. Wird die Norm eingeführt, gelten für alle Antriebe dieselben Grenzwerte, unabhängig davon, ob das Fahrzeug Benzin, Diesel, Strom oder alternative Kraftstoffe verwendet. Ein Diesel-betriebenes Fahrzeug darf mit EURO 6d 80 mg/km Stickoxide (NO_x) ausstossen. Mit EURO 7 wird der Grenzwert an die Benzin-betriebenen Fahrzeuge angeglichen und beträgt zukünftig 60 mg/km. Zudem werden Bestimmungen für Emissionen aus Bremsen- und Reifenabrieb eingeführt. Wann diese Norm in Kraft tritt, ist noch unklar. Der Bund soll sich deshalb für eine rasche Einführung von EURO 7 einsetzen.

Bezeichnung	Massnahmentitel	Stossrichtung Massnahmen
V9	Antrag an den Bund: Verbesserung der Grundlagen zu den Einträgen durch Aufwirbelung und Abrieb sowie die Entwicklung von geeigneten Massnahmen	Die direkten motorischen Emissionen konnten dank technischer Massnahmen und fortschreitender Elektrifizierung der Fahrzeugflotte deutlich reduziert werden. Bei den indirekten Emissionen bestehen derzeit grosse Unsicherheiten bezüglich der effektiv in die Umwelt eingetragenen Mengen an $\text{PM}_{2.5}$. Die derzeit verwendeten Emissionsfaktoren sind teilweise über 15 Jahre alt und wurden noch auf der Grundlage von veralteten Messungen erarbeitet. Der Bund soll geeignete Forschungsarbeiten unterstützen und neue Testverfahren entwickeln lassen. Daraus aufbauend sollen geeignete Massnahmen abgeleitet werden.
V10	Antrag an den Bund: Rasche Einführung der EURO 7-Norm	Der Bund soll die rasche Einführung der EURO 7-Norm unterstützen. Die vorgesehenen Vorschriften sind kraftstoff- und technologie-neutral und legen die gleichen Grenzen fest, unabhängig davon, ob das Fahrzeug Benzin, Diesel, Elektroantrieb oder alternative Kraftstoffe verwendet. Erstmals soll es zusätzliche Grenzwerte für Partikelemissionen von Bremsen und Regeln für Mikroplastikemissionen von Reifen geben. Diese Regeln gelten für alle Fahrzeuge. In diesem Punkt wären auch Elektrofahrzeuge von der EURO 7-Norm betroffen. Zudem soll das Onboard-Monitoring-System (OBM) neu in der Lage sein, Emissionsüberschreitungen zu erkennen und diese anzuzeigen.
V11	Antrag an den Bund: Förderung von alternativen (emissionsfreien) Antriebsformen	Die Umstellung auf alternative (emissionsfreie) Antriebsformen in der Mobilität ist ein wichtiger Schritt um die Luftschadstoff- und Lärmimmissionen sowie den Treibstoffverbrauch und Treibhausgasemissionen zu verringern. Der Bund soll geeignete Massnahmen zur Förderung von emissionsfreien Fahrzeugen vorsehen. Insbeson-

		dere ist eine Förderung des Ausbaus der Ladeinfrastruktur, verstärkte Kaufanreize und Lenkungsmassnahmen vorzusehen. Neben dem batterieelektrischen Antrieb kommt bei den schweren Nutzfahrzeugen auch der Wasserstoffantrieb in Frage Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund die alternativen (emissionsfreien) Antriebsformen weiter zu fördern und insbesondere die auf Bundesebene zur Verfügung stehenden Regulierungs- und Förderinstrumente konsequent zu nutzen. Zudem soll der Bund zur Förderung des Wasserstoffantriebs mögliche Pilotanlagen an güterverkehrsintensiven Standorten unterstützen.
--	--	---

Tab. 20: Einzelmassnahmen Verkehr

6.4.2. Einzelmassnahmen Notstromaggregate

Stationäre Verbrennungsmotoren die nur während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden gelten gemäss Anhang 2 Ziffer 827 LRV als Notstromaggregate bzw. Notstromgruppen. Für diese Anlagen legen die Kantone nach Art. 4 LRV die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen fest. In den kantonalen Verordnungen zum Luftreinhalteplan (BS: Massnahmenverordnung²³, BL: VVESA²⁴) wurden Emissionsbegrenzungen für Kohlenmonoxid (CO) und insbesondere Stickoxide (NO_x) festgelegt. Trotz den geringen Betriebszeiten von Notstromaggregaten und Notstromgruppen werden jährliche NO_x-Frachten erreicht, die lokal zu übermässigen NO₂-Immissionen führen können.

Gesundheitlich von Bedeutung bei Notstromaggregaten und Notstromgruppen sind insbesondere die Partikelemissionen, da diese hauptsächlich aus krebserregendem Dieseleruss bestehen. Emissionsbegrenzungen für Dieseleruss und Staub sind zwar in der LRV festgelegt. Da Dieseleruss als krebserzeugend gilt, wurde gestützt auf das Minimierungsgebot gemäss Anhang 2 Ziffer 82 LRV eine generelle Partikelfilterpflicht bei Neuanlagen in den kantonalen Verordnungen zum Luftreinhalteplan festgelegt. Aus Sicht der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft sollten in der Schweiz möglichst einheitliche Emissionsbegrenzungen für Notstromaggregate und Notstromgruppen gelten sowie eine rechtlich verbindliche Definition eines «Notstromregimes» vorgesehen werden.

Bezeichnung	Massnahmentitel	Stossrichtung Massnahmen
E9a	Antrag an den Bund: Einheitliche Emissionsbegrenzungen für Notstromaggregate einführen	Für Notstromaggregate und Notstromgruppen sind bisher nur Emissionsgrenzwerte für Staub und Dieseleruss in der LRV festgelegt. Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben die Grenzwerte der Cercl'Air Empfehlung Nr. 32 «Emissionsmindernde Massnahmen bei Notstromgruppen» vom September 2016 in ihre jeweilige Verordnung über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen übernommen. Diese Grenzwerte sind einheitlich zu übernehmen. Zudem ist eine generelle Partikelfilterpflicht vorzusehen. Im weiteren ist eine klare rechtliche Definition eines «Notstromregimes» vorzusehen. Diese Massnahmen führt zu einer Vereinfachung der Vollzugsaufgabe für die Behörden, da die Grenzwerte einheitlich in der ganzen Schweiz gelten. Zudem wird die Planungssicherheit bei den Anbietern und Betreibern von Notstromaggregaten erhöht. In Basel-Stadt und Basel-Landschaft sind aktuell 277 Notstromaggregate in Betrieb, davon 101 Anlagen mit einer Leistung >800 kW. Zehn dieser Anlagen verfügen über Entstickungsanlage. Im Jahr 2020 wurden zehn neue Anlagen >800 kW bewilligt, im Jahr 2021 waren es vier Anlagen, im Jahr 2022 zwei Anlagen und im Jahr 2023 neun Anlagen.

Tab. 21: Einzelmassnahme Notstromaggregate

²³ Massnahmenverordnung BS: <http://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/2410>

²⁴ VVESA BL: <http://bl.clex.ch/frontend/versions/41?locale=de%5e>

6.4.3. Einzelmassnahmen Holzfeuerungen

Die Holzfeuerungsanlagen sind für einen wesentlichen Teil der Feinstaubbelastung während der Wintermonate verantwortlich. Die vorgesehene Stossrichtung der Massnahmen sieht vor, die Emissionen von Feinstaub inkl. Russ und Stickoxiden durch Verschärfung der Grenzwerte und durch erhöhte Anforderungen an die Kontrolle und Wartung der Anlagen zu reduzieren.

Bezeichnung	Massnahmentitel	Stossrichtung Massnahmen
E10a	Vorgaben Wärmespeicher bei Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW Feuerungswärmeleistung	Es soll geprüft werden, ob neue Pelletsfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) von < 70 kW mit einem Wärmespeicher auszurüsten sind, welche eine Grösse von mindestens 20 Litern pro kW Nennwärmeleistung aufweisen. Bei nachweislich räumlichen oder aus technischen Gründen, kann ein kleineres Speichervolumen bewilligt werden. Die Massnahme gilt nur für neue Anlagen. Die Sanierung wird als Antrag an den Bund formuliert (siehe E10b).
E10b	Antrag an den Bund: Vorgaben Wärmespeicher bei Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW Feuerungswärmeleistung	Beim Bund wird beantragt das auch Pelletsfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) von < 70 kW mit einem Wärmespeicher auszurüsten sind, welche eine Grösse von mindestens 20 Litern pro kW Nennwärmeleistung aufweisen. Die LRV ist dahingehend zu ergänzen und eine Übergangsregelung für bestehende Anlagen vorzusehen.
E11a	Anpassung des Feststoff-Grenzwerts für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW Feuerungswärmeleistung	Für Holzfeuerungen mit einer FWL von 70 bis 500 kW wird die Einführung eines verschärften Grenzwerts für Feinstaubemissionen geprüft (20 mg/m ³ anstelle von 50 mg/m ³). Der verschärfte Grenzwert soll nur für Neuanlagen gelten. Für bestehende Anlagen ist kein verschärfter Grenzwert vorzusehen, dies auf Grund von Überlegungen von Aufwand und Ertrag. Die Sanierung wird als Antrag an den Bund formuliert (siehe E11b).
E11b	Antrag an den Bund: Verschärfter Feststoff-Grenzwert für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW	Beim Bund wird beantragt, den Feststoff-Grenzwert für Holzfeuerungen von 70 bis 500 kW auf 20 mg/m ³ anstelle von 50 mg/m ³ , sowohl für neue wie auch bestehende Anlagen, zu verschärfen. Auf Grund der potenziell nicht unerheblichen Kosten bei der Sanierung der Anlagen ist eine einheitliche Umsetzung in der gesamten Schweiz sinnvoll.
E12	Vorgaben für das Verbrennen von Altholz	Für Holzfeuerungsanlagen mit einer FWL ab 350 kW bis 10 MW, in denen Altholz verbrannt wird, wird die Verschärfung der Emissionsgrenzwerte geprüft. Dies würde zu einer Angleichung von Anlagen mit einer FWL von > 10 MW führen. Altholz bezieht sich auf Altholz nach Anhang 5 Ziffer 31 Abs. 2 Bst a LRV. Für Anlagen < 10 MW FWL, in denen Altholz verbrannt wird, würden neu dieselben Emissionsgrenzwerte wie für entsprechende Anlagen > 10 MW FWL: CO: 150 mg/m ³ , NO _x : 150 mg/m ³ , Feststoffe: 10 mg/m ³ gelten (die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 11 %.). Bei Neuanlagen gelten die neuen Grenzwerte ab sofort, für bestehende Anlagen mit zu hohen Emissionen wird eine Sanierungsfrist von zehn Jahren gewährt.

Tab. 22: Einzelmassnahmen Holzfeuerungen

6.4.4. Einzelmassnahmen Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von mehr als 90 % die wichtigste Quelle von NH₃-Emissionen. Zur Reduktion der NH₃-Emissionen aus der Landwirtschaft wurde gemeinsam mit dem Ebenrain ein Massnahmenpaket erarbeitet. Mit technischen und betrieblichen Massnahmen soll eine weitere Reduktion der NH₃-Emissionen erreicht werden.

Als wichtigste Massnahmen wird bei Stallbauten ein Punktesystem eingeführt. In Abhängigkeit des Bauvorhabens und Anzahl bzw. Art der Tiere muss eine bestimmte Punktzahl aus einem vorgegebenen Massnahmenpaket erreicht werden. Im Weiteren ist ein Antrag an den Bund zur Einführung eines Ampelsystems für eine

optimale Gülleausbringung vorgesehen. Im Rahmen der Ausbildung von Landwirtinnen und Landwirten soll am Ebenrain vertieft auf die Möglichkeiten der Verminderung der Stickstoffverluste eingegangen werden und die gute landwirtschaftliche Praxis vermittelt werden.

Bezeichnung	Massnahmentitel	Stossrichtung Massnahmen
LW5	Ammoniakreduktion bei Stallbauten und Bau- gesuchen: Einführung Punktesystem	Abgestuft nach Grösse des Bauvorhabens, Betriebsintensität und Zone wird für die Planung von landwirtschaftlichen Bauten ein Punktesystem eingeführt. Das Ziel des neuen Systems ist es, dass nicht mehr eine relative Reduktion der Ammoniakemissionen im Vergleich zur Situation vor dem Bauvorhaben im Zentrum steht, sondern der Einsatz von emissionsmindernden baulichen Massnahmen, welche dem Stand der Technik entsprechen. Je mehr Grossvieheinheiten (GVE), desto mehr Punkte sind nötig. In Abhängigkeit des Planungsvorhabens und Anzahl bzw. Art der Tiere muss eine bestimmte Punktzahl aus einem vorgegebenen Massnahmenset erreicht werden.
LW6	Antrag an den Bund: Einführung eines Ampelsystems	Der Bund soll ein Ampelsystem mit entsprechenden Empfehlung bzw. Sensibilisierung prüfen, um eine optimale Gülleausbringung zu gewährleisten.
LW7	Information und Beratung	In der Ausbildung von Landwirtinnen und Landwirten kann am Ebenrain vertieft auf die Möglichkeiten der Verminderung der Stickstoffverluste eingegangen und die gute landwirtschaftliche Praxis vermittelt werden (z. B. mittels Stickstoffbilanzierung). Gerade in Zeiten steigender Düngerpreise und der politisch angestrebten Reduktion von Mineraldüngereinsatz ist die Vermeidung von Stickstoffverlusten auch ökonomisch bedeutend. Die Fütterung kann so optimiert werden, dass der Milchkarnstoffwert (MHW) sinkt, was sich in etlichen Fällen auch positiv auf das Tierwohl auswirkt. Zudem sollen die Betriebe motiviert werden, die Gülleausbringung auch auf fahrbaren Flächen mit Hangneigungen von über 18 % (bis zur technisch möglichen Einsatzgrenze) vorzusehen.

Tab. 23: Einzelmassnahmen Landwirtschaft

6.4.5. Einzelmassnahmen Querschnittsbereich

Im September 2021 hat die WHO ihre Luftqualitätsleitlinien aktualisiert. Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) hat die neuen Empfehlungen der WHO von 2021 und deren Bedeutung für die LRV bewertet. Die EKL empfiehlt für die Schadstoffe NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} und O₃ eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte in der LRV in Anlehnung an die WHO-Richtwerte.

Um die von EKL vorgeschlagenen Immissionsgrenzwert zu erreichen, ist eine weitergehende und koordinierte Verminderung der Schadstoffemissionen nötig. Eine Aktualisierung der Emissionsziele der Schweiz wäre deshalb sinnvoll. Insbesondere sollte der emissionsseitige Handlungsbedarf abgeklärt und das Luftreinhaltekonzept des Bundes von 2009 (LRK 2009) überprüft werden.

Bezeichnung	Massnahmentitel	Stossrichtung Massnahmen
Q3	Antrag an den Bund: Aktualisierung der luft- hygienischen Ziele der Schweiz	In Anbetracht der neuen WHO Empfehlungen zur Luftqualität und den Empfehlungen der EKL ist eine Klärung des Handlungsbedarfs und eine Aktualisierung der Emissionsziele der Schweiz vorzusehen. Insbesondere ist der emissionsseitige Handlungsbedarf abzu- klären.

Tab. 24: Einzelmassnahme Querschnittsbereich

6.4.6. Übersicht Emissionsreduktion durch Einzelmassnahmen

Mit den möglichen Einzelmassnahmen wäre für das Jahr 2030, die unten aufgeführte Emissionsreduktion pro Schadstoff erreichbar.

Bez.	Einzelmassnahmen	NO _x			PM10			PM2.5			Russ			VOC			NH ₃		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Verkehr																		
V3	Aktionsplan gesunde Luft in Wohnquartieren (nur BS)	-6.3	-10 %	38 %	-2.3	-10 %	50 %	-0.6	-10 %	23 %	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--	--	--	--
V8	Sicherstellung der Konformität der Fahrzeugemissionen	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--
V9	Antrag an Bund: Verbesserung Grundlagen zu Einträgen durch Aufwirbelung und Abrieb	--	--	--	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--	--	--	--	--	--	--
V10	Antrag an Bund: Rasche Einführung der EURO7-Norm	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--
V11	Antrag an den Bund: Förderung von alternativen (emissionsfreien) Antriebsformen	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--
	Rheinschifffahrt																		
S1	Landseitige Elektrifizierung der Liegeplätze (nur BS)	-7.1	-100 %	43 %	-0.14	-100 %	3 %	-0.1	-100 %	4 %	-0.1	-100 %	14 %	--	--	--	--	--	--
	Energie																		
E9a	Antrag an Bund: Einführung einheitlicher Emissionsbegrenzungen bei Notstromaggregaten	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--
E10a	Vorgaben Wärmespeicher bei Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW FWL	-0.3	-5 %	2%	-0.2	-5 %	4 %	-0.1	-5 %	4 %	-0.1	-5 %	14 %	--	--	--	--	--	--
E10b	Antrag an den Bund: Vorgaben Wärmespeicher bei Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW Feuerungswärmeleistung	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--
E11a	Anpassung des Feststoff-Grenzwerts für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW FWL	--	--	--	-1	-11 %	22 %	-1	-11 %	38 %	-0.1	-11 %	14 %	--	--	--	--	--	--
E11b	Antrag an Bund: Verschärfter Feststoff-Grenzwert für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW	--	--	--	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	--	--	--	--	--	--
E12	Vorgaben für das Verbrennen von Altholz	-2.4	-10 %	15 %	-0.2	-12 %	4 %	-0.1	-8 %	4 %	-0.1	-8 %	14 %	--	--	--	--	--	--

Nr.	Einzelmassnahmen	NO _x			PM10			PM2.5			Russ			VOC			NH ₃		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
	Industrie und Gewerbe																		
IG3	Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-26.0	-0.1	100 %	--	--	--
	Landwirtschaft																		
LW1	Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial in der Wald- und Landwirtschaft zum Zwecke der Entsorgung (nur BL)	-0.4	-20 %	2 %	-0.8	-20 %	17 %	-0.7	-20 %	27 %	-0.3	-20 %	44 %	--	--	--	--	--	--
LW5	Ammoniakreduktion bei Stallbauten und Baugesuchen: Einführung Punktesystem (nur BL)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-5.32	-2%	40%
LW6	Antrag an den Bund: Einführung eines Ampelsystems	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-0.08	0 %	1 %
LW7	Information und Beratung (nur BL)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-7.78	-3 %	59 %
	Querschnitt																		
Q1	Interreg VI Projekt Verringerung Umweltbelastungen	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
Q3	Antrag an den Bund: Aktualisierung der lufthygienischen Ziele der Schweiz	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
	Gesamtreduktion	-16.5		100 %	-4.6		100 %	-2.6		100 %	-0.7		100 %	-26.0		100 %	-13.2		100 %

Tab. 25: Emissionsreduktion 2030 aufgrund der vorgeschlagenen Einzelmassnahmen nach Schadstoff

n.q.: Wirkung nicht quantifizierbar, da abhängig von den umgesetzten Projekten resp. Bundesregelung

A: absolutes Reduktionspotential der Massnahme in Tonnen pro Jahr

B: relative Veränderung mit Massnahme in %

C: Anteil an Gesamtreduktion in % (unterste Zeile fett)

6.4.7. Vergleich mit dem Handlungsbedarf

Für die Wirkungsabschätzung wurden die möglichen Massnahmen nur einzeln betrachtet und nicht miteinander überlagert. Die absolute Wirkung von mehreren Einzelmassnahmen muss nicht unbedingt die Summe der einzelnen Wirkungen sein, da es durchaus zu Abhängigkeiten zwischen zwei oder mehreren Massnahmen kommen kann. Bei einigen Einzelmassnahmen ist keine Wirkung abschätzbar, da diese abhängig ist von den umgesetzten Projekten (V8, Q1) bzw. der möglichen Bundesregelung (V9, V10, E9a, E10b, E11b, LW6, Q3).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Emissionsreduktion durch die Stossrichtung der Massnahmen des LRP 2024. Da gemäss der Trendentwicklung die Ziele des LRK für die Schadstoffe NO_x, PM2.5 und VOC im Jahr 2030 einhalten werden, tragen die möglichen Einzelmassnahmen zu weitergehenden Emissionsreduktionen bei. Bei PM10 und NH₃ könnten die neuen Einzelmassnahmen ebenfalls an der Reduktion der Ziellücke beitragen.

Schadstoff	Prognose Emissionen 2030 [t/a]	Verbleibende Ziellücken 2030 in BS/BL [t/a]	Emissionsreduktion 2030 durch die Stossrichtung Massnahmen [t/a]	Beitrag an Ziellücken bei Trendentwicklung bis 2030 [%]
NO _x	1'300	weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht	17	weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht
PM10	390	50	5	10
PM2.5	150	weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht	3	weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht
VOC	2'550	weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht	26	weitergehende Emissionsreduktion, da Ziel bereits erreicht
NH ₃	690	160	13	8
Russ	19	19	0.7	4

Tab. 26: Vergleich Ziellücken zu Emissionsreduktion durch Stossrichtung Massnahmen für das Jahr 2030

Die Trendentwicklung zeigt aufgrund von technologischen Entwicklungen bei den Fahrzeugen eine deutliche Reduktion bei den NO_x-Emissionen, so dass das Reduktionsziel bis 2030 erreicht sein wird. Die mögliche Stossrichtung der Massnahmen, welche bei Hotspots wirksam werden, tragen mit rund 17 Tonnen NO_x pro Jahr somit zur weitergehenden Emissionsreduktion bei.

Die Stossrichtung der Massnahmen könnten zur Reduktion der Feinstaubemissionen von rund 5 Tonnen PM10 und rund 3 Tonnen PM2.5 bis 2030 beitragen. Einzelne Massnahmen führen auch zur Reduktion der Russemissionen um rund eine Tonne. Die Ziellücke wird beim PM2.5 geschlossen. Beim PM10 wird bereits heute der Jahresimmissionsgrenzwert der LRV von 20 µg/m³ flächendeckend eingehalten. Die VOC Emissionen können mit den geplanten Massnahmen bis 2030 um rund 26 Tonnen reduziert werden. Das Reduktionsziel für die VOC Emissionen ist bereits erreicht.

Die Stossrichtung der Massnahmen zur Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniakemissionen sieht bis 2030 eine Reduktion um 13 Tonnen pro Jahr vor. Die möglichen Einzelmassnahmen leisten somit bis 2030 einen Beitrag von 8 % zur Schliessung der Ziellücke. Die Emissionsreduktionsziele für das Jahr 2030 werden mit den möglichen Massnahmen somit noch nicht ganz erreicht. Langfristig ist zur Erreichung der nationalen Ziele in der Region Basel eine Reduktion um 160 Tonnen NH₃ erforderlich.

6.4.8. Abschätzung Aufwand und Kosten der möglichen Einzelmassnahmen

In der nachfolgenden Tabelle ist eine erste Abschätzung der Kosten und des Aufwands der möglichen neuen kantonalen Einzelmassnahmen aufgeführt:

Einzelmassnahmen		Aufwand / Kosten
E10a	Vorgaben Wärmespeicher bei Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW FWL	• Eine solche Massnahme würde in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft zu keinen administrativen Mehrkosten führen. Die Umsetzung kann mit dem bestehenden Stellenetat der Holzfeuerungskontrolle umgesetzt werden. Für die Umsetzung ist eine Anpassung der kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen vorzusehen. • Unternehmen / Haushalte: Für einen Pufferspeicher entstehen Kosten von 1'000 bis 3'800 Franken. Je nach Grösse können die Preise variieren und nach oben oder unten abweichen. Wird ein Pufferspeicher bereits früh bei der Planung berücksichtigt, sind bei der Umsetzung keine Zusatzkosten zu erwarten. Da die Energieeffizienz der Feuerungsanlage deutlich verbessert wird, kommt es zu erheblichen Kosteneinsparungen, was die Mehrkosten wieder ausgleicht. In den Kantonen BS/BL sind rund 650 Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW FWL in Betrieb (Stand Oktober 2023). Pro Jahr werden durchschnittlich rund 40 bis 50 neue Anlagen in Betrieb genommen.
E11a	Anpassung des Feststoff-Grenzwerts für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW Feuerungswärmeleistung	• Eine solche Massnahme würde in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft zu keinen administrativen Mehrkosten führen. Die Umsetzung kann mit dem bestehenden Stellenetat der Holzfeuerungskontrolle umgesetzt werden. Für die Umsetzung ist eine Anpassung der kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen vorzusehen. • Unternehmen / Haushalte: Der verschärfte Grenzwert kann beispielsweise mit einem Gewebefilter oder Elektroabscheider eingehalten werden. Die Kosten eines Filters bzw. Elektroabscheiders sind grundsätzlich leistungsabhängig: Bei einer Anlage mit beispielsweise 200 kW FWL sind die Kosten mit Gewebefilter rund 20 % höher und mit einem Elektrofilter rund 30 % höher. In den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft sind 210 Holzfeuerungen zwischen 70-500 kW (Stand Oktober 2023). Im Jahr 2023 wurden 25 neue Anlagen bewilligt.
E12	Vorgaben für das Verbrennen von Altholz	• Eine solche Massnahme würde in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft zu keinen administrativen Mehrkosten führen. Die Umsetzung kann mit dem bestehenden Stellenetat der Holzfeuerungskontrolle umgesetzt werden. Für die Umsetzung ist eine Anpassung der kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen vorzusehen. • Unternehmen / Haushalte: Durch die Massnahme könnte der Zubau von kleinen Altholzfeuerungen vermieden werden. Da praktisch nur Neuanlagen betroffen sind, wäre von sehr geringen Mehrkosten auszugehen.
LW5	Einführung Punktesystem zur Reduktion Ammoniakreduktion bei Stallbauten	• Die Kosten für die Erarbeitung des Punktesystems betragen ca. 30'000 Franken. Die Umsetzung kann mit dem bestehenden Stellenetat erfolgen. • Unternehmen / Haushalte: Es ist mit tieferen Umsetzungskosten aufgrund vereinfachter Planung zu rechnen. Zudem wird die Kosten/Nutzen-Transparenz erhöht, welche die Umsetzung von emissionsmindernden Massnahmen gemäss den Vorgaben der LRV mit sich bringt.
LW7	Information und Beratung	• Die Kosten zur Aufbereitung von Informationsunterlagen betragen ca. 10'000 bis 20'000 Franken. Die Umsetzung kann mit dem bestehenden Stellenetat erfolgen. • Betriebe: Durch die Reduktion der Stickstoffverluste wird insgesamt ein positiver Effekt auf das Betriebsergebnis erzielt. Allenfalls entstehen zusätzliche Kosten für die Mechanisierung bzw. zusätzliche Kosten die beim Lohnunternehmer bei der Gülleausbringung anfallen, welche aufgrund der neuen LRV-Vorgaben ohnehin anfallen.

Tab. 27: Übersicht Aufwand und Kosten der möglichen Einzelmassnahmen

6.4.8.1. Haushalte

Die Haushalte wären ausschliesslich von Einzelmassnahmen betroffen, welche die Feinstaub- und Russemmissionen durch Holzfeuerungsanlagen vermindern. In den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft gibt es rund 910 Holzfeuerungsanlagen mit Feuerungswärmeleistung kleiner 70 kW (rund 650 Pelletsfeuerungen und rund 290 Schnitzel-/Stückholzfeuerungen). Die Stossrichtung der Massnahmen sieht vor, dass nur neue und mit Ausnahmen bestehende Anlagen betroffen wären. Eine Umsetzung von Massnahmen für bestehende Anlagen könnte durch angemessene Übergangsfristen Rechnung getragen werden.

- Pelletsfeuerungen < 70 kW: Die Stossrichtung der Massnahme sieht vor, dass Neuanlagen mit einem Wärmespeicher auszurüsten sind. Pro Jahr werden durchschnittlich rund 40 bis 50 neue Anlagen in Betrieb genommen. Bestehende Anlagen (rund 650 Anlagen) sind optimal zu betreiben. Bei nachweislich übermässigen Immissionen könnte eine Nachrüstung eines Wärmespeichers als Sanierungsmassnahme geprüft werden. Die Kosten im Vergleich zu den gesamten Anlagekosten sind gering. Dank verbesserter Energieeffizienz sind Kosteneinsparungen im Betrieb zu erwarten.

6.4.8.2. Unternehmen inkl. Landwirtschaft

Nur wenige Unternehmen mit Holzfeuerungsanlagen > 70 kW wären von den möglichen Einzelmassnahmen betroffen, mit meist verhältnismässig geringen Mehraufwendungen. Generell ist der administrative Aufwand für die Unternehmen gering, da keine zusätzlichen Bewilligungen oder Kontrollen notwendig sind. Die Umsetzung der Einzelmassnahmen kann im bestehenden Vollzug erfolgen.

- Holzfeuerungen 70 bis 500 kW: Verschärfung des Grenzwerts für Feinstaubemissionen bei Neuanlagen. Neuanlagen sind entsprechend mit Filter bzw. Elektroabscheider auszurüsten. Die Mehrkosten betragen rund einen Fünftel bis einen Viertel der Kosten der Gesamtanlage.
- Altholzfeuerungen 350 kW bis 10 MW: Für die wenigen Unternehmen, welche in ihren Holzfeuerungsanlagen Altholz verbrennen (sieben Anlagen in Basel-Stadt und Basel-Landschaft), können innerhalb einer Sanierungsfrist von zehn Jahren Mehrkosten durch den Einbau von besseren Filter bzw. Elektroabscheider aufgrund verschärfter Grenzwerte entstehen. Bei Neuanlagen gelten die neuen Grenzwerte ab sofort. Durch die Massnahme wird der Zubau von kleinen Altholzfeuerungen vermieden. Da praktisch nur Neuanlagen betroffen wären, ist von keinen Mehrkosten auszugehen, da bereits bei der Planung effizientere Staubabscheidesysteme vorgesehen werden können.
- Einführung Punktesystem: Bauherren von neuen landwirtschaftlichen Bauten oder bei erheblichen Umbauten sollen emissionsmindernde Massnahmen gemäss den Vorgaben der Vollzugsrichtlinie «Umweltschutz in der Landwirtschaft» des BAFU und des Bundesamtes für Landwirtschaft berücksichtigen, welche dem neueren Stand der Technik entsprechen. Die zusätzlichen Kosten können über die Förderbeiträge der Strukturverbesserung zumindest teilweise gedeckt werden. Mit dem Punktesystem kann das Einsparungspotenzial unterschiedlicher Massnahmen einfach nachvollziehbar abgebildet und der Aufwand für Planung und Vollzug deutlich reduziert werden.
- Information und Beratung: Über die Massnahme Information und Beratung sollen die landwirtschaftlichen Betriebe in allen Aspekten betreffend die gute landwirtschaftliche Praxis geschult werden. Setzen die Betriebsleitenden freiwillig Massnahmen um, die Stickstoffverluste vermeiden (wie z. B. die Anwendung emissionsmindernder Ausbringungsverfahren auf nichtpflichtigen düngbaren Flächen, die rasche Einarbeitung von Mist auf unbestellten offenen Ackerflächen), oder erreichen sie aufgrund einer verbesserten Fütterungsstrategie reduzierte Milchwahstoffwerte, können Stickstoffverluste auf dem Betrieb reduziert werden, ohne dass dadurch Mehrkosten entstehen. Durch die Vermeidung unnötiger Stickstoffverluste entlang der verschiedenen Emissionsstufen können Kosteneinsparungen realisiert und das Betriebsergebnis positiv beeinflusst werden.

6.4.8.3. Öffentliche Hand

Die Umsetzung der möglichen Einzelmassnahmen kann im Rahmen des bestehenden Vollzugs mit den bestehenden Personalressourcen erfolgen. Für die Umsetzung wären die einzelnen Fachstellen oder Ämter zuständig. Das LHA würde die Umsetzung koordinieren. Der Vollzug kann im Rahmen von bestehenden Verfahren (Baubewilligungsverfahren, Betriebsbewilligungen, Sanierungsverfügungen usw.) erfolgen. Die Stossrichtung der Massnahmen sieht insbesondere eine Ergänzung der kantonalen Verordnungen zur Verschärfung der Emissionsbegrenzungen bei stationären Anlagen vor.

