



# VERKEHRSPROGNOSE ÖSTERREICH 2025+

## Endbericht

Teil/Kapitel

**7**

**Umweltauswirkungen**

Wien, Juni 2009

**Autorenteam VPÖ2025+**

**TRAFICO - IVWL UNI GRAZ - IVT ETH ZÜRICH - PANMOBILE - JOANNEUM RESEARCH – WIFO**  
Projektleitung: TRAFICO / Verkehrsplanung Käfer GmbH, A-1060 Wien, Fillgradergasse 6/2,  
T: +43 1 586 41 81, F: +43 1 586 41 81-10, E-Mail: terminal@terminal.co.at, www.terminal.co.at

# Verkehrsprognose Österreich 2025+

## Endbericht

**Auftraggeber:** BMVIT, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Abt. V / INFRA 5 Internationale Netze und GVP-Ö  
vertreten durch: Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Spiegel  
A-1031 Wien, Radetzkystraße 2  
T: +43 1 71162-651104, F: +43 1 71162-1199  
M: thomas.spiegel@bmvit.gv.at

**Bearbeiterteam:** Käfer A. (Projektleiter)  
Steininger K. (stellvertretender Projektleiter)  
Axhausen K.  
Burian E.  
Clees L.  
Fritz O.  
Fürst B.  
Gebetsroither B.  
Grubits C.  
Huber P.  
Kurzmann R.  
Molitor R.  
Ortis G.  
Palme G.  
Peherstorfer H.  
Pfeiler D.  
Schönfelder S.  
Siller K.  
Streicher G.  
Thaller O.  
Wiederin S.  
Zakarias G.

**TRAFICO - Verkehrsplanung Käfer GmbH (Konsortialführung)**  
A-1060 Wien, Fillgradergasse 6/2, T: +43 1 586 41 81, F: +43 1 586 41 81-10, M: terminal@terminal.co.at

**IVWL - Universität Graz, Institut für Volkswirtschaftslehre / Prof. Dr. Karl Steininger**  
A-8010 Graz, Universitätsstraße 15, T: +43 316 380-3451, F: +43 316 380-9520

**ETH Zürich - Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme / Prof. K.W. Axhausen**  
CH-8093 Zürich, Höggerberg, T:+41 1633 3943, F : +41 1633 1057

**PANMOBILE - Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung**  
A-7000 Eisenstadt, Axerweg 29, T : +43 2682 754 29, F : +43 2682 75 429

**JOANNEUM RESEARCH Forschungsges mbH**  
A-8010 Graz, Elisabethstraße 20, T : +43 316 876-1427, F : +43 316 876-1480

**WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung / Dr. Oliver Fritz**  
A-1103 Wien, Arsenal, Objekt 20, T : +43 1 798 26 01-261, F : +43 1 798 93 86

## **Inhaltsverzeichnis**

	Seite
<b>7 UMWELTAUSWIRKUNGEN .....</b>	<b>2</b>
7.1 Reduktionsziele.....	2
7.1.1 Kyoto-Abkommen und Klimastrategie Österreich.....	2
7.1.2 NEC-Richtlinie.....	4
7.1.3 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L) .....	5
7.2 Vorgangsweise und Abgrenzungen .....	6
7.3 Methode .....	7
7.4 Ergebnisse .....	10
7.4.1 CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	10
7.4.2 NO <sub>x</sub> -Emissionen.....	13
7.4.3 CO-Emissionen.....	16
7.4.4 HC-Emissionen .....	17
7.4.5 PM-Emissionen.....	17
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>19</b>
<b>QUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>20</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>21</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>22</b>
<b>ANHANG.....</b>	<b>23</b>

## 7 Umweltauswirkungen

### 7.1 Reduktionsziele

Der Gesetzgeber in Österreich hat sich im Rahmen von nationalen und internationalen Verpflichtungen zu Reduktionszielen von Luftschadstoffen und klimaschädigenden Gasen verpflichtet. Es sind dies im Wesentlichen:

- Die österreichische Klimastrategie 2007<sup>1</sup> („Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2012, vom Ministerrat am 21.3.2007 beschlossen“, basierend auf „Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels - Klimastrategie 2008/2012, vom Ministerrat angenommen am 18. Juni 2002“)
- Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Schadstoffe („NEC-RL“)
- Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L) in der derzeit geltenden Fassung (BGBl I 1997/115 idF BGBl I 2006/34)
- Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L) in der derzeit geltenden Fassung (BGBl I 2003/34)

#### 7.1.1 Kyoto-Abkommen und Klimastrategie Österreich

##### Kyoto Abkommen

Das Kyoto-Abkommen wurde am 11.12.1997 bei COP-3 in Kyoto, Japan, beschlossen (Decision 1/CP.3, Adoption of the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change). Es wurde von der EU und allen Mitgliedsstaaten ratifiziert. Durch das Kyoto-Protokoll wurden erstmals verbindliche Treibhausgas-Reduktionsziele für die Industriestaaten festgelegt. Die Europäische Union verpflichtete sich dabei, ihre Treibhausgasemissionen um 8% zu reduzieren, wobei Österreichs Verpflichtung innerhalb der europäischen "Glockenlösung" 13% beträgt<sup>2</sup>. Dabei

---

<sup>1</sup> Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2012, vom Ministerrat am 21.3.2007 beschlossen

<sup>2</sup> Umweltbundesamt (2004): Luftschadstoff-Trends in Österreich 1980 – 2002, Wien, S. 14

sollen die Treibhausgas-Emissionen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW, P-FKW, SF<sub>6</sub>)<sup>3</sup> insgesamt, d.h. ohne Angabe von spezifischen Sektorzielen, bis zum Beobachtungszeitraum 2008-2012 um 13% gegenüber 1990 (bzw. für H-FKW, PFKW und SF<sub>6</sub> gegenüber 1995) gesenkt werden.

### Klimastrategie Österreich<sup>4</sup>

1998/99 wurde bei der Österreichischen Kommunalkredit die Kyoto-Optionen-Analyse in Auftrag gegeben, um Treibhausgasreduktionspotenziale auf Basis des damaligen Wissensstandes zu eruiieren. Es handelte sich dabei um einen Moderationsprozess, im Rahmen dessen sämtliche damals verfügbare Studien einbezogen und Interviews mit allen maßgeblichen Experten geführt wurden. Das Ergebnis wurde unter anderem in der Umweltförderungskommission sowie im Kyoto-Forum, einer Koordinationsgruppe des Bundes und der Länder, vorgestellt. Im Sommer 2000 lag ein Expertenentwurf vor, welcher mit den verschiedenen Stakeholdern diskutiert und im April 2002 finalisiert wurde. Zur endgültigen Verabschiedung der Klimastrategie kam es durch Annahme durch den Ministerrat am 18.6.2002 sowie Beschluss der LH-Konferenz am 16.10.2002. Die Klimastrategie entspricht somit einem gemeinsamen Konsens von Bund und Ländern.

Diese Klimastrategie 2002 wurde 2005/2006 einer eingehenden Evaluierung durch Umweltbundesamt und Energieagentur unterzogen. Nach einer ausführlichen öffentlichen Konsultation liegen die Ergebnisse in der Klimastrategie 2007 vor, die am 21. März 2007 im Ministerrat angenommen wurde.

