

**EFA**

**Emissionsforschung Austria GmbH**

Forschungsgesellschaft für Luftgüteplanung und Technische Chemie  
Ingenieurbüro für Technische Chemie

WIEN – KLAGENFURT

---

Flurschützstraße 36/10/30  
A - 1120 Wien

Mobil +43 - 664 - 492 40 30  
mail@fister.co.at

# **Analyse des Feinstaub-Maßnahmenprogramms NÖ**

**Studie im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung  
Abteilung BD4 - Anlagentechnik**

**Juni 2019**

WIEN – KLAGENFURT

Konto: Easybank, IBAN: AT69 1420 0200 1094 8542, BIC: EASYATW1, FN 422896g, Handelsgericht Wien, UID ATU 69034537

## **Impressum**

Für den Inhalt verantwortlich:

**DI Dr. Gert Fister**

EFA Emissionsforschung Austria GmbH  
Flurschützstraße 36/10/30  
1120 Wien  
FN: 422896g  
Handelsgericht Wien

<b>1. Ausgangssituation, Fragestellungen und Beauftragungen</b>	<b>5</b>
<b>2. Emissionssituation</b>	<b>6</b>
2.1. Verfügbare Emissionsdatenquellen	6
2.2. PM <sub>10</sub> -Emissionssituation in Niederösterreich	6
2.3. PM <sub>2,5</sub> -Emissionssituation in Niederösterreich	9
2.4. Sektorale PM <sub>10</sub> -Emissionssituation in Niederösterreich	11
2.4.1. Haushalte und Kleinverbraucher	11
2.4.2. Energie und Industrie	13
2.4.3. Mobilität und Verkehr	15
2.4.4. Land- und Forstwirtschaft	17
<b>3. Maßnahmenbeschreibung</b>	<b>19</b>
3.1. Niederösterreichisches Feinstaubprogramm	19
3.2. Sektorale Betrachtung der Maßnahmen - Leuchtturmprojekte	20
3.2.1. Leuchtturmprojekte Haushalte und Kleinverbraucher	20
3.2.1.1. Der geförderte Wohnungsbau in NÖ für „feinstaubarme“ Gebäude	20
3.2.1.2. Sanierung qualitativ hochwertig und energieeffizient	22
3.2.1.3. Bewusstseinsbildung Heizkesseltausch	22
3.2.1.4. NÖ Bauordnung mittelgroße Feuerungsanlagen	23
3.2.1.5. Vorbildwirkung bei Landesgebäuden	23
3.2.1.6. Erstes Landesgebäude Plusenergiehaus - „feinstaubfrei“	24
3.2.1.7. Flächendeckende Energiebuchhaltung in Niederösterreich	24
3.2.2. Leuchtturmprojekte Energie und Industrie	25
3.2.2.1. Zentrale Wärmeerzeugung – Geringe Feinstaubemissionen	25
3.2.2.2. Stromerzeugung Feinstaubfrei mit Windkraft	25
3.2.2.3. Feinstaubfreie Stromproduktion in Bürgerbeteiligung	26
3.2.2.4. Wirtschaftsförderung zur Feinstaubreduktion	26
3.2.2.5. Energieerzeugung nachhaltig erneuerbar in Niederösterreich	27
3.2.3. Leuchtturmprojekte Mobilität und Verkehr	28
3.2.3.1. LKW-Fahrverbot	28
3.2.3.2. Der größte Verkehrsverbund Österreichs	29
3.2.3.3. Zukunftsfitte Mobilität – Mobilitätskonzept 2030+	30
3.2.3.4. NÖ Elektromobilitäts-Strategie 2014-2020	30
3.2.3.5. Gütertransport in der Zukunft	31
3.2.4. Leuchtturmprojekte Land- und Forstwirtschaft	32
3.2.4.1. 4.600 Biobetriebe in Niederösterreich – weniger Feinstaubemissionen	32
3.2.4.2. Bodenschutz = Erosionsschutz = Feinstaubvermeidung	32
3.2.4.3. Die aktuelle ÖPUL-Förderrichtlinie mit Akzenten für Bodenschutz	33
3.2.4.4. Ratgeber Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft	34
3.2.4.5. Bodennahe Gülleausbringung	35
3.3. Überblick aller Maßnahmen	36

<b>4.</b>	<b>Maßnahmenquantifizierung</b>	<b>47</b>
4.1.	Das Niederösterreichische Emissionskatastersystem Nemi	47
4.2.	Szenariobasierte Maßnahmenbetrachtung im NÖ Emissionskataster	48
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>Literatur und Quellenverzeichnis</b>	<b>53</b>

## 1. Ausgangssituation, Fragestellungen und Beauftragungen

Das Land Niederösterreich setzt derzeit bereits das 2. Feinstaubmaßnahmenprogramm gemäß Immissionsschutz-Gesetz Luft (IG-L) um, welches im Dezember 2013 veröffentlicht wurde. Das Feinstaubmaßnahmenprogramm besteht aus der „NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub ( $PM_{10}$ )“ und dem „NÖ Feinstaubprogramm.“

Dieses Feinstaubmaßnahmenprogramm wird nun einer detaillierten Evaluierung unterzogen. Dabei sollen sowohl die Emissionssituation und die Immissionssituation betrachtet werden. Die Entwicklungen der Emissionen werden in den Sektoren Haushalte und Kleinverbraucher, Energie und Industrie, Mobilität und Verkehr als auch in der Land- und Forstwirtschaft analysiert. Bei den Maßnahmenumsetzungen werden Leuchtturmprojekte der letzten Jahre für jeden Bereich dargestellt, sowie die Feinstaub-Reduktionen wichtiger Maßnahmen berechnet.

