

# Strategische Umweltprüfung für das NAPCP Luxemburg

*Umweltbericht Sektoren Landwirtschaft,  
Verkehr und Industrie*

zum Entwurf des NAPCP

Erstellt im Auftrag des



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable  
Administration de l'environnement

Unité stratégies et concepts  
1, Avenue du Rock'n'Roll  
L-4361 Esch-sur-Alzette

Auftraggeberin:

Sophie Capus  
Michèle Moes

## Bearbeitung

*Ingrid Klaffl  
Siegmond Böhmer  
Michael Anderl  
Ilse Schindler*

*Olivia Kantner  
Margarethe Staudner*

**umweltbundesamt**<sup>U</sup>  
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT

*Umweltbundesamt GmbH*

**komobile**

*komobile Luxembourg sàrl*

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien / Österreich  
t: +43-(0)1-31304  
f: +43-(0)1-31304/5400  
office@umweltbundesamt.at  
www.umweltbundesamt.at

43, rue de Strasbourg  
L-2561 Luxembourg / Luxembourg  
t: +352 22 70 74  
f: +352 22 70 74  
luxembourg@komobile.lu  
www.komobile.lu

## Inhalt

1	Einleitung .....	1
2	Inhalte und Umweltziele des NAPCP Luxemburg .....	2
2.1	Ziele des NAPCPs .....	2
2.2	Internationale und nationale Ziele des Umweltschutzes .....	3
2.3	Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen .....	5
2.3.1	Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan (PNEC) für Luxemburg für den Zeitraum 2021-2030	5
2.3.2	Nitratreglement-Düngen nach guter fachlicher Praxis	5
2.3.3	Plans directeurs sectoriels	6
2.3.4	Programme de développement rural (PDR 2014-2020)	6
2.3.5	MoDu 2.0	6
2.3.6	Weitere relevante Programme und Pläne	6
3	Untersuchungsrahmen .....	8
3.1	Prüfaspekte .....	8
3.2	Bewertungsmethode .....	9
3.2.1	Schutzgüter und Umweltziele	9
3.2.2	Indikatoren	11
3.2.3	Bewertungsmatrix	12
3.2.4	Nullvariante – Nichtdurchführung des NAPCP	13
3.2.5	Bewertung der Umweltauswirkungen	13
4	Derzeitiger Umweltzustand und relevante Umweltprobleme .....	15
4.1	Biologische Vielfalt, Fauna, Flora .....	15
4.1.1	Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie	16
4.1.2	Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation	17
4.2	Bevölkerung, Gesundheit des Menschen .....	18
4.2.1	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>10</sub> u. PM <sub>2,5</sub>	18
4.2.2	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für NO <sub>2</sub> und O <sub>3</sub>	21
4.2.3	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	25
4.2.4	Lärmbelastung	26
4.3	Boden .....	30
4.3.1	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	31
4.4	Wasser .....	34
4.4.1	Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser	34
4.5	Luft .....	35
4.6	Klima .....	38
4.7	Landschaft .....	40
4.7.1	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	40
4.8	Sachwerte, kulturelles Erbe .....	42
5	Alternativen .....	43

5.1	Nullvariante – Prognose der Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des NAPCP .....	43
6	Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen.....	47
6.1	Sektor Landwirtschaft .....	47
6.1.1	Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern	47
6.1.2	Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement	52
6.1.3	Beratung	55
6.1.4	Biologische Landwirtschaft	59
6.2	Sektor Verkehr .....	62
6.2.1	Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs	63
6.2.2	Ökologisierung der Flotte des öffentlichen Nahverkehrs	69
6.2.3	Ökologisierung der Flotte des motorisierten Individualverkehrs zugunsten von elektrischen bzw. emissionsarmen Fahrzeugen	73
6.2.4	Ökologisierung des Güterverkehrs durch Entwicklung der multimodalen Logistik	78
6.2.5	Verbesserung der Mobilität und Förderung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor (fiskalische Maßnahmen, Subventionen, Strategien) lt. Integriertem nationalen Energie- und Klimaplan (PNEC)	85
6.3	Sektor Industrie .....	90
6.3.1	Förderung des Anteils der Biomasse mit Hilfe von emissionsarmen Technologien	90
6.3.2	Heizölausstieg	93
6.3.3	Vermeidung und Verminderung von Lösemittel-Emissionen	97
6.3.4	Steigerung der Energieeffizienz in der Industrie	99
6.3.5	Beteiligung an EU-Forschungsprojekten für „zero-carbon steel“, „zero-carbon cement“, „zero-carbon glass“	102
6.3.6	Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Herstellungsprozess für die Eisen- und Stahlindustrie oder die Zementindustrie	105
7	Monitoring – Maßnahmen.....	108
7.1	Effekt-Monitoring nach NEC-Richtlinie.....	108
7.2	Luftqualität.....	108
7.3	Emissionsinventur .....	109
7.4	Monitoring gemäß FFH-RL.....	109
7.5	Wasser.....	110
8	Nichttechnische Zusammenfassung.....	111
9	Anhang.....	113
9.1	Rechtsnormen und Leitlinien.....	113
9.2	Grundlagendokumente und Literatur .....	113
9.3	Scoping Dokument.....	116
9.4	Stellungnahme zum Scoping .....	117

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1:	Erhaltungszustand der 28 untersuchten Habitattypen von gemeinschaftlichem europäischem Interesse in Luxemburg im Vergleich 2007-2012 und 2013-2018. Änderungen im Erhaltungszustand zwischen den beiden Perioden sind zum Teil auf Änderung der Erfassungsmethoden oder auf bessere Datengrundlagen zurückzuführen (3,57% der Habitats).....	16
Abbildung 4-2:	Erhaltungszustand der 62 untersuchten Arten von gemeinschaftlichem europäischem Interesse in Luxemburg im Vergleich 2007-2012 und 2013-2018. Änderungen im Erhaltungszustand zwischen den beiden Perioden sind zum Teil auf Änderung der Erfassungsmethoden oder auf bessere Datengrundlagen zurückzuführen (33,33% der Arten).....	17
Abbildung 4-3:	AOT <sub>40</sub> für Ozon von Mai bis Juli an den luxemburgischen Messstationen .....	18
Abbildung 4-4:	Entwicklung der PM <sub>10</sub> -Belastung in Luxemburg (Jahresmittelwert = jeweils höchster Wert der Messstationen) und Grenzwert gemäß Richtlinie 2008/50/EG .....	19
Abbildung 4-5:	Anzahl der Tage, an denen der Grenzwert für PM <sub>10</sub> überschritten wird (max erlaubte Überschreitungen = 35 Tage) .....	20
Abbildung 4-6:	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Belastung in Luxemburg (Jahresmittelwert = jeweils höchster Wert der Messstationen) und Grenzwert gemäß Richtlinie 2008/50/EG .....	21
Abbildung 4-7:	Entwicklung der NO <sub>2</sub> -Belastung in Luxemburg (Jahresmittelwert = jeweils höchster Wert der Messstationen) und Grenzwert gemäß Richtlinie 2008/50/EG .....	23
Abbildung 4-8:	Anzahl der Tage, an denen der Grenzwert für Ozon an den luxemburgischen Messstationen überschritten wird.....	24
Abbildung 4-9:	Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2011.....	27
Abbildung 4-10:	Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2016.....	27
Abbildung 4-11:	Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des Lnight (dB) in 2011.....	27
Abbildung 4-12:	Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des Lnight (dB) in 2016.....	28
Abbildung 4-13:	Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2011.....	28
Abbildung 4-14:	Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2016.....	28

Abbildung 4-15: Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des Lnight (dB) in 2011 .....	29
Abbildung 4-16: Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des Lnight (dB) in 2016.....	29
Abbildung 4-17: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2011 .....	29
Abbildung 4-18: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2016 .....	30
Abbildung 4-19: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des Lnight (dB) in 2011 .....	30
Abbildung 4-20: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des Lnight (dB) in 2016 .....	30
Abbildung 4-21: Flächennutzung Luxemburgs 2018. ....	31
Abbildung 4-22: Flächennutzung Luxemburgs in Prozent.....	32
Abbildung 4-23: Flächennutzung Luxemburgs für bebaute Flächen und Verkehrsflächen in ha, 33	
Abbildung 4-24: Zustand der Fließgewässer Luxemburgs 2009 und 2015. Quelle: STATEC (2019) .....	34
Abbildung 4-25: Emissionsentwicklung von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> und PM <sub>2,5</sub> , der Anteil des Kraftstoffes bezieht sich auf den innerhalb Luxemburgs verkauften Kraftstoff („fuel sold“).....	36
Abbildung 4-26: THG-Emissionen Luxemburgs 1990-2018 nach Sektoren.....	38
Abbildung 4-27: Zerschneidungsgrad der Landschaft 2007. Quelle: Le Gouvernement du Grand-Duché Luxembourg (2014).....	41

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Reduktionsverpflichtungen Luxemburgs .....	2
Tabelle 3-1:	Schutzgüter und Schutzinteressen .....	9
Tabelle 3-2:	Schutzgüter/Schutzinteressen und zugeordnete Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben .....	10
Tabelle 3-3:	Indikatoren zur Feststellung ob Umweltziele zu erreichen sind .....	11
Tabelle 3-4:	Beispiel Bewertungsmatrix für das Schutzgut Luft (mit Beurteilung der theoretischen Nullvariante) .....	12
Tabelle 3-5:	Skala für die Bewertung des Umweltzustands bei Nullvariante .....	13
Tabelle 3-6:	Bewertung der Umweltauswirkungen.....	14
Tabelle 4-1:	Verlorene Lebensjahre (YLL) aufgrund der PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>2</sub> und O <sub>3</sub> Belastung in Luxemburg .....	25
Tabelle 4-2:	Vorzeitige Todesfälle aufgrund von PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>2</sub> und O <sub>3</sub> Belastung in Luxemburg .....	25
Tabelle 4-3:	Emissionsentwicklung von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> und PM <sub>2,5</sub> , der Anteil des Kraftstoffes bezieht sich auf den innerhalb Luxemburgs verkauften Kraftstoff („fuel sold“).....	36
Tabelle 4-4:	Emissionsreduktion gegenüber dem Basisjahr 2005 für das WEM/BAU-Szenario für „fuel sold“ lt. Prognose 2020 und Ziele gemäß NEC-Richtlinie für 2020 und 2030.....	37
Tabelle 4-5:	Emissionsreduktion gegenüber dem Basisjahr 2005 mit den Maßnahmen des NAPCP (WEM-Szenario) für „fuel sold“ lt. Prognose 2020 und Ziele gemäß NEC-Richtlinie für 2020 und 2030.....	37
Tabelle 4-6:	THG Emissionen Luxemburgs in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten (exkl. LULUCF exkl. indirekten CO <sub>2</sub> -Emissionen).....	39
Tabelle 4-7:	Anteile der relevanten THG an den gesamten THG-Emissionen, sowie Reduktion gegenüber 1990 bzw. 2017.....	39
Tabelle 5-1:	Bewertungsmatrix Nullvariante .....	45
Tabelle 6-1:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich der Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern .....	48
Tabelle 6-2:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement.....	52
Tabelle 6-3:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich der Beratung .....	56
Tabelle 6-4:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen Förderung der biologischen Landwirtschaft.....	59

Tabelle 6-5:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs“.....	64
Tabelle 6-6:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung der Flotte des öffentlichen Nahverkehrs“.....	69
Tabelle 6-7:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung der Flotte des motorisierten Individualverkehrs zugunsten von elektrischen bzw. emissionsarmen Fahrzeugen“.....	74
Tabelle 6-8:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung des Güterverkehrs durch Entwicklung der multimodalen Logistik“.....	79
Tabelle 6-9:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „PNEC“.....	86
Tabelle 6-10:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen Förderung des Anteils der Biomasse mit Hilfe emissionsarmen Technologien.....	91
Tabelle 6-11:	Bewertungsmatrix für die Maßnahme Heizölausstieg.....	94
Tabelle 6-12:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen am Lösungsmittelsektor.....	97
Tabelle 6-13:	Bewertungsmatrix für die Maßnahme Steigerung der Energieeffizienz in der Industrie.....	100
Tabelle 6-14:	Bewertungsmatrix für die Maßnahme Beteiligung an EU-Forschungsprojekten für „zero-carbon steel“, „zero-carbon cement“, „zero-carbon glass“.....	103
Tabelle 6-15:	Bewertungsmatrix für die Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Herstellungsprozess für die Eisen- und Stahlindustrie oder die Zementindustrie.....	105

## 1 Einleitung

In Umsetzung des Règlement grand-ducal du 27 juin 2018 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques<sup>1</sup> legt das Großherzogtum Luxemburg sein nationales Luftreinhalteprogramm (NAPCP - National Air Pollution Control Programme) vor, um seine Emissionsreduktionsverpflichtungen zu erfüllen.

Die Umweltverwaltung (L'Administration de l'environnement) nimmt als programmerstellende Behörde eine koordinierende Rolle ein und führt eine Strategische Umweltprüfung (SUP) als begleitenden Prozess zum NAPCP Luxemburgs nach Vorgaben der SUP-Richtlinie durch. Ziel der **Strategischen Umweltprüfung** (SUP) ist es Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung und Annahme von Plänen und Programmen einzubeziehen. Pläne und Programme, die voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben, werden daher einer SUP unterzogen<sup>2</sup>. Kernstück der Strategischen Umweltprüfung ist der Umweltbericht, der im Auftrag der L'Administration de l'environnement in Zusammenarbeit mit komobile *Luxembourg sàrl* und der Umweltbundesamt GmbH erstellt wurde. Basis für die Erstellung des vorliegenden Umweltberichts ist der Entwurf des NAPCP (Stand vor consultation publique).

Mit Februar 2019 wurde ein Scoping Dokument, siehe Anhang 9.3, mit einem Vorschlag für den Untersuchungsrahmen der Strategischen Umweltprüfung für das NAPCP Luxemburg vorgelegt. Dies war die Grundlage für die Beteiligung der Behörden im Rahmen des Scopings zur Festlegung von Inhalt, Umfang und Untersuchungsrahmen. Gemäß Artikel 6.3 des modifizierten Gesetzes vom 22. Mai 2008 ist der abgestimmte Untersuchungsrahmen schließlich durch das Ministerium für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung per Avis freizugeben. Dies erfolgte am 23.10.2019, siehe Anhang 9.4. Die Stellungnahme erfolgte in einem Avis vom 23.10.2019. Die entsprechenden Rückmeldungen zum Scoping Dokument wurden in der Erarbeitung des vorliegenden Umweltberichts so weit wie möglich berücksichtigt.

Der Entwurf zum **Umweltbericht** wird gemeinsam mit dem Entwurf des NAPCP Luxemburg der Öffentlichkeit für die Beteiligung (consultation publique) zur Verfügung gestellt<sup>3</sup>.

Gemäß « Règlement grand-ducal du 27 juin 2018 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques » ist die Frist für die öffentliche Konsultation des NAPCPes mit zwei Monaten festgelegt. Die eingelangten Stellungnahmen werden in der Endfassung des Umweltberichts so weit wie möglich berücksichtigt.

---

<sup>1</sup> Umsetzung der der Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-Richtlinie)

<sup>2</sup> Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement ; Umsetzung der Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (SUP-RL)

<sup>3</sup> gem. Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, Art.7

## 2 Inhalte und Umweltziele des NAPCP Luxemburg

Die Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (weiterhin als „NEC-Richtlinie“ bezeichnet), legt neue nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen fest, die ab 2020 und 2030 für die fünf wichtigsten Luftschadstoffe – Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC), Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) – gelten. Die Mitgliedstaaten müssen ihre jährlichen Emissionen dieser fünf Schadstoffe begrenzen, um ihren ab 2020 und 2030 geltenden Emissionsreduktionsverpflichtungen nachzukommen. Die individuellen Emissionsreduktionsverpflichtungen für die einzelnen Mitgliedstaaten, die ab dem Jahr 2020 bzw. 2030 einzuhalten sind, sind als Prozentsatz gegenüber den Emissionen des Basisjahrs 2005 festgelegt.

Gemäß „RGD du 27 juin 2018 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques“ muss ein nationales Programm (NAPCP) zur Verminderung der Schadstoffemissionen aufgestellt, angenommen und umgesetzt werden. Der Durchführungsbeschluss 2018/1522 legt das Format fest. Das erste NAPCP ist der Kommission bis zum 1. April 2019 zu übermitteln. Das NAPCP muss dann regelmäßig, mindestens alle vier Jahre, aktualisiert werden.

### 2.1 Ziele des NAPCPs

Das wesentliche Ziel und gleichzeitig Umweltziel des NAPCP Luxemburgs ist die Reduktion der Emissionen der genannten Luftschadstoffe und die Einhaltung folgender Reduktionsverpflichtungen:

Tabelle 2-1: Reduktionsverpflichtungen Luxemburgs

Luftschadstoff	Reduktion gegenüber dem Referenzjahr 2005 ab 2020	Reduktion gegenüber dem Referenzjahr 2005 ab 2030
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	34 %	50 %
Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> )	43 %	83 %
Flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC)	29 %	42 %
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	1 %	22 %
Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )	15 %	40 %

Die aktuellen Emissionsprojektionen<sup>4</sup> zeigen, dass ohne Umsetzung des NAPCP die Reduktionsziele (2020 und 2030) von NH<sub>3</sub> bzw. von 2030 von NMVOC und PM<sub>2,5</sub> nicht erreicht werden, mit den Maßnahmen des NAPCP werden alle Reduktionsziele erreicht. 64% der NO<sub>x</sub> Emissionen wurden 2018 durch den Verkehr, und 13% durch die Industrie (industrielle Prozesse, Verbrennungsprozesse) verursacht. Der Verkehr verursacht zudem auch 27% der Feinstaubemissionen. Der landwirtschaftliche Sektor ist mit 94% der Hauptverursacher der Ammoniakemissionen.<sup>5</sup> Die erforderlichen Reduktionsmaßnahmen, die im NAPCP festgelegt werden, beziehen sich daher hauptsächlich auf die Sektoren Landwirtschaft, Verkehr, und Industrie.

## 2.2 Internationale und nationale Ziele des Umweltschutzes

Die im NAPCP Luxemburg beschriebenen Maßnahmen für die Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie wirken in erster Linie auf das Schutzgut Luft. Die SUP-Richtlinie nennt darüber hinaus weitere Schutzgüter und Schutzinteressen, wie z.B. den Menschen, die biologische Vielfalt, Flora, Fauna, Boden, Wasser, klimatische Faktoren sowie die Landschaft, die von voraussichtlich erheblichen (positiven und negativen) Umweltauswirkungen betroffen sein können (siehe Kapitel 3.1). Daher werden zusätzlich zu den Umweltzielen der NEC-Richtlinie einige internationale und nationale Vorgaben herangezogen, deren Zielsetzungen der Ableitung von Umweltzielvorgaben für die betroffenen Schutzgüter dienen. Diese Umweltziele werden bei der Bewertung der Umweltauswirkungen des NAPCP berücksichtigt (siehe Kapitel o).

- **NEC-Richtlinie** (2016/2284/EU) mit dem Ziel der Einhaltung der Reduktionsverpflichtungen für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub>, der Vermeidung von Überdüngung und Übersäuerung sowie Emissionsreduktion zur Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt
- **EU-Luftqualitätsrichtlinie** (2008/50/EG) mit den Zielen der Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt sowie Erhaltung und Verbesserung der Luftqualität
- **UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt** mit den Zielen die biologische Vielfalt zu erhalten und ihre Bestandteile nachhaltig zu nutzen sowie den Verlust an biologischer Vielfalt zu stoppen
- **Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie** (92/43/EWG) mit dem wesentlichen Ziel der Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt
- **Vogelschutzrichtlinie** (79/409/EWG) mit dem Ziel der Erhaltung sämtlicher wildlebender Vogelarten

---

<sup>4</sup> Entwurf NAPCP Luxembourg (vor consultation publique), mit Projektionen gemäß AEV (2020): Submission 2020 (unter NECD) mit nachträglichen Verbesserungen, die in die Submission 2021 einfließen.

<sup>5</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020).

- **PNEC** - Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Luxemburg (PNEC 2021-2030) mit den wesentlichen Zielen der Reduktion der THG-Emissionen auf 50% bis 55% in 2030 gegenüber 2005, der Steigerung erneuerbarer Energieträger und der Energieeffizienz sowie der Dekarbonisierung<sup>6</sup>
- **Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire** mit den grundlegenden Zielen einer nachhaltigen Entwicklung
- **Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010)** mit den Zielen der Reduktion der Treibhausgasemissionen, der Stabilisierung des Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020 sowie kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften<sup>7</sup>
- **Luxembourg 2030 3<sup>ème</sup> Plan National pour un Développement Durable (PNDD) (2019)**: Reduktion der Treibhausgasemissionen und des Bodenverbrauchs<sup>8</sup>
- **Plan directeur sectoriel « paysages » (PSP)** mit den wesentlichen Zielen der Fragmentierung von Landschaften, dem Verlust der biologischen Vielfalt und der zunehmenden Verstädterung und Zersiedelung des ländlichen Raums entgegenzuwirken
- **Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung Luxemburg** mit den Zielen Sicherung und Schutz der natürlichen Ressourcen und der Artenvielfalt, Sicherung nachhaltiger Mobilität, Umweltverschlechterung stoppen sowie das Klima zu schützen<sup>9</sup>
- **MoDu 2.0** mit den Zielen der Stärkung des öffentlichen Verkehrs, der aktiven Mobilität und der Multimodalität
- **Naturschutzgesetz** Luxemburg (Loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles) und **Plan national de protection de la nature** (PNPN 2-Programm) mit den wesentlichen Zielen der Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen, Eindämmung der Verschlechterung des Erhaltungszustands aller Arten und Lebensräume sowie Verringerung der Flächennutzung und Landschaftsfragmentierung
- **Programme de développement rural (PDR 2014-2020)** mit den Zielen der Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der mit der Land- und Forstwirtschaft verbundenen Ökosysteme
- **EU-Wasserrahmenrichtlinie** (Richtlinie 2000/60/EG) mit den Zielen Erreichung eines guten ökologischen und guten chemischen Zustands für Oberflächengewässer sowie eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands für das Grundwasser

---

<sup>6</sup> Luxemburg selbst hat sich 2019 das ehrgeizige Ziel gesetzt, die THG-Emissionen bis 2030 nicht nur um 40%, sondern um 50% bis 55% gegenüber 2005 zu reduzieren

<sup>7</sup> Vgl.: Administration de la gestion de l'eau (2016), Seite 17 f

<sup>8</sup> Das aktuelle Ziel der Stabilisierung des Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020 aus der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) wird im Zuge der Neuerstellung des Programme directeur d'aménagement du territoire (PDAT) überprüft.

<sup>9</sup> Siehe: [https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes\\_actualites/communiqués/2018/09-septembre/28-plan-developpement-durable.html](https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2018/09-septembre/28-plan-developpement-durable.html)

- **EU-Umgebungslärmrichtlinie** (Richtlinie 2002/49/EG) mit den Zielen schädliche Auswirkungen, einschließlich Belästigung, durch Umgebungslärm zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern.

## 2.3 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen

Das NAPCP Luxemburg steht in Zusammenhang mit anderen, bereits bestehenden Plänen und Programmen. Dies sind insbesondere folgende Pläne und Programme:

### 2.3.1 *Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan (PNEC) für Luxemburg für den Zeitraum 2021-2030<sup>10</sup>*

Die Mitgliedstaaten beschreiben in ihren integrierten nationalen Energie- und Klimaplänen die wichtigsten derzeitigen und geplanten Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung insbesondere der im nationalen Plan festgelegten Ziele, einschließlich etwaiger Maßnahmen, mit denen eine regionale Zusammenarbeit und eine angemessene Finanzierung auf nationaler und regionaler Ebene eingerichtet/geregelt wird, darunter die Mobilisierung von Programmen und Instrumenten der Europäischen Union. Dabei sollten die fünf Dimensionen der Energieunion abgedeckt werden:

- Sicherheit der Energieversorgung,
- Energiebinnenmarkt,
- Energieeffizienz,
- Dekarbonisierung sowie Forschung,
- Innovation und Wettbewerbsfähigkeit.

### 2.3.2 *Nitratreglement-Düngen nach guter fachlicher Praxis*

Die Nitratverordnung<sup>11</sup>, in der Umgangssprache als Nitratreglement bezeichnet, präzisiert die Anforderungen an die gute fachliche Praxis der Stickstoffdüngung und regelt, wie mit der N-Düngung verbundene Risiken - beispielsweise Nährstoffverluste - zu verringern sind. Demnach ist der Stickstoffbedarf der Kulturpflanzen für Ackerland und Grünland als standortbezogene Obergrenze vor der Aufbringung zu ermitteln.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> <https://environnement.public.lu/fr/actualites/2020/05/pnec.html>

<sup>11</sup> Règlement grand-ducal du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture. <https://agriculture.public.lu/dam-assets/publications/asta/boden/texte-coordonne-directive-nitrates-v2.pdf> (24/02/2020)

<sup>12</sup> <https://agriculture.public.lu/de/pflanzen-boden/duengung/stickstoffduengung/nationale-vorgaben.html>

### 2.3.3 *Plans directeurs sectoriels*

Die sektoralen Masterpläne „Plans directeurs sectoriels“ sind Instrumente zur Entwicklung einer nachhaltigen Raumordnung. In diesen wird die Landnutzung für die Bereiche Verkehr (Plan sectoriel transport – PST), Wohnungsbau, Landschaft und Gewerbegebiete und Industriezonen festgelegt. Für alle sektoralen Masterpläne wurde eine eigene Strategische Umweltprüfung ausgearbeitet. Ebenso wurde ein zusammenfassender Plan über die vier sektoralen Masterpläne erstellt.<sup>13</sup>

### 2.3.4 *Programme de développement rural (PDR 2014-2020)*

Das „Programme de développement rural (PDR 2014-2020)“ ist ein übergeordnetes Instrument für das Programm zur ländlichen Entwicklung. Das Programm umfasst die Prioritäten für die Verwendung der öffentlichen Mittel und wurde von der EU-Kommission formal angenommen. Das Luxemburger PDR legt besonderen Wert auf Maßnahmen zur Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der Ökosysteme. Im Programm sind quantifizierte Zielvorgaben für die Schwerpunktbereiche festgeschrieben. Die wichtigste Priorität ist die Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der mit der Land- und Forstwirtschaft verbundenen Ökosysteme.

(<https://agriculture.public.lu/de/publications/politique/pdr2014-2020/pdr.html>)

### 2.3.5 *MoDu 2.0*

Die Strategie für eine nachhaltige Mobilität, MoDu 2.0, welche 2018 veröffentlicht wurde, ist eine Fortschreibung der MoDu. In dieser werden Ziele und Methoden für eine Stärkung des öffentlichen Verkehrs, der aktiven Mobilität und der Multimodalität vorgegeben sowie Maßnahmen und Projekte beschrieben. MoDu 2.0 ist komplementär zum sektoralen Masterplan „Verkehr“ („Plan sectoriel transports“).

<https://transports.public.lu/fr/contexte/strategie/moduz.html>

### 2.3.6 *Weitere relevante Programme und Pläne*

- Programme national de la qualité de l'air, Plan de qualité de l'air pour la Ville de Luxembourg et environs (<https://environnement.public.lu/fr/loft/air/plans-air.html>)
- Plan d'action national en matière d'efficacité énergétique (<https://meco.gouvernement.lu/dam-assets/le-minist%C3%A8re/domaines-activite/energie/efficacite-energetique/rb-plan-action-national-energies-renouvelable/vierter-nationaler-energieeffizienzaktionsplan-luxembourg.pdf>)
- Plan d'action en matière d'énergies renouvelables, 2010 (<https://meco.gouvernement.lu/dam-assets/le-minist%C3%A8re/domaines-activite/energie/energie-renouvelable/rb-plan-action-national-energies-renouvelable/plan-action-renouvelable.pdf>)

---

<sup>13</sup> <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/plans-caractere-reglementaire/plans-sectoriels-primaires.html>

- Projet: Luxembourg 2030 3ème Plan National pour un Développement Durable (<https://environnement.public.lu/fr/actualites/2018/septembre2018/pnndd.html>)
- Plan national concernant la protection de la nature 2017-2021 (<https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/general/pnnpn2.pdf>)
- Stratégie transversale pour une troisième révolution industrielle, mise en œuvre de la stratégie « Rifkin » (2016) ([http://www.troisiemerevolutionindustrielle.lu/wp-content/uploads/2016/11/TIR-CG\\_Luxembourg-Final-Report\\_Long-Version.pdf](http://www.troisiemerevolutionindustrielle.lu/wp-content/uploads/2016/11/TIR-CG_Luxembourg-Final-Report_Long-Version.pdf))
- Stratégie de promotion économique du Luxembourg (<http://luxembourg.public.lu/fr/actualites/2018/06/15-promo/index.html>)
- Register der IPPC-Anlagen ([https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/emweltprozeduren/etablisements\\_classes/eid/Liste-EID-20190108-www.pdf](https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/emweltprozeduren/etablisements_classes/eid/Liste-EID-20190108-www.pdf))
- Luftschadstoff-Inventur (IIR-Bericht) ([http://webdab1.umweltbundesamt.at/download/submissions2018/LU\\_IIR2018.zip?cgi\\_proxy\\_skip=1](http://webdab1.umweltbundesamt.at/download/submissions2018/LU_IIR2018.zip?cgi_proxy_skip=1))
- Umsetzung der Nitrat-Richtlinie 91/676/CEE durch Art.5, Annex III und IV, und verschiedene Punkte aus Annex I (6.10, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.23, 6.25, 6.26, 6.27, 6.28, 6.31, 6.32, 6.37, 6.38):  
Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture und  
Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine
- CO<sub>2</sub>-Quota für Industrieanlagen: Le Tableau de l'Etat de conformité des installations fixes pour les années de surveillance 2013-2019 (<https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/emweltprozeduren/ets/installations/installations-free-allocations-and-surrendering-2013-2019.pdf>)

Noch nicht verfügbar:

- Nationaler Ratgeber für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Begrenzung von Ammoniakemissionen unter Berücksichtigung des UNECE-Verfahrenskodex für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen (gemäß Anhang III Teil 2 der RICHTLINIE (EU) 2016/2284 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe). Informationen bezüglich der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft können bei dem Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Verbraucherschutz eingeholt werden. Die Erstellung des nationalen Ratgebers ist in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Beratern und dem landwirtschaftlichen Sektor geplant.

### 3 Untersuchungsrahmen

Der Anwendungsbereich des NAPCP ist in erster Linie das Staatsgebiet Luxemburg. Es sind keine negativen grenzüberschreitenden Auswirkungen zu erwarten. Die Beschreibung des derzeitigen Umweltzustands und der Auswirkungen bezieht sich daher im vorliegenden Umweltbericht grundsätzlich auf Luxemburg.

Das NAPCP schließt in seinen Zielen Reduktionsverpflichtungen für einen Zeitraum bis 2030 mit ein. Der Prognosehorizont wird daher in Anlehnung an diese Zeitvorgaben bis 2030 angenommen.

Untersuchungsgegenstand ist das NAPCP Luxemburg 2019 (der Entwurf des NAPCP mit Stand April 2019 sowie Ergänzungen zum Sektor Landwirtschaft und Industrie vom Juni 2020 bilden die Basis für den vorliegenden Umweltbericht). Es werden die beschriebenen Maßnahmen des NAPCP aus den Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie in ihren Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter gem. SUP-Richtlinie (Biologische Vielfalt, Bevölkerung, Gesundheit des Menschen, Fauna, Flora, Boden, Wasser, Luft, Klima, Sachwerte, das kulturelle Erbe, Landschaft sowie Wechselbeziehungen zwischen den genannten Faktoren) dargestellt.

Das NAPCP enthält im Sektor Landwirtschaft zusammengefasst im Wesentlichen (für die SUP relevante) Maßnahmen in den Bereichen Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement, Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern sowie Beratung (siehe Kapitel 6.1).

Für den Sektor Verkehr enthält das NAPCP im Wesentlichen finanzielle Anreize, Maßnahmen zur Förderung der e-Mobilität, des Öffentlichen Verkehrs, der aktiven Mobilität, der Multimodalität sowie indirekte Maßnahmen.

Für den Industriesektor sieht das NAPCP Maßnahmen wie Förderungen von Biomasse, Heizölausstieg und emissionsarmen Technologien am Lösungsmittelsektor, die Steigerung der Energieeffizienz, die Beteiligung an EU-Forschungsprojekten und Emissionsreduktion im industriellen Herstellungsprozess der Eisen-, Stahl- und Zementindustrie vor.

#### 3.1 Prüfaspekte

Um festzustellen, welche Schutzgüter voraussichtlich vom Programm betroffen sein werden, erfolgte im Rahmen des Scopings (Abgrenzung des Untersuchungsrahmens)<sup>14</sup> eine vorläufige Abschätzung der Ursachen für Umweltauswirkungen durch die Umsetzung des NAPCP und der vorgesehenen Maßnahmen. In weiterer Folge wurde deren Wirkung auf die Schutzgüter betrachtet. Als Ergebnis dieses Prozesses liegt eine Auswahl der im Umweltbericht zu betrachtenden Schutzgüter vor (siehe Tabelle 3-1)<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Scoping Dokument kann im Anhang des Umweltberichts veröffentlicht werden

<sup>15</sup> Quelle: SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen.

## Schutzgüter und Schutzinteressen

Hauptbetroffenes Schutzgut ist die Luft. Die SUP-Richtlinie nennt darüber hinaus weitere Schutzgüter und Schutzinteressen. Tabelle 3-1 zeigt alle voraussichtlich betroffenen Schutzgüter.

Tabelle 3-1: Schutzgüter und Schutzinteressen

Schutzgüter und Schutzinteressen	im Umweltbericht zu betrachten	Wirkung auf Schutzgut durch Maßnahmen des NAPCP
Biologische Vielfalt	ja	Verkehrsmaßnahmen und Maßnahmen der Landwirtschaft
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	ja	Emissionsreduktion durch Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie
Fauna, Flora	ja	Verkehrsmaßnahmen, landwirtschaftliche Maßnahmen
Boden	ja	Landwirtschaftliche Maßnahmen, Verkehrsmaßnahmen
Wasser	ja	vor allem landwirtschaftliche Maßnahmen, ev. auch Verkehrsmaßnahmen
Luft	ja	Emissionsreduktion durch Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie
Klima	ja	Emissionsreduktion durch Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie
Landschaft	ja	vor allem Verkehrsmaßnahmen
Sachwerte, kulturelles Erbe	ja	möglicherweise durch Verkehrsmaßnahmen
Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	ja	werden im Umweltbericht betrachtet

## 3.2 Bewertungsmethode

In diesem Kapitel wird die methodische Vorgangsweise zur Abschätzung der voraussichtlich erheblichen positiven oder negativen Umweltauswirkungen der im NAPCP beschriebenen Maßnahmen dargestellt. Generell dienen als Grundlagen für die Bewertungen die Umweltziele (siehe auch Kapitel 2.2), deren Erreichung mit Hilfe von Indikatoren überprüft wird (siehe Tabelle 3-3).

### 3.2.1 Schutzgüter und Umweltziele

Aus den Umweltzielsetzungen internationaler und nationaler Vorgaben (siehe Kapitel 2.2), die für das NAPCP Luxemburgs von Bedeutung sind, wurden Umweltziele formuliert und den betroffenen Schutzgütern zugeordnet (siehe Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Schutzgüter/Schutzinteressen und zugeordnete Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben

Schutzgüter	Nationale/Internationale Vorgaben	Abgeleitete Umweltziele
<b>Biologische Vielfalt, Fauna Flora</b>	<i>UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt Plan directeur sectoriel „paysages“ (PSP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> </ul>
	<i>Programme de développement rural (PDR 2014-2020)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> </ul>
	<i>FFH-Richtlinie (92/43/EWG) Vogelschutzrichtlinie ((79/409/EWG) Plan national de protection de la nature (PNPN<sub>2</sub>)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b>	<i>Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) PNEC 2021-2030</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 gegenüber 2005</li> </ul>
	<i>EU-Luftqualitätsrichtlinie (Richtlinie 2008/50/EG)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Überschreitung der Grenzwerte für Stickstoffdioxide und Feinstaubpartikel</li> </ul>
	<i>EU-Umgebungslärmrichtlinie (Richtlinie 2002/49/EG)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerung der Lärmbelastung in der Gesamtbilanz</li> </ul>
<b>Boden</b>	<i>Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) Plan national de protection de la nature (PNPN<sub>2</sub>)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>
<b>Wasser (Grund- und Oberflächengewässer)</b>	<i>EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>
<b>Luft</b>	<i>Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) PNEC 2021-2030</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 gegenüber 2005</li> </ul>
	<i>NEC-RL (2016/2284/EU),</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung</li> </ul>
	<i>EU-Luftqualitätsrichtlinie (Richtlinie 2008/50/EG)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächendeckende Einhaltung der Grenzwerte</li> </ul>
<b>Klima</b>	<i>Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) PNEC 2021-2030</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 gegenüber 2005</li> </ul>
<b>Landschaft</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> </ul>

Schutzgüter	Nationale/Internationale Vorgaben	Abgeleitete Umweltziele
	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) Plan national de protection de la nature (PNPN <sub>2</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>
Sachwerte, kulturelles Erbe		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewahrung des kulturellen Erbes</li> </ul>

Quelle: Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL

### 3.2.2 Indikatoren

Mit Hilfe von Indikatoren können der Zustand der betroffenen Schutzgüter sowie Auswirkungen auf diese Schutzgüter dargestellt werden. Umweltindikatoren sollen so gut wie möglich die Qualität der Schutzgüter charakterisieren und wenn möglich Grenzwerte oder Messgrößen beinhalten. Die Auswahl der Indikatoren erfolgt nach ihrer Aussagekraft sowie nach der Verfügbarkeit von Daten.

Tabelle 3-3: Indikatoren zur Feststellung ob Umweltziele zu erreichen sind

Schutzgüter und Umweltziele	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung
<p>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</li> <li>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</li> </ul>
<p>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub></li> <li>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide und Ozon</li> <li>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</li> <li>Entwicklung der Lärmbelastung</li> </ul>
<p>Boden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	<p>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/ Bodenverbrauch</p>
<p>Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	<p>Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser</p>

Schutzgüter und Umweltziele	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (<math>NO_2</math>, <math>PM_{10}</math>, <math>PM_{2,5}</math>, <math>SO_2</math>, <math>CO</math>, <math>O_3</math>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von <ul style="list-style-type: none"> <li>Schwefeldioxid (<math>SO_2</math>)</li> <li>Stickstoffoxide (<math>NO_x</math>)</li> <li>Flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC)</li> <li>Ammoniak (<math>NH_3</math>)</li> <li>Feinstaub (<math>PM_{2,5}</math>)</li> </ul>
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 gegenüber 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring <sup>16</sup> -Landschaftszerschneidung
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter

### 3.2.3 Bewertungsmatrix

Die Auswirkungen geplanter Maßnahmen des NAPCP 2019 auf die Schutzgüter werden anhand definierter Indikatoren im Vergleich zur Nullvariante bewertet d.h. es wird aufgezeigt, welche Änderungen gegenüber der Nullvariante zu erwarten sind, wenn Maßnahmen umgesetzt werden. Wenn keine Umweltauswirkungen zu erwarten sind, wird dies festgehalten und begründet. Ist eine Bewertung nicht möglich, so wird dies ebenfalls argumentiert.