Im Klimastrategie-Umsetzungsbericht des Jahres 2005 stellte sich heraus, dass auf Grund der bisherigen Maßnahmenwirkungen und der Emissionsentwicklung bis 2004 mit der bestehenden Klimastrategie eine Erreichung des Kyoto-Ziels nicht möglich war. Es wurde daher bereits im Frühsommer 2005 zunächst eine öffentliche Konsultation zur Klimastrategie durchgeführt. Im Sommer 2005 wurden Arbeitsgruppen für die Bereiche Energie (Sektoren Raumwärme, Energieerzeugung und Industrie) sowie Verkehr eingerichtet, um weitere Maßnahmensetzungen zu erarbeiten. Daran waren Vertreter betroffener Ministerien, der Länder, der Interessenvertretungen sowie von Umwelt-NGOs beteiligt.

Die wesentlichsten Änderungen gegenüber der Klimastrategie 2002 den Sektor betreffend sind:

- Neubewertung der sektoralen Zielszenarien 2010 auf Grundlage der bisherigen Emissionsentwicklung (bis 2004), der Business-as-usual Erwartung sowie der gegebenen Reduktionspotenziale. Der Zielwert für das Jahr 2010 für den Verkehrssektor beträgt 18,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

---

<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid), CH<sub>4</sub> (Methan), N<sub>2</sub>O (Lachgas), H-FKW (teihalogenierte Kohlenwasserstoffe), P-FKW (vollhalogenierte Kohlenwasserstoffe), SF<sub>6</sub> (Schwefelhexafluorid)

<sup>4</sup> [www.klimastrategie.at](http://www.klimastrategie.at) (BMLFUW)

- Neudefinition von Maßnahmen im den Bereichen Energie und Verkehr, darunter
  - Steigerung des Anteils alternativer Kraftstoffe auf 10% bis 2010 und auf 20% bis 2020 (Biodiesel, Bioethanol, E85, Methankraftstoff)
  - Möst-Anhebung um 5c (Diesel) bzw. 3c (Benzin), was auch eine Reduktion des preisbedingten Kraftstoffexports („Tanktourismus“) bewirken kann
  - Forcierung von Mobilitätsmanagement und Bewusstseinsbildungsmaßnahmen (z.B. Spritsparinitiative) im Verkehr
  - Attraktivierung und Ausbau des Öffentlichen Verkehrs (insb. durch Infrastrukturoffensive ÖPNRV & Bahn sowie innovative Konzepte wie „BahnTaxi“)

Die verkehrsbeeinflussenden Maßnahmen sind in den Szenarien der VPÖ2025+ zwar nicht explizit abgebildet, Szenario 2 weist aber in eine ähnliche Richtung wie die Maßnahmen der Klimastrategie.

### 7.1.2 NEC-Richtlinie

Gemäß der Europäischen Richtlinie 2001/81/EG („NEC-Richtlinie“)<sup>5</sup> über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe sowie gemäß Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L) müssen bis zum Jahr 2010 die österreichischen Emissionen wie folgt gesenkt werden:

- NO<sub>x</sub>: Zielwert = 103 kt/Jahr
- VOC: Zielwert = 159 kt/Jahr
- NH<sub>3</sub>: Zielwert = 66 kt/Jahr
- SO<sub>2</sub>: Zielwert = 39 kt/Jahr

Weder in der EU-Richtlinie noch in der nationalen Umsetzung erfolgt eine Unterteilung der Höchstmenge nach Sektoren. In den Arbeitsgruppen zum „Programm der österreichischen Bundesregierung zur Einhaltung der nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft“<sup>6</sup> wurde ein sektorspezifischer Reduktionsbedarf entwickelt, aus welchem Sektorenziele abgeleitet werden können. Dieser läge beispielsweise für NO<sub>x</sub> im Verkehrsbereich bei 47,7 kT<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (2001): L 309/22 vom 27.11.2001

<sup>6</sup> Vortrag des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft an den Ministerrat Nr. 48/42 vom 3.2.2010.

<sup>7</sup> Prognosewert für 2010 von 54,6 kT minus Reduktionsbedarf von 15,9 kT zuzüglich 9 kT, die durch mangelnde Wirksamkeit der Kfz-Emissionsregelungen auf Europäischer Ebene entstehen und Österreich nicht angelastet werden können.

### 7.1.3 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L)

Das IG-L legt u.a. Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Gesamtschwebstaub (TSP), PM<sub>10</sub>, Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Kohlenstoffmonoxid (CO) fest (BGBl. I 2001/62 in der Fassung BGBl. I 2006/34)<sup>8</sup>. Nachfolgende Tabelle 7-1 gibt die Werte der Anlage 1 zum IG-L wieder.

Tabelle 7-1: Immissionsgrenzwerte gemäß Anlage 1 zum IG-L zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
SO <sub>2</sub>	120 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert
SO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	Halbstundenmittelwert; bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte im Kalenderjahr bis zu 350 µg/m <sup>3</sup> gelten nicht als Überschreitung
TSP	150 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert (mit 31.12.2004 außer Kraft)
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert; Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35, von 2005 bis 2009: 30, ab 2010: 25
PM <sub>10</sub>	40 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
CO	10 mg/m <sup>3</sup>	Gleitender Achtstundenmittelwert
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	Halbstundenmittelwert
NO <sub>2</sub>	30 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert; Der Grenzwert ist ab 1.1.2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m <sup>3</sup> bei In-Kraft-Treten dieses Gesetzes (d.h. 2001) und wird am 1.1. jedes Jahres bis 1.1.2005 um 5 µg/m <sup>3</sup> verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m <sup>3</sup> gilt gleich bleibend von 1.1.2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m <sup>3</sup> gilt gleich bleibend von 1.1.2010 bis 31.12.2011.
Benzol	5 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
Blei in PM <sub>10</sub>	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert

<sup>8</sup> Weiters reglementiert: Staubbiederschlag sowie Blei und Cadmium im Staubbiederschlag. Für Ozon wurde ein Zielwert festgelegt. Für NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> wurden Alarmwerte festgesetzt, für die Schadstoffe PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> darüber hinaus Zielwerte zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit.

## 7.2 Vorgangsweise und Abgrenzungen

Die Umweltauswirkungen des Verkehrs werden anhand der Emissionen an klimaschädigenden Gasen (Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)) und anhand von Luftschadstoffen (Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC) und Partikel aus Verbrennungsprozessen (PM)) dargestellt.