Der finanzielle Aufwand für die mögliche Erarbeitung des Punktesystems sowie zur Aufbereitung von Informationsunterlagen bei den Massnahmen Landwirtschaft LW5 und LW 7 beträgt ca. 40'000 bis 50'000 Franken.

7. Ausblick

Die Emissionsprognosen zeigen, dass bis zum Jahr 2030 die Ziellücken in unserer Region weiter verkleinert werden oder die Emissionen sogar weitergehend reduziert werden können. Die Stossrichtung der neuen Massnahmen tragen zu dieser Entwicklung bei. Dadurch wird sich die Luftqualität weiter verbessern.

Die dauerhafte übermässige Belastung der Luft wird sich so weit entschärfen, dass die Einhaltung der Jahressgrenzwerte bei den Schadstoffen näher rückt. Bis zum Jahr 2030 werden bei den Schadstoffen NO₂, PM₁₀ und PM_{2.5} die Immissionsgrenzwerte eingehalten bzw. die Reduktionsziele vollständig erreicht sein.

Aufgrund der meteorologischen Einflüsse und den grenzüberschreitenden Schadstoffverfrachtungen werden Wintersmog-Episoden und zu hohe Ozonwerte im Sommer weiterhin auftreten. 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. Die vorgesehenen Massnahmen werden im Rahmen des Regelvollzugs oder in den jeweiligen Projekten umgesetzt. Für die Umsetzung der Massnahmen sind die einzelnen Fachstellen oder Ämter zuständig. Das LHA koordiniert die Umsetzung. Der Vollzug der Massnahmen erfolgt im Rahmen von bestehenden Verfahren (Baubewilligungsverfahren, Betriebsbewilligungen, Sanierungsverfügungen usw.).

Gemäss Art. 33 Abs. 3 LRV müssen der LRP regelmässig bezüglich seiner Wirkung überprüft werden. Dazu wird der Umsetzungsstand der Massnahmen betrachtet und anhand von Indikatoren wird eine Abschätzung bezüglich der bisher erzielten Wirkung gemacht. Gleichzeitig wird die Wirkung des LRP auch mittels Immissionsmessungen an verschiedenen Standorten überprüft. In Ergänzung zu den Messstationen wird in regelmässigen Abständen ein NO₂-Passivsammler-Netz - vornehmlich an Strassen - betrieben.

Eine Aktualisierung des vorliegenden Luftreinhalteplans ist für das Jahr 2032 vorgesehen. Dazu ist eine Aktualisierung des Emissionskatasters sowie der Immissionskarten vorgesehen. Die Ergebnisse dieser Erfolgskontrolle bilden die Grundlage für die weitere Umsetzung der Massnahmen und eine allfällige Weiterentwicklung des LRP 2024.

8. Verzeichnisse

8.1. Glossar

AOT40:

Englische Abkürzung für «accumulated exposure over a threshold of 40 ppb»; Dosiswert für die stündlich kumulierte Ozonkonzentration über 40 ppb.

Cercl'Air:

Der Cercl'Air ist die Vereinigung der schweizerischen Behörden- und Hochschulvertreter im Bereich der Luftreinhaltung und der nichtionisierenden Strahlung. Der Cercl'Air zählt ca. 230 Mitglieder und pflegt und fördert die interkantonale Koordination des Vollzugs der Luftreinhalte-Verordnung und der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierenden Strahlung und fördert das Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Praxis.

Critical Load (kritische Eintragswerte):

Quantitative Beurteilung der Exposition (angegeben als Deposition pro Flächeneinheit, z. B. kg pro ha pro Jahr) gegenüber einem oder mehreren Schadstoffen, unterhalb welcher signifikante schädliche Auswirkungen auf empfindliche Elemente der Umwelt nach dem Stand des Wissens nicht vorkommen. Critical Loads und Critical Levels wurden im Rahmen der Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) entwickelt. Sie sind ein Mass für die Empfindlichkeit der Ökosysteme gegenüber Einträgen und Konzentrationen von Luftschadstoffen.

Critical Level (kritische Konzentrationen):

Konzentrationen von Luftschadstoffen in der Atmosphäre, oberhalb derer nach dem Stand des Wissens direkte schädliche Auswirkungen auf Rezeptoren, wie Menschen, Pflanzen, Ökosysteme oder Materialien, zu erwarten sind.

Deposition:

Als Deposition werden der Austrag und die Ablagerung von gelösten, partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen in Ökosysteme bezeichnet. Je nach Schadstoff und örtlichen Verhältnissen können erhebliche Stoffmengen aus der Atmosphäre in den Boden eingetragen werden, was zu einer übermässigen Anreicherung führen kann.

Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL):

Die EKL ist ein Gremium von Experten auf dem Gebiet der Luftreinhaltung. Als ausserparlamentarische Fachkommission ist sie vom Bund eingesetzt und berät das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) sowie das Bundesamt für Umwelt (BAFU) in wissenschaftlich-methodischen Fragen der Luftreinhaltung und der Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die Gesundheit der Menschen und der Natur. Die Kommission erarbeitet entsprechende Berichte, Empfehlungen, Stellungnahmen und Anträge.

Emissionen:

Die direkt von der Quelle (Motoren, Fabrikationsanlagen und Heizungen) in die Umgebung (Luft, Abwasser, Boden) abgegebenen Verunreinigungen, wie beispielsweise Gase und Stäube.

Eutrophierung

Eutroph kommt aus dem Griechischen und bedeutet "gut ernährt". Damit wird die unerwünschte bzw. schädliche Zunahme an Nährstoffen in ein Ökosystem und damit verbundenes übermässiges Wachstum von unerwünschten Pflanzen (z. B. Algen) beschrieben.

Feuerungswärmeleistung (FWL):

Bezeichnung für die einer Anlage zugeführte Wärme-Energie pro Zeiteinheit. Berechnung durch Multiplikation des Brennstoffverbrauchs der Anlage mit dem unteren Heizwert (Hu) des Brennstoffes.

Immissionen:

Luftschadstoffe, die auf die Umwelt einwirken (z. B. beim Einatmen oder als Deposition), werden als Immissionen bezeichnet. Gemessen werden die Konzentrationen der Schadstoffe am Ort ihres Einwirkens.

Immissionsgrenzwert (IGW):

Grenzwerte für Immissionen sind in der LRV festgelegte Werte. Sie geben die maximal zulässige Belastung für ein bestimmtes Schutzziel (z. B. Gesundheit von Menschen, Bodenbelastung etc.) an.

Inversion:

Bei einer Inversionslage nimmt die Lufttemperatur mit der Höhe zu, statt wie normal ab. Dadurch wird der Luftaustausch unterbunden und die Luftbelastung steigt.

Leguminosen:

Die Leguminosen (oder auch Hülsenfrüchtler) sind eine der artenreichsten Pflanzenfamilien und gehören zur Ordnung der Schmetterlingsblütenartigen. Die Zahl der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen im Bereich der Schmetterlingsblütler ist beachtlich. Im Bereich der menschlichen Ernährung sind insbesondere die Sojabohnen, die Erbsen und die Bohnen weltweit von enormer Bedeutung.

LUDOK – Dokumentationsstelle Luftverschmutzung und Gesundheit:

Die Datenbank LUDOK des Schweizerischen Tropen- und Public Health-Instituts (Swiss TPH) in Basel besteht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Sie umfasst über 8000 wissenschaftliche Artikel zur Luftverschmutzung und ihren gesundheitlichen Folgen. Es sind kostenlose Recherchen nach Thema, Schlagwort, Autor, Publikationsjahr, Zielgruppe und Studientyp möglich. Zudem sind deutsche Kurzfassungen aller Artikel mit einer Zusammenfassung der Resultate sowie Anmerkungen der für LUDOK zuständigen Personen erhältlich. Unter der Rubrik «Neue Studien» und per Newsletter präsentiert LUDOK sechsmal jährlich eine Auswahl der neusten wissenschaftlichen Artikel.

Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL):

Das Nationale Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL) misst die Luftverschmutzung an 16 Standorten in der Schweiz. Die Stationen sind über das ganze Land verteilt und messen die Belastung an typischen Standorten (z. B. Strassen in Stadtzentrum, Wohngebiet, ländliche Station).

Perzentil:

Das Perzentil ist eine angewendete Grösse in der Statistik. Einzelwerte werden nach Rang oder Grösse sortiert und daraufhin wird die relative Position als Prozentrang ausgedrückt

8.2. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Entwicklung der NO ₂ -Jahresmittelwerte von 1990 bis 2023	14
Abb. 2:	Maximale Tageswerte im 2023	14
Abb. 3:	Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der NO ₂ -Belastung für Basel Stadt und Basel-Landschaft	15
Abb. 4:	Detaillansicht Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der NO ₂ -Belastung für Basel-Stadt	15
Abb. 5:	Verteilung NO ₂ -Belastung der Anzahl betroffenen Bewohner in Wohngebäuden im 2021	16
Abb. 6:	Entwicklung der PM ₁₀ -Jahresmittelwerte von 1990 bis 2023	18
Abb. 7:	Maximale Tageswerte im 2023	19
Abb. 8:	Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM ₁₀ -Belastung Basel Stadt und Basel-Landschaft	19
Abb. 9:	Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM ₁₀ -Belastung Basel Stadt	20
Abb. 10:	Verteilung PM ₁₀ -Belastung der Anzahl betroffenen Bewohner in Wohngebäuden im 2021	21
Abb. 11:	Entwicklung der PM _{2.5} -Jahresmittelwerte von 1998 bis 2023	22
Abb. 12:	Maximale Tageswerte im 2023	22
Abb. 13:	Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM _{2.5} -Belastung Basel-Stadt und Basel-Landschaft	23
Abb. 14:	Immissionskarte der Jahresmittelwerte im 2021 der PM _{2.5} -Belastung in der Stadt Basel	23
Abb. 15:	Bevölkerungsverteilung der PM _{2.5} -Belastung Basel Stadt und Basel-Landschaft im 2021	24
Abb. 16:	Entwicklung der Anzahl Grenzwertüberschreitungen O ₃ von 1990 bis 2023	25
Abb. 17:	Entwicklung der höchsten gemessenen O ₃ -Stundenwerte pro Jahr von 1990 bis 2023	26
Abb. 18:	Anzahl O ₃ -Grenzwertüberschreitungen Stundengrenzwert von 120 µg/m ³ im 2005	27
Abb. 19:	Anzahl O ₃ -Grenzwertüberschreitungen Stundengrenzwert von 120 µg/m ³ von 2010 bis 2015	27
Abb. 20:	Anzahl O ₃ -Grenzwertüberschreitungen Stundengrenzwert von 120 µg/m ³ von 2016 und 2021	27
Abb. 21:	Ozonbelastung des Waldes von 2010 bis 2015	28
Abb. 22:	Ozonbelastung des Waldes von 2016 und 2021	28
Abb. 23:	Entwicklung der ozonfördernden VOC (Summenparameter) von 1990 bis 2022	28
Abb. 24:	Entwicklung der NO _x -Jahresmittelwerte von 1990 bis 2022	28
Abb. 25:	Karte des Stickstoff-Eintrags im 2020 aus der Luft in kg N/ha/Jahr	30
Abb. 26:	NH ₃ -Konzentration im Jahr 2020	31
Abb. 27:	Überschreitung der Critical Loads im 2020 von 10 kg N/ha/ Jahr für Wald	32
Abb. 28:	Überschreitung der Critical Loads im 2020 für TWW	33
Abb. 29:	NO _x -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %	34
Abb. 30:	Verlauf NO _x -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	34
Abb. 31:	PM ₁₀ -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2015 in %	35
Abb. 32:	Verlauf PM ₁₀ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	35
Abb. 33:	PM _{2.5} -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %	36
Abb. 34:	Verlauf PM _{2.5} -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	36
Abb. 35:	Russ-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %	37
Abb. 36:	Verlauf Russ-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	37
Abb. 37:	VOC-Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020	38
Abb. 38:	Verlauf VOC-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	38
Abb. 39:	VOC-Anteile der wichtigsten Anwendungsbereiche in Industrie und Gewerbe in %	39
Abb. 40:	VOC-Emissionen Industrie und Gewerbe in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	39
Abb. 41:	NH ₃ -Emissionen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft im Jahr 2020 in %	39
Abb. 42:	Verlauf der NH ₃ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2020	39
Abb. 43:	Klimawirksame Substanzen	43
Abb. 44:	Zusammenhang zwischen Massnahmen zur Begrenzung des Klimawandels und Massnahmen zur Verbesserung der Luftqualität	44
Abb. 45:	Verlauf NO _x -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	45
Abb. 46:	Verlauf PM ₁₀ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	45
Abb. 47:	Verlauf PM _{2.5} -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	45
Abb. 48:	Verlauf Russ-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	46
Abb. 49:	Verlauf VOC-Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	46
Abb. 50:	Verlauf NH ₃ -Emissionen in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	46
Abb. 51:	Entwicklung NO _x -Emissionen Strassenverkehr in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	50
Abb. 52:	Entwicklung PM ₁₀ , PM _{2.5} und Russ-Emissionen Strassenverkehr in Tonnen pro Jahr von 1990 bis 2030	50
Abb. 53:	NO ₂ -Jahresmittelwerte 2009, 2015 und 2022 an Standorten in Grossbasel (in µg/m ³)	58
Abb. 54:	NO ₂ -Jahresmittelwerte 2009, 2015 und 2022 an Standorten in Kleinbasel (in µg/m ³)	59
Abb. 55:	Entwicklung Jahresmittelwerte Stickstoffoxide NO/NO ₂ an der Feldbergstrasse	60
Abb. 56:	Modellierte NO ₂ -Jahresmittelwerte 2021 an der Feldbergstrasse	61
Abb. 57:	Modellierte PM ₁₀ -Jahresmittelwerte 2021 an der Feldbergstrasse	62
Abb. 58:	Modellierte PM _{2.5} -Jahresmittelwerte 2021 an der Feldbergstrasse	62
Abb. 59:	Häufigkeitsverteilung der Anzahl an Messwerten nach Abgasnorm	66
Abb. 60:	Verteilung der Fahrzeuge nach Antriebsart	66
Abb. 61:	Mittlere NO _x -Emissionen in g/kg Treibstoff als schematische Übersicht	67
Abb. 62:	NO ₂ -Jahresmittelwerte 2022 an Standorten entlang dem Rhein und im Hafengebiet (in µg/m ³)	68
Abb. 63:	Entwicklung VOC-Emissionen Chemieproduktion/Forschung sowie Anwendung Reinigungsmittel in der Industrie von 2005 bis 2020	70

8.3. Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Generelle Beurteilung der Übermässigkeit der Immissionen gemäss LRV-Immissionsgrenzwerte.....	11
Tab. 2:	Auflistung der permanenten Messstationen mit Charakterisierung, Messbeginn und gemessenen Schadstoffen.....	12
Tab. 3:	Betroffene Einwohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden NO ₂ -Belastungen im Jahr 2021	16
Tab. 4:	Komponenten sowie Vorläufer und Ursachen von PM ₁₀	17
Tab. 5:	Betroffene Einwohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden PM ₁₀ -Belastungen im Jahr 2021.....	20
Tab. 6:	Betroffene Einwohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden PM _{2.5} -Belastungen im Jahr 2021.....	24
Tab. 7:	Critical Loads für verschiedene Ökosysteme in den beiden Basel.....	30
Tab. 8:	Überblick zu den wichtigsten Luftschadstoffen in der Aussenluft und ihre Auswirkungen auf unsere Gesundheit, auf Ökosysteme und auf das Klima.....	40
Tab. 9:	Zur Einhaltung der Schutzziele notwendige Emissionsreduktionen für die wichtigsten Luftschadstoffe gemäss Luftreinhaltekonzeptes des Bundes.....	47
Tab. 10:	Emissionsziel LRK, Ist Emissionen 2020 und verbleibende Ziellücken 2020 in BS/BL	47
Tab. 11:	Emissionsziel LRK, Prognose Emissionen 2030 und verbleibende Ziellücken 2030 in BS/BL	48
Tab. 12:	Handlungsfelder und ihr Beitrag zur Verminderung der Schadstoffe.....	49
Tab. 13:	Vergleich Grenzwert LRV und der Empfehlung der EKL bezogen auf Jahreswerte bzw. 8 Stunden Maximum für O ₃	52
Tab. 14:	Übersicht Massnahmen Luftreinhalteplan beider Basel 2016.....	53
Tab. 15:	Übersicht über umgesetzte, abzuschreibende und nicht weiterzuführende Massnahmen	54
Tab. 16:	Übersicht der fortzuschreibenden Massnahmen.....	55
Tab. 17:	Abzuschreibende Massnahmen V3.....	56
Tab. 18:	Neue Massnahme V3	56
Tab. 19:	Betroffene Einwohner in Wohngebäuden mit grenzwertüberschreitenden Belastungen im Jahr 2021	63
Tab. 20:	Einzelmassnahmen Verkehr.....	72
Tab. 21:	Einzelmassnahme Notstromaggregate	72
Tab. 22:	Einzelmassnahmen Holzfeuerungen.....	73
Tab. 23:	Einzelmassnahmen Landwirtschaft	74
Tab. 24:	Einzelmassnahme Querschnittsbereich	74
Tab. 25:	Emissionsreduktion 2030 aufgrund der vorgeschlagenen Einzelmassnahmen nach Schadstoff	76
Tab. 26:	Vergleich Ziellücken zu Emissionsreduktion durch Stossrichtung Massnahmen für das Jahr 2030	77
Tab. 27:	Übersicht Aufwand und Kosten der möglichen Einzelmassnahmen.....	78



Anhang 1

Beschreibung der Stossrichtung der Einzelmassnahmen im Luftreinhalteplan bei- der Basel 2024

Inhaltsverzeichnis

1. Verkehr	3
2. Notstromaggregate	6
3. Feuerungen	8
4. Landwirtschaft.....	16
5. Querschnittsmassnahme	22

Version 1.5

Liestal / Basel, 28.06.2024

1. Verkehr

V9: Verbesserung der Grundlagen zu den Einträgen der indirekten Emissionen von Feinstaub in die Umwelt durch Aufwirbelung und Abrieb sowie die Entwicklung von geeigneten Massnahmen	
Sektor: Verkehr	Typ: Antrag an den Bund
Ausgangslage Die direkten motorischen Emissionen konnten dank technischer Massnahmen und fortschreitender Elektrifizierung der Fahrzeugflotte deutlich reduziert werden. Bei den indirekten Emissionen hingegen bestehen derzeit grosse Unsicherheiten bezüglich der effektiv in die Umwelt eingetragenen Mengen an PM2.5. Die derzeit verwendeten Emissionsfaktoren wurden noch auf der Grundlage von Messungen erarbeitet, welche noch nicht alle heute bekannten Aspekte berücksichtigen konnten, wie beispielsweise der geringere Bremsabrieb bei Elektrofahrzeugen. Gemäss den Emissionsberechnungen für die Kantone BS und BL auf der Grundlage der jetzigen Emissionsfaktoren, sind die PM2.5-Emissionen des Schienenverkehrs gleich hoch, wie die PM2.5-Emissionen des Personenverkehrs (jeweils 22 Tonnen pro Jahr, entspricht 13 % der PM2.5-Gesamtemissionen). Für die Planung und Durchführung emissionsmindernder Massnahmen ist die Kenntnis der Beiträge verschiedener Quellen und Prozesse an die Feinstaubbelastung jedoch von entscheidender Bedeutung. Antrag an den Bund Da bei den PM2.5-Emissionen des Strassenverkehrs wie auch bei den Schienenverkehrsemissionen aus Aufwirbelung und Abrieb beträchtliche Unsicherheiten bestehen, soll der Bund neue Forschungsarbeiten unterstützen resp. initialisieren zur Verifizierung der PM2.5 Emissionen. Daraus aufbauend sollen geeignete Massnahmen zur Reduktion der PM2.5-Emissionen entwickelt werden.	
Ziele Quantifizierung und Charakterisierung der PM2.5-Emissionen aus dem Strassen- und dem Schienenverkehr sowie die Berechnung von Emissionsfaktoren für verschiedene Verkehrssituationen.	
Kontext Die Kantone können mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen. Die Abnahme der PM2.5-Emissionen tritt nur bei den motorbedingten Auspuffpartikeln ein. Bei einer weiteren Steigerung der Verkehrsleistung werden die indirekten Emissionen ohne geeignete Massnahmen weiter zunehmen.	
Wirkungen Angesichts der Erkenntnis, dass die direkten Auspuffemissionen massenmässig nur noch wenig zu den primären PM2.5 Emissionen beitragen, können durch fundierte Grundlagen geeignete Massnahmen initiiert und umgesetzt werden. Die Luftschadstoffwerte entlang den Strassen und Schienenwege sollten deutlich reduziert werden können.	
UMSETZUNG	
Zuständigkeit Bund	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Fristen und Umsetzung Umsetzung und Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes.	
Rechtsgrundlagen Art. 44 a lit. 3 USG Art. 31 und 34 LRV	
Erfolgskontrolle	
Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Rückmeldung Bund b) Entwicklung Luftschadstoffimmissionen	
Wirkungskontrolle Entwicklung der PM2.5 Emissionen wird mittels Immissionsmessungen entlang der Strassen geprüft.	

V10: Rasche Einführung der EURO 7-Norm	
Sektor: Verkehr	Typ: Antrag an den Bund
Ausgangslage Seit den 70er-Jahren gelten festgelegte Grenzwerte für die Emissionen von Personenmotorfahrzeugen. 2017 wurden die Abgasnormen EURO 6c und 6d eingeführt, seit 2021 müssen Neuwagen die Abgasnorm EURO 6d-ISC-FCM erfüllen. Die neue Abgasnorm EURO 7 sollte zunächst im Sommer 2025 in Kraft treten. Aktuell ist eine Einführung für 2027 vorgesehen. Wird diese Norm in der ursprünglichen Fassung eingeführt, gelten für alle Antriebe dieselben Grenzwerte, unabhängig davon, ob das Fahrzeug Benzin, Diesel, elektrische Energie oder alternative Kraftstoffe verwendet. Ein Diesel darf derzeit 80 mg/km NO _x ausstossen. Mit der neuen EURO-Norm passt sich der Wert der Benziner-Grenze an. Die liegt bei 60 mg/km. Zudem soll neu ein Grenzwert für Bremsen- und Reifenabrieb eingeführt werden. Ob und wann diese Norm tatsächlich in Kraft tritt, ist noch unklar. Der Bund soll sich deshalb für eine rasche Einführung von EURO 7 einsetzen.	
Antrag an den Bund Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund sich bei der EU dafür einzusetzen, dass die angekündigte EURO 7-Norm so rasch wie möglich eingeführt wird und insbesondere ein Grenzwert für Bremsen- und Reifenabrieb Berücksichtigung findet.	
Ziele Durch eine weitere Verschärfung der EU-Abgasgrenzwerte können die Luftreinhalteziele schneller erreicht werden. Aus Sicht der Luftreinhaltung sind die Abgasgrenzwerte für Motorfahrzeuge entsprechend dem Stand der Technik zu verschärfen.	
Kontext Die Kantone können mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen. Die EU hat in den vergangenen Jahren die Abgasnormen wiederholt verschärft und damit massgeblich zur Verbesserung der Luftqualität beigetragen.	
Wirkungen Die derzeitigen Grenzwerte wurden für Benzin- und Dieselfahrzeuge unterschiedlich hoch angesetzt, da diese beiden Technologien unterschiedlich hohe Schadstoffemissionen verursachen. Die neuesten Technologien ermöglichen es, alle Motortypen und Kraftstoffe gleich zu behandeln. Daher sollten die EURO 7-Grenzwerte technologie- und kraftstoffneutral sein, was auch die Elektrofahrzeuge einschliesst. Zudem können die Emissionen des Bremsabriebs bei allen Fahrzeugenklassen mittels technischer Vorgaben reduziert werden.	
UMSETZUNG	
Zuständigkeit Bund	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Fristen und Umsetzung Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes.	
Rechtsgrundlagen Art. 44 a lit. 3 USG Art. 31 und 34 LRV	
Erfolgskontrolle	
Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Rückmeldung Bund b) Entwicklung Luftschadstoffimmissionen	
Wirkungskontrolle Die Entwicklung der Fahrzeugemissionen im realen Fahrbetrieb wird mittels Immissionsmessungen entlang der stark befahrenen Strassen geprüft. Damit kann die Wirksamkeit der Massnahme überprüft werden.	

V11: Förderung von alternativen (emissionsfreien) Antriebsformen	
Sektor: Verkehr	Typ: Antrag an den Bund
Ausgangslage Die Umstellung auf alternative (emissionsfreie) Antriebsformen in der Mobilität ist ein wichtiger Schritt um die Luftschadstoffemissionen sowie den Treibstoffverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu verringern. Die Neuimmatrikulationen von vollelektrischen Fahrzeugen (BEV = Battery Electric Vehicle) hat auch im Jahr 2023 weiter zugenommen. Der Marktanteil an BEV betrug 2023 in der Schweiz rund 21 % (2022 waren es rund 17 %). Vollelektrische Personenwagen haben aber weiterhin mit Akzeptanzproblemen zu kämpfen, was sicherlich auch mit der Anzahl Ladestationen zusammenhängt. So strebt die gemeinsame «Roadmap Elektromobilität 2025» des Bundesamts für Energie (BFE) und des Bundesamts für Strassen (ASTRA) als Ziel, einen Ausbau der Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladestationen auf 20'000. Der Grossteil aller Ladevorgänge erfolgen an privaten Ladestationen am Wohn- oder Arbeitsort, daher ist die Schaffung von Lademöglichkeiten zuhause für eine rasche Verbreitung von Elektrofahrzeugen von grösster Bedeutung. Leider führen nachträgliche Erschliessungen mit Strom und die Installation der Ladeinfrastruktur vor allem in Mehrparteiengebäuden oftmals zu hohen Kosten und entsprechender Ablehnung seitens der Eigentümer. Der Bund soll geeignete Massnahmen zur Förderung von emissionsfreien Fahrzeugen vorsehen. Insbesondere ist eine Regulierung und Förderung des Ausbaus der Ladeinfrastruktur, verstärkte Kaufanreize und Lenkungsmassnahmen vorzusehen. Neben dem batterieelektrischen Antrieb kommt bei den schweren Nutzfahrzeugen auch der Wasserstoffantrieb in Frage. Der Bund soll entsprechende Pilotanlagen an güterverkehrsintensiven Standorten unterstützen.	
Antrag an den Bund Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund die alternativen (emissionsfreien) Antriebsformen weiter zu fördern und insbesondere die auf Bundesebene zur Verfügung stehenden Regulierungs- und Förderinstrumente konsequent zu nutzen.	
Ziele Zur Erreichung der Luftreinhalte- und Klimaziele ist eine rasche und vollständige Elektrifizierung des Antriebes anzustreben.	
Kontext Die Kantone können mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) im Rahmen der Massnahmenplanung Anträge an den Bundesrat stellen.	
Wirkungen Die Massnahme leistet einen Beitrag zur Dekarbonisierung des Verkehrs im Bereich der Personenwagen, die für rund einem Drittel aller CO ₂ -Emissionen der Schweiz verantwortlich sind.	
UMSETZUNG	
Zuständigkeit Bund	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Fristen und Umsetzung Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes.	
Rechtsgrundlagen Art. 44 a lit. 3 USG Art. 31 und 34 LRV	
Erfolgskontrolle	
Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Rückmeldung Bund b) Entwicklung Luftschadstoffimmissionen c) Anzahl und Anteil BEV	
Wirkungskontrolle Entwicklung Neuimmatrikulationen von vollelektrischen Fahrzeugen (BEV). Damit kann die Wirksamkeit der Massnahme überprüft werden.	

2. Notstromaggregate

E9a: Einführung einheitlicher Emissionsbegrenzungen bei Notstromaggregaten (Antrag an Bund)	
Sektor: Energie / Feuerungen	Typ: Antrag an den Bund
Ausgangslage Als Notstromaggregate resp. Notstromgruppen gelten gemäss Anhang 2 Ziffer 827 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) Verbrennungsmotoren, die während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden. Dieselbetriebene Notstromaggregate sind aus Sicht des Gesundheits- und Umweltschutzes besonders kritisch zu beurteilen, weil die geltende Gesetzgebung zur Luftreinigung (Ziffer 827 Anhang 2 LRV) sie weitgehend von Emissionsgrenzwerten ausnimmt. Ohne Abluftreinigung emittieren sie im Vergleich zu den regulären Verbrennungsmotoren erhebliche Schadstoffmengen, insbesondere krebserregenden Dieselschmutz und NO_x. Ein Dieselschmutzfilter erreicht ein Abscheidegrad von über 98 %. Der Katalysator vermag 80 bis 90 % der NO_x-Emissionen zu verringern. Zudem ist zu beobachten, dass diese Notstromaggregate immer häufiger zweckentfremdet werden. Sie finden nicht mehr nur dort Anwendung, wo ein Stromausfall gravierende Folgen nach sich ziehen würde (z. B. Spitäler, Serverbetriebe, chemische Anlagen, Kernkraftwerke etc.), sondern sie dienen mittlerweile auch zur Netzstabilisierung oder Spitzenlastabdeckung. Dabei können die Betreiber durch den Stromverkauf an Netzbetreiber profitieren. Mangels einer gesetzlichen Definition eines «Notregimes» werden seitens Betreiber (insbesondere Stromgrossverbraucher) weitergehende Auslegungen geltend gemacht. Der CercI'Air hat in seiner Empfehlung Nr. 32 „Emissionsmindernde Massnahmen bei Notstromgruppen“ vom September 2016 Grenzwerte zwar vorgeschlagen, welche in einigen Kantonen Eingang in die kantonalen Massnahmenverordnungen gefunden haben. Die vorgeschlagenen Grenzwerte der CercI'Air Empfehlung Nr. 32 wurden gemäss der LRP Massnahme E9 in den kantonalen Massnahmenverordnungen übernommen. Mit der Verordnung über die Errichtung einer Stromreserve für den Winter (WResV, SR 734.722) wurde ein Instrument geschaffen, um auf Stromknappheit in den Wintermonaten reagieren zu können. In der aktuellen Fassung (Stand: 1. Februar 2024) sind neben Wasserkraft auch Wärme-Kraft-Koppelungs-Anlagen und Notstromgruppen in die so genannte Winterreserve integriert. Die geltende LRV und der kantonale Vollzug vermögen die aktuelle und zu erwartende Entwicklung zum Einsatz von Notstromaggregaten nicht mehr adäquat zu regeln. Antrag an den Bund Mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 LRV soll beim Bundesrat beantragt werden, eine Revision der LRV für den Bereich Notstromaggregate auszuarbeiten, um die lufthygienischen Anforderungen für diese Anlagen auf den Stand der Technik anzuheben. Zudem ist eine klare rechtliche Definition eines «Notstromregimes» vorzusehen.	
Ziele 1. Gleichbehandlung mit regulären Verbrennungsmotoren: Vermindern von Ausnahmebestimmungen, enge rechtliche Definition von «Notstromregime». 2. Harmonisierter kantonaler Vollzug: Verminderung spezifischer kantonaler Vorgaben und Ausnahmen, Angleichen der Vollzugspraxis. 3. Im Sinne des Vorsorgeprinzips, sind weitere Massnahmen wie z. B. eine generelle Partikelfilterpflicht oder technische Vorgaben zur Reduktion der NO_x-Emissionen zu prüfen.	
Kontext Die unsichere Stromversorgungssituation wird bis auf weiteres andauern. Um die Stromversorgungssicherheit zu stärken, sollen in der Schweiz Notstromgruppen an der Stromreserve teilnehmen können; dies zusätzlich zu neuen Reservekraftwerken und Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen sowie neben Wasserkraftwerken und Speichern. Damit Notstromgruppen an der Stromreserve teilnehmen können, wurden Ausnahmen in der LRV aufgenommen. Im Sinne des Vorsorgeprinzips, sind weitere Massnahmen wie z. B. eine generelle Partikelfilterpflicht oder eine Entstickung zu prüfen.	
Wirkung Durch eine Revision der LRV können die bisweilen hohen lokalen NO_x- oder Russ-Konzentrationen reduziert werden. Zudem wird eine einheitliche Handhabung der Anlagen in der Schweiz erreicht.	
Kosten/Nutzen Die Kosten und Nutzen dieser Massnahme hängen von der Ausgestaltung der LRV und Umsetzung der Massnahmen durch die Kantone ab. Je nach Ausgestaltung der LRV-Anpassung sind gewisse Mehrkosten zu erwarten, welche abhängig von der Leistung der Anlage sind.	
Umsetzung	
Zuständigkeit Bund	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Fristen und Umsetzung Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes.	