Weiters wird die Immissionssituation in den letzten Jahren landesweit untersucht. Dabei werden vor allem Perioden mit erhöhter Feinstaubbelastung einer detaillierten Betrachtung unterzogen. Die Immissionsanalyse umfasst dabei die Auswertung der Wettersituationen sowie die Berücksichtigung der Emissionssituation. Des Weiteren wird auch der Effekt der Emissionsreduktion auf die Feinstaubimmission betrachtet.

Als letzter Schritt sollen auch die bestehenden Feinstaub-Sanierungsgebiete einer Neubewertung unterzogen werden.

Die angeführten Fragestellungen wurden von der Emissionsforschung Austria – EFA sowie der Zentralanstalt für Metrologie – ZAMG bearbeitet. Damit soll eine fachliche Grundlage für die weitere Vorgangsweise im Land Niederösterreich zur Feinstaub-Maßnahmenplanung geschaffen werden.

## 2. Emissionssituation

### 2.1. Verfügbare Emissionsdatenquellen

Es existieren zwei verschiedene Datenquellen zur näheren Betrachtung von Bundesländeremissionen. Einerseits ist es der Niederösterreichische Emissionskataster Nemi, der bereits seit mehreren Jahrzehnten vom Land Niederösterreich erstellt, geführt und immer wieder aktualisiert wird. Dabei handelt es sich um ein Emissionserfassungssystem nach der Bottom-up Methodik, d.h. Emissionen und deren bestimmende Einflussfaktoren werden auf kleinstmöglicher Ebene erhoben und erfasst, meist ist die regionale Einheit die politische Gemeinde oder der Zählsprengel. Im Anschluss werden die Emissionen auf Bundeslandebene aggregiert. Aufgrund des höheren Aufwandes bei der Erstellung können bei dieser Methode Emissionen in der Regel nicht jährlich zur Verfügung gestellt werden, dafür sind Emissionsdaten regional und qualitativ gut fundiert. Das Aktualisierungsintervall ist inzwischen je nach Emittentengruppe verschieden, meist ist es mehrjährig.

Der Emissionskataster basiert auf der Emissionskatasterverordnung (BGBl. II Nr. 214/2002), in der die zu betrachtenden Luftschadstoffe, die Emittentengruppen, die Verortung und Genauigkeit sowie andere relevante Aspekte zur Erstellung eines Emissionskatasters geregelt sind. Das Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl. I Nr. 115/1997) nimmt auf den Emissionskataster und der damit verbundenen Verpflichtung zur Erstellung dessen im § 9 Bezug.

Als weitere Emissionsdatenquelle gibt es die Österreichische Luftschadstoffinventur (OLI) und die daraus abgeleitete Bundesländerluftschadstoffinventur (BLI), die beide vom Umweltbundesamt erstellt werden. Diese Inventuren sind nach der Top-down-Methodik aufgebaut, d.h. auf Basis von Statistiken werden einzelne Emissionsspezies für das gesamte Bundesgebiet berechnet und daraufhin mit Verteilungsschlüsseln auf einzelne Bundesländer aufgeteilt. Die Österreichische Luftschadstoffinventur wird unter anderem aufgrund diverser internationaler und europäischer Meldeverpflichtungen erstellt. Der Erstellungsaufwand ist dabei geringer als bei der Bottom-up-Methodik, daher können auch jährlich Emissionswerte zur Verfügung gestellt werden.

Diese zwei Emissionsdatenquellen dienen in weiterer Folge zur Analyse für die Emissionsentwicklung des NÖ Feinstaubprogramms, wobei immer dort jene Grundlage zur Anwendung gelangt, in der die höchste Aussagekraft gegeben ist. Beispielsweise bei Jahresverläufen ist dies die BLI und bei regional oder sektoral aufgespaltenen Emissionen der Emissionskataster. Abweichungen in den absoluten Emissionen der beiden Datenquellen sind in den verschiedenen Erstellungsmethodiken begründet.

Aufgrund des Vergleiches der angeführten Datenquellen und der besser abgesicherten Emissionswerte im Niederösterreichischen Emissionskataster werden im Rahmen dieser Studie als aktuelle, absolute Emissionswerte jene des Emissionskatasters Nemi herangezogen. Bei relativen, jährlichen Trends der Emissionen wird hingegen auf die Bundesländerinventur des Umweltbundesamtes zurückgegriffen.