Partikel aus Abrieb, die auch vom (Straßen-)Verkehr emittiert werden, werden hier nicht berücksichtigt. Ebenso wird die Wiederaufwirbelung sowie die Bildung von Sekundärpartikeln nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Emissionen von Klimagasen wurden verbindliche Reduktionsziele in der Klimastrategie 2007 (siehe Kapitel 7.1) festgelegt. Der Zielwert für das Jahr 2010 für den Verkehrssektor beträgt 18,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Bezüglich der Emissionen von Stickoxiden wurde im Zuge der Ausarbeitung einer Strategie gemäß EG-L, basierend auf den Emissionsprojektionen des Umweltbundesamtes<sup>9</sup>, seitens des BMLFUW ein NO<sub>x</sub>-Minderungsbedarf im Ausmaß von 25 kt/a festgestellt. Als Arbeitshypothese wurde vereinbart, dass der Minderungsbedarf auf die stationären Anlagen, die mobilen Quellen und den Hausbrand im Verhältnis der Emissionen aus dem Jahr 2004 aufgeteilt wird und die eingerichteten Expertenarbeitsgruppen Minderungsvorschläge in diesem Ausmaß erarbeiten. Anhand der Luftschadstoffinventur<sup>10</sup> ergibt sich aus diesem Schlüssel eine Reduktion der Stickstoffoxidemissionen der mobilen Quellen bis 2010 um 15,9 kt/a gegenüber dem Business-as-usual-Szenario. Der Zielwert für das Jahr 2010 für NO<sub>x</sub> im Verkehrsbereich beträgt 47,7 kT<sup>11</sup>.

Für die Treibhausgase wird zunächst nur die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Straßenverkehr, welche einen Anteil von ca. 96% an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor innerhalb Österreichs ausmachen, ausführlich dargestellt.

Diese Berechnungen gelten ausschließlich für die Emissionen des Straßenverkehrs in Österreich. Hingegen gelten die Zielvorgaben der österreichischen Klimastrategie<sup>12</sup> – analog zu den internationalen Vorgaben – für die Emissionen des gesamten Verkehrsbereichs mit in Österreich verkauften Kraftstoffen. Um den Vergleich mit diesen Zielvorgaben anstellen zu können, sind daher

---

<sup>9</sup> Umweltbundesamt (2006): Austria's National Air Emission Projections for 2010 – Submission under Directive 2001/81/EG

<sup>10</sup> Umweltbundesamt (2006): Austria's National Air Emissions Inventory 1990–2004 – Submission under Directive 2001/81/EG

<sup>11</sup> Prognosewert für 2010 von 54,6 kT minus Reduktionsbedarf von 25,9 kT zuzüglich 9 kT, die durch mangelnde Wirksamkeit der Kfz-Emissionsregelungen auf Europäischer Ebene entstehen und Österreich nicht angelastet werden können.

<sup>12</sup> Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2012, vom Ministerrat am 21.3.2007 beschlossen



zu den Emissionen des Straßenverkehrs in Österreich folgende Größen hinzuzurechnen: die Emissionen der anderen Verkehrsträger sowie der sogenannte preisbedingte Kraftstoffexport („Tanktourismus“)<sup>13</sup>. Da die Kraftstoffpreise derzeit zum Teil erheblich niedriger sind als im benachbarten Ausland, tritt ein erheblicher preisbedingter Kraftstoffexport auf. Dieser war 2007 gemäß Umweltbundesamt für rund 30% der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrsbereichs verantwortlich<sup>14</sup>.

Nicht berücksichtigt werden die Emissionen motorisierter Zweiräder (Moped, Mofa, Motorrad) und des „Off-road“-Sektors (Traktoren, selbstfahrende Arbeitsmaschinen wie z.B. Bagger, Mährescher etc., Maschinen und Militär). Die Berechnung der Luftqualität (Immission) war nicht Inhalt der VPÖ2025+.

### 7.3 Methode

Die Berechnung basiert auf einer Prognose der Zusammensetzung des Fuhrparks und der Entwicklung der Emissionen für Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (LNF) mit einer Gesamtmasse kleiner oder gleich 3.500 kg und schwere Nutzfahrzeuge (SNF) mit einer Gesamtmasse größer 3.500 kg (Lkw, Sattelzugfahrzeuge und Busse) sowie auf der Prognose der Fahrleistung nach Fahrzeugkategorien (Pkw, LNF und SNF) aus dem Verkehrsmodell Österreich.

Es werden „globale“ Emissionsfaktoren für die einzelnen Prognosehorizonte und Fahrzeugkategorien ermittelt. Die Fahrleistung der einzelnen Fahrzeugkategorien wird von einem Normwerktag auf die Jahresfahrleistung hochgerechnet:

$$\text{Emission}_{\text{Schadstoff, Fzg}/a} = \text{Jahresfahrleistung}_{\text{Fzg}/a} * \text{Emissionsfaktor}_{\text{Schadstoff, Fzg}}$$

und

$$\text{Emission}_{\text{Schadstoff}} = \sum \text{Emission}_{\text{Schadstoff, Fzg}}$$

Die zum Zeitpunkt der Erstellung aktuellsten Daten für die Emissionsfaktoren der Fahrzeugflotte für die Prognosehorizonte wurden der Studie „Abschätzung der Auswirkungen des Kraftstoffexports im Tank auf den Kraftstoffabsatz und die Entwicklung der CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoffemissionen in Österreich - Aktualisierung 2007 und Prognose 2030“<sup>15</sup> entnommen und basieren auf dem Modell

---

<sup>13</sup> Emissionen, die im Ausland mit in Österreich verkauften Treibstoffen entstehen, vermindert um Emissionen, die in Österreich mit im Ausland gekauften Treibstoffen entstehen.

<sup>14</sup> Quelle: Umweltbundesamt

<sup>15</sup> Molitor R., Hausberger S., Benke G, Lichtblau G. et al. (2009)

„Globemi“ der TU Graz<sup>16</sup>. Dadurch konnten auch die neuen und strengen Abgasvorschriften der Euro-VI Standards Eingang in die Berechnungen finden.

Die Zusammensetzung des Pkw-Fuhrparks basiert auf der Motorisierungsprognose sowie der Annahme der zukünftigen Entwicklung der Antriebs- und Motorentechnologie („Euro IV“, „Euro V“, „Euro VI“ Hybridantriebe) und der Aufteilung in Pkw mit Benzin- und Dieselmotoren. Die Zusammensetzung der Fuhrparks nach LNF und SNF ist analog, wobei bei SNF noch eine Aufteilung auf die einzelnen Fahrzeugkategorien erfolgt (Lkw < 14 t Gesamtmasse, Lkw > 14 t Gesamtmasse sowie Sattel- und Lastzüge). Die Zusammensetzung des Fuhrparks wurde mit der Prognose der Luftschadstoffemissionen des Umweltbundesamtes abgestimmt<sup>17</sup>.

Durch die technologischen Verbesserungen in der Vergangenheit (Einführung von Abgasgrenzwerten für Straßenfahrzeuge (Euro II, III, IV und V)) konnten die spezifischen Emissionen von Luftschadstoffen, ausgedrückt in g/km, deutlich gesenkt werden. Anhand der Ergebnisse der nachfolgenden Berechnungen ist dies auch ablesbar. Ein Teil des technologischen Fortschritts wird jedoch von den hohen Wachstumsraten im Straßenverkehr wieder kompensiert.

Die jährlichen Gesamtfahrleistungen basieren für Pkw und SNF auf den Ergebnissen des Verkehrsmodells Österreich. Für die Fahrleistung der Busse wurden Annahmen basierend auf der Verkehrsleistung im ÖV (Linienbusse) getroffen. Dabei wurde angenommen, dass trotz Reduktion der Verkehrsleistung die Fahrleistung der Busse nicht im gleichen Ausmaß zu- oder abnimmt. Grundlage für diese Annahme ist, dass eine Grundversorgung im ÖV in Zukunft bestehen bleibt sowie der Schülerverkehr trotz Rückgang der Schülerzahlen und damit der Verkehrsleistung von Fahrten mit dem Zweck „Schule“ nur eine geringe Auswirkung auf die Fahrleistung haben wird.