Rechtsgrundlagen Art. 44 a lit. 3 USG Art. 31 und 34 LRV
Erfolgskontrolle
Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Rückmeldung Bund b) Entwicklung Luftschadstoffimmissionen
Wirkungskontrolle Entwicklung von NO _x , PM2.5- und Russ-Emissionen/-Immissionen.

3. Feuerungen

E10a: Mindestanforderungen Wärmespeicher bei automatischen Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW FWL					
Sektor: Energie / Feuerungen			Typ: Kantonale Massnahme		
Ausgangslage Für den Betrieb von Holzheizkesseln mit einer Feuerungswärmeleistung von bis zu 70 kW sind Grenzwerte für Kohlenmonoxid und Feststoffe in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) festgelegt. Zudem wurden Mindestanforderungen an die Speichergrösse von Pufferspeicher festgelegt. Solche Puffer- resp. Energiespeicher senken die Anzahl der emissionsrelevanten Start- und Abfahrphasen sowie den Holzverbrauch und erhöhen generell den Wirkungsgrad des Kessels. Gerade in der Übergangszeit, wo der Heizwärmebedarf des Gebäudes oft geringer ist als die Minimalleistung des Kessels, kann das Emissionsverhalten verbessert werden. Die Zahl der emissionsrelevanten Zündvorgänge (Starts und Stopps) wird reduziert. Die Mindestanforderungen an die Speichergrösse gemäss LRV sind unterschiedlich für handbeschickte bzw. automatisch beschickte Holzheizkessel bis 500 kW Nennwärmeleistung. Für erstere sind Wärmespeicher von 12 Liter pro Liter Brennstofffüllraum vorgegeben. Für letztere sind Speichervolumina von 25 Liter pro kW Nennwärmeleistung vorgegeben. Pelletsfeuerungen unter 70 kW Feuerungswärmeleistung (FWL) sind von der Speichervorschrift ausgenommen, obwohl die Erfahrungen zeigen, dass auch bei diesen Anlagen aufgrund ungünstiger Betriebszustände übermässige Emissionen auftreten.					
Stossrichtung Massnahme Neue automatische Pelletsfeuerungen mit einer FWL von unter 70 kW sind mit Wärmespeichern auszurüsten, welche eine Grösse von mindestens 20 Liter pro kW Nennwärmeleistung aufweisen. Bei nachweislich räumlichen oder aus technischen Gründen, kann ein kleineres Speichervolumen bewilligt werden. Die Massnahme soll nur für <u>Neuanlagen gelten</u> . Für <u>bestehende Anlagen</u> ist aus Kosten- und Aufwandsgründen keine Nachrüstung vorzusehen.					
Ziele Energiespeicher senken den Verbrauch und erhöhen den Wirkungsgrad des Kessels. Durch die Reduktion der Zahl der emissionsrelevanten Zündvorgänge verringern sich die Frachten an NO _x , CO, Feinstaub und Gerüchen aus den Pelletsfeuerungen.					
Kontext Der Einsatz von Wärmespeichern dient dazu, Betriebszustände mit erhöhten Emissionswerten möglichst zu vermeiden, indem die nicht sofort benötigte Wärme in einem Pufferspeicher zwischengespeichert und später an das Heizsystem abgegeben wird. Das erlaubt es, in Zeiten geringeren Energiebedarfs – insbesondere in der Übergangszeit oder im Sommer – eine Feuerung optimal laufen zu lassen, den Speicher mit Wärme zu füllen und die Feuerung anschliessend für längere Zeit abzuschalten, anstatt sie häufig ein- und auszuschalten. Andere Kantone wie beispielsweise Zürich oder Bern haben diese Massnahme bereits eingeführt.					
Wirkungen Durch den Einbau von Wärmespeicher bei automatischen Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW FWL können die Emissionen an NO _x und Feinstaub reduziert werden. In den Kantonen BS/BL sind rund 650 automatischen Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW FWL in Betrieb (Stand Oktober 2023).					
Schadstoff	2020		2030		
	A	B	A	B	C
NO _x	300	4.5	Ziel erreicht	6.7	0.3
PM10	70	2.3	50	3.3	0.1
PM2.5	10	2.2	Ziel erreicht	3.2	0.1
Russ	31	1.1	19	1.5	0.1
A: Ziellücke in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr B: Emissionen der betroffenen Anlagen in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr ohne Massnahme C: absolutes Reduktionspotential der Massnahme in Tonnen pro Jahr					
Kosten <u>Kanton</u> - Personelle Ressourcen: Der Vollzug der Massnahme kann im ordentlichen Vollzug erfolgen, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand. - Sachkosten: keine <u>Unternehmen / Haushalte</u> Für einen Pufferspeicher entstehen Kosten von CHF 1'000.-- bis CHF 3'800.--. Je nach Grösse können die Preise variieren und nach oben oder unten abweichen. Wird ein Pufferspeicher bereits früh bei der Planung berücksichtigt, sind bei der					

Umsetzung keine Zusatzkosten zu erwarten. Da die Energieeffizienz der Feuerungsanlage und der Wartungsaufwand verbessert wird, kommt es zu Kosteneinsparungen, was die Mehrkosten für den erweiterten Pufferspeicher wieder ausgleicht.	
UMSETZUNG	
Zuständigkeit Lufthygieneamt beider Basel in Basel-Landschaft Amt für Umwelt und Energie BS in Basel-Stadt	Beteiligte Stellen Amt für Umweltschutz und Energie BL
Umsetzung Es ist eine Anpassung bzw. Ergänzung der jeweiligen kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen zu prüfen.	
Rechtsgrundlagen Art. 12 USG Art. 32 LRV	
Erfolgskontrolle	
Mögliche Umsetzungskontrolle Indikatoren: c) Anzahl Neuanlagen mit Wärmespeicher. d) Anzahl sanierte Anlagen aufgrund von übermässigen Immissionen.	
Wirkungskontrolle Entwicklung von NO _x , PM10 und PM2.5-Emissionen und -Immissionen.	

E10b: Antrag an den Bund: Vorgaben Wärmespeicher bei Pelletsfeuerungen kleiner 70 kW Feuerungswärmeleistung	
Sektor: Energie / Feuerungen	Typ: Antrag an den Bund
Ausgangslage In der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) sind Mindestanforderungen an die Speichergrösse von Pufferspeicher festgelegt. Die Mindestanforderungen an die Speichergrösse gemäss LRV sind unterschiedlich für handbeschickte bzw. automatisch beschickte Holzheizkessel bis 500 kW Nennwärmeleistung. Für erstere sind Wärmespeicher von 12 Liter pro Liter Brennstofffüllraum vorgegeben. Für letztere sind Speichervolumina von 25 Liter pro kW Nennwärmeleistung vorgegeben. Pelletsfeuerungen unter 70 kW Feuerungswärmeleistung (FWL) sind von der Speichervorschrift ausgenommen, obwohl die Erfahrungen zeigen, dass auch bei diesen Anlagen aufgrund ungünstiger Betriebszustände übermässige Emissionen auftreten. Beim Bund soll beantragt werden, zu prüfen, ob neue automatische Pelletsfeuerungen mit einer FWL von unter 70 kW auch mit einem Wärmespeichern auszurüsten sind.	
Antrag an den Bund Mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) soll beim Bundesrat beantragt werden, dass auch neue automatische Pelletsfeuerungen mit einer FWL von unter 70 kW mit Wärmespeichern auszurüsten sind, welche eine Grösse von mindestens 20 Liter pro kW Nennwärmeleistung aufweisen. Bei nachweislich räumlichen oder aus technischen Gründen, kann ein kleineres Speichervolumen bewilligt werden.	
Ziele Energiespeicher senken den Verbrauch und erhöhen den Wirkungsgrad des Kessels. Durch die Reduktion der Zahl der emissionsrelevanten Zündvorgänge verringern sich die Frachten an NO _x , CO, Feinstaub und Gerüchen aus den Pelletsfeuerungen.	
Kontext Der Einsatz von Wärmespeichern dient dazu, Betriebszustände mit erhöhten Emissionswerten möglichst zu vermeiden, indem die nicht sofort benötigte Wärme in einem Pufferspeicher zwischengespeichert und später an das Heizsystem abgegeben wird. Das erlaubt es, in Zeiten geringeren Energiebedarfs – insbesondere in der Übergangszeit oder im Sommer – eine Feuerung optimal laufen zu lassen, den Speicher mit Wärme zu füllen und die Feuerung anschliessend für längere Zeit abzuschalten, anstatt sie häufig ein- und auszuschalten.	
Kosten/Nutzen Die Kosten sind abhängig von der Ausgestaltung der Verschärfung durch den Bund.	
VOLLZUG	
Zuständigkeit Bund	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Fristen und Umsetzung Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes.	
Rechtsgrundlagen Art. 12 und Art. 44a USG Art. 32 LRV	
Erfolgskontrolle	
Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Rückmeldung Bund	
Wirkungskontrolle Entwicklung von NO _x , PM10 und PM2.5-Emissionen und -Immissionen.	

E11a: Anpassung des Feststoff-Grenzwertes für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW FWL					
Sektor: Energie / Feuerungen			Typ: Kantonale Massnahme		
Ausgangslage Der Feststoff-Ausstoss einer Holzfeuerungsanlage kann, unabhängig von Art und Leistungsbereich der Feuerung, mit technischen Mitteln tief gehalten werden. Geringere Feststoff-Emissionen können grundsätzlich auf unterschiedlichen Wegen erreicht werden, wie beispielweise durch den Einsatz moderneren Feuerungsanlagen sowie effizienteren Feinstaubfiltern und grösseren Wärmespeichern. Grundsätzlich sollten neue Anlagen dem Stand der Technik entsprechen. Der Stand der Technik richtet sich für Holzfeuerungen in der Regel nach den Standards der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke ¹ sowie den Vorgaben des Branchenverbands Holzfeuerungen Schweiz ² . In Deutschland gilt seit dem 1. Januar 2015 gemäss der ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) für neu installierte Pellets- und Holzhackschnitzelkessel ab einer Leistung von 30 bis 500 kW ein Staubgrenzwert von 20 mg/m ³ .					
Stossrichtung Massnahme In Anlehnung an die 1. BImSchV wird für Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung von 70 bis 500 kW ein verschärfter Grenzwert für Feinstaubemissionen eingeführt (20 mg/m ³ anstelle von 50 mg/m ³ bezogen auf 13 %-O ₂). Der verschärfte Grenzwert gilt nur für Neuanlagen. Für bestehende Anlagen ist der verschärfte Grenzwert auf Grund von Überlegungen von Aufwand und Ertrag nicht anzuwenden.					
Ziele Feinstaubemissionen werden durch den strengeren Grenzwert von 20 mg/m ³ anstelle von 50 mg/m ³ reduziert. Dieser Grenzwert ist technisch bei neuen Anlagen mit 70 bis 500 kW FWL einhaltbar und wird in Deutschland bereits umgesetzt.					
Kontext Für Feinstaub aus Holzfeuerungen werden typische Abscheidegrade in der Grössenordnung von mehr als 95 % erzielt. Eine Verschärfung des bestehenden LRV-Grenzwertes für neue Holzfeuerungsanlagen (70 bis 500 kW) rechtfertigt sich deshalb mit dem Stand der Technik, welcher u. a. in Deutschland bereits eingeführt wurde.					
Wirkungen Durch den Einbau eines Elektroabscheiders kann der verschärfte Grenzwert eingehalten werden. Dadurch reduzieren sich auch die Emissionen aus neuen Anlagen. In den Kantonen BS/BL sind rund 210 Holzfeuerungen zwischen 70 bis 500 kW FWL in Betrieb (Stand Oktober 2023).					
Schadstoff	2020		2030		
	A	B	A	B	C
PM10	70	13	50	8	1
PM2.5	10	12	Ziel erreicht	7	1
Russ	31	2.5	19	0.8	0.1
A: Ziellücke in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr B: Emissionen der betroffenen Anlagen in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr ohne Massnahme C: absolutes Reduktionspotential der Massnahme in Tonnen pro Jahr					
Kosten Kanton					
- Personelle Ressourcen: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand. - Sachkosten: keine					
Unternehmen / Haushalte Der verschärfte Grenzwert kann beispielsweise mit einem Gewebefilter oder Elektroabscheider eingehalten werden. Die Kosten eines Filters resp. Elektroabscheiders sind grundsätzlich leistungsabhängig: Bei einer Anlage mit beispielsweise 200 kW FWL sind die Kosten mit Gewebefilter rund 20 % höher und mit einem Elektrofilter rund 30 % höher.					
UMSETZUNG					
Zuständigkeit Lufthygieneamt beider Basel			Beteiligte Stellen Amt für Umweltschutz und Energie BL Amt für Umwelt und Energie BS		

¹ <https://www.qmholzheizwerke.ch/home.html>
² <https://www.holzfeuerungen-schweiz.ch/>

Umsetzung Es ist eine Anpassung bzw. Ergänzung der jeweiligen kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen zu prüfen.
Rechtsgrundlagen Art. 12 USG Art. 32 LRV Anhang 3 Ziff. 23 Abs. 1 LRV
Erfolgskontrolle
Mögliche Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Anzahl sanierter Anlagen aufgrund der Grenzwertverschärfung. b) Anzahl neuer Anlagen mit Grenzwertverschärfung
Wirkungskontrolle Entwicklung der PM10 und PM2.5-Emissionen der betroffenen Anlagen.

E11b: Antrag an den Bund: Verschärfter Feststoff-Grenzwert für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW	
Sektor: Energie / Feuerungen	Typ: Antrag an den Bund
Ausgangslage Der Feststoff-Ausstoss einer Holzfeuerungsanlage kann, unabhängig von Art und Leistungsbereich der Feuerung, mit technischen Mitteln tief gehalten werden. Solche geringere Feststoff-Emissionen können grundsätzlich auf unterschiedlichen Wegen erreicht werden. Bei einer Verschärfung des Grenzwertes, ohne genau vorzugeben, wie diese erreicht werden sollen, damit bleibt es dem Anlagebesitzer überlassen welches technische Mittel er einsetzen will. In Deutschland gilt seit dem 1. Januar 2015 gemäss der ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV) für neu installierte Pellets- und Holzhackschnitzelkessel ab einer Leistung von 30 bis 500 kW ein Staubgrenzwert von 20 mg/m³. Beim Bund soll beantragt werden, zu prüfen, ob der Feststoff Grenzwert für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW auf 20 mg/m³ anstelle von 50 mg/m³ bez. auf 13 %-O ₂ , explizit für neue und ggf. auf bestehende Anlagen, verschärft werden soll. Auf Grund der potenziell nicht unerheblichen Kosten bei der Sanierung der Anlagen, ist eine einheitliche Umsetzung in der gesamten Schweiz sinnvoll.	
Antrag an den Bund Mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) soll beim Bundesrat in Anlehnung an die 1. BImSchV die Prüfung eines verschärften Feststoff-Grenzwerts für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW in der LRV beantragt werden.	
Ziele Verschärfung des Feststoff-Grenzwerts für Holzfeuerungen ab 70 bis 500 kW auf 20 mg/m³ anstelle von 50 mg/m³ bezogen auf 13 %-O ₂ .	
Kontext Für Feinstaub aus Holzfeuerungen werden typische Abscheidegrade in der Grössenordnung von 95 % erzielt. Eine Verschärfung des bestehenden LRV-Grenzwertes für neue Holzfeuerungsanlagen (70 bis 500kW) rechtfertigt sich damit mit dem Stand der Technik und wird in Deutschland bereits umgesetzt.	
Kosten/Nutzen Die Kosten sind abhängig von der Ausgestaltung der Verschärfung durch den Bund.	
VOLLZUG	
Zuständigkeit Bund	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Fristen und Umsetzung Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes.	
Rechtsgrundlagen Art. 12 und Art. 44a USG Art. 32 LRV	
Erfolgskontrolle	
Umsetzungskontrolle Indikatoren: b) Rückmeldung Bund	
Wirkungskontrolle Entwicklung der PM10 und PM2.5-Emissionen der betroffenen Anlagen.	

E12: Vorgaben für das Verbrennen von Altholz

Sektor:
Energie / Feuerungen

Typ:
Kantonale Massnahme

Ausgangslage

Aktuell darf Altholz gemäss der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) in Holzfeuerungsanlagen und Kehrichtverbrennungsanlagen mit einer FWL ab 350 kW verbrannt werden (Anhang 2 Ziffer 72 LRV).

Stossrichtung Massnahme

Für Holzfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 350 kW bis 10 MW, in denen Altholz verbrannt wird, werden die Emissionsgrenzwerte den Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von grösser 10 MW gleichgestellt. Altholz bezieht sich auf Altholz nach Anhang 5 Ziffer 31 Absatz 2 Buchstabe a LRV.

Für Anlagen bis 10 MW FWL, in denen Altholz verbrannt wird, gelten neu dieselben Emissionsgrenzwerte wie für entsprechende Anlagen ab 10 MW FWL: CO: 150 mg/m³, NO_x: 150 mg/m³, Feststoffe: 10 mg/m³ (die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 11 %).

Ziele

Um Schadstoffemissionen aus solchen Anlagen möglichst gering zu halten, erfolgt eine Grenzwertanpassung für Anlagen im Leistungsbereich 350 kW bis 10 MW FWL. Die Nutzung von Altholz soll vermehrt in grösseren Anlagen erfolgen, was zu einer besseren Luftqualität beiträgt. Als Ersatz soll bevorzugt auf kleinere reguläre Holzheizungen gesetzt werden.

Kontext

Die Gleichsetzung der Emissionsgrenzwerte stellt sicher, dass primär grössere und effizientere Altholzfeuerungen in Betrieb genommen werden. Die Massnahme hat keinen negativen Einfluss auf die Abfallplanung des Kantons. Für die im Kanton anfallende Menge an Altholz gibt es genügend Verwertungsmöglichkeiten.

Wirkungen

Durch die Anpassung der Emissionsgrenzwerte kann in erster Linie garantiert werden, dass neue Anlagen keine hohen Emissionen verursachen.

In den Kantonen BS/BL sind aktuell 7 Anlagen in Betrieb.

Schadstoff	2020		2030		
	A	B	A	B	C
NO _x	300	21	Ziel erreicht	25	1 - 4
PM10	70	1	50	1.3	0.1 - 0.3
PM2.5	10	1	Ziel erreicht	1.2	0.1 - 0.3
Russ	31	1	19	1	0.1

A: Ziellücke in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr

B: Emissionen der betroffenen Anlagen in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr ohne Massnahme

C: absolutes Reduktionspotential der Massnahme in Tonnen pro Jahr

Kosten
Kanton

- Personelle Ressourcen: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand.
- Sachkosten: keine

Unternehmen / Haushalte

Durch die Massnahme wird der Zubau von kleinen Altholzfeuerungen vermieden. Da praktisch nur Neuanlagen betroffen sind, ist mit keinen Mehrkosten auszugehen.

Umsetzung
Zuständigkeit

Lufthygieneamt beider Basel

Beteiligte Stellen

Amt für Umwelt und Energie BL

Amt für Umweltschutz und Energie BS

Umsetzung

Es ist eine Anpassung bzw. Ergänzung der jeweiligen kant. Verordnung über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen zu prüfen. Bei Neuanlagen sollen die neuen Grenzwerte ab Inkraftsetzung der kantonalen Verordnungen gelten, für bestehende Anlagen mit zu hohen Emissionen soll eine Sanierungsfrist von 10 Jahren gewährt werden.

Rechtsgrundlagen Art. 12 USG Art. 32 LRV
Erfolgskontrolle
Mögliche Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Anzahl Neuanlagen und sanierte Anlagen b) Auswertung der Jahresberichte
Wirkungskontrolle Entwicklung der NO _x , PM10 und PM2.5-Emissionen der betroffenen Anlagen.

4. Landwirtschaft

LW5: Einführung Punktesystem zur Reduktion Ammoniakreduktion bei Stallbauten

Sektor:
Landwirtschaft

Typ:
Kantonale Massnahme

Stossrichtung Massnahme

In und um den Stall entsteht ein erheblicher Anteil der Ammoniakemissionen. Mit der Massnahme LW5 sollen im Rahmen eines Baugesuches für einen Stallneubau oder -umbau Massnahmen zur Verminderung von Ammoniakemissionen umgesetzt werden, sodass möglichst viele der emissionsmindernden Massnahmen nach modernem Standard umgesetzt werden. Mit dem Punktesystem sollen im Rahmen des Planungsverfahrens die stallbaulichen Massnahmen, welche einen direkten Einfluss auf die Emissionen haben, von den Planern betriebsspezifisch ausgewählt werden. Ein Merkblatt soll die Reduktionspotentiale der einzelnen Massnahmen auch für Planer einfach überschaubar machen. Ein solches Punktesystem wird im Kanton Luzern bereits erfolgreich umgesetzt.

Ziele

Das Ziel des neuen Punktesystems ist es, dass nicht mehr eine relative Reduktion der Ammoniakemissionen im Vergleich zur Situation vor dem Bauvorhaben im Zentrum steht, sondern die Betriebe proportional zu den Emissionen auch mehr emissionsmindernde bauliche Massnahmen umsetzen müssen. Dabei kommt das Verursacherprinzip durch zwei Mechanismen zur Anwendung: Die Anforderungen an die Reduktion steigt einerseits mit den vom Projekt direktbetroffenen Stallplätzen und andererseits mit der Flächennutzungsintensität in Abstufung nach Zonen.

Kontext

Bei der Erstellung von Ökonomiegebäuden existieren diverse stallbauliche Massnahmen, wie Verminderung der Anzahl Stallplätze, die Sauberhaltung von Laufflächen, Luftreinigungsanlagen und weitere Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen. Um die diversen Reduktionspotentiale eines Stallbauprojektes ermitteln zu können, sind für Planer komplexe Berechnungen nötig, da sich die Einsparpotenziale auch nach Stall und je Tiergattung unterscheiden. Mit dem Punktesystem soll das Einsparungspotenzial unterschiedlicher Massnahmen einfach nachvollziehbar abgebildet und der Aufwand für Planung und Vollzug deutlich reduziert werden.

Wirkungen

Die diversen Massnahmen, welche im Rahmen eines Baugesuches oder Stallbauprojektes umgesetzt werden können, haben unterschiedliche Reduktionspotenziale und setzen auch an unterschiedlichen Emissionsstufen an. Das Punktesystem soll die Wirkung der einzelnen stallbaulichen Massnahmen, wie sie gemäss Emissionsrechner «Agrammon» ausfallen, in Form von Punkten allgemeinverständlich wiedergeben. Der Emissionsrechner «Agrammon» erlaubt die Berechnung der Ammoniakemissionen und zeigt auf, wie sich auf einem Betrieb Änderungen in Struktur und Produktionstechnik auf die Emissionen auswirken.

Das absolute Reduktionspotenzial der Massnahme bis 2030 basiert auf der Annahme, dass rund 20 Prozent der Ställe erneuert werden. Im Rahmen eines Baugesuches müssen diese gemäss dem aktuell im Kanton Luzern angewendeten Punktesystem durchschnittlich 11 Reduktionspunkte (3 Punkte für die Grösse des Bauvorhabens und 8 Punkte für den Tierbesatz pro Zone) erbringen müssen.

Schadstoff	2020		2030		
	A	B	A	B	C
NH ₃	170	242	160	239	5.3

A: Ziellücke in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr

B: Emissionen aus Ställen und Laufhöfen in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr ohne Massnahme

C: absolutes Reduktionspotential der Massnahme in Tonnen pro Jahr

Kosten

Kanton

- Personelle Ressourcen: Der Vollzug der Massnahme erfolgt im ordentlichen Vollzug, es entstehen somit keine zusätzlichen Kosten für die öffentliche Hand.
- Sachkosten: Die Kosten für die Erarbeitung des Punktesystems betragen ca. CHF 30'000.--.

Landwirtschaftliche Betriebe/ Private Unternehmen

- Vereinfachte Planung und Umsetzung von emissionsmindernden Massnahmen bei Stallbauten oder Baugesuchen
- Erhöhte Kosten/Nutzen-Transparenz und bessere Vergleichbarkeit der Massnahmenwirkungen.
- Allenfalls zusätzliche Kosten im Stallbau

UMSETZUNG	
Zuständigkeit Beratung: Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung Vollzug: im Rahmen der Prüfung der Baugesuche durch das Lufthygieneamt beider Basel.	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Umsetzung Das Punktesystem wird basierend auf den Massnahmen wie sie im Merkblatt «Ammoniakreduktionen bei Stallbauten v1.3» herausgegeben durch das Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement Landwirtschaft und Wald (LAWA) des Kantons Luzern, ausgearbeitet. Für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft wird ein für die Region angepasstes Punktesystem entwickelt.	
Rechtsgrundlagen Art. 12 USG Art. 32 LRV	
Erfolgskontrolle	
Mögliche Umsetzungskontrolle Indikatoren: a) Anzahl Stallbauten, welche unter Verwendung des Punktesystems bewilligt wurden b) Anzahl Stallbauten, welche tatsächlich umgebaut wurden	
Wirkungskontrolle Entwicklung der Ammoniak-Emissionen	

LW6: Einführung eines Ampelsystems	
Sektor: Landwirtschaft	Typ: Antrag an den Bund
Antrag an den Bund Einzelne Massnahmen können effizienter auf Bundesebene erlassen und umgesetzt werden, da hier das notwendige Know-how bereits vorhanden ist und die Massnahme zudem auch über die Kantonsgrenzen hinweg Wirkung erzielen kann. Die Landwirtschaft unternimmt Anstrengungen, um die Ammoniakemissionen aus der Gülleausbringung zu reduzieren. Die Stickstoff-Verluste bei der Ausbringung von Gülle hängen massgeblich von den Umweltfaktoren wie Tageszeit, Wetter- und Windverhältnisse ab. Die Landwirtschaftsbetriebe sollen mittels eines Ampelsystems über den bestmöglichen Ausbringungszeitpunkt jederzeit informiert sein. Mit diesem Antrag möchten die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft die Schaffung eines Ampelsystems anregen, welches aufgrund der aus der Wissenschaft bekannten Parameter, tageszeitaktuell auf lokaler Ebene über die zu erwartenden relativen Verluste bei der Ausbringung informiert.	
Ziele Um die Stickstoffverluste bei der Ausbringung von Gülle zu minimieren, soll mittels eines Ampelsystems der optimale Ausbringungszeitraum den landwirtschaftlichen Betrieben vermittelt werden. Mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) wird beim Bund beantragt, eine entsprechende Informationsplattform (z. B. App oder Webseite) zu entwickeln. Es ist im Interesse der Betriebsleitenden die Stickstoffverluste bei der Ausbringung so gering wie möglich zu halten. Die allermeisten Betriebsleitenden sind mit den verschiedenen Umwelteinflüssen und deren Einfluss auf die Stickstoffverluste durchaus vertraut. Das Ampelsystem soll den Betriebsleitenden zusätzliche und präzisere Informationen liefern, auch um die Ausbringung besser planen zu können.	
Kontext Umweltfaktoren wie Tageszeit, Wetter- und Windverhältnisse beeinflussen massgeblich, wieviel Ammoniak bei der Gülleausbringung verfrachtet wird. Anhand eines regionalen Warnsystems soll die Wahl des Ausbringungszeitpunktes zusätzlich unterstützt werden und so einerseits informierende, aber auch sensibilisierende Wirkung entfalten.	
Wirkungen Stickstoffverluste können bei idealem Ausbringungszeitpunkt, also eher abends, bei tieferen Temperaturen, weniger im Sommer und mehr im Frühling, an windstillen Tagen (bis 40 %) und bei saugfähigen Böden (bis zu 20 - 30 %) ganz erheblich reduziert werden. Mit einem regionalen abgestuften Ampelsystem kann die Sensibilität der Landwirte diesbezüglich erhöht und das eigene wirtschaftliche Interesse den praktischen betriebsspezifischen Aspekten gegenübergestellt werden.	
Kosten / Nutzen <u>Kanton</u> - Formulierung des Antrags - Sachkosten: keine <u>Landwirtschaftliche Betriebe</u> - Sachkosten: keine	
UMSETZUNG	
Zuständigkeit Lufthygieneamt beider Basel	Beteiligte Stellen Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung
Umsetzung Die Umsetzung erfolgt durch den Bund.	
Rechtsgrundlagen Art. 44 a lit. 3 USG Art. 33 LRV	
Erfolgskontrolle	
Umsetzungskontrolle Indikator: Existenz der Applikation	
Wirkungskontrolle Umsetzung der Massnahme durch den Bund.	