Die Auswirkung jeder NAPCP Maßnahme (oder Maßnahmenbündels) wird mit Hilfe einer eigenen Bewertungsmatrix dargestellt und verbal-argumentativ begründet. Die Bewertungsmatrizes beinhalten die schutzgutbezogenen Umweltziele, die Indikatoren und die Bewertung der Indikatoren im Hinblick auf die theoretische Nullvariante sowie die Bewertung der Maßnahmenwirkung des NAPCP (siehe Spalten „Nullvariante“ und „NAPCP“ in Tabelle 3-4).

Tabelle 3-4: Beispiel Bewertungsmatrix für das Schutzgut Luft (mit Beurteilung der theoretischen Nullvariante)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (<math>NO_2</math>, <math>PM_{10}</math>,</li> </ul>	Entwicklung der $SO_2$ -Emissionen		o	
	Entwicklung der $NO_x$ -Emissionen		+	

<sup>16</sup> Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL, S. 47

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , Schwermetalle) • Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie	Entwicklung der NMVOC-Emissionen		o	
	Entwicklung der NH <sub>3</sub> -Emissionen		o	
	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen		-	

### 3.2.4 Nullvariante – Nichtdurchführung des NAPCP

Durch die NEC-Richtlinie wird festgelegt, dass die Mitgliedstaaten Programme mit dem Ziel der Einhaltung der Emissionshöchstmengen erstellen und umsetzen. Nach der SUP-Richtlinie sind „relevanten Aspekte des derzeitigen Umweltzustands und dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms“, also eine Nullvariante, in den Umweltbericht aufzunehmen. Eine Nullvariante, Nichtdurchführung des NAPCP, ist daher nur als theoretische Nullvariante zu betrachten und dient lediglich als Bezugsrahmen für die Beurteilung der Umweltauswirkungen.

Wichtig für die Interpretation der Entwicklung des Umweltzustands bei der Nullvariante ist, dass jeder Indikator im Hinblick auf die Erreichung des jeweiligen Umweltzieles bewertet wird. Die Bewertung „+“ bedeutet beispielsweise, dass für die Erreichung des Umweltzieles eine positive Entwicklung des Indikators festzustellen ist; dies kann abhängig vom Indikator durch eine Zunahme der definierten Kriterien (Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser) oder eine Abnahme (z.B. Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen) erzielt werden.

Tabelle 3-5: Skala für die Bewertung des Umweltzustands bei Nullvariante

Bewertungsnoten	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante
+	positive Entwicklung
o	vernachlässigbare Entwicklung
-	negative Entwicklung

### 3.2.5 Bewertung der Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter werden mit Hilfe der definierten Indikatoren im Vergleich zur Nullvariante (= Trend ohne die Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen des NAPCP) bewertet und in Bewertungsmatrizes dargestellt. Die Bewertungsmatrizes beinhalten die betroffenen Schutzgüter, die Umweltziele, die Indikatoren, eine Bewertung ihrer Entwicklung im Vergleich zur theoretischen Nullvariante (= Trend) sowie eine Bewertung der möglichen Auswirkungen des NAPCP 2019. Diese Bewertungen erfolgen mit Hilfe einer 6-stufigen Bewertungsskala (siehe Tabelle 3-6).

Tabelle 3-6: Bewertung der Umweltauswirkungen

Bewertungsnoten	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
++	<i>sehr positive Auswirkungen</i>
+	<i>positive Auswirkungen</i>
o	<i>keine erheblichen/vernachlässigbare Auswirkungen</i>
-	<i>negative Auswirkungen</i>
--	<i>sehr negative Auswirkungen</i>
k.B.m.	<i>keine Bewertung möglich</i>

## 4 Derzeitiger Umweltzustand und relevante Umweltprobleme

Datengrundlagen und Untersuchungsergebnisse für die Darstellung des derzeitigen Umweltzustands stammen vor allem aus folgenden Quellen:

- Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Transports“ (PST) (2018)
- Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Paysages“ (PSP) (2018)
- Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL (Bewirtschaftungszeitraum 2015-2021) für das Großherzogtum Luxemburg (2016)
- Strategische Umweltprüfung zur Aufstellung des Plan Sectoriel "Logement" (2014)
- Ein nachhaltiges Luxemburg für mehr Lebensqualität. Projekt PNDD Luxembourg. (2010)
- LISER (2018): Diagnostic du développement territorial
- STATEC (2018): Luxemburg in Zahlen – 2018
- STATEC (2019): Luxemburg in Zahlen - 2019
- le portail des statistiques - <https://statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx>
- European Environmental Agency: State of Nature in the EU. <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/article-17-national-summary-dashboards>
- Strategische Lärmkartierungen für Straßen-, Schienen- und Luftverkehr in Luxemburg (2011 und 2016).
- Emissionsinventur (Treibhausgase) Luxemburg (National Inventory Report) im Rahmen der Reportingverpflichtung an das UNFCCC
- Emissionsinventur (Luftschadstoffe) Luxemburg (Informative Inventory Report) im Rahmen der Reportingverpflichtung unter der LRTAP-Convention

### 4.1 Biologische Vielfalt, Fauna, Flora

Die biologische Vielfalt ist in den vergangenen Jahrzehnten in beunruhigendem Maße zurückgegangen. Die Gründe sind vor allem der Verlust und die Zerschneidung natürlicher Lebensräume, das Wachstum städtischer Ballungsräume inklusive Handels- und Industriezonen, die Ausdehnung von Verkehrswegen, die Intensivierung der Landwirtschaft sowie die Umwandlung von Feuchtgebieten und Wasserläufen. Durch den Klimawandel besteht das Risiko, dass diese negativen Tendenzen noch verstärkt werden, mit unvorhersehbaren Auswirkungen für die Landwirtschaft, Gesundheit und den Erhalt von Ökosystemfunktionen.<sup>17</sup>

Die Europäische Umweltagentur veröffentlicht die nationalen Berichte der Mitgliedsstaaten gemäß Artikel 17 der Flora-Fauna-Habitat Richtlinie und gem. Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie.

<sup>17</sup> Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2018): Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Paysages“ (PSP)

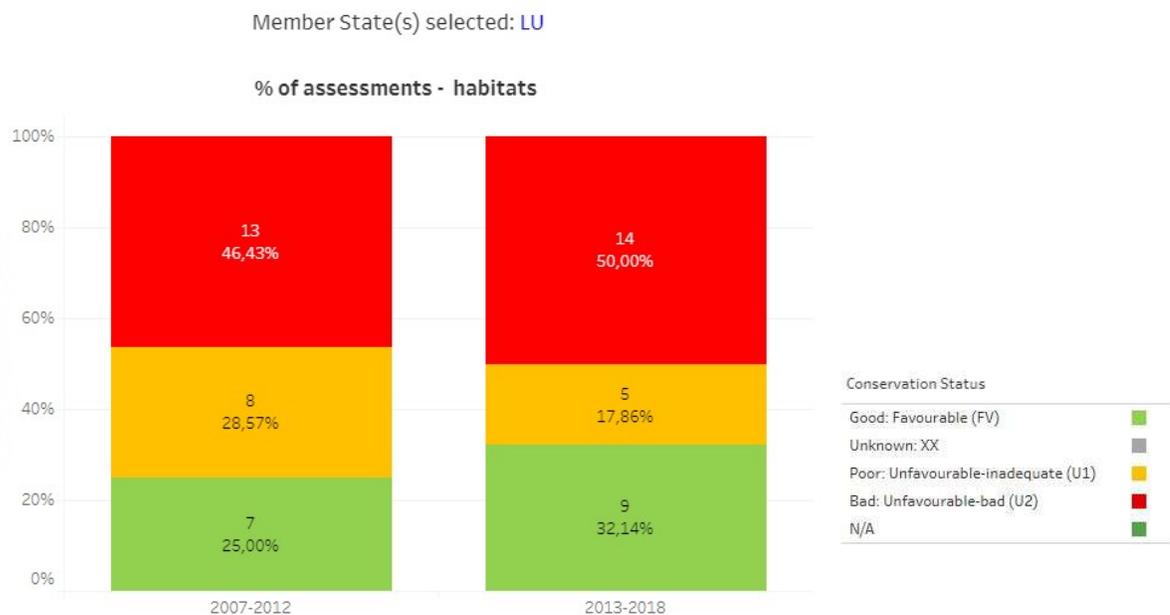
Nachstehende Informationen zum Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen sind dem Webportal der EEA entnommen.<sup>18</sup>

#### 4.1.1 Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie

##### Zustand der Lebensräume von gemeinschaftlichem europäischem Interesse

Im Zeitraum 2013-2018 waren von den insgesamt 28 untersuchten Habitattypen von gemeinschaftlichem europäischem Interesse neun in einem günstigen, fünf in einem ungünstigen und 14 in einem schlechten Erhaltungszustand. Im Vergleich zur Vorperiode (2007-2012) zeigt sich eine Verbesserung bei Habitattypen in günstigem Zustand, aber auch eine Verschlechterung bei Habitattypen in schlechtem Erhaltungszustand.

Abbildung 4-1: Erhaltungszustand der 28 untersuchten Habitattypen von gemeinschaftlichem europäischem Interesse in Luxemburg im Vergleich 2007-2012 und 2013-2018. Änderungen im Erhaltungszustand zwischen den beiden Perioden sind zum Teil auf Änderung der Erfassungsmethoden oder auf bessere Datengrundlagen zurückzuführen (3,57% der Habitate).



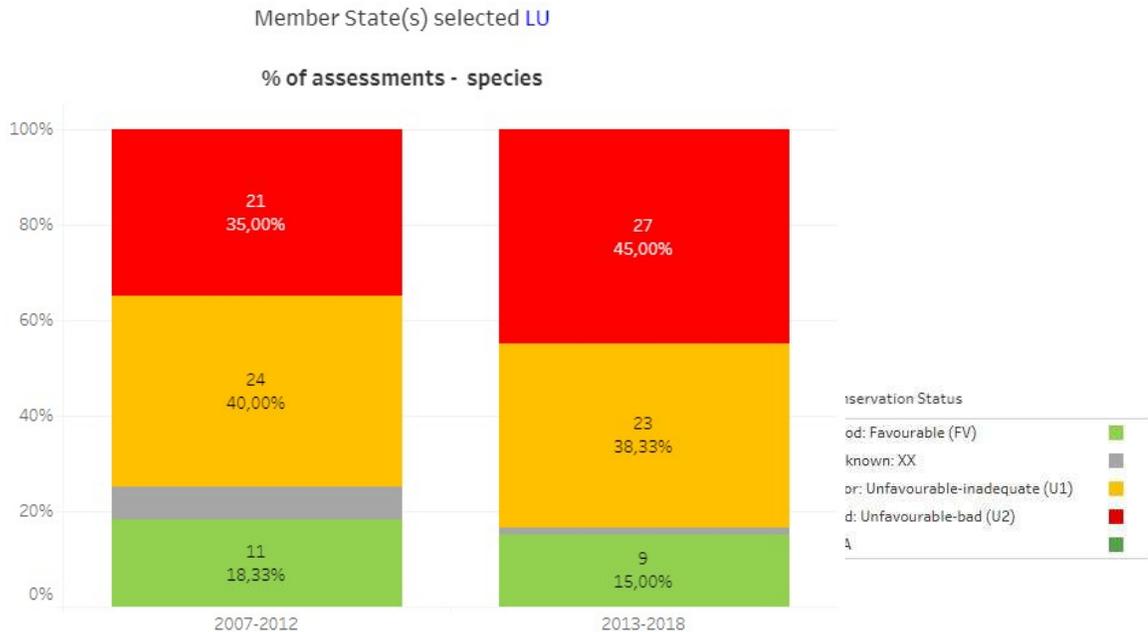
Quelle: <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/article-17-national-summary-dashboards/conservation-status-and-trends> (13/02/2020)

##### Zustand der Arten von gemeinschaftlichem europäischem Interesse

<sup>18</sup> <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/article-17-national-summary-dashboards>

Im Zeitraum 2013-2018 waren von den insgesamt 62 untersuchten geschützten Arten von gemeinschaftlichem europäischem Interesse neun in einem günstigen, 23 in einem ungünstigen und 27 in einem schlechten Erhaltungszustand. Für drei Arten lagen keine Informationen vor. Das heißt, dass 83,3% der Arten in keinem günstigen Erhaltungszustand sind.

Abbildung 4-2: Erhaltungszustand der 62 untersuchten Arten von gemeinschaftlichem europäischem Interesse in Luxemburg im Vergleich 2007-2012 und 2013-2018. Änderungen im Erhaltungszustand zwischen den beiden Perioden sind zum Teil auf Änderung der Erfassungsmethoden oder auf bessere Datengrundlagen zurückzuführen (33,33% der Arten).



Quelle: <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/article-17-national-summary-dashboards/conservation-status-and-trends> (13/02/2020)

#### 4.1.2 Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation

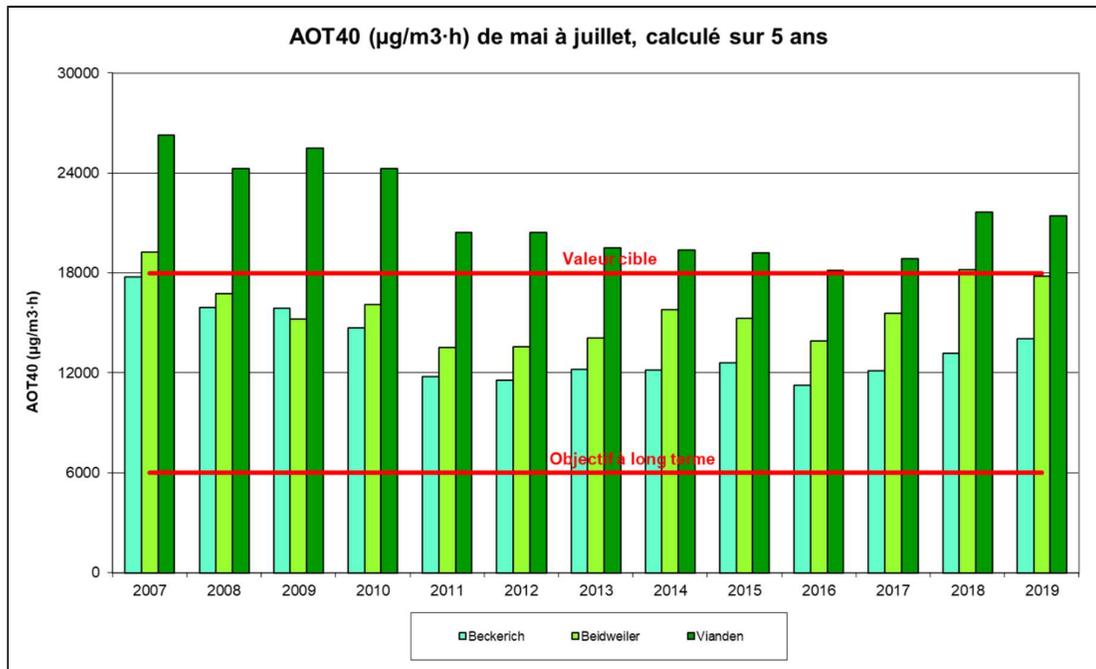
Gemäß Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa, Anhang VII, müssen für O<sub>3</sub> folgende Luftqualitätsgrenzwerte eingehalten werden.

- 18.000 µ/m<sup>3</sup>·h (AOT<sub>40</sub>, berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten zwischen Mai bis Juni), gemittelt über 5 Jahre

In Abbildung 4-3 ist für die Zeitreihe von 2007 – 2019 der AOT<sub>40</sub> dargestellt. Die meisten Überschreitungen werden an der Station Vianden festgestellt, die im ländlichen Gebiet liegt<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Als Grund für die Überschreitungen wird auf der Homepage der Umweltverwaltung angegeben, dass an dieser Station durch den geringen Verkehr auch der Gehalt an Stickoxiden gering ist, die den Ozon-Abbau in den Abendstunden fördern. [https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants\\_atmospheriques/ozone/historique-O3.html](https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants_atmospheriques/ozone/historique-O3.html) (12/02/2020)

Abbildung 4-3: AOT<sub>40</sub> für Ozon von Mai bis Juli an den luxemburgischen Messstationen



Quelle: AEV<sup>20</sup>

## 4.2 Bevölkerung, Gesundheit des Menschen

### 4.2.1 Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub> u. PM<sub>2,5</sub>

Die Außenluftbelastung mit Feinstaub (particulate matter, PM) hat negative gesundheitliche Auswirkungen auf die Bevölkerung, vor allem in urbanen Gebieten. Laut WHO<sup>21</sup> gehen mit erhöhter Feinstaubbelastung vor allem Erkrankungen der Atemwege, sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen einher, verbunden mit frühzeitigen Todesfällen, die dadurch verursacht werden.

Zur Beurteilung der Belastung der Umgebungsluft mit Feinstaub werden die Belastung mit PM<sub>10</sub> (gröberer Feinstaub) und PM<sub>2,5</sub> (feiner, lungengängiger Feinstaub) herangezogen.

<sup>20</sup> AEV, per Mail übermittelt.

<sup>21</sup> WHO (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. Global update 2005. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_agg/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agg/en/) (12/02/2020)

**PM<sub>10</sub>**

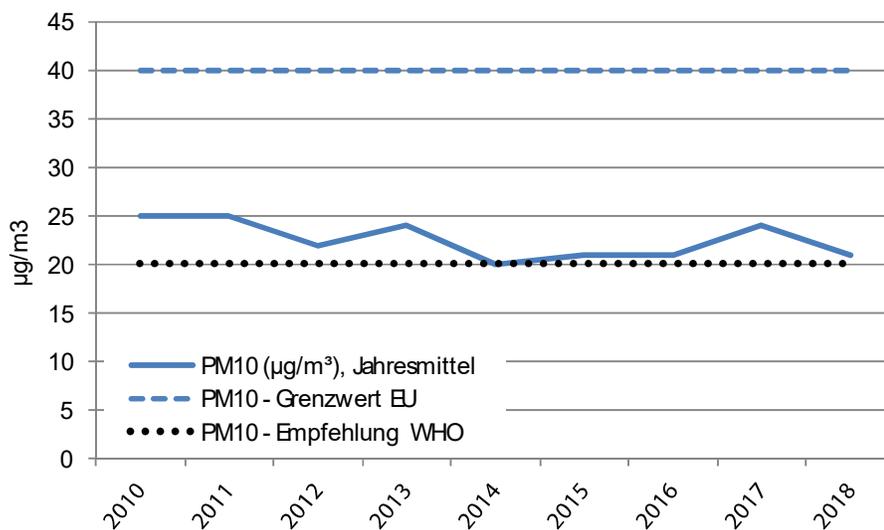
Gemäß Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa, Anhang XI, müssen für PM<sub>10</sub> seit 1.1.2005 folgende Luftqualitätsgrenzwerte eingehalten werden:

- 40 µg/m<sup>3</sup> im jährlichen Mittel
- 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittel, welches nicht mehr als 35-mal pro Kalenderjahr überschritten werden darf

Die WHO empfiehlt in ihren Luftqualitätsleitlinien für das jährliche Mittel einen deutlich strengeren Richtwert von 20 µg/m<sup>3</sup>, für das Tagesmittel analog zur EU 50 µg/µ<sup>3</sup>– allerdings ohne einer Maximalanzahl an Überschreitungen, sondern mit der Empfehlung, dass bei Überschreitung dieses Tagesmittels in den Gegenden, wo Überschreitungen festgestellt werden, sofort Maßnahmen zur Reduktion des Feinstaubes gesetzt werden.<sup>22</sup>

In untenstehender Abbildung 4-4 ist die Zeitreihe für die Jahresmittel für PM<sub>10</sub> in Luxemburg seit 2010 dargestellt. Der Grenzwert gemäß Richtlinie 2008/50/EG von 40 µg/m<sup>3</sup> wird in keinem Jahr überschritten, allerdings liegen die Emissionen noch etwas oberhalb der Richtwerte gemäß den Luftqualitätsleitlinien der WHO, deren Erreichung als langfristiges Ziel in der NEC-Richtlinie (Richtlinie (EU) 2016/2284 ) festgehalten wurde.<sup>23</sup>

Abbildung 4-4: Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Belastung in Luxemburg (Jahresmittelwert = jeweils höchster Wert der Messstationen) und Grenzwert gemäß Richtlinie 2008/50/EG



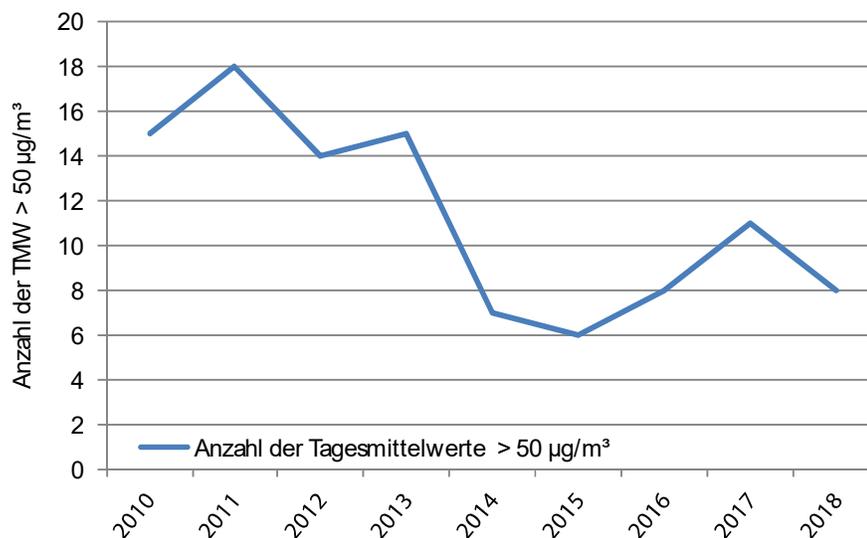
Quelle : STATEC – a3200 Qualité de l'air 1990 - 2018

<sup>22</sup> WHO (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. Global update 2005. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_agg/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agg/en/) (12/02/2020).

<sup>23</sup> Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG

In Abbildung 4-5 ist die Anzahl der Tage dargestellt, an denen der Grenzwert für das Tagesmittel für PM<sub>10</sub> überschritten wird. Die maximal erlaubte Anzahl an Überschreitungen liegt bei 35 Tagen, dieser Wert wird in keinem Jahr erreicht. Die Anzahl der Tage mit Überschreitungen erreichte 2015 ihren niedrigsten Wert, dieser wurde seither nicht mehr erreicht, auch wenn die Anzahl der Überschreitungen 2018 wieder abgenommen hat.

Abbildung 4-5: Anzahl der Tage, an denen der Grenzwert für PM<sub>10</sub> überschritten wird (max erlaubte Überschreitungen = 35 Tage)



Quelle : STATEC – a3200 Qualité de l'air 1990 – 2018

### PM<sub>2,5</sub>

Gemäß Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa, Anhang XIV, müssen für PM<sub>2,5</sub> folgende Luftqualitätsgrenzwerte eingehalten werden:

- 25 µg/m<sup>3</sup> im jährlichen Mittel (ab 1.1.2015)
- 20 µg/m<sup>3</sup> im jährlichen Mittel, AEI<sup>24</sup> (ab 1.1.2020)

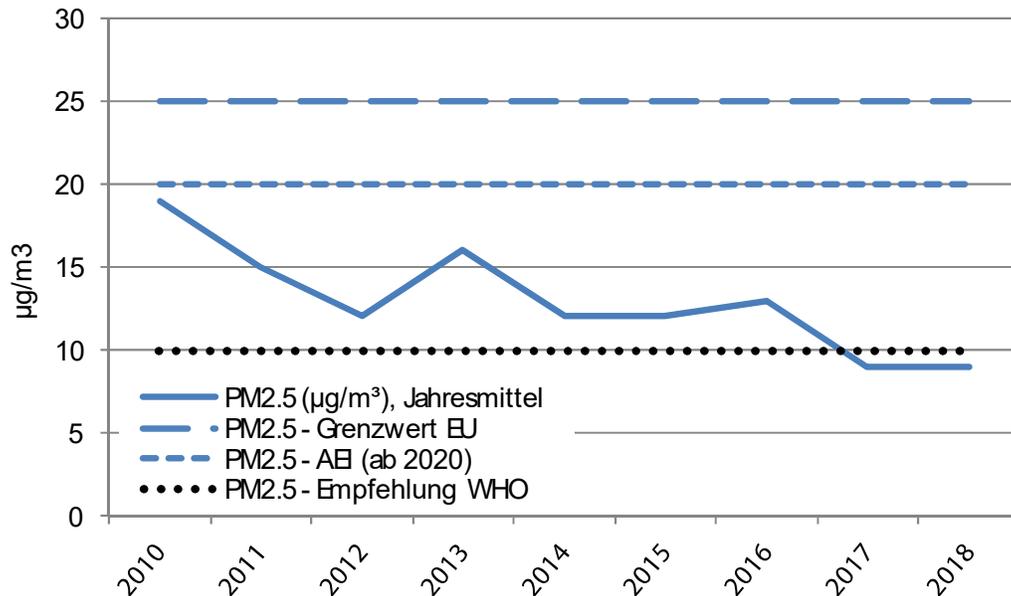
Die WHO empfiehlt für das jährliche Mittel einen deutlich strengeren Richtwert von 10 µg/m<sup>3</sup>, da dieser am unteren Ende der Bandbreite angesiedelt ist, ab der signifikante negative Gesundheitseffekte festgestellt wurden. Für das Tagesmittel werden 25 µg/m<sup>3</sup> empfohlen – auch hier ohne eine Maximalanzahl an Überschreitungen, sondern mit der Empfehlung, bei Überschreitung sofort Maßnahmen zu setzen.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Average Exposure Indicator – der Average Exposure Indicator wird in µg/m<sup>3</sup> gemessen. Er wird als gleitender Jahresmittelwert der Konzentration für drei Kalenderjahre berechnet (z.B. AEI für 2020 = gleitender Jahresmittelwert für 2017, 2019 und 2020)

<sup>25</sup> WHO (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. Global update 2005. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_agg/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agg/en/) (12/02/2020)

In untenstehender Abbildung 4-6 sind die Jahresmittel für  $PM_{2,5}$  in Luxemburg dargestellt. Der Grenzwert von 25 bzw. 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel wird in jedem Jahr unterschritten. In den letzten zwei Jahren wird auch der strengere Richtwert der WHO unterschritten.

Abbildung 4-6: Entwicklung der  $PM_{2,5}$ -Belastung in Luxemburg (Jahresmittelwert = jeweils höchster Wert der Messstationen) und Grenzwert gemäß Richtlinie 2008/50/EG



Quelle : STATEC – a3200 Qualité de l'air 1990 – 2018

#### 4.2.2 Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für $NO_2$ und $O_3$

Die Belastung der Außenluft mit Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) und Ozon ( $O_3$ ) ist für Menschen ebenfalls schädlich. Beide Gase haben laut WHO eine beeinträchtigende Wirkung auf die Lungenfunktion und erhöhen das Risiko von Todesfällen durch Herz- Kreislauferkrankungen. Das Reizgas  $O_3$  reizt zusätzlich noch Schleimhäute und Atemwege.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> WHO (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. Global update 2005. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_agg/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agg/en/) (12/02/2020).

## Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>

Gemäß Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa, Anhang XI, müssen für NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> ab 1.1.2010 folgende Luftqualitätsgrenzwerte eingehalten werden.

- 40 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> im jährlichen Mittel
- 200 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> als Stundenmittel, welches nicht mehr als 18-mal pro Kalenderjahr überschritten werden darf

Für NO<sub>2</sub> schreibt die WHO in ihren Luftqualitätsleitlinien keine strengeren Richtwerte vor, allerdings auch hier ohne eine Toleranzanzahl für die Tage mit Überschreitungen.<sup>27</sup>

Die Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastungen an den Dauermessstellen in Luxemburg ist in Abbildung 4-7 dargestellt. Seit 2013 sinkt die Stickoxidbelastung kontinuierlich, allerdings wird der Grenzwert noch nicht an allen Messstationen erreicht. Die Messwerte liegen dabei an Messstationen im ländlichen Raum (Beckerich, Beidweiler, Elvange und Vianden) deutlich unter dem Grenzwert. Messstationen außerhalb des Zentrums liegen höher, allerdings nach wie vor unter dem Grenzwert. An den Dauermessstellen wird seit 1995 der Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m<sup>3</sup> nur an der im Zentrum der Stadt Luxemburg gelegenen Station – Luxembourg-Centre (bis 2011) und ihrer Nachfolgestation Luxembourg-Avenue de Liberté (ab 2014), wobei ab 2018 wurde auch an dieser Station der Grenzwert unterschritten, was lt. Informationen auf der Homepage „emwelt.lu“ auf die gesetzten Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in diesem Bereich der Stadt zurückzuführen ist.<sup>28</sup> 2018 lag bei den Dauermessstellen nur mehr der Messwerte an der neuen Messstelle in Esch/Alzette beim Bahnhof über dem Grenzwert, hier bleibt die weitere Entwicklung abzuwarten.

Durchaus noch Überschreitungen werden allerdings an temporären Messstellen gemessen. So wird an der Messstelle in Remich seit 2015 der Grenzwert überschritten, in Bascharage seit 2018. 2018 wurde weiters ein detailliertes NO<sub>2</sub>-Messprogramm<sup>29</sup> an zahlreichen temporären Messstellen in Luxemburger Gemeinden durchgeführt. An fünf der errichteten Messstellen wurden dabei Grenzwertüberschreitungen festgestellt (> 45 µg/m<sup>3</sup>, d.h. Grenzwert + 5 µg/m<sup>3</sup> Messgenauigkeit): Differdange, rue des Ecoles, Echternach, rue des Remparts, Esch-Alzette-AEV, boulevard Kennedy, Hesperange, route de Gasperich und Luxembourg, boulevard Royal. An 11 weiteren Messstellen wurden Messwerte zwischen 35 und 45 µg/m<sup>3</sup> gemessen, d.h. Grenzwert +/- 5 µg/m<sup>3</sup>). Dies zeigt, dass es hinsichtlich der NO<sub>2</sub>-Belastung an einzelnen Hotspots nach wie vor Handlungsbedarf gibt.

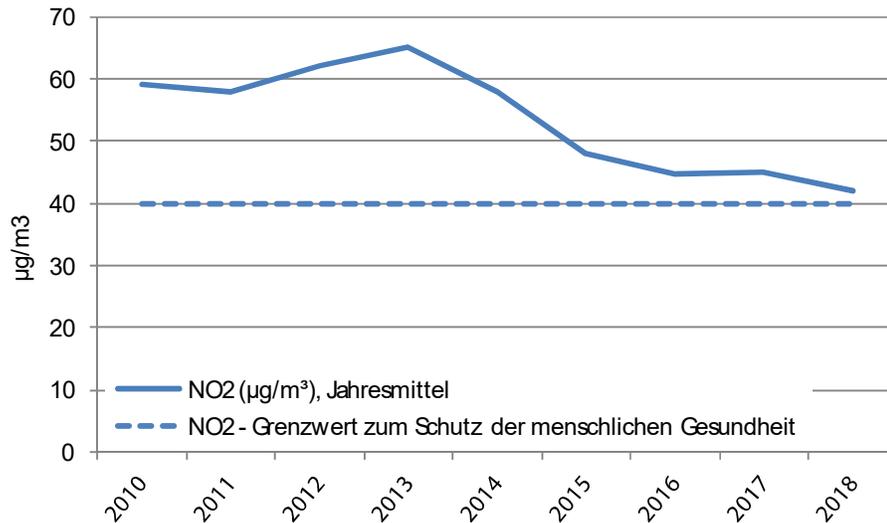
---

<sup>27</sup> WHO (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. Global update 2005. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_aqq/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqq/en/) (12/02/2020).

<sup>28</sup> [https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants\\_atmospheriques/les\\_oxydes\\_d\\_azote\\_NOx/historique-NOx.html](https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants_atmospheriques/les_oxydes_d_azote_NOx/historique-NOx.html) (14/01/2020)

<sup>29</sup> MEDC, AEV (2018): Campagne de mesurage de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans le cadre du pacte climat. Rapport final 2018. Mesurages du 10 Janvier au 27 Decembre 2018.

Abbildung 4-7: Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Luxemburg (Jahresmittelwert = jeweils höchster Wert der Messstationen) und Grenzwert gemäß Richtlinie 2008/50/EG



Quelle: STATEC – a3200 Qualité de l'air 1990 - 2018

Der Grenzwert für das Stundenmittel von 200 µg/m<sup>3</sup> wurde lt. Informationen der Umweltverwaltung in den letzten Jahren nur von an den Messstationen Luxembourg-Centre und Luxembourg-Bonnevoie überschritten, allerdings jeweils an weniger als 18 Tagen, womit der Grenzwert für das Stundenmittel an allen Messstationen eingehalten wird.<sup>30</sup>

### Ozon (O<sub>3</sub>)

Gemäß Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa, Anhang VII, müssen für O<sub>3</sub> folgende Luftqualitätsgrenzwerte eingehalten werden.

#### Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit:

- 120 µg/m<sup>3</sup> als höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag, darf – je Messstation – an höchstens 25 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre (ab 1.1.2010)

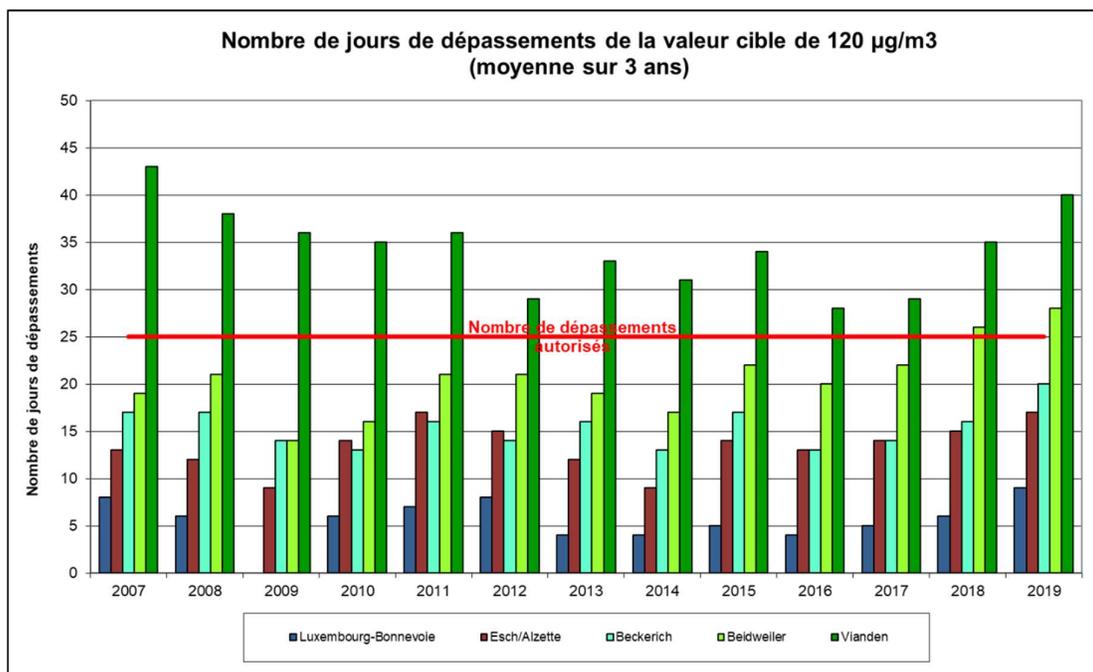
Für O<sub>3</sub> empfiehlt die WHO in ihren Luftqualitätsleitlinien einen strengeren Richtwert von 100 µg/m<sup>3</sup> als 8-Stunden-Mittelwert, ohne eine Toleranzanzahl für die Tage mit Überschreitungen.<sup>31</sup>

<sup>30</sup> [https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants\\_atmospheriques/les\\_oxydes\\_d\\_azote\\_NOx/historique-NOx.html](https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants_atmospheriques/les_oxydes_d_azote_NOx/historique-NOx.html) (14/01/2020)

<sup>31</sup> WHO (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. Global update 2005. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_agg/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agg/en/) (12/02/2020).

In Abbildung 4-8 ist für die Zeitreihe von 2007 – 2019 die Anzahl der Tage dargestellt, an denen der Grenzwert für Ozon gemäß Richtlinie 2008/50/EG überschritten wird. Nach den Luftqualitätsleitlinien der WHO wäre die Anzahl an Überschreitungen noch höher. So wie beim Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation wird der Grenzwert nur an der Messstation Vianden überschritten<sup>32</sup>.

Abbildung 4-8: Anzahl der Tage, an denen der Grenzwert für Ozon an den luxemburgischen Messstationen überschritten wird



Quelle: AEV<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Als Grund für die Überschreitungen wird auf der Homepage der Umweltverwaltung angegeben, dass an dieser Station durch den geringen Verkehr auch der Gehalt an Stickoxiden gering ist, die den Ozon-Abbau in den Abendstunden fördern. [https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants\\_atmospheriques/ozone/historique-O3.html](https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants_atmospheriques/ozone/historique-O3.html) (12/02/2020)

<sup>33</sup> AEV, per Mail übermittelt.

### 4.2.3 Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität

Die Auswirkungen der Luftqualität auf die Gesundheit der Bevölkerung werden jährlich in den Berichten „Air Quality in Europe“ der European Environmental Agency veröffentlicht. Dabei wird auf Basis von Daten zur Luftqualität, Gesundheit und Demographie für jedes Land der EU die Anzahl der potentiell vermeidbaren Todesfälle (= vorzeitige Todesfälle), sowie die potentiell verlorenen Lebensjahre durch frühzeitigen Tod (= verlorene Lebensjahre) aufgrund von Luftverschmutzung berechnet. Die Zahlen aus den letzten Berichten für die Jahre 2012-2016 sind in untenstehenden Tabellen angeführt. Hier zeigt sich für diese Jahre ein leicht abnehmender Trend für PM<sub>2,5</sub> und NO<sub>2</sub> und auf unregelmäßigem Niveau gleichbleibende Werte für O<sub>3</sub>.

Tabelle 4-1: Verlorene Lebensjahre (YLL) aufgrund der PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> Belastung in Luxemburg

	Bevölkerung (1.000)	PM <sub>2,5</sub> [YLL]	PM <sub>2,5</sub> [YLL/10 <sup>5</sup> EW]	NO <sub>2</sub> [YLL]	NO <sub>2</sub> [YLL/10 <sup>5</sup> EW]	O <sub>3</sub> [YLL]	O <sub>3</sub> [YLL/10 <sup>5</sup> EW]
2012	525	2800	524	600	122	100	16
2013	537	3.100	585	800	157	100	19
2014	550	2.600	467	440	81	80	15
2015	563	2.700	480	510	91	110	20
2016	576	2.500	434	490	85	70	12

Quelle: Air Quality in Europe 2015, 2016, 2017, 2018, 2019

Tabelle 4-2: Vorzeitige Todesfälle aufgrund von PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> Belastung in Luxemburg<sup>34</sup>

	Bevölkerung (1.000)	PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] (jährliches Mittel)	PM <sub>2,5</sub> Vorzeitige Todesfälle <sup>35</sup>	NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] (jährliches Mittel)	NO <sub>2</sub> Vorzeitige Todesfälle	O <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ·d] (SOMO <sub>35</sub> )	O <sub>3</sub> Vorzeitige Todesfälle
2012	525	12,6	250	21,8	60	2.561	10
2013	537	14,3	280	23,4	80	3.167	10
2014	550	11,9	230	19,9	40	2.872	10
2015	563	12,0	240	19,9	50	3.460	10
2016	576	11,4	230	20,7	50	2.211	10

Quelle: Air Quality in Europe 2015, 2016, 2017, 2018, 2019

<sup>34</sup> EEA (2016): Air quality in Europe – 2016 report. EEA Report No 28/2016, Luxembourg; EEA (2017): Air quality in Europe – 2017 report. EEA Report No 13/2017. Luxembourg., EEA (2018): Air quality in Europe – 2018 report. EEA Report No 12/2018. Luxembourg., EEA (2019): Air quality in Europe – 2019 report. EEA Report No 10/2019. Luxembourg.