In Szenario 1 wird angenommen, dass die Fahrleistung der Busse gegenüber 2005 bis 2025 geringfügig abnehmen wird.

Für das Szenario 2 wird eine Elastizität zwischen Nachfrage und Angebot im Linienverkehr mit Bussen von 0,5 unterstellt. Das bedeutet, dass die Fahrleistung um die Einheit „1“ und die Nachfrage, ausgedrückt in Verkehrsleistung, um „0,5“ steigt.

Die Fahrleistung mit Reisebussen ist im Wesentlichen dem Ausflugs- und Tourismusverkehr zuzurechnen. Eine Schätzung der Fahrleistung der Reisebusse bis 2025 basiert auf folgenden Annahmen:

---

<sup>16</sup> siehe HAUSBERGER S. (1997); Globale Modellbildung für Emissions- und Verbrauchsszenarien im Verkehrssektor (Global Modelling of Scenarios Concerning Emission and Fuel Consumption in the Transport Sector); Dissertation am Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU-Graz; Graz

<sup>17</sup> HAUSBERGER S. et al. (2008) bzw. Molitor R., Hausberger S., Benke G, Lichtblau G. et al. (2009)

- Zunahme der Nachfrage aufgrund der demografischen Entwicklung (höherer Anteil an älteren Menschen (65+))
- Zunahme der Nachfrage aufgrund der „Tür-zu-Tür“-Angebote im Tourismusverkehr

Um in Hinblick auf die Treibhausgasemissionen einen bestmöglichen Vergleich mit den Zielwerten gemäß Klimastrategie 2007 herstellen zu können, sind dort zwei Anpassungsschritte erforderlich:

- (1.) Zunächst wird die direkte Vergleichbarkeit mit der Zeitreihe der österreichischen Luftschadstoffinventur hergestellt, welche jährlich vom Umweltbundesamt aktualisiert wird. Dieser Schritt wurde sowohl bei der Berechnung der Treibhausgase als auch bei den Stickoxiden durchgeführt. Dies ist in Hinblick auf den Vergleich mit den Zielwerten besonders zweckmäßig, weil die Luftschadstoffinventur einerseits Werte rückreichend bis ins Jahr 1990 enthält und andererseits sowohl die Emissionen zufolge der innerhalb des österreichischen Staatsgebiets erbrachten Verkehrsleistungen, als auch jene, welche mit in Österreich gekauftem Treibstoff im Ausland erbracht werden, gesondert ausweist.

Zu diesem Zweck werden für das Basisjahr 2005 die Ergebnisse der Gesamtemissionen aus dem Straßenverkehr (Pkw, LNF und SNF), wie sie sich auf Basis der Verkehrsleistungen aus dem Verkehrsmodell Österreich ergeben, auf den Wert der Luftschadstoffinventur angepasst.

- (2.) In einem zweiten Schritt wird je Zeithorizont ein Korrekturfaktor, welcher den Vorgaben der Klimastrategie 2007 bezüglich der Anteile an Bio-Treibstoffen Rechnung trägt, angewendet.

Die Vorgaben lt. Klimastrategie sind:

Tabelle 7-2: Anteil Bio-Treibstoffe an der Kfz-Flotte

<b>Jahr</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>
<b>Anteil Bio-Treibstoffe</b>	0%	10%	15%	20%	20%

Der Einsatz der Bio-Treibstoffe wird folgender Maßen bewertet: Durch deren Einsatz entstehen im Verkehrssektor selbst keine Treibhausgasemissionen; die Emissionen in vorgelagerten Prozessen sind anderen Sektoren (z.B. Landwirtschaft) zuzurechnen.

## 7.4 Ergebnisse

### 7.4.1 CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die Berechnungen für den Straßenverkehr entsprechend der oben genannten Methode (siehe Kapitel 7.3) sind nach dem Territorialitätsprinzip durchgeführt worden (Fahrleistung im Inland von in- und ausländischen Fahrzeugen und nicht nach Inlandsverbrauch entsprechend dem Verkauf von Kraftstoff im Inland).

Tabelle 7-3: Treibhausgas-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 1

<b>Treibhausgas-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 1 [kt]</b>					
	<b>Pkw</b>	<b>Bus</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	11.670	371	830	3.326	16.197
<b>2010</b>	11.069	337	797	3.406	15.608
<b>2015</b>	11.088	346	823	3.718	15.975
<b>2020</b>	10.610	340	799	3.866	15.615
<b>2025</b>	10.564	352	835	4.228	15.979

Tabelle 7-4: Treibhausgas-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 2

<b>Treibhausgas-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 2 [kt]</b>					
	<b>Pkw</b>	<b>Bus</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	11.670	371	830	3.326	16.197
<b>2015</b>	8.907	355	753	3.523	13.538
<b>2025</b>	7.426	366	732	3.793	12.317

Um den Vergleich mit den Zielvorgaben der Klimastrategie 2007 anstellen zu können, sind zu den Emissionen des Straßenverkehrs in Österreich folgende Größen hinzuzurechnen: die Emissionen der anderen Verkehrsträger sowie der sogenannte preisbedingte Kraftstoffexport („Tanktourismus“)<sup>18</sup>.

Für die Verkehrsträger Bahn, Schifffahrt und Luftfahrt werden die Emissionswerte für das Jahr 2005 jeweils jenen aus der Luftschadstoffinventur des Umweltbundesamtes gleichgesetzt und die Werte für die Prognosehorizonte 2010 bis 2025 werden proportional zur Entwicklung der Ver-

<sup>18</sup> Emissionen, die im Ausland mit in Österreich verkauften Treibstoffen entstehen, vermindert um Emissionen, die in Österreich mit im Ausland gekauften Treibstoffen entstehen.

kehrleistung des jeweiligen Verkehrsträgers hochgerechnet (für Bahn und Schiff entsprechend der Verkehrsleistung im Güterverkehr, für die Luftfahrt entsprechend der Verkehrsleistung im Personenverkehr). Dies bedeutet, dass für diese Verkehrsträger keine technischen Verbesserungen, welche zu verminderten fahrzeugspezifischen Emissionen führen, angenommen werden, obwohl diese durchaus möglich sind. Diese Vereinfachung wird getroffen, weil aufgrund des sehr geringen Anteils dieser Verkehrsträger an den Gesamtemissionen Annahmen zu diesem Bereich das Gesamtergebnis nur marginal beeinflusst hätten. Für den Verkehrsträger Rohrleitungen („Pipelines“) werden die Werte von 2005 konstant fortgeschrieben, da hierzu keine Prognosen vorliegen.