LW7: Information und Beratung	
Sektor: Landwirtschaft	Typ: Kantonale Massnahme
Ausgangslage Über Information und Beratung sollen weitere mögliche Massnahmen rund um die gute landwirtschaftliche Praxis zur Verminderung von Stickstoffverlusten kommuniziert werden. Ausserdem soll in der Ausbildung von Landwirtinnen und Landwirten am Ebenrain vertieft auf die Möglichkeiten der Verminderung der Stickstoffverluste eingegangen werden. Mittels Stickstoffbilanzierung und betriebswirtschaftlichen Schulungen soll das Potenzial zur Vermeidung von Stickstoffverlusten auf einzelbetrieblicher Ebene vertieft thematisiert werden. Weitere Informationen sollen die Vorteile und Möglichkeiten zur Anwendung von emissionsmindernden Ausbringungsverfahren auf Flächen, die nicht dem Schleppschlauchobligatorium unterliegen, aufzeigen. Im Ackerbau soll die rasche Einarbeitung von Mist und Gülle beworben werden. Gerade in Zeiten steigender Düngertpreise und der politisch angestrebten Reduktion von Mineraldüngereinsatz ist die Vermeidung von Stickstoffverlusten auch ökonomisch bedeutend. Stossrichtung Massnahmen a) <u>Anwendung mit emissionsminderndem Ausbringungsverfahren bei düngbaren Flächen ohne Schleppschlauchpflicht:</u> Ab dem Jahr 2024 besteht ein Schleppschlauchobligatorium für alle düngbaren Flächen unter 18 % Neigung. Auf diesen müssen emissionsmindernde Verfahren zur Ausbringung von Gülle und anderen Vergärungsprodukten angewandt werden, wenn die Einzelfläche 25 Aren übersteigt und der Ganzjahresbetrieb in der Summe mehr als 3 ha dieser Flächen aufweist. Somit werden ab dem Jahr 2024 deutlich mehr Flächen, ausgenommen die steileren Hanglagen, mit Schleppschlauch bedünkt. b) <u>Rasche Einarbeitung von Mist und Gülle:</u> Durch eine rasche Einarbeitung von Mist und Gülle auf unbestellten offenen Ackerflächen können die Ammoniakemissionen minimiert werden. c) <u>Der Milchwahstoffwert (MHW)</u> zeigt eine bezogen auf die Proteinversorgung ausgewogene Fütterung der Milchkühe an. MHW ist eine wichtige Einflussgrösse bei der Reduktion von Ammoniakemissionen aus der Milchviehhaltung. Eine Milchviehfütterung, die ein ausgewogenes Protein / Energie-Verhältnis aufweist, reduziert den Stickstoffgehalt im Harn von Milchkühen. Die Massnahme zur Verbesserung der Fütterung steht am Anfang der sogenannten "Ammoniakemissionskette" und setzt somit an der Quelle an. Sie ist damit besonders effizient, da sie mit dem Milchvieh beim grössten Emittenten ansetzt und über die ganze Hofdüngerkette wirkt. Ausserdem bestehen Synergien zur Tiergesundheit (u. a. Fruchtbarkeit, Euter und Klauengesundheit). d) <u>Sensibilisierung in der landwirtschaftlichen Berufsbildung:</u> Stickstoffverluste auf Betriebsebene sind nicht nur schlecht für die Umwelt, sondern bedeuten für den Betrieb auch erhebliche finanzielle Einbussen. Der finanzielle Aspekt von Stickstoffverlusten wird gerade im Kontext steigender Energie- und Düngertpreise aus betriebswirtschaftlicher Sicht immer bedeutender. Ziele a) Die Landwirte sollen sensibilisiert werden, auch auf anderen Flächen, die nicht der Schleppschlauchverpflichtung unterliegen, emissionsmindernde Ausbringungstechniken anzuwenden. b) Mist und Gülle aller Tierarten, die zwischen dem 1. April und dem 30. September auf unbestelltem Ackerland oder Grünland vor dem Umbruch ausgebracht werden, sind innerhalb von 24 Stunden einzuarbeiten. c) Das Prinzip einer bedarfsgerechten und ausgewogenen Fütterungsstrategie auf allen Verwertungsstufen minimiert Stickstoffverluste. Das Management einer stickstoffangepassten Fütterung ist anspruchsvoll und hängt von diversen Einflussgrössen ab, die für die Betriebsleitenden nur schwer zu kontrollieren sind. Dabei gilt es für die Betriebsleitenden diverse Parameter und Umwelteinflüsse (saisonale Einflüsse, Höhenlage und Grundfutterqualität) zu beachten. Durch regelmässige Informationen zur stickstoffoptimierten Fütterung sollen die Betriebsleitenden darin unterstützt werden, ihre Fütterungsmassnahmen und -strategien diesbezüglich zu optimieren. d) In der landwirtschaftlichen Ausbildung sollen die ökonomischen Konsequenzen im Unterricht vertieft oder erweitert werden. Zudem sollen die angehenden Landwirtinnen und Landwirte über die wichtigsten Massnahmen zur Vermeidung von Stickstoff-Verlusten auf Betriebsebene informiert und sensibilisiert werden. Kontext a) Das Ziel der Massnahme ist es, dass der Schleppschlauch nicht nur auf den pflichtigen, sondern auch auf weiteren nicht-pflichtigen Flächen zur Anwendung kommt. Dies beinhaltet einerseits düngbare Flächen von weniger als 25 Aren, Flächen, die zu einem Betrieb gehören, der insgesamt weniger als drei Hektaren schleppschlauchpflichtige Flächen aufweist sowie Flächen, die in eine Hangneigungskategorie grösser als 18 Prozent fallen. Es besteht somit ein gewisser Anteil an Flächen, die vom Schleppschlauchobligatorium ausgenommen sind, auf denen aber potenziell der Einsatz von emissionsmindernden Massnahmen möglich wäre. Einen möglichst hohen Anteil dieser Flächen soll aufgrund von Sensibilisierungsmassnahmen ebenfalls mit emissionsmindernden Ausbringungsverfahren bewirtschaftet werden. b) In der Forschung wird davon ausgegangen, dass 20 % des Mists innerhalb von 24h eingearbeitet werden, weitere 20 % innerhalb von 3 Tagen, und der Rest erst nach 3 Tagen oder gar nicht (z. B: Mist auf Naturwiesen). Die Ammoniakemissionen, die über eine schnelle Einarbeitung und optimalen Ausbringungszeitpunkt reduziert werden können, sind bedeutend.	

- c) Aus der Sichtung der Forschungsliteratur lassen sich Richtwerte für eine emissionsarme Fütterung ableiten, die zu jedem Zeitpunkt der Laktation einzuhalten wären. Für alle Herdenbuchbetriebe ist die Information grundsätzlich auf Einzeltierbasis verfügbar. Nicht-Herdebuchbetriebe erhalten die Werte auf Nachfrage hin.
- d) In der Ausbildung kann vertieft auch die Möglichkeiten in der Betriebsführung zur Verminderung von Stickstoffverlusten eingegangen werden. Zum Beispiel mittels Stickstoffbilanzierung und Einführungen betreffend die gute landwirtschaftliche Praxis.

Wirkungen

- a) Das Reduktionspotential der emissionsmindernden Ausbringungsverfahren im Falle des Schleppschlauchs ist ungefähr bei 30 % im Vergleich zur Referenz (Breitverteiler)
- b) Wird ausgebrachter Mist innerhalb von 24 h eingearbeitet, entstehen 35 % weniger Ammoniakemissionen im Vergleich zu Mist, der nicht eingearbeitet wird. Bei Einarbeitung nach 4 h sind die Ammoniakemissionen um 70 % tiefer.
- c) Milchwahstoff korreliert positiv mit dem stickstoffhaltigen Harn und somit mit den Ammoniakemissionen. Die Beziehung gilt als exponentiell, das heisst mit steigendem Milchwahstoff nehmen die Ammoniakemissionen überproportional zu.
- d) Die Verminderung von Stickstoffverlusten ist ein wichtiges betriebswirtschaftliches Ziel. Es gibt hierzu diverse Massnahmen, welche aus Sicht der Betriebsleitenden ergriffen werden können. Wichtig ist, dass die Quellen, die Massnahmen zur Verminderung der Verluste und die Kosten/Nutzen-Effizienz einzelner Massnahmen als Teil des Unterrichts thematisiert werden.

Das Reduktionspotenzial von 14.9 Tonnen pro Jahr beschreibt das kumulierte Reduktionspotenzial der Massnahmen a.) bis d.), wovon für die einzelne Massnahme gesondert die folgenden maximalen Reduktionspotenziale möglich wären:

- a.) 2.7 t/a;
b.) 4.6 t/a;
c.) 1.0 t/a;
d.) 6.5 t/a;

Schadstoff	2020		2030		
	A	B	A	B	C
NH ₃	170	649	160	640	15

A: Ziellücke in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr

B: Emissionen aus der gesamten Landwirtschaft in den Kantonen BS/BL in Tonnen pro Jahr ohne Massnahme

C: absolutes Reduktionspotential der Massnahme in Tonnen pro Jahr

Kosten / Aufwand

Kanton

- Personelle Ressourcen: Der Vollzug der Massnahmen erfolgt über den ordentlichen Vollzug, es entstehen keine zusätzlichen Kosten
- Sachkosten: Die Kosten zur Aufbereitung von Informationsunterlagen betragen ca. CHF 10'000.-- bis 20'000.--.

Landwirtschaftliche Betriebe

- Reduktion Stickstoffverluste und positiver Effekt auf das Betriebsergebnis
- Allenfalls zusätzliche Kosten für die Mechanisierung respektive zusätzliche Kosten die beim Lohnunternehmer bei der Gülleausbringung anfallen

UMSETZUNG

Zuständigkeit

Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung

Beteiligte Stellen

Lufthygieneamt beider Basel
Amt für Umwelt und Energie BS
Amt für Umweltschutz und Energie BL

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt durch Sensibilisierungsmassnahmen und durch Informationskampagnen des Ebenrain. Die Betriebe sollen motiviert werden,

- a) auch düngbare Flächen über 18 % Neigung mit einem emissionsmindernden Ausbringungsverfahren zu bearbeiten;
- b) auf allen unbestellten Ackerflächen Mist und Gülle möglichst rasch einzuarbeiten. Als unbestellte Ackerflächen gelten z. B. Raps-, Getreide-, Maisstoppen oder Kunstwiesen vor Umbruch. Als Einarbeitung gilt das Pflügen, Fräsen, die Streifenfrässaat und weitere. Witterungsbedingte Ausnahmen sollen zulässig sein;
- c) bei Betrieben mit regelmässigen Grenzwertüberschreitungen geeignete Fütterungsmassnahmen umzusetzen;
- d) die Verminderung von Stickstoffverlusten als ein wichtiges betriebswirtschaftliches Ziel anzusehen. Die Informationen sollen im Rahmen der Ausbildung vermittelt werden.

Rechtsgrundlagen

Art. 12 USG
Art. 32 LRV

Erfolgskontrolle
Mögliche Umsetzungskontrolle Indikatoren: c) Anzahl ha düngbare LN mit emissionsmindernden Ausbringungsverfahren begüllt, die nicht der Schleppschlauchpflicht unterliegen d) Anzahl Hektaren unbestellte Ackerfläche auf derer Mist und Gülle innerhalb von weniger als 6 oder 24 Stunden eingearbeitet wurde (Stichprobenkontrollen) e) (i) Anzahl Betriebe mit monatlicher Überschreitung von durchschnittlichen 15 und 27 mg/dl Milchwahnstoffwerten in der Tankmilch; (ii) Milchwahnstoffwert jährlicher Durchschnitt über den ganzen Kanton. f) Angepasster Lehrplan
Wirkungskontrolle a) Feldbeobachtungen b) Stichprobenkontrollen vor Aussaat und Umbruch c) Die Wirkungskontrolle erfolgt anhand jährlicher Messungen der Milchwahnstoffwert (MHW) aller milchabliefernden Betriebe beider Basel d) Anzahl Stunden im Lehrplan

5. Querschnittsmassnahme

Q3: Aktualisierung der lufthygienischen Emissionsziele der Schweiz	
Sektor: Querschnittsmassnahme	Typ: Antrag an den Bund
Ausgangslage Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat am 22. September 2021 neue Globale Luftgüteleitlinien veröffentlicht (WHO Air Quality Guidelines). Wie die bisherigen Richtlinien haben sie den Schutz der menschlichen Gesundheit zum Ziel und berücksichtigen den neusten Stand des Wissens. Die Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene (EKL) hatte die Aufgabe, die WHO Empfehlungen zur Luftqualität für die Schweiz zu bewerten, die Schlussfolgerungen daraus zu ziehen und diese in einem Evaluationsbericht dem Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) zu unterbreiten. Die EKL empfiehlt, für die Schadstoffe NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, SO₂ und CO eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte in der LRV. Um die von EKL vorgeschlagenen Immissionsgrenzwert zu erreichen, ist eine weitergehende und koordinierte Verminderung der Schadstoffemissionen nötig. Aus Sicht der Kantone, wäre eine Klärung des Handlungsbedarfs und eine Aktualisierung der lufthygienischen Emissionsziele sinnvoll. Die letzte Aktualisierung der lufthygienischen Emissionsziele der Schweiz erfolgte im Jahr 2009 im Rahmen der Erarbeitung des Luftreinhaltekonzepts des Bundes. Antrag an den Bund In Anbetracht der neuen WHO Empfehlungen zur Luftqualität und der Empfehlung der EKL ist eine Klärung des Handlungsbedarfs und eine Aktualisierung der Emissionsziele der Schweiz vorzusehen. Mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) sowie Art. 34 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) wird der Bund aufgefordert, insbesondere der emissionsseitige Handlungsbedarf abzuklären.	
Ziele Die Luftreinhaltestrategie der Schweiz ist aktuell und orientiert sich dabei an den neuen Luftgüteleitlinien der WHO und den Empfehlungen der EKL. Gegebenenfalls ist eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte in der LRV mit allenfalls gleichzeitiger Verschärfung der Emissionsgrenzwerte bestimmter Anlagen nach dem Stand der Technik vorzusehen.	
Kontext Die Luftreinhaltung hat für die Bevölkerung eine sauberere und gesunde Luft zu gewährleisten. Zudem ist eine Vermeidung einer Überlastung der Ökosysteme sowie die vorsorgliche Senkung der Luftverschmutzung auf ein möglichst tiefes Niveau vorzusehen. Wenn die Empfehlungen der WHO zur Luftqualität eingehalten werden, sind nach heutigem Wissensstand weder die Gesundheit noch die Umwelt in Gefahr.	
Wirkungen Zur Erreichung der von der EKL vorgeschlagenen Immissionsgrenzwerte sind weitergehende Verminderungen der Schadstoffemissionen aus der Nutzung von Brenn- und Treibstoffen in Heizungsanlagen, Motoren von Fahrzeugen und Maschinen nötig, ebenso Emissionsreduktionen bei industriellen Prozessen, Reifen- und Bremsabrieb sowie im landwirtschaftlichen Bereich (tierische Exkremente). Bei Anwendung des besten Stands der Technik ist mit einer erheblichen Senkung der Schadstoffausstoss zu rechnen.	
Kosten/Nutzen Hängt stark vom Handlungsbedarfs ab und den neuen Luftreinhaltezielen.	
Umsetzung	
Zuständigkeit Bund	Beteiligte Stellen Lufthygieneamt beider Basel
Umsetzung Umsetzung und Festlegung von Fristen liegen in der Kompetenz des Bundes.	
Rechtsgrundlagen Art. 44 a lit. 3 USG Art. 34 LRV	
Erfolgskontrolle	
Umsetzungskontrolle Indikator: Rückmeldung Bund	
Wirkungskontrolle Entwicklung Luftschadstoffimmissionen	



Anhang 2

Umsetzung Massnahmen Luftreinhalte- plan beider Basel 1990

Inhaltsverzeichnis

1.	Massnahmen Verkehr.....	2
2.	Massnahmen Energie.....	12
3.	Massnahmen Industrie und Gewerbe.....	15
4.	Massnahmen Raumplanung.....	19
5.	Massnahmen Kommunikation	21

Version 1.1

Liestal / Basel, 27.10.2023

1. Massnahmen Verkehr

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V1.1 Abgestufte Temporeduktion auf Hochleistungsstrassen Die erlaubte Höchstgeschwindigkeit insbesondere im Agglomerationsbereich soll gegenüber heute um 20 km/h (teilweise um 40 km/h) gesenkt und neu auf 60 km/h, 80 km/h resp. 100 km/h festgelegt werden. Federführung: BS: JSD, BVD BL: BUD, SID	BS: sistiert (Tempolimit 80 km/h besteht bereits auf Autobahn A2) BL: Vorlage für versuchsweise Temporeduktion 1993 durch Volksabstimmung abgelehnt. Seit 2001 regelt ein Verkehrsleitsystem die Höchstgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Verkehrsbelastung. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V1.2 Abgestufte Temporeduktion auf Hauptverkehrsstrassen Die erlaubte Höchstgeschwindigkeit im Agglomerationsbereich von heute maximal 80 km/h soll auf 70 km/h ausserorts resp. 40 km/h innerorts zurückgenommen werden. Federführung: BS: JSD, BVD BL: BUD, SID	BS: Massnahme sistiert; Konzentration auf Temporeduktion in Wohnquartieren. BL: Vorlage für versuchsweise Temporeduktion durch Volksabstimmung abgelehnt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V1.3 Tempo 30 in Wohnquartieren Signalisierung der Zonengeschwindigkeit 30 km/h in Wohnquartieren in Basel und der Gemeinden in den stark belasteten Gebieten des Kantons Basel-Landschaft. Federführung: BS: JSD, BVD BL: BUD, SID	BS: In Zusammenhang mit Einführung Tempo-30-Zonen tlw. realisiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben. BL: Nur einzelne Gemeinden haben Zonen realisiert bzw. Weiterführung im LRP 2004 unter neuer Massnahme 1-2 (Strassenraumgestaltung und -organisation).
V1.4 Bauliche und verkehrstechnische Begleitmassnahmen zur Temporeduktion Durch situationsgerecht und abgestimmte Gestaltungsmaßnahmen sind auf den Kantons- und Gemeindestrassen folgende Ziele zu verfolgen: Einhalten der Geschwindigkeitslimiten; Verkehrsberuhigung; Verkehrsabnahme; Verkehrsverflüssigung (weniger Stop&Go). Federführung: BS: JSD, BVD BL: BUD, SID	BS: In Zusammenhang mit Einführung Tempo-30-Zonen tlw. realisiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben BL: Nur einzelne Gemeinden haben Zonen realisiert bzw. beschlossen. Weiterführung im LRP 2004 unter neuer Massnahme 1-2 (Strassenraumgestaltung und -organisation). .
V1.5 Informationskampagnen / Weiterbildungskurse "Umweltbewusstes Fahren" Bei einer "umweltbewussten" Fahrweise werden bis zu 30% weniger Schadstoffe emittiert. Diese "umweltbewusste" Fahrweise soll in einer breit angelegten Informations- und Werbekampagne mit zielgruppenspezifischen Kurse und Schulungen (z.B. Fahrlehrer, Berufsfahrer) bekannt gemacht werden. Längerfristig ist eine Integration solcher Kurse in die obligatorische und freiwillige Fahrausbildung anzustreben. Federführung: BS: JSD, BVD BL: BUD, SID	BL/BS: Aktionsprogramm Eco-Drive von 1999 bis 2001 in Zusammenarbeit mit Fahrlehrerverband und TCS durchgeführt. Die Durchführung des Kursprogramms Eco-Drive wurde im Sommer 2001 vom TCS übernommen. 2004 wurde die Kampagne "Gentle Driver", die sich an Senioren richtet, von den Verwaltungen BS und BL durchgeführt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V2.1 Beschaffung der Grundlagen für die Beurteilung der Parkraumsituation Als Grundlage für eine flächendeckende Parkraum-Bewirtschaftung müssen quartierweise, ev. strassenweise die Grundlagedaten (bestehendes Angebot, Nutzung, Bedarf) sowohl auf öffentlichem als auch auf privatem Grund erhoben werden. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BS: Erhebung im Rahmen des Verkehrsplans (Teilplan Parkierung) 1993 durchgeführt. BL: In einigen Gemeinden 1993 durchgeführt; erheblicher Widerstand in anderen Gemeinden. Nachführung sistiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V2.2 Zonenspezifische Reduktion öffentlicher Dauerparkplätze in dicht bebauten Gebieten (nur BS) Die Massnahme sieht vor: 1. Einführung Parkkartenregime in Wohnquartieren; 2. Umwandlung der heutigen Dauerparkplätze in Güterumschlagsplätze; 3. Aufhebung von Dauerparkplätze auf öffentlichem Grund. Federführung: BS: JSD, BVD	BS: Einführung Anwohnerparkkarte in allen PLZ-Kreisen der Stadt Basel erfolgt. Auf weitere Massnahmen verzichtet. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V2.3 Begrenzung Erstellungspflicht / -recht für private Parkplätze Die maximal zulässige Parkplatzanzahl bei Neu- oder Umbauten soll in den massgebenden Baugesetzen so festgelegt werden, dass dem Grad der Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln Rechnung getragen wird. Richtwerte für entsprechende Abminderungsfaktoren gegenüber dem "Grundbedarf" können der VSS Norm SN 640'601a entnommen werden. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BS: Erlass der Verordnung über die Erstellung von Parkplätzen für PW (PPV) 1993 erfolgt. Revision PPV 1998 erfolgt. BL: Im Rahmen der politischen Diskussion zum Raumplanungsgesetz (RPG) vom Landrat abgelehnt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V2.4 Erhöhung der Parkierungsgebühren Alle Kurzzeitparkplätze auf öffentlichem Areal in der Stadt Basel und in den angrenzenden Agglomerationsgemeinden werden gebührenpflichtig. Die Gebührenhöhe wird koordiniert zwischen den beiden Kantonen festgelegt. Federführung: BS: JSD BL: SID	BS: Erhöhung Parkgebühren per 1996 innerhalb Cityring und am Bahnhof SBB. BL: Massnahme sistiert, jedoch mit punktuellen Ausnahmen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V2.5 Parkierungsprivilegien für schadstoffarme Fahrzeuge In besonders immissionsbelasteten Zonen erstrecken sich die Parkierungsberechtigungen auf öffentlichen Parkplätzen nur auf Katalysator-, Solar- und Elektrofahrzeuge. Für die beiden letztgenannten Fahrzeugtypen sind an dafür geeigneten zentralen Lagen bei ausreichender Nachfrage Parkplätze mit Spezialausstattung einzurichten und zu reservieren. Federführung: BS: JSD BL: SID	BS: Sonderparkplätze für Elektrofahrzeuge in Riehen realisiert. Keine weiteren Aktivitäten geplant. BL: Massnahme sistiert, mit punktuellen Ausnahmen (z.B. Sonderparkplätze für Leichtelektromobile ergänzt mit Stromtankstellen in Muttenz). Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V2.6 Einführung eines Parkleitsystems Um den Parkplatzsuchverkehr zu vermindern, sollen die stadteinwärts fahrenden Fahrzeuglenker über die momentane Parkraumverfügbarkeit am Zielort möglichst frühzeitig informiert werden. Federführung: BS: JSD, BVD BL: BUD, SID	BL/BS: Einführung Parkleitsystem als Teil des Verkehrsleitsystems auf der A2 und in der Stadt Basel (Inbetriebnahme 2001). Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V2.7 Bau von Park + Ride-Anlagen Die ÖV-Feinerschliessung im Einzugsgebiet der Stadt Basel weist nicht flächendeckend eine Dichte auf, die das Erreichen einer ÖV-Haltestelle in Fussgängerdistanz sicherstellt. Für diese Gebiete ist eine Verkehrsmittelkombination ÖV / Privatfahrzeug sinnvoll und förderungswürdig. Die Wahl einer gebrochenen Fahrroute wird durch die anderen Massnahmen (V 2.2 und V 2.4) zunehmend attraktiver und notwendiger. Dazu sind die erforderlichen Fahrzeugabstellplätze bei den ÖV-Haltestellen zu schaffen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BS: Standorte für P+R-Anlagen im Verkehrsplan (Teilplan Parkierung) ausgewiesen. BL: Nach Misserfolg P+R-Anlage Oberwil keine weiteren Aktivitäten geplant. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V3.1 Emissionsabhängige Fahrzeugsteuern Die Fahrzeugbesteuerung soll nach deren Emissions-Charakteristik erfolgen. Damit wird ein Anreiz zur Anschaffung von emissionsarmen Fahrzeugen geschaffen. Da die Emissionsmenge auch direkt vom Treibstoff-Durchsatz abhängt, werden auch Fahrzeug-Typen mit geringem Treibstoffverbrauch gefördert. Im Kanton Basel-Landschaft wird zudem die Kombination einer fahrleistungsabhängigen Bemessung der Motorfahrzeugsteuern geprüft. Federführung: BS: JSD BL: FKD	BS: Rabatt von 5% für Fahrzeuge, die den neuesten Abgasnormen entsprechen, durch Änderung des Gesetzes über die Besteuerung von Motorfahrzeugen per 1997 eingeführt. Seit 1.1.2002 gilt ein Rabatt von 10% für Motorfahrzeuge, welche die Bestimmungen von EURO4 einhalten. BL: Vorlage betreffend emissionsabhängigen Steuerrabatt bzw. Zuschlag vom Landrat abgelehnt. Weiterführung im LRP 2004 unter neuer Massnahme V1-7 (Ökologisierung Mfz-Steuern).
V3.2 Finanzielle Anreize für Elektrofahrzeuge Der Kauf von Elektrofahrzeuge soll durch Investitionsbeiträge für Produktion oder Kauf sowie durch die Beteiligung an Solarenergie-Ladestationen gefördert werden. Federführung: BS: JSD BL: FKD	BS: Gemeinde Riehen war 1996 bis 2001 am Grossversuchs mit Elektromobilen des Programms Energie 2000 beteiligt. Ankauf von Elektromobilen wurde vom Kanton und der Gemeinde Riehen subventioniert (zusätzlich zu Bundesbeitrag). BL: Gemäss Verkehrsabgabegesetz erhalten Elektrofahrzeuge einen Rabatt von 20%. Weiterführung im LRP 2004 unter neuer Massnahme 1-7 (Ökologisierung Mfz- Steuern).

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V4.1 Ausbau und Verbesserungen des ÖV (Tram und Bus) Beim ÖV sind weitere Verbesserungen sowie Ausbauten vorzusehen. Gemäss Masterplan, Teil öffentlicher Verkehr sind weitere Ergänzungen des Tram- und Bus-Netzes vorgesehen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Im Rahmen des Ausbauprogramms für den regionalen öffentlichen Verkehr sind in den letzten Jahren laufend schrittweise Ausbau- und Verbesserungsprojekte realisiert worden (z. B. Busnetzoptimierung, Einführung der Vorortslinien 10 und 11 im Bahnhof SBB). Weitere Schritte sind auch bei der Tarifierung erfolgt (Lancierung Job-Ticket) und eine Vereinfachung beim grenzüberschreitenden Verkehr. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V4.2 Verbesserung im Bahnverkehr (Regio-S-Bahn, Bahnhof plus, Transportkette, Fahrplanbegehren) Der raschen Realisierung der gesamten Regio-S-Bahn stehen Schwierigkeiten wegen der grenzüberschreitenden Anlagen gegenüber. Es ist deshalb zu prüfen, ob einzelne Teilprojekte oder andere mit ähnlicher Wirkung vorgezogen werden können. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Im Rahmen des Ausbauprogramms für den regionalen öffentlichen Verkehr sind in den letzten Jahren laufend schrittweise Ausbau- und Verbesserungsprojekte realisiert worden (z. B. Einführung der 'grünen' und 'blauen' Regio-S-Bahn-Linien, Aufwerten des ÖV im Rahmen des Projekts EuroVille). Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V4.3 Förderung des Veloverkehrs In beiden Kantonen wurden Kredite für den Ausbau von Anlagen für den Zweiradverkehr gesprochen (je CHF 25 Mio.). Das Velo als lokales Verkehrsmittel im Kurzstrecken-Verkehr oder als Zubringer zu Stationen des öffentlichen Verkehrs verdient eine höhere Beachtung und könnte für viele heute mit dem Auto zurückgelegte Fahrten eingesetzt werden. Ein Hauptaugenmerk ist auf die Erhöhung der Sicherheit und des Komforts (z.B. gedeckte Abstellplätze) zu legen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Erstellung des damals geplanten Velowegnetzes weitgehend abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V4.4 Förderung des Fussgängerverkehrs Attraktive, sichere und direkte Fussgängerverbindungen erleichtern den Verzicht auf das Motorfahrzeug im Kurzstreckenverkehr und das Umsteigen auf das öffentliche Verkehrsmittel. Zur Förderung des Umsteigens sind v.a. die Fussgänger-Verbindungen zu den Haltestellen des öffentlichen Verkehrsmittels zu verbessern. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL: Auf legislatorischer Ebene des Kantons abgeschlossen. Umsetzung erfolgt über die kommunale Nutzungsplanung. BS: Fussgängerzone Freie Strasse wurde eingerichtet. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V5.1 Anpassung der Strassenkapazität an gesteigerte Kapazitäten im öffentlichen Verkehr Um den Umsteigeeffekt beim öV-Ausbau sicherzustellen, soll die Kapazität des parallelen Strassennetzes soweit reduziert werden, dass gesamthaft (MIV und ÖV) keine höhere Leistungsfähigkeit entsteht, als sie heute vorhanden ist. Zu diesem Zweck sind die Verkehrsregelungsanlagen in ihrer Steuerung so auszulegen, dass in der Zufahrtsrichtung nur die gewünschte Durchlässigkeit besteht. Die Massnahme ist auf Kantons- und Gemeindestrassen zu beschränken. Autobahnen sind bei den entsprechenden Zufahrten zu regeln. Ein Überlauf in parallele Gemeindestrassen ist durch deren Unterbindung für den Durchfahrtsverkehr zu verhindern. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Wird als Massnahme nicht weiterverfolgt; punktuelle Anpassungen erfolgt (Spurenreduktionen, Lichtsignalanlagen). Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
V5.2 Förderung von Carpooling und anderen kollektiven Verkehrsformen Die Massnahme hat zum Ziel, den Besetzungsgrad der Pendlerfahrten zu erhöhen und damit die Produktivität und Effizienz des Verkehrssystems zu verbessern. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Pilotprojekt wurde mit unbefriedigendem Kosten-Nutzen-Verhältnis abgeschlossen. Keine Weiterführung vorgesehen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
V5.3 Prüfung eines Obligatorium für Pendlersammeltransporte Durch die Durchführung von Sammeltransporten sollen die Einzelfahrten reduziert werden. Da die Benützung eines Sammeltransportes bei guter Bewirtschaftung den Arbeitnehmer zwar billiger zu stehen kommt als die Fahrt im eigenen Fahrzeug, aber mit einigen Inkonvenienzen verbunden ist, sind allfällig entsprechende zusätzliche Anreize vorzusehen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Wegen negativem Resultat der Massnahme V5.2 sistiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
V5.4 Entwicklung und Einführung eines Verkehrssystem-Managements Mit der Einführung eines Verkehrssystem-Managements soll durch die Koordination der einzelnen Verkehrsträger eine maximale Effizienz und Produktivität des Gesamtsystems erreicht wird. Hauptziele sind: Mobilisierung der Kapazitätsreserven, Erhöhung der Verkehrssicherheit, Reduktion der Umweltbelastung, Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Umsetzung dieser Massnahme wurde zugunsten Massnahme V5.2 zurückgestellt. Wegen negativem Resultat der Massnahme V5.2 jedoch sistiert. Stossrichtung wird in den neuen LRP 2004 Massnahmen V1-2 (Strassenraumgestaltung und -organisation) und V1-9 (Integriertes Mobilitätsmarketing) weiterverfolgt.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V5.5 Beschränkung des spezifischen Treibstoff-Verbrauchs von Personenwagen Da der Schadstoffausstoss weitgehend durch den Treibstoffdurchsatz bestimmt wird, kann eine Emissionsreduktion sehr wirkungsvoll über eine Begrenzung des Treibstoffverbrauchs erreicht werden. Es geht deshalb darum, den zulässigen spezifischen Treibstoffverbrauch im Rahmen der Vorschriften über Bau und Ausrüstung der Strassenfahrzeuge bei der Typenprüfung stufenweise zu reduzieren. Ergänzend könnte eine Deklarationspflicht von Verbrauch und Schadstoffausstoss in der Werbung vorgeschrieben werden. Federführung: BS: JSD BL: SID	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Massnahme wird in der vorgeschlagenen Form durch Bund nicht weiterverfolgt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V5.6 Jährliche Abgaskontrollen für Motorräder In analoger Weise wie bei der seit 1986 eingeführten jährlichen Abgaskontrolle für Personenwagen soll bei den Motorfahrzeugen periodisch die Einhaltung der geltenden Vorschriften kontrolliert werden. Durchführung der Kontrolle durch Motorfahrzeugprüfstation. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Massnahme wurde aus Kosten-Nutzen-Überlegungen vom Bundesrat abgelehnt. Weiterführung unter neuer Massnahme V1-13 (Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder) im LRP 2004.
V5.7 Vorbildliche Massnahmen im verwaltungsinternen Bereich Die verwaltungsinternen Reglemente sind im Hinblick auf beispielgebende Regelungen zu überprüfen. Revisionen bezüglich: Spesenregelung (Privilegierung der ÖV-Fahrten); Parkplatzbewirtschaftung (u.a. strengere Zuteilungskriterien); Abschaffung von Vergünstigungen; Überprüfung der Abgabe von vergünstigten Halbtax- oder U-Abos (BL). Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL: Einführung der Verordnung über das Parkieren auf Staatsareal mit restriktiver Zuteilung der Parkplätze und Erhöhung Parkgebühren. BS: Kantonales USG mit restriktiver Zuteilung der Parkplätze und Erhöhung Parkgebühren. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V6.1 Schaffung einer Arbeitsgruppe Güterverkehr Die Arbeitsgruppe soll die organisatorische Grundlage für folgende Schritte schaffen: Erarbeitung eines Förderungskonzepts zur Umlagerung des Strassengüterverkehrs auf die Schiene (Massnahme V 6.2); Förderung eines Güterleitsystems zur Reduktion von Leerfahrten (Massnahme V6.3). Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Die kantonale Arbeitsgruppe wurde 1991 wegen zu geringem Handlungsspielraum wieder aufgelöst. Die Koordination der Arbeiten ist auf Bundesebene weiter zu führen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V6.2 Förderungskonzept zur Umlagerung des Strassengüterverkehrs auf die Schiene	