<sup>35</sup> Gerundet auf die nächsten 100 bzw. 10 (bei O<sub>3</sub>)

#### 4.2.4 Lärmbelastung

Zur Lärmbelastung in Luxemburg ist keine langjährige Zeitreihe verfügbar. Allerdings sind für die Jahre 2011 und 2016 jeweils Berichte zur strategischen Lärmkartierung für Straßen-, Schienen- und Flugverkehrslärm verfügbar. In diesen Berichten sind die untermitteltags (Lden) und nachts (Lnight) von Lärm betroffenen Personen angeführt. Ein Vergleich der Berichte zeigt folgendes Bild:

- Die Anzahl der von Straßenverkehrslärm betroffenen Personen – besonders in den höheren Dezibelbereichen – hat sowohl untermitteltags als auch nachts von 2011 auf 2016 zugenommen.<sup>36</sup>
- Die Anzahl der von Schienenverkehrslärm betroffenen Personen ist zwischen 2011 und 2016 annähernd gleich geblieben, mit leichten Verschiebungen zwischen den Lärmklassen.<sup>37</sup>
- Die Anzahl der von Flugverkehrslärm betroffenen Personen ist untermitteltags in den Lärmklassen zwischen 55 und 65 dB und in den Lärmklassen über 70 dB von 2011 auf 2016 stark gestiegen, in der Lärmklasse zwischen 65 und 70 dB hingegen gesunken. Nachts ist im selben Zeitraum die Anzahl der von Fluglärm betroffenen Personen für die Lärmklassen zwischen 45 und 55 dB, stark gestiegen, in den Lärmklassen über 55 dB hingegen gesunken (Ausnahme: Lärmklasse über 65 dB mit +3 Personen).<sup>38</sup>

Da Zeitraum von 2011 bis 2016 auch die Bevölkerung Luxemburgs gewachsen ist (um rund 13 %) lässt sich aus diesen absoluten Zahlen leider nicht ablesen, wie sich der Anteil der von Lärm betroffenen Personen entwickelt hat. Die Betroffenzahlen laut strategischer Lärmkartierung finden sich in den Abbildung 4-9 bis Abbildung 4-20.

---

<sup>36</sup> (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Kramer Schalltechnik GmbH, 2012) und (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Kramer Schalltechnik GmbH, 2018)

<sup>37</sup> (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2012b) und (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2018b)

<sup>38</sup> (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2012a) und (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2018a)

**Straßenverkehrslärm<sup>39</sup>**

 Abbildung 4-9: Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des Lden<sup>40</sup> (dB) in 2011

Indikator	L <sub>den</sub> (dB) - Strassenlärm in Ballungsräumen und von Hauptverkehrsstrassen				
Straßen	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	70 bis < 75	> 75
In Ballungsräumen, gesamter Strassenlärm	38453	35072	18779	7649	62
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstrassen	22637	7291	11180	6015	53
Ausserhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstrassen	25788	10246	15552	2995	0
In- und ausserhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstrassen	48425	17537	26732	9010	53
<b>Gesamt</b>	<b>64241</b>	<b>45318</b>	<b>34331</b>	<b>10644</b>	<b>62</b>

Abbildung 4-10: Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2016

Indikator	L <sub>den</sub> (dB) - Straßenlärm in Ballungsräumen und von Hauptverkehrsstraßen				
Straßen	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	70 bis < 75	≥ 75
In Ballungsräumen, gesamter Straßenlärm	40635	39352	41393	20665	2557
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstraßen	37069	14784	14117	15557	2459
Außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstraßen	27554	14971	20935	2515	11
In- und außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstraßen	64623	29755	35052	18072	2470
<b>Gesamt</b>	<b>68189</b>	<b>54323</b>	<b>62328</b>	<b>23180</b>	<b>2568</b>

 Abbildung 4-11: Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des L<sub>night</sub><sup>41</sup> (dB) in 2011

Indikator	L <sub>night</sub> (dB) - Strassenlärm in Ballungsräumen und von Hauptverkehrsstrassen					
Straßen	45 bis < 50	50 bis < 55	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	> 70
In Ballungsräumen, gesamter Strassenlärm	41774	39024	18566	8276	76	2
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstrassen	28373	12966	10984	7635	51	2
Ausserhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstrassen	42527	14476	16545	5092	0	0
In- und ausserhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstrassen	70900	27442	27529	12727	51	2
<b>Gesamt</b>	<b>84301</b>	<b>53500</b>	<b>35111</b>	<b>13368</b>	<b>76</b>	<b>2</b>

<sup>39</sup> (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Kramer Schalltechnik GmbH, 2012) und (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Kramer Schalltechnik GmbH, 2018)

<sup>40</sup> Maß für die ganztägige Lärmbelastung über 24 Stunden bei dem laute Pegel in den Abend- und Nachtstunden stärker gewichtet werden als in den Tagstunden

<sup>41</sup> Maß für die durchschnittliche Lärmbelastung in der Nacht (23:00 - 7:00 Uhr)

Abbildung 4-12: Anzahl Betroffene von Straßenverkehrslärm im Pegelbereich des L<sub>night</sub> (dB) in 2016.

Indikator	L <sub>night</sub> (dB) - Straßenlärm in Ballungsräumen und von Hauptverkehrsstraßen					
Straßen	45 bis < 50	50 bis < 55	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	> 70
In Ballungsräumen, gesamter Straßenlärm	36800	53900	41500	16400	1700	0
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstraßen	58400	22000	17400	14100	1600	0
Außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstraßen	43500	21900	20400	1900	0	0
In- und außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsstraßen	101900	43900	37800	16000	1600	0
<b>Gesamt</b>	<b>80300</b>	<b>75800</b>	<b>61900</b>	<b>18300</b>	<b>1700</b>	<b>0</b>

### Schienenverkehrslärm<sup>42</sup>

 Abbildung 4-13: Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des L<sub>den</sub> (dB) in 2011

Indikator	L <sub>den</sub> (dB) - Schienenlärm in Ballungsräumen und von Haupteisenbahnstrecken				
Schiene	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	70 bis < 75	> 75
In Ballungsräumen, gesamter Schienenlärm	1462	972	583	75	0
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	1462	972	583	75	0
Außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	9402	6288	5665	2958	575
In- und außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	10864	7260	6248	3033	575
<b>Gesamt</b>	<b>10864</b>	<b>7260</b>	<b>6248</b>	<b>3033</b>	<b>575</b>

 Abbildung 4-14: Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des L<sub>den</sub> (dB) in 2016

Indikator	L <sub>den</sub> (dB) - Schienenlärm in Ballungsräumen und von Haupteisenbahnstrecken				
Schiene	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	70 bis < 75	> 75
In Ballungsräumen, gesamter Schienenlärm	4322	2341	1868	405	3
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	4322	2341	1868	405	3
Außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	7793	5919	3371	1959	156
In- und außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	12115	8260	5239	2364	159
<b>Gesamt</b>	<b>12115</b>	<b>8260</b>	<b>5239</b>	<b>2364</b>	<b>159</b>

<sup>42</sup> (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2012b) und (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2018b)

Abbildung 4-15: Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des  $L_{night}$  (dB) in 2011

Indikator	$L_{night}$ (dB) - Schienenlärm in Ballungsräumen und von Haupteisenbahnstrecken					
Schiene	45 bis < 50	50 bis < 55	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	> 70
In Ballungsräumen, gesamter Schienenlärm	1706	1022	697	93	0	0
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	1706	1022	697	93	0	0
Außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	12730	8250	5887	4918	1878	165
In- und außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	14436	9272	6584	5011	1878	165
<b>Gesamt</b>	<b>14436</b>	<b>9272</b>	<b>6584</b>	<b>5011</b>	<b>1878</b>	<b>165</b>

 Abbildung 4-16: Anzahl Betroffene von Schienenverkehrslärm im Pegelbereich des  $L_{night}$  (dB) in 2016

Indikator	$L_{night}$ (dB) - Schienenlärm in Ballungsräumen und von Haupteisenbahnstrecken					
Schiene	45 bis < 50	50 bis < 55	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	> 70
In Ballungsräumen, gesamter Schienenlärm	6445	3191	2035	1137	51	0
In Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	6445	3191	2035	1137	51	0
Außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	10097	6488	4895	2966	740	22
In- und außerhalb Ballungsräumen, Lärm von Hauptverkehrsschienen	16542	9679	6930	4103	791	22
<b>Gesamt</b>	<b>16542</b>	<b>9679</b>	<b>6930</b>	<b>4103</b>	<b>791</b>	<b>22</b>

### Flugverkehrslärm<sup>43</sup>

 Abbildung 4-17: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des  $L_{den}$  (dB) in 2011

Indikator	$L_{den}$ (dB) - Fluglärm in Ballungsräumen				
Fluglärm	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	70 bis < 75	> 75
In Ballungsräumen	14756	24311	2755	188	0
Außerhalb Ballungsräume	9967	624	166	7	0
<b>Gesamt</b>	<b>24723</b>	<b>24935</b>	<b>2921</b>	<b>195</b>	<b>0</b>

<sup>43</sup> (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2012a) und (Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2018a)

Abbildung 4-18: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des Lden (dB) in 2016

Indikator	L <sub>den</sub> (dB) – Fluglärm in Ballungsräumen				
	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	70 bis < 75	> 75
Fluglärm					
In Ballungsräumen	27282	30489	1944	244	0
Außerhalb Ballungsräume	5865	411	122	65	0
Gesamt	33147	30900	2066	309	0

Abbildung 4-19: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des L<sub>night</sub> (dB) in 2011

Indikator	L <sub>night</sub> (dB) - Fluglärm in Ballungsräumen					
	45 bis < 50	50 bis < 55	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	> 70
Fluglärm						
In Ballungsräumen	15482	25290	7414	1207	0	0
Außerhalb Ballungsräume	14363	1682	151	65	0	0
Gesamt	29845	26972	7565	1272	0	0

Abbildung 4-20: Anzahl Betroffene von Flugverkehrslärm im Pegelbereich des L<sub>night</sub> (dB) in 2016

Indikator	L <sub>night</sub> (dB) – Fluglärm in Ballungsräumen					
	45 bis < 50	50 bis < 55	55 bis < 60	60 bis < 65	65 bis < 70	> 70
Fluglärm						
In Ballungsräumen	28833	39432	4893	513	1	0
Außerhalb Ballungsräume	8585	1289	171	75	2	0
Gesamt	37418	40721	5064	588	3	0

### 4.3 Boden

Der Boden als natürliche Lebensgrundlage für alle Lebewesen steht unter erheblichem Druck. An das Schutzgut Boden werden unterschiedliche Ansprüche gestellt, die oftmals in Konkurrenz zueinander stehen und häufig Konflikte hervorrufen. Gleichzeitig steht das Schutzgut in engem Zusammenhang zu den übrigen abiotischen Schutzgütern, so dass Schädigungen auch für diese Folgen haben können. Um die Schutzziele für das Schutzgut Boden zu erreichen, ist insbesondere eine Begrenzung des Flächenverbrauchs gefragt.

### 4.3.1 Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch

Der Boden Luxemburgs ist im Jahr 2018 zu 85,2% land- oder forstwirtschaftlich genutzt, 9,7% sind verbaute Flächen, 4,5% werden vom Verkehrsnetz eingenommen und 0,6% von Wasserläufen und Wasserflächen (siehe Abbildung 4-21).<sup>44</sup> Im Jahr 1972 wurden 93,2% der Landesfläche land- oder forstwirtschaftlich genutzt, 3,1% der Flächen waren verbaut (Wohnbau, Gewerbe und Industrie) und 3,2% dienten der Verkehrsinfrastruktur (siehe Abbildung 4-22). Seit 1972 hat sich der Anteil der Verkehrs- und Bauflächen von 6,3% auf 14,2% erhöht. Starkes Wirtschaftswachstum und steigende Bevölkerungsdichte<sup>45</sup> begründen die Zunahme, obwohl sich das Tempo des Bodenverbrauchs in den letzten Jahren reduziert hat.<sup>46</sup> Der Anteil bebauter Fläche an der Gesamtfläche Luxemburgs stabilisiert sich seit 2014 und liegt zwischen 9,8% und 9,7%, der Anteil der Verkehrsflächen bei etwa 4,5% (siehe Abbildung 4-21 und Abbildung 4-22).

Abbildung 4-21: Flächennutzung Luxemburgs 2018.



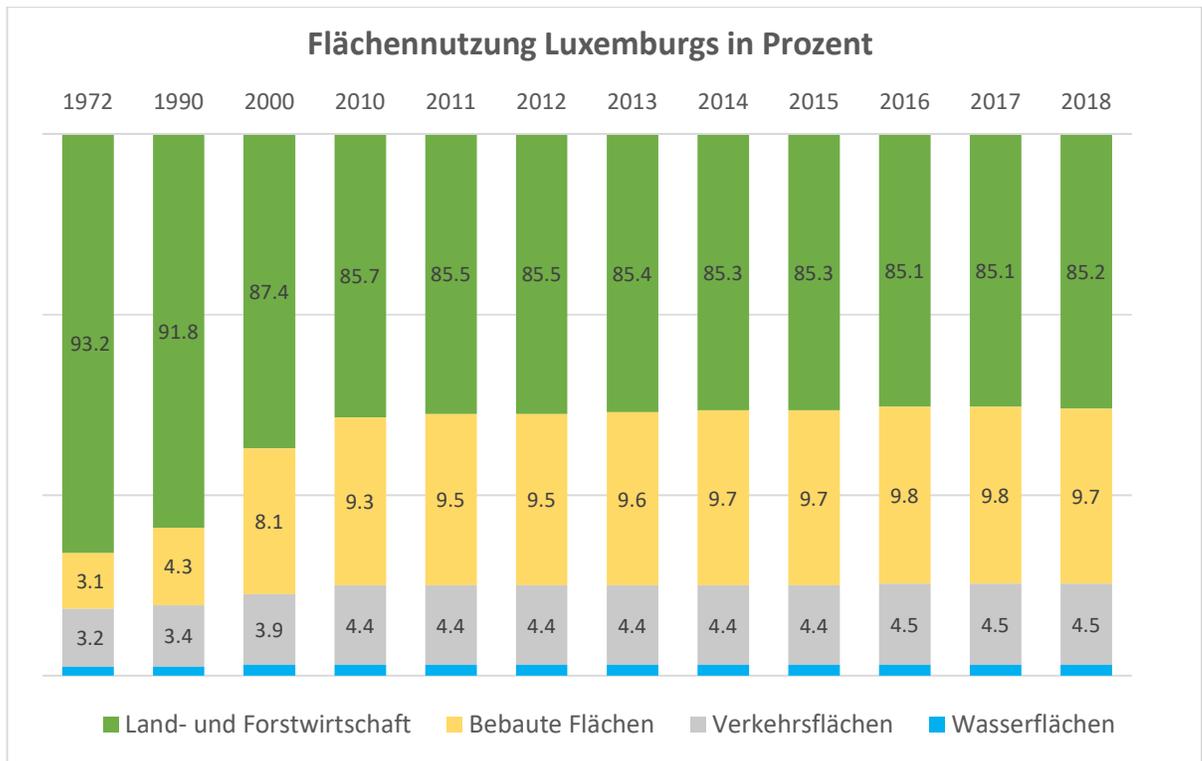
Quelle : STATEC (2019)

<sup>44</sup> Quelle: STATEC (2019): Luxemburg in Zahlen - 2019

<sup>45</sup> Die Bevölkerungsdichte lag 1991 bei 150 Einwohner pro km<sup>2</sup> und stieg bis 2017 um mehr als 50% auf einen Wert von 230 Einwohnern pro km<sup>2</sup>. Damit ist Luxemburg etwa doppelt so dicht besiedelt wie der Durchschnitt der Europäischen Union. (LISER, 2018)

<sup>46</sup> Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2018) : Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Paysages“ (PSP)

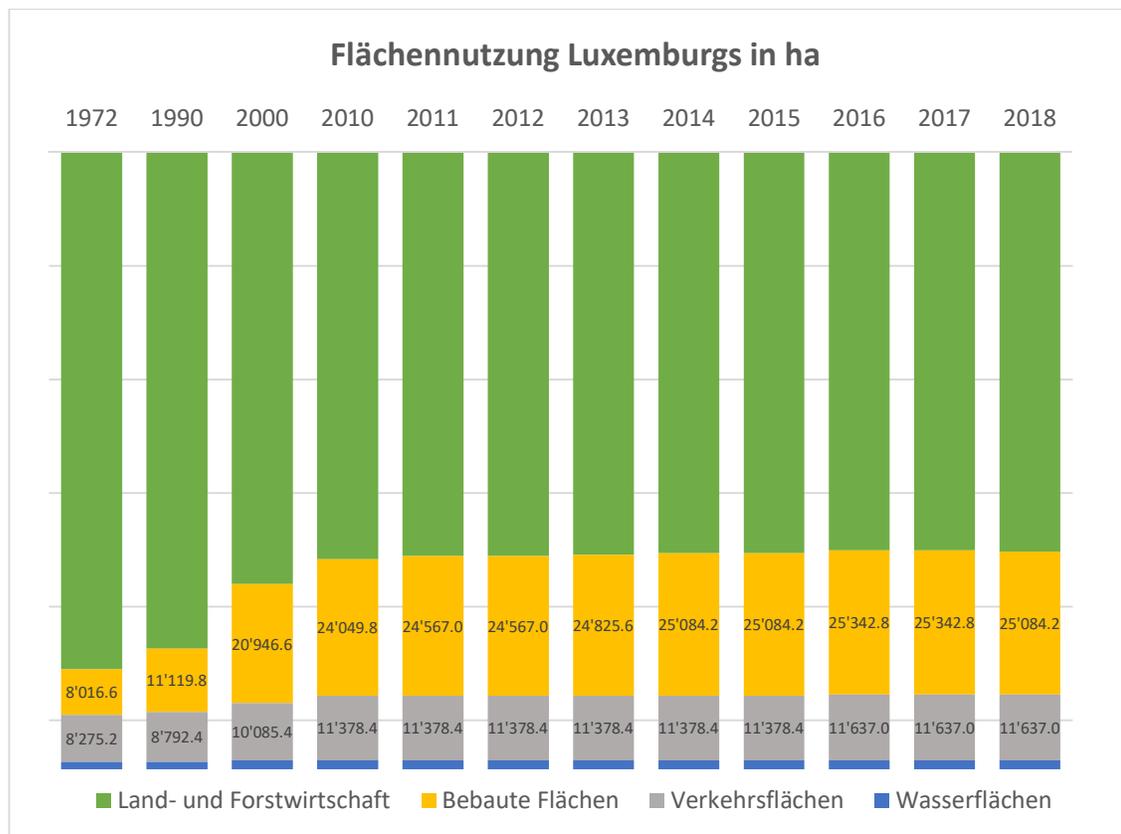
Abbildung 4-22: Flächennutzung Luxemburgs in Prozent



Quelle : le portail des statistiques - <https://statistiques.public.lu/> (eigene Darstellung)

Seit 2016 sind gleichbleibend etwas mehr als 11.600 ha durch Verkehrsflächen genutzt. Die Größe der bebauten Flächen verringerte sich seit 2016 um etwa 260 ha (siehe Abbildung 4-23).

Abbildung 4-23: Flächennutzung Luxemburgs für bebaute Flächen und Verkehrsflächen in ha,



Quelle : le portail des statistiques - <https://statistiques.public.lu/> (eigene Darstellung)

Das Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER, 2018) erhob zwei wesentliche Zahlen zum Bodenverbrauch. So wurde zum einen die **Intensität des Landverbrauchs** anhand von Daten zwischen 2010 und 2016 sowie zwischen 2004 bis 2010 erhoben. Der Landverbrauch für den Bau von Gebäuden unter Berücksichtigung der Fläche der gesamten Grundstücke lag bei 684 Hektar Land zwischen 2010 und 2016 und bei 704 Hektar zwischen 2004 und 2010. Verkehrsflächen wurden bei diesem Indikator nicht berücksichtigt. Zum anderen wurde die **Bodenversiegelungsrate** zwischen 2007 und 2013 erhoben. Berücksichtigt wird der wasserdicht versiegelte Boden, exklusive an Gebäude angrenzende Gärten, inklusive Verkehrsflächen. 2013 betrug der Bodenabdichtungsgrad 13.905 ha Land, das sind um 13% mehr als im Jahr 2007. Dennoch ist die Bodenversiegelungsrate trotz beschleunigtem Bevölkerungswachstum leicht zurückgegangen. Grund ist die bauliche Verdichtung im städtischen Bereich.<sup>47</sup>

Durch Bodenversiegelung entstehen zahlreiche negative Effekte wie etwa der Verlust der biologischen Bodenfunktionen und der Produktivität, eine Gefährdung der biologischen Vielfalt, erhöhtes Hochwasserrisiko durch Verlust von Retentionsräumen, ein Verlust der Staubbinding sowie Hitzeeffekte.

<sup>47</sup> LISER (2018): Diagnostic du développement territorial

## 4.4 Wasser

Das Großherzogtum Luxemburg hat Anteile an den zwei grenzüberschreitenden internationalen Flussgebietseinheiten (IFGE) Rhein und Maas. Der luxemburgische Anteil der IFGE Rhein nimmt eine Fläche von 2.524,55 km<sup>2</sup> (97,2%) ein, der Anteil der IFGE Maas ist 72,82 km<sup>2</sup> (2,8%) groß.

### 4.4.1 Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser

Der ökologische Zustand der **Oberflächenwasserkörper** des luxemburgischen Teils der Flussgebietseinheit Rhein wurde im Jahr 2015 zu 66% als mäßig, zu 23 % als unbefriedigend und zu 8 % als schlecht bewertet. Dies bedeutet, dass in der Flussgebietseinheit Rhein nur 3 % der Gewässerstrecken den in der WRRL geforderten guten ökologischen Zustand erreichen.

Im kleineren luxemburgischen Teil der Flussgebietseinheit Maas erreicht keiner der beiden natürlichen Oberflächenwasserkörper 2015 den guten ökologischen Zustand; einer wurde als mäßig und einer als unbefriedigend bewertet.

Der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper (natürliche Wasserkörper und HMWB) wurde 2015 für beide luxemburgischen Teile der Flussgebietseinheiten Rhein und Maas zu 100% als „nicht gut“ bewertet.<sup>48</sup> Dies bedeutet seit 2009 eine Verschlechterung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper.

Der hydromorphologische Zustand aller Oberflächenwasserkörper erfuhr im Zeitraum zwischen 2009 und 2015 eine Verschlechterung; 2009 wurden noch 63% mit gutem Zustand bewertet, 2015 allerdings keiner mehr (siehe Abbildung 4-24; Quelle STATEC 2019)

Abbildung 4-24: Zustand der Fließgewässer Luxemburgs 2009 und 2015. Quelle: STATEC (2019)

Zustand der Fließgewässer	2009	2015
		in %
Ökologischer Zustand		
gut	7	3
mäßig	52	66
unbefriedigend	26	23
schlecht	16	8
Chemischer Zustand		
gut	70	-
nicht gut	30	100
Hydromorphologischer Zustand		
gut	63	-
mäßig	20	2
unbefriedigend	16	31
schlecht	2	67

<sup>48</sup> Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2016): Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL (Bewirtschaftungszeitraum 2015–2021) für das Großherzogtum Luxemburg

Die sechs Grundwasserkörper Luxemburgs gehören alle zum Einzugsgebiet des Rheins. Für die Trinkwasserversorgung spielt **Grundwasser** eine bedeutende Rolle. Etwa zwei Drittel stammen aus 270 Quelfassungen und 40 Bohrungen, wobei 70% davon aus dem Grundwasserkörper des Unteren Lias (Luxemburger Sandstein) stammt. Dieser Grundwasserkörper spielt auch für die Speisung von Oberflächengewässern und grundwasserabhängigen Landökosystemen eine bedeutende Rolle. Außer der Trinkwassernutzung spielen andere Nutzungen (wie z. B. Industrie oder Landwirtschaft) nur eine untergeordnete Rolle.<sup>48</sup>

Der mengenmäßige Zustand (Verhältnis der Neubildungsrate zur Grundwasserentnahme) wurden bei einer jährlichen Neubildungsrate von ca. 118 Mio. m<sup>3</sup> für alle Grundwasserkörper als gut bewertet. Die Grundwasserneubildung wird jedoch durch Flächenversiegelungen, Landnutzungsänderungen, Entwässerungsmaßnahmen und Bodenverdichtung beeinträchtigt und kann langfristig durch die Auswirkungen des Klimawandels unter Druck geraten.

Der chemische Zustand wurde für drei Grundwasserkörper als schlecht bewertet. Ursache dafür ist neben Nitrateinträgen vor allem der Parameter Pestizid-Einzelsubstanz. In Summe wurden drei GWK in der Gesamtbewertung als „gut“ und drei GWK als „schlecht“ eingestuft.<sup>48</sup>

## 4.5 Luft

Die Entwicklung der Emissionen von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub> in Luxemburg ist seit 1990 rückläufig.

Da in Luxemburg der Kraftstoffexport eine große Rolle spielt, meldet Luxemburg im Rahmen der Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution die Emissionen der Luftschadstoffe getrennt nach „fuel sold“ und „fuel used“ (= exkl. Kraftstoffexport), zwischen diesen Optionen kann Luxemburg auch für die Reduktionsverpflichtung nach der NEC-Richtlinie wählen, hier wurde die Option „fuel sold“ gewählt.<sup>49</sup>

In Tabelle 4-3 sind die Schadstoffemissionen für die Jahre 1990, 2005 und 2018, sowie deren Entwicklung von 1990-2018 bzw. 2005-2018 angeführt, Abbildung 4-25 stellt die Entwicklung grafisch dar.

---

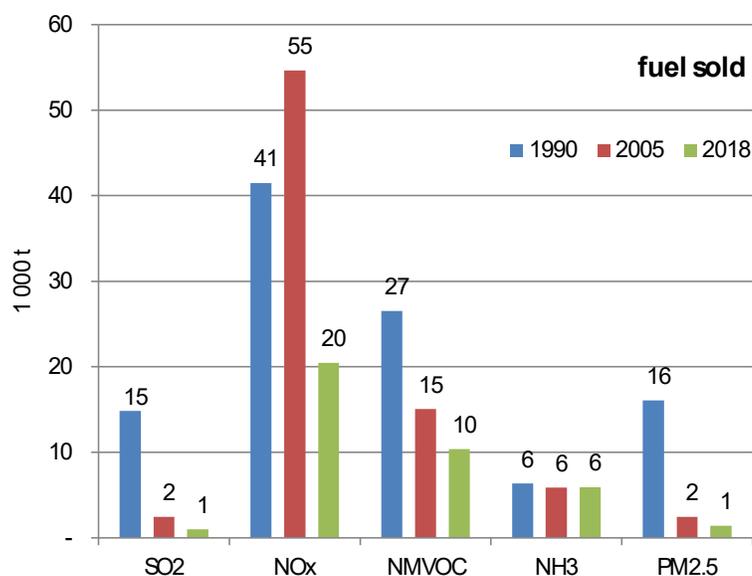
<sup>49</sup> Die Reduktionsverpflichtungen haben das Jahr 2005 als Referenzjahr und gelten im Bereich Straßenverkehr für Emissionen, die auf Grundlage der Kraftstoffverkäufe (\*) berechnet wurden. Mitgliedstaaten, die sich im Rahmen des CLRTAP-Übereinkommens (= Convention on Long-range Transboundary Air Pollution) dafür entscheiden können, die anhand der verbrauchten Kraftstoffe berechneten nationalen Gesamtemissionen als Grundlage für die Einhaltung der Verpflichtungen zu nehmen, können diese Option beibehalten, um die Kohärenz zwischen den völkerrechtlichen Vorschriften und den Vorschriften der Union sicherzustellen.

Tabelle 4-3: Emissionsentwicklung von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub>, der Anteil des Kraftstoffes bezieht sich auf den innerhalb Luxemburgs verkauften Kraftstoff („fuel sold“)

1.000 t	Fuel sold				
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NMVOC	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
1990	14,8	41,5	26,5	6,3	16,1
2005	2,4	54,7	15,1	5,9	2,4
2018	1,0	20,5	10,4	5,9	1,4
1990 – 2018	-94%	-51%	-61%	-7%	-91%
2005 – 2018	-60%	-63%	-31%	0%	-42%

Quelle:AEV<sup>50</sup>

Abbildung 4-25: Emissionsentwicklung von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub>, der Anteil des Kraftstoffes bezieht sich auf den innerhalb Luxemburgs verkauften Kraftstoff („fuel sold“)



Mit Inkrafttreten der neuen NEC-Richtlinie (Richtlinie (EU) 2016/2284) über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe) wurden neue Reduktionsverpflichtungen bis 2020 und 2030 festgelegt<sup>51</sup>. Gemäß den aktuellen Emissionsprojektionen mit bestehenden Maßnahmen,<sup>52</sup> d.h. ohne Umsetzung des NAPCP (WEM/BAU-Szenario)<sup>53</sup> werden die Ziele für SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> für 2030 erreicht, das für NMVOC knapp verfehlt. Für NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub> werden die Ziele gemäß NEC-Richtlinie stark verfehlt werden, da für die NH<sub>3</sub>-Emissionen eine Stagnation auf dem aktuellen Niveau und für PM<sub>2,5</sub> ab 2017 ein starker Anstieg prognostiziert wird. Mit den Maßnahmen des NAPCP werden lt. aktuellen Emissionsprojektionen (WAM-Szenario)<sup>54</sup> alle Reduktionsziele erreicht.

<sup>50</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020).

<sup>51</sup> Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG

<sup>52</sup> Entwurf NAPCP Luxembourg (vor consultation publique), mit Projektionen gemäß AEV (2020): Submission 2020 (unter NECD) mit nachträglichen Verbesserungen, die in die Submission 2021 einfließen.).

<sup>53</sup> WEM/BAU-Szenario = „with existing measures“ / “business as usual“ -Szenario

<sup>54</sup> WAM-Szenario = „with additional measures“ -Szenario

Tabelle 4-4: Emissionsreduktion gegenüber dem Basisjahr 2005<sup>55</sup> für das WEM/BAU-Szenario für „fuel sold“ lt. Prognose 2020 und Ziele gemäß NEC-Richtlinie für 2020 und 2030.

	Basisjahr	Emissionen ("with existing measures"), in 1 000 t			Emissionsreduktion ("with existing measures") gegenüber 2005			NECZiele	
	2005	2020	2025	2030	2020	2025	2030	ab 2020	ab 2030
SO <sub>2</sub>	2,57	0,81	0,80	0,76	-69%	-69%	<b>-70%</b>	-34%	<b>-50%</b>
NO <sub>x</sub>	55,31	16,26	10,84	8,59	-71%	-80%	<b>-84%</b>	-43%	<b>-83%</b>
NMVOG	12,01	7,32	7,40	7,35	-39%	-38%	<b>-39%</b>	-29%	<b>-42%</b>
NH <sub>3</sub>	6,26	6,29	6,21	6,23	0,5%	-0,9%	<b>-0,6%</b>	-1%	<b>-22%</b>
PM <sub>2,5</sub>	2,46	1,77	2,16	2,45	-28%	-12%	<b>-0,5%</b>	-15%	<b>-40%</b>

Quelle: RL (EU) 2016/2248<sup>56</sup>, AEV<sup>57</sup>

 Tabelle 4-5: Emissionsreduktion gegenüber dem Basisjahr 2005<sup>55</sup> mit den Maßnahmen des NAPCP (WEM-Szenario) für „fuel sold“ lt. Prognose 2020 und Ziele gemäß NEC-Richtlinie für 2020 und 2030

	Basisjahr	Emissionen ("with additional measures"), in 1 000 t			Emissionsreduktion ("with additional measures") gegenüber 2005			NECZiele	
	2005	2020	2025	2030	2020	2025	2030	ab 2020	ab 2030
SO <sub>2</sub>	2,57	0,77	0,71	0,62	-70%	-73%	<b>-76%</b>	-34%	<b>-50%</b>
NO <sub>x</sub>	55,31	15,71	10,06	7,49	-72%	-82%	<b>-86%</b>	-43%	<b>-83%</b>
NMVOG	12,01	6,83	6,54	6,50	-43%	-46%	<b>-46%</b>	-29%	<b>-42%</b>
NH <sub>3</sub>	6,26	6,16	5,38	4,83	-1,6%	-14%	<b>-23%</b>	-1%	<b>-22%</b>
PM <sub>2,5</sub>	2,46	1,32	1,33	1,36	-47%	-46%	<b>-45%</b>	-15%	<b>-40%</b>

Quelle: RL (EU) 2016/2248<sup>56</sup>, AEV<sup>57</sup>

<sup>55</sup> Anm.: Die unterschiedlichen Werte für 2005 in Tabelle 4-3 und **Error! Reference source not found.** bzw. Tabelle 4-5 sind darin begründet, dass im Zuge der Erstellung des NAPCP die Submission 2020 nachträglich korrigiert und verbessert wurde und diese – aktualisierten – Werte für die Berechnung der Reduktionsziele herangezogen wurden. In der Submission 2020 sind diese – aktualisierten – Werte noch nicht enthalten, da diese erst in die Submission 2021 einfließen.

<sup>56</sup> Anhang II der Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe

<sup>57</sup> NAPCP Luxemburg (vor consultation publique), mit Projektionen gemäß AEV (2020): Submission 2020 (unter NECD) mit nachträglichen Verbesserungen, die in die Submission 2021 einfließen.

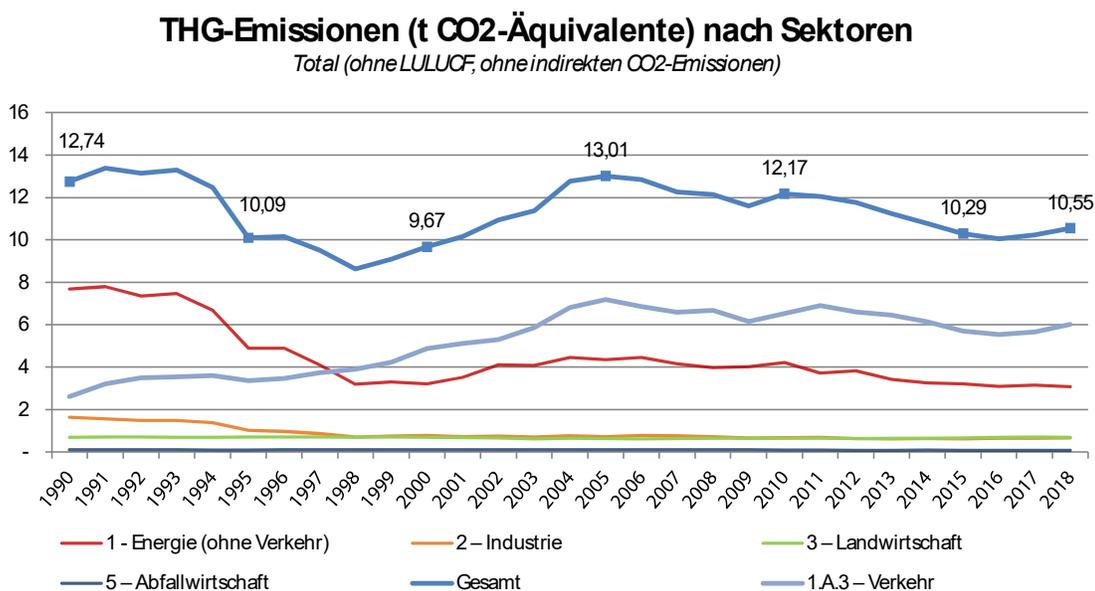
## 4.6 Klima

Im Jahr 2018 wurden in Luxemburg insgesamt 10,55 Mio. t Treibhausgase (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) emittiert (bzw. 10,33 Mio. t abzgl. Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft).

Die Entwicklung der THG-Emissionen ist in Abbildung 4-26 dargestellt. Zwischen 1990 und 1998 sind die THG-Emissionen Luxemburgs stark gesunken. Hauptgrund dafür waren Veränderungen in der Stahlindustrie, da in den 1990er Jahren die Hochöfen durch Lichtbogenöfen ersetzt wurden, womit das technische Reduktionspotential Luxemburgs ausgeschöpft wurde.<sup>58</sup> Von 1999 bis 2005 sind die THG-Emissionen Luxemburgs wieder gestiegen, wobei die Emissionen 2005 sogar über dem Wert von 1990 lagen. Hauptgrund dafür war der stark wachsende Verkehrssektor. Seit 2012 sinken die THG-Emissionen kontinuierlich (mit Ausnahme von 2009 auf 2010), v.a. aufgrund der schrittweisen Stilllegung des TWINerg Kraftwerks (Gas- und Dampf-Kombikraftwerk) und dem sinkenden Kraftstoffexports. Seit 2016 steigen die die emittierten Treibhausgase in Luxemburg allerdings wieder - um 1,8 % von 2016 auf 2017 und um 3,0 % von 2017 auf 2018.

Ebenfalls in Abbildung 4-26 dargestellt ist die Entwicklung der THG-Emissionen Luxemburgs nach Sektoren. Der Energiesektor ist dabei unterteilt in Energie (ohne Verkehr) und Verkehr. Die Grafik zeigt deutlich den Einfluss des seit 1990 kontinuierlich anwachsenden Verkehrssektors. Dieser hat mit 57 % im Jahr 2018 auch den größten Anteil an den THG Emissionen, gefolgt von Energie ohne Verkehr mit 29 %, Landwirtschaft mit 7 %, Industrie mit 6 % und Abfallwirtschaft mit 1% (vgl. auch Tabelle 4-6).

Abbildung 4-26: THG-Emissionen Luxemburgs 1990-2018 nach Sektoren



Quelle: EEA Greenhouse Gas Data Viewer, eigene Darstellung.

<sup>58</sup> S.138, MECDD (2020): Luxembourg's National Inventory Report. 1990-2018.

Tabelle 4-6: THG Emissionen Luxemburgs in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (exkl. LULUCF exkl. indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen)<sup>59</sup>

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018
1 - Energie (ohne Verkehr)	7,68	4,90	3,22	4,36	4,22	3,20	3,15	3,08
1.A.3 – Verkehr	2,62	3,36	4,87	7,19	6,52	5,70	5,65	6,03
2 – Industrie	1,64	1,03	0,78	0,73	0,68	0,63	0,66	0,66
3 – Landwirtschaft	0,70	0,70	0,69	0,63	0,66	0,67	0,70	0,69
4 – Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF, nicht enthalten)	0,10	-0,57	-0,72	-0,62	-0,12	-0,42	-0,40	-0,21
5 – Abfallwirtschaft	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08
6 – Andere	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt (ohne Abzug durch LULUCF, ohne indirekte CO<sub>2</sub>-Emissionen)</b>	<b>12,74</b>	<b>10,09</b>	<b>9,67</b>	<b>13,01</b>	<b>12,17</b>	<b>10,29</b>	<b>10,24</b>	<b>10,55</b>

Quelle: EEA Greenhouse Gas Data Viewer

Die Anteile der Kyoto-relevanten Treibhausgase setzen sich für 2018 wie in Tabelle 4-7 angeführt zusammen. Besonders der Anteil an fluorierten Gasen ist seit dem Basisjahr stark gestiegen, dies liegt vor allem an der immer stärkeren Verwendung von Klimaanlage, sowie Lärmschutzfenstern.<sup>60</sup> Von 2016 bis 2017 ist der Ausstoß an allen THG gestiegen, auch hier ist der Anstieg vor allem bei den fluorierten Gasen sichtbar, von 2017 auf 2018 kam es bei Methan und fluorierten Gasen zu einer leichten Reduktion.