Für den preisbedingten Kraftstoffexport wird ebenfalls für das Jahr 2005 der Emissionswert aus der Luftschadstoffinventur des Umweltbundesamtes entnommen. Der Wert für den Prognosehorizont 2010 wird dem Wert der Luftschadstoffinventur des Jahres 2008 (letztbekannter Wert) gleichgesetzt. Basierend auf diesem Wert wird für die weiteren Prognosehorizonte bis 2025 die Änderung des preisbedingten Kraftstoffexports proportional zur Änderung der Straßenverkehrsleistung berechnet.

Tabelle 7-5: Treibhausgas-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 1

<b>Treibhausgas-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 1 [kt]</b>				
	<b>Straßenverkehr</b>	<b>andere Verkehrsträger</b>	<b>preisbedingter Kraftstoffexport</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	16.197	698	8.158	25.053
<b>2010</b>	15.608	755	5.550	21.913
<b>2015</b>	15.975	811	5.681	22.467
<b>2020</b>	15.615	872	5.553	22.040
<b>2025</b>	15.979	938	5.682	22.599

Tabelle 7-6: Treibhausgas-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 2

<b>Treibhausgas-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 2 [kt]</b>				
	<b>Straßenverkehr</b>	<b>andere Verkehrsträger</b>	<b>preisbedingter Kraftstoffexport(*)</b>	<b>Gesamt(*)</b>
<b>2005</b>	16.197	698	(0 bis 8.000)	17.000 - 25.000
<b>2015</b>	13.538	924	(0 bis 4.800)	14.500 - 19.000
<b>2025</b>	12.317	1.111	(0 bis 4.400)	13.000 - 18.000

(\*) In Szenario 2 ist von einer deutlichen Reduktion des preisbedingten Kraftstoffexports auszugehen, im Rahmen der Berechnungen erfolgte aber keine explizite Abschätzung der entsprechenden Effekte.

Abbildung 7-1: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 1

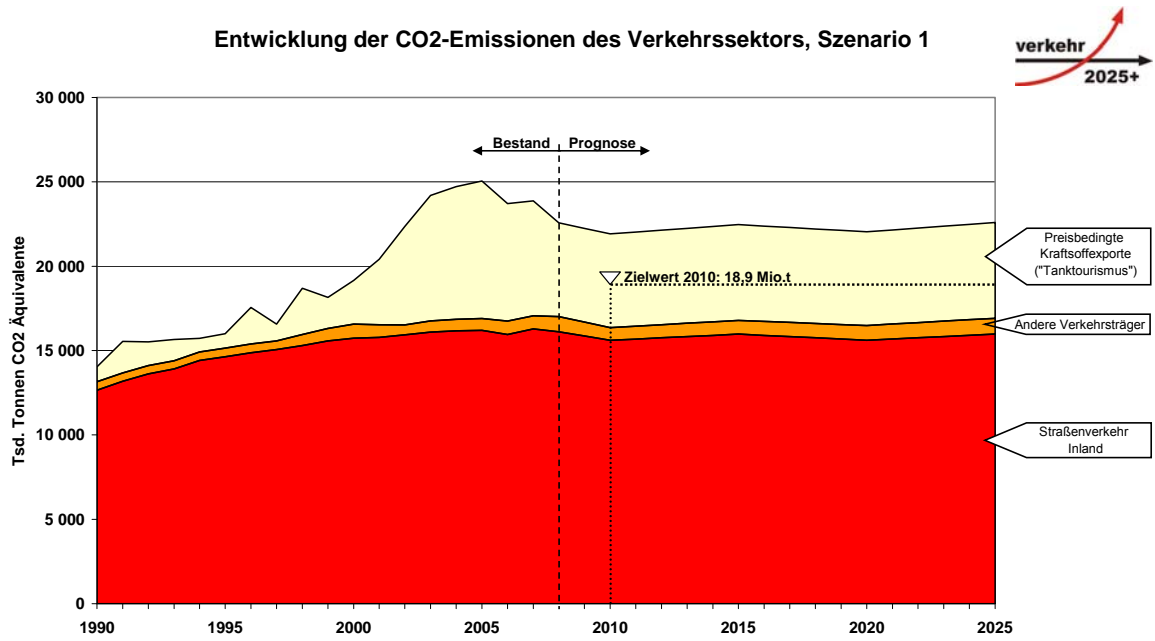


Abbildung 7-2: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 2

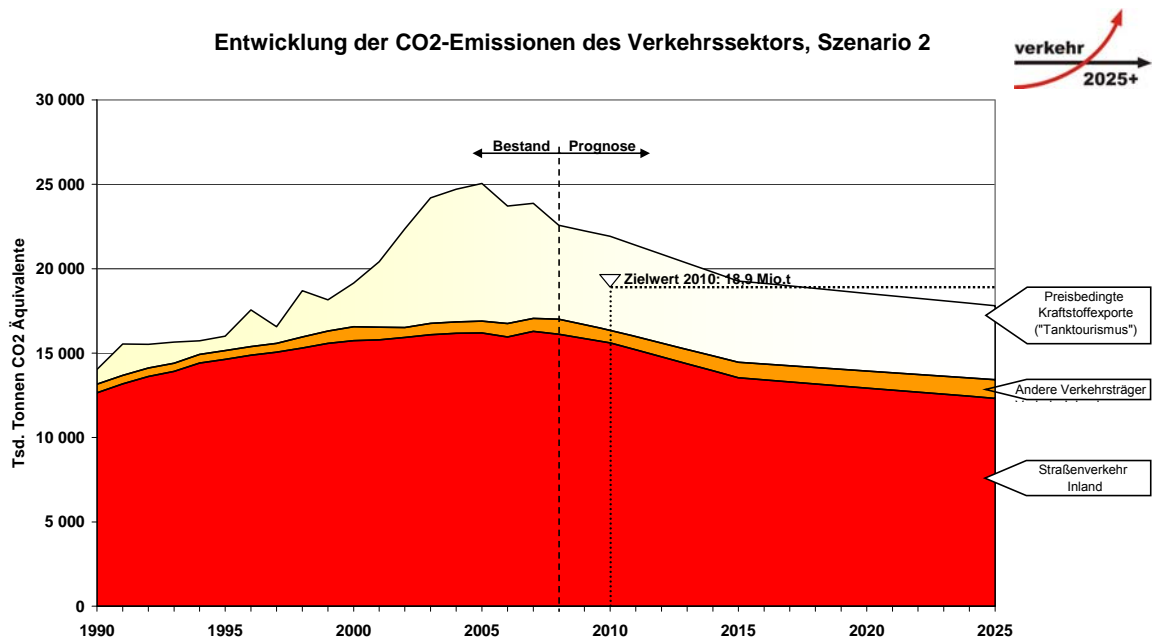


Abbildung 7-1 und Abbildung 7-2 stellen für die beiden Szenarien die Gesamtemissionen der Treibhausgase aus dem Verkehrsbereich einschließlich preisbedingter Kraftstoffexporte („Tanktourismus“) den Zielvorgaben der Klimastrategie gegenüber. Der Tanktourismus wird vor allem dadurch beeinflusst, wie stark die Kraftstoffpreisdifferenz zwischen Österreich und dem benachbarten Ausland ist. Für Szenario 1 ist tendenziell davon auszugehen, dass dieses Verhältnis gegenüber heute unverändert bleibt, bei Szenario 2 ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass die dem Szenario unterstellten Kostensteigerungen zu einer Angleichung der Preise mit dem Ausland führen. Dabei zeigt sich, dass unter den Rahmenbedingungen des Szenarios 1 die Ziele der Österreichischen Klimastrategie nicht erreicht werden. Wesentlichen Einfluss auf dieses Ergebnis hat die Tatsache, dass in Szenario 1 keine Maßnahmen zur Eindämmung des Tanktourismus angenommen werden können. Die Rahmenbedingungen des Szenarios 2 können aber zu einer dauerhaften Erreichung der Klimaziele führen. Sofern es gelingt, den Tanktourismus einzudämmen, können die Ziele der Klimastrategie unterschritten werden.