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
Die Arbeitsgruppe Güterverkehr (Massnahme V6.1) wird beauftragt, folgendes Förderungskonzept für die Umlagerung des Strassengüterverkehrs auf die Schiene zu erstellen: Erstellung eines grenznahen, leistungsfähigen Güterumschlagterminals im Raum Basel; Erstellung eines Netzes von regionalen Güterumschlagszentren; Förderung des Verkehrs mit Wechselbehältern (Container, Abrollcontainer, Wechselaufbauten); Förderung der Industriegeleiseanschlüsse; Förderung der Koordination im kombinierten Verkehr; Förderung des Schienenzubringer- und -abholverkehrs mit den Rheinhäfen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Massnahme sistiert, da Handlungsspielraum für regionales Güterverkehrskonzept BS/BL sehr klein. Koordination mit Arbeiten auf Bundesebene wird weitergeführt. Weiterführung unter neuer Massnahme 1-10 (Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn) und 1-11 (Optimierung der Transportketten im Güterverkehr).
V6.3 Förderung von Güterleitsystemen zur Reduktion von Leerfahrten Durch Güterleitsysteme kann der Anteil Leerfahrten reduziert bzw. die Auslastung von Lastwagen verbessert werden. Die Förderung von bestehenden Zentralen kann über die Vergabe von Transporten der öffentlichen Hand erfolgen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Nationale Leerfahrtenbörse wurde 1994 eingeführt. Begleitende Mitwirkung des Kantons BL in der entsprechenden Arbeitsgruppe. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
V6.4 Sperrzonen für Diesel-Schwerverkehr Neben der Möglichkeit einer vollständigen Beschränkung soll die Variante eines Fahrverbots für Lastwagen bevorzugt werden, die nicht den verschärften Abgasnormen FAV 2-2 (1991) entsprechen. Eine Lockerung kann durch die Einführung einer abgabepflichtigen Ausnahmegewilligung erfolgen. Die Kontrolle erfolgt beim Umschlag (Vignette). Transitfahrten sind von der Bestimmung ausgenommen. Federführung: BS: JSD BL: SID	BL/BS: Wegen negativen Rückmeldungen sistiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
V6.5 Verschärfung der Abgasvorschriften für schwere Motorwagen Gegenüber der 1991 in Kraft tretenden Abgasverordnung FAV 2-2 sind weitere Reduktionen der NO_x- und Partikelemissionen möglich. Eine Verschärfung kann sich an die US-Norm 1994 anlehnen, die bereits heute durch motorische Massnahmen (Verbrennungsoptimierung, Aufladung, Ladeluftkühlung, Abgasrückführung) und Abgasnachbehandlung auf dem Prüfstand erreichbar ist. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Seit 1994 laufende Anpassung an EU-Abgasnormen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
V6.6 Emissions- oder leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe Durch die Einführung der emissions- bzw. leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe soll eine stärkere Umlagerung des Strassenferngüterverkehrs auf die Schiene erreicht werden. Bei der emissionsabhängigen Variante werden zudem Lastwagen mit emissionsarmen Antriebstechniken begünstigt. Eine wichtige Voraussetzung sind einheitliche europäische Abgasnormen für schwere Motorfahrzeuge, die für die Festlegung der Abgabe herangezogen werden könnten. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Gesetz über die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) wurde 1997 beschlossen. Einführung LSVA per 1.1.2001. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V6.7 Förderung von Pilotprojekten mit emissionsarmen Antriebstechniken Die Anwendung von neuer Motortechnologien soll beschleunigt werden: Einführung des Methanolmotors; Ersatz von Dieselmotoren durch Erd- oder Flüssiggas-Motoren; Nachrüstung und Optimierung von Dieselmotoren. Die Projekte sollen hauptsächlich öffentliche Busse und Kommunalfahrzeuge tangieren. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL: Verschiedene Pilotprojekte (Methanol, Partikelfilter). Autobus AG Liestal hat 29 Busse mit CRT- oder Partikelfilter ausgerüstet. BS: Verschiedene Pilotprojekte. BVB hat 12 Busse mit Erdgasantrieb und 44 Busse mit CRT-Partikelfilter beschafft. Weiterführung unter LRP 2004 Massnahme V1-4 (Emissionsminderung beim ÖV), V1-5 (Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen).
V6.8 Förderungskonzept zur Umrüstung oder zum Ersatz von älteren Nutzfahrzeugen Die Einführung emissionsarmer Antriebstechniken soll durch Subventionen für die Umrüstung oder den Ersatz älterer Nutzfahrzeuge beschleunigt werden. Die Finanzierung soll nach Möglichkeit durch Verwendung von Treibstoffzollgeldern erfolgen, falls die Verordnung über strassenverkehrsbedingte Massnahmen entsprechend ergänzt wird. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Massnahme wurde aus technischen Gründen und aus Kosten-Nutzen-Überlegungen sistiert. Massnahme wird in neuer Form weiterverfolgt. Weiterführung unter LRP 2004 Massnahme V1-4 (Emissionsminderung beim ÖV) und V1-5 (Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen).
V6.9 Förderung Trolleybus (nur BS) In erster Linie sind frequenzstarke Autobuslinien anzuvisieren, die mit vertretbarem Aufwand in das bestehende Stromnetz integriert werden können. Federführung: BS: BVD, BVB	BS: Massnahme wurde geprüft und aus finanziellen Gründen (hohe Infrastrukturkosten) sistiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V6.10 Einführung von Abgasgrenzwerten für Baumaschinen sowie landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen Für Baumaschinen sowie landwirtschaftliche Fahrzeuge und Maschinen wurden bis jetzt keine Abgasgrenzwerte eingeführt. Die Normen können in Anlehnung an die Vorschriften im Bereich der schweren Motorwagen festgelegt werden. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat Anpassung an EU-Normen im Grundsatz beschlossen. Weiterführung unter LRP 2004 Massnahme V3-1 (Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten) und V3-2 (Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Bautransporten).
V6.11 Abgaskontrolle für schwere Motorfahrzeuge Einführung einer regelmässigen Kontrollpflicht für schwere Motorfahrzeuge. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat 1993 die obligatorische Abgaswartung für Diesel-Fahrzeuge eingeführt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
V6.12 Senkung des Schwefelgehalts im Dieseltreibstoff Die weitergehende Entschwefelung des Dieseltreibstoffs ist Voraussetzung für technische Verbesserungen des Dieselmotors und somit für die Verschärfung der FAV 2-2 (Massnahme V 6.5). Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat die Massnahme 1994 mit der Revision der LRV umgesetzt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V7.1 Einführung emissionsabhängiger landetaxen beim Euroairport In Analogie zum Lärm soll die Berücksichtigung der Schadstoffemissionen bei der Bemessung der Landetaxen als Anreizmassnahme für den Einbezug lufthygienischer Kriterien beim Flugzeugeinsatz und bei der -beschaffung wirken. Federführung: BS: WSU	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. BS: Einführung schadstoffabhängige Landetaxen ("taxe gazeuse") durch Verwaltungsrat EuroAirport im 2003 beschlossen (entsprechend der Regelung auf den Flughäfen Zürich und Genf). Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
V7.2 Verschärfung der Emissionsgrenzwerte für Flugzeugtriebwerke Im Bereich der Emissionsminderung bei Flugzeugtriebwerken sind verschiedene technische Möglichkeiten vorhanden. Die Verschärfung der Abgasnormen beschleunigt auf der Herstellerseite die Mobilisierung dieses Innovationspotentials. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Änderung der Verordnung über die Emissionen von Luftfahrzeugen wurde 1996 angepasst. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

2. Massnahmen Energie

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
E1.1 Verschärfte Emissionsbegrenzung für Feuerungen mit Heizöl EL und Erdgas <5 MW Die NO_x-Emissionsgrenzwerte werden an den Stand der Technik angepasst. Anlagen mit einem Mindestalter von 20 Jahren sind innert 2 Jahren den neuen Grenzwerten anzupassen. Ab 1995 wird das Mindestalter für die Sanierung auf 15 Jahre herabgesetzt. Federführung: LHA	BL/BS: NO_x-Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft und Sanierungsfristen verkürzt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E1.2 Verschärfte Emissionsbegrenzung für Feuerungen >5 MW Die NO_x-Emissionsgrenzwerte werden analog verschärft wie bei Feuerungsanlagen im Leistungsbereich 70 kW bis 5 MW (Massnahme E 1.1). Die Anlagen sind bis spätestens Ende 1994 den neuen Grenzwerten anzupassen Federführung: LHA	BL/BS: NO_x-Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft und Sanierungsfristen verkürzt. Sanierungen waren 1998 abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E1.3 Verschärfte Emissionsbegrenzung für Feuerungsanlagen Heizöl Schwer resp. Mittel und Kohle Die Verbrennung von Kohle, Kohlebriketts oder Koks in Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW sowie von Heizöl Schwer und Heizöl Mittel wird nur noch in Anlagen gestattet, deren SO₂- und NO_x-Emissionen nicht höher sind als bei der Verwendung von Heizöl Extraleicht (HEL). Federführung: LHA	BL/BS: NO_x-Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft. Alle Anlagen waren per 1992 umgestellt auf die Verbrennung von HEL oder Gas bzw. wurden an Fernheizung angeschlossen.
E1.4 Verschärfte Emissionsbegrenzung für Holzfeuerungen (>70 kW) Der NO_x-Emissionsgrenzwert wird auf den 1. Juli 1990 auf 100 mg/m³ verschärft. Neuanlagen mit Leistungen zwischen 70 kW und 1 MW sind während einer Übergangsfrist bis 1. Juli 1994 von den verschärften Bestimmungen ausgenommen. Die Anlagen müssen jedoch dem aktuellsten Stand der Technik entsprechen. Bestehende Anlagen müssen nicht den verschärften Bestimmungen angepasst werden. Federführung: LHA	BL/BS: NO_x-Grenzwert wurde 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
E1.5 Verschärfte Emissionsbegrenzung für stationäre Motoren und Gasturbinen Die NO_x-Emissionsgrenzwerte werden auf den 1. Juli 1990 verschärft. Bestehende Anlagen mit einem Mindestalter von 15 Jahren müssen innert 3 Jahren saniert werden. Für Magermotoren und Gasturbinen können bis 1. Juli 1994 auf begründetes Gesuch hin Erleichterungen gewährt werden. Sie müssen jedoch dem aktuellsten Stand der Technik entsprechen. Ausserdem ist vorgesehen, den in der LRV festgelegten Geltungsbereich (Schwellenwert für Treibstoffverbrauch und Laufzeit bei Notstromaggregaten) restriktiver zu gestalten. Federführung: LHA	BL/BS: NO_x-Grenzwerte wurden 1990 in kantonalen Verordnungen verschärft. Sanierungen laufen bis 2007. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E1.6 Verschärfte Emissionsbegrenzung für Abfallverbrennungsanlagen Der NO_x-Emissionsgrenzwert wird auf den 1. Juli 1990 auf 100 mg/m³ (Sauerstoffbezugsgehalt 11%) verschärft. Bestehende Anlagen haben bis Ende 1991 einen Sanierungsvorschlag zu unterbreiten. In der Regel ist die Sanierung bis Ende 1994 abzuschliessen. Federführung: LHA	BL/BS: Verkürzung der Sanierungsfristen durch kantonale Verordnungen geregelt. Alle Sanierungen abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E1.7 Ergänzung der Typenprüfung für Heizkessel und Brenner mit NO_x-Emissionsgranzwert Die Festsetzung der Grenzwerte für Heizölfeuerungen unter 70 kW Feuerungswärmeleistung erfolgt über die Typenprüfung, für die der Bundesrat zuständig ist. Nach einer allfälligen Anpassung an die vorgeschlagene verschärfte NO_x-Emissionsbegrenzung für die Kategorie 70 kW - 5 MW (Massnahme E 1.1) soll für Anlagen unter 70 kW der normale Ersatzrhythmus beibehalten werden. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat die Massnahme im Rahmen der Revision der LRV 1994 umgesetzt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E1.8 Begrenzung des Stickstoffgehalts im Heizöl Extra leicht Die NO_x-Emissionen bei der Verbrennung von Heizöl Extra leicht sind u.a. von dessen Stickstoffgehalt abhängig. Da dieser Gehalt starken Schwankungen unterliegt, kann die Einhalten der verschärften Grenzwerte erschwert werden (Massnahmen E 1.1, E 1.2). Eine Begrenzung des Stickstoffgehalts (z.B. auf 140 mg/kg) kann nur auf Bundesebene eingeführt werden. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat den Antrag aus versorgungstechnischen und marktpolitischen Gründen abgelehnt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E1.9 Beschränkung der Verbrennung von Spanplatten in Holzfeuerungen Spanplatten (Urea-formaldehyd-Platten) haben einen sehr hohen Stickstoffgehalt (ca. 30 g/kg). Bei der Verbrennung entstehen Stickoxid-Emissionen von 700 - 1100 mg/m³ (Sauerstoffbezugsgehalt 11%). Die Verbrennung von Spanplatten (Stückgut) soll nur in Abfallverbrennungsanlagen mit Rauchgasentstickung zugelassen werden. Federführung: LHA	BL/BS: Massnahme wird nicht weiterverfolgt, da zu geringe Kapazitäten für alternative Entsorgungswege vorhanden sind. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
E1.10 Einführung einer Lenkungsabgabe auf dem Schwefelgehalt im Heizöl Extra leicht Da Gründe der Versorgungssicherheit gegen zwingende Vorschriften, z.B. Herabsetzung des Grenzwertes für den Schwefelgehalt auf 0.1%, sprechen, soll die weitergehende Senkung des Schwefelgehalts durch marktkonforme Steuerung erfolgen. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Die Verordnung über die Lenkungsabgabe auf den Schwefelgehalt im Heizöl EL wurde 1997 beschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E1.11 Einführung einer Emissionsabgabe für Grossfeuerungs- und Abfallverbrennungsanlagen Die Emissionsabgabe schafft einen Anreiz, die Emissionen schneller und weiter zu reduzieren, als die Vorschrift zur Emissionsbegrenzung dies verlangt. Die Emittenten werden motiviert, dauernd innovativ nach weitergehenden Möglichkeiten zur Emissionsreduktion zu suchen. Der Abgabesatz kann durch einen Vergleich der effektiven mit der angestrebten Emissionsminderungsrate periodisch angepasst werden. Federführung: LHA	BL/BS: Massnahme wegen Doppelspurigkeit mit CO₂-Gesetz sistiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E 2.1 Förderung der Wärmekraftkopplung und erneuerbarer Energieträger Anlagen mit kombinierter Wärme-/Krafterzeugung können einen Beitrag zur Luftreinhaltung leisten, wenn der produzierte Strom in bivalenten Wärmepumpen oder Elektrofahrzeugen eingesetzt wird. Mit dieser Verbundstrategie wird gesamthaft der Verbrauch fossiler Energieträger reduziert. Die Wärmekraftkopplung soll verstärkt mit Blockheizkraftwerken für Wohn- und Dienstleistungsgebäude und mit Gasturbinen in Industriebetrieben ausgebaut werden. Im Bereich der erneuerbaren Energieträger soll das Schwergewicht auf dem verstärkten Einsatz von Sonnenenergie und Biogas liegen. Das vorhandene Potential soll längerfristig durch eine Erweiterung der fiskalischen Instrumente, durch verbesserte Rahmenbedingungen sowie ein offensives Beratungs- und Informationskonzept aktiviert werden. Federführung: LHA	BL: Finanzielle Förderung entsprechender Vorhaben durch revidierte Verordnung über Förderungsbeiträge nach dem Energiegesetz. BS: Beitragssätze für Solaranlagen gemäss Energiespargesetz und Stromrücklieferatarife für dezentral erzeugte Elektrizität wurden erhöht. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
E 2.2 Erweiterung der Instrumente für energiepolitische Massnahmen im Gebäudebereich Eine Erweiterung der bestehenden Dispositive zielt vor allem auf die Verschärfung der Wärmedämmvorschriften ab (Neubauten: Zielwert SIA 380/1; bestehende Bauten: Grenzwert SIA 380/1 mit Sanierungsfristen für Bau und Technik). Zudem soll finanziellen Anreizinstrumente für energetisch vorbildliche Neu- oder Umbauten verbessert werden. Flankierend ist ein offensiver Ausbau von Beratung und Weiterbildung (Bauherren, Planer, Installateure usw.) vorzusehen. Federführung: LHA	BL: Verordnung über die rationelle Energienutzung am 26.4.1994 verabschiedet (letzte Änderung 1.2.2000). BS: Verordnung zum Energiegesetz am 11.5.1999 verabschiedet. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

3. Massnahmen Industrie und Gewerbe

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
IG1.1 Verschärfung der allg. Emissionsbegrenzung für organische Stoffe Eine weitergehende Reduktion der VOC- Emissionen soll ab 1. Juli 1990 durch eine in Abhängigkeit von der jährlichen Ausstossmenge abgestufte Verschärfung der Emissionsbegrenzung erfolgen: Stoffe der Klasse 1, Anhang 1, LRV: unverändert; Stoffe der Klasse 2 und 3, Anhang 1, LRV: – bei einer Jahresfracht unter 5 t/Jahr: unverändert; – bei einer Jahresfracht ab 5 und bis zu 10 t/Jahr darf die Emissionskonzentration bei einem Massenstrom von 1,5 kg/h oder mehr den Wert von 75 mg/m³ nicht übersteigen; – bei einer Jahresfracht ab 10 t/Jahr darf die Emissionskonzentration 50 mg/m³ nicht übersteigen. Federführung: LHA	BL/BS: Verschärfung VOC-Grenzwerte 1990 durch kantonale Verordnungen erfolgt. Sanierungen bis 2002 (mit einzelnen Ausnahmen) abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
IG1.2 Verschärfung der allg. Emissionsbegrenzung für Stickoxide Verschärfung der NO_x-Emissionsbegrenzung für industrielle Anlagen ab 1. Juli 1990. Es gelten folgende Grenzwerte für Stickoxide: – ab einer Jahresfracht unter 2 t unverändert; – ab einer Jahresfracht von 2 bis 5 t darf die Emissionskonzentration bei einem Massenstrom von 2,5 kg/h oder mehr den Wert von 250 mg/m³ nicht übersteigen; – ab einer Jahresfracht von 5 t darf die Emissionskonzentration den Wert von 100 mg/m³ nicht übersteigen. Federführung: LHA	BL/BS: Verschärfung NO_x-Grenzwert 1990 durch kantonale Verordnung erfolgt. Sanierungen abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
IG1.3 Verschärfte Emissionsbegrenzung für Anlagen zum Beschichten und Bedrucken Bei einer Reduktion der Bagatellgrenze per 1. Juli 1990 von 10 kg/h auf 3 kg/h werden zahlreiche Anlagen (Druckereien, Lackierbetriebe, Spritzkabinen usw.) sanierungspflichtig, die sonst durch die LRV nicht erfasst würden. Vorbehalten bleibt die Verschärfung der allgemeinen Emissionsbegrenzung für organische Stoffe (Massnahme IG1.1). Federführung: LHA	BL/BS: Verkürzte Sanierungsfristen durch 1990 kantonale Verordnung erfolgt. Realisierung läuft über Modellprogramm Druckereigewerbe (vgl. Massnahme IG2.2). Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
IG1.4 Einführung einer Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen Die Lenkungsabgabe soll auf alle importierten und in der Schweiz hergestellten VOC erhoben werden. Die Abgabe ist nach Stoffklassen abzustufen, damit unterschiedliche Beeinträchtigungen der Umwelt berücksichtigt werden können. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Der Bundesrat hat die Verordnung über die Lenkungsabgabe auf VOC 1997 beschlossen. Die Ersterhebung erfolgte im Jahr 2000. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
IG1.5 Einschränkung des Verbrauchs flüchtiger organischer Verbindungen durch Verschärfung der Stoffverordnung Durch Eingriffe in folgende Schwerpunktbereiche wird die Substitution von Lösemitteln gefördert und die Elimination von Schadstoffen erreicht, die durch die LRV nicht erfasst werden: – Reinigungsmittel: Lösemittelgehalt und Anwendung; – Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW): Ausdehnung der beschlossenen Beschränkung von Treibgasen auf andere Anwendungsbereiche (z.B. Kühlmittel, Schaumstoffe); – Anstrichstoffe: beim Verbrauch von Farben und Lacken im Freien (z.B. Baustellen, Hobbybereich) dürfen nur Produkte mit einem reduzierten VOC-Anteil eingesetzt werden; – Haushaltsprodukte: Lösemittelgehalt und Anwendung. Federführung: LHA	BL/BS: Antrag an Bund 1990 erfolgt. Massnahme mit Änderung Stoffverordnung 1991 teilweise erfüllt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
IG1.6 Programm für die Koordination und Erweiterung marktkonformer Steuerungsinstrumente Als Ergänzung zu den bestehenden administrativen Vorschriften sollen marktkonforme Instrumente eingesetzt werden. Im Hinblick auf eine langfristig anzustrebende volkswirtschaftliche Optimierung von Massnahmenplänen ist eine Erweiterung dieses Instrumentariums erwünscht. Federführung: LHA	BL/BS: Machbarkeitsstudie über frachtorientierten Emissionshandel zeigte Probleme bezüglich Praxistauglichkeit; Vorschläge wurden nicht weiterverfolgt. Keine weiteren Aktivitäten. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
IG 2.1 Einführung von Instrumenten des Emissionshandels Mit dem Instrument der Emissionsgutschrift soll ein Anreiz geschaffen werden, die Emissionen dort besonders stark zu reduzieren, wo es finanziell am günstigsten ist. Die so eingehandelten Emissionsgutschriften können in der Folge bei einer anderen Anlage eingesetzt werden, bei der die Reduktion sonst teurer wäre. Federführung: LHA	BL/BS: Emissionsgutschriften und Emissionsverbund wurden in den kantonalen USG 1992 aufgenommen. 1993/94 wurden insgesamt 4 Emissionsverbünde bewilligt. Aufgrund des geringen Marktvolumens sind keine weiteren Aktivitäten geplant. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
IG2.2 Modellprogramm zur Emissionsminderung im Druckereigewerbe – Informations- und Erfahrungsaustausch mit der UGRA (Forschungsstelle des graphischen Gewerbes) bezüglich der Substitution durch lösemittelarme Produkte – Abklärungen bezüglich der Beschränkung der Anzahl verschiedener Lösemittel, um die Abluftreinigung zu erleichtern, – Erprobung von emissionsarmen Technologien und Verfahren sowie Optimierung von Arbeitsschritten; Begleitung durch gezielte Emissionsmessungen – Demonstrations- und Informationsveranstaltungen zusammen mit dem Verband, der UGRA und Herstellerfirmen von emissionsarmen Technologien und Produkten. Federführung: LHA	BL/BS: Modellprogramm ist 1992 mit Pilotprojekten angelaufen. Seit 1994 Kooperationsvereinbarung mit Branchenverband VISCOM über freiwillige Anwendung emissionsarmer Verfahren und Produkte mit Positivliste der beteiligten Betriebe. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
IG2.3 Gasrückführung bei Benzintankstellen Bei Neuanlagen oder Umbauten/Erweiterungen muss die Gasrückführung von Anfang an eingebaut werden. Für die bestehenden Anlagen sind die Sanierungsfristen von der umgeschlagenen Benzinsmenge abhängig. Federführung: LHA	BL/BS: Vorschriften durch kantonale Verordnungen zum LRP 1990 festgelegt. Die Sanierungen sind abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
IG2.4 Emissionsminderung in Grosstankanlagen Nach Realisierung der bereits verfügbaren Sanierungen der Tankwagenbefüllung entstehen weiterhin erhebliche Emissionen bei der Benzinanlieferung ab Rheinschiff und bei der Befüllung von Bahnkesselwagen. Die Entladeanlagen können grundsätzlich mit Abscheide- oder Rückführungsanlagen ausgerüstet werden. Federführung: LHA	BL/BS: Vorschriften durch kantonale Verordnungen zum LRP 1990 festgelegt. Sanierungen Ende 2000 abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
IG2.5 Beratungs- und Informationskonzept zur Emissionsminderung in der Metallbranche Damit die Lenkungsabgabe auf VOC ihre Wirkung rasch entfalten kann, muss die Branche hinsichtlich der Einführung von Abluftreinigungsverfahren, Anlagenkapselung und Substitution von Lösemitteln durch wässrige Reinigungssysteme offensiv beraten werden. Federführung: LHA	BL/BS: Fachtagung in Zusammenarbeit mit Branchenverband 1996 durchgeführt. Sanierung der Grossmittanten abgeschlossen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
IG2.6 Beratungs- und Informationskonzept für emissionsarme Farb- und Lackapplikationen Damit die Lenkungsabgabe auf rasch ihre Wirkung entfalten kann, müssen alle betroffenen Branchen hinsichtlich der Anwendungsmöglichkeiten lösemittelarmer Farben, Lacke und Hilfsstoffe sowie von Abluftreinigungsverfahren offensiv beraten werden. Federführung: LHA	BL/BS: Erstellung eines ökologischen Devisierungssystems in Zusammenarbeit mit dem Malermeisterverband. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
IG2.7 Konzept zur Förderung lösemittelarmer Haushaltsprodukte Mittels einer Sensibilisierungskampagne hinsichtlich lösemittelarmer Haushaltsprodukte (Spray, Lacke und Farben, Reinigungsmittel, Kosmetika usw.) sollen Produktalternativen vorgestellt werden, welche vom Handel und von Herstellern als marktfähig betrachtet werden. Federführung: LHA	BL/BS: Erstellung diverser Merkblätter und Informationsbroschüren zum Thema VOC-arme Produkte in Zusammenarbeit mit Migros, Coop, Obi-Markt und Drogistenverband. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
IG2.8 Beschaffung und Verwendung emissionsarmer Produkte durch die öffentliche Hand Die Kantone sind auf einer Reihe von Märkten wichtigste Anbieter bzw. Nachfrager nach Dienstleistungen und Produkten. Indem sie ihre Beschaffungs- und Investitionspolitik auf umweltverträgliche Verfahren und Produkte einschränken, leisten sie mittels ihrer Kaufkraft einen wichtigen Beitrag zur Förderung des Strukturwandels in Richtung umweltverträglicher Produkte und Verfahren. Federführung: LHA	BL/BS: Erlass von Weisungen über ökologisches Bauen und ökologisches Beschaffungswesen. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

4. Massnahmen Raumplanung

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
R1 Massnahme im Bereich Nutzungsplanung (Stadt- und Ortsplanung) Folgende Massnahmen können zur Reduktion der Schadstoffproduktion beitragen: – verkehrsvermindernde Zuordnung von Wohnen/ Arbeiten/ Erholen Einkaufen zur Reduktion der Mobilitätsnachfrage; – Erhaltung von Wohnraum in bestehenden Wohngebieten; – Verdichtung in Bauzonen, um eine minimale Einwohner- und Arbeitsplatzdichte nicht zu unterschreiten; Abstimmung auf ÖV-Erschliessung; – Verhinderung der Streubauweise. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL: Relevante Zielsetzungen und Massnahmen im Regionalplan Siedlung berücksichtigt: Reduzierung übergrosser Bauzonen, Schutz ökologischer Vernetzungsachsen durch Siedlungstrenngürtel, verbesserte Abstimmung von Siedlung und Verkehr, Sicherung der ÖV-Erschliessung in noch unbebauten Wohngebieten, Aufwertung von Bahnhofgebieten. Umsetzung auf Stufe Gemeinden erfolgt im Rahmen der kommunalen Nutzungspläne. BS: Förderung und Erhaltung von Wohnraum in der Stadt, verdichtetes Bauen durch höhere Ausnutzungsziffern, Abstimmung von Siedlung und Verkehr. Die Stossrichtung dieser Massnahme wird teilweise in der neuen LRP2004 Massnahme V1-1 (Koordination von Raumplanung und Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen) weitergeführt.
R2 Massnahmen im Bereich Siedlungsgestaltung Folgende Massnahmen können zur Reduktion der Schadstoffproduktion beitragen: – Aufwertung der Bahnhöfe als Verkehrsdrehscheibe und als Dienstleistungszentren; – Ausbau der Fussgängerzonen in schadstoffreichen Gebieten; – Ausbau von Velo-, Fuss- und Wanderwegen und verbesserte Zuordnung zu den Siedlungszentren; – Überdeckung von Strassenabschnitten im Hinblick auf Flächeneinsparungen, zentralisierte Abluftbehandlung und Lärmsanierung. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Folgende Massnahmen können exemplarisch aufgeführt werden: Aufwertung von Bahnhöfen als Verkehrsdrehscheiben und Dienstleistungszentren (Arlesheim, Pratteln, EuroVille, Basel St. Johann), Ausbau von Fussgängerzonen in Dorfkernen (z.B. Arlesheim, Pratteln, Therwil) sowie in der Innerstadt von Basel. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.
R3 Anpassung der Erschliessungsgesetzgebung und -Planung Bei Arbeitsschwerpunkten (insbesondere bei neuen Gewerbe- und Industriezonen) ist die Zonenplanung mit der ÖV-Erschliessung zu koppeln. Bei der Groberschliessung ist der ÖV dem MIV gleichzusetzen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL: Die Erschliessung von Gewerbebezonen ist im neuen Raumplanungs- und Baugesetz enthalten. BS: Gesetzgebung wurde nicht angepasst, da die Konzentration auf wenige grosse Einzelprojekte möglich ist. Ausserdem sind alle Flächen in der Stadt Basel mehr oder weniger erschlossen. In Riehen und Bettingen wurde die Erschliessungsplanung aktualisiert. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 beschrieben.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
R4 Überprüfung der raumplanerischen Randbedingungen aufgrund der Studie REKLIP Aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung REKLIP sind die Zonenpläne nach lufthygienischen Gesichtspunkten zu überprüfen. Dabei sind: – die Luftzirkulationsverhältnisse im Siedlungsgebiet; – die lufthygienischen Gesichtspunkte in der Siedlungsplanung, wie Trennachsen zwischen Wohnen, Gewerbe und Verkehr, oder auch bei Einzelbauvorhaben (Gebäudehöhe etc.) zu beachten. Anschliessend Treffen geeigneter Massnahmen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Erstellung von Klimafunktionskarten durch das Geografische Institut der Universität Basel (Anschlussprojekt REKLIP), mit Planungshinweisen für Raumplanung. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.

5. Massnahmen Kommunikation

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand: 6.Juli 2004)
M1 Informations- und Motivationskampagne Mit einer massnahmenbegleitenden PR- und Informationskampagne soll ein günstiges Klima geschaffen werden, damit die Wirkung der künftigen Massnahmen durch freiwillige Verhaltensänderung der Bevölkerung noch verstärkt wird. Die Kampagne soll in enger Zusammenarbeit mit privaten Umweltschutzorganisationen durchgeführt werden. Im Rahmen eines Wettbewerbs soll ein adäquates Grobkonzept ausgeschrieben und später detailliert erarbeitet werden. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Vorlage für Kampagne durch kantonale Parlamente 1993 abgelehnt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
G1 Klimaökologische Grundlagenkarten für Raumplanung und Lufthygiene Im Rahmen des Klimaforschungsprogramms REKLIP wird ein Klimamodell des südlichen Oberrheingraben erarbeitet. Als Umsetzung dieser grossräumigen Arbeiten in einen Praxis relevanten Massstab sollen folgende Karten erstellt werden: – Karte der klimaökologischen Ausgleichsflächen; – Durchlüftungskarte (aufbauend auf Messungen MISTRAL im Rahmen REKLIP); – thermische Belastung der Agglomeration. Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Erstellung von Klimafunktionskarten durch das Geografische Institut der Universität Basel (Anschlussprojekt REKLIP), mit Planungshinweisen für Raumplanung. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.
G2 Sonnenenergie- und Klimakataster der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft Sonnenenergie und Wind sind erneuerbare Energiequellen ohne Luftbelastung. Die optimale Nutzung dieser Energiequellen setzt die flächenhafte Kenntnis ihrer Verteilung voraus. Deshalb müssen die folgenden Karten erstellt werden: – Einstrahlungsmessungen im Winter und Sommer – potentielle Standorte mit nutzbarer Windenergie Die Daten sollen auch als Datenbank vorliegen, damit diese auch für weitere Anwendungen zur Verfügung stehen (z.B. Landwirtschaft, Obst- und Weinbau). Federführung: BS: BVD BL: BUD	BL/BS: Massnahme wurde sistiert, da gemäss einer Umfrage bei einschlägigen Firmen zu wenig Nachfrage nach entsprechender Information besteht. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2004 abgeschrieben.