Tabelle 4-7: Anteile der relevanten THG an den gesamten THG-Emissionen, sowie Reduktion gegenüber 1990 bzw. 2017

(CO <sub>2</sub> -Äquivalente)	%-Anteil im Jahr 2018	Reduktion seit 1990 bzw. 1995 (F-Gase)	Reduktion seit 2016	Reduktion seit 2017
CO <sub>2</sub>	90,7 %	-19,2 %	+1,8 %	+3,4 %
CH <sub>4</sub>	5,6 %	+1 %	+1,4 %	-1,0 %
N <sub>2</sub> O	3,0 %	+0,8 %	+0,7 %	+0,3 %
Fluorierte Gase	0,7 %	+360,6 %	+8,3 %	-2,1 %

Quelle: EEA Greenhouse Gas Data Viewer, NIR Luxemburg 1990-2018<sup>61</sup>

<sup>59</sup> EEA (2020): EEA greenhouse gas data viewer; All greenhouse gases (CO<sub>2</sub> equivalent); Total (without LULUCF, without indirect CO<sub>2</sub>); <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> (28/07/2020).

<sup>60</sup> S.159, MECDD (2020): Luxembourg's National Inventory Report. 1990-2018

<sup>61</sup> S.153, MECDD (2020): Luxembourg's National Inventory Report. 1990-2018

## 4.7 Landschaft

Der Begriff der Landschaft wird in der Literatur oft synonym zum Begriff Landschaftsbild verwendet und beschreibt einen sinnlich wahrnehmbaren Landschaftsausschnitt. Miteinbezogen werden vor allem Vielfalt, Schönheit, Eigenart und Seltenheit der Landschaft. Darüber hinaus wird die Unzerschnittenheit von Räumen, die auch für viele weitere Schutzgüter wie die Biologische Vielfalt, die Lebensräume von Tieren und Pflanzen sowie für die Erholung des Menschen eine wichtige Rolle spielt, im Zusammenhang mit dem Schutzgut Landschaft betrachtet.<sup>62</sup>

### 4.7.1 *Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung*

Aus einer Anzahl an möglichen Indikatoren für das Schutzgut Landschaft (z.B. Relief, Eigenart und Vielfalt, Lebensräume) wird Aufgrund des Zusammenhangs mit dem NAPCP die Zerschneidung der Landschaft ausgewählt.

Unzerschnittene Räume spielen eine bedeutende Rolle für Tierarten mit Ansprüchen an großflächig zusammenhängende Lebensräume und sind unter anderem für eine landschaftsbezogene, ruhige Erholung wichtig. Luxemburg wird allerdings durch eine sehr raumbeanspruchende Siedlungsentwicklung charakterisiert. Die Ausdehnung der bebauten Flächen in Kombination mit einer Erweiterung der Verkehrswege hat zu einem sehr hohen Zerschneidungsgrad der Landschaft geführt. Abbildung 4-27 illustriert den Zerschneidungsgrad der Landschaft 2007.

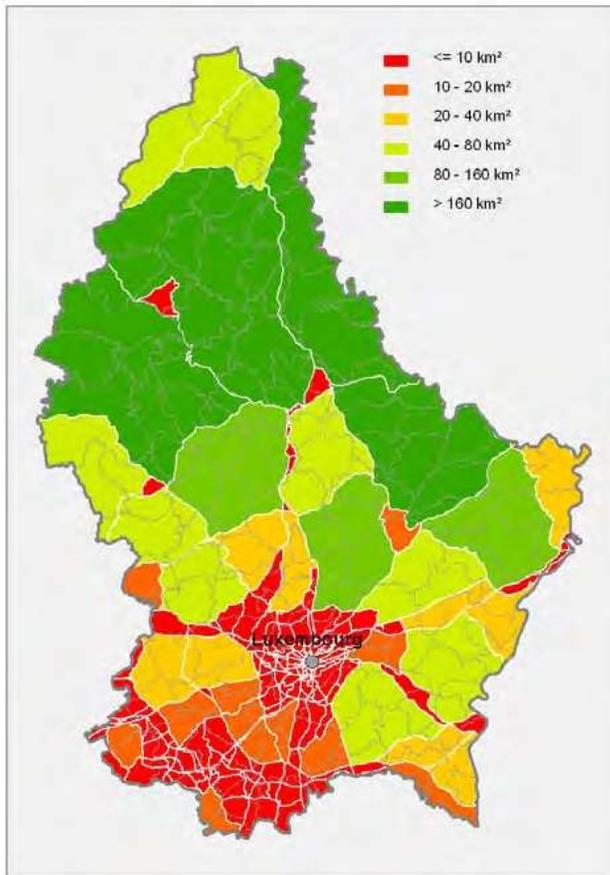
Große unzerschnittene Räume mit einer Ausdehnung von über 160 km<sup>2</sup> finden sich vor allem im Ösling sowie im Müllertal. Auch der Norden des Gutlandes weist, mit einigen unzerschnittenen Bereichen von mehr als 80 km<sup>2</sup>, relativ störungsarme Landschaftsräume auf. Im Gegensatz dazu findet sich die stärkste Landschaftszerschneidung rund um die Hauptstadt sowie im stark industrialisierten und dicht besiedelten Südwesten des Landes.<sup>63</sup>

---

<sup>62</sup> Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2018): Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Paysages“ (PSP)

<sup>63</sup> Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2014): Strategische Umweltprüfung zur Aufstellung des Plan Sectoriel "Logement".

Abbildung 4-27: Zerschneidungsgrad der Landschaft 2007. Quelle: Le Gouvernement du Grand-Duché Luxembourg (2014)



## 4.8 Sachwerte, kulturelles Erbe

Von schutzwürdigem kulturellen Wert sind unwiederbringliche Überreste vergangener Zeiten, vor allem denkmalschutzrelevante Flächen und Objekte, wie z.B. historische Gebäude und Ensembles, architektonisch und ingenieurtechnisch wertvolle Bauten, archäologische Fundstätten, Elemente der historischen Kulturlandschaft, aber auch Böden, die eine Archivfunktion für Natur- und Kulturgeschichte besitzen.<sup>64</sup>

### Kulturhistorisch und kulturell bedeutsame Orte

Seit 1994 gehören das Altstadtviertel der Stadt Luxemburg sowie ihre Festungsanlage zum UNESCO-Weltkulturerbe. Kulturhistorisch bedeutsame Orte finden sich vor allem im Bereich der Siedlungen mit langer Siedlungsgeschichte, in einer Ballung von Elementen mit besonderer Bedeutung für das kulturelle Erbe wie z.B. Kirchen, Klöster, Schlösser, Burgen oder Parkanlagen. Zu nennen sind aber auch Relikte der Industriekultur (z.B. Minettebergbau und Überbleibsel der Montanindustrie).<sup>64</sup>

### Historische und tradierte Siedlungsformen

Aufgrund von Bodenbeschaffenheit, Topographie und vorherrschenden Wirtschaftszweigen variieren die Siedlungsformen Luxemburgs (z.B. Haufendörfer, Straßendörfer, Tal- und Höhendörfer). Die Städte und Dörfer haben sich, trotz starker Entwicklungsdynamik des Landes, oftmals ihre Siedlungsstruktur sowie ein typisches baukulturelles Erbe erhalten, dass ihre Geschichte widerspiegelt.<sup>65</sup>

### Archäologische Stätten

Zahlreiche archäologisch bedeutsame Stätten spannen den Bogen von der vor- und frühgeschichtlichen Zeit über steinzeitliche Funde, Relikte aus der Kupfer-, Bronze und Eisenzeit, der gallo-römischen Zeit bis zum Mittelalter. Von der jüngeren Geschichte zeugen die Hinterlassenschaften der Stahlindustrie und des Minetteabbaus. Unterschieden wird Gelände mit geringem archäologischem Potential, Flächen mit archäologischem Potential und Projektflächen mit hoher archäologischer Sensibilität.

### Kulturell bedeutsame Räume

Historische Raumnutzungen mit Auswirkungen bis auf das heutige Landschaftsbild sowie die heutige Baustruktur und Landnutzung sind etwa die ehemalige Mühlennutzung und des Rohstoffabbaus, ländliche Dorfstrukturen und Nutzungsformen wie Streuobstanbau, extensive Grünlandnutzung und Hecken, historische Winzerdörfer und Weinbauflächen sowie ehemalige Tagebaulandschaften. Eine hohe Dichte an historischer Bausubstanz stammt aus dem Mittelalter.<sup>65</sup>

---

<sup>64</sup> Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2018): Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Paysages“ (PSP)

<sup>65</sup> Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2018): Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Paysages“ (PSP)

## 5 Alternativen

Wenn im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung festgestellt wird, dass es durch die Umsetzung des Programms zu erheblichen Umweltauswirkungen kommen kann, ist die planerstellende Behörde dazu verpflichtet, mögliche Alternativen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Durch eine Alternativenprüfung können bereits im Vorfeld negative Umweltauswirkungen vermieden oder minimiert werden.

Die vorliegende Umweltprüfung hat ergeben, dass bei Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft und Verkehr unter den beschriebenen Voraussetzungen mit keinen erheblichen negativen Umweltauswirkungen zu rechnen ist. Dasselbe gilt auch für den Industriesektor mit Ausnahme von Auswirkungen auf die Luft durch vermehrte Biomasseverbrennung. Dies kann zu erhöhten PM<sub>2,5</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen führen.

Die im NAPCP beschriebenen Maßnahmen spiegeln das Spektrum der möglichen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele des NAPCP. Es wurden Maßnahmen aufgenommen, die realistisch möglich sind und den Weg aufzeigen, wie die Ziele des NAPCP aber auch die Ziele gemäß Art. 1 der SUP-RL erreicht werden können.

### 5.1 Nullvariante – Prognose der Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des NAPCP

Nach der SUP-Richtlinie sind „relevanten Aspekte des derzeitigen Umweltzustands und dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms“, also eine Nullvariante, in den Umweltbericht aufzunehmen. Eine Nullvariante (Nichtdurchführung des NAPCP 2019 nach Art. 5 Abs. 1 sowie Anhang I, lit. b der SUP-Richtlinie) wird im vorliegenden Umweltbericht jedoch nur als **theoretischer Bezugsrahmen** für die Beurteilung möglicher Umweltwirkungen der im NAPCP beschriebenen Maßnahmen herangezogen. Als theoretische Nullvariante wird eine Entwicklung ohne die beschriebenen Maßnahmen aus den Sektoren Verkehr und Landwirtschaft angenommen (siehe Tabelle 5-1).

Die im NAPCP Luxemburg beschriebenen Maßnahmen für die Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie wirken in erster Linie auf die Schutzgüter Luft, Klima sowie Gesundheit des Menschen. Eine Nichtumsetzung hätte jedoch auch Auswirkungen auf andere Schutzgüter.

#### Schutzgut Biologische Vielfalt, Fauna, Flora

Die Maßnahmen des NAPCP wirken grundsätzlich positiv auf das Schutzgut Biologische Vielfalt, Fauna und Flora, vor allem aufgrund der Reduktion der Düngermengen, durch eine verbesserte, zielgenauere Ausbringung des Düngers sowie durch Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien bei der Holznutzung. Bei Nichtdurchführung des Programms kommen diese positiven Effekte vor allem für die von der Landwirtschaft abhängigen Ökosysteme nicht zum Tragen und es ist mit einer weiteren Verschlechterung für das Schutzgut zu rechnen.

### **Schutzgut Bevölkerung, Gesundheit des Menschen**

Das NAPCP zielt darauf ab, die Reduktion der Luftschadstoffe gem. den Vorgaben der NEC-Richtlinie zu erfüllen. Durch die Umsetzung von Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft und Verkehr werden positive Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen durch die Reduktion von NO<sub>x</sub>- und NH<sub>3</sub>- Emissionen und Feinstaub sowie – in geringem Ausmaß – von Straßenlärm erwartet. Ohne die Umsetzung des Programms würden diese positiven Effekte möglicherweise nicht auftreten und es könnte zu einer Verschlechterung für das Schutzgut kommen. Die Maßnahmen des Industriesektors zur Förderung der Biomasse bewirken allerdings gegenüber anderen Brennstoffen in der Regel eine Erhöhung der PM- und NO<sub>x</sub>- Emissionen, auch wenn emissionsarme Technologien eingesetzt werden.

### **Schutzgut Boden**

Mit den Maßnahmen des NAPCP sind positive Auswirkungen durch einen geringeren NH<sub>3</sub> Eintrag in den Boden und damit eine Verminderung der Versauerung und Überdüngung verbunden. Auf den Flächenverbrauch hat das NAPCP keine erheblichen Auswirkungen. Ohne die Umsetzung des Programms würden die positiven Effekte möglicherweise nicht auftreten und eine Verschlechterung für das Schutzgut Boden eintreten.

### **Schutzgut Wasser**

Durch die Programmumsetzung sind positive Auswirkungen vor allem durch eine Verminderung der Versauerung und der Überdüngung von Gewässern zu erwarten. Ohne die Umsetzung des Programms würden diese positiven Auswirkungen nicht auftreten und eine Verschlechterung für das Schutzgut Wasser eintreten.

### **Schutzgut Luft**

Das NAPCP soll die Vorgaben der Reduktion der Luftschadstoffe der NEC-Richtlinie umsetzen. Bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms sind demnach negative Auswirkungen auf das Schutzgut Luft zu erwarten. Eine weitere Verschlechterung der Situation vor allem im Bereich der NH<sub>3</sub>- und PM-Emissionen, sowie in geringerem Ausmaß der NO<sub>x</sub>-Emissionen könnte die Folge sein.

### **Schutzgut Klima**

Die Treibhausgasemissionen Luxemburgs sind seit 2012 (mit Ausnahme von 2009 auf 2012) kontinuierlich gesunken, von 2016 auf 2017 allerdings erstmals wieder gestiegen. Die Maßnahmen des NAPCP verringern die Emissionen von Treibhausgasen aus dem Verkehrssektor und verbessern im Landwirtschaftssektor die Effizienz im Umgang mit Stickstoff. Die Reduktion der Stickstoffverluste leistet insbesondere zur Reduktion der indirekten N<sub>2</sub>O-Emissionen einen Beitrag<sup>66</sup>. Durch die vorgesehenen Maßnahmen des Industriesektors wird zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen beigetragen. Bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms sind demnach durch die Nichterreicherung der Klimaziele negative Auswirkungen auf das Schutzgut Klima zu erwarten.

---

<sup>66</sup> N<sub>2</sub>O (Lachgas) ist rund 300mal treibhauswirksamer als CO<sub>2</sub>.

## Schutzgüter Landschaft, Sachwerte und kulturelles Erbe

Die Nichtumsetzung des NAPCP hat auf die Schutzgüter Landschaft, Sachwerte und kulturelles Erbe keine nennenswerten Auswirkungen. In der folgenden Tabelle 5-1 ist die Bewertung der Nullvariante (bei Nichtdurchführung des NAPCPs) zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5-1: Bewertungsmatrix Nullvariante

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	-
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	0
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	0
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon</i>	0
	<i>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</i>	+
	<i>Lärmbelastung</i>	-
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	<i>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch</i>	+
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	<i>Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser</i>	-
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	<i>Entwicklung der SO<sub>2</sub>-Emissionen</i>	0
	<i>Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen</i>	+
	<i>Entwicklung der NMVOC-Emissionen</i>	0
	<i>Entwicklung der NH<sub>3</sub>-Emissionen</i>	0
	<i>Entwicklung der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen</i>	-

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</i></li> </ul>	<i>Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen</i>	-
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</i></li> <li>• <i>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</i></li> </ul>	<i>Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung</i>	0
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</i></li> </ul>	<i>Erhaltung hochwertiger Kulturgüter</i>	0

## 6 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen

### 6.1 Sektor Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist die wesentliche Emissionsquelle für NH<sub>3</sub>, ihr Anteil an den Gesamtemissionen Luxemburgs lag im Jahr 2018 bei 94 %. Ihr Anteil von NMVOC lag bei 31 %, von NO<sub>x</sub> bei 6 % und von PM<sub>2,5</sub> bei 4 %.<sup>67</sup> Mit den bestehenden Maßnahmen (WEM/BAU-Szenario) wird gemäß den aktuellen Projektionen<sup>68</sup> das Reduktionsziel für 2030 bei NH<sub>3</sub> deutlich verfehlt, da nur eine Reduktion von -1 % anstelle des Ziels von -22 % erreicht wird.

Die im NAPCP vorgesehenen Maßnahmen in den Bereichen Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement, Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern, Beratung sowie Förderung der biologischen Landwirtschaft sollen die verursachten Emissionen des Sektors reduzieren. Ein nationaler Ratgeber für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Begrenzung von Ammoniakemissionen (unter Berücksichtigung des UNECE-Verfahrenskodex) wird in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Beratern erstellt.

Im vorliegenden Kapitel werden die vom Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable übermittelten Maßnahmen des Entwurfs des NAPCP sowie die ergänzenden Maßnahmen des Sektors Landwirtschaft behandelt<sup>69</sup>.

Verschiedene für die Beurteilung im Umweltbericht vorliegenden Maßnahmen sind in ihrer Ausführung wenig detailliert dargestellt. In der Bewertung ihrer Auswirkungen auf die Schutzgüter wird vom Ziel einer möglichst großen Umweltschonung ausgegangen. Der Beurteilung vorbehalten bleiben Ergänzungen und Konkretisierungen zur Ausgestaltung der Maßnahmen für den Sektor Landwirtschaft.

#### 6.1.1 Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern

##### Beschreibung der Maßnahmen

Diese Maßnahmen umfassen Anpassungen der Düngerausbringungstechniken zur Begrenzung von Stickstoffemissionen und -verlusten. Es ist vorgesehen eine NH<sub>3</sub>-emissionsarme **Gülle- und Gärgutausbringung** mit Hilfe von Schleppschläuchen, Schleppschuhen und Injektoren zu fördern. Dazu wird ab 2020 die Beihilfe bei 100%iger Anwendung dieser Ausbringungstechniken und der Einhaltung der 4 Stunden Einarbeitungsfrist erhöht sowie Investitionszuschüsse für Gülleausbringungsmaschinen mit geringen Ammoniakemissionen gefördert. Die Einarbeitung der Gülle und des Gärgutes muss ab 2027 auf unbedecktem Ackerland innerhalb von 4 Stunden ab Ausbringung erfolgen. Für Gärreste aus der Biogasproduktion gilt die sofortige Einarbeitungspflicht nach der Ausbringung unter Anwendung von geeigneten Ausbringungstechniken. Ab 1.11.2025 werden Breittechnikverteiler (Flächenzerstäuber,

<sup>67</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020).

<sup>68</sup> Entwurf NAPCP Luxemburg (vor consultation publique), mit Projektionen gemäß AEV (2020): Submission 2020 (unter NECD) mit nachträglichen Verbesserungen, die in die Submission 2021 einfließen.

<sup>69</sup> Entwurf NAPCP Luxemburg (vor consultation publique)

flächendeckende Verteiler, Düsen oder Mehrdüsenausleger) bei der Gülleausbringung verboten und es dürfen nur noch Streumaschinen mit geringen Ammoniakemissionen eingesetzt werden.

Die Einarbeitung des **Festmistes** soll so schnell wie möglich erfolgen und wird gefördert.

Zur Reduzierung der NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Mineraldüngung wird die sogenannte „CULTAN“-Methode (Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition) gefördert. Es wird davon ausgegangen, dass die Verwendung von **Mineraldüngern** durch den Einsatz und die bessere Nutzung von Stickstoff organischen Ursprungs und durch eine bessere Technik bei der Ausbringung von Viehdüngern reduziert wird.<sup>70</sup>

Tabelle 6-1: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich der Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariant	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Positive Auswirkungen sind durch eine Reduktion der Düngermengen vor allem auf die mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme zu erwarten. Ein geringerer NH<sub>3</sub> Eintrag in den Boden vermindert die Versauerung und die Überdüngung von Ökosystemen. Gering positive Auswirkungen durch Düngerreduktion können auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen auftreten.</i>	-	+
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Ozonzielwert zum Vegetationsschutz zu erwarten</i>	o	o
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Positive Auswirkungen: Die aus NH<sub>3</sub>- Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammonium-nitrat tragen nicht unwesentlich zur PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Belastung bei. Positive Auswirkungen können daher durch die Reduktion von NH<sub>3</sub>- Emissionen und durch die damit verbundene Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden.</i>	o	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	+

<sup>70</sup> Entwurf NAPCP Luxembourg (vor consultation publique)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariant	NAPCP
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Lärmbelastung	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	Positive Auswirkungen - ein geringerer NH <sub>3</sub> Eintrag in den Boden vermindert die Versauerung und die Überdüngung und trägt zur Sicherung der ökologischen Funktionen und der nachhaltigen Nutzbarkeit der Böden bei. Es ist mit keinen erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch zu rechnen.	+	+
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser	Positive Auswirkungen: Die Reduktion der Düngermengen, die schnellere und gezieltere Einarbeitung führt insgesamt zu einem geringeren NH <sub>3</sub> -Eintrag in den Boden. Dadurch wird auch die Versauerung und die Überdüngung von Gewässern vermindert.	-	+
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der SO <sub>2</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der NH <sub>3</sub> -Emissionen	Sehr positive Auswirkungen – die Maßnahmen zielen insbesondere auf die Reduktion von NH <sub>3</sub> -Emissionen durch gezieltere bodennahe Ausbringung und rasche Einarbeitung von Wirtschaftsdüngern	o	++

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariant	NAPCP
	<i>Entwicklung der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen</i>	<i>Sehr positive Auswirkungen – die Einhaltung von Grenzwerten und die Reduktion der Luftschadstoffe gem. den Vorgaben der NEC-Richtlinie ist Ziel des Luftreinhalteprogramms. Eine Reduktion der NH<sub>3</sub>-Emissionen führt auch über die Reduktion von sekundären anorganischen Aerosolen Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat zu einer Reduktion der PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Belastung.</i>	-	++
<b>Klima</b> • Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005	<i>Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen</i>	<i>Positive Auswirkungen - die vorgesehenen Maßnahmen wirken auch auf die Reduktion von Treibhausgasen.</i>	-	+
<b>Landschaft</b> • kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften • Sicherung von unzerschnittenen Räumen	<i>Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Landschaften oder unzerschnittene Räume von diesen Maßnahmen berührt werden</i>	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> • kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter	<i>Erhaltung hochwertiger Kulturgüter</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter von diesen Maßnahmen berührt werden</i>	o	o

## Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern

Die vorgesehenen Maßnahmen legen ihren Schwerpunkt auf die Reduktion der NH<sub>3</sub>-Emissionen durch gezieltere bodennahe Ausbringung und rasche Einarbeitung von Wirtschaftsdüngern sowie die Reduktion von Mineraldüngern. Bei bodennahen Ausbringungsmethoden steigt die Düngereffizienz und bei bedarfsgerechter Düngung kann Mineraldünger eingespart werden. Die Maßnahmen des NAPCP verbessern daher die Effizienz im Umgang mit Stickstoff und verringern daher die Stickstoffverluste. Die Reduktion der Stickstoffverluste leistet insbesondere zur Reduktion der indirekten N<sub>2</sub>O-Emissionen<sup>71</sup> einen Beitrag.

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen bei der Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern (Anpassungen der Düngerausbringungstechniken zur Begrenzung von Stickstoffemissionen und –verlusten) werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Vorausgesetzt wird eine bedarfsgerechte Düngung. Vor allem auf das Schutzgut Luft werden positive Auswirkungen erwartet. Die aus NH<sub>3</sub>-Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat tragen nicht unwesentlich zur PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Belastung bei. Positive Auswirkungen können daher auch auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden. Wenn mit einer Reduktion der Düngermengen gerechnet wird, führt dies zu positiven Auswirkungen auf den Boden, die Biodiversität und die Wasserqualität. Ein geringerer NH<sub>3</sub> Eintrag in den Boden vermindert die Versauerung und die Überdüngung, auch von Gewässern und Ökosystemen. Die Anwendung bodennaher Ausbringungstechniken und die damit verbundene Vermeidung von Nährstoffverlusten tragen dazu bei, die klimarelevanten landwirtschaftlichen Emissionen zu reduzieren. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

<sup>71</sup> Die indirekten N<sub>2</sub>O-Emissionen aus Deposition werden auf Grundlage der NH<sub>3</sub>-N und NO<sub>x</sub>-N Verluste berechnet. Wenn diese Verluste minimiert werden, verringern sich automatisch auch die indirekten N<sub>2</sub>O Emissionen.

### 6.1.2 Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement

#### Beschreibung der Maßnahmen

Diese Maßnahmen umfassen die Anpassung von Techniken zur Lagerung von Dung, Gülle oder Gärgut und die Bewertung dieser Techniken. Im Bereich der Tierhaltung und des Wirtschaftsdüngermanagements werden Investitionen in Maschinen mit niedrigem Ammoniakausstoß gefördert. Die Abdeckung von Gülle- und Jauchelagern bzw. Gülle- und Gärguttanks wird ab 1.1.2027 gesetzlich verpflichtend. Gülle-Lagunen werden verboten. Ab 2021 erfolgt eine Aufstockung von 20% der Förderung für die Abdeckung bestehender und neuer Außendüngertanks, um Landwirte zu ermutigen ihre Außentanks abzudecken. Ebenso sollen Landwirte bei der Schaffung von Lagerkapazitäten für Wirtschaftsdünger (Dungplatten) unterstützt werden. Für die Lagerung von Festmist wird die Lagerdauer bei Zwischenlagerung auf dem Feld begrenzt. Eine Verlängerung der Weidezeit soll durch eine Weideprämie gefördert werden.

Tabelle 6-2 zeigt die Bewertung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen der oben beschriebenen Maßnahmen. Die Bewertungsmatrix beinhaltet die Schutzgüter, die Umweltziele, die Indikatoren, Erläuterungen der voraussichtlichen Umweltauswirkungen, die Bewertung der theoretischen Nullvariante (Spalte Nullvariante) sowie eine Bewertung der möglichen Auswirkungen der Maßnahmen (Spalte NAPCP).

Tabelle 6-2: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen und auf mit der Landwirtschaft verbundene Ökosystemen</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Ozonzielwert zum Vegetationsschutz zu erwarten, Maßnahme ist zu lokal</i>	o	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>10</sub>	Positive Auswirkungen sind lokal in der Umgebung von Stallanlagen oder Gülle-, Jauche- und Biogasgüllelagern durch die Abdeckung und auch durch das Verbot von Gülle-Lagunen und der damit verbundenen Reduktion von NH <sub>3</sub> -Emissionen zu erwarten.	o	+
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>2,5</sub>	Die aus NH <sub>3</sub> -Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat tragen nicht unwesentlich zur PM <sub>10</sub> - und PM <sub>2,5</sub> -Belastung bei. Positive Auswirkungen können daher auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden.	+	+
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Keine erheblichen Auswirkungen – Maßnahme nur lokal wirksam	+	o
	Lärmbelastung	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
	<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/ Bodenverbrauch	Keine erheblichen Auswirkungen – ggf. geringe Flächeninanspruchnahme beim Neubau von Gebäuden oder Güllelagern	+
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser	Keine erheblichen Auswirkungen auf die Qualität von Oberflächen- oder Grundwasser zu erwarten	-	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (<math>NO_2</math>, <math>PM_{10}</math>, <math>PM_{2,5}</math>, <math>SO_2</math>, <math>CO</math>, <math>O_3</math>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der $SO_2$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $NO_x$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $NH_3$ -Emissionen	Sehr positive Auswirkungen – die Maßnahmen zur Tierhaltung und Wirtschaftsdüngemanagementzielen insbesondere auf die Reduktion von $NH_3$	o	++
	Entwicklung der $PM_{2,5}$ -Emissionen	Positive Auswirkungen – Verminderungen der $NH_3$ -Emissionen wirken auch auf die Reduktion von Feinstaub. Die Einhaltung von Grenzwerten und die Reduktion der Luftschadstoffe gem. den Vorgaben der NEC-Richtlinie ist Ziel des Luftreinhalteprogramms.	-	+
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Positive Auswirkungen - die vorgesehenen Maßnahmen wirken auch auf die Reduktion von Treibhausgasen.	-	+
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>• Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Landschaften oder unzerschnittene Räume von diesen Maßnahmen berührt werden ggf. sehr geringfügig durch Flächeninanspruchnahme beim Neubau von Gebäuden	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter von diesen Maßnahmen berührt werden	o	o

## Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement

Die Maßnahmen wie die Abdeckung von Gülle-, Jauche -oder Biogasgüllelagern und das Verbot von Gülle-Lagunen wirken vor allem auf die Reduktion von NH<sub>3</sub>-Emissionen. Weidegang führt generell zu geringeren Ammoniak-Emissionen. Die Festsetzung einer Festmist-Mindestlagerkapazität und eine Zwischenlager-Begrenzung reduzieren ebenfalls die NH<sub>3</sub>-Emissionen, wobei eine Abdeckung der Festmistlager noch wirksamer wäre.

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen im Bereich Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Der Schwerpunkt liegt (wie im gesamten Sektor Landwirtschaft) auf der Reduktion der NH<sub>3</sub>-Emissionen. Vor allem auf das Schutzgut Luft werden positive Auswirkungen erwartet. Die aus NH<sub>3</sub>-Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat tragen nicht unwesentlich zur PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Belastung bei. Positive Auswirkungen können daher auch auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden. Positive Effekte lassen sich auch auf das Schutzgut Klima in Bezug auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen ableiten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt (Fauna und Flora), Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

#### 6.1.3 Beratung

##### Beschreibung der Maßnahmen

Die Beratung von Betrieben soll angepasst werden, um Landwirtinnen und Landwirte auf Maßnahmen zur Reduzierung von Ammoniak- und Treibhausgasemissionen (inklusive emissionsarme Tierhaltungssysteme) zu sensibilisieren. Die bestehenden Beratungsmodule (z.B. Lagerung, Ausbringung) sollen freiwillige Maßnahmen mit dem Ziel der NH<sub>3</sub> Reduktion begleiten. Ein nationaler Ratgeber für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Begrenzung von Ammoniakemissionen wird gemäß der geltenden großherzoglichen Verordnung erstellt.

Tabelle 6-3: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich der Beratung

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie	Positive Auswirkungen: Führen die Beratungen zur Reduktion von Düngemengen sind positive Auswirkungen zu erwarten.	-	+
	Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation	Keine erheblichen Auswirkungen auf den Ozonzielwert zum Vegetationsschutz zu erwarten	o	o
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>10</sub>	Positive Auswirkungen, wenn die Beratungen zur Reduktion von NH <sub>3</sub> - Emissionen und dadurch auch zur Reduktion von Feinstaub führen	o	+
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>2,5</sub>	Keine erheblichen Auswirkungen	+	+
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Lärmbelastung	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	Positive Auswirkungen - wenn die Beratungen zu einem geringeren NH <sub>3</sub> Eintrag in den Boden führen, würde dies die Versauerung und die Überdüngung vermindern und zur Sicherung der ökologischen Funktionen und der nachhaltigen Nutzbarkeit der Böden beitragen. Es ist mit keinen erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch zu rechnen.	+	+

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser	Positive Auswirkungen, wenn die Beratungen zur Reduktion der Düngermengen, schnelleren und gezielteren Einarbeitung von Dünger beiträgt, führt dies insgesamt zu einem geringeren $\text{NH}_3$ -Eintrag in den Boden. Dadurch wird auch die Versauerung und die Überdüngung von Gewässern vermindert	-	+
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (<math>\text{NO}_2</math>, <math>\text{PM}_{10}</math>, <math>\text{PM}_{2,5}</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{O}_3</math>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der $\text{SO}_2$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $\text{NO}_x$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $\text{NH}_3$ -Emissionen	Sehr positive Auswirkungen – wenn die Beratungen zur Reduktion von $\text{NH}_3$ -Emissionen durch Reduktion und gezieltere, bodennahe und rasche Einarbeitung von Düngern führen	o	++
	Entwicklung der $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen	Sehr positive Auswirkungen – wenn die Beratungen zur Reduktion der $\text{NH}_3$ -Emissionen und in weiterer Folge über die Reduktion von sekundären anorganischen Aerosolen Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat zu einer Reduktion der $\text{PM}_{10}$ - und $\text{PM}_{2,5}$ -Belastung führen	-	++
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Positive Auswirkungen - die Beratungen können auch auf die Reduktion von Treibhausgasen wirken	-	+
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Landschaften oder unzerschnittene Räume von	o	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<i>diesen Maßnahmen berührt werden</i>		
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	<i>Erhaltung hochwertiger Kulturgüter</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter von diesen Maßnahmen berührt werden</i>	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich Beratung

Die Anpassung der bestehenden Beratungsmodule umfassen sowohl Maßnahmen der Tierhaltung und des Wirtschaftsdüngermanagements als auch die Ausbringung von Wirtschafts- und Mineräldüngern. Sensibilisierungsmaßnahmen zur Reduzierung von Ammoniak- und Treibhausgasemissionen sowie die Erstellung eines nationalen Ratgebers für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft sollen zum Ziel der NH<sub>3</sub> Reduzierung beitragen. Es ist nicht bekannt, in welcher Form die Beratungen für Landwirtinnen und Landwirte stattfinden werden, vor allem nicht, ob die Beratungen verpflichtend durchgeführt werden und ob alle Landwirtinnen und Landwirte daran teilnehmen. Es ist weder ein Zeitrahmen der Umsetzung bekannt, noch welche Verpflichtungen daraus resultieren. Eine Einschätzung über die Auswirkungen auf die Umwelt bzw. auf die einzelnen Schutzgüter lässt sich daher schwer durchführen. Daher wird von der positiven Annahme ausgegangen, dass Beratungen im Sinn der NH<sub>3</sub>-Reduzierung vermehrt dazu führen werden, dass alle oben genannten Maßnahmen in den Bereichen Tierhaltung (siehe Kapitel 6.1.2) und Düngerausbringung (siehe Kapitel 6.1.1) im umweltverträglichsten Sinn umgesetzt werden.

Diese Voraussetzungen angenommen, werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Es kann angenommen werden, dass durch die Bewusstseinsbildung im Zuge der Beratungen vor allem auf das Schutzgut Luft positive Auswirkungen zu erwarten sind. Positive Auswirkungen können auch auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub

abgeleitet werden. Wenn mit einer Reduktion der Düngermengen gerechnet wird, führt dies zu positiven Auswirkungen auf den Boden, die Biodiversität und die Wasserqualität. Ein geringerer NH<sub>3</sub> Eintrag in den Boden vermindert die Versauerung und die Überdüngung, auch von Gewässern und Ökosystemen. Positive Effekte lassen sich auch auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen ableiten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### 6.1.4 Biologische Landwirtschaft

#### Beschreibung der Maßnahmen

Die ökologische Landwirtschaft wird gefördert. Es ist nicht bekannt in welcher Art und in welchem zeitlichen Rahmen gefördert werden soll. Die Auswirkungen auf die Umwelt bzw. auf die einzelnen Schutzgüter lassen sich daher nur grob abschätzen. Dabei wird vom Ziel einer größtmöglichen Schonung der Umwelt ausgegangen.

Für die Emissionsreduktion von NH<sub>3</sub> sind unter anderem relevant:

- die organische Düngung (Kompost, Tiermist, Pflanzenrückstände)
- der Verzicht auf chemisch-synthetische Stickstoffdünger und leichtlösliche Phosphate sowie
- ein geringerer Tierbesatz.

Tabelle 6-4: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen Förderung der biologischen Landwirtschaft

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Der Verzicht auf chemisch-synthetische Stickstoffdünger fördert die Vielfalt von Flora und Fauna. Positive Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen und auf mit der Landwirtschaft verbundene Ökosysteme können erwartet werden.</i>	-	+
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Ozonzielwert zum Vegetationsschutz zu erwarten, Maßnahme ist zu lokal</i>	o	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>10</sub>	Positive Auswirkungen sind durch die Reduktion von NH <sub>3</sub> -Emissionen (durch bedarfsgerechte Düngung, Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel, geringerer Tierbesatz) zu erwarten. Die aus NH <sub>3</sub> -Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat tragen nicht unwesentlich zur PM <sub>10</sub> - und PM <sub>2,5</sub> -Belastung bei. Positive Auswirkungen können daher auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden.	o	+
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>2,5</sub>	Keine erheblichen Auswirkungen	+	+
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Lärmbelastung	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	Positive Auswirkungen - geringerer NH <sub>3</sub> Eintrag in den Boden vermindert auch die Versauerung und die Überdüngung. Trägt zur Sicherung der ökologischen Funktionen und der nachhaltigen Nutzbarkeit der Böden bei. Es ist mit keinen erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch zu rechnen.	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächeonwasser und Grundwasser	Positive Auswirkungen – durch geringeren NH <sub>3</sub> -Eintrag in den Boden wird auch die Versauerung und die Überdüngung von Gewässern vermindert	-	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (<math>NO_2</math>, <math>PM_{10}</math>, <math>PM_{2,5}</math>, <math>SO_2</math>, <math>CO</math>, <math>O_3</math>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der $SO_2$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $NO_x$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $NH_3$ -Emissionen	Sehr positive Auswirkungen – die Maßnahmen zur biologischen Landwirtschaft wirken insbesondere auch auf die Reduktion von $NH_3$	o	++
	Entwicklung der $PM_{2,5}$ -Emissionen	Die aus $NH_3$ -Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat tragen zur Entwicklung der $PM_{2,5}$ -Emissionen bei. Positive Auswirkungen können daher auf die Luft durch die Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden.	-	+
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Positive Auswirkungen - die biologische Landwirtschaft wirkt auch auf die Reduktion von Treibhausgasen.	-	+
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>• Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Landschaften oder unzerschnittene Räume berührt werden	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter berührt werden	o	o

## Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung - Förderung der biologischen Landwirtschaft

Wesentliche Elemente der biologischen Landwirtschaft mit Schwerpunkt auf der Reduktion der NH<sub>3</sub>-Emissionen sind der Verzicht auf chemisch-synthetische Stickstoffdünger, die organische Düngung und ein geringerer Tierbesatz.

Mit der Umsetzung der Förderung der biologischen Landwirtschaft werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Vor allem auf das Schutzgut Luft werden positive Auswirkungen erwartet. Die aus NH<sub>3</sub>-Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat tragen nicht unwesentlich zur PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Belastung bei. Positive Auswirkungen können daher auch auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden. Bedarfsgerechte und geringere Düngermengen führen zu positiven Auswirkungen auf den Boden, die Biodiversität und die Wasserqualität. Ein geringerer NH<sub>3</sub> Eintrag in den Boden vermindert die Versauerung und die Überdüngung, auch von Gewässern und Ökosystemen. Positive Effekte lassen sich auch auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen ableiten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

## 6.2 Sektor Verkehr

Der Verkehrssektor ist einer der Hauptverursacher von NO<sub>x</sub> Emissionen, mit einem Anteil von 64 % an den Gesamtemissionen. Der Anteil des Verkehrssektors an den PM<sub>2,5</sub>-Emissionen liegt bei 27 %, an NMVOC bei 8 %, an NH<sub>3</sub> bei 3 % und an SO<sub>2</sub> bei 4 %.<sup>72</sup> Die im NAPCP vorgesehenen Maßnahmen im Verkehrssektor sollen die in diesem Sektor verursachten Emissionen reduzieren. Mit den bestehenden Maßnahmen (WEM/BAU-Szenario) wird gemäß den aktuellen Emissionsprojektionen<sup>73</sup> das Reduktionsziel für 2030 für NO<sub>x</sub> mit -84 % knapp erreicht, das Reduktionsziel für PM<sub>2,5</sub> mit -0,5 % hingegen deutlich verfehlt (Anm.: das Reduktionsziel für NO<sub>x</sub> gemäß NEC-Richtlinie beträgt -83 %, das für PM<sub>2,5</sub> -40 %).