#### 7.4.2 NO<sub>x</sub>-Emissionen

Bei den Stickoxid-Emissionen führt die Einführung strengerer Abgasnormen zu einem deutlichen Rückgang der spezifischen Emissionen je gefahrenem Kilometer. Daher nehmen – trotz der Zunahme der Fahrleistungen – die Emissionen der Stickoxide zwischen 2005 und 2025 bis zum Faktor 4 ab.

Tabelle 7-7: NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 1

<b>NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 1 [kt]</b>					
	<b>Pkw</b>	<b>Bus</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	37,6	4,0	2,8	35,6	80,0
<b>2010</b>	32,0	2,9	2,4	29,2	66,6
<b>2015</b>	24,4	1,7	1,9	18,3	46,3
<b>2020</b>	17,1	0,9	1,4	10,6	30,0
<b>2025</b>	13,3	0,6	1,0	7,6	22,6

Tabelle 7-8: NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 2

<b>NO<sub>x</sub>-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 2 [kt]</b>					
	<b>Pkw</b>	<b>Bus</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	37,6	4,0	2,8	35,6	80,0
<b>2015</b>	19,6	1,7	1,8	17,3	40,4
<b>2025</b>	9,4	0,7	0,9	6,8	17,8

Um den Vergleich mit den Zielvorgaben entsprechend den Ergebnissen der Arbeitsgruppen zum „Programm der österreichischen Bundesregierung zur Einhaltung der nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft“<sup>19</sup> anstellen zu können, sind zu den Emissionen des Straßenverkehrs die Emissionen der anderen Verkehrsträger hinzuzurechnen.

Für die Verkehrsträger Bahn, Schifffahrt, Luftfahrt und Pipelines werden die Emissionswerte für das Jahr 2005 jeweils jenen aus der Luftschadstoffinventur des Umweltbundesamtes gleichgesetzt. Die Werte für die Prognosehorizonte 2010 bis 2025 werden proportional zur Entwicklung der Verkehrsleistung hochgerechnet, wobei vereinfachend die Entwicklung im Bahngüterverkehr als Leitwert für die Verkehrsträger Schifffahrt und Luftfahrt übernommen wird. Zusätzlich wird die Annahme getroffen, dass die fahrzeugspezifischen Emissionen bis ins Jahr 2025 alle 5 Jahre um 10% abnehmen, d.h. es werden in diesem Ausmaß technische Verbesserungen für die Verkehrsträger Bahn, Schifffahrt, Luftfahrt und Pipelines unterstellt.

Tabelle 7-9: NO<sub>x</sub>-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 1

<b>NO<sub>x</sub>-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 1 [kt]</b>			
	<b>Straßenverkehr</b>	<b>andere Verkehrsträger</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	80,0	3,9	83,9
<b>2010</b>	66,6	4,0	70,6
<b>2015</b>	46,3	4,0	50,3
<b>2020</b>	30,0	4,0	34,0
<b>2025</b>	22,6	3,9	26,5

Tabelle 7-10: NO<sub>x</sub>-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 2

<b>NO<sub>x</sub>-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 1 [kt]</b>			
	<b>Straßenverkehr</b>	<b>andere Verkehrsträger</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	80,0	3,9	83,9
<b>2015</b>	40,4	5,0	45,4
<b>2025</b>	17,8	5,6	23,4

<sup>19</sup> Vortrag des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft an den Ministerrat Nr. 48/42 vom 3.2.2010