Anhang 3

Umsetzung Massnahmen Luftreinhalte- plan beider Basel 2004 und 2007

Inhaltsverzeichnis

1. Massnahmen Verkehr	3
2. Massnahmen Energie	10
3. Massnahmen Industrie und Gewerbe	12
4. Massnahmen Landwirtschaft.....	14

Version 1.1
Liestal / Basel, 27.10.2023

1. Massnahmen Verkehr

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
V1 Verschärfung Emissionsgrenzwerte und Ausrüstungsvorschriften für Personen- und Nutzfahrzeuge (LRP 2007) Die Schadstoffemissionen von Personen- und Nutzfahrzeugen sollen durch technische Massnahmen weiter gesenkt werden. Die Kantone BS und BL beantragen deshalb beim Bund: 1. Kraftstoffneutrale Grenzwerte einzuführen: Benzin- und Diesel-Fahrzeuge haben die gleichen Grenzwerte einzuhalten. Nachteile des Dieselmotors sind durch Abgasnachbehandlung auszugleichen. 2. Begrenzung Partikelzahl: Es ist ein Grenzwert für die Partikelanzahl bei Dieselfahrzeugen einzuführen. 3. Generelle Partikelfilterpflicht für alle Dieselfahrzeuge, mit gleichzeitiger Anpassung der LSVA. Federführung: LHA	(Stand 21.12.2010) Die Euro 6-Abgasnorm für leichte Motorfahrzeuge wurde mit einer Partikelanzahlbegrenzung ergänzt (sog. Stufe 6b). Dieser Wert kann nur mit einem hochwertigen Partikelfilter eingehalten werden. Die Euro 6-Abgasnorm für schwere Nutzfahrzeuge wird ab 2013/2014 eingeführt und beinhaltet eine analoge Partikelanzahlbegrenzung. Eine zusätzliche Förderung der Aus- und Nachrüstung mit Partikelfiltern erfolgt durch eine Besserstellung von Fahrzeugen mit Partikelfilter im Rahmen der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA). Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Im November 2007 haben die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beim Bund die entsprechenden Anträge gestellt. Der Bundesrat hat in seinem Antwortschreiben festgehalten, dass sein internationales Engagement für strengere Abgasnormen und Ausrüstungsvorschriften für Motorfahrzeuge weiter vorantreiben wird.
V2 Prüfung einer neuen Preisstrategie für den Strassenverkehr (LRP 2007) Seit 1990 hat der Strassenverkehr um rund 25% zugenommen. Damit wurden den technischen Fortschritten (Katalysator) teilweise entgegengewirkt und das Reduktionspotential nicht maximal ausgeschöpft. Es ist davon auszugehen, dass mit weitergehendem ungebremstem Verkehrswachstum unter Ausschöpfung der technischen Möglichkeiten die Emissionen des Strassenverkehrs nur teilweise vermindert werden. Deshalb sollen Preisstrategien dazu beitragen, den Trend zu Mehrverkehr und Verkehrswachstum zu brechen. Federführung: LHA	(Stand: 03.05. 2017) Im Mai 2015 wurde der Entwurf des Konzeptberichts zu Mobility Pricing in die Anhörung gegeben. Im Juni 2016 hat der Bundesrat den Bericht gutgeheissen. Das wesentliche Ziel eines Mobility Pricings ist das Brechen von Nachfragespitzen. Wie die konkrete Ausgestaltung von Mobility Pricing in der Schweiz aussehen wird sowie ob und wie allfällige Pilotregionen bestimmt werden, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht geklärt und wird im Rahmen der politischen Entscheide zum weiteren Vorgehen gefällt werden. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2016 abgeschrieben.	In seinen Antwortschreiben an die Regierungen der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt hat der Bundesrat das Road Pricing als einen interessanten Ansatz beurteilt, der weiterverfolgt werden soll. Die Festlegung von Lenkungsabgaben im Strassenverkehr ist ausschliesslich Sache des Bundes. Die vorgeschlagenen Massnahmen stehen teilweise im Widerspruch zum Art. 37 Abs. 2 BV, der Gebühren auf öffentlichen Strassen verbietet. Während für die LSVA die Verfassungsgrundlagen vorhanden sind, müssten diese für ein selektives Road Pricing erst noch geschaffen werden.
V3 Strategie für die Einhaltung der Jahresimmissionsgrenzwerte an stark belasteten Standorten im Kanton Basel-Stadt (LRP 2007)	(Stand 21.12.2010)	

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
Die Strategie sieht die Erarbeitung eines Massnahmenplans für den Abbau von lokalen Belastungen vor: an hoch belasteten Standorten soll die Luftbelastung ab 2020 auf die Höhe der Jahresimmissionsgrenzwerte der LRV für NO₂ (30 µg/m³) und PM10 (20 µg/m³) gesenkt werden. Federführung: LHA/ MOB	Der Aktionsplan „Gesunde Luft in Wohnquartieren“ wurde vom, Regierungsrat im Dezember 2013 beschlossen. Die beschlossenen Massnahmen werden laufend umgesetzt. Massnahme wird im LRP 2010 weitergeführt.	Im ersten Schritt wurde eine Belastungskarte erstellt und die zu sanierenden Gebiete festgelegt. In einem zweiten Schritt wurden in Zusammenarbeit mit den kantonalen Verkehrs- und Raumplanern mögliche Sanierungsmassnahmen ausgearbeitet.
V4 Verbesserung der Fahrplanstabilität von Bus und Tramlinien in BL (LRP 2007) Durch bauliche und verkehrstechnische Massnahmen soll in den Verkehrsspitzen am Morgen und am Abend der Fahrplan besser eingehalten werden. Geeignete Massnahmenvorschläge werden im Rahmen der normalen Organisationsstruktur des ÖV erarbeitet. Federführung: TBA/ ARP	(Stand: 03.05. 2017) Die Massnahme wurde vom TBA BL umgesetzt. Es wurde eine Arbeitsgruppe etabliert, die die ÖV Massnahmen im Regelbetrieb analysiert und ausgearbeitet. Insgesamt wurden im 2010 rund 15 Massnahmenpakete umgesetzt. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2016 abgeschlossen.	Die Verbesserung der Fahrplanstabilität bildet eine wichtige Voraussetzung für die Wirksamkeit der meisten Massnahmen im Bereich des ÖV. Je besser den vielfältigen Kunden- und Mobilitätsbedürfnissen Rechnung getragen werden kann, desto grösser ist die Bereitschaft diesen zu benutzen. Die positiven Auswirkungen einer Verschiebung des Modal Splits zu Gunsten des ÖV gehen dabei weit über die lufthygienischen Verbesserungen hinaus.
V 1-1 Koordination von Raumplanung und. Luftreinhaltung bei publikumsintensiven Einrichtungen (LRP 2004) Publikumsintensive Einrichtungen sollten an optimal für den öffentlichen und den privaten Verkehr erschlossenen Lagen in der Nähe von grossen Bevölkerungszentren angesiedelt werden. Einer möglichst guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr ist dabei besondere Bedeutung beizumessen. Federführung: BS: BVD BL: BUD	(Stand 21.12.2010) Die Stossrichtung der Massnahme wurde bei der Richtplanrevision in beiden Kantone berücksichtigt. BL: Im kant. Richtplan wurden im Sinne einer Positivplanung geeignete Orte definiert, welche die geforderten Voraussetzungen erfüllen. BS: Fahrtenmodell: Der Grosse Rat hat am 3. Februar 2010 den vom BVD erarbeiteten Änderung des Bau- und Planungsgesetzes (BPG) 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. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschlossen.	Die optimale Koordination zwischen lufthygienischer Massnahmenplanung nach Art. 44a USG und Richtplanung verhilft Behörden und Investoren zu Projektierungsgrundlagen, die den raumplanerischen und den lufthygienischen Anforderungen an einen Standort frühzeitig Rechnung tragen. Damit können Bauprojekte für grosse, publikumsintensive Anlagen an diesen Standorten bereits von Beginn weg so geplant werden, dass sie letztlich auch realisiert werden können. Die Koordination trägt damit zur Rechtssicherheit bei.
V1-2 Strassenraumgestaltung und -organisation in Innerortsbereichen (LRP 2004)		

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
Realisierung der in der Verkehrsplanung zusätzlich oder in Ergänzung zu den Tempo-30-Zonen bereits in Aussicht gestellten Massnahmen zur Umgestaltung des Strassenraums, zur Anpassung der Kapazitäten, zur Ausschöpfung des Potentials des Langsamverkehrs sowie zur Verbesserung des Verkehrssystem-Managements. Federführung: BS: BVD,JSD BL: BUD	Die Umsetzung ist vollständig abgeschlossen. Die Ziele der Massnahme wurden in aktualisierter Form in den neuen Massnahmen des LRP 2010 "Förderprogramm nachhaltige Mobilität Basel-Stadt" und "Verkehrsmanagementkonzepte" berücksichtigt. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Die Massnahme weist für sich alleine nur ein geringes Reduktionspotential auf, zumal viele relativ einfach zu realisierende Projekte (z.B. Tempo-30-Zonen) in den letzten Jahren bereits umgesetzt worden sind. Die Massnahme macht hingegen Sinn als Teil eines Massnahmenbündels, dass den motorisierten Individualverkehr in den Städten und Ortschaften verstetigen und kanalisieren sowie den öffentlichen Verkehr und den Fussgänger- und Veloverkehr fördern will.
V1-3 Parkraumbewirtschaftung (LRP 2004) Im Bereich Parkraumbewirtschaftung sollen folgende Stossrichtungen weiterverfolgt werden: BS: Weiterführung der Massnahmen zur Parkraumbewirtschaftung, sowie Prüfung der Ausdehnung der Parkplatzbewirtschaftung auf grössere private, aber öffentlich zugängliche Parkplätze im Sinne des Bundesgerichtsentscheides betreffend COOP Belp (BGE 125 II 129 vom 3.3.1999). BL: Angesichts struktureller Unterschiede und mit Bedacht auf die Gemeindeautonomie wird die Einführung einer generellen Parkplatzbewirtschaftung nicht weiterverfolgt. Der Kanton unterstützt die Bestrebungen der Gemeinden bei der Einführung einer Parkplatzbewirtschaftung. Federführung: BS: BVD, JSD BL: BUD	(Stand 21.12.2010) BS: 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 hatte, wurde ein angepasstes Modell eingeführt, welches die Bedürfnisse des Gewerbes noch stärker berücksichtigt. BL: Der Kanton unterstützt generell die Bestrebungen der Gemeinden für eine Parkraumbewirtschaftung. Diese sind in der Umsetzung jedoch vollkommen autonom. Für das Gewerbe wurde gemeinsam eine kantonsübergreifende Parkplatzkarte eingeführt. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Die Massnahmen der Parkraumbewirtschaftung, weist für sich alleine nur ein geringes Reduktionspotenzial auf, zumal wesentliche Elemente in den letzten Jahren bereits umgesetzt worden sind. Die Massnahme macht hingegen (nicht nur aus lufthygienischen) Überlegungen Sinn als Teil eines Massnahmenbündels, welches den motorisierten Individualverkehr in den Städten und Ortschaften kanalisieren und verstetigen will.
V1-4 Emissionsminderung bei Linienbussen des ÖV (LRP 2004) Durch technische Massnahmen sollen die Schadstoffemissionen des öffentlichen Verkehrs weiter gesenkt werden. Bei Neuanschaffungen sollen vor allem Fahrzeuge berücksichtigt werden, welche den EEV-Standard erfüllen. Es ist zudem zu prüfen, ob ein Teil der in Betrieb stehenden Dieselsebusse mit Partikelfilter nachgerüstet werden kann. Federführung: BL: BUD BS: BVD	(Stand 21.12.2010) Alle dieselbetriebenen BVB- (inklusive des Unterakkordanten Margarethenbus AG), AAGL- und BLT-Busse verfügen heute über einen Dieselpartikelfilter. Die 30 von der BVB im Jahr 2008 in Betrieb gesetzten Erdgas-/Biogasbusse und 11 im Jahr 2009 durch die BLT beschafften Dieselsebusse erfüllten den EEV-Standard, den damals höchsten Umweltstandard für Verbrennungsbusse. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Das Emissionsminderungspotenzial gemäss dem Stand der Technik wurde beim öffentlichen Verkehr ausgeschöpft. Der Einsatz von Partikelfiltern bzw. der CRT-Technik entspricht heute dem Stand der Technik. Zur Erfüllung der neusten Abgasvorschriften sind entsprechende Minderungs-massnahmen vorzusehen.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
V1-5 Emissionsminderung bei Nutzfahrzeugen (LRP 2004) Die Schadstoffemissionen von Nutzfahrzeugen sollen durch technische Massnahmen gesenkt werden. Im Kompetenzbereich der Kantone und Gemeinden sollen neue Nutzfahrzeuge generell nur noch mit emissionsarmen Antriebstechniken angeschafft werden. Federführung: BL: FKD BS: FD	(Stand 21.12.2010) In beiden Kantonen wurden ökologische Beschaffungskriterien erstellt. Im Kanton Basel-Landschaft wurde zudem ein Nachrüstprogramm mit Dieselmussfilter für die eingesetzten Nutzfahrzeuge umgesetzt. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Der Einsatz von Partikelfiltern bzw. der CRT-Technik entspricht heute dem Stand der Technik. Zur Erfüllung der neusten Abgasvorschriften sind entsprechende Minderungs-massnahmen notwendig.
V1-6 Emissionsminderung bei Personenwagen (LRP 2004) Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund, die Einführung von Anreizsystemen für besonders energieeffiziente und emissionsarme PW zu prüfen. Zudem ist international auf eine Fortschreibung der EURO-Abgasgrenzwerte betreffend die weitergehende Minderung von Partikel- und NO_x-Emissionen hinzuwirken. Als flankierende Massnahme zur Begrenzung der Partikelmasse auf eine Begrenzung der Partikelzahl hinzuwirken, um Zielverfehlungen in Form von technischen Entwicklungen zu verhindern, die hauptsächlich auf eine Minderung der Masse hin optimiert sind. Federführung: LHA	(Stand 21.12.2010) 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. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Diese Massnahme sollte den Durchbruch des Stands der Technik bezüglich Partikelfilter unterstützen und die Weichen für eine weitere langfristige Absenkung der Abgasemissionen beim PW stellen. Mittlerweile sind die geforderten Massnahmen in die neusten EURO-Normen eingeflossen.
V1-7 Ökologisierung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern (LRP 2004) Das Verursacherprinzip im privaten Strassenverkehr soll verstärkt werden, indem die Höhe der Motorfahrzeugsteuer mit dem Treibstoffverbrauch bzw. den Abgaswerten der Fahrzeuge verknüpft wird. Federführung: BL: FKD BS: JSD	(Stand: 03.05. 2017)) BS: Die im 2011 eingeführte ökologische Motorfahrzeugsteuer wurde angepasst. Ab dem 1.1.2018 richtet sich die Steuer bei Personenwagen nach dem Leergewicht und den CO₂-Emissionen. BL: Die revidierte Verkehrssteuer wurde am 17.10.2013 im Landrat verabschiedet und am 1.1.2014 in Kraft gesetzt. Diese sieht für Fahrzeuge je nach CO₂-Austoss eine Steuerermässigung resp. einen Steuerzuschlag vor. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2016 abgeschrieben.	Auch wenn die kantonale Motorfahrzeugsteuer nur einen geringen Anteil an den Unterhalts- und Betriebskosten beiträgt, so kann je nach Ausgestaltung ein weiterer finanzieller Anreiz für die Anschaffung eines emissionsarmen Fahrzeuges geschaffen werden.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
V1-8 Minderung von PM10-Emissionen aus Abrieb und Aufwirbelung im Verkehr (LRP 2004) Die Kantone BS und BL beantragen dem Bund, die Grundlagen bezüglich der PM10- Emissionsfaktoren aus dem Strassen- und Schienenverkehr durch gezielte Messungen zu verbessern. Der Bund soll überdies weitere Forschungsaufträge zur Evaluation optimaler Emissionsreduktionsmassnahmen in den erwähnten Bereichen erteilen. Die zuständigen kantonalen Stellen sollen sich aktiv an den auf Bundesebene anlaufenden Arbeiten zur Ausarbeitung sinnvoller Reduktionsmassnahmen beteiligen, wobei dem Aspekt der Beschaffenheit und des Zustands der Strassenoberflächen besondere Beachtung geschenkt werden muss. Federführung: LHA	(Stand 21.12.2010) Im September 2004 haben die Kantone BS und BL beim Bund die entsprechenden Anträge gestellt. Aufgrund der Resultate der EMPA/PSI-Studie „Verifikation der PM10-Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs“ (2003) konnten erste Grundlagen für eine Differenzierung der Auspuff-, Abriebs- und Resuspensionsemissionen des Strassenverkehrs erstellt werden. Das ebenfalls durch die EMPA und das PSI durchgeführte Folgeprojekt APART (2009) hat die PM10-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Strassenverkehrs im Detail untersucht. Die Ergebnisse belegen den dominanten Einfluss, der durch die Fahrzeuge induzierten Resuspension. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Die Abrieb- und Aufwirbelungsemissionen sind von grosser Bedeutung für die lokale PM10-Belastungssituation. Ansatzpunkte für konkrete Massnahmen zur Minderung der Abriebs- und Resuspensionsemissionen konnten bislang nicht eruiert werden.
V1-9 Integriertes Mobilitätsmarketing (LRP 2004) Aufbau einer in beiden Basel wirkenden Marketing-Stelle, die für alle Fragen der kombinierten Mobilität zuständig ist. Sie ist einerseits für die Initiierung und Weiterentwicklung von kombinierten Mobilitäts-Angeboten verantwortlich. Federführung: BL: BUD BS: BVD	(Stand 21.12.2010) BL: Die Massnahme wurde Mangels Ressourcen sowie Kostengründen nicht weiterverfolgt. BS: Mit der Schaffung des Amtes für Mobilität wurde ein erster Schritt für eine koordinierte Mobilitätsstrategie getan. Teile der Massnahme werden im Kanton Basel-Stadt als Bestandteil der LRP 2010 Massnahme „Förderprogramms nachhaltige Mobilität“ umgesetzt. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Es besteht ein beträchtliches Umsteigepotenzial auf die kombinierte Mobilität. Allerdings sind zur Ausschöpfung dieses Potentials innovative Lösungen und erhebliche, zielgruppengerechte 'Marketing'-Anstrengungen erforderlich.
V1-10 Transport von Aushub, Baumaterialien und anderer Massengüter mit der Bahn (LRP 2004) Für den Transport von Baumaterial, Aushub, Abfällen, und anderen Massengütern wie etwa Mineralöl soll soweit technisch machbar und wirtschaftlich tragbar die Erstellung von Bahnanschlussgeleisen bzw. Benutzung der Bahn verlangt werden. Federführung: LHA, Bauherren	(Stand 21.12.2010) Die Kantone BS und BL haben in den einzelnen Gremien ein aktives Lobbying für den Erhalt der bestehenden Infrastruktur betrieben. 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	Eine wesentliche Verlagerung von der Strasse auf die Schiene ist nur dann zu erwarten, wenn das Schienentransportangebot in finanzieller, organisatorischer und betrieblicher Hinsicht konkurrenzfähig ist.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
	abgewickelt. Mit der neuen LRP 2010 Massnahme "Reduzierung der Emissionen im Bereich des Baustellenverkehrs" sollen die Bautransporte mit möglichst emissionsarmen Fahrzeugen ausgeführt werden. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	
V1-11 Optimierung der Transportketten im Güterverkehr (LRP 2004) Aktive Mitarbeit in den Gremien, die sich mit der Optimierung von Transportketten befassen und dabei auch ökologische Kriterien beachten. Unterstützen der Bestrebungen zur Schaffung von marktgerechten Angeboten im Kombiverkehr und zur Verbesserung des Transportmanagements ganzer Logistikketten. Prüfen weiterer Möglichkeiten, um Transporte zu substituieren. Fördern der gewerbsmässigen Güterschifffahrt auf dem Rhein und Festigen der Konkurrenzfähigkeit der Rheinhäfen. Federführung: BL: BUD BS: BVD, RSD	(Stand 21.12.2010) 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 wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Die Massnahme weist längerfristig ein beträchtliches Reduktionspotenzial auf, wobei allerdings angesichts der Zuständigkeiten und der Marktkräfte der Spielraum und die Einflussmöglichkeiten der Kantone BS und BL beschränkt sind. Wichtig ist, dass die Entwicklung aktiv mitverfolgt und die Interessen der Kantone soweit als möglich gewahrt bleiben. Wo die Einflussmöglichkeiten von BS und BL gross sind, insbesondere im Bereich der Rheinhäfen, vermag die Massnahme (bei entsprechend hohen Investitionen) örtlich einen spürbaren Anreiz für die Verlagerung des Strassengüterverkehrs auf die Schiene zu bewirken.
V1-12 Flankierende Massnahmen zu Strassenbauprojekten (LRP 2004) Zur teilweisen Kompensation der durch Neu- oder Ausbauten übergeordneter Strassen verursachten Zusatzemissionen, sind auf den entlasteten sowie bestehenden Achsen Massnahmen zur Optimierung und nachhaltigen Sicherung der Entlastungswirkungen zu treffen. Die Massnahme gilt für alle in der Richtplanung enthaltenen National- und Kantonsstrassen. Federführung: BL: BUD BS: BVD	(Stand 21.12.2010) Flankierende Massnahmen haben sich mittlerweile bei den projektierenden Behörden als fester Bestandteil der Planungsphilosophie etabliert. Die Massnahme wird im Rahmen der Agglomerationsprogramme integriert. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Die Massnahme hat sich im Einzelfall bewährt, jedoch müssen im Einzelfall der Nutzen und die Akzeptanz von flankierenden Massnahmen auch entsprechend gegeben sein.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
V1-13 Verschärfung der Emissionsbegrenzung für Motorräder (LRP 2004) Beim Bund wird beantragt, dass die Abgasvorschriften für Motorräder verschärft werden. Sie sollten sich an den EURO-Grenzwerten für Personenwagen orientieren. Für Motorräder soll, wie bei Personenwagen bereits heute alle zwei Jahre notwendig, eine obligatorische periodische Abgasprüfung eingeführt werden. Federführung: LHA	(Stand 21.12.2010) Im September 2004 haben die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beim Bund den entsprechenden Antrag gestellt. Das zuständige Bundesamt für Strassen (ASTRA) hat in der Folge umfangreiche Abklärungen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass es heute für Motorräder und Motorfahräder keine feldtauglichen Messverfahren gibt, die eine zuverlässige Überprüfung mit einem vernünftigen Kosten-Nutzen-Verhältnis erlauben. Der Bund hat deshalb eine Einführung abgelehnt. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	

2. Massnahmen Energie

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
E1 Emissionsminderung bei Holzfeuerungen (LRP 2007) Die Emissionen von Holzfeuerungen sind nach dem Stand der Technik zu reduzieren. 1. Förderbeiträge an Holzfeuerungen werden an den Einsatz eines Filters gekoppelt. Der Stand der Technik wird dabei berücksichtigt. 2. Im vorbelasteten Agglomerationsgebiet sind anstelle von zahlreichen Einzelfeuerungen grössere Wärmeheizzentralen anzustreben. 3. Für zentrale Anlagen werden bei weitergehenden Emissionsminderungsmassnahmen höhere Förderbeiträge ausbezahlt. Federführung: BL: AUE BS: AUE	(Stand 21.12.2010) 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 LRV eingehalten werden. Kleinere Anlagen erhalten die Förderbeiträge auch ohne den Einsatz eines Filters. Andererseits werden vermehrt effizientere Fernwärmenetze gefördert. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Im Rahmen der Förderung von Holzheizungen ist vermehrt dafür zu sorgen, dass bezüglich der Rauchgasbehandlung bei allen Anlagen der jeweilige Stand der Technik eingebaut wird. Zudem ist die Verfügbarkeit des Abgasreinigungssystems zu gewährleisten
E2 MINERGIE®-P- oder vergleichbare Standards für öffentliche Bauten (LRP 2007) BL: Die Vorbildfunktion der Kantone und Gemeinden, ist wahrzunehmen und zu kommunizieren. Der MINERGIE®-P- oder vergleichbare Standards soll angestrebt werden. BS: In Ergänzung zur Massnahme E2-1 Energiesparendes und ökologisches Bauen des Luftreinhalteplans beider Basel 2004 soll für alle öffentlichen Neubauten im Kanton Basel-Stadt der MINERGIE®-P- oder vergleichbare Standards gelten. Die Einführung des MINERGIE® -P- oder vergleichbare Standards als verbindliche Norm für alle Neubauten werden geprüft. Federführung: BL: AUE BS: AUE	(Stand 21.12.2010) BL: 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 stehender Gebäude. BS: 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. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Wo immer möglich, werden bei der Planung und bei baulichen Massnahmen die regierungsrätlichen Vorgaben und die RICHTLINIE NACHHALTIGKEIT vom Hochbauamt BL umgesetzt. Um die Glaubwürdigkeit und die Akzeptanz für die geforderten Massnahmen im Gebäudebereich bei privaten Bauherrschaften zu steigern, ist die Vorbildfunktion der Kantone von gewichteter Bedeutung.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
E3 Warmwasseraufbereitung mittels erneuerbarer Energie (LRP 2007) Das Brauchwarmwasser in neuen öffentlichen Bauten mit hohem Warmwasser-Bedarf (z.B. Sportanlagen, Schulbauten, Spitäler etc.) ist soweit möglich und sinnvoll mit erneuerbarer Energien (beispielsweise Sonnenenergie) oder nicht anders nutzbarer Abwärme abzudecken. Die Privaten sind durch die Behörde zu sensibilisieren. Federführung: BL: AUE BS: AUE	(Stand 21.12.2010) In der jeweiligen kantonalen Verordnung zum Energiegesetz (EnGV) wurden entsprechende neue Vorschriften eingefügt. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Die gesetzlichen Grundlagen für die Umsetzung der Massnahme wurden gelegt. Ein Förderprogramm für Solaranlagen bei bestehenden Bauten ist in beiden Kantonen etabliert.
E2-1 Energiesparendes und ökologisches Bauen (LRP 2004) Neubauten: Weiterführen und Intensivieren der Förderprogramme zur besseren Verbreitung von energiesparendem und ökologischem Bauen nach neuesten Standards und Zielwerten, welche die heutigen gesetzlichen Grundlagen deutlich unterschreiten. Bestehende Bauten: Entwicklung von Massnahmen, um den hohen Energieverbrauch der bestehenden Bausubstanz zu verringern. Dabei stehen primär Anreizmodelle aber auch wo notwendig Anpassungen bei den Vorschriften im Vordergrund. Federführung: BL: AUE BS: AUE	(Stand 21.12.2010) Seit der Inkraftsetzung des LRP 2004 wurden auf kantonal wie auch auf Bundesebene verschiedene Massnahmen und Programme gestartet. So wurden u.a. 2009 die energetischen 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. Für eine verbesserte und zielorientierte Wirkungskontrolle der eingeleiteten Massnahmen wurde die Methodik der Energiestatistik revidiert und an die neuen Bedürfnisse angepasst. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Die Verbesserung der Energienutzung im Gebäudebereich ist die wichtigste Massnahme in der Hoheit des Kantons an der Schnittstelle Luftreinhaltung, Klimaschutz und Energieverbrauch. Längerfristig kann davon ein erheblicher Beitrag zur Emissionsreduktion – vor allem für CO₂ – erwartet werden. Die Wahrnehmung der Vorbildfunktion von Kanton und Gemeinden ist wegen des hohen Beachtungsgrades von öffentlichen Bauten zur Kommunikation und Vermarktung des energiesparenden Bauens und des dazugehörigen Labels besonders wichtig.

3. Massnahmen Industrie und Gewerbe

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
IG1 Optimierung Umsetzung Baurichtlinie Luft (LRP 2007) Für alle Baustellen im Kanton Basel-Stadt und Basel-Landschaft wird eine Partikelfilterpflicht für Baumaschinen mit einer Leistung ab 37 kW eingeführt. Die Pflicht gilt auf allen Baustellen ab dem 1. Januar 2008. Für Baumaschinen mit einer Leistung kleiner 37 kW wird eine Übergangsfrist eingeführt. Federführung: LHA	(Stand 21.12.2010) Seit dem Juni 2008 galt eine allgemeine Partikelfilterpflicht für alle dieselbetriebenen Maschinen ab einer Motorenleistung von 55 kW auf allen Baustellen der Region Basel. Seit dem 1. Mai 2015 gilt gemäss LRV schweizweit eine allgemeine Partikelfilterpflicht für alle Baumaschinen ab einer Leistung von 18 kW. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Aufgrund der verschärften Bestimmungen in der LRV kann die jetzige Regelung in der Verordnung über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen (BS: MVO, BL: VVESA) vollständig gestrichen werden.
IG2 Antrag auf Erhöhung der Lenkungsabgabe auf flüchtige organische Lösungsmittel (LRP 2007) Gemäss Art 35. Abs. 6 des eidg. Umweltschutzgesetzes (USG) beträgt der höchste Abgabesatz von CHF 5.-- pro Kilogramm Emission an VOC. Zurzeit werden jedoch nur CHF 3.-- erhoben, dies trotz Nichterreichen der Immissionsziele. Beim Bunde wird der Antrag gestellt, den gesetzlichen Spielraum zur Erhöhung der Lenkungsabgabe voll auszunutzen. Federführung: LHA	(Stand 21.12.2010) 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. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschrieben.	Bei den Publikumsprodukten besteht weiterhin ein hoher Handlungsbedarf, da die jetzige Höhe der Lenkungsabgabe zu wenig Wirkung zeigt.
IG3-1 Emissionsreduktion bei mobilen Maschinen und Geräten (LRP 2004) Beim Bund wird beantragt, dass die in der Richtlinie 97/68/EG festgelegten Emissionsgrenzwerte Stufe I möglichst rasch integral auch für die Schweiz umgesetzt werden. Im Weiteren soll sich der Bund international dafür einsetzen, dass die je nach Leistungskategorie ab den Baujahren 2001 bis 2004 vorgesehene Stufe II zeitgerecht eingeführt wird Federführung: LHA	(Stand: 03.05. 2017) Im September 2004 haben die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beim Bund einen entsprechenden Antrag gestellt. Diese Forderung wurde in der Folge auch teilweise für einige Maschinengattungen (z.B. Baumaschinen) übernommen. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2016 abgeschrieben.	Mit der Revision der LRV im 2015 wurde eine generelle Partikelfilterpflicht für alle Baumaschinen erlassen. Zudem wurde eine Wartungspflicht eingeführt.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
IG3-2 Emissionsbeschränkung bei Baustellen und Bautransporten (LRP 2004) Der Vollzug der Baurichtlinie Luft und der Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" soll durch eine Branchenvereinbarung zwischen den Bauunternehmern Region Basel (BRB) und den Umweltfachstellen der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft mit dem Ziel der Delegation von Kontrollaufgaben sowie der Sensibilisierung der Baufachleute und Bauarbeiter für spezifische Umweltaspekte effizienter und einfacher gestaltet werden. Die Kantone BS und BL berücksichtigen die Vorgaben der BauRLL und der Vollzugsrichtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" im Rahmen des Submissionsverfahrens durch entsprechende Auflagen. Federführung: BL: TBA BS: HPA	(Stand: 03.05. 2017) Die Baustellenrichtlinie wurde in den Regelvollzug integriert. Die entsprechenden Vorgaben werden von den betroffenen Ämtern in die Submissionsvorlagen übernommen. Das Lufthygieneamt beider Basel, das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt und das Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft haben mit den Bauunternehmern Region Basel und der Sektion Basel des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) Verhandlungen geführt. Aufgrund von Finanzierungsfragen wurde auf eine Vereinbarung verzichtet. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2016 abgeschlossen.	Mit der Revision der LRV im 2015 wurde eine generelle Partikelfilterpflicht für alle Baumaschinen erlassen. Zudem wurde eine Wartungspflicht eingeführt.
IG3-3 Umweltverträgliche Verwendung von Lösemit-teln und lösungsmittelhaltigen Produkten (LRP 2004) Ziel der Massnahme ist die Schaffung von Rahmenbedingungen, durch die Produzenten und Anwender von Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten veranlasst werden, emissionsarme Produkte und Produktionsmethoden einzusetzen. Insbesondere soll die verbrauchsreduzierende Wirkung der VOC-Lenkungsabgabe verstärkt werden. Dabei ist insbesondere auch darauf zu achten, dass allfälligen Zielkonflikten mit anderen Umweltschutzbereichen bzw. dem Gesundheitsschutz Rechnung getragen wird. Die Massnahme will gemeinsam getragene Projekte von Behörden und Organisationen aus Wirtschaftsbereichen initiieren, die mit der Herstellung, dem Vertrieb oder der Verwendung von Lösungsmitteln tätig sind. Federführung: LHA	(Stand: 03.05. 2017) Die Umsetzung ist abgeschlossen resp. die vorgesehenen Massnahmen in Regelvollzug integriert. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2016 abgeschlossen.	Die Massnahme IG3-3 wurde im Wesentlichen umgesetzt und kann somit abgeschlossen werden. Einige Massnahmen werden im Rahmen des Regelvollzuges weiter geführt.