<sup>72</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020).

<sup>73</sup> Entwurf NAPCP Luxembourg (vor consultation publique), mit Projektionen gemäß AEV (2020): Submission 2020 (unter NECD) mit nachträglichen Verbesserungen, die in die Submission 2021 einfließen.

Im vorliegenden Kapitel werden die vom Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable übermittelten Maßnahmen des Entwurfs des NAPCPs sowie die ergänzenden Maßnahmen des Sektors Verkehr behandelt<sup>74</sup>.

Die zur Beurteilung vorliegenden Maßnahmen stellen eine Zusammensetzung aus infrastrukturellen Maßnahmen, Anreizen und Förderungen sowie politischen Strategien und Programmen für die Mobilitätsplanung dar. In jedem Unterkapitel werden daher zuerst je Maßnahmengruppen die darin enthaltenen Maßnahmen beschrieben, sowie den Bereichen Infrastruktur / Strategie bzw. Anreiz-/Förderung zugeordnet. Vor allem bei den Maßnahmen, welche auf den Ausbau der Infrastruktur inkl. dem Umstieg auf nicht-fossil betriebene Kraftfahrzeuge abzielen, sind Auswirkungen auf die Umweltziele zu erwarten. Bei strategischen Maßnahmen sowie bei Anreiz- und Fördermaßnahmen ist davon auszugehen, dass diese zu keiner Verschlechterung im Vergleich zur Nullvariante führen. Sind dadurch voraussichtlich positive Auswirkungen auf die Umweltziele zu erwarten, wird darauf entsprechend hingewiesen.

Verschiedene für die Beurteilung im Umweltbericht vorliegenden Maßnahmen sind in ihrer Ausführung wenig detailliert dargestellt. In der Bewertung ihrer Auswirkungen auf die Schutzgüter wird vom Ziel einer möglichst großen Umweltschonung ausgegangen. Der Beurteilung vorbehalten bleiben Ergänzungen und Konkretisierungen zur Ausgestaltung der Maßnahmen für den Sektor Verkehr.

### **6.2.1 Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs**

#### **Beschreibung der Maßnahmen**

Die Maßnahmengruppe „Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs“ zielt einerseits auf die Förderung der aktiven Mobilität, d.h. des Radfahrens und des Zu-Fuß-gehens gemäß der Strategie für eine nachhaltige Mobilität – Modu 2.o,<sup>75</sup> ab, andererseits auf den Ausbau sowie die Förderung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), wie beispielsweise durch die mit März 2020 eingeführte kostenlose Beförderung. Eine wesentliche begleitende Maßnahme ist die Weiterentwicklung von „mobility as a service“, welches inter- und multimodales Verkehrsverhalten erleichtern soll. Ebenfalls vorgesehen ist eine Förderung von Telearbeit und co-working spaces. Der vorgesehene Implementierungszeitraum reicht von 2020-2030. Die Maßnahmen gliedern sich wie folgt:

#### Infrastruktur

- Förderung und Ausbau der Attraktivität des ÖPNV
- Kostenloser ÖPNV

#### Strategische Maßnahmen

- Förderung der aktiven Mobilität (Radfahren, zu Fuß gehen)

---

<sup>74</sup> Entwurf NAPCP Luxembourg (vor consultation publique)

<sup>75</sup> <https://transports.public.lu/fr/contexte/strategie/modu2.html> (07/04/2020)

Fördermaßnahmen

- Weiterentwicklung von "mobility as a service"
- Förderung und Ausbau der Telearbeit
- Förderung von co-working spaces

Tabelle 6-5: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs“

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen. Möglicherweise negative Auswirkungen durch Zerschneidungseffekte verursacht durch Bauprojekte des ÖV, bei fachgerechter Planung minimal.</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>- und NMVOC.</i>	o	+
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Sehr positive Auswirkungen auf die Entwicklung der Luftqualität, da durch Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV sowie durch die Einführung des Gratis ÖPNV von einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV auszugehen ist. Dies geht mit einer Reduktion der Abgasemissionen sowie der Partikelemissionen durch Abrieb- und Aufwirbelung einher. Wenn die weiteren im Maßnahmenpaket enthaltenen Maßnahmen zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs führen, werden die positiven Auswirkungen noch verstärkt.</i>	o	++
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	++

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	<i>Sehr positive Auswirkungen auf die Entwicklung des Stickoxid-Gehalts in der Luft, da durch Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV sowie durch die Einführung des Gratis ÖPNV von einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV auszugehen ist, was mit einer Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen einhergeht. Wenn die weiteren im Maßnahmenpaket enthaltenen Maßnahmen zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs führen, werden die positiven Auswirkungen noch verstärkt.</i>	+	++
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	<i>Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>- und NMVOC.</i>	o	+
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	<i>Sehr positive Auswirkungen, da durch Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV sowie durch die Einführung des Gratis ÖPNV von einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV auszugehen ist, was mit einer Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen einhergeht. Wenn die weiteren im Maßnahmenpaket enthaltenen Maßnahmen zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs führen, werden die positiven Auswirkungen noch verstärkt.</i>	+	++
	Lärmbelastung	<i>Keine erheblichen Auswirkungen, da die Maßnahmen zwar auf eine Reduktion des motorisierten Individualverkehrs abzielen, dem aber ein Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs gegenübersteht, der genauso Lärmbelastungen verursacht.</i>	-	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		Möglicherweise positive Auswirkungen durch die Reduktion von Pkw-Fahrten durch die Verlagerung auf aktive Mobilität.		
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	Keine erheblichen Umweltauswirkungen, möglicherweise geringe negative Auswirkungen durch Bodenverbrauch bedingt durch die Errichtung von neuen Trassen für den öffentlichen Personennahverkehr.	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser	Keine erheblichen Umweltauswirkungen.	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der SO <sub>2</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen auf SO <sub>2</sub> -Emissionen, da diese im Verkehrssektor durch die Verwendung schwefelfreier Kraftstoffe bereits sehr gering sind und der Verkehrssektor mit 4 % <sup>76</sup> schon aktuell nur einen geringen Anteil an den SO <sub>2</sub> -Emissionen hat.	o	o
	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen	Sehr positive Auswirkungen, da durch Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV sowie durch die Einführung des Gratis ÖPNV von einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV auszugehen ist, was mit einer Reduktion der NO-Emissionen einhergeht. Wenn die weiteren im Maßnahmenpaket enthaltenen Maßnahmen zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs führen, werden die positiven Auswirkungen noch verstärkt.	+	++
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Positive Auswirkungen auf die Entwicklung der NMVOC-	o	+

<sup>76</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<p><i>Emissionen, da durch Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV sowie durch die Einführung des Gratis ÖPNV von einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV auszugehen ist und dadurch die NMVOC-Emissionen durch unvollständige Verbrennungsvorgänge, sowie durch Verdunstung bei Undichtigkeiten und Verteilung des Kraftstoffes abnehmen. Wenn die weiteren im Maßnahmenpaket enthaltenen Maßnahmen zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs führen, werden die positiven Auswirkungen noch verstärkt.</i></p>		
	<p><i>Entwicklung der NH<sub>3</sub>-Emissionen</i></p>	<p><i>Keine erheblichen Auswirkungen.</i></p>	<p>o</p>	<p>o</p>
	<p><i>Entwicklung der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen</i></p>	<p><i>Sehr positive Auswirkungen, da durch Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV sowie durch die Einführung des Gratis ÖPNV von einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV auszugehen ist. Dies geht mit einer Reduktion der Abgasemissionen sowie der Partikelemissionen durch Abrieb- und Aufwirbelung einher. Wenn die weiteren im Maßnahmenpaket enthaltenen Maßnahmen zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs führen, werden die positiven Auswirkungen noch verstärkt.</i></p>	<p>-</p>	<p>++</p>
<p><b>Klima</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	<p><i>Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen</i></p>	<p><i>Sehr positive Auswirkungen auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, da durch Ausbau und Attraktivierung des ÖPNV sowie durch die Einführung des Gratis ÖPNV von einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV auszugehen ist, was mit einer</i></p>	<p>-</p>	<p>++</p>

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<i>Reduktion der Treibhausgas--Emissionen einhergeht. Wenn die weiteren im Maßnahmenpaket enthaltenen Maßnahmen zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs führen, werden die positiven Auswirkungen noch verstärkt.</i>		
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	<i>Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung</i>	<i>Keine erheblichen Umweltauswirkungen, möglicherweise geringe negative Auswirkungen durch Zerschneidungseffekte bedingt durch die Errichtung von neuen Trassen für den öffentlichen Personennahverkehr.</i>	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	<i>Erhaltung hochwertiger Kulturgüter</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen.</i>	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich „Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs“

Das Maßnahmenpaket „Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs“ umfasst Maßnahmen im infrastrukturellen und im strategischen Bereich, sowie Fördermaßnahmen. Die Maßnahmen zielen in ihrer Gesamtheit darauf ab, Wege vom motorisierten Individualverkehr auf den Umweltverbund (ÖPNV, Fuß, Rad) zu verlagern, wobei die konkreten infrastrukturellen Maßnahmen – Attraktivierung des ÖPNV sowie Einführung des Gratis ÖPNV – die unmittelbarsten Auswirkungen auf die Schutzgüter und Umweltziele haben.

Die Förderung der sanften Mobilität als strategische Maßnahme ist in der Mobilitätsstrategie für Luxemburg bis 2030 („Modu 2.0“) beschrieben. Diese hat sehr konkrete und ambitionierte Zielsetzungen für die Verlagerung von Pkw-Wegen auf den ÖPNV und die Aktive Mobilität. Von den weiteren strategischen Maßnahmen sowie Fördermaßnahmen ist die konkrete Ausgestaltung noch nicht bekannt, aber auch diese haben dieselbe Zielrichtung.

Für die Gesamtbewertung wird davon ausgegangen, dass die strategischen Maßnahmen, sowie die Fördermaßnahmen, Wirkung zeigen und – ebenso wie die infrastrukturellen Maßnahmen – zu einer Verlagerung der Wege vom motorisierten Individualverkehr hin zum Umweltverbund führen. Das Maßnahmenpaket „Förderung der sanften Mobilität und des öffentlichen Verkehrs“ hat somit in seiner Gesamtheit positive Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft, Klima sowie auf die Gesundheit des Menschen. Für kein Schutzgut ist mit erheblichen negativen Umweltauswirkungen zu rechnen. Werden im Zuge des Ausbaus des ÖPNVs neue Trassen errichtet, sind die Auswirkungen dieser Baumaßnahmen zusätzlich zu Luft und Klima auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Fauna, Flora, Boden, Wasser und Landschaft in separaten Verfahren zu prüfen. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### 6.2.2 Ökologisierung der Flotte des öffentlichen Nahverkehrs

#### Beschreibung der Maßnahmen

Die Maßnahmengruppe „Ökologisierung der Flotte des öffentlichen Nahverkehrs“ hat die Umstellung der Linienbusflotte auf rein elektrischen Antrieb zum Ziel. Ergänzend ist die Installation von Schnellladestationen geplant. Der vorgesehene Implementierungszeitraum reicht von 2020-2030. Die Maßnahmen gliedern sich wie folgt:

#### Infrastrukturelle Maßnahmen

- Modernisierung der Flotte der Linienbusse in Richtung 100% Elektroantrieb
- Installation von Schnellladestationen an strategischen Punkten auf Linienstrecken

Tabelle 6-6: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung der Flotte des öffentlichen Nahverkehrs“

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen</i>	-	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation	Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO <sub>x</sub> - und NMVOC.	o	+
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>10</sub>	Keine erheblichen Auswirkungen. Die positiven Auswirkungen durch den Umstieg auf eine zu 100% elektrisch betriebenen Linienbusseflotte auf die gesamten Partikel-Emissionen sind als gering einzustufen, da der Anteil an exhaust Emissionen (Abgasemissionen, verursacht v.a. durch Dieselfahrzeuge) im Vergleich zu den non exhaust Emissionen (Abrieb und Aufwirbelung) durch verbesserte Partikelfilter seit Jahren sinkt (deutlich unter 50%). <sup>77</sup> Abrieb und Aufwirbelung treten bei e-Fahrzeugen genauso auf.	o	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>2,5</sub>		+	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	Sehr positive Auswirkungen auf die Luftqualität, da durch den Umstieg auf e-Mobilität die NO <sub>x</sub> -Emissionen (v.a. von Dieselfahrzeugen verursacht) sinken.	+	++
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO <sub>x</sub> - und NMVOC.	o	+
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Sehr positive Auswirkungen, da durch den Umstieg auf e-Mobilität die NO <sub>x</sub> -Emissionen (v.a. von	+	++

<sup>77</sup> Defra / Air Quality Expert Group (2019): Non-Exhaust Emissions from Road Traffic. UK. [https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151\\_20190709\\_Non\\_Exhaust\\_Emissions\\_typeset\\_Final.pdf](https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151_20190709_Non_Exhaust_Emissions_typeset_Final.pdf) (20/04/06); Daten aus der Studie: komobile, FVT (2020): Inventur2019. Aktualisierung der Zeitreihen zum Kraftstoffexport und den zugehörigen Emissionen von klimarelevanten Gasen und Luftschadstoffen Luxemburgs von 1990-2018.

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<i>Dieselfahrzeugen verursacht) sinken.</i>		
	<i>Lärmbelastung</i>	<i>Positive Auswirkungen da durch den Umstieg auf e-Mobilität die Anfahr- und Bremsgeräusche der Linienbusse reduziert werden.<sup>78</sup> Innerorts ist durch die – im Vergleich zum ländlichen Raum hohe Siedlungsdichte – ein höherer Anteil an Personen von der Maßnahme betroffen.</i>	-	+
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	<i>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch. Es wird davon ausgegangen, dass die Errichtung von Ladestationen /-punkten auf bestehenden versiegelten Flächen erfolgt.</i>	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	<i>Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf die Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser</i>	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	<i>Entwicklung der SO<sub>2</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf SO<sub>2</sub>-Emissionen, da diese im Verkehrssektor durch die Verwendung schwefelfreier Kraftstoffe bereits sehr gering sind und der Verkehrssektor mit 4 %<sup>79</sup> schon aktuell nur einen geringen Anteil an den SO<sub>2</sub>-Emissionen hat</i>	o	o
	<i>Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen</i>	<i>Sehr positive Auswirkungen, da durch den Umstieg auf e-Mobilität die NO<sub>x</sub>-Emissionen (v.a. von Dieselfahrzeugen verursacht) sinken</i>	+	++

<sup>78</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Eine ganzheitliche Bilanz. Berlin, Oktober 2019.

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos_bf.pdf)

<sup>79</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Positive Auswirkungen, da durch Umstieg auf e-Mobilität die NMVOC-Emissionen durch Verdunstung aus den Fahrzeugtanks und bei der Verteilung des Kraftstoffes, sowie durch unvollständige Verbrennungsvorgänge, abnehmen.	o	+
	Entwicklung der NH <sub>3</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen auf die NH <sub>3</sub> -Emissionen.	o	o
	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen. Die positiven Auswirkungen durch den Umstieg auf eine zu 100% elektrisch betriebene Linienbusseflotte auf die gesamten Partikel-Emissionen sind als gering einzustufen, da der Anteil an exhaust Emissionen (Abgasemissionen, verursacht v.a. durch Dieselfahrzeuge) im Vergleich zu den non exhaust Emissionen (Abrieb und Aufwirbelung) durch verbesserte Partikelfilter seit Jahren sinkt (deutlich unter 50%). <sup>80</sup> Abrieb und Aufwirbelung treten bei e-Fahrzeugen genauso auf.	-	o
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Positive Auswirkungen auf die Emissionen von Treibhausgasen, da durch den Umstieg auf e-Mobilität die Treibhausgasemissionen der Linienbusflotte reduziert werden.	-	++
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch. Es wird davon ausgegangen, dass die Errichtung von Ladestationen /-	o	o

<sup>80</sup> Defra / Air Quality Expert Group (2019): Non-Exhaust Emissions from Road Traffic. UK. [https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151\\_20190709\\_Non\\_Exhaust\\_Emissions\\_typeset\\_Final.pdf](https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151_20190709_Non_Exhaust_Emissions_typeset_Final.pdf) (20/04/06); Daten aus der Studie: komobile, FVT (2020): Inventur2019. Aktualisierung der Zeitreihen zum Kraftstoffexport und den zugehörigen Emissionen von klimarelevanten Gasen und Luftschadstoffen Luxemburgs von 1990-2018.

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<i>punkten auf bestehenden versiegelten Flächen erfolgt.</i>		
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	<i>Erhaltung hochwertiger Kulturgüter</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen.</i>	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung der Flotte des öffentlichen Nahverkehrs“

Das Maßnahmenpaket „Ökologisierung der Flotte des öffentlichen Nahverkehrs“ umfasst infrastrukturelle Maßnahme sowie Maßnahmen die luxemburgische Linienbusflotte betreffend. Durch die Umstellung der Linienbusse auf 100 % Elektroantrieb wird hier ein konkreter Schritt gesetzt, der durch die Installation von Schnellladestationen an strategischen Punkten auf Linienstrecken. als erforderlichen Begleitmaßnahme unterstützt wird.

Bezogen auf alle Schutzgüter sind durch diese Maßnahmen keine erheblichen negativen Umweltauswirkungen zu erwarten. Aufgrund des bereits konkreten Zielplanes für die Umstellung der Linienbusflotte sind positive Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima sowie auf die Gesundheit des Menschen zu erwarten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### 6.2.3 Ökologisierung der Flotte des motorisierten Individualverkehrs zugunsten von elektrischen bzw. emissionsarmen Fahrzeugen

#### Beschreibung der Maßnahmen

Die Maßnahmengruppe „Ökologisierung der Flotte des motorisierten Individualverkehrs zugunsten von elektrischen bzw. emissionsarmen Fahrzeugen“ zielt auf eine schrittweise Umstellung der Fahrzeuge von fossilen auf batterieelektrische Antriebe bzw. auf emissionsarme Fahrzeuge ab. Dafür soll ein strategischer Fahrplan entwickelt werden. Durch die Errichtung von Ladestationen sollen weiters die infrastrukturellen Voraussetzungen für den Umstieg auf e-Mobilität geschaffen werden. Ergänzend vorgesehen sind Fördermaßnahmen und Anreize für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen. Der vorgesehene Implementierungszeitraum reicht von 2020-2040. Die Maßnahmen gliedern sich wie folgt.

Infrastrukturelle Maßnahmen

- Geregelter Einführung eines öffentlichen Netzes von Ladestationen
- Beschleunigung des Baus ultraschneller Ladestationen im gesamten Gebiet

Strategische Maßnahmen

- Erstellung eines Fahrplans für Elektromobilität mit dem Ziel eines Anteils von 49% Elektroautos in der Flotte bis 2030

Fördermaßnahmen

- Fortsetzung und Entwicklung des Förderprogramms "clever fueren" für Elektrofahrzeuge
- Vorreiterrolle des Staates und der Gemeinden bei der Anschaffung neuer Elektrofahrzeuge
- Anreize für Betreiber großer Flotten, um den Übergang zu Elektrofahrzeugen zu erleichtern

Tabelle 6-7: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung der Flotte des motorisierten Individualverkehrs zugunsten von elektrischen bzw. emissionsarmen Fahrzeugen“

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>- und NMVOC.</i>	o	+

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<i>und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</i>				
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>10</sub>	Keine erheblichen Auswirkungen. Die positiven Auswirkungen durch den Umstieg auf e-Mobilität auf die gesamten Partikel-Emissionen sind als gering einzustufen, da der Anteil an exhaust Emissionen (Abgasemissionen, verursacht v.a. durch Dieselfahrzeuge) im Vergleich zu den non exhaust Emissionen (Abrieb und Aufwirbelung) durch verbesserte Partikelfilter seit Jahren sinkt (deutlich unter 50%). <sup>81</sup> Abrieb und Aufwirbelung treten bei e-Fahrzeugen genauso auf.	o	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM <sub>2,5</sub>		+	o
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	Sehr positive Auswirkungen auf die Luftqualität, da durch den Umstieg auf e-Mobilität die NO <sub>x</sub> -Emissionen (v.a. von Dieselfahrzeugen verursacht) sinken.	+	++
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO <sub>x</sub> - und NMVOC.	o	+
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Sehr positive Auswirkungen, da durch den Umstieg auf e-Mobilität die NO <sub>x</sub> -Emissionen (v.a. von Dieselfahrzeugen verursacht) sinken.	+	++
	Lärmbelastung	Keine erheblichen Auswirkungen da bei e-Pkw ab einer Geschwindigkeit von ca. 25 km/h die Rollgeräusche dominieren und	-	o

<sup>81</sup> Defra / Air Quality Expert Group (2019): Non-Exhaust Emissions from Road Traffic. UK. [https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151\\_20190709\\_Non\\_Exhaust\\_Emissions\\_typeset\\_Final.pdf](https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151_20190709_Non_Exhaust_Emissions_typeset_Final.pdf) (20/04/06); Daten aus der Studie: komobile, FVT (2020): Inventur2019. Aktualisierung der Zeitreihen zum Kraftstoffexport und den zugehörigen Emissionen von klimarelevanten Gasen und Luftschadstoffen Luxemburgs von 1990-2018.

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		das Lärminderungs- potential dadurch sehr begrenzt ist. <sup>82</sup>		
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	Keine erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch. Es wird davon ausgegangen, dass die Errichtung von Ladestationen /-punkten auf bestehenden versiegelten Flächen erfolgt.	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser	Keine erheblichen Auswirkungen auf die Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der SO <sub>2</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen auf SO <sub>2</sub> -Emissionen, da diese im Verkehrssektor durch die Verwendung schwefelfreier Kraftstoffe bereits sehr gering sind und der Verkehrssektor mit 4 % <sup>83</sup> schon aktuell nur einen geringen Anteil an den SO <sub>2</sub> -Emissionen hat	o	o
	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen	Sehr positive Auswirkungen auf die NO <sub>x</sub> -Emissionen, da durch den Umstieg auf e-Mobilität die NO <sub>x</sub> -Emissionen (v.a. von Dieselfahrzeugen verursacht) sinken.	+	++
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Positive Auswirkungen, da durch Umstieg auf e-Mobilität die NMVOC-Emissionen durch Verdunstung aus den Fahrzeugtanks und bei der Verteilung des Kraftstoffes, sowie durch unvollständige Verbrennungsvorgänge, abnehmen.	o	+

<sup>82</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Eine ganzheitliche Bilanz. Berlin, Oktober 2019.

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/elektroautos_bf.pdf)

<sup>83</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
	Entwicklung der NH <sub>3</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen auf die NH <sub>3</sub> -Emissionen.	o	o
	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen. Die positiven Auswirkungen durch den Umstieg auf e-Mobilität auf die gesamten Partikel-Emissionen sind als gering einzustufen, da der Anteil an exhaust Emissionen (Abgasemissionen, verursacht v.a. durch Dieselfahrzeuge) im Vergleich zu den non exhaust Emissionen (Abrieb und Aufwirbelung) durch verbesserte Partikelfilter seit Jahren sinkt (deutlich unter 50%). <sup>84</sup> Abrieb und Aufwirbelung treten bei e-Fahrzeugen genauso auf.	-	o
<b>Klima</b> • Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Sehr positive Auswirkungen auf die Emissionen von Treibhausgasen, durch den Umstieg auf e-Mobilität die die Treibhausgasemissionen der Kfz reduziert werden.	-	++
<b>Landschaft</b> • kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften • Sicherung von unzerschnittenen Räumen	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch. Es wird davon ausgegangen, dass die Errichtung von Ladestationen /-punkten auf bestehenden versiegelten Flächen erfolgt.	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> • kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen.	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
---------------------------------------	---	--------------------------------	---

<sup>84</sup> Defra / Air Quality Expert Group (2019): Non-Exhaust Emissions from Road Traffic. UK. [https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151\\_20190709\\_Non\\_Exhaust\\_Emissions\\_typeset\\_Final.pdf](https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151_20190709_Non_Exhaust_Emissions_typeset_Final.pdf) (20/04/06); Daten aus der Studie: komobile, FVT (2020): Inventur2019. Aktualisierung der Zeitreihen zum Kraftstoffexport und den zugehörigen Emissionen von klimarelevanten Gasen und Luftschadstoffen Luxemburgs von 1990-2018.

		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

**Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung der Flotte des motorisierten Individualverkehrs zugunsten von elektrischen bzw. emissionsarmen Fahrzeugen“**

Das Maßnahmenpaket „Ökologisierung der Flotte des motorisierten Individualverkehrs zugunsten von elektrischen bzw. emissionsarmen Fahrzeugen“ umfasst infrastrukturelle Maßnahme sowie Maßnahmen die luxemburgische Fahrzeugflotte betreffend, strategische Maßnahmen, sowie Fördermaßnahmen, die den Umstieg auf Kfz mit Elektroantrieb vorantreiben sollen. Durch die Flottenumstellung der staatlichen Autoflotte werden hier konkrete Schritte gesetzt, die durch den Aufbau eines flächendeckenden Ladenetzes als erforderliche Begleitmaßnahme unterstützt werden. Auch die Fördermaßnahmen sowie die strategischen Maßnahmen zielen darauf ab, den Umstieg auf e-Mobilität zu fördern und zu erleichtern.

Bezogen auf alle Schutzgüter sind durch diese Maßnahmen keine negativen Umweltauswirkungen zu erwarten. Aufgrund des bereits konkreten Zielplanes für die Umstellung der Pkw-Flotte auf 49% Elektroautos, sowie der generellen strategischen Zielsetzung, e-Mobilität zu fördern, sind positive Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima sowie die „Gesundheit des Menschen zu erwarten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

**6.2.4 Ökologisierung des Güterverkehrs durch Entwicklung der multimodalen Logistik**

**Beschreibung der Maßnahmen**

Die Maßnahmengruppe „Ökologisierung des Güterverkehrs durch Entwicklung der multimodalen Logistik“ zielt auf die Reduktion der Emissionen aus dem Güterverkehr ab. Dies soll einerseits durch die Verringerung des Lkw-Verkehrs, andererseits durch den Umstieg auf emissionsarme Logistik (Cargo Bikes, Lean & Green Programm, wasserstoffbetriebene Lkw) geschehen. Der Implementierungszeitraum ist ab 2020 fortlaufend vorgesehen. Die Maßnahmen gliedern sich wie folgt:

Infrastrukturelle Maßnahmen

- Bau einer Wasserstoff-Tankstelle auf dem Gelände des Berchem-Gebiets;

Strategische Maßnahmen

- Unterstützung von Programmen zur Verringerung des Lkw-Verkehrs;

#### Fördermaßnahmen

- Anreize für Zustell- und Paketdienste Lastenfahrräder (Cargo-Bikes) in städtischen Gebieten zu verwenden;
- weitere Umsetzung des Programms "Lean & Green"<sup>85</sup> mit Akteuren des Transport- und Logistiksektors.

Tabelle 6-8: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung des Güterverkehrs durch Entwicklung der multimodalen Logistik“

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>- und NMVOC.</i>	o	+
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Lkw-Verkehrs führen und der Lieferverkehr teilweise auf Cargo-Bikes verlagert wird, da dadurch sowohl die Abgasemissionen als auch die Partikelemissionen durch Abrieb- und Aufwirbelung reduziert werden.</i>	o	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>		+	+

<sup>85</sup> Internationales Programm für Logistikunternehmen und Behörden, die die freiwillige Selbstverpflichtung unterzeichnen, dass sie ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen im Logistikbereich um mindestens 20 % in 5 Jahren reduzieren werden. Die Erfüllung dieses Zielwertes wird von einer unabhängigen Auditstelle überprüft. Wie das Reduktionsziel erreicht wird bleibt den Unternehmen überlassen, oftmals handelt es sich dabei um Maßnahmen der Prozessoptimierung und der Effizienzsteigerung (z.B. Logistikkooperationen, spritsparendes Fahren, ...). Das Programm wurde am 25. Juni 2014 in Luxemburg gestartet. Mehr Informationen: <https://www.clusterforlogistics.lu/cluster/lean-green> (07/04/2020)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<p><i>Stickoxid-Gehalt in der Luft reduziert wird. Ebenfalls kann die Errichtung der Wasserstofftankstelle durch den damit einhergehenden möglicherweise verstärkten Einsatz von mit Brennstoffzellen betriebenen Lkw indirekt zu einer weiteren Reduktion der Stickoxid-Emissionen beitragen, wobei dies von der weiteren Entwicklung der Lkw-Antriebssysteme abhängt. Voraussetzung dafür ist jedenfalls die Produktion des Wasserstoffs vor Ort, da ansonsten aufgrund der geringeren Energiedichte von Wasserstoff – im Vergleich zu Diesel – eine erhöhte Anlieferfähigkeit anfällt.</i></p>		
	<p><i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon</i></p>	<p><i>Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>- und NMVOC.</i></p>	0	+
	<p><i>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</i></p>	<p><i>Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des – vorrangig dieselbetriebenen – Lkw-Verkehrs führen und so der Stickoxid-Gehalt in der Luft reduziert wird. Ebenfalls kann die Errichtung der Wasserstofftankstelle durch den damit einhergehenden möglicherweise verstärkten Einsatz von mit Brennstoffzellen betriebenen Lkw indirekt zu einer weiteren Reduktion der Stickoxid-Emissionen beitragen, wobei dies von der weiteren Entwicklung der Lkw-Antriebssysteme abhängt. Voraussetzung dafür ist jedenfalls die Produktion des Wasserstoffs vor Ort, da ansonsten aufgrund der geringeren Energiedichte von</i></p>	+	+

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<i>Wasserstoff – im Vergleich zu Diesel – eine erhöhte Anlieferfähigkeit anfällt.</i>		
	<i>Lärmbelastung</i>	<i>Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Lkw-Verkehrs führen und wenn es zu einer Verlagerung von Lieferfahrten auf Cargo-Bikes kommt, da beides – v.a. auch in dicht besiedelten urbanen Gebieten – einen positiven Effekt auf die Lärmbelastung hat.</i>	-	+
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	<i>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch, da die Wasserstofftankstelle auf der Fläche der bereits bestehenden „aire de berchem“ errichtet werden soll.</i>	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	<i>Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf die Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser.</i>	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	<i>Entwicklung der SO<sub>2</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf SO<sub>2</sub>-Emissionen, da diese im Verkehrssektor durch die Verwendung schwefelfreier Kraftstoffe bereits sehr gering sind und der Verkehrssektor mit 4 %<sup>86</sup> schon aktuell nur einen geringen Anteil an den SO<sub>2</sub>-Emissionen hat</i>	o	o
	<i>Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen</i>	<i>Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des – vorrangig dieselbetriebenen – Lkw-Verkehrs führen und so die NO<sub>x</sub>-Emissionen reduziert werden. Ebenfalls kann die Errichtung der Wasserstoff-tankstelle durch den damit einhergehenden möglicherweise</i>	+	+

<sup>86</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
		<p><i>verstärkten Einsatz von mit Brennstoffzellen betriebenen Lkw indirekt zu einer weiteren Reduktion der Stickoxid-Emissionen beitragen, wobei dies von der weiteren Entwicklung der Lkw-Antriebssysteme abhängt. Voraussetzung dafür ist jedenfalls die Produktion des Wasserstoffs vor Ort, da ansonsten aufgrund der geringeren Energiedichte von Wasserstoff – im Vergleich zu Diesel – eine erhöhte Anlieferfähigkeit anfällt.</i></p>		
	<p><i>Entwicklung der NMVOC-Emissionen</i></p>	<p><i>Positive Auswirkungen – wenn durch die Maßnahmen eine Reduktion der Lkw-Fahrten erreicht wird, nehmen die NMVOC-Emissionen durch Verdunstung aus den Fahrzeug-tanks und bei der Verteilung des Kraftstoffes, sowie durch unvollständige Verbrennungsvorgänge, ab. Ebenfalls kann die Errichtung der Wasserstoff-tankstelle durch den damit einhergehenden möglicherweise verstärkten Einsatz von mit Brennstoffzellen betriebenen Lkw indirekt zu einer weiteren Reduktion der NMVOC-Emissionen beitragen, wobei dies von der weiteren Entwicklung der Lkw-Antriebssysteme abhängt. Voraussetzung dafür ist jedenfalls die Produktion des Wasserstoffs vor Ort, da ansonsten aufgrund der geringeren Energiedichte von Wasserstoff - im Vergleich zu Diesel – eine erhöhte Anlieferfähigkeit anfällt.</i></p>	0	+
	<p><i>Entwicklung der NH<sub>3</sub>-Emissionen</i></p>	<p><i>Keine erheblichen Auswirkungen auf die NH<sub>3</sub>-Emissionen.</i></p>	0	0

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen	Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Lkw-Verkehrs führen und der Lieferverkehr teilweise auf Cargo-Bikes verlagert wird, da dadurch sowohl die Abgasemissionen als auch die Partikelemissionen durch Abrieb- und Aufwirbelung reduziert werden.	-	+
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Lkw- und Lieferverkehrs und damit einhergehend einer Reduktion der Treibhausgase führen. Ebenfalls kann die Errichtung der Wasserstoff-tankstelle durch den damit einhergehenden möglicherweise verstärkten Einsatz von mit Brennstoffzellen betriebenen Lkw indirekt zu einer weiteren Reduktion der Treibhausgas-Emissionen beitragen, wobei dies von der weiteren Entwicklung der Lkw-Antriebssysteme abhängt. Voraussetzung dafür ist jedenfalls die Produktion des Wasserstoffs vor Ort, da ansonsten aufgrund der geringeren Energiedichte von Wasserstoff - im Vergleich zu Diesel – eine erhöhte Anlieferfähigkeit anfällt.	-	+
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen.	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen.	o	o

**Bewertungsnoten**

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich „Ökologisierung des Güterverkehrs durch Entwicklung der multimodalen Logistik“

Das Maßnahmenpaket „Ökologisierung des Güterverkehrs mit der Entwicklung der multimodalen Logistik“ umfasst Maßnahmen im infrastrukturellen und strategischen Bereich sowie Fördermaßnahmen.

Die infrastrukturelle Maßnahme beinhaltet die Errichtung einer Wasserstofftankstelle an der „Aire de Berchem“. Durch die Errichtung selbst sind keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter und Umweltziele zu erwarten. Indirekt hat die Errichtung der Wasserstofftankstelle möglicherweise positive Auswirkungen auf die Emissionsreduktion, da sie einen Anreiz schafft mit Lkws, die mit Brennstoffzelle betrieben werden, durch Luxemburg zu fahren, allerdings tritt dieser positive Effekt nur bei einer Substitution von Fahrten mit fossil betriebenen Lkw ein. Voraussetzung ist weiters die Produktion des Wasserstoffs vor Ort, da ansonsten durch die Belieferung der Wasserstofftankstelle zusätzliche Lkw-Fahrten entstehen, da der Transportaufwand aufgrund der im Vergleich zu Diesel geringeren volumetrischen Energiedichte von Wasserstoff höher ist. Da Lkws mit Wasserstoffantrieb allerdings noch keine Serienreife erreicht haben, ist es zum aktuellen Zeitpunkt schwer, die weitere Entwicklung abzuschätzen. Für die Bewertung wird von der positiven Annahme ausgegangen, dass durch die Errichtung der Wasserstofftankstelle keine zusätzlichen Lkw-Fahrten entstehen.

Die konkrete Ausgestaltung der strategischen Maßnahmen, sowie Fördermaßnahmen ist nicht bekannt. So gibt es keine Informationen dazu, wie die Unterstützung zu Regelungen zur Reduktion des Lkw-Verkehrs gestaltet werden soll, gleiches gilt für die Anreize für den vermehrten Einsatz von Cargo-Bikes im urbanen Raum<sup>87</sup>. Das „Lean & Green“ Programm ist eine freiwillige Selbstverpflichtung für im Logistikbereich tätige Unternehmen und Behörden zur Reduktion der

<sup>87</sup> Das Ersetzen eines Teils der Lieferfahrten durch Cargo-Bikes hat besonders im dicht besiedelten städtischen Raum positive Auswirkungen auf die Lärmbelastung, da vor allem kurze Lkw-Lieferfahrten mit vergleichsweise leichten Gütern durch Cargo-Bikes ersetzt werden können. Die Auswirkungen auf die Emissionsbelastung ist als gering einzustufen, da die Reduktion der Lkw-Fahrleistung durch die Verlagerungswirkung sehr gering ist, Für Deutschland wurde 2016 in einer Studie ein Verlagerungspotenzial der Fahrleistung von Kfz auf Lastenräder zwischen 1,0 % (Szenario mit Fahrten, die sich bereits unter den derzeitigen Rahmenbedingungen für eine Verlagerung auf Cargo-Bikes eignen) und 3,6 % (sehr optimistisches Szenario mit deutlich gesteigerter Nutzungsbereitschaft und im Vergleich zum anderen Szenario deutlich längeren Wegstrecken) ermittelt. Quelle: DLR (2016): Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (WIV-RAD). Im Auftrag des BMVI.

CO<sub>2</sub>-Emissionen, wobei ihnen die Arte der Umsetzung obliegt. Auch ist der Zeithorizont für die Umsetzung noch nicht definiert (ab 2020 fortlaufend). Aus diesen Gründen ist eine Einschätzung der Auswirkungen der strategischen Maßnahmen sowie der Fördermaßnahmen auf Schutzgüter und Umweltziele schwer durchführbar. Daher wird von der positiven Annahme ausgegangen, dass die Maßnahmen zu einer Reduktion des Lkw-Verkehrs beitragen. In jeden Fall sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten..

Mit der Umsetzung des Maßnahmenpakets „Ökologisierung des Güterverkehrs mit der Entwicklung der multimodalen Logistik“ werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Da vor allem die strategischen Maßnahmen, sowie die Fördermaßnahmen auf eine Reduktion des Lkw-Verkehrs abzielen, sind positive Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima sowie die Gesundheit des Menschen zu erwarten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### **6.2.5 Verbesserung der Mobilität und Förderung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor (fiskalische Maßnahmen, Subventionen, Strategien) lt. Integriertem nationalen Energie- und Klimaplan (PNEC)**

#### **Beschreibung der Maßnahmen**

Der Integrierte nationale Energie- und Klimaplan (PNEC)<sup>88</sup> enthält Maßnahmen, die sich auf die Schadstoffemissionen und die Luftqualität auswirken. Untenstehend sind die darin enthaltenen Maßnahmen aus dem Verkehrsbereich aufgelistet, die in diesem Maßnahmenpaket untersucht werden. Der Implementierungszeitraum reicht von 2020-2030. Die Maßnahmen gliedern sich in strategische Maßnahmen (a) und (b) Fördermaßnahmen (b).