Abbildung 7-3: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 1

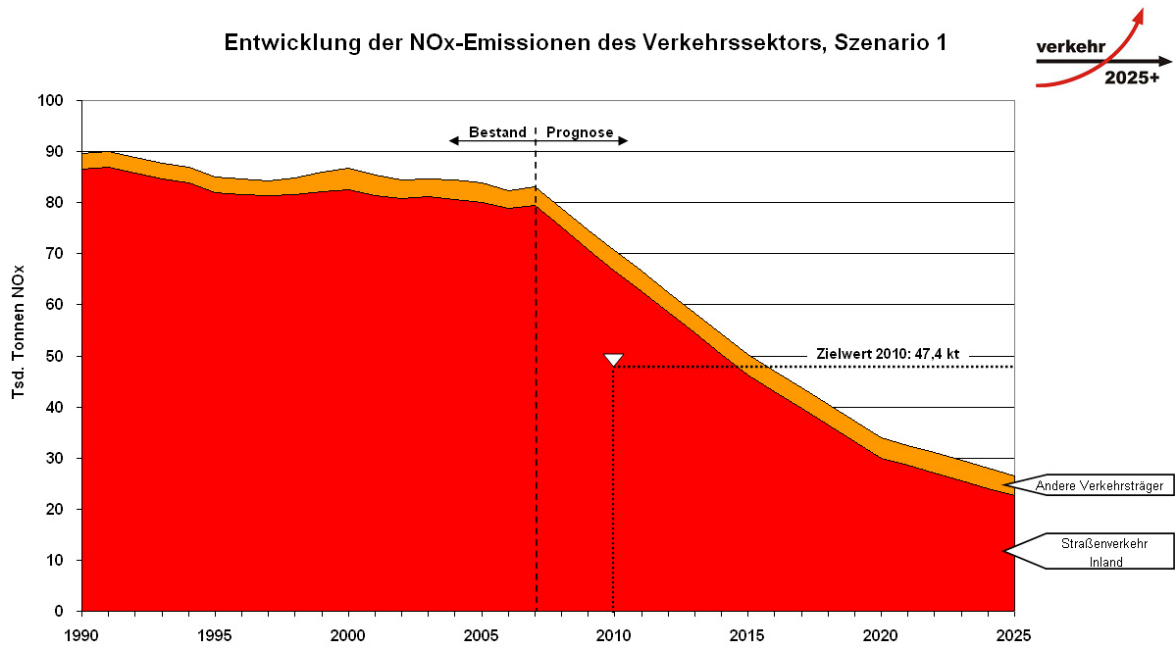


Abbildung 7-4: Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 2

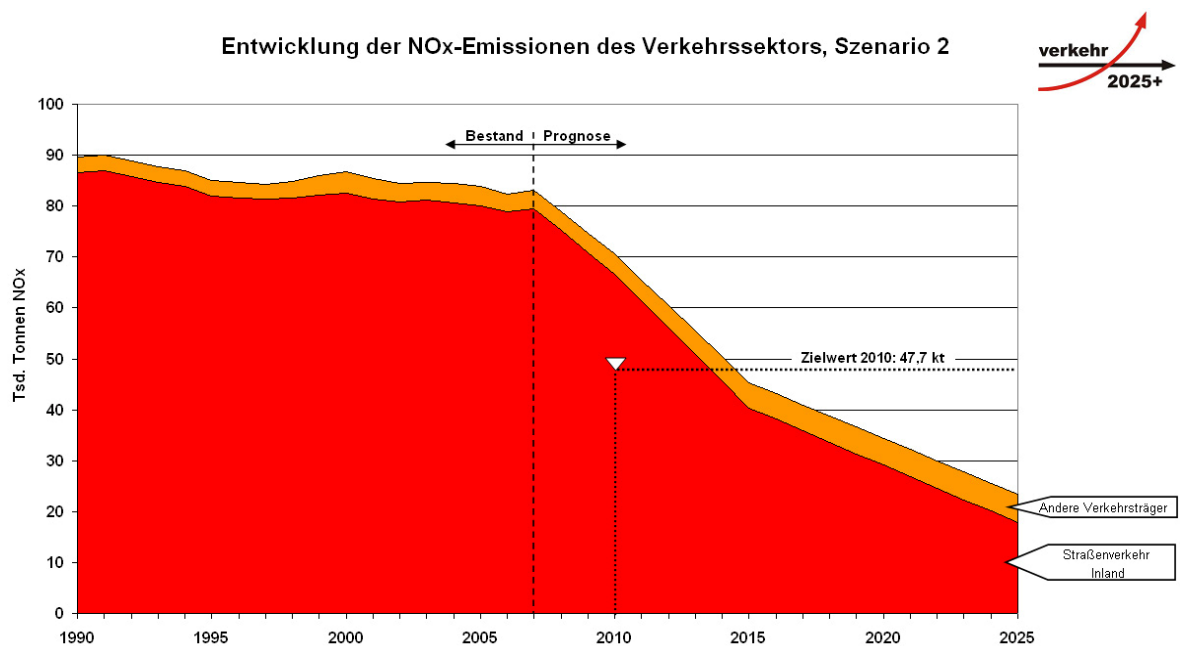


Abbildung 7-3 und Abbildung 7-4 stellen für die beiden Szenarien die Gesamtemissionen der Stickoxide aus dem Verkehrsbereich den Zielvorgaben entsprechend dem Ergebnis der Arbeitsgruppen zum „Programm der österreichischen Bundesregierung zur Einhaltung der nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft“

gegenüber. Der starke Rückgang bei den Stickoxid-Emissionen liegt in der Berücksichtigung der Einführung strengerer Abgasnormen (bis einschließlich der Euro VI-Standards) begründet. Ob allerdings diese Abgasnormen entsprechende Reduktionen auch im praktischen Betrieb sicherstellen können, ist abzuwarten.

Die Ziele der NEC-Richtlinie bis 2010 können zwar nicht im vorgesehenen Zeitplan erreicht werden, mittelfristig werden die entsprechenden Werte aber erreicht, in Szenario 1 nach 2015, in – Szenario 2 bereits davor. Bei anderen Schadstoffkomponenten tritt aufgrund der Verschärfung der fahrzeugseitigen Grenzwerte ebenfalls eine deutliche Reduktion der Emissionsmenge ein.

### 7.4.3 CO-Emissionen

Die CO-Emissionen, die aus der unvollständigen Verbrennung resultieren, nehmen aufgrund der Entwicklung der Motorentechnologie und strengerer Abgasnormen signifikant ab. 2025 werden nur mehr 31% bzw. 26% der Emissionen im Vergleich zu 2005 emittiert. Durch die Einführung der Katalysatorpflicht für Ottomotoren sind die CO Emissionen im Straßenverkehr ohne gesundheitsrelevante Bedeutung.

Tabelle 7-11: CO-Emissionen im Szenario 1 2002 - 2025

CO-Emissionen im Szenario 1 2002 – 2025 [kt]					
	Pkw	Bus	LNF	SNF	Gesamt
<b>2002</b>	147,0	0,8	6,1	6,6	160,4
<b>2005</b>	109,7	0,8	2,3	6,8	119,5
<b>2010</b>	64,2	0,6	1,3	5,9	72,0
<b>2015</b>	39,8	0,5	0,8	5,5	46,7
<b>2020</b>	28,6	0,5	0,7	5,6	35,4
<b>2025</b>	29,5	0,5	0,7	6,0	36,8

Datengrundlage Emissionsfaktoren: Hausberger S. (2008)

Tabelle 7-12: CO-Emissionen im Szenario 2 2005 - 2025

CO-Emissionen im Szenario 2 2005 – 2025 [kt]					
	Pkw	Bus	LNF	SNF	Gesamt
<b>2005</b>	109,7	0,8	2,3	6,8	119,5
<b>2015</b>	35,5	0,5	0,8	5,2	42,1
<b>2025</b>	24,4	0,5	0,6	5,4	31,0

Datengrundlage Emissionsfaktoren: Hausberger S. (2008)

#### 7.4.4 HC-Emissionen

Kohlenwasserstoff-Emissionen, die 2002 und 2005 noch im Wesentlichen von Pkw emittiert werden, nehmen deutlich ab. Bei SNF und LNF bleiben die Emissionen trotz steigender Fahrleistung in Summe etwa konstant, der Anteil der SNF an den HC-Emissionen nimmt jedoch bis 2025 in beiden Szenarien signifikant zu.

Tabelle 7-13: HC-Emissionen im Szenario 1 2002 - 2025

HC-Emissionen im Szenario 1 2002 – 2025 [t]					
	Pkw	Bus	LNF	SNF	Gesamt
<b>2002</b>	12.280	235	769	2.008	15.292
<b>2005</b>	8.928	220	304	1.969	11.421
<b>2010</b>	5.166	201	167	2.031	7.566
<b>2015</b>	3.151	197	95	2.117	5.561
<b>2020</b>	2.224	198	73	2.249	4.743
<b>2025</b>	2.296	201	77	2.417	4.991

Datengrundlage Emissionsfaktoren: Hausberger S. (2008)

Tabelle 7-14: HC-Emissionen im Szenario 2 2005 - 2025

HC-Emissionen im Szenario 2 2005 – 2025 [t]					
	Pkw	Bus	LNF	SNF	Gesamt
<b>2005</b>	8.928	220	304	1.969	11.421
<b>2015</b>	2.812	202	87	2.006	5.107
<b>2025</b>	1.898	209	68	2.168	4.344

Datengrundlage Emissionsfaktoren: Hausberger S. (2008)

#### 7.4.5 PM-Emissionen

Die Partikel-Emissionen aus Verbrennungsprozessen, die derzeit aufgrund des hohen Dieselan- teils in der Flotte ein erhebliches Problem darstellen, nehmen dank der Verschärfung der Grenz- werte und der dadurch ausgelösten Verbesserung in der Abgasbehandlung (Partikelfilter) bis 2025 signifikant ab. 2025 werden nur mehr 31% bzw. 27% der Partikel im Vergleich zu 2005 emittiert; das Verhältnis SNF zu Pkw bleibt konstant.