4. Massnahmen Landwirtschaft

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
LW1 Verbot der offenen Verbrennung von Schlagabraum und Grünmaterial in der Wald- und Landwirtschaft zum Zwecke der Entsorgung (LRP 2007) Biogene Materialien sollen energetisch genutzt oder in den natürlichen Kreislauf zurückgeführt werden, um Feinstaub, Geruchs- und andere Immissionen zu vermeiden. Der Schlagabraum und das Grünmaterial soll kompostiert oder in geeigneten Anlagen zur energetischen Nutzung gebracht werden z.B. in die Biogasanlage in Pratteln. Entsprechende Kapazitäten liegen vor und werden noch weiter ausgebaut. Das Verbrennen aus phytosanitären Gründen bleibt weiterhin erlaubt. Federführung: LZE	(Stand: 03.05. 2017) In Zusammenarbeit mit dem Baselbieter Obstverband hatte das Landwirtschaftliche Zentrum Ebenrain (LZE) im 2009 ein Projekt lanciert, dass zum Ziel hatte, den losen Baumschnitt, welcher bei der Pflege von Obstbäumen im Winterhalbjahr anfällt, zu Holzschnitzeln verarbeiten zu lassen und einer energetischen Verwertung zuzuführen. Zu Beginn des Projekts beteiligten sich 13 Gemeinden. Dabei konnten rund 1'500 m³ Schnitzel als wertvoller und CO₂ neutraler Brennstoff gewonnen werden. Im Winterhalbjahr 2015/16 wurde bereits in 22 Gemeinden rund 2'400 m³ Schnitzel aus dem Obstbaumschnitt produziert. Mittlerweile werden ausserhalb des Projekts rund 1'200 m³ Hackschnitzel aus Obstbaumschnitt produziert und in das Holzkraftwerk nach Basel gebracht. Zudem lassen grössere Obstproduzenten das Material häckseln und nutzen die Schnitzel selbst energetisch in ihren eigenen Holzschnitzelanlagen Massnahme wird im LRP 2016 weitergeführt	Das Potential an Obstbaumschnitt und Landschaftspflegeholz ist fast abgeschöpft. Das erfolgreiche Projekt wird entsprechend weitergeführt und weiterhin vom LZE begleitet. Aufgrund der sehr erfolgreichen Umsetzung, kann bis auf weiteres auf ein gesetzliches Verbot der offenen Verbrennung verzichtet werden.
LW2 Anreize zum beschleunigten Einsatz von Partikelfiltern bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen (LRP 2007) Der Antrag an den Bund sieht vor, geeignete Anreize zum beschleunigten Einsatz von Partikelfiltern bei landwirtschaftlichen Dieselfahrzeugen einzuführen z.B. in Form einer Steuererleichterung für Fahrzeuge mit Partikelfilter bzw. mit entsprechender technologischer Ausrüstung. Federführung:LHA	(Stand 21.12.2010) 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. Die Massnahme wurde darauf basierend im 2010 abgeschlossen.	Die „Baurichtlinie Luft“, die auf der Grundlage von Ziffer 88 des Anhangs 2 LRV ausgearbeitet wurde, verlangt bereits heute, dass dieselbetriebene Baumaschinen, die auf grossen Baustellen eingesetzt werden, mit Partikelfilter ausgestattet werden.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
LW4-1 Reduktion der landwirtschaftlichen Ammoniak-Emissionen (LRP 2004) Reduktion der Ammoniak-Emissionen in der Landwirtschaft durch geeignete Massnahmen bei der Hofdüngerlagerung und -anwendung sowie durch Verringerung des Stickstoffumsatzes. Eine namhafte Reduktion der Ammoniak-Emissionen erfordert in der Regel kombinierte Massnahmen, wobei die technisch und wirtschaftlich optimale Kombination von einzelbetrieblichen Gegebenheiten mit bestimmt wird. Der grösste Beitrag zur Emissionsminderung von Ammoniak ist von Massnahmen bei der Hofdüngeranwendung (emissionsarme Gülleausbringung, z.B. Schleppschlauchverteiler) zu erwarten. Federführung: LZE	(Stand: 03.05. 2017) 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 das Ressourcenprojekt «Nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen» abgelöst, welches vom Bund unterstützt wird. Abhängig von den personellen und finanziellen Ressourcen sowie den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen soll ein Nachfolgeprojekt entwickelt werden (siehe LRP 2016, Massnahme LW3). Die Massnahme wurde darauf basierend im 2016 abgeschlossen.	Die Massnahme ist von entscheidender Bedeutung zur Erreichung der Reduktionsziele bezüglich des Stickstoffeintrags in den Boden und auch notwendig für die Reduktion der PM10-Immissionen. Die für die Reduktion der landwirtschaftlichen Emissionen zur Verfügung stehenden Massnahmen sind gut bekannt und weisen insgesamt ein grosses Reduktionspotential mit günstigem Aufwand/Wirkungsverhältnis auf.



Anhang 4

Umsetzung Massnahmen Luftreinhalte- pläne beider Basel 2010 und 2016

Inhaltsverzeichnis

1. Massnahmen Verkehr	3
2. Massnahmen Energie	6
3. Massnahmen Industrie und Gewerbe	8
4. Massnahmen Kommunikation	9
5. Querschnittsmassnahmen	10
6. Massnahmen Landwirtschaft	12
7. Raumplanungsmassnahmen	13

Version 1.1
Liestal / Basel, 27.10.2023

1 Massnahmen Verkehr (inkl. Schifffahrt)

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
V5 Umsetzung Förderungsprogramm "Nachhaltige Mobilität Basel-Stadt" (LRP 2010) Für den Kanton Basel-Stadt wurde in einem externen Auftrag ein Förderprogramm „Nachhaltige Mobilität“ entwickelt. Im Vordergrund steht die Attraktivitätssteigerung des ÖV und des Fuss- und Veloverkehrs. Die Gesamtstrategie will mit gezielten Massnahmen erreichen, dass der Anteil der umweltfreundlichen Verkehrsmittel an der gesamten Personenmobilität weiter zunimmt. Federführung: MOB	(Stand: 03.05.2017) Die Massnahme wurde weitgehend umgesetzt. Einige Einzelprojekte und Events (E-Bike Testwoche, Mobilitätswoche, SlowUp etc.) werden regelmässig durchgeführt. Im Bereich Velo- und Fussverkehr wurden im Rahmen des „Teilrichtplans Velo“ diverse Infrastrukturmassnahmen umgesetzt. Im Rahmen der Entwicklung des verkehrspolitischen Leitbilds wurde zudem ein Massnahmenpaket beschlossen, dass eine bedarfsgerechte Mobilität in der Stadt mit urbaner Lebensqualität und wirtschaftlicher Standortattraktivität in Einklang bringen soll. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	Mit dem vom Regierungsrat Basel-Stadt beschlossenen verkehrspolitischen Leitbild, wurde auch ein Massnahmenplan beschlossen, welcher in den nächsten 10 bis 15 Jahren umgesetzt werden soll. So sollen u. a. die Lücken im Fuss- und Veloverkehr geschlossen sowie die Verkehrsnachfrage über Mobilitätsmanagement stärker beeinflusst werden. Das verkehrspolitische Leitbild ist zudem abgestimmt auf das Agglomerationsprogramm Basel, in das auch die Strategien der Nachbarregionen eingeflossen sind.
V6 Prüfung der lufthygienischen Auswirkungen des Agglomerationsprogramms Basel (LRP 2010) Im Rahmen der Erarbeitung des Agglomerationsprogramms Basel, 2. Generation sowie der Analyse und einer Vorgehensweise für einen Masterplan Verkehr (Motion 2008/106) für den Kanton Basel-Landschaft, werden in den nächsten zwei Jahren Massnahmen zur Abstimmung von Siedlung und Verkehr für die ganze Agglomeration Basel entwickelt. Die voraussichtliche Wirkung der Gesamtheit dieser Massnahmen auf die Luftreinhaltung soll qualitativ abgeschätzt werden. Hierfür sollen die Wirkung der möglichen Massnahmen auf die Feinstaub- und Stickoxidemissionen analysiert und daraus eine Gesamtwirkung abgeleitet werden. Damit soll sichergestellt werden, dass nur Verkehrsprojekte unterstützt werden, welche zur Verbesserung der Umweltsituation dienen. Federführung: Geschäftsstelle Agglomerationsprogramm Basel	(Stand: 03.05.2017) Die Umweltauswirkungen der Agglomerationsprogramme wurden umfassend analysiert. Für die Bereiche Lärm und Luft wurde eine Abschätzung der Umweltwirkungen auf Basis von Modellrechnungen mit dem trinationalen Gesamtverkehrsmodell (GVM) durchgeführt. Die Modellrechnungen zeigten, dass die Agglomerationsprogramme insgesamt eine Verbesserung der Umweltsituation bewirken. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	In der Projektorganisation zum Agglomerationsprogramm Basel ist seit 2011 neu eine Umweltgruppe integriert. Da ebenfalls grenzüberschreitende Projekte beurteilt werden müssen, sind auch die Umweltbehörden von Deutschland und Frankreich in dieser Umweltgruppe vertreten. Ziel dieser grenzüberschreitenden Zusammenarbeit der Umweltfachstellen ist die Beurteilung der Projekte aus Sicht Luft, resp. Lärm zuhanden der Projektleitung des Agglomerationsprogramms Basel.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
V7 Pilotprojekt zur Installation einer Staubminderungswand bei Tunnelportalen (LRP 2010) In Klagenfurt (Österreich) wurde ein Projekt umgesetzt, bei dem durch die Kombination von konventionellen Lärmschutzelementen mit neu entwickelten Filterelementen versucht wird, eine spürbare Reduktion der Partikelbelastung entlang hoch belasteten Standorten zu erreichen. Dabei wird eine innovative Technologie angewendet, die eine wirksame Massnahme zur Emissionsminderung von wieder aufgewirbeltem Strassenstaub und motorischen Feinstaub darstellt. Federführung: LHA/	(Stand: 03.05.2017) Mit Schreiben vom 20. März 2012 an die Regierungsräte des Kantons Basel-Stadt und des Kantons Basel-Landschaft hat Frau Bundesrätin Doris Leuthard, Vorsteherin des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) die Massnahmen abgelehnt. Die Ablehnung der Massnahme, welche primär der Bevölkerung in hochbelasteten Gebieten zugutegekommen wäre, wurde mit weitreichenden finanziellen Folgen begründet. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	
V8 Sicherstellung der Konformität der Fahrzeugemissionen (LRP 2016) Neben den bereits in der neuen EURO 6 Norm vorgesehenen Überprüfungen der Konformität der Fahrzeuge mit Nachtests und Stichprobenkontrollen sollten die Bestimmungen in den EURO-Norm hinreichender konkretisiert werden (z.B. Betriebsbedingungen, Ausnahmemöglichkeiten für Abschalteinrichtungen) sowie das Typgenehmigungsverfahren verschärft werden, damit keine Manipulationslücken bestehen. Einen entsprechenden Antrag ist beim Bund vorzusehen. Mit eigenen Messungen soll das LHA zudem zur Sicherstellung der Konformität der Fahrzeugemissionen beitragen. Federführung: LHA/	(Stand 19.01.2024) Mit Schreiben vom 28. März 2018 hat Frau Bundesrätin Doris Leuthard wie folgt Stellung genommen: a) wie die Vorschriftsmässigkeit der Fahrzeuge verstärkt geprüft werden kann: Zurzeit wird das Potenzial von Feldmessungen mit Fernerkundungssystemen durch das BAFU untersucht. Das ASTRA wird anschliessend das weitere Vorgehen prüfen und gegebenenfalls eine Anpassung der massgebenden Rechtsgrundlagen zur Diskussion stellen. b) wie das Typgenehmigungsverfahren sowie die Einzelvorschriften zu Abgasemissionen auf internationaler bzw. europäischer Ebene weiter verschärft werden können: Die Schwächen des bisherigen Typgenehmigungsverfahrens sind erkannt. Der Bund wird sich im Rahmen seiner Möglichkeiten in den EU-Arbeitsgruppen dahingehend einsetzen, dass die Prüfverfahren weiterentwickelt werden, so dass die Emissionen der Fahrzeuge im realen Fahrbetrieb weiter gesenkt werden können. c) ob und wie rasch eine Nachrüstung der nachweislich manipulierten Fahrzeuge möglich wäre, damit die gesetzlichen Grenzwerte der jeweils gültigen Euro-Norm auch eingehalten werden:	Fazit: Die Stossrichtung des Bundes steht im Einklang mit den laufenden Aktivitäten der Kantone BS und BL. Der Zulassungsstopp bzw. die Instandstellung der manipulierten Fahrzeuge ist erfreulich. Mit den durchgeführten Feldmessungen mittels Remote Sensing Detector (RSD), konnten ergänzende Erkenntnisse gewonnen werden. Seit 2023 wird die Wirkungskontrolle bei Partikelfiltern national verbindlich und von den kantonalen Strassenverkehrsämtern umgesetzt.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
	Für Fahrzeuge mit verbotenen Manipulationen wurde bereits ein Zulassungsstopp verfügt bzw. bei den schon in Verkehr gelangten Fahrzeugen die Instandstellung verlangt. Um die Situation in Basel zu klären und Erkenntnisse über die Emissionen der Fahrzeuge in realen Verkehrssituationen zu erhalten, wurden 2018 und 2023 Messkampagnen mit einem Remote Sensing Detector (RSD) durchgeführt. Weitere Messungen sind vorgesehen. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 weitergeführt.	
S1 Landseitige Elektrifizierung der Liegeplätze (LRP 2016) Die Massnahme S1 sieht vor, mittels einer landseitigen Elektrifizierung aller bestehenden und geplanten Liegeplätze in Basel-Stadt die NO₂- und Dieselmotoren-Emissionen an den Schiffsstandorten zu reduzieren. Davon ausgenommen sind aus Sicherheitsgründen diejenigen Standorte in Ex-Zonen. Federführung: Schweizerische Rheinhäfen	(Stand 19.01.2024) Aufgrund der unklaren Hafen- und Stadtentwicklung war es bisher noch nicht möglich, alle Liegestellen mit Landstrombezugsstellen auszurüsten. Mit der Überweisung der Motion Heidi Mück und Konsorten betreffend „Einhaltung des Luftreinhalteplans 2016: Stromanschlüsse für Schiffe im Basler Rheinhafen“ vom 15. September 2021 an den Regierungsrat, wurde dieser verpflichtet eine rasche Umsetzung vorzusehen und bis zum 16. Februar 2026 eine Vorlage auszuarbeiten. Für die Umsetzung ist etappierter Zeitplan vorgesehen, welcher abhängig ist von der weiteren Hafen- und Stadtentwicklung. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 weitergeführt.	

2 Massnahmen Energie

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
E5 Verkürzte Sanierungsfristen für Holzfeuerungsanlagen (LRP 2010) Die LRV gewährt für bestehende Holzfeuerungsanlagen, die nach den Änderungen vom 4. Juli 2007 sanierungspflichtig werden, eine Sanierungsfrist von 10 Jahren. Davon betroffen sind Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) von mehr als 70kW. Anlagen mit einer FWL über 500kW müssten nach der LRV bis zum Jahr 2018 saniert werden. Für Anlagen mit einer FWL zwischen 70 und 500kW wurde die Sanierungsfrist gar bis ins Jahr 2022 verlängert, weil die 2007 eingeführten Verschärfungen bei diesen Anlagen erst ab 2012 gelten. Angesichts der flächendeckend hohen Feinstaubbelastung und insbesondere aufgrund der erhöhten Belastungen bei Inversionslagen im Winter, ist eine Verkürzung der Sanierungsfrist angezeigt, wenn die neuen Grenzwerte für Staub von einer bestehenden Anlage um über 50% überschritten werden. Die Frist wird für diese Anlagen von 10 auf 5 Jahre verkürzt. Federführung: LHA	(Stand: 03.05.2017) Auf die vorgesehene Umsetzung wurde aufgrund der hohen Ablehnung anlässlich der externen Vernehmlassung der geplanten Verordnungsanpassungen zum Luftreinhalteplan verzichtet. Mit den Betreibern von sanierungspflichtigen Holzfeuerungen wurden die Sanierungsfristen nach Vorgabe der LRV festgesetzt. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	Die vorgesehene Verkürzung der Sanierungsfrist für Holzfeuerungen stiess bei den Verbänden (IG Holzenergie, Waldwirtschaftsverband, Wirtschaftskammer) und den betroffenen Gemeinden (Betreiber von Holzfeuerungen), bei der Elektra Baselland (als Betreiber von mehreren Holzfeuerungen im Wärme-Contracting) auf Ablehnung. Es wurden technische und finanzielle Gründe geltend gemacht. Zahlreiche der betroffenen Anlagen würden innerhalb der ordentlichen (nicht verkürzten) Sanierungsfrist die technische und betriebswirtschaftliche Lebensdauer erreichen und müssten dann ohnehin ersetzt werden. Bei einer verkürzten Sanierungsfrist müssten noch nicht vollständig abgeschriebene Anlagen oder Anlageteile ersetzt werden.
E6 Förderung von stickstoffarmen Heizöl (LRP 2010) An den Bund wird folgender Antrag gestellt: Stickstoffarmes Heizöl Extra-Leicht (HEL) ist zu fördern, z.B. durch die Einführung einer Lenkungsabgabe auf dem Stickstoffgehalt von 5 Rappen pro Liter Heizöl analog der Angabe auf dem Schwefelgehalt oder auch durch ein gänzlich Verbot von stickstoffreichem HEL. Federführung: LHA	(Stand: 03.05.2017) Mit Schreiben vom 20. März 2012 an die Regierungsräte des Kantons Basel-Stadt und des Kantons Basel-Landschaft hat Frau Bundesrätin Doris Leuthard, Vorsteherin des UVEK, die Massnahmen abgelehnt. Die beantragte Förderung von stickstoffarmen HEL wird vom Bund zwar grundsätzlich begrüsst. Die Marktentwicklung zeige jedoch seit einigen Jahren einen starken Trend in Richtung stickstoffarmes HEL, dies dank freiwilliger Massnahmen der Branche. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	Das Lufthygieneamt beider Basel wird die Situation weiter verfolgen. Grundsätzlich wird eine generelle Abnahme des Verbrauchs von HEL beobachtet.

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
E7 Emissionsminderung bei Holzfeuerungen > 70kW (LRP 2016) Holzfeuerungen weisen heute oft zu hohe Emissionen aus, da sie überdimensioniert geplant und installiert wurden. Dies führt dazu, dass Holzfeuerungen in ungünstigen Betriebszuständen mit hohen Emissionen betrieben werden; sie werden im Schwachlastbetrieb gefahren und müssen mehrere Male pro Tag hochgefahren oder angefeuert werden. Durch eine bessere Dimensionierung und Steuerung der Anlagen sollen diese ungünstigen Betriebszustände vermindert werden Federführung: LHA	(Stand 19.01.2024) Die vorgesehenen Vorgaben zu den Betriebszuständen sind im Rahmen der Revision 2018 in die LRV aufgenommen worden. Eigene kantonale Bestimmungen waren nicht mehr nötig. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 abgeschrieben.	
E8 Reduktion von Emissionen aus Pizza- und Holzbacköfen (LRP 2016) Für gewerblichen Öfen sind lufthygienische Mindestanforderungen zum Schutze der Bewohner in den kantonalen Massnahmenverordnungen vorzusehen. Pizza- und Holzbacköfen sollten wie Holzzentralheizungen der Messpflicht unterstehen. Federführung: LHA	(Stand 19.01.2024) Die vorgesehenen Grenzwerte und die Messpflicht sind im Rahmen der Revision 2018 in die LRV aufgenommen worden. Eigene kantonale Bestimmungen waren nicht mehr nötig. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 abgeschrieben.	
E9 Emissionsminderung bei Notstromaggregaten (LRP 2016) In den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft gilt bereits heute für Notstromaggregate verschärfend eine Stundenbeschränkung von 30 Stunden pro Jahr. Gemäss Anhang 2 Ziffer 827 Absatz der revidierten LRV vom 1. Januar 2016 müssen solche Anlagen neu regelmässig kontrolliert und gemessen werden. Lufthygienisch und gesundheitlich von Bedeutung bei Notstromanlagen sind die Partikelemissionen, da diese hauptsächlich aus krebserregendem Dieseleruss bestehen. Da Partikelfilter heute dem Stand der Technik entsprechen und Dieseleruss dem Minimierungsgebot gemäss Anhang 2 Ziffer 82 der LRV unterstellt ist, soll für Notstromaggregate zukünftig ab einer Motorleistung von 19 kW eine Partikelfilterpflicht gelten. Federführung: LHA	(Stand 19.01.2024) Die vorgesehenen Verschärfungen der kantonalen Bestimmungen wurden eingeführt. Aufgrund einer möglichen Strommangellage kommt dem Einsatz solcher Anlagen grössere Bedeutung zu, weshalb es weitergehende kantonale Massnahmen aber auch Bundesmassnahmen braucht. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 abgeschrieben.	Mit den Massnahmen E9a und E9b werden weitergehende Anforderungen nach dem Stand der Technik eingeführt. Zudem ist ein Antrag an den Bund vorgesehen, zur Vereinheitlichung der Vorgaben.

3 Massnahmen Industrie und Gewerbe

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
IG3 Reduktion der VOC-Emissionen in Betrieben (LRP 2010) Betriebe müssen ihre Emissionen nach dem Stand der Technik reduzieren, wenn die VOC-Emissionen auf dem gleichen Firmengelände eine Grenzfracht von 3'000 kg pro Jahr überschreiten. Reinigungs- und Entfettungsprozesse, bei denen jährlich mehr als 400 kg VOC emittiert werden, sind im Rahmen der technischen Möglichkeiten auf wässrige bzw. VOC-arme Prozesse umzustellen (z.B. durch Produktersatz). Federführung: LHA	(Stand 19.01.2024) Die Regelungen sind in den kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen (BS: Massnahmenverordnung, BL: VVESA) aufgenommen worden. Die Umsetzung der Vorgaben erfolgt im Rahmen des Regelvollzugs anlässlich der periodischen Erhebungen und Kontrollen bei den einzelnen Betrieben. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 weitergeführt.	Im 2013, 2015, 2018 und 2022 fanden jeweils Infoveranstaltung für Betriebe der Chemiebranche in Basel statt, welche das Ziel hatten, den Austausch zwischen den Firmen hinsichtlich dem Stand der Technik zu fördern. Mit praxisnahen Beispielen wurden mögliche Lösungen aufgezeigt.
IG4 Reduktion der Emissionen bei Maschinen im Bereich Abbau und Deponie sowie auf Firmenarealen (LRP 2010) In Anlehnung an die Mitteilungen zur LRV Nr. 14 „Kieswerke, Steinbrüche und ähnliche Anlagen“ des BAFU soll zukünftig sichergestellt werden, dass die zum Einsatz kommenden dieselbetriebene Fahrzeuge, Maschinen und Geräte mit einem Partikelfilter ausgerüstet sind. Maschinen und Geräte mit einer jährlichen Betriebszeit von weniger als 50 Stunden, sind von der Nachrüstpflicht befreit. Federführung: LHA	(Stand: 03.05.2017) Die Regelungen sind in den kantonalen Verordnungen über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen (BS: Massnahmenverordnung, BL: VVESA) aufgenommen worden. Die Umsetzung der Vorgaben erfolgt im Rahmen des Regelvollzugs anlässlich der periodischen Erhebungen und Kontrollen bei den einzelnen Betrieben. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	Mit den betroffenen Betrieben wurden Sanierungspläne erstellt. Diese wurden in der Zwischenzeit weitgehend umgesetzt.
IG5 Baustellenverkehr (LRP 2010) Erzeugt die Baustelle ein Strassentransportvolumen von mehr als 20'000 m ³ , sind die Transporte von Massengütern mit Fahrzeugen auszuführen, die der Abgabekategorie 2 oder 3 gemäss Anhang 1 der Verordnung über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe zugehören. Federführung: LHA	(Stand: 03.05.2017) Auf die vorgesehene Umsetzung wurde aufgrund der Ablehnung anlässlich der externen Vernehmlassung der Verordnung über die Verschärfung von Emissionsbegrenzungen für stationäre Anlagen (BS: Massnahmenverordnung, BL: VVESA) verzichtet. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	Der Bauunternehmer-Verband Region Basel (BRB) und der Gewerbeverband BS lehnten in ihrer schriftlichen Vernehmlassung die vorgesehenen Anpassungen ab. Gründe für den Verzicht waren u. a. Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Massnahme und bei der Kontrolle.

4 Massnahmen Kommunikation

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand 19.01.2024)	Bemerkungen
K1 Umweltsparbuch (LRP 2010) Mit geeigneten Kooperationspartnern und Projektträgern soll ein Umweltsparbuch initialisiert und Bündnisse für weitere Massnahmen gewonnen werden. Das Umweltsparbuch soll analog dem in der Region Basel sehr erfolgreichen Familienpass eine konzipiert werden: Die Kantone sollen in erster Linie als Start- und Ideengeber für ein konkretes Publikationskonzept fungieren. Federführung: LHA (AUE BS / AUE BL)	(Stand: 03.05.2017) Zusammen mit der Firma Advocacy AG wurde ein Konzept für eine Online-Plattform erarbeitet. Die Online-Plattform sollte sich in erster Linie an jüngere Konsumentinnen und Konsumenten wenden. Entsprechende Produkte und Dienstleistungen sollten auf der Plattform beworben, beschrieben und vergünstigt zum Kauf angeboten werden (z.B. via Gutscheine). Um sich von den aktuell existierenden, kommerziell gestalteten Deal-Plattformen abzugrenzen, sollten bei der Produktprüfung Umweltkriterien angewendet werden. Für die weitere Umsetzung der Plattform wäre jedoch eine breite Trägerschaft notwendig gewesen, die sich massgeblich am Aufbau und an der Finanzierung der Plattform beteiligen würde. Dazu wurden mit diversen Institutionen und Firmen Gespräche geführt. Leider konnte keine breit abgestützte Trägerschaft gefunden werden, welche auch bereit gewesen wäre, sich substantiell an den Kosten von rund CHF 120'000.-- für Aufbau und Betrieb der Plattform zu beteiligen. An diesem Punkt wurde entschieden, das Projekt aus Kosten- und Ressourcengründen zu beenden. Die Massnahme wurde darauf basierend im LRP 2016 abgeschrieben.	Mit dem Umweltsparbuch sollte ein modernes Mittel gefunden werden, um ein ökologisches, umweltschonendes Konsumverhalten zu fördern ohne den moralischen Zeigefinger zu erheben. Ausserdem sollte das Projekt die Möglichkeit bieten, hilfreiche Tipps für ein umweltschonendes (Kauf-) Verhalten zu verbreiten. Im Rahmen der Evaluation des Projekts wurde die Idee eines Umweltsparbuchs hin zu einer Online-Plattform weiterentwickelt, die konkret umweltschonend produzierte Produkte und Dienstleistungen anbietet. Das Konsumverhalten sollte auf neue und zielgruppenorientierte Weise gefördert werden. Als Zielgruppe sollte eine jüngere Generation angesprochen werden, um diese für die Thematik «Konsum und Umweltschutz» zu sensibilisieren und zu gewinnen. Ein solch zielgruppenspezifische Angebot schränkt die Bandbreite an Produkten und möglichen Partner ein, was sich bei der Evaluation der möglichen Trägerschaft zeigte. Zudem zeigte sich, dass der Aufbau, Betrieb und Unterhalt einer solchen Online-Plattform sehr kostenintensiv ist. Entsprechend schwer ist es im heutigen wirtschaftlichen Umfeld Träger oder auch Kooperationspartner zu finden, die in der Lage sind eine solche finanzielle Unterstützung zu gewährleisten.

5 Querschnittsmassnahmen

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand 19.01.2024)	Bemerkungen
Q1 Interreg V Projekt Verringerung Umweltbelastungen (LRP 2016) Im Rahmen des Expertenausschusses Luft der Oberrheinkonferenz (ORK) soll ein länderübergreifendes Interreg V Projekt gestartet werden, welches das Ziel verfolgt, die geographische, sektorielle und energetische Herkunft der Luftbelastung darzustellen und daraus mögliche harmonisierte Massnahmen abzuleiten. Gemeinsam mit der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) und der Association pour la Surveillance et l'étude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA) wird das Lufthygieneamt detaillierte Daten zur Luftbelastung beitragen. Diese detaillierten Daten bilden eine Zwischenstufe auf dem Weg zur Bestimmung der überregionalen Luftqualität und sollen zum ersten Mal im grenzüberschreitenden Rahmen des Oberrheins als gemeinsames Ergebnis erhoben werden. Sie dienen anschliessend als Basis für die Entwicklung von Massnahmen zur Verringerung der Umweltbelastungen im Rahmen der Wirtschafts- und Siedlungsentwicklung am Oberrhein. Federführung: LHA	(Stand 19.01.2024) Das Projekt Atmo-VISION wurde 2018 vom Expertenausschuss Luft der Oberrheinkonferenz ins Leben gerufen und als Interreg- Projekt durchgeführt. Es waren Fachleute verschiedener Organisationen und Behörden aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz beteiligt. Sie befassten sich in den mit den vernetzten Themen „Luft-Klima-Energie“ im Oberrheingebiet auf trinationaler Ebene. Zahlreiche Teilprojekte konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Informationen zu den Projekten sind auf der www.atmo-vision.eu abrufbar. Mit Atmo-Rhena plus wurde im Rahmen von Interreg VI ein Nachfolgeprojekt gestartet, welches auf den Grundlagen des Atmo-Vision Projekt aufbaut. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 weitergeführt.	Hauptprojektziel Atmo-Rhena plus: Innerhalb von drei Jahren soll ein Luft-Klima-Energie-Dashboard für den Oberrhein online verfügbar sein, ebenso wie verschiedene Karten, die die Bestandsaufnahme in Bezug auf Schadstoffe, Treibhausgase sowie Energieverbrauch und -produktion veranschaulichen. Zudem soll ein Klima-Luft-Energie-Plan erstellt werden inkl. 10 Massnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung, einschliesslich ihrer Bewertungen und Auswirkungen.