(a) Verbesserung der Mobilität durch:

- Verwendung des MOBIMPACT-Instruments zur Planung von Mobilitätsprojekten
- Mobilitätsplanung bei der Verlagerung von Unternehmen;
- Verbesserung der Mobilitätspläne für Gewerbegebiete
- Erstellung von kommunalen Mobilitätskonzepten
- Entwicklung einer nationalen Parkraumstrategie

(b) Förderung der erneuerbaren Energien durch:

- Erhöhung der Besteuerung von Erdölprodukten, insbesondere von Kraftstoffen, in Übereinstimmung mit dem Pariser Klimaabkommen
- Überarbeitung der Kfz-Steuer
- Revision des monetären Vorteils des Firmenwagens und/oder Berücksichtigung eines Mobilitätsbudgets durch steuerlichen Vorteil als Alternative zu einem Firmenwagen

---

<sup>88</sup> <https://environnement.public.lu/fr/actualites/2020/05/pnec.html>

Tabelle 6-9: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen im Bereich „PNEC“

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>- und NMVOC.</i>	o	+
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs führen und so sowohl die Abgasemissionen als auch die Partikelemissionen durch Abrieb- und Aufwirbelung reduziert werden.</i>	o	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>	<i>Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs führen und so der Stickoxid-Gehalt in der Luft reduziert wird.</i>	+	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon</i>	<i>Voraussichtlich positive Auswirkungen durch Reduktion der Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>- und NMVOC.</i>	o	+
	<i>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</i>	<i>Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs führen und so der Stickoxid-Gehalt in der Luft reduziert wird.</i>	+	+
	<i>Lärmbelastung</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	+
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> </ul>	<i>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen.</i>	+	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>				
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser	Keine erheblichen Auswirkungen auf die Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser.	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (<math>NO_2</math>, <math>PM_{10}</math>, <math>PM_{2,5}</math>, <math>SO_2</math>, <math>CO</math>, <math>O_3</math>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der $SO_2$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen auf $SO_2$ -Emissionen, da diese im Verkehrssektor durch die Verwendung schwefelfreier Kraftstoffe bereits sehr gering sind und der Verkehrssektor mit 4 % <sup>89</sup> schon aktuell nur einen geringen Anteil an den $SO_2$ -Emissionen hat.	o	o
	Entwicklung der $NO_x$ -Emissionen	Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs führen und so die $NO_x$ -Emissionen reduziert werden.	+	+
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs führen und so die NMVOC-Emissionen durch Verdunstung aus den Fahrzeugtanks und bei der Verteilung des Kraftstoffes, sowie durch unvollständige Verbrennungsvorgänge, abnehmen.	o	+
	Entwicklung der $NH_3$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen auf die $NH_3$ -Emissionen.	o	o
	Entwicklung der $PM_{2,5}$ -Emissionen	Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs führen und so sowohl die Abgasemissionen als auch die Partikelemissionen durch Abrieb- und Aufwirbelung reduziert werden.	-	o

<sup>89</sup> AEV (2020) : Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020)

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Positive Auswirkungen – wenn die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs und damit einhergehend einer Reduktion der Treibhausgase führen.	-	++
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen.	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen.	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	sehr positive Umweltauswirkungen
+	positive Entwicklung	+	positive Umweltauswirkungen
o	vernachlässigbare Entwicklung	o	keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen
-	negative Entwicklung	-	negative Umweltauswirkungen
		--	sehr negative Umweltauswirkungen
		k.B.m.	keine Bewertung möglich

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmen im Bereich „Verbesserung der Mobilität und Förderung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor (fiskalische Maßnahmen, Subventionen, Strategien) lt. Integriertem nationalen Energie- und Klimaplan (PNEC)“

Das Maßnahmenpaket „Verbesserung der Mobilität und Förderung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor (fiskalische Maßnahmen, Subventionen, Strategien) lt. Integriertem nationalen Energie- und Klimaplan (PNEC)“ umfasst Maßnahmen im strategischen Bereich sowie Fördermaßnahmen.

Als konkrete Maßnahme wird die Erhöhung der Besteuerung von Erdölprodukten, insbesondere von Kraftstoffen gelistet, die in ihrer Zielrichtung durch die Reduktion des Kraftstoffverkaufs unmittelbare Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima sowie auf die Gesundheit des Menschen hat. Die konkrete Ausgestaltung der strategischen Maßnahmen, sowie der weiteren Fördermaßnahmen ist nicht bekannt. Daher wird von der positiven Annahme ausgegangen, dass die Maßnahmen zu einer Reduktion des Kfz-Verkehrs beitragen. In jedem Fall sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Unter diesen Rahmenbedingungen wird schutzgüterübergreifend von keinen negativen Auswirkungen des Maßnahmenpaket „Verbesserung der Mobilität und Förderung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor (fiskalische Maßnahmen, Subventionen, Strategien) lt. Integriertem nationalen Energie- und Klimaplan (PNEC)“ ausgegangen. Da die Maßnahmen auf eine Reduktion des Kfz-Verkehrs abzielen, sind positive Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima sowie auf die Gesundheit des Menschen zu erwarten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

## 6.3 Sektor Industrie

Verbrennungsvorgänge in Industrie und industriellen Prozessen sind die wesentliche Emissionsquelle für SO<sub>2</sub> mit einem Anteil von 85% an den Gesamtemissionen Luxemburgs im Jahr 2018. NMVOC-Emissionen stammen zu 23% aus der Verwendung von Lösemitteln und 3% aus industriellen Verbrennungsvorgängen. 13% der NO<sub>x</sub>-Emissionen stammen ebenfalls aus Verbrennungsvorgänge industrieller Prozesse<sup>90</sup>. Mit den bestehenden Maßnahmen (WEM/BAU-Szenario) wird gemäß aktuellen Emissionsprojektionen<sup>91</sup> das Reduktionsziel für 2030 für SO<sub>2</sub> mit -70% gut erreicht, das Reduktionsziel für NMVOC mit -39% um 3% verfehlt und das Reduktionsziel für NO<sub>x</sub> mit -84% erreicht.

Die im NAPCP vorgesehenen Maßnahmen wie Förderungen von Biomasse, Heizölausstieg und emissionsarmen Technologien am Lösungsmittelsektor, die Steigerung der Energieeffizienz, die Beteiligung an EU-Forschungsprojekten und Emissionsreduktion im industriellen Herstellungsprozess der Eisen-, Stahl- und Zementindustrie sollen die verursachten Emissionen des Sektors reduzieren.

Im vorliegenden Kapitel werden die vom Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable übermittelten Maßnahmen des Entwurfs des NAPCPs sowie die ergänzenden Maßnahmen für den Sektor Industrie behandelt<sup>92</sup>. Einige dieser Maßnahmen sind bereits Inhalt im Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan für Luxemburg.

Verschiedene für die Beurteilung im Umweltbericht vorliegenden Maßnahmen sind zum Teil wenig detailliert ausgeführt. In der Bewertung ihrer Auswirkungen auf die Schutzgüter wird vom Ziel einer möglichst großen Umweltschonung ausgegangen. Der Beurteilung vorbehalten bleiben Ergänzungen und Konkretisierungen zur Ausgestaltung der Maßnahmen für den Sektor Industrie.

### 6.3.1 Förderung des Anteils der Biomasse mit Hilfe von emissionsarmen Technologien

#### Beschreibung der Maßnahmen

Erneuerbare Energien wie Windenergie und Photovoltaik, aber auch Biomasse sind nach Angaben im Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan<sup>93</sup> die Kerntechnologien im Bereich der Stromaufbringung für Luxemburg und erzielten in den vergangenen Jahren bereits Zuwächse. Binnen eines Jahrzehnts hat sich deren Beitrag verdoppelt sowohl im Stromsektor von 3,3% in 2007 auf 8,1% in 2017, als auch im Hinblick auf die Wärmebereitstellung (von 4,4 % in 2007 auf ebenso 8,1 % in 2017). Im PNEC wird bei Beibehaltung bereits bestehender Maßnahmen von einer Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energien ausgegangen. Mit Berücksichtigung von Szenarien und der Umsetzung von Maßnahmen wird laut PNEC mit dem größten Zuwachs erneuerbarer Energien im Stromsektor gerechnet und zwar mit einem Anteil von 33,6% bis 2030

<sup>90</sup> Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020)

<sup>91</sup> Entwurf NAPCP Luxemburg (vor consultation publique), mit Projektionen gemäß AEV (2020): Submission 2020 (unter NECD) mit nachträglichen Verbesserungen, die in die Submission 2021 einfließen.

<sup>92</sup> Entwurf NAPCP Luxemburg (vor consultation publique)

<sup>93</sup> Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2020): Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan Luxemburgs für den Zeitraum 2021-2030

und 45,4% bis 2040 durch Windanlagen, Solaranlagen und Biomasse-Kraft-Wärmekopplung. Am Wärmesektor wird ebenfalls mit deutlichen Zuwächsen aus Verstromung (Biomasse-KWK), aber auch auf dezentraler Ebene bei Wärmepumpen und bei solarthermischen Kollektoren zur Warmwasserbereitung, oder bei modernen Biomasse-Heizsystemen ausgegangen, sodass der EE-Anteil bis 2030 auf 30,5% und bis 2040 auf 47,1% ansteigt. Der beachtliche Anstieg des EE-Anteils ist überwiegend eine Folge der deutlich gestiegenen Energieeffizienz im Wärmesektor.<sup>94</sup>

### Nachhaltigkeitskriterien

Die Förderung des Anteils von Biomasse, die in den letzten Jahren vor allem Anwendung im Bereich der KWK-Anlagen fand, soll nicht nur für große Anlagen (>20MW), sondern auch zukünftig für kleinere Anlagen an die Anforderungen europäischer Nachhaltigkeitskriterien gekoppelt sein. Auch muss durch geeignete Technologien sichergestellt werden, dass die Ziele der NEC Richtlinie eingehalten werden, damit die Reduktionsziele erreichbar bleiben. Biomasse soll ausschließlich aus der Großregion für die Energiegewinnung beschafft und generell die Nutzung des Holzes dem Prinzip der Kaskadennutzung entsprechen. Das Erstellen eines eigenen Nachhaltigkeitssiegels wird geprüft.<sup>95</sup>

Der Industriesektor hat einen Anteil von 50% am Gesamtstromverbrauch Luxemburgs. Durch Förderung des Anteils der Biomasse steigt auch der Anteil des Industriesektors an erneuerbaren Energiequellen.

Tabelle 6-10: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen Förderung des Anteils der Biomasse mit Hilfe emissionsarmen Technologien

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Durch die Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien sind positive Auswirkungen auf die biologische Vielfalt möglich</i>	-	+
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Mehr Biomasseverbrennung erhöht PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Emissionen</i>	o	-

<sup>94</sup> Siehe PNEC

<sup>95</sup> Siehe PNEC

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für $PM_{2,5}$		+	-
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide	Mehr Biomasseverbrennung erhöht $NO_x$ -Emissionen	+	-
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Mit $NO_x$ steigt eine Ozonvorläufersubstanz	o	-
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Keine Bewertung möglich	+	k.B .m
	Lärmbelastung	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	Es ist mit keinen erheblichen Auswirkungen auf den Bodenverbrauch zu rechnen.	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (<math>NO_2</math>, <math>PM_{10}</math>, <math>PM_{2,5}</math>, <math>SO_2</math>, <math>CO</math>, <math>O_3</math>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der $SO_2$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $NO_x$ -Emissionen	Mehr Biomasseverbrennung erhöht $NO_x$ -Emissionen	+	-
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $NH_3$ -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der $PM_{2,5}$ -Emissionen	Mehr Biomasseverbrennung erhöht $PM_{2,5}$ -Emissionen	-	-
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Mehr Biomasseverbrennung wirkt bilanziell positiv für die THG-Emissionen	-	+
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>				
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter berührt werden	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	sehr positive Umweltauswirkungen
+	positive Entwicklung	+	positive Umweltauswirkungen
o	vernachlässigbare Entwicklung	o	keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen
-	negative Entwicklung	-	negative Umweltauswirkungen
		--	sehr negative Umweltauswirkungen
		k.B.m.	keine Bewertung möglich

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung - Förderung des Anteils der Biomasse mithilfe von emissionsarmen Technologien

Die Maßnahmen zur Förderung des Anteils der Biomasse mithilfe von emissionsarmen Technologien bewirken gegenüber anderen Brennstoffen in der Regel eine Erhöhung der PM- und NO<sub>x</sub>- Emissionen, auch wenn emissionsarme Technologien eingesetzt werden. Keine nennenswerte Veränderung wird bei SO<sub>2</sub>, NMVOC und NH<sub>3</sub> Emissionen erfolgen.

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen im Bereich Förderung des Biomasseanteils werden mit Ausnahme des Schutzgutes Luft und der menschlichen Gesundheit bei PM<sub>2,5</sub> und NO<sub>x</sub> keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Der Schwerpunkt liegt auf der Reduktion der Treibhausgas-Emissionen. Positive Effekte lassen sich auf das Schutzgut Klima in Bezug auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen ableiten. Es können positive Auswirkung durch die Umsetzung von Nachhaltigkeitskriterien auf die biologische Vielfalt entstehen. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

#### 6.3.2 Heizölausstieg

##### Beschreibung der Maßnahmen

Das NAPCP Luxemburgs sieht – so wie der Entwurf des Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan – die Etablierung eines Heizöl-Ausstiegsprogramms vor. Wie die konkreten Schritte und Maßnahmen dazu aussehen, sind derzeit (Stand September 2020) nicht bekannt. Möglicherweise werden auch für den Sektor Industrie (so wie für Haushalte) gezielte Programme, wie z.B. ein „Heizöl-Ersatzprogramm“ für den Umstieg von einer fossilen auf eine erneuerbare Energieversorgung aufgelegt. Die Besteuerung des Heizöls soll sukzessive erhöht werden, um den Umstieg auf erneuerbare respektive klimafreundlichere Heizungen voranzutreiben.<sup>96</sup>

Laut Luftschadstoffinventur<sup>97</sup> stammen die SO<sub>2</sub>-Emissionen der Industrie vor allem aus der „non-metallic“, also der mineralischen Industrie. Wird in diesem Industriezweig Öl eingesetzt, kann dies durch schwefelfreies Öl oder Erdgas ersetzt werden, um die SO<sub>2</sub>-Emissionen primärseitig zu senken. Sekundärseitig können nasse, halbtrockene oder trockene Adsorptionsverfahren zur SO<sub>2</sub>-Minderung eingesetzt werden. Insgesamt sind die SO<sub>2</sub>-Emissionen Luxemburgs im Vergleich mit z.B.: NO<sub>x</sub> gering; der Heizölausstieg ist v.a. eine Klimaschutzmaßnahme.

Tabelle 6-11: Bewertungsmatrix für die Maßnahme Heizölausstieg

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Es werden keine erheblichen Auswirkungen erwartet</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Es werden keine erheblichen Auswirkungen erwartet</i>	o	o
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Die Partikelbelastung kann in einzelnen Gebieten besser werden – oft aber auch gleichbleiben.</i>	o	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>	<i>Es werden keine erheblichen Auswirkungen erwartet</i>	+	o

<sup>96</sup> Siehe PNEC

<sup>97</sup><https://environnement.public.lu/fr/loft/air/inventaires-emissions/inventaire-polluants-atmospheriques.html>

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
	Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon	Es werden keine erheblichen Auswirkungen erwartet	o	o
	Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität	Die Situation kann sich in einigen Gebieten etwas verbessern.	+	+
	Lärmbelastung	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der SO <sub>2</sub> -Emissionen	Maßnahme wirkt auf die Reduktion von SO <sub>2</sub> -Emissionen	o	+
	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Maßnahme wirkt auch auf die Reduktion von NMVOC-Emissionen	o	+
	Entwicklung der NH <sub>3</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Schwerpunkt der Maßnahme liegt auf der Reduktion von THG	-	+
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen,	o	o

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>		dass hochwertige Kultur- und Sachgüter berührt werden		

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	sehr positive Umweltauswirkungen
+	positive Entwicklung	+	positive Umweltauswirkungen
o	vernachlässigbare Entwicklung	o	keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen
-	negative Entwicklung	-	negative Umweltauswirkungen
		--	sehr negative Umweltauswirkungen
		k.B.m.	keine Bewertung möglich

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung - Heizölausstieg

Die Maßnahmen des Heizöl-Ausstiegsprogramms wirken vor allem auf die Reduktion von Treibhausgasemissionen und auf die SO<sub>2</sub>-Emissionen. Wird Heizöl durch Gas ersetzt werden PM<sub>10</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen reduziert; beim Ersatz durch Biomasse steigen diese Emissionen. Wird weniger Heizöl gelagert, umgefüllt und transportiert so sinken auch die NMVOC-Emissionen. Keine Reduktion wird bei den NH<sub>3</sub>-Emissionen erfolgen.

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen zum Heizölausstieg werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Der Schwerpunkt liegt auf der Reduktion der Treibhausgasemissionen. Mit Bezug auf das Schutzgut Luft werden positive Auswirkungen bei SO<sub>2</sub>- und NMVOC-Emissionen erwartet. Positive Auswirkungen sind regional auch auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub möglich. Positive Effekte lassen sich bei v.a. Ersatz von Heizöl durch erneuerbare Wärmequellen auf das Schutzgut Klima durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen ableiten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### 6.3.3 Vermeidung und Verminderung von Lösemittel-Emissionen

#### Beschreibung der Maßnahmen

Den Hauptanteil an den Lösemittellemissionen haben flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC). Im Lösemittelsektor sollen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Lösemittel-Emissionen etabliert werden. Dies soll vor allem durch Sensibilisierung und Beratung sowie durch Förderung von emissionsarmen Technologien gelingen. Maßnahmen wie das Verschließen von Behältern, Anwendung von Mischsystemen, automatische Reinigung oder die Verminderung diffuser Emissionen sollen angewendet werden. Die Abluft aus Oberflächenschichtungsprozessen (coating) soll gefasst und mittels Absorptionstechnologien oder Nachverbrennungsverfahren (z.B.: Regenerative Thermische Nachverbrennung) gereinigt werden.

Tabelle 6-12: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen am Lösungsmittelsektor

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Verminderung einer Ozonvorläufersubstanz</i>	o	+
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	+	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon</i>	<i>Verminderung einer Ozonvorläufersubstanz</i>	o	+

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
	<i>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	+	o
	<i>Lärmbelastung</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	<i>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	<i>Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	<i>Entwicklung der SO<sub>2</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
	<i>Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	+	o
	<i>Entwicklung der NMVOC-Emissionen</i>	<i>Verminderung der NMVOC-Emissionen</i>	o	+
	<i>Entwicklung der NH<sub>3</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
	<i>Entwicklung der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	<i>Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>• Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	<i>Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	<i>Erhaltung hochwertiger Kulturgüter</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter berührt werden</i>	o	o

## Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung - Vermeidung und Verminderung von Lösemittel-Emissionen

Die Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Lösemittel-Emissionen wirken vor allem auf die Reduktion von NMVOC Emissionen. Keine Reduktion wird bei SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> und NH<sub>3</sub> Emissionen sowie bei Treibhausgasemissionen erfolgen.

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen am Lösemittelsektor werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Der Schwerpunkt liegt auf der Reduktion der NMVOC-Emissionen. Durch die Verminderung dieser Ozonvorläufersubstanz ist auch eine Verbesserung der Ozonsituation zu erwarten. Vor allem auf das Schutzgut Luft werden dadurch positive Auswirkungen erwartet. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### 6.3.4 Steigerung der Energieeffizienz in der Industrie

#### Beschreibung der Maßnahmen

Der Industriesektor wird bei der Erreichung der angestrebten Energieeffizienzziele eine wichtige Rolle spielen, da dieser Sektor mit seinem hohen Anteil am Gesamtstromverbrauch von Luxemburg (50%) noch viel Einsparpotenzial bietet.<sup>98</sup>

Zur Steigerung der Energieeffizienz sollen finanzielle Anreize überprüft und weiterentwickelt werden, damit Unternehmen verstärkt in erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen investieren. Die Entwicklung eines Vorfinanzierungs- und Risikomanagementinstruments (derisking) für Projekte der Energiewende auf der Ebene der Industrie und der KMU soll auch durch die Einrichtung eines "De-Risking Fonds" für erneuerbare Energien unterstützt werden. Energieaudits sollen von großen auf mittelgroße Industrieprozesse und Bürogebäude ausgeweitet werden, eine Transparenzplattform soll dabei eine verbesserte Übersicht und Identifizierung von Energieeffizienzmaßnahmen möglich machen. Weiters soll ein neues Finanzinstrument für

<sup>98</sup> Siehe PNEC

Energieeffizienz bei Industrie und großen Bürogebäuden eingeführt werden, um die Umsetzung der Resultate der Audits über den Accord volontaire<sup>99</sup> verbindlich zu machen. Die freiwillige Vereinbarung („accord volontaire“) und die Energieeinsparverpflichtung (EEO) werden weiterentwickelt und dienen weiterhin als wichtige Eckpfeiler für zukünftige Effizienzanstrengungen.

Tabelle 6-13: Bewertungsmatrix für die Maßnahme Steigerung der Energieeffizienz in der Industrie

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Mit einer Verringerung des Energieverbrauchs können die Ozonvorläufersubstanzen NOx und NMVOC gemindert werden</i>	o	+
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Mit einer Verringerung des Energieverbrauchs können Luftschadstoffe gemindert werden</i>	o	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>	<i>Mit einer Verringerung des Energieverbrauchs können Luftschadstoffe gemindert werden</i>	+	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon</i>	<i>Mit einer Verringerung des Energieverbrauchs können die Ozonvorläufersubstanzen NOx und NMVOC gemindert werden</i>	o	+
	<i>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</i>	<i>Positive Auswirkungen in Abhängigkeit der Emissionsminderung</i>	+	+

<sup>99</sup> <https://www.myenergy.lu/de/unternehmen/grosse-unternehmen-und-industrien/freiwillige-fedil-vereinbarung>

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
	<i>Lärmbelastung</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/ Bodenverbrauch	Keine erheblichen Auswirkungen	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	Entwicklung der SO <sub>2</sub> -Emissionen	Mit einer Verringerung des Energieverbrauchs können Luftschadstoffe mit Ausnahme NH <sub>3</sub> gemindert werden	o	+
	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen		+	+
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen		o	+
	Entwicklung der NH <sub>3</sub> -Emissionen		o	o
	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen		-	+
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Die Verringerung des Energieverbrauchs mindert Treibhausgasemissionen	-	+
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>• Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter berührt werden	o	o

## Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	<i>sehr positive Umweltauswirkungen</i>
+	<i>positive Entwicklung</i>	+	<i>positive Umweltauswirkungen</i>
o	<i>vernachlässigbare Entwicklung</i>	o	<i>keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen</i>
-	<i>negative Entwicklung</i>	-	<i>negative Umweltauswirkungen</i>
		--	<i>sehr negative Umweltauswirkungen</i>
		<i>k.B.m.</i>	<i>keine Bewertung möglich</i>

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung – Steigerung der Energieeffizienz in der Industrie

Die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Industrie wirken bei Verringerung des Energieverbrauchs vor allem auf die Reduktion von Treibhausgasemissionen und SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-, PM<sub>2,5</sub>- und NMVOC-Emissionen. Keine Reduktion wird bei NH<sub>3</sub>-Emissionen erfolgen.

Mit der Umsetzung dieser geplanten Maßnahmen werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Der Schwerpunkt liegt auf der Reduktion der SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-, PM<sub>2,5</sub>- und NMVOC-Emissionen. Vor allem auf das Schutzgut Luft können positive Auswirkungen bei allen Schadstoffen außer NH<sub>3</sub> erwartet werden. Positive Auswirkungen können auch auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub und Ozon erwartet werden. Positive Effekte lassen sich auf das Schutzgut Klima in Bezug auf die Senkung der Treibhausgasemissionen ableiten. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### 6.3.5 Beteiligung an EU-Forschungsprojekten für „zero-carbon steel“, „zero-carbon cement“, „zero-carbon glass“

#### Beschreibung der Maßnahmen

Die Maßnahmen sehen die proaktive Beteiligung an EU-Forschungsprojekten für „zero-carbon steel“, „zero-carbon cement“ oder „zero-carbon glass“ vor<sup>100</sup>. Diese Forschungsprojekte beinhalten unter anderem mehr stoffliches und energetisches Recycling sowie die Anwendung von CCS (Carbon Capture and Storage) in allen drei Branchen. Für die Eisen- und Stahlindustrie wird an Reduktionsverfahren mit Methan und Wasserstoff gearbeitet.

<sup>100</sup> Siehe auch PNEC

Tabelle 6-14: Bewertungsmatrix für die Maßnahme Beteiligung an EU-Forschungsprojekten für „zero-carbon steel“, „zero-carbon cement“, „zero-carbon glass“

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten</i>	o	o
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten</i>	o	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten</i>	+	o
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten</i>	o	o
	<i>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten</i>	+	o
	<i>Lärmbelastung</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
	<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und</li> </ul>	<i>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/ Bodenverbrauch</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	+

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<i>ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</i>				
<b>Wasser</b> • Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021	Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
<b>Luft</b> • flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , Schwermetalle) • Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie	Entwicklung der SO <sub>2</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten	o	o
	Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten	+	o
	Entwicklung der NMVOC-Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten	o	o
	Entwicklung der NH <sub>3</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten	o	o
	Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen	Keine erheblichen Auswirkungen aus Forschungsprojekten	-	o
<b>Klima</b> • Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Geringe Effekte aus Pilotprojekten	-	+
<b>Landschaft</b> • kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften • Sicherung von unzerschnittenen Räumen	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> • kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter berührt werden	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	sehr positive Umweltauswirkungen
+	positive Entwicklung	+	positive Umweltauswirkungen
o	vernachlässigbare Entwicklung	o	keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen
-	negative Entwicklung	-	negative Umweltauswirkungen
		--	sehr negative Umweltauswirkungen
		k.B.m.	keine Bewertung möglich

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung – Beteiligung an EU-Forschungsprojekten für „zero-carbon steel“, „zero-carbon cement“ oder „zero-carbon glass“

Durch die Beteiligung an den EU-Forschungsprojekten können in der Umsetzung der Ergebnisse vor allem Treibhausgasemissionen und SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Emissionen reduziert werden. Keine Reduktion wird bei NMVOC- und NH<sub>3</sub>-Emissionen erfolgen.

Mit der Umsetzung dieser geplanten Maßnahmen werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet, da es sich um Forschungsprojekte handelt. Völlig eigenständig müsste eine Schutzgutbewertung im Fall von CCS erfolgen. Der Schwerpunkt liegt auf der zukünftig möglichen Reduktion der SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Emissionen. Auf das Schutzgut Luft können zukünftig positive Auswirkungen erwartet werden. Positive Effekte lassen sich zukünftig auf das Schutzgut Klima in Bezug auf die Verminderung der Treibhausgasemissionen erwarten. Es werden aus den Forschungsprojekten keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### 6.3.6 Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Herstellungsprozess für die Eisen- und Stahlindustrie oder die Zementindustrie

#### Beschreibung der Maßnahmen

Für die Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Herstellungsprozess für die Eisen- und Stahlindustrie oder die Zementindustrie können Schwerpunkte gesetzt werden, um vor allem bei NO<sub>x</sub> und PM<sub>2,5</sub> eine Reduktion zu erreichen. So können zur Reduktion von NO<sub>x</sub>-Emissionen SCR und DeCONOX-Anlagen in der Zementindustrie und DeNOx-Anlagen in der Eisen- und Stahlindustrie beitragen. Eine effiziente Entstaubung erfolgt in beiden Branchen mittels Gewebefiltern.

Tabelle 6-15: Bewertungsmatrix für die Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Herstellungsprozess für die Eisen- und Stahlindustrie oder die Zementindustrie

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>• Erhaltung und Verbesserung der mit der Landwirtschaft verbundenen Ökosysteme</li> <li>• Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume</li> </ul>	<i>Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
	<i>Ozonzielwert zum Schutz der Vegetation</i>	<i>Verminderung der Ozonvorläufersubstanz NOx</i>	o	+

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<i>und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</i>				
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung und Lärmbelastung</li> </ul>	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>10</sub></i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten – positive Effekte lokal begrenzt</i>	o	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für PM<sub>2,5</sub></i>		+	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Stickoxide</i>	<i>Verminderung von NO<sub>x</sub> zumindest lokal</i>	+	+
	<i>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu WHO Richtlinien für Ozon</i>	<i>Verminderung der Ozonvorläufersubstanz NO<sub>x</sub></i>	o	o
	<i>Verlorene Lebensjahre und vorzeitige Todesfälle aufgrund der Luftqualität</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten</i>	+	o
	<i>Lärmbelastung</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
<b>Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>	<i>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	+	o
<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>	<i>Qualität von Oberflächengewässer und Grundwasser</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	-	o
<b>Luft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	<i>Entwicklung der SO<sub>2</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
	<i>Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen</i>	<i>Verminderung von NO<sub>x</sub> zumindest lokal</i>	+	+
	<i>Entwicklung der NMVOC-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
	<i>Entwicklung der NH<sub>3</sub>-Emissionen</i>	<i>Keine erheblichen Auswirkungen</i>	o	o
	<i>Entwicklung der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen</i>	<i>Verminderung von NO<sub>x</sub> zumindest lokal</i>	-	+

Schutzgüter und Umweltziele	Umweltindikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Erläuterung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen	Nullvariante	NAPCP
<b>Klima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50-55% in 2030 geg. 2005</li> </ul>	Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	Keine erheblichen Auswirkungen	-	o
<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>	Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring - Landschaftszerschneidung	Keine erheblichen Auswirkungen	o	o
<b>Sachwerte, kulturelles Erbe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Kultur- oder Sachgüter</li> </ul>	Erhaltung hochwertiger Kulturgüter	Keine erheblichen Auswirkungen – es wird nicht davon ausgegangen, dass hochwertige Kultur- und Sachgüter berührt werden	o	o

### Bewertungsnoten

Bewertungsnoten Spalte „Nullvariante“	Entwicklung des Umweltzustands bei Nullvariante	Bewertungsnoten Spalte „NAPCP“	Mögliche Umweltauswirkungen im Vergleich zur Nullvariante
		++	sehr positive Umweltauswirkungen
+	positive Entwicklung	+	positive Umweltauswirkungen
o	vernachlässigbare Entwicklung	o	keine erheblichen / vernachlässigbare Umweltauswirkungen
-	negative Entwicklung	-	negative Umweltauswirkungen
		--	sehr negative Umweltauswirkungen
		k.B.m.	keine Bewertung möglich

### Schutzgutübergreifende Gesamtbewertung – Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Herstellungsprozess für die Eisen- und Stahlindustrie oder die Zementindustrie

Die Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Herstellungsprozess für die Eisen- und Stahlindustrie oder die Zementindustrie wirken vor allem auf die Reduktion von NO<sub>x</sub>-Emissionen und Staub Emissionen. Keine oder nur geringe Reduktion wird bei SO<sub>2</sub>-, NMVOC- und NH<sub>3</sub>-Emissionen erfolgen.

Mit der Umsetzung dieser geplanten Maßnahmen werden keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter erwartet. Vor allem auf das Schutzgut Luft können positive Auswirkungen erwartet werden. Es werden keine erheblichen Auswirkungen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Klima, Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

## 7 Monitoring – Maßnahmen

### Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen

Das wesentliche Ziel und gleichzeitig Umweltziel des NAPCP Luxemburgs ist die Reduktion der Emissionen der fünf wichtigsten Luftschadstoffe – Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC), Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) – und die Einhaltung der nationalen Emissionsreduktionsverpflichtungen. Die dem Umweltbericht zugrunde liegenden Maßnahmen des vorliegenden NAPCP<sup>101</sup> sind grundsätzlich dazu geeignet die Auswirkungen der Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie auf die Emissionen zu vermindern.

### Monitoring

Um frühzeitig unvorhergesehene negative Auswirkungen durch die Durchführung von Programmen zu ermitteln und Abhilfemaßnahmen zu ergreifen, sollen die Mitgliedsstaaten Überwachungsmechanismen vorsehen<sup>102</sup>. Es sind keine negativen Umweltfolgen durch die Umsetzung des NAPCP zu erwarten. Daher wird davon ausgegangen, dass mit folgenden Monitoring - Maßnahmen das Auslangen gefunden werden kann und keine zusätzlichen Monitoring-Maßnahmen erforderlich sein werden.

### 7.1 Effekt-Monitoring nach NEC-Richtlinie

Die NEC-Richtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten die Auswirkungen von Versauerung, Eutrophierung und Ozon auf terrestrische und aquatische Ökosysteme zu überwachen, um eine Grundlage für die Bewertung der Wirksamkeit der NEC-Richtlinie zu erhalten. Die erste Berichterstattung erfolgte 2019 und wird danach alle vier Jahren wiederholt.

### 7.2 Luftqualität

Die Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa (RL 2008/50/EG) verpflichtet die Mitgliedsstaaten Jahresberichte über die Beurteilung der Luftqualität in Bezug auf Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel, Blei, Benzol und Kohlenmonoxid zu erstellen. Die Jahresberichte über die Luftgüte enthalten eine Übersicht über die Ergebnisse der Messung von Luftschadstoffen und die Überschreitungen von Grenz-, Ziel- oder Schwellenwerten. Beschrieben werden PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Kohlenstoffmonoxid, PAK, Schwermetalle im PM<sub>10</sub>, Benzol, Ozon und Staubbiederschlag.

Links zu Messresultaten :

- [https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants\\_atmospheriques.html](https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants_atmospheriques.html)
- <https://environnement.public.lu/fr/loft/air/mesures/publications-periodiques.html>

---

<sup>101</sup> NAPCP Stand vor consultation publique

<sup>102</sup> Siehe Art. 10 der SUP-Richtlinie

Links zu besonderen Messkampagnen:

- <https://environnement.public.lu/fr/loft/air/mesures/campagnes-speciales.html>
- [Messnetze « Réseaux de mesure de la qualité de l'air au Luxembourg »  
https://aev.gouvernement.lu/dam-assets/documents/brochure-version-finale.pdf](https://aev.gouvernement.lu/dam-assets/documents/brochure-version-finale.pdf)

### 7.3 Emissionsinventur

Internationale Berichtspflichten bestehen gemäß dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen („Klimakonvention“ bzw. UNFCCC), gemäß dem Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE/LRTAP-Convention on Long-range Transboundary Air Pollution), gegenüber der Europäischen Union über die Überwachung von Treibhausgasemissionen sowie gemäß NEC-Richtlinie über die Reduktion von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub>, und PM<sub>2,5</sub>.

Unter folgenden Links finden sich die National Inventory Submissions:

- <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2019>
- <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2020>
- [https://www.ceip.at/ms/ceip\\_home1/ceip\\_home/status\\_reporting/](https://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/status_reporting/)
- <https://environnement.public.lu/fr/loft/air/inventaires-emissions.html>
- <https://environnement.public.lu/fr/loft/air/inventaires-emissions/inventaire-ges.html>
- <https://environnement.public.lu/fr/loft/air/inventaires-emissions/inventaire-polluants-atmospheriques.html>

### 7.4 Monitoring gemäß FFH-RL

Die Fauna-Flora-Habitat Richtlinie (Artikel 17) verpflichtet die EU Mitgliedstaaten den Erhaltungszustand aller Arten und Lebensräume für das gesamte Gebiet des Mitgliedsstaates zu erheben und alle sechs Jahre an die Europäische Kommission zu berichten.

Unter folgenden Links finden sich Informationen zum Monitoring:

- Rapports de l'observatoire de l'environnement naturel  
[https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/observatoire\\_environnement\\_naturel.html](https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/observatoire_environnement_naturel.html)
- Le plan national concernant la protection de la nature  
[https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure\\_2\\_pnpn.html](https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure_2_pnpn.html)
- Zones Natura 2000  
[https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure\\_3\\_zones\\_especes\\_protegees.html](https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure_3_zones_especes_protegees.html)
- Geoportail: <http://g-o.lu/3/SNSc>

## 7.5 Wasser

Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer werden auf Basis der Wasserrahmenrichtlinie in Luxemburg angewendet.

WRRL: [https://eau.public.lu/directive\\_cadre\\_eau/directive\\_cadre\\_eau/index.html](https://eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/index.html) und Geoportale zur WRRL: <http://g-o.lu/3/RhIS>

## 8 Nichttechnische Zusammenfassung

Das **Ziel** des NAPCP Luxemburgs ist die Einhaltung der Reduktionsverpflichtungen für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub> ab dem Jahr 2020 bzw. 2030. Geplant ist die Umsetzung von **Maßnahmen** für die Sektoren **Landwirtschaft** (Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement, Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldüngern sowie Beratung), **Verkehr** (Maßnahmen zur Förderung der e-Mobilität, des Öffentlichen Verkehrs, der aktiven Mobilität und der Multimodalität sowie indirekte Maßnahmen) und Industrie (Biomasseförderung, Heizölausstieg und emissionsarmen Technologien am Lösungsmittelsektor, Steigerung der Energieeffizienz, Beteiligung an EU-Forschungsprojekten und Emissionsreduktion im industriellen Herstellungsprozess der Eisen-, Stahl- und Zementindustrie).

### Umweltauswirkungen

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen in den Sektoren Landwirtschaft sowie Verkehr werden keine negativen Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter erwartet. Mit Ausnahme von Auswirkungen auf die Luft durch vermehrte Biomasseverbrennung werden keine negativen Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter durch Maßnahmen des Industriesektors erwartet.

Der Anwendungsbereich des NAPCP ist in erster Linie das Staatsgebiet Luxemburg. Es sind keine negativen grenzüberschreitenden Auswirkungen zu erwarten.

### Luft

Das NAPCP zielt insbesondere auf die Emissionsreduktion für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub> ab. Die Emissionsreduktion durch die geplanten Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie lassen vor allem auf das Schutzgut Luft positive Auswirkungen erwarten. Der Schwerpunkt der Maßnahmen des Landwirtschaftssektors liegt auf der Reduktion von NH<sub>3</sub>. Die Maßnahmen im Verkehrssektor tragen vorrangig dazu bei, die NO<sub>x</sub>- sowie die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen zu reduzieren, in geringerem Ausmaß die NMVOC-Emissionen. Die Maßnahmen des Industriesektors legen Schwerpunkte auf die Reduktion von SO<sub>2</sub>, NMVOC und NO<sub>x</sub>.

### Bevölkerung, Gesundheit des Menschen

Die aus NH<sub>3</sub>-Emissionen entstehenden sekundären anorganischen Aerosole Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat tragen nicht unwesentlich zur PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Belastung bei. Positive Auswirkungen der Emissionsreduktion von NH<sub>3</sub> durch die geplanten landwirtschaftlichen Maßnahmen können daher auch auf die menschliche Gesundheit durch die Reduktion von Feinstaub abgeleitet werden. Durch die Verkehrsmaßnahmen werden verkehrsbedingte Luftschadstoffe (NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> sowie NMVOC) und in geringem Maße die Lärmbelastung reduziert. Mit Ausnahme von möglichen negativen Auswirkungen durch eine Maßnahme des Industriesektors (Biomasseverbrennung), nämlich einer Erhöhung von PM<sub>2,5</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen, sind keine negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu erwarten.

### **Boden, Wasser und Biologische Vielfalt, Fauna und Flora**

Wenn aufgrund der landwirtschaftlichen Maßnahmen mit einer Reduktion der Düngermengen gerechnet wird, führt dies zu positiven Auswirkungen auf den Boden, die Biodiversität und die Wasserqualität. Ein geringerer NH<sub>3</sub> Eintrag in den Boden vermindert die Versauerung und die Überdüngung, auch von Gewässern und Ökosystemen. Es sind keine erheblichen Auswirkungen durch Maßnahmen des Verkehrs- und Industriesektors zu erwarten.

### **Klima**

Durch die Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft, Verkehr und Industrie lassen sich auch positive Effekte auf das Schutzgut Klima in Bezug auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen ableiten.

### **Landschaft, Sachwerte und kulturelles Erbe**

Es werden keine erheblichen Auswirkungen durch die landwirtschaftlichen verkehrlichen oder industriellen Maßnahmen (weder positive noch negative) auf die Schutzgüter Landschaft oder kulturelles Erbe erwartet.