Tabelle 7-15: PM-Emissionen im Szenario 1 2002 - 2025

<b>PM-Emissionen im Szenario 1 2002 – 2025 [t]</b>					
	<b>Pkw</b>	<b>Bus</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2002</b>	1.664	108	664	923	3.359
<b>2005</b>	1.762	96	312	860	3.030
<b>2010</b>	1.278	49	209	492	2.028
<b>2015</b>	776	29	124	313	1.242
<b>2020</b>	534	22	85	254	894
<b>2025</b>	551	23	90	272	936

Datengrundlage Emissionsfaktoren: Hausberger S. (2008)

Tabelle 7-16: PM-Emissionen im Szenario 2 2005 - 2025

<b>PM-Emissionen im Szenario 2 2005 – 2025 [t]</b>					
	<b>Pkw</b>	<b>Bus</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2005</b>	1.762	96	312	860	3.030
<b>2015</b>	693	30	113	296	1.133
<b>2025</b>	455	24	79	244	803

Datengrundlage Emissionsfaktoren: Hausberger S. (2008)

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BGBI	Bundesgesetzblatt
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
CH <sub>4</sub>	Methan
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
EU	Europäische Union
Fzg	Fahrzeug(e)
HC	Kohlenwasserstoff
H-FKW	teilhalogenierte Kohlenwasserstoffe
IG-L	Immissionsschutzgesetz - Luft
Kfz	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm
kt	Kilotonnen
LH	Landeshauptleute
Lkw	Lastkraftwagen
LNF	leichte Nutzfahrzeuge
Mio.	Million(en)
N <sub>2</sub> O	Lachgas
NGO	Non-Governmental Organization
NO <sub>x</sub>	Stickoxide
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P-FKW	vollhalogenierte Kohlenwasserstoffe
Pkw	Personenkraftwagen
PM	Partikel aus Verbrennungsprozessen
RL	Richtlinie
SF <sub>6</sub>	Schwefelhexafluorid
SNF	schwere Nutzfahrzeuge
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
t	Tonne(n)
TSP	Gesamtschwebstaub
VOC	Volatile Organic Compound
VPÖ2025+	Verkehrsprognose Österreich 2025+

## Quellenverzeichnis

- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (2001): Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Schadstoffe („NEC-RL“), Amtsblatt L 309/22 vom 27.11.2001
- BMLFUW (2007): Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2012, vom Ministerrat am 21. März 2007 beschlossene Fassung
- Hausberger S. (1997): Globale Modellbildung für Emissions- und Verbrauchsszenarien im Verkehrssektor (Global Modelling of Scenarios Concerning Emission and Fuel Consumption in the Transport Sector); Dissertation am Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU-Graz; Graz
- Hausberger, S. (2008) Straßenverkehrsemissionen und Emissionen sonstiger mobiler Quellen Österreichs für die Jahre 1990 bis 2007, Bericht im Auftrag des Umweltbundesamtes GmbH, Bericht Nr. FVT-55/08/ Haus-Em 10/08-6790, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik, Technische Universität, Graz.
- Molitor R., Hausberger S., Benke G, Lichtblau G. et al. (2009): Abschätzung der Auswirkungen des Kraftstoffexports im Tank auf den Kraftstoffabsatz und die Entwicklung der CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoffemissionen in Österreich - Aktualisierung 2007 und Prognose 2030, Bericht 2009. Durchgeführt im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien - Graz, Mai 2009
- Studie im Auftrag des BMLFUW und des BMVIT, Wien - Graz
- Statistik Austria (2006): Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich, Indikatoren-Bericht, Wien
- Umweltbundesamt (2004): Luftschadstoff-Trends in Österreich 1980 – 2002, Wien
- Umweltbundesamt (2006): Österreichische Luftschadstoffinventur 2004, Wien
- Umweltbundesamt (2006): Austria's National Air Emission Projections for 2010 – Submission under Directive 2001/81/EG
- Umweltbundesamt (2008): Austria's Annual National Air Emissions Inventory 1990–2007 – Submission under Directive 2001/81/EG
- Umweltbundesamt (2009): Austria's National Inventory Report 2009, Wien

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 7-1: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 1 .....	12
Abbildung 7-2: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 2 .....	12
Abbildung 7-3: Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 1 .....	15
Abbildung 7-4: Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen des Verkehrssektors in Österreich, Szenario 2 .....	15

## Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 7-1: Immissionsgrenzwerte gemäß Anlage 1 zum IG-L zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit.....	5
Tabelle 7-2: Anteil Bio-Treibstoffe an der Kfz-Flotte .....	9
Tabelle 7-3: Treibhausgas-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 1 .....	10
Tabelle 7-4: Treibhausgas-Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 2 .....	10
Tabelle 7-5: Treibhausgas-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 1 .....	11
Tabelle 7-6: Treibhausgas-Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 2 .....	11
Tabelle 7-7: NO <sub>x</sub> -Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 1.....	13
Tabelle 7-8: NO <sub>x</sub> -Emissionen im Straßenverkehr 2005 – 2025, Szenario 2.....	13
Tabelle 7-9: NO <sub>x</sub> -Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 1 .....	14
Tabelle 7-10: NO <sub>x</sub> -Emissionen im gesamten Verkehrssektor 2005 – 2025, Szenario 2 .....	14
Tabelle 7-11: CO-Emissionen im Szenario 1 2002 - 2025.....	16
Tabelle 7-12: CO-Emissionen im Szenario 2 2005 - 2025.....	16
Tabelle 7-13: HC-Emissionen im Szenario 1 2002 - 2025.....	17
Tabelle 7-14: HC-Emissionen im Szenario 2 2005 - 2025.....	17
Tabelle 7-15: PM-Emissionen im Szenario 1 2002 - 2025.....	18
Tabelle 7-16: PM-Emissionen im Szenario 2 2005 - 2025.....	18



# ANHANG

---

Tabelle A7 - 1: CO<sub>2</sub> – Emissionsfaktoren im Straßenverkehr 2005 - 2025

Tabelle A7 - 2: NO<sub>x</sub> – Emissionsfaktoren im Straßenverkehr 2005 - 2025

Tabelle A7 - 1: CO<sub>2</sub> – Emissionsfaktoren im Straßenverkehr 2005 - 2025

<b>CO<sub>2</sub> - Emissionsfaktoren [g / Kfz-km]</b>			
	<b>Pkw</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>
Basisjahr – 2005	177,40	295,52	708,96
Szenario 1 – 2010	159,88	268,90	668,03
Szenario 1 – 2015	150,47	258,11	676,00
Szenario 1 – 2020	143,05	243,85	685,79
Szenario 1 – 2025	133,35	230,86	674,28
Szenario 2 – 2015	135,43	258,11	676,00
Szenario 2 – 2025	113,35	230,86	674,28

Tabelle A7 - 2: NO<sub>x</sub> – Emissionsfaktoren im Straßenverkehr 2005 - 2025

<b>NO<sub>x</sub> - Emissionsfaktoren [g / Kfz-km]</b>			
	<b>Pkw</b>	<b>LNF</b>	<b>SNF</b>
2005	0,59	1,03	7,85
2010	0,45	0,80	5,61
2015	0,32	0,59	3,25
2020	0,21	0,39	1,75
2025	0,16	0,28	1,17