6 Landwirtschaft

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand 19.01.2024)	Bemerkungen
LW3 Nachfolgeprogramm Ressourcenprojekt Ammoniakminderung (LRP 2016) Die Tierbestände sind der Haupteinflussfaktor der Ammoniakemissionen. Durch gezielte Minderungsmaßnahmen wie Fütterungsstrategien, Güllebehandlung, organisatorische und bauliche Massnahmen lassen sich die Emissionen nachhaltig reduzieren. Abhängig von den personellen und finanziellen Ressourcen sowie den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen soll ein Nachfolgeprojekt entwickelt werden, welches das am 31. Dezember 2017 ablaufende Ressourcenprojekt Ammoniakminderung BL ablösen soll. Die Erarbeitung des Gesuchs soll in Zusammenarbeit mit dem Bauernverband beider Basel erfolgen. Federführung: Ebenrain	(Stand 19.01.2024) Ein Nachfolgeprojekt konnte aufgrund der neuen Bundesvorgaben nicht initiiert werden. Einige angedachte Massnahme (u. a. die Pflicht zur Ausbringung der Gülle mit emissionsarmen Systemen, Abdeckung der Güllelager) sind mittlerweile im Rahmen der Revision 2022 in die LRV aufgenommen worden. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 abgeschrieben.	
LW4 Anträge an den Bund zur Reduktion der Ammoniakemissionen (LRP 2016) Mit Bezug auf Art. 44 a lit. 3 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) soll beim Bundesrat zusätzlich die Prüfung der folgenden drei Massnahmen beantragt werden, die in den Kompetenzbereich des Bundes fallen (Massnahme LW4: Anträge an den Bund zur Reduktion der Ammoniakemissionen): a) Integration des Milchwahstoffwerts in das Modell Aggrammon b) Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle Ammoniak c) Reduktion der Laufflächen in Mehrflächenlaufställen ohne Abstriche beim Tierwohl Federführung: LHA	(Stand 19.01.2024) Mit Schreiben vom 28. März 2018 hat Frau Bundesrätin Doris Leuthard wie folgt Stellung zu den Anträgen genommen: Antrag a): Integration des Milchwahstoffwerts in das Modell Aggrammon Antwort: Die Vollzugstauglichkeit dieser beantragten Massnahme bedarf noch weiterer Abklärungen. Zu diesem Zweck sollen zunächst die Ergebnisse laufender Forschungsprojekte ausgewertet werden. b): Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle Ammoniak Antwort Das Projekt „Wissenstransfer Ammoniak“, das vom Bund und von den meisten Kantonen finanziell unterstützt wird, deckt wesentliche Elemente des Antrags ab. c) Reduktion der Laufflächen in Mehrflächenlaufställen ohne Abstriche beim Tierwohl	Fazit: Der Ebenrain und das LHA werden die Situation bei allen drei Punkten weiterverfolgen. Das Projekt „Wissenstransfer Ammoniak“ ist bekannt und wird von den Kantonen BL und BS finanziell unterstützt. Eine Beratungsfunktion hat das Projekt jedoch nicht. Eine Erweiterung des befristeten Projekts „Wissenstransfer Ammoniak“ sollte zukünftig geprüft werden.

Massnahme / Beschreibung	Status (Stand 19.01.2024)	Bemerkungen
	Antwort: Im Rahmen der Weiterentwicklung der Tierwohlbestimmungen hat das Bundesamt für Landwirtschaft angekündigt, zu prüfen, ob bei gewissen tierfreundlichen Haltungssystemen auf die Notwendigkeit eines Laufhofs zur Teilnahme am Freilauf-Programm „RAUS“ verzichtet werden könnte. Derzeit ist zudem in Prüfung, inwiefern die Ammoniakemissionen durch häufigeres Reinigen der Laufflächen reduziert werden können. Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 abgeschrieben.	

7 Raumplanungsmassnahmen

Massnahme / Beschreibung	Status	Bemerkungen
P1 Verringerung der Wärmebelastung und Verbesserung der Durchlüftung im Siedlungsgebiet (LRP 2016) Baukörper, Bodenversiegelung und Abwärme verändern das lokale Klima. Auswirkungen sind eine städtische Wärmeinsel und eine verminderte Durchlüftung. Diese Effekte wirken sich negativ auf die Luftbelastung und damit auch die Lebensqualität in den Städten und stadtnahen Räumen aus. Diese lokalen Klimaänderungen sind schon lange bekannt, werden sich aber in Zukunft noch verstärken. Um das Stadtklima angemessen in der Planung berücksichtigen zu können, sind für die Kantone BS und BL Klimakarten zu erstellen und ein Stadtklimakonzept zu entwickeln. Federführung: LHA (ARP BL, S&A BS)	(Stand 19.01.2024) Die Klimaanalysekarten wurden für beide Kantone erstellt und sind auf den jeweiligen kantonalen GIS-Portalen verfügbar. Das Stadtklimakonzept Basel-Stadt wurde in Kraft gesetzt und die darin enthaltenen Massnahmen werden sukzessive umgesetzt. www.stadtklima.bs.ch Für die Gemeinden in BL wurde ein Faktenblatt erstellt, wo konkrete Handlungsmöglichkeiten sowie die Anwendung der Klimakarten beschrieben sind. www.klima.bl.ch > Gemeinden aktiv Die Massnahme wird darauf basierend im LRP 2024 abgeschrieben.	



Anhang 5

Luftqualitätsrichtlinie der Weltgesundheitsorganisation WHO und Empfehlungen EKL

Inhaltsverzeichnis

1. Neue Richtwerte der Weltgesundheitsorganisation WHO	3
2. Vergleich neue WHO-Richtwerte und Empfehlungen EKL	3
2.1. Vergleich Ozon	4
2.2. Vergleich NO ₂ , PM10 und PM2.5	5
2.3. Fazit	7

Version 1.2

Liestal / Basel, 28.06.2024

1. Neue Richtwerte der Weltgesundheitsorganisation WHO

Die Immissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) basieren im Wesentlichen auf den empfohlenen Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation WHO aus dem Jahr 2005. Für die Schadstoffe NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, CO und SO₂ wurden in Anlehnung an diese Richtwerte die heute gültigen Immissionsgrenzwerte in der LRV festgelegt.

Die WHO hat im September 2021 neue Richtwerte zur Luftqualität veröffentlicht (WHO Air Quality Guidelines). Wie die bisherigen Richtlinien haben sie den Schutz der menschlichen Gesundheit zum Ziel und berücksichtigen den neusten Stand des Wissens. Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) hat die neuen Empfehlungen der WHO von 2021 und deren Bedeutung für die LRV bewertet und empfiehlt eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte der LRV.

Die WHO-Richtwerte sind für die Länder nicht bindend, sollten aber als Vorlage dienen, nationale Grenzwerte einzuführen. In der Vergangenheit hat sich die Schweiz bei der Formulierung ihrer Grenzwerte für die Luftqualität an die erarbeiteten Vorschläge der WHO gehalten. Das Schweizer Umweltschutzgesetz fordert Immissionsgrenzwerte und Luftreinhaltemassnahmen, welche dem Schutz der Umwelt und der Gesundheit der gesamten Bevölkerung – einschliesslich Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit – gerecht werden. Der Bundesrat hat zu entscheiden, wie die neuen Empfehlungen der WHO in der LRV zu berücksichtigen sind und ob die LRV revidiert werden soll. Diese könnten in eine weitere Revision der LRV münden. Die neuen WHO-Richtwerte werden daher nicht als verbindliche Rechtsgrundlage im vorliegenden LRP verwendet.

Tiefere Immissionsgrenzwerte hätten zur Folge, dass der LRP an Bedeutung stark zunimmt, da die Übermässigkeit trotz abnehmender Immissionen weiterhin hoch bleibt. Die anzustrebenden Reduktionsziele wären im Vergleich zu heute ambitionierter. Ebenso muss die internationale Zusammenarbeit in der Luftreinhaltepolitik fortgesetzt und gestärkt werden, da Luftschadstoffe auch über Grenzen hinweg transportiert werden.

2. Vergleich neue WHO-Richtwerte und Empfehlungen EKL

Die Weltgesundheitsorganisation WHO definiert seit 1987 Luftqualitätsleitlinien (Air Quality Guidelines, AQG), die dem Schutz der Gesundheit dienen und auf dem aktuellen Stand des Wissens basieren. Auf Basis von hunderten von epidemiologischen Studien wurden systematische Übersichtsarbeiten zu Sterblichkeit, Notfällen wegen Asthma oder Herzinfarkten erstellt. Diese Studien kamen zum Schluss, dass negative Gesundheitsfolgen selbst bei sehr niedrigen Luftbelastungen bestehen.

Im September 2021 hat die WHO ihre Luftqualitätsleitlinien aktualisiert. Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) hat die neuen Empfehlungen der WHO von 2021 und deren Bedeutung für die LRV bewertet¹. Die EKL empfiehlt, für die Schadstoffe NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} und O₃ eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte in der LRV in Anlehnung an die WHO Richtwerte.

Für NO₂ wird ein Jahresmittelwert von höchstens 10 µg/m³, eine mittlere jährliche PM₁₀-Konzentration von 15 µg/m³, bei der PM_{2.5}-Konzentration von höchstens 5 µg/m³ und für Ozon einen 8 Stunden-Mittelwert von höchstens 100 µg/m³ sowie eine mittlere Konzentration während der Sommermonate von höchstens 60 µg/m³ vorgeschlagen. Im Vergleich dazu lagen die bisherigen Werte für PM₁₀ bei 20 µg/m³, für PM_{2.5} bei 10 µg/m³ und für NO₂ bei 30 µg/m³. Eine Empfehlung für eine maximale Ozon-Langzeitbelastung hatte es bisher nicht gegeben.

Die untenstehende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der Grenzwerte der LRV, der WHO-Richtwerten von 2005 und der neu vorgeschlagenen WHO-Richtwerte von 2021 sowie die Empfehlungen der EKL 2023:

¹ EKL 2023: Die neuen WHO-Luftqualitätsrichtwerte 2021 und ihre Bedeutung für die Schweizer Luftreinhalte-Verordnung

Schadstoff	Mittelungszeit	Grenzwerte LRV	Richtwerte WHO 2005	Richtwerte WHO 2021	Empfehlung EKL 2023 für Anpassung der LRV
NO ₂ [µg/m ³]	Jahr	30	40	10	10
	24 Stunden	80	0	25 ^a	25 ^a
PM10 [µg/m ³]	Jahr	20	25	15	15
	24 Stunden	50	50	45 ^a	45 ^a
PM2.5 [µg/m ³]	Jahr	10	10	5	5
	24 Stunden	-	25	15 ^a	15 ^a
O ₃ [µg/m ³]	Sommersaison ^b	-	-	60	60
	1-Stunden-Mittelwert	120 ^c			120 ^c
	98 % ½-Stunden-Mittelwerte eines Monats	100			100
	8-Stunden Mittelwert ^a		100	100	
SO ₂	24 Stunden ^a	100	100	40	40
CO	24 Stunden ^a	8	7	4	4

Tab. 1: Alte und neue WHO-Luftqualitätsleitlinien (Richtwert WHO) und Grenzwerte LRV

a 99.-Perzentil (d. h. 3 Überschreitungstage pro Jahr sind zulässig).

b Durchschnitt des maximalen 8-Stunden-Mittelwerts der O₃-Konzentration in den sechs aufeinanderfolgenden Monaten mit der höchsten O₃-Konzentration im Sechsmonatsdurchschnitt. Für die Schweiz entspricht dies April bis September.

c Darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden.

Die WHO-Richtwerte sind für die Länder nicht bindend, sollten aber als Vorlage dienen, nationale Grenzwerte einzuführen. In der Vergangenheit hat sich die Schweiz bei der Formulierung ihrer Grenzwerte für die Luftqualität an die erarbeiteten Vorschläge der WHO gehalten. Der Bundesrat hat zu entscheiden, wie die neuen Empfehlungen der WHO in der LRV zu berücksichtigen sind und ob die LRV revidiert werden soll. Die neuen WHO-Empfehlungen werden daher nicht als verbindliche Rechtsgrundlage im vorliegenden Luftreinhalteplan verwendet.

Tiefere Immissionsgrenzwerte hätten zur Folge, dass der LRP an Bedeutung stark zunimmt, da die Übermässigkeit trotz abnehmender Immissionen weiterhin hoch bleibt. Die anzustrebenden Reduktionsziele wären im Vergleich zu heute ambitionierter. Ebenso muss die internationale Zusammenarbeit in der Luftreinhaltepolitik fortgesetzt und gestärkt werden, da Luftschadstoffe auch über Grenzen hinweg transportiert werden.

2.1. Vergleich Ozon

Die folgenden zwei Abbildungen zeigen Modellierungen der Ozon-Belastung auf Basis der aktualisierten WHO-Richtwerte von 2021. In der Abbildung 29 wird der 8 Stunden-Mittelwert dargestellt. Dieser sollte gemäss der neuen WHO-Richtlinie nicht über 100 µg/m³ steigen. Drei Überschreitungstage pro Jahr wären zulässig.

In der Abbildung 30 wird der Durchschnitt des maximalen 8-Stunden-Mittelwerts der O₃-Konzentration in den sechs warmen Monaten (April- September) dargestellt. Dieser Durchschnittswert in der «PeakSeason» sollte nicht über 60 µg/m³ liegen.

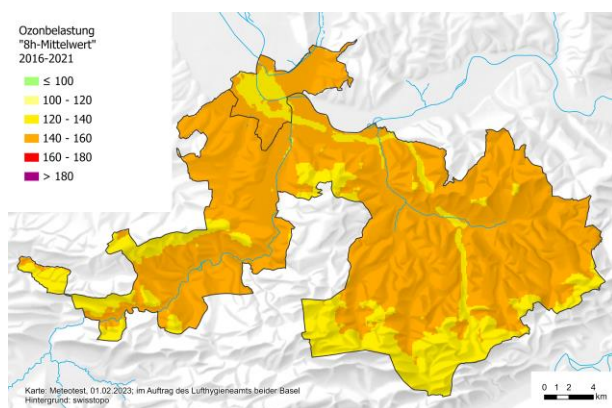


Abb. 1: Ozon-Belastung Anzahl 8 Stundenmittelwerte

Die Konzentration des 8 Stundenmittelwerts gemäss der neuen WHO-Richtlinie von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist im ländlichen Gebiet am höchsten.

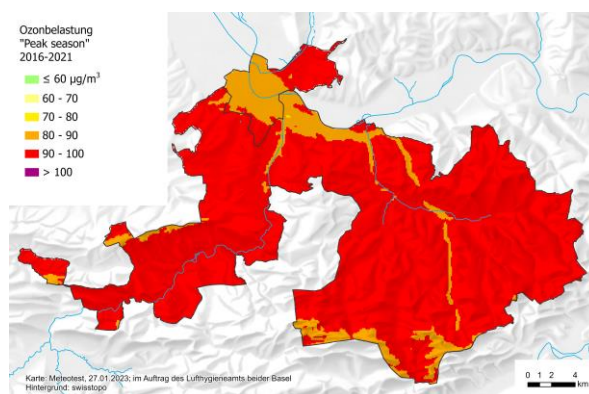


Abb. 2: Ozon-Belastung «Peak Season», Mittelwerte der warmen sechs Monate (April- September)

Dieser Durchschnittswert sollte nicht über $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen. Die höchsten Belastungen treten im ländlichen Gebiet auf.

Die modellierten Immissionswerte für die Ozon-Belastung «Peak Season» wurden mit den Daten der STAT-POP überlagert und die Ozon-Belastung abgestuft nach den neuen WHO ermittelt. Die Auswertung zeigt, dass im Kanton Basel-Stadt die Wohnbevölkerung einer tieferen Ozon-Belastung ausgesetzt ist, als im Kanton Basel-Landschaft.

	Kanton Basel-Stadt Zustand 2021	Kanton Basel-Landschaft Zustand 2021
Wohnbevölkerung gesamt gemäss STATPOP	214'195	304'370
Anzahl betroffener Bewohner in Wohngebäuden O_3 -Belastung 80 - $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$	36'631 (17.1 %)	498 (0.2 %)
Anzahl betroffener Bewohner in Wohngebäuden 85 - $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$	144'243 (67.3 %)	58'618 (19.3 %)
Anzahl betroffener Bewohner in Wohngebäuden 90 - $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$	33'321 (15.6 %)	239'810 (78.8 %)
Anzahl betroffener Bewohner in Wohngebäuden 95 - $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	5'437 (1.8 %)

Tab. 2: Betroffene Einwohner in Wohngebäuden abgestuft nach Ozon-Belastungen «Peak Season» im Jahr 2021



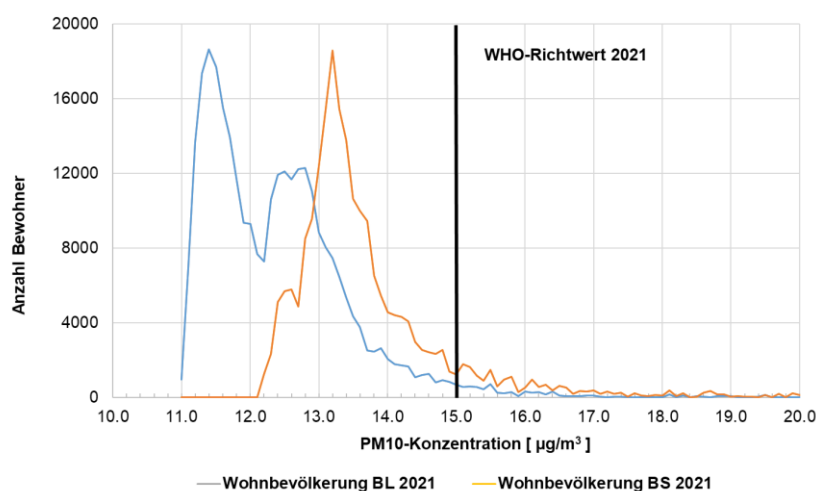
Rund 67 % der Wohnbevölkerung im Kanton Basel-Stadt sind in den Sommermonaten einer durchschnittlichen Ozon-Belastung zwischen $85 - 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgesetzt.

Im Kanton Basel-Landschaft sind während der «PeakSeason» rund 79 % einer noch höheren Ozon-Belastung zwischen $90 - 95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgesetzt.

Abb. 3: Verteilung der Ozon-Peak Season Belastung der Anzahl betroffenen Bewohner in Wohngebäuden im 2021

2.2. Vergleich NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2.5}$

Für den Vergleich zwischen den aktuellen LRV-Grenzwerten und den neuen WHO-Richtwerten wird die Exposition der Wohnbevölkerung herangezogen. Die Exposition gibt Auskunft über die Anzahl der Bewohner in Wohngebäuden die . Diese wurde auf Basis der Immissionskarten 2021 und der Bevölkerungsstatistik STAT-POP ermittelt.



Die Auswertung der **PM10-Bevölkerungsexposition** zeigt, dass bereits heute ein Grossteil der Einwohner in Gebieten lebt, wo die PM10 Belastung unterhalb des neuen WHO-Richtwerts von $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt.

Abb. 4: Bevölkerungsexposition PM10-Belastung nach WHO-Richtwert im 2021

Die Auswertung der Bevölkerungsexposition bei PM2.5 und NO₂ zeigt ein deutlich anderes Bild. Aktuell werden die neuen WHO-Richtwerte in den Wohngebieten flächendeckend überschritten (Abbildungen 33 und 34).

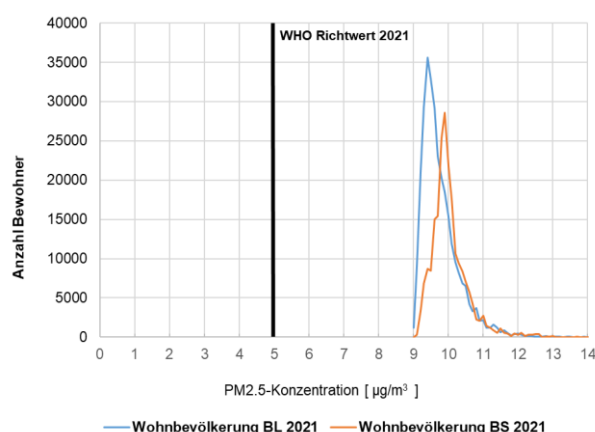


Abb. 5: Bevölkerungsexposition PM2.5-Belastung nach WHO-Richtwert

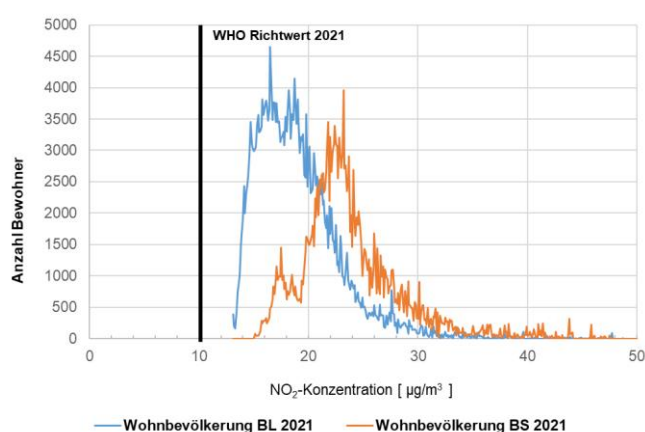


Abb. 6: Bevölkerungsexposition NO₂-Belastung nach WHO-Richtwert

In der nachfolgenden Tabelle ist die betroffene Bevölkerung in Wohngebäuden in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft mit überschreitenden Belastungen der WHO Richtwerte im Jahr 2021 aufgeführt:

	Kanton Basel-Stadt Zustand 2021	Kanton Basel-Landschaft Zustand 2021
Bevölkerung gesamt	214'195	304'370
Betroffene Bevölkerung NO ₂ >10 µg/m ³ (absolut und Anteil an Bevölkerung gesamt)	214'195 (100 %)	304'370 (100 %)
Betroffene Bevölkerung PM10 >15 µg/m ³ (absolut und Anteil an Bevölkerung gesamt)	20'597 (9.6 %)	6'745 (2.2 %)
Betroffene Bevölkerung PM2.5 >5 µg/m ³ (absolut und Anteil an Bevölkerung gesamt)	214'195 (100 %)	304'370 (100 %)

Tab. 3: Betroffene Bevölkerung in Wohngebäuden mit überschreitenden Belastungen der WHO Richtwerte im Jahr 2021 (Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner und Anteil an Bevölkerung gesamt)

2.3. Fazit

Der Vergleich mit den neuen WHO Luftqualitätsleitlinien zeigt, dass die aktuelle Schadstoffbelastung teilweise über den empfohlenen neuen Richtwerten liegt. Für den Schadstoff Ozon sowie auch für die Schadstoffe NO₂ und PM_{2.5} sind die aktuellen Konzentrationen im gesamten Gebiet der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft überschritten. Beim PM₁₀ liegen die aktuellen Konzentrationen im Bereich oder unterhalb der empfohlenen neuen Richtwerten.

Die Luftqualitätsrichtlinien sind für die Länder nicht bindend, sollten aber als Vorlage dienen, nationale Grenzwerte einzuführen. Die EKL empfiehlt die neuen Empfehlungen der WHO zu berücksichtigen und eine Senkung bzw. Ergänzung der Immissionsgrenzwerte in der LRV vorzusehen. Der Bundesrat hat zu entscheiden, wie die neuen Empfehlungen der WHO in der LRV zu berücksichtigen sind und ob die LRV revidiert werden soll. Die neuen WHO-Richtwerte können daher nicht als verbindliche Rechtsgrundlage im vorliegenden LRP verwendet werden.



Anhang 6

Luftschadstoffbedingte Gesundheitsschadenskosten

Inhaltsverzeichnis

1.	Luftschadstoffbedingte Gesundheitsschadenskosten	3
2.	Schätzung der luftschadstoffbedingten Gesundheitsschadenskosten	3
3.	Aufteilung der Gesundheitsschadenskosten auf Verursachergruppen	4

Version 1.2

Liestal / Basel, 23.06.2024

1. Luftschadstoffbedingte Gesundheitsschadenskosten

Die erfolgreiche Luftreinhaltepolitik hat eine deutliche Verbesserung der Luftqualität während der letzten Jahrzehnte bewirkt. Trotz der Abnahme liegt die Schadstoffbelastung in den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt teilweise immer noch über den Immissionsgrenzwerten der LRV und den kritischen Belastungsgrenzen für Stickstoffeinträge bei empfindlichen Ökosystemen. Als wichtiger Indikator für den weiteren Handlungsbedarf dient neben den Emissions- und Immissions-, und Expositionsdaten auch die Schätzung der luftschadstoffbedingten Gesundheitsschadenskosten. Die Firma econcept AG hat im Auftrag des LHA die Luftschadstoffbedingte Gesundheitsschadenskosten für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft für das Jahr 2021 und die Schadstoffe Feinstaub (PM_{2.5}), Stickstoffdioxid (NO₂) und Ozon (O₃) ermittelt.¹

Die für die Kostenschätzung verwendeten Inzidenz- und Prävalenzraten für die Mortalität von Erwachsenen, die Säuglingssterblichkeit sowie den Spitaleintritten wegen Atemwegserkrankungen und Herz-/Kreislaufkrankungen stammen aus den Studien des Bundesamtes für Raumplanung (ARE)² und des Bundesamtes für Statistiken (BFS)³. Diese wurden auf der Grundlage der neuesten Zahlen aktualisiert. Dafür wurden Daten aus dem Jahr 2019 verwendet, da davon ausgegangen werden kann, dass diese nicht durch COVID-19 Infektionen beeinflusst sind.

	Einheit	Inzidenz- und Prävalenzraten pro 100'000 Einwohner
Mortalität Erwachsene (Todesfälle)	Fälle	779
Säuglingssterblichkeit (Todesfälle)	Fälle	3
Spitaleintritt wegen Atemwegserkrankungen	Spitaleintritte	1'049
Spitaleintritt wegen Herz-Kreislaufkrankungen	Spitaleintritte	1'850
Chronische Bronchitis bei Erwachsenen (ab 18 Jahre)	Fälle	318
Akute Bronchitis bei Kindern (5-17 Jahre)	Fälle	2'531
Tag mit Asthmasymptome bei Erwachsenen (ab 18 Jahre)	Tage	17'106
Tag mit Asthmasymptome bei Kindern (5-17 Jahre)	Tage	312'988
Tag mit eingeschränkter Aktivität (ab 18 Jahre)	Tage	1'547'693

Tab. 1: Geschätzte Anzahl Inzidenz- und Prävalenzraten für Mortalität und Gesundheitsbeeinträchtigungen, die in einem Jahr pro 100'000 Einwohner in der Schweiz auftreten.

2. Schätzung der luftschadstoffbedingten Gesundheitsschadenskosten

Für die Schätzung der luftschadstoffbedingten Gesundheitsschadenskosten in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft werden die Auswirkungen der Luftschadstoffe auf verschiedene Gesundheitsschäden betrachtet. Die ausgewiesenen Kosten setzen sich aus Behandlungskosten, Produktionsausfällen und immateriellen Kosten zusammen, mit welchen die aus frühzeitigen Todesfällen und Krankheiten verminderte Lebensqualität und Betroffenheit im Umfeld bewertet wird.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die geschätzten luftschadstoffbedingten Gesundheitsschadenskosten für das Jahr 2021.

¹ Luftschadstoffbedingte Gesundheitskosten in den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt, econcept AG, Zürich 2023

² ARE: [Externe Kosten und Nutzen des Verkehrs \(admin.ch\)](#)

³ BFS: [Kosten und Finanzierung des Verkehrs \(admin.ch\)](#)

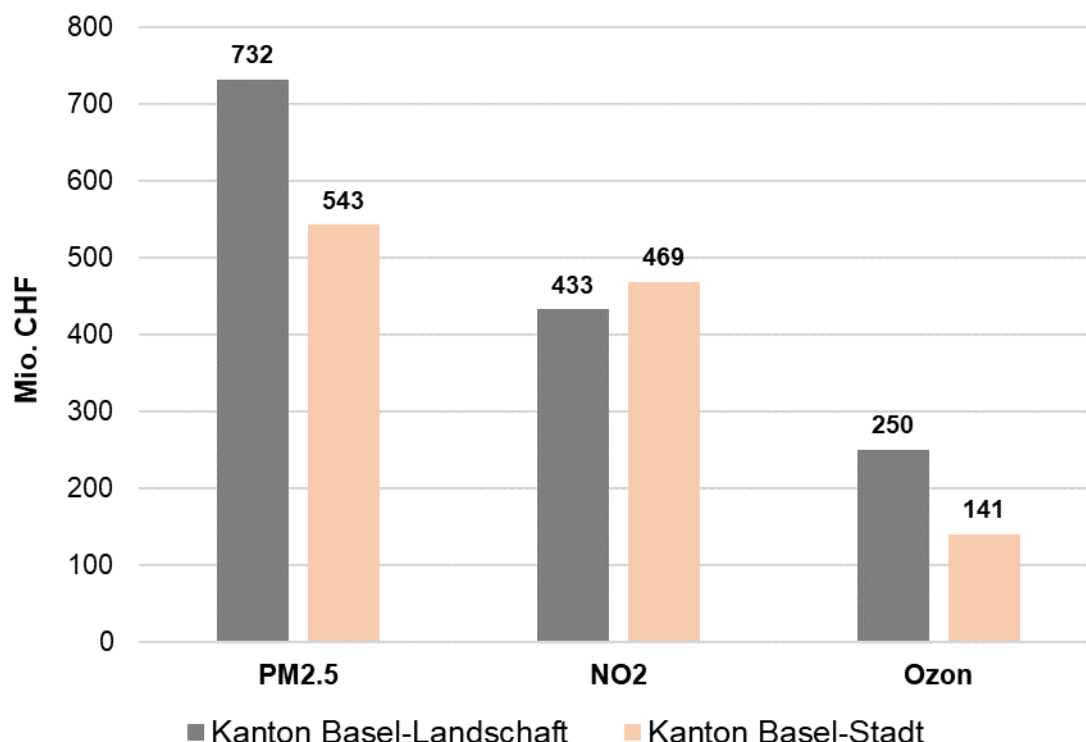


Abb. 1: Luftschadstoffbedingte Gesundheitsschadenskosten für die Schadstoffe PM2.5, NO₂ und Ozon für das Jahr 2021 in den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt

Im Kanton Basel-Landschaft betragen die durch PM2.5 verursachten Kosten CHF 732 Mio., durch NO₂ CHF 433 Mio. und durch Ozon CHF 250 Mio.. Die Gesundheitsschadenskosten im Kanton Basel-Stadt betragen CHF 543 Mio. durch PM2.5, CHF 469 Mio. durch NO₂ und CHF 141 Mio. durch Ozon.

An den ausgewiesenen Kosten haben jeweils luftschadstoffbedingte frühzeitige Todesfälle hohe Anteile. Besonders gilt dies für die NO₂-bedingten Kosten. Weitere kostenrelevante Gesundheitswirkungen sind chronische Bronchitis bei Erwachsenen sowie Tage mit eingeschränkter Aktivität. Insbesondere bei den frühzeitigen Todesfällen fallen die immateriellen Kosten mit einem Anteil von über 90 % sehr stark ins Gewicht. Es handelt sich dabei um Kosten, die nicht in Wertschöpfungs- oder Haushaltsstatistiken auftauchen.

3. Aufteilung der Gesundheitsschadenskosten auf Verursacherguppen

Die grössten Anteile an den PM2.5-bedingten Gesundheitsschadenskosten im Kanton Basel-Landschaft haben die Verursacherguppen Feuerungen mit 35 % und Strassenverkehr mit 33 %. Des Weiteren trägt die Verursacherguppe Übrige mobile Quellen mit 13 % einen erheblichen Beitrag zu den PM2.5-bedingten Gesundheitsschadenskosten bei.

Fast zwei Drittel der NO₂-bedingten Gesundheitsschadenskosten im Kanton Basel-Landschaft werden der Verursacherguppe Strassenverkehr zugeordnet. Auch die Verursacherguppen Feuerungen mit 20 % und übrige mobile Quellen mit 10 % tragen einen relevanten Anteil bei.

Im Kanton Basel-Stadt macht die Verursacherguppe Strassenverkehr mit über einem Drittel den grössten Anteil an den PM2.5-bedingten Gesundheitsschadenskosten. Darauf folgen mit einem Anteil von 18 %, die Verursacherguppen. Die Verursacherguppen industriellen und gewerblichen Prozessen sowie Übrige Mobilität tragen jeweils 11 % bei.

Auch bei den NO₂-bedingten Gesundheitsschadenskosten macht die Verursacherguppe Strassenverkehr mit über der Hälfte der Gesundheitsschadenskosten den grössten Anteil aus. Die Verursacherguppe Feuerungen machen rund einen Drittel der NO₂-bedingten Gesundheitsschadenskosten aus. Die Abfallentsorgung und Übrige Mobilität tragen jeweils mit 14 %, respektive 11 %, zu den NO₂-bedingten Gesundheitsschadenskosten im Kanton Basel-Stadt bei.