### **Monitoring – Maßnahmen**

Um unvorhergesehene negative Auswirkungen zu ermitteln und geeignete Abhilfemaßnahmen zu ergreifen, werden bestehende Überwachungsmechanismen eingesetzt. Mit Hilfe des **Effekt-Monitorings nach NEC-Richtlinie** sollen die Auswirkungen von Versauerung, Eutrophierung und Ozon auf terrestrische und aquatische Ökosysteme überwacht werden. Die **Jahresberichte über die Luftgüte** enthalten eine Übersicht über die Ergebnisse der Messung von Luftschadstoffen und die Überschreitungen von Grenz-, Ziel- oder Schwellenwerten. Im Rahmen internationaler Berichtspflichten werden **Emissionsinventuren** in Form von National Inventory Submissions durchgeführt. Im Rahmen der **Fauna-Flora-Habitat Richtlinie** (Artikel 17) wird der Erhaltungszustand aller Arten und Lebensräume erhoben und alle sechs Jahre an die Europäische Kommission berichtet. Programme zur **Überwachung des Zustands der Gewässer** werden auf Basis der Wasserrahmenrichtlinie in Luxemburg angewendet.

## 9 Anhang

### 9.1 Rechtsnormen und Leitlinien

- Règlement grand-ducal du 27 juin 2018 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques
- Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement
- SUP-RL: Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme
- SUP-Protokoll - [http://www.strategischeumweltpruefung.at/fileadmin/inhalte/sup/Grundlagen/Gesetze/SUP\\_protokoll\\_dt.pdf](http://www.strategischeumweltpruefung.at/fileadmin/inhalte/sup/Grundlagen/Gesetze/SUP_protokoll_dt.pdf)
- NEC-RL: Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG
- WHO (2006): WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. Global update 2005. [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_agg/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agg/en/) (12/02/2020)

### 9.2 Grundlegendokumente und Literatur

- Administration de la gestion de l'eau (2016): Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL (Bewirtschaftungszeitraum 2015-2021) für das Großherzogtum Luxemburg. Esch-sur-Alzette.
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) (2018): Ratgeber für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Begrenzung von Ammoniakemissionen. Wien.
- Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2020): Emissions nationales par secteur, 2018 (soumission 2020)
- Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2020): NAPCP - Nationales Programm zur Luftreinhaltung
- Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2020): PNEC - Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan Luxemburgs für den Zeitraum 2021-2030
- Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2020): Umweltbericht für die Strategische Umweltprüfung zum Entwurf des Integrierten nationalen Energie- und Klimaplans für Luxemburg
- Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2014): Strategische Umweltprüfung zur Aufstellung des Plan Sectoriel "Logement".
- Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (2010): Ein nachhaltiges Luxemburg für mehr Lebensqualität. Projekt PNDD Luxemburg.
- LISER (2018): Diagnostic du développement territorial

- Ministerium für Inneres und Raumplanung, Direktion Raumplanung (2005): Eine nachhaltige Entwicklung für Luxemburg. Die wesentlichen Leitideen aus dem «Programme Directeur».
- SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen. Hallein.
- STATEC (2018): Luxemburg in Zahlen – 2018
- STATEC (2019): Luxemburg in Zahlen - 2019
- Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2016): Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL (Bewirtschaftungszeitraum 2015–2021) für das Großherzogtum Luxemburg
- Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2018): Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den plan directeur sectoriel „transports“ (PST)
- Ministère du Développement durable et des Infrastructures (2018): Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) für den Plan Directeur Sectoriel „Paysages“ (PSP)
- EEA (2016): Air quality in Europe – 2016 report. EEA Report No 28/2016, Luxembourg
- EEA (2017): Air quality in Europe – 2017 report. EEA Report No 13/2017. Luxembourg
- EEA (2018): Air quality in Europe – 2018 report. EEA Report No 12/2018. Luxembourg
- EEA (2019): Air quality in Europe – 2019 report. EEA Report No 10/2019. Luxembourg
- Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH. (2012a). Strategische Lärmkartierung für den Flugverkehr des Flughafens Luxemburg Findel (ELLX). Technischer Abschlussbericht zur 2. Stufe der Lärmkartierung 2012. im Auftrag der Administration de l’environnement c/o Service de gestion du bruit.
- Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH. (2012b). Strategische Lärmkartierung für den Schienenverkehr des Ballungsraums „Agglomération de la Ville de Luxembourg et environs“ sowie der Haupteisenbahnstrecken im Großherzogtum Luxemburg. Technischer Abschlussbericht. im Auftrag der Administration de l’environnement c/o Service de gestion du bruit.
- Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH. (2018a). Strategische Lärmkartierung für den Flugverkehr des Flughafens Luxemburg Findel (ELLX). Technischer Abschlussbericht zur 3. Stufe der Lärmkartierung 2017. im Auftrag der Administration de l’environnement c/o Service de gestion du bruit.
- Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH. (2018b). Strategische Lärmkartierung für den Schienenverkehr des Ballungsraums „Agglomération de la Ville de Luxembourg et environs“ sowie der Haupteisenbahnstrecken im Großherzogtum Luxemburg. Abschlussbericht. im Auftrag der Administration de l’environnement c/o Unité Surveillance et Evaluation de l’environnement.
- Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Kramer Schalltechnik GmbH. (2012). Strategische Lärmkartierung für den Straßenverkehr des Ballungsraums „Agglomération de la Ville de Luxembourg et environs“ sowie der Hauptverkehrsstraßen im Großherzogtum Luxemburg. Technischer Abschlussbericht. im Auftrag der Administration de l’environnement c/o Service de gestion du bruit.

- Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Kramer Schalltechnik GmbH. (2018). Strategische Lärmkartierung für den Straßenverkehr des Ballungsraums „Agglomération de la Ville de Luxembourg et environs“ sowie der Hauptverkehrsstraßen im Großherzogtum Luxemburg. Abschlussbericht. im Auftrag der Administration de l’environnement c/o Unité Surveillance et Evaluation de l’environnement.

## 9.3 Scoping Dokument

# Strategische Umweltprüfung für das NEC Programm Luxemburg

## *Scoping Bericht*

Erstellt im Auftrag des



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

**Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable**

**Administration de l'environnement**

Unité stratégies et concepts

1, Avenue du Rock'n'Roll

L-4361 Esch-sur-Alzette

Wien / Luxemburg, im Februar 2019

**umweltbundesamt**<sup>U</sup>  
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT

**komobile**

# Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Ablauf der Strategischen Umweltprüfung .....	2
3	Inhalte und Ziele des NEC Programms Luxemburg 2019 .....	4
3.1	Umweltziele des Programms.....	4
3.2	Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen .....	5
3.2.1	Entwurf des Integrierten nationalen Energie- und Klimaplans (INECP) für Luxemburg für den Zeitraum 2021-2030	5
3.2.2	Nitratreglement-Düngen nach guter fachlicher Praxis	5
3.2.3	Plans directeurs sectoriels	6
3.2.4	Programme de développement rural (PDR 2014-2020)	6
3.2.5	MoDu 2.0	6
3.2.6	Weitere relevante Programme und Pläne	6
4	Festlegung des Untersuchungsrahmens .....	9
4.1	Räumliche Systemabgrenzung.....	9
4.2	Zeitliche Systemabgrenzung – Prognosehorizont.....	9
4.3	Sachliche Systemabgrenzung.....	9
4.3.1	Prüfaspekte	11
4.4	Relevante Umweltziele .....	17
4.5	Zielkompatibilität mit dem NEC-Programm .....	18
4.6	Zuordnung der Umweltziele zu Schutzgütern und Schutzinteressen .....	21
4.7	Indikatoren/Kriterien zur Feststellung der Zielerreichung .....	22
5	Methodik zur Umweltfolgenabschätzung.....	24
5.1	Derzeitiger Umweltzustand .....	24
5.2	Nullvariante.....	24
5.3	Alternativenprüfung.....	25
5.4	Bewertung der Umweltauswirkungen.....	25
6	Voraussichtlicher Inhalt des Umweltberichtes .....	28
7	Anhang .....	29
7.1	Rechtsnormen und Leitlinien .....	29
7.2	Grundlagendokumente und Literatur .....	29

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Reduktionsverpflichtungen .....	4
Tabelle 2: Ursachen für Umweltauswirkungen und mögliche Wirkung auf Schutzgüter durch das NEC Programm Luxemburg – Sektor Verkehr .....	12
Tabelle 3: Ursachen für Umweltauswirkungen durch das NEC Programm Luxemburg – Sektor Landwirtschaft .....	14
Tabelle 4: Schutzgüter und Schutzinteressen .....	16
Tabelle 5: Untersuchung der Zielkompatibilität.....	19
Tabelle 6: Schutzgüter/Schutzinteressen und zugeordnete Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben.....	21
Tabelle 7: Mögliche Indikatoren zur Feststellung ob Umweltziele erreicht werden .....	22
Tabelle 8: Skala für die Bewertung des derzeitigen Umweltzustands .....	24
Tabelle 9: Bewertung der Umweltauswirkungen.....	25
Tabelle 10: Beispiel einer Bewertungsmatrix (ohne Bewertungsnoten).....	26

# 1 Einleitung

In Umsetzung des Règlement grand-ducal du 27 juin 2018 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques<sup>1</sup> legt das Großherzogtum Luxemburg sein nationales Luftreinhalteprogramm vor, um seine Emissionsreduktionsverpflichtungen zu erfüllen.

Die Umweltverwaltung (L'Administration de l'environnement) nimmt als programmerstellende Behörde eine koordinierende Rolle ein und führt eine Strategische Umweltprüfung (SUP) als begleitenden Prozess zum NEC Programm Luxemburgs nach Vorgaben der SUP-Richtlinie durch. Die Strategische Umweltprüfung wird dabei in einzelnen aufeinanderfolgenden Schritten - Scoping, Erstellung des Umweltberichts, Öffentlichkeitsbeteiligung, Entscheidungsfindung, Bekanntgabe der Entscheidung, Monitoring – durchgeführt.

Ziel der **Strategischen Umweltprüfung** (SUP) ist es Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung und Annahme von Plänen und Programmen einzubeziehen. Pläne und Programme, die voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben, werden daher einer SUP unterzogen<sup>2</sup>.

Die Strategische Umweltprüfung sieht als ersten Schritt die Festlegung des Untersuchungsrahmens vor, der mit der Vorlage des Scoping Dokuments erfüllt wird. Aufgabe des Scoping ist es, den Umfang und den Detaillierungsgrad der in den darauffolgenden Umweltbericht aufzunehmenden Informationen zu skizzieren. Im Rahmen des Scopings wird vor allem auf die räumliche, zeitliche und sachliche Systemabgrenzung abgestellt sowie die weitere Vorgangsweise und Methodik dokumentiert.

Das Scoping Dokument dient ebenso der **Konsultation der Umweltstellen**. Nach Abschluss des Scopings wird ein Umweltbericht erstellt. Der Umweltbericht, wie auch der Entwurf des NEC Programm Luxemburgs, ist der Öffentlichkeit zugänglich zu machen und jedermann die Möglichkeit zur Stellungnahme einzuräumen. Unter Berücksichtigung der eingelangten Stellungnahmen werden die endgültigen Fassungen des Programms und des Umweltberichtes erarbeitet. Das NEC Programm Luxemburgs ist gemeinsam mit einer zusammenfassenden Erklärung über die Berücksichtigung der Ergebnisse der Umweltprüfung zu veröffentlichen.

---

<sup>1</sup> Umsetzung der der Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-Richtlinie)

<sup>2</sup> Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement ; Umsetzung der Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (SUP-RL)

## 2 Ablauf der Strategischen Umweltprüfung

Der Ablauf der strategischen Umweltprüfung parallel zur Erstellung des NEC Programm Luxemburgs lässt sich in diese Prozessschritte<sup>3</sup> gliedern:

Das **Scoping** dient zur Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Umweltprüfung und wird zur Konsultation folgenden Umweltstellen zur Stellungnahme betreffend den Umfang des Umweltberichts übermittelt:

- Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable
- Administration de l'environnement
- Administration de la nature et des forêts
- Administration de la gestion de l'eau
- Ministère de la Mobilité et des Travaux publics
- Administration des ponts et chaussées
- Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire
- Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural
- Administration des services techniques de l'agriculture
- Service d'économie rurale
- Ministère de l'Economie
- Ministère de la Santé
- Ministère du du Travail, de l'Emploi et de l'Économie sociale et solidaire
- Inspection du travail et des mines

Die Stellungnahmen der Umweltstellen werden bei der Erstellung des Umweltberichts berücksichtigt.

Der **Umweltbericht** wird gemeinsam mit dem Entwurf des NEC Programm Luxemburgs der Öffentlichkeit für die Beteiligung zur Verfügung gestellt<sup>4</sup>. Nach der Kundmachung haben alle interessierten Personen innerhalb von 30 Tagen die Möglichkeit zur Stellungnahme. Die Kundmachung erfolgt über Internet unter „emwelt.lu“ und auf Papier bei der zuständigen Behörde (Administration de l'Environnement).

Falls die Umsetzung des NEC Programmes zu erheblichen Umweltauswirkungen in einem Nachbarland führen kann, muss dieses Nachbarland an der Konsultation beteiligt werden<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> gem. Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement

<sup>4</sup> gem. Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, Art.7

<sup>5</sup> gem. Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, Art.8

Eine **zusammenfassende Erklärung** über die Umweltprüfung legt dar, wie der Umweltbericht, die eingelangten Stellungnahmen und gegebenenfalls die Ergebnisse grenzüberschreitender Konsultationen bei der Erstellung des NEC Programm Luxemburgs berücksichtigt wurden.

Gemeinsam mit der zusammenfassenden Erklärung wird auch das **NEC Programm Luxemburg** veröffentlicht.

Durch das **Monitoring**, die Überwachung der Umweltauswirkungen, sollen unvorhergesehene negative Auswirkungen frühzeitig ermittelt werden, um geeignete Abhilfemaßnahmen zu ergreifen. Bestehende Überwachungsmechanismen gem. NEC-Richtlinie (z.B. Bestandsaufnahmen der Emissionen) werden zur Anwendung kommen. Luxemburg verfügt über ein umfangreiches Messnetz zur Überwachung des Zustands der Umwelt. Dieses wird im Rahmen des Umweltberichts bei der Festlegung eines künftigen Überwachungskonzeptes für das NEC-Programm 2019 berücksichtigt werden.

### 3 Inhalte und Ziele des NEC Programms Luxemburg 2019

Die Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (weiterhin als „NEC-Richtlinie“ bezeichnet), legt neue nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen fest, die ab 2020 und 2030 für die fünf wichtigsten Luftschadstoffe – Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC), Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) – gelten. Die Mitgliedstaaten müssen ihre jährlichen Emissionen dieser fünf Schadstoffe begrenzen, um ihren ab 2020 und 2030 geltenden Emissionsreduktionsverpflichtungen nachzukommen. Die individuellen Emissionsreduktionsverpflichtungen für die einzelnen Mitgliedstaaten, die ab dem Jahr 2020 bzw. 2030 einzuhalten sind, sind als Prozentsatz gegenüber den Emissionen des Basisjahrs 2005 festgelegt.

Gemäß „RGD du 27 juin 2018 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques“ muss ein nationales Programm (NEC Programm) zur Verminderung der Schadstoffemissionen aufgestellt, angenommen und umgesetzt werden. Der Durchführungsbeschluss 2018/1522 legt das Format fest. Das erste NEC Programm ist der Kommission bis zum 1. April 2019 zu übermitteln. Das NEC Programm muss dann regelmäßig, mindestens alle vier Jahre, aktualisiert werden.

#### 3.1 Umweltziele des Programms

Das wesentliche Ziel und gleichzeitig Umweltziel des NEC Programms Luxemburgs ist die Reduktion der Emissionen der genannten Luftschadstoffe und die Einhaltung folgender Reduktionsverpflichtungen:

Tabelle 1: Reduktionsverpflichtungen

Luftschadstoff	Reduktion gegenüber dem Referenzjahr 2005 ab 2020	Reduktion gegenüber dem Referenzjahr 2005 ab 2030
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	34 %	50 %
Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> )	43 %	83 %
Flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC)	29 %	42 %
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	1 %	22 %
Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )	15 %	40 %

Die derzeitigen Emissionsprojektionen zeigen, dass die Reduktionsziele (2020 und 2030) von NO<sub>x</sub>, PM<sub>2.5</sub> und NH<sub>3</sub> nicht erreicht werden. 60% der NO<sub>x</sub> Emissionen wurden 2016 durch den Straßentransport, und 17% durch die Industrie (industrielle Prozesse, Verbrennungsprozesse) verursacht. Der Straßentransport verursacht zudem auch 29% der Feinstaubemissionen. Der landwirtschaftliche Sektor ist mit 95% der Hauptverursacher der Ammoniakemissionen. Die erforderlichen Reduktionsmaßnahmen, die im NEC Programm festgelegt werden, beziehen sich daher hauptsächlich auf den Sektor Straßentransport und den Sektor Landwirtschaft.

## 3.2 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen

Das NEC Programm Luxemburg steht in Zusammenhang mit anderen, bereits bestehenden Plänen und Programmen. Dies sind insbesondere folgende Pläne:

### 3.2.1 *Entwurf des Integrierten nationalen Energie- und Klimaplanes (INECP) für Luxemburg für den Zeitraum 2021-2030*

Die Mitgliedstaaten beschreiben in ihren integrierten nationalen Energie- und Klimaplänen die wichtigsten derzeitigen und geplanten Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung insbesondere der im nationalen Plan festgelegten Ziele, einschließlich etwaiger Maßnahmen, mit denen eine regionale Zusammenarbeit und eine angemessene Finanzierung auf nationaler und regionaler Ebene eingerichtet/geregt wird, darunter die Mobilisierung von Programmen und Instrumenten der Union. Dabei sollten die fünf Dimensionen der Energieunion abgedeckt werden:

- Sicherheit der Energieversorgung,
- Energiebinnenmarkt,
- Energieeffizienz,
- Dekarbonisierung sowie Forschung,
- Innovation und Wettbewerbsfähigkeit.

### 3.2.2 *Nitratreglement-Düngen nach guter fachlicher Praxis*

Die Nitratverordnung, in der Umgangssprache als Nitratreglement bezeichnet, präzisiert die Anforderungen an die gute fachliche Praxis der Stickstoffdüngung und regelt, wie mit der N-Düngung verbundene Risiken - beispielsweise Nährstoffverluste - zu verringern sind. Demnach ist der Stickstoffbedarf der Kulturpflanzen für Ackerland und Grünland als standortbezogene Obergrenze vor der Aufbringung zu ermitteln.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> S. <https://agriculture.public.lu/de/pflanzen-boden/duengung/stickstoffduengung/nationale-vorgaben.html>

### 3.2.3 *Plans directeurs sectoriels*

Die sektoralen Masterpläne „Plans directeurs sectoriels“ sind ein Instrument zur Entwicklung einer nachhaltigen Raumordnung. In diesen wird die Landnutzung für die Bereiche Verkehr, Wohnungsbau, Landschaft und Gewerbegebiete und Industriezonen festgelegt. Für alle sektoralen Masterpläne wurde eine eigene SUP ausgearbeitet. Ebenso wurde ein zusammenfassender Plan über die vier sektoralen Masterplänen erstellt.

<https://amenagement-territoire.public.lu/fr/plans-caractere-reglementaire/plans-sectoriels.html>

### 3.2.4 *Programme de développement rural (PDR 2014-2020)*

Das „Programme de développement rural (PDR 2014-2020)“ ist ein übergeordnetes Instrument für das Programm zur ländlichen Entwicklung. Das Programm umfasst die Prioritäten für die Verwendung der öffentlichen Mittel und wurde von der EU-Kommission formal angenommen. Das Luxemburger PDR legt besonderen Wert auf Maßnahmen zur Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der Ökosysteme. Im Programm sind quantifizierte Zielvorgaben für die Schwerpunktbereiche festgeschrieben. Die wichtigste Priorität ist die Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der mit der Land- und Forstwirtschaft verbundenen Ökosysteme.

(<https://agriculture.public.lu/de/publications/politique/pdr2014-2020/pdr.html>)

### 3.2.5 *MoDu 2.0*

Die Strategie für eine nachhaltige Mobilität, MoDu 2.0, welche 2018 veröffentlicht wurde, ist eine Fortschreibung der MoDu. In diesen werden Ziele und Methoden für eine Stärkung des öffentlichen Verkehrs, der aktiven Mobilität und der Multimodalität vorgegeben sowie Maßnahmen und Projekte beschrieben. MoDu 2.0 ist komplementär zum sektoralen Masterplan „Verkehr“ („Plan sectoriel transports“).

<https://transports.public.lu/fr/contexte/strategie/modu2.html>

### 3.2.6 *Weitere relevante Programme und Pläne*

- Programme national de la qualité de l'air, Plan de qualité de l'air pour la Ville de Luxembourg et environs (<https://environnement.public.lu/fr/loft/air/plans-air.html>)
- Plan d'action national en matière d'efficacité énergétique (<https://meco.gouvernement.lu/dam-assets/le-minist%C3%A8re/domaines-activite/energie/efficacite-energetique/rb-plan-action-national-energies-renouvelable/vierter-nationaler-energieeffizienzaktionsplan-luxembourg.pdf>)
- Plan d'action en matière d'énergies renouvelables, 2010 (<https://meco.gouvernement.lu/dam-assets/le-minist%C3%A8re/domaines-activite/energie/energie-renouvelable/rb-plan-action-national-energies-renouvelable/plan-action-renouvelable.pdf>)
- Projet: Luxembourg 2030 3ème Plan National pour un Développement Durable (<https://environnement.public.lu/fr/actualites/2018/septembre2018/pnnd.html>)

- Plan national concernant la protection de la nature 2017-2021 (<https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/general/pnnp2.pdf>)
- Stratégie transversale pour une troisième révolution industrielle, mise en œuvre de la stratégie « Rifkin » (2016) ([http://www.troisiemerevolutionindustrielle.lu/wp-content/uploads/2016/11/TIR-CG\\_Luxembourg-Final-Report\\_Long-Version.pdf](http://www.troisiemerevolutionindustrielle.lu/wp-content/uploads/2016/11/TIR-CG_Luxembourg-Final-Report_Long-Version.pdf))
- Stratégie de promotion économique du Luxembourg (<http://luxembourg.public.lu/fr/actualites/2018/06/15-promo/index.html>)
- loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles (<http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2018/07/18/a771/jo>)
- Register der IPPC-Anlagen ([https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/emweltprozeduren/etablissements\\_classes/eid/Liste-EID-20190108-www.pdf](https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/emweltprozeduren/etablissements_classes/eid/Liste-EID-20190108-www.pdf))
- Luftschadstoff-Inventur (IIR-Bericht) ([http://webdab1.umweltbundesamt.at/download/submissions2018/LU\\_IIR2018.zip?cgiproxy\\_skip=1](http://webdab1.umweltbundesamt.at/download/submissions2018/LU_IIR2018.zip?cgiproxy_skip=1))
- Umsetzung der Nitrat-Richtlinie 91/676/CEE durch Art.5, Annex III und IV, und verschiedene Punkte aus Annex I (6.10, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.23, 6.25, 6.26, 6.27, 6.28, 6.31, 6.32, 6.37, 6.38):  
Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture und  
Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine

#### Noch nicht verfügbar :

- Nationaler Ratgeber für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Begrenzung von Ammoniakemissionen unter Berücksichtigung des UNECE-Verfahrenskodex für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen (gemäß Anhang III Teil 2 der RICHTLINIE (EU) 2016/2284 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe). Informationen bezüglich der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft können bei dem Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Verbraucherschutz eingeholt werden. Die Erstellung des nationalen Ratgebers ist in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Beratern und dem landwirtschaftlichen Sektor geplant.

- CO<sub>2</sub>-Quota für Industrieanlagen (für 2018 noch nicht veröffentlicht, Informationen diesbezüglich sind bei der Umweltverwaltung verfügbar) : Le Tableau de l'Etat de conformité des installations fixes pour les années de surveillance 2013-2017 (<https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/emweltprozeduren/ets/installations/surrendered-allowances-ins-2013-2017.pdf>)

## 4 Festlegung des Untersuchungsrahmens

### 4.1 Räumliche Systemabgrenzung

Der Anwendungsbereich des NEC Programms ist in erster Linie das Staatsgebiet Luxemburg. Dementsprechend erfolgt die grundsätzliche Abgrenzung des Untersuchungsraums durch die Staatsgrenze. Sollten grenzüberschreitende Auswirkungen im Zuge der Untersuchungen für den Umweltbericht festgestellt werden, werden diese entsprechend dargestellt.

### 4.2 Zeitliche Systemabgrenzung – Prognosehorizont

Das NEC Programm schließt in seinen Zielen Reduktionsverpflichtungen für einen Zeitraum bis 2030 mit ein. Der Prognosehorizont wird daher in Anlehnung an diese Zeitvorgaben bis 2030 angenommen. Allenfalls notwendige Ergänzungen zu einzelnen Schutzgütern werden im Umweltbericht berücksichtigt.

### 4.3 Sachliche Systemabgrenzung

Grundsätzlich sind im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung Pläne und Programme auf deren voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen auf folgende Schutzgüter und Schutzinteressen zu prüfen:

- Biologische Vielfalt
- Bevölkerung, Gesundheit des Menschen
- Fauna, Flora
- Boden
- Wasser
- Luft
- klimatische Faktoren
- Sachwerte, das kulturelle Erbe<sup>7</sup>
- Landschaft
- Wechselbeziehung zwischen den genannten Faktoren.

Es ist zu prüfen, welche Schutzgüter gemäß SUP-Richtlinie durch voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des NEC Programms betroffen sein werden.

Untersuchungsgegenstand ist das NEC Programm Luxemburg 2019, das die Einhaltung der Reduktionsverpflichtungen der Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe zum Ziel hat. Das NEC Programm enthält, unter anderem, folgende (für die SUP relevante) Inhalte:

---

<sup>7</sup> einschließlich der architektonisch wertvollen Bauten und der archäologischen Schätze

### **Vorläufige Maßnahmen Landwirtschaft**

- Abdeckung von offenen Güllelagern
- Gülleausbringung mit Hilfe von Schleppschläuchen (Grasland und Ackerland)
- Gülleausbringung mit Hilfe von Schleppschläuchen und Einarbeitung der Gülle innerhalb von maximal vier Stunden (Ackerland)
- Gülleausbringung mit Hilfe von Schleppschuhen (Grasland)
- Einarbeitung von Festmist innerhalb von maximal vier Stunden (Ackerland)
- Einarbeitung von Gülle und Festmist innerhalb einer Stunde (Ackerland)

#### Vorläufige zusätzliche Maßnahmen Landwirtschaft

- Fütterungsstrategie: N-reduzierte Fütterung bei Nutztieren (bedarfsgerechte Fütterung, Mehrphasenfütterung)
- Gülleausbringung mit Hilfe von Injektoren
- Reduktion der Ammoniakemissionen aus Mineraldüngern, insbesondere aus harnstoffbasierten Düngemitteln (z.B. rasches Einarbeiten vor dem Anbau, keine gemeinsame Applikation mit Kalk)

### **Vorläufige Maßnahmen Verkehr**

1. MoDu 2.0-Strategie für nachhaltige Mobilität<sup>8</sup>: Ein Maßnahmenpaket, das sich auf Multimodalität und die Stärkung des öffentlichen Verkehrs konzentriert. Das MoDu 2.0 spricht explizit die vier Mobilitätsakteure an: Bürger, Kommunen, Arbeitgeber und Staat.
  - Förderung der aktiven Mobilität<sup>9</sup>
  - Multimodaler Ansatz für Straßenprojekte<sup>9</sup>
  - Verbesserte öffentliche Beförderung<sup>9</sup>
  - Mitfahrzentrale<sup>9</sup>
2. Programm für technische und finanzielle Unterstützung für Kommunen und Arbeitgeber:  
<sup>8</sup>Um Kommunen und Arbeitgeber bei der Umsetzung der von Modu 2.0 empfohlenen Maßnahmen zu unterstützen, wird ein Programm für technische und finanzielle Unterstützung eingerichtet. Mobilitätspläne für Tätigkeitsbereiche und kommunale Mobilitätskonzepte, die vordefinierte Qualitätskriterien erfüllen, werden technisch überwacht und teilweise finanziert. Maßnahmen zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks der Mobilität können auch vom Klima- und Energiefonds gefördert werden.
3. Finanzielle Anreize für null Emissionen / geringe Emissionen<sup>9</sup>, Förderung der Elektromobilität
4. Aktualisierung des Steuervorteils von Dienstwagen und Einführung eines Steuervorteils "Mobilitätsbudget"<sup>9</sup>
5. Schnellladestationen in Autobahnraststätten<sup>9</sup>
6. RGTR-Bus im Jahr 2030 emissionsfrei<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> [www.modu2.lu](http://www.modu2.lu)

<sup>9</sup> <https://gouvernement.lu/en/publications/accord-coalition/2018-2023.html>

7. Reform der Kilometerpauschale<sup>9</sup>
8. Lean & Green Programm<sup>9</sup>
9. Erhöhung der Energiebesteuerung<sup>9</sup>
10. Förderung der Ausweitung der Telearbeit<sup>9</sup>
11. Nationaler Mobilitätsplan<sup>9</sup>: Ein nationaler Mobilitätsplan wird entwickelt und an den voraussichtlichen Bedarf für den Zeitraum bis 2035 angepasst
12. Dekarbonisierung des Straßentransports von Gütern: CNG, Wasserstoff, Brennstoffzelle, elektrisch (letzte Meile)

### **Vorschlag Maßnahmen Industrie**

Im Industriesektor sind zum jetzigen Zeitpunkt keine konkreten Maßnahmen vorgesehen. Teil des NEC-Programmes ist es aber, Unternehmen dazu zu ermutigen, über die gesetzlichen Anforderungen hinauszugehen. Dies soll in Zusammenarbeit mit den Unternehmen auf freiwilliger Basis und durch finanzielle Anreize ermöglicht werden.

#### **4.3.1 Prüfaspekte**

Um festzustellen, welche Schutzgüter voraussichtlich vom Programm betroffen sein werden, erfolgt eine vorläufige Abschätzung der Ursachen für Umweltauswirkungen durch die Umsetzung des NEC Programms und der vorgesehenen Maßnahmen (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3). In weiterer Folge wird deren Wirkung auf die Schutzgüter betrachtet (siehe Relevanzmatrix - Tabelle 4). Das Ergebnis ist eine Auswahl der zu betrachtenden Schutzgüter im Rahmen des Umweltberichts (siehe Tabelle 5)<sup>10</sup>.

Im Umweltbericht werden sämtliche angeführten Maßnahmen betrachtet. Diese werden thematisch gruppiert. Es wird vorgeschlagen, die Maßnahmen in die Sektoren (Verkehr, Landwirtschaft und ggf. Industrie) einzuteilen und folgende Maßnahmengruppen zu bilden:

Verkehr:

- Finanzielle Anreize
- Maßnahmen im Bereich E-Mobilität
- Maßnahmen im Bereich Öffentlicher Verkehr, aktive Mobilität und Multimodalität
- Indirekte Maßnahmen

Landwirtschaft:

- Güllemanagement
- Festmistmanagement
- Maßnahmen in der Fütterungstechnik

Der Vorschlag zu den Maßnahmengruppen kann nach Erfordernis im Umweltbericht adaptiert werden.

---

<sup>10</sup> Quelle: SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen.

**4.3.1.1 Ursachen für Umweltauswirkungen – Umwelterheblichkeitsprüfung**

Das NEC Programm Luxemburgs hat die Reduktion der Emissionen für die fünf wichtigsten Luftschadstoffe – Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC), Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) zum Ziel. Zur Erreichung der Emissionsreduktionsziele beinhaltet das NEC Programm 2019 vor allem Maßnahmen für die Sektoren Landwirtschaft und Verkehr. Um festzustellen, welche Schutzgüter voraussichtlich betroffen sein werden, wird vorläufig abgeschätzt, welche Umweltauswirkungen durch die Umsetzung des NEC Programms auftreten können.

Tabelle 2 und Tabelle 3 zeigen Ursachen für Umweltauswirkungen<sup>11</sup> (z.B. Flächeninanspruchnahme, Luftschadstoffemissionen), die möglicherweise mit dem Maßnahmen des NEC-Programms der Sektoren Verkehr und Landwirtschaft in Zusammenhang stehen, ihre voraussichtliche Relevanz für den Umweltbericht und die Wirkung auf Schutzgüter. Die damit identifizierten Schutzgüter sind in weiterer Folge im Umweltbericht zu betrachten.

Tabelle 2: Ursachen für Umweltauswirkungen und mögliche Wirkung auf Schutzgüter durch das NEC Programm Luxemburg – Sektor Verkehr

<b>Verkehr</b>			
<b>Ursachen für Umweltauswirkungen</b>	<b>Maßnahmen des NEC-Programms</b>	<b>voraussichtliche Relevanz für Umweltbericht</b>	<b>mögliche Wirkung auf folgende Schutzgüter</b>
<b>Nutzung von Ressourcen</b>			
Flächeninanspruchnahme, Versiegelung	Verkehrsmaßnahmen, Park & Ride Anlagen, ÖV-Ausbau, Radwegenetz	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• klimatische Faktoren</li> <li>• Landschaft</li> </ul>
Nutzung / Gestaltung von Natur und Landschaft	Verkehrsmaßnahmen, Park & Ride Anlagen, ÖV-Ausbau, Radwegenetz	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• klimatische Faktoren</li> <li>• Landschaft</li> </ul>
Wassernutzung bzw. -entnahmen		nicht relevant	
Nutzung sonstiger Ressourcen	Strombedarf, Netzstabilität	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft</li> </ul>
<b>Veränderungen des betroffenen Gebiets bzw. räumlich-funktionaler Beziehungen</b>			
Geländeänderungen, Fragmentierungen, Trenn- oder Barrierewirkungen,		nicht relevant	

<sup>11</sup> Quelle: SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen.

<b>Verkehr</b>			
<b>Ursachen für Umweltauswirkungen</b>	<b>Maßnahmen des NEC-Programms</b>	<b>voraussichtliche Relevanz für Umweltbericht</b>	<b>mögliche Wirkung auf folgende Schutzgüter</b>
Erosion, Verdichtung, Lockerung, Veränderung der Hydrologie			
Rodungen		nicht relevant	
Verkehrserregung	Verkehrsmaßnahmen	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> <li>• Luft</li> </ul>
visuelle, ästhetische Veränderungen		nicht relevant	
<b>Gefährdungspotenzial</b>			
Direktstrahlung, Risiko für Unfälle oder Ausfälle, Rutschungen, Muren, Lawinen, Überflutungen		nicht relevant	
<b>Emissionsträchtigkeit inkl. Mobilisierung von Schadstoffen</b>			
Lärmemissionen, Erschütterungen	Verkehrsmaßnahmen	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> </ul>
Luftschadstoffemissionen	Reduktion durch die Maßnahmen des NEC-Programms ist Ziel	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• Wasser</li> <li>• Luft</li> <li>• klimatische Faktoren</li> </ul>
Flüssige Emissionen		nicht relevant	
Abfälle und Rückstände		nicht relevant	
Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen		relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• Wasser</li> <li>• Luft</li> <li>• klimatische Faktoren</li> <li>• Landschaft</li> </ul>

Tabelle 3: Ursachen für Umweltauswirkungen durch das NEC Programm Luxemburg – Sektor Landwirtschaft

<b>Landwirtschaft</b>			
<b>Ursachen für Umweltauswirkungen</b>	<b>Maßnahmen des NEC-Programms</b>	<b>voraussichtliche Relevanz für Umweltbericht</b>	<b>mögliche Wirkung auf folgende Schutzgüter</b>
<b>Nutzung von Ressourcen</b>			
Flächeninanspruchnahme, Versiegelung		nicht relevant	
Nutzung / Gestaltung von Natur und Landschaft	Güllemanagement, Festmistmanagement	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• Wasser</li> <li>• klimatische Faktoren</li> </ul>
Wassernutzung bzw. -entnahmen		nicht relevant	
Nutzung sonstiger Ressourcen		nicht relevant	
<b>Veränderungen des betroffenen Gebiets bzw. räumlich-funktionaler Beziehungen</b>			
Geländeveränderungen, Fragmentierungen, Trenn- oder Barrierewirkungen, Erosion, Verdichtung, Lockerung, Veränderung der Hydrologie		nicht relevant	
Rodungen		nicht relevant	
Verkehrserregung		nicht relevant	
visuelle, ästhetische Veränderungen		nicht relevant	
<b>Gefährdungspotenzial</b>			
Direktstrahlung, Risiko für Unfälle oder Ausfälle, Rutschungen, Muren, Lawinen, Überflutungen		nicht relevant	
<b>Emissionsträchtigkeit inkl. Mobilisierung von Schadstoffen</b>			
Lärmemissionen, Erschütterungen	ggf. Abluftreinigungsanlagen bei Intensivtierhaltungen	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> </ul>
Luftschadstoffemissionen	Reduktion durch die Maßnahmen des NEC-Programms ist Ziel	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• Wasser</li> <li>• Luft</li> <li>• klimatische Faktoren</li> </ul>

Landwirtschaft			
Ursachen für Umweltauswirkungen	Maßnahmen des NEC-Programms	voraussichtliche Relevanz für Umweltbericht	mögliche Wirkung auf folgende Schutzgüter
Flüssige Emissionen	Güllemanagement	relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• Wasser</li> <li>• Luft</li> <li>• klimatische Faktoren</li> </ul>
Abfälle und Rückstände		nicht relevant	
Wechselwirkungen und Wechselbeziehungen		relevant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt</li> <li>• Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</li> <li>• Fauna und Flora</li> <li>• Boden</li> <li>• Wasser</li> <li>• Luft</li> <li>• klimatische Faktoren</li> </ul>

### 4.3.1.2 Schutzgüter und Schutzinteressen

Die Maßnahmen des NEC Programms 2019 der Sektoren Landwirtschaft und Verkehr werden neben dem hauptbetroffenen Schutzgut Luft auch noch auf weitere Schutzgüter und Schutzinteressen wirken und zwar auf die Bevölkerung, die Gesundheit des Menschen, die biologische Vielfalt, Flora und Fauna, den Boden, das Wasser, auf klimatische Faktoren sowie auf die Landschaft. Im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung erfolgt daher eine Betrachtung aller dieser voraussichtlich betroffenen Schutzgüter. Wechselwirkungen oder Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern werden ebenfalls im Umweltbericht betrachtet; einige Beispiele dazu sind im Folgenden angeführt:

- Luftschadstoffe haben Einfluss auf die Gesundheit des Menschen, die biologische Vielfalt (Fauna und Flora) den Boden und in weiterer Folge auch auf Wasser und möglicherweise auf klimatische Faktoren. Maßnahmen zu Reduzierung der Luftschadstoffbelastung wirken daher auf viele Schutzgüter.
- Maßnahmen im Verkehrssektor wirken auf die Luft und die menschliche Gesundheit durch die Emissionsreduktion von Luftschadstoffen, aber auch auf die menschliche Gesundheit durch mögliche Reduktion von Lärm.
- Maßnahmen des Landwirtschaftssektors zu Reduzierung der Luftschadstoffbelastung wirken neben der Luft auf Boden und Biodiversität, Flora und Wasser.

Tabelle 4: Schutzgüter und Schutzinteressen

Schutzgüter und Schutzinteressen	im Umweltbericht zu betrachten	Wirkung auf Schutzgut durch Maßnahmen des NEC-Programms
Biologische Vielfalt	ja	Verkehrsmaßnahmen und Maßnahmen der Landwirtschaft
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	ja	Emissionsreduktion durch Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft und Verkehr
Fauna, Flora	ja	Verkehrsmaßnahmen, landwirtschaftliche Maßnahmen
Boden	ja	Landwirtschaftliche Maßnahmen, Verkehrsmaßnahmen
Wasser	ja	vor allem landwirtschaftliche Maßnahmen
Luft	ja	Emissionsreduktion durch Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft und Verkehr
Klimatische Faktoren	ja	Emissionsreduktion durch Maßnahmen der Sektoren Landwirtschaft und Verkehr
Sachwerte, kulturelles Erbe	nein	Keine Auswirkungen zu erwarten
Landschaft	ja	vor allem Verkehrsmaßnahmen
Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	ja	werden im Umweltbericht betrachtet

## 4.4 Relevante Umweltziele

Unter Zielen und Grundsätzen der Umweltqualität werden langfristig ausgerichtete, allgemeine Zielvorstellungen und Schutzbestimmungen der Umweltpolitik verstanden.

Nachstehend sind einige wichtige internationale und nationale Vorgaben sowie deren wesentliche Ziele aufgelistet, die zur Ableitung von Umweltzielvorgaben dienen. Sie werden als Basis für die Umweltbewertung herangezogen. Die Reihenfolge ist rein zufällig und stellt keine Wertung dar.

- **NEC-RL** (2016/2284/EU) mit dem Ziel der Einhaltung der Reduktionsverpflichtungen für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2.5</sub>, der Vermeidung von Überdüngung und Übersäuerung sowie Emissionsreduktion zur Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt
- **EU-Luftqualitätsrichtlinie** (2008/50/EG) mit den Zielen der Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt sowie Erhaltung und Verbesserung der Luftqualität
- **UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt** mit den Zielen die biologische Vielfalt zu erhalten und ihre Bestandteile nachhaltig zu nutzen sowie den Verlust an biologischer Vielfalt zu stoppen
- **Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie** (92/43/EWG) mit dem wesentlichen Ziel der Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt
- **INECP** - Entwurf des Integrierten nationalen Energie- und Klimaplanes für Luxemburg für den Zeitraum 2021-2030 mit den wesentlichen Zielen der Senkung der THG-Emissionen, der Steigerung erneuerbarer Energieträger und der Energieeffizienz sowie der Dekarbonisierung
- **Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire** mit den Zielen der Förderung einer nachhaltigen und innovativen Landwirtschaft, inklusive folgende Ziele für das Agrarland: 90% für Biodiversitätsförderung, 28% zur Verbesserung des Wassermanagements und 11% zur Verbesserung des Bodenmanagements; Klimaschutzmaßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen aus der Landwirtschaft, sowie die Förderung der lokalen Entwicklung
- **Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010)** mit den Zielen der Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % bis 2020 (Basis: 2005), der Stabilisierung des Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020 sowie kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Vgl.: Administration de la gestion de l'eau (2016), Seite 17 f

- **Projet: Luxembourg 2030 3<sup>ème</sup> Plan National pour un Développement Durable (2018)** : Reduktion der Treibhausgasemissionen und des Bodenverbrauchs<sup>13</sup>
- **Plan directeur sectoriel « paysages » (PSP)** mit den wesentlichen Zielen der Fragmentierung von Landschaften, dem Verlust der biologischen Vielfalt und der zunehmenden Verstädterung und Zersiedelung des ländlichen Raums entgegenzuwirken
- **Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung Luxemburg** mit den Zielen Sicherung und Schutz der natürlichen Ressourcen und der Artenvielfalt, Sicherung nachhaltiger Mobilität, die Umweltverschlechterung stoppen sowie das Klima zu schützen<sup>14</sup>
- **MoDu 2.0** mit den Zielen der Stärkung des öffentlichen Verkehrs, der aktiven Mobilität und der Multimodalität
- **Naturschutzgesetz** Luxemburg (Loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles) und **Plan national de protection de la nature** (PNPN 2-Programm) mit den wesentlichen Zielen der Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen, Eindämmung der Verschlechterung des Erhaltungszustands aller Arten und Lebensräume sowie Verringerung der Flächennutzung und Landschaftsfragmentierung
- **Programme de développement rural (PDR 2014-2020)** mit den Zielen der Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der mit der Land- und Forstwirtschaft verbundenen Ökosysteme
- **EU-Wasserrahmenrichtlinie** (Richtlinie 2000/60/EG) mit den Zielen Erreichung eines guten ökologischen und guten chemischen Zustands für Oberflächengewässer sowie eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands für das Grundwasser
- **EU-Umgebungslärmrichtlinie** (Richtlinie 2002/49/EG) mit den Zielen schädliche Auswirkungen, einschließlich Belästigung, durch Umgebungslärm zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern

## 4.5 Zielkompatibilität mit dem NEC-Programm

Die Umweltziele des NEC-Programms sind:

- Reduktion der Emissionen von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2.5</sub>
- Vermeidung von Überdüngung und Übersäuerung
- Emissionsreduktion zur Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt

---

<sup>13</sup> Das aktuelle Ziel der Stabilisierung des Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020 aus der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) wird im Zuge der Neuerstellung des Programme directeur d'aménagement du territoire (PDAT) überprüft.

<sup>14</sup> Siehe: <http://luxembourg.public.lu/de/actualites/2017/08/08-agenda2030/index.html>

Ein Vergleich der Umweltziele der in Kapitel 4.4 genannten Vorgaben (Pläne, Programme, Strategien, rechtliche Vorgaben) mit den Zielen des NEC-Programms soll zeigen, ob sich Synergien oder Widersprüche ergeben (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Untersuchung der Zielkompatibilität

Programm	Umweltziele	Kompatibel (Ja/Nein) + Begründung
<p><b>Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung einer nachhaltigen innovativen Landwirtschaft</li> <li>• Agrarland: 90% für Biodiversitätsförderung, 28% zur Verbesserung des Wassermanagements und 11% zur Verbesserung des Bodenmanagements;</li> <li>• Klimaschutzmaßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen aus der Landwirtschaft</li> <li>• Förderung der lokalen Entwicklung</li> </ul>	<p><b>JA:</b> Die Ziele der Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft (insb. die Verbesserungen des Bodenmanagements und der Biodiversitätsförderung) und zur Reduktion von THG unterstützen die NEC-Ziele (z.B. die Reduktion von NH<sub>3</sub>, Vermeidung von Überdüngung und Übersäuerung, Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen).</p>
<p><b>Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan (INECP) für Luxemburg</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkung der THG-Emissionen</li> <li>• Steigerung erneuerbarer Energieträger</li> <li>• Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>• Dekarbonisierung</li> </ul>	<p><b>JA:</b> Die Ziele des INECP in Bezug auf Gebäudesanierung oder Steigerung der Energieeffizienz ergänzen durch die Reduktion von Emissionen die Ziele des NEC-Programms. Die Kompatibilität mit dem Ziel der Steigerung erneuerbarer Energieträger wird zum Großteil gegeben sein, jedoch sind PM-Emissionen durch den Einsatz von Biomasse zu berücksichtigen.</p>
<p><b>Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) und Plan National pour un Développement Durable</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % bis 2020 (Basis: 2005) und</li> <li>• Reduktion des Bodenverbrauchs auf 1ha/Tag bis 2020 sowie</li> <li>• kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> </ul>	<p><b>JA:</b> Das Ziel der Reduktion der THG-Emissionen der Nachhaltigkeitsstrategie und des PNDD ist jedenfalls mit dem NEC-Zielen der Emissionsreduktion kompatibel. Die Ziele den Bodenverbrauch zu reduzieren sowie keine weiteren hochwertigen Landschaften zu verlieren stehen den NEC-Zielen jedenfalls nicht entgegen.</p>
<p><b>Plan directeur sectoriel « paysages » (PSP)</b></p>	<p>Entgegenwirken gegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fragmentierung von Landschaften,</li> <li>• den Verlust der biologischen Vielfalt und</li> <li>• die zunehmenden Verstädterung und Zersiedelung des ländlichen Raums</li> </ul>	<p><b>JA:</b> Die Zielsetzungen beider Programme stehen einander nicht entgegen. Synergien bestehen zwischen dem PSP-Ziel dem Verlust der biologischen Vielfalt entgegenzuwirken und dem NEC-Ziel die Überdüngung und Versauerung zu vermeiden.</p>

Programm	Umweltziele	Kompatibel (Ja/Nein) + Begründung
<p><b>Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung Luxemburg</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung und Schutz der natürlichen Ressourcen und der Artenvielfalt,</li> <li>• Sicherung nachhaltiger Mobilität,</li> <li>• die Umweltverschlechterung stoppen sowie</li> <li>• das Klima zu schützen</li> </ul>	<p><b>JA:</b> Die Ziele der Agenda 2030 unterstützen die NEC-Ziele vor allem in Bezug auf nachhaltige Mobilität, da von einer Reduktion von Emissionen ausgegangen werden kann. Die Umweltziele des NEC-Programms sind generell kompatibel den Zielen der Sicherung der Artenvielfalt, die Umweltverschlechterung zu stoppen und das Klima zu schützen.</p>
<p><b>MoDu 2.0</b></p>	<p>Stärkung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des öffentlichen Verkehrs,</li> <li>• der aktiven Mobilität und</li> <li>• der Multimodalität</li> </ul>	<p><b>JA:</b> Die Ziele des MoDu 2.0 unterstützen die NEC-Ziele vor allem in Bezug auf die Stärkung des öffentlichen Verkehrs, da von einer Reduktion von Emissionen ausgegangen werden kann. Die NEC-Ziele stehen dem Zielen des MoDu 2.0 nicht entgegen.</p>
<p><b>Plan national de protection de la nature (PNPN 2-Programm)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen,</li> <li>• Eindämmung der Verschlechterung des Erhaltungszustands aller Arten und Lebensräume sowie</li> <li>• Verringerung der Flächennutzung und Landschaftsfragmentierung</li> </ul>	<p><b>JA:</b> Die Ziele des NEC-Programms (Vermeidung von Überdüngung, Emissionsreduktion) unterstützen die Ziele des PNPN (z.B. die Eindämmung der Verschlechterung des Erhaltungszustands von Arten und Lebensräumen). Die Ziele des PNPN stehen den NEC-Zielen nicht entgegen.</p>
<p><b>Programme de développement rural (PDR 2014-2020)</b></p>	<p>Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der mit der Land- und Forstwirtschaft verbundenen Ökosysteme</p>	<p><b>JA:</b> Die Ziele des NEC-Programms (Vermeidung von Überdüngung, Emissionsreduktion) unterstützen die Ziele des PDR die land- und forstwirtschaftlichen Ökosysteme zu erhalten und zu verbessern. Die Ziele des PDR stehen den NEC-Zielen nicht entgegen.</p>

Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass die Umweltziele wichtiger Pläne und Programme mit den Umweltzielen des NEC-Programms kompatibel sind. Die Umweltziele des NEC-Programms werden durch die Umweltziele anderer angeführter Programme bzw. Pläne unterstützt und es werden vorteilhafte Synergien erwartet. Auch umgekehrt unterstützen die Umweltziele des NEC-Programms die Umweltziele der anderen Pläne und Programme. Jedenfalls kann nicht festgestellt werden, dass Ziele einander entgegenstehen.

## 4.6 Zuordnung der Umweltziele zu Schutzgütern und Schutzinteressen

Aus den Umweltzielsetzungen der in Kapitel 4.4 angeführten internationalen und nationalen Vorgaben, die für die Umsetzung des NEC Programm Luxemburgs von Bedeutung sind, wurden Umweltziele formuliert und den zu betrachtenden Schutzgüter und Schutzinteressen zugeordnet (siehe Tabelle 6). Wesentliches Umweltziel des NEC Programm Luxemburgs ist die Einhaltung der Reduktionsverpflichtungen für  $SO_2$ ,  $NO_x$ , NMVOC,  $NH_3$  und  $PM_{2,5}$  Ziel. In Umsetzung der geplanten Maßnahmen für die Sektoren Landwirtschaft und Verkehr treten jedoch für betroffene Schutzgüter Umweltziele hinzu. Im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung werden auch diesen Schutzgütern Umweltziele gegenübergestellt.

Tabelle 6: Schutzgüter/Schutzinteressen und zugeordnete Umweltziele aus nationalen und internationalen Vorgaben

Schutzgüter	Nationale/Internationale Vorgaben	Abgeleitete Umweltziele
<b>Biologische Vielfalt, Fauna Flora</b>	UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt PSP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> </ul>
	Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire PDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>90% biodiversitätsförderndes Agrarland</li> </ul>
	FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) PNPN 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b>	Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) INECP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % bis 2020 (Basis: 2005)</li> </ul>
	EU-Luftqualitätsrichtlinie (Richtlinie 2008/50/EG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Überschreitung der Grenzwerte für Stickstoffdioxide und Feinstaubpartikel</li> </ul>
	EU-Umgebungslärmrichtlinie (Richtlinie 2002/49/EG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verringerung der Lärmbelastung in der Gesamtbilanz</li> </ul>
<b>Boden</b>	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> </ul>
	PNP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> </ul>
	Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>90% biodiversitätsförderndes Agrarland</li> </ul>
<b>Wasser (Grund- und Oberflächengewässer)</b>	EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</li> </ul>

Schutzgüter	Nationale/Internationale Vorgaben	Abgeleitete Umweltziele
Luft	Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) INECP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % bis 2020 (Basis: 2005)</li> </ul>
	NEC-RL (2016/2284/EU),	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einhalten der Reduktionsverpflichtung</li> </ul>
	EU-Luftqualitätsrichtlinie (Richtlinie 2008/50/EG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächendeckende Einhaltung der Grenzwerte</li> </ul>
Klimatische Faktoren	Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) INECP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % bis 2020 (Basis: 2005)</li> </ul>
Landschaft	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (PNDD 2010) PNP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> </ul>

Quelle: Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL

#### 4.7 Indikatoren/Kriterien zur Feststellung der Zielerreichung

Mit Hilfe von Indikatoren/Kriterien wird geprüft, ob die übergeordneten Umweltziele für die Schutzgüter durch die Umsetzung des Programms entsprechend erreicht bzw. eingehalten werden können bzw. ob das Programm der Zielerreichung nicht entgegensteht. Anhand der Umweltindikatoren/Kriterien lassen sich Auswirkungen auf alle zu betrachtenden Schutzgüter messen.

Tabelle 7: Mögliche Indikatoren zur Feststellung ob Umweltziele erreicht werden

Schutzgüter und Umweltziele	Mögliche Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung
<b>Biologische Vielfalt, Fauna, Flora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt</li> <li>Sicherung von unzerschnittenen Räumen</li> <li>Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU</li> </ul>	Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie
<b>Bevölkerung, Gesundheit des Menschen</b> Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anteil der Bevölkerung, welche in Überschreitungsgebieten leben</li> <li>Trend des Average Exposure Indikators (AEI) für PM<sub>2,5</sub></li> </ul>

Schutzgüter und Umweltziele	Mögliche Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung
<p><b>Boden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020</li> <li>• Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit</li> <li>• Sparsame und schonende Bewirtschaftung der Ressource Boden</li> </ul>	<p>Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch</p>
<p><b>Wasser</b> Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021</p>	<p>Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser</p>
<p><b>Luft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwermetalle)</li> <li>• Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie</li> </ul>	<p>Entwicklung der Emissionen von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</li> <li>• Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)</li> <li>• Flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC)</li> <li>• Ammoniak (NH<sub>3</sub>)</li> <li>• Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)</li> </ul> <p>Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu Grenz- und Zielwerten</p>
<p><b>Klima</b> <i>Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % bis 2020 (Basis: 2005)</i></p>	<p>Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen</p>
<p><b>Landschaft</b> kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften Sicherung von unzerschnittenen Räumen</p>	<p>Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring<sup>15</sup></p>

<sup>15</sup> Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL, S. 47

## 5 Methodik zur Umweltfolgenabschätzung

Eine Abschätzung der voraussichtlich erheblichen positiven oder negativen Auswirkungen der Umsetzung des Programms auf die betroffenen Schutzgüter erfolgt schrittweise durch

- eine Darstellung und Bewertung des derzeitigen Umweltzustands,
- die Bewertung der Nullvariante und darauf aufbauend
- die Bewertung der Umweltfolgen der Umsetzung des Programms.

### 5.1 Derzeitiger Umweltzustand

Als Basis für die Bewertung von voraussichtlich erheblichen Auswirkungen des NEC Programm Luxemburgs wird der derzeitige Umweltzustand bzw. seine Entwicklung in den letzten Jahren im Umweltbericht dargestellt. Relevant sind Aspekte des derzeitigen Umweltzustands der vom Programm betroffenen Schutzgüter. Im Umweltbericht werden diese Aspekte (je nach Maßnahmenauswahl im Programm) zu konkretisieren sein. Die Darstellung des Ist-Zustands erfolgt auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Daten.

Die in folgender Skala (abgeleitet aus A. Sommer, 2005<sup>16</sup>) angeführten Bewertungsnoten (+ bis -) stehen für die Beurteilung zur Verfügung:

Tabelle 8: Skala für die Bewertung des derzeitigen Umweltzustands

Bewertungsnoten	Entwicklung des Umweltzustands
+	positive Entwicklung
0	vernachlässigbare Entwicklung
-	negative Entwicklung

### 5.2 Nullvariante

Durch die NEC-Richtlinie wird festgelegt, dass die Mitgliedstaaten Programme mit dem Ziel der Einhaltung der Emissionshöchstmengen erstellen und umsetzen. Eine Nichtumsetzung des NEC-Programm Luxemburgs ist daher nur als theoretische Nullvariante zu betrachten und dient lediglich als Bezugsrahmen für die Beurteilung der Umweltauswirkungen.

<sup>16</sup> Quelle: SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen.

### 5.3 Alternativenprüfung

Nach Art. 5 Abs.1 der SUP-Richtlinie sind im Umweltbericht vernünftige Alternativen anzuführen, die die Ziele und den geographischen Anwendungsbereich des Programms berücksichtigen. Die Gründe für die Wahl der geprüften Alternative/Alternativen sind kurz darzustellen.

### 5.4 Bewertung der Umweltauswirkungen

Ausgehend von der Entwicklung des Umweltzustands ohne Umsetzung des NEC Programms (theoretische Nullvariante) wird unter Einbeziehung *möglicher Alternativen* abgeschätzt, welche Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter abzuleiten sind. Dabei werden denkbare Ursachen von Umweltauswirkungen (z.B. Luftschadstoffemissionen) sowie sekundäre, kumulative, synergetische, kurz-, mittel- und langfristige, ständige und vorübergehende, positive und negative oder gegebenenfalls grenzüberschreitende Auswirkungen des NEC auf die relevanten Schutzgüter integrativ betrachtet.

Für die Bewertung der Auswirkungen wird eine 6-stufige Bewertungsskala (nach A. Sommer, 2005) als Grundlage herangezogen; die jeweilige Einstufung wird begründet.

Tabelle 9: Bewertung der Umweltauswirkungen

Bewertungsnoten	Mögliche Auswirkungen
++	sehr positive Auswirkungen
+	positive Auswirkungen
0	keine/vernachlässigbare Auswirkungen
-	negative Auswirkungen
--	sehr negative Auswirkungen
k.B.m.	keine Bewertung möglich

Die Auswirkungen geplanter Maßnahmen des NEC Programms 2019 auf die Schutzgüter werden anhand definierter Indikatoren im Vergleich zur Nullvariante bewertet d.h. es wird aufgezeigt, welche Änderungen gegenüber der Nullvariante zu erwarten sind, wenn Maßnahmen umgesetzt werden. Wenn keine Umweltauswirkungen zu erwarten sind, wird dies festgehalten und begründet. Ist eine Bewertung nicht möglich, so wird dies ebenfalls argumentiert.

Die Auswirkung jeder NEC Maßnahme wird mit Hilfe einer Bewertungsmatrix dargestellt und verbal-argumentativ begründet. Ist ein Schutzgut durch Maßnahmen nicht betroffen, so wird

dieses Schutzgut nicht weiter betrachtet und scheint auch nicht in der jeweiligen Bewertungsmatrix auf.

Die Bewertungsmatrizes beinhalten die in Bezug auf deren Auswirkungen relevanten, schutzgutbezogenen Umweltziele, die Indikatoren und die Bewertung der Indikatoren im Hinblick auf theoretische Nullvariante und Maßnahmenwirkung des NEC Programms 2019 (siehe Spalte NEC 2019 in Tabelle 10). Für die Bewertung stehen die Bewertungsnoten der 6-stufigen Bewertungsskala zur Verfügung (siehe Tabelle 9).

Tabelle 10: Beispiel einer Bewertungsmatrix (ohne Bewertungsnoten)

Schutzgüter	Umweltziele	Nullvariante	NEC 2019	Umweltindikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt Sicherung von unzerschnittenen Räumen Bewahrung eines guten Erhaltungszustands der zu schützenden Lebensräume und Arten der FFH und Vogelschutzrichtlinie der EU			Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Lebensräume nach FFH- RL und Vogelschutzrichtlinie
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftbelastung			Anteil der Bevölkerung, welche in Überschreitungsgebieten leben
				Trend des Average Exposure Indikators (AEI) für PM <sub>2,5</sub>
Boden	Stabilisieren des nationalen Bodenverbrauchs auf 1 ha/Tag bis spätestens 2020 Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit Sparsame und schonende Bewirtschaftung der Ressource Boden			Anteil an Flächen, die den natürlichen Bodenfunktionen entzogen werden/Bodenverbrauch
Wasser	Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer bis 2015 bzw. bis 2021			Qualität von Oberflächenwasser und Grundwasser
Luft	flächendeckende Einhaltung aller Grenzwerte (NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , Schwermetalle) Einhalten der Reduktionsverpflichtung der NEC-Richtlinie			Entwicklung der Emissionen von Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) Flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC) Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )

			Entwicklung der Luftqualität im Vergleich zu Grenz- und Zielwerten
<b>Klima</b>	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20 % bis 2020 (Basis: 2005)		Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen
<b>Landschaft</b>	kein weiterer Verlust hochwertiger Landschaften Sicherung von unzerschnittenen Räumen		Ergebnisse aus dem Landschaftsmonitoring

## 6 Voraussichtlicher Inhalt des Umweltberichtes

Der Umweltbericht wird voraussichtlich folgende Inhalte gem. Anhang I der SUP-Richtlinie enthalten:

- Nichttechnische Zusammenfassung
- Beschreibung der Inhalte und Ziele:
  - Inhalte, Ziele und Umweltziele des NEC Programms Luxemburgs, Bedeutung und Berücksichtigung internationaler und nationaler Umweltziele, Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen
- Festlegung des Untersuchungsrahmens:
  - räumliche, zeitliche und sachliche Systemabgrenzung
- Derzeitiger Umweltzustand und relevante Umweltprobleme:
  - derzeitiger Umweltzustand aller zu betrachtenden Schutzgüter
- Alternativenprüfung: mögliche Alternativen und Nullvariante
- Beschreibung und Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen des LRP (inkl. allfälliger grenzüberschreitender Auswirkungen):
  - Bewertung der Umweltauswirkungen auswirkungsrelevanter Inhalte des NEC Programms LUX auf alle betroffenen Schutzgüter
- Monitoring – Maßnahmen:
  - Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen, schutzgutbezogene Überwachungsprogramme
- Stellungnahmen zum Scoping Dokument und ihre Berücksichtigung im Entwurf des Umweltberichts

## 7 Anhang

### 7.1 Rechtsnormen und Leitlinien

- Règlement grand-ducal du 27 juin 2018 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques
- Loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement
- SUP-RL: Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme
- SUP-Protokoll -  
[http://www.strategischemeumweltpruefung.at/fileadmin/inhalte/sup/Grundlagen/Gesetze/SUP\\_protokoll\\_dt.pdf](http://www.strategischemeumweltpruefung.at/fileadmin/inhalte/sup/Grundlagen/Gesetze/SUP_protokoll_dt.pdf)
- NEC-RL: Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG

### 7.2 Grundlegendokumente und Literatur

- Administration de la gestion de l'eau (2016): Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung des 2. Maßnahmenprogramms WRRL (Bewirtschaftungszeitraum 2015-2021) für das Großherzogtum Luxemburg. Esch-sur-Alzette.
- Le Gouvernement du Grand-Duché Luxembourg (2010): Ein nachhaltiges Luxemburg für mehr Lebensqualität. Projekt PNDD Luxembourg.
- Ministerium für Inneres und Raumplanung, Direktion Raumplanung (2005): Eine nachhaltige Entwicklung für Luxemburg. Die wesentlichen Leitideen aus dem «Programme Directeur».
- SOMMER A. (2005): Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle: Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen. Hallein.

## 9.4 Stellungnahme zum Scoping



Luxembourg, le 23 OCT. 2019

Administration de l'environnement  
1, avenue du Rock'n'Roll  
L- 4361 Esch-sur-Alzette

**N/Réf: 93789**

Dossier suivi par Philippe Peters et  
Mara Strzykala  
Tél : 2478 6827 / 2478 6874  
Email : philippe.peters@mev.etat.lu  
mara.strzykala@mev.etat.lu

**Betrifft : Festlegung des Untersuchungsrahmens für den „Scoping Bericht – Strategische Umweltprüfung für das NEC Programm Luxembourg“  
Stellungnahme nach Artikel 6.3. des modifizierten Gesetzes vom 22. Mai 2008**

Sehr geehrte Frau Moes,

Im Rahmen der Erstellung des nationalen Luftreinhalteprogramms (NEC-Programm) ist eine Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß dem modifizierten Gesetz vom 22. Mai 2008 (SUP-Gesetz) zu erarbeiten. Diese hat zum Ziel, bereits auf der Ebene des übergeordneten Planes, etwaige erhebliche Umweltauswirkungen zu beschreiben und u.a. Minderungsmaßnahmen zu identifizieren. Wesentlicher Bestandteil des SUP-Verfahrens ist die Erstellung eines Umweltberichtes.

Zur Festlegung des Untersuchungsrahmens für den Umweltbericht hat die Umweltverwaltung („Administration de l'environnement“) das Studienbüro Komobile Luxembourg in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt (UBA) aus Wien beauftragt, einen Vorschlag zu erarbeiten, welcher dem Ministerium für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung zur Begutachtung vorgelegt wird.

Die folgende Stellungnahme bezieht sich auf den „Scoping Bericht – Strategische Umweltprüfung für das NEC Programm Luxembourg“- Dokument vom Februar 2019.

Grundsätzlich erklärt sich das Ministerium für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung einverstanden mit der vorgeschlagenen Vorgehensweise, unter Berücksichtigung der folgenden Anmerkungen:

- Um jegliches Missverständnis zu vermeiden, wird darauf hingewiesen, dass die auf Seite 2 genannte Frist von 30 Tagen ausschließlich die öffentliche Auslegung der Unterlagen betrifft. Die Frist laut Art. 7 des SUP-Gesetzes sieht zusätzliche 15 Tage für die Kommunikation der Anmerkungen und Einwände der Öffentlichkeit vor.
- Auch wenn das NEC-Programm durch die Reduktion von verschiedenen Luftschadstoffen grundsätzlich positive Umweltziele verfolgt ist der Plan gesamthaft für alle Luftschadstoffe zu bewerten in Bezug auf die Schwerpunktsetzung (strategischer Ansatz) und unter Berücksichtigung aller geplanten Maßnahmen in jedem Sektor.

- Die Beschreibungen und Bewertungen müssen transparent und nachvollziehbar dargelegt werden und sich auf die finale Version des NEC-Programmes beziehen, welcher der öffentlichen Anhörung unterzogen wird. Verweise auf das NEC-Programm und Quellen von genutzten Daten sind präzise zu benennen.
- Das Scoping-Dokument verweist auf Seite 5 auf Emissionsprojektionen die eine wesentliche Grundlage des Planes darstellen, ohne Nennung der Quelle, respektive weiteren Erläuterungen zu den Projektionen (z.B. grundlegende Prämissen der Projektion). Der Umweltbericht muss detailliert auf die Projektionen eingehen, um a) die aktuelle Situation bezüglich der relevanten Luftschadstoffe darzulegen, b) die strategische Schwerpunktsetzung im NEC-Programm zu bewerten und c) um etwaige Umweltprobleme bei Nichterreichen der Umweltziele darzulegen, respektive weitergehende Maßnahmen zu entwickeln, um die Umwelt(aus)wirkung des Programmes zu verbessern.
- Laut Scoping-Dokument (Seite 5) werden für NO<sub>x</sub>, PM2.5 und NH<sub>3</sub> die Reduktionsziele nicht erreicht. Auf dieser Basis sind die Schwerpunkte Landwirtschaft und Straßentransport für das NEC-Programm abgeleitet worden. Der Umweltbericht muss alle Luftschadstoffe und Maßnahmen betrachten, auch den Umgang mit Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und den flüchtigen organischen Verbindungen außer Methan (NMVOC). Wenngleich die Sektoren Straßentransport und Landwirtschaft die Schwerpunkte des NEC-Programmes und seiner Bewertung sind, ist der Sektor Industrie nicht außer Acht zu lassen.
- Betreffend die flüchtigen organischen Verbindungen außer Methan (NMVOC) im Zusammenhang mit dem Industriesektor finden sich im Scoping-Dokument nur wenige Informationen. Aus den Zahlen der Tabelle „Émissions et réductions d'émissions prévues (scénarios AM)“ auf Seite 56 des NEC-Programmes ist aber abzuleiten, dass auch das Ziel für die flüchtigen organischen Verbindungen außer Methan (NMVOC) scheinbar nicht erreicht werden. Der Umweltbericht hat hierzu tiefergehende Informationen zu liefern und zu bewerten.
- Die Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen ist transparent dargelegt. Eine besondere Bedeutung ist in der Bewertung dem PDR, dem Sektorplan „Transport“ sowie dem Modu2.0 zukommen zu lassen. Die Nennung des Naturschutzgesetzes in der Auflistung ist irreführend insofern es sich um ein Gesetz handelt und nicht um einen Plan oder Programm. Bezüglich des Naturschutzes ist der „Plan national concernant la protection de la nature 2017-2021“ von Bedeutung.
- Insofern landwirtschaftliche oder verkehrliche Maßnahmen sich mit dem „Plan de développement rural – PDR“, resp. dem „Plan sectoriel transport – PST“ überschneiden wird empfohlen, auch die Resultate der Umweltberichte zu den genannten Plänen zu betrachten.
- Im Kapitel 3.2.6 wird auf noch nicht verfügbare Informationen verwiesen (nationaler Ratgeber für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Begrenzung von Ammoniakemissionen, CO<sub>2</sub>-Quota für Industrieanlagen). Diese Dokumente sind für den Umweltbericht von Bedeutung und, insofern verfügbar, in ihrer letzten Version zu betrachten.
- Die Beschreibung der Maßnahmen (siehe Seite 10-11 des Scoping-Dokumentes) ist soweit möglich zu präzisieren und zu quantifizieren, um die Bewertung des Programmes und

seiner Maßnahmen zu konkretisieren. Der Leser muss nachvollziehen können, wie die Ausgestaltung der Maßnahmen erfolgt und welche Effekte davon erwartet werden. Der Umweltbericht soll zur Konkretisierung der Maßnahmen Vorschläge entwickeln, insbesondere wenn negative erhebliche Umweltauswirkungen bestehen oder die Zielerreichung optimiert werden soll.

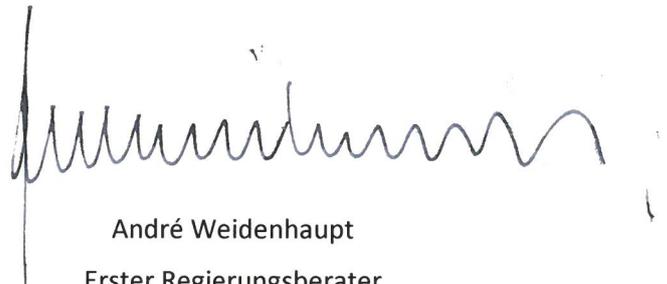
- Laut Prognose-Tabelle auf Seite 56 des NEC-Programmes ist abzuleiten, dass die gesamten Maßnahmen zum Erreichen der Ziele im Sektor Landwirtschaft noch nicht alle identifiziert sind. Besonders in Bezug zu den Schutzgütern Luft und Wasser besteht, in Abhängigkeit vom Grad der Zielerreichung und im Sinne der Herstellung einer „Win-Win-Situation“, im Umweltbericht die Notwendigkeit weitergehender Maßnahmen zu bewerten.
- Die Tabellen zur Strukturierung der möglichen Umweltauswirkungen (Seite 12 und 13 sowie 14 und 15 des Scoping-Dokumentes) bilden eine gute Grundlage für die Schwerpunktsetzung der Bewertung der Umweltauswirkungen im Umweltbericht. Verschiedene Punkte sind zusätzlich zu berücksichtigen in der Tabelle zum Verkehr:
  - Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser (Flächeninanspruchnahme, Gestaltung von Natur und Landschaft),
  - Auswirkungen auf die Schutzgüter Landschaft, Biologische Vielfalt (Nutzung sonstiger Ressourcen – Strombedarf, Netzstabilität),
  - Geländerveränderungen/Fragmentierung aufgrund von Verkehrsmaßnahmen sind als relevant zu betrachten insbesondere auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Flora/Fauna, Landschaft),
  - Auswirkungen der Verkehrsentwicklung auf die Fauna sowie visuelle, ästhetische Veränderungen mit Auswirkung auf die Landschaft aufgrund von Verkehrsmaßnahmen sind nicht auszuschließen.
- Die in Kapitel 4.3.1.1 aufgeführten Tabellen beziehen sich ausschließlich auf die Sektoren Verkehr und Landwirtschaft. Sie sind ggBfs. im Umweltbericht mit dem Sektor Industrie zu ergänzen.
- Ohne weitergehende Begründung können in der Tabelle 4 Seite 16 Umweltauswirkungen auf das Schutzgut „Sachwerte, kulturelles Erbe“ nicht von vorneherein ausgeschlossen werden, besonders für Verkehrsmaßnahmen (in Analogie zur Landschaft).
- Im Kapitel 4.4 sowie Kapitel 4.5 werden dem „Programme Directeur de l’Aménagement du Territoire“ (PDAT) quantifizierte Ziele zugeordnet welche nicht aus diesem, sondern wahrscheinlich aus dem Plan de développement rural (PDR) stammen. Zudem ist unklar, auf was sich die angegebene Prozentzahl bezieht, so dass die Zielsetzung nicht nachvollziehbar ist. Dies ist im Umweltbericht zu präzisieren.
- Die Zielsetzung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen welche aus dem „Plan National pour un Développement Durable“ (PNDD) von 2010 abgeleitet wird, ist zu aktualisieren. In der Tat hat die luxemburgische Regierung im Lichte des Pariser Abkommens (2015) und des Entwurfes des intergierten Nationalen Energie- und Klimaplanes für Luxemburg (PNEC 2021-2030) ihre Ambitionen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 50% bis 55% in 2030 gegenüber 2005 erhöht. Demzufolge sind im Kapitel 4.4 die jeweiligen Werte zu prüfen und zu überarbeiten (sowie in Tabelle 6, Seite 22).

- Bezüglich der relevanten Umweltziele ist neben der FFH-Richtlinie auch die Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG) zu nennen.
- Die Zielkompatibilität des NEC-Programmes mit anderen ausgewählten Plänen ist kritisch zu betrachten, da diese Pläne nicht ausschließlich Umweltziele verfolgen, was im Scoping-Dokument nicht betrachtet wurde, und auch die Auswahl der betrachteten Pläne nicht in Gänze nachvollziehbar ist in Anbetracht der in Kapitel 3.2 aufgeführten Pläne (z.B. Zusammenspiel MoDu 2.0 und Sektorplan „Transport“). Insofern sollte im Umweltbericht die Zielkompatibilität kritischer hinterfragt werden. Dies betrifft auch das Zusammenspiel zwischen dem NEC Programm und dem „Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan für Luxemburg“ (PNEC), z.B. bezüglich der Absatzförderung im Bereich der erneuerbaren Energien (u.a. kleiner privater Holzverbrennungsanlagen) und der damit erzeugten PM-Emissionen.
- Die Tabelle 6 Seite 21 ist zu aktualisieren (z.B. Zielsetzung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen) sowie bezüglich der Zuordnung verschiedener Ziele zu den jeweiligen Programmen zu korrigieren.
- Zur Beschreibung des Ist-Zustandes der Umwelt (Kapitel 5.1 im Scoping – Bericht) können die Autoren des Umweltberichtes sich an bestehenden Umweltberichten (wie beispielsweise zum Bewirtschaftungsplan WRRL (2021-2027) oder den Sektorplänen) orientieren, da hier bereits viele relevante Informationen und Daten gebündelt wurden. Gegebenenfalls sind für die Bewertung des NEC-Programms relevante Eckdaten zu aktualisieren respektive zu ergänzen (z.B. Luftschadstoffe).
- Die Beschreibung der Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms (Nullvariante) in Kapitel 5.2 soll grob jedes einzelne Schutzgut umfassen. Die bereits erwähnte Emissionsprognose ist eine wichtige Grundlage für diese Kapitel.
- Im Kapitel 5.4 des Scoping-Dokumentes wird die 6-stufige Bewertungsskala erläutert welche im Umweltbericht angewandt werden soll. Der vorgeschlagene Ansatz ist zielführend und erlaubt eine gute Differenzierung der Auswirkungen. Auf eine ausreichende Begründung ist Wert zu legen, auch dann, wenn ein Schutzgut durch eine Maßnahme nicht betroffen ist und nicht weiter betrachtet werden soll. Neben der Bewertung der Einzelmaßnahmen soll der Umweltbericht eine Gesamtbewertung des Programmes und seiner strategischen Ausrichtung beinhalten und sowohl positive wie negative Auswirkungen darlegen.
- Die Entwicklung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung oder Kompensierung von negativen erheblichen Auswirkungen im Rahmen der Umsetzung des Programmes ist im Scoping –Dokument nicht direkt angesprochen (siehe Kapitel 5 und 6). Auf Grundlage der Bewertung sind Maßnahmenvorschläge in einem separaten Kapitel zu entwickeln. Das Kapitel Monitoring soll sich ausschließlich auf die Organisation des Monitorings beziehen. Die Maßnahmenvorschläge sind im Umweltbericht im Sinne einer geordneten Absichtung zwischen dem NEC-Programm und weiterführenden Programmen, Plänen oder Vorhaben darzulegen, so dass ersichtlich ist, auf welcher Ebene diese erfolgen müssen.

- Das auf Seite 3 erwähnte „Monitoring, die Überwachung der Umweltauswirkungen“, anhand dessen „unvorhergesehene negative Auswirkungen frühzeitig ermittelt“ und somit „geeignete Abhilfemaßnahmen“ ergriffen werden sollen, ist im Umweltbericht ausführlich darzulegen (was, wie, wann, wer, ...). Es wird empfohlen auf bestehende Monitoringsysteme zurückzugreifen und bei Bedarf Vorschläge zur Anpassung zu entwickeln.
- Abschließend soll auf Artikel 5 des modifizierten Gesetzes vom 22. Mai 2008 verwiesen werden, welcher den grundsätzlichen Inhalt eines jeden Umweltberichtes festhält, um die Vollständigkeit des Umweltberichtes zu gewährleisten. Eine besondere Aufmerksamkeit ist den Punkten f), g) und i) zukommen zu lassen.

Mit freundlichen Grüßen,

i.A. der Ministerin für Umwelt, Klima und  
nachhaltige Entwicklung



André Weidenhaupt  
Erster Regierungsberater