### 2.2. PM<sub>10</sub>-Emissionssituation in Niederösterreich

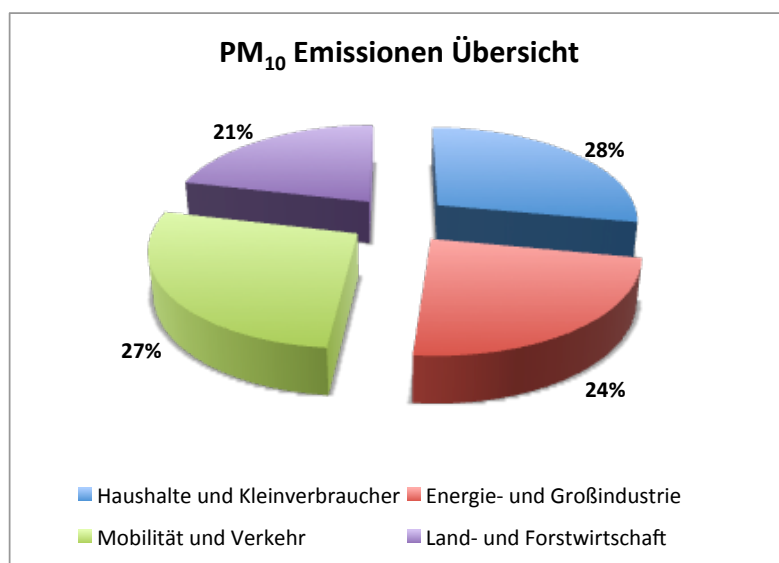
Im Rahmen dieser Studie wird jeweils die Summe der anthropogenen Emissionen betrachtet. Diese setzt sich zusammen aus stationären und mobilen Emissionsquellen. Mobile Emissionsquellen sind allesamt den verschiedenen Verkehrsbereichen zuzuordnen, wie beispielsweise Straßenverkehr,

Bahn-, Flug- oder Schiffsverkehr. Stationäre Emissionsquellen umfassen Haushalte, Betriebe wie Kraft- und Fernheizwerke und industrielle oder gewerbliche Anlagen.

Neben den anthropogenen Emissionen gibt es noch natürliche Emissionen, die meist gar nicht oder nur gering vom Menschen beeinflussbar sind. Beispiele dafür sind Emissionen aus dem Bereich der Vegetation, dem Wald, aus diversen mikrobiologischen Tätigkeiten, von Blitzen oder die Winderosion bei unbedeckten Böden.

Anthropogene Emissionen stehen deshalb im Brennpunkt, da sie ausschließlich durch verschiedenste Tätigkeiten vom Menschen erzeugt werden und durch entsprechende Maßnahmen direkt beeinflussbar sind.

Vergleicht man innerhalb der anthropogenen Gesamtemission von PM<sub>10</sub> die verschiedenen Beiträge der Sektoren Haushalte und Kleinverbraucher, Energie- und Industrie, Mobilität und Verkehr sowie

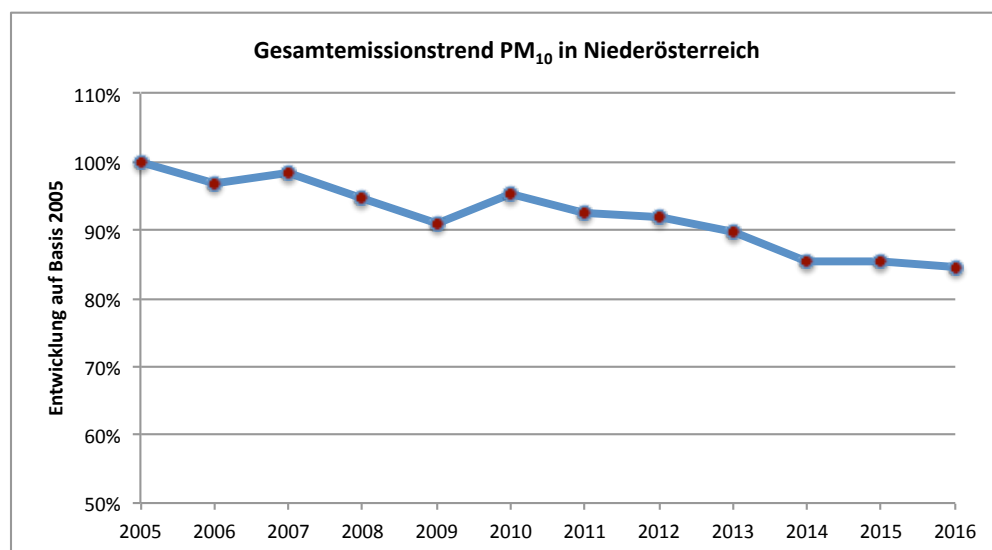


die Land- und Forstwirtschaft wie sie auch im NÖ-Feinstaubprogramm definiert sind, erhält man eine beinahe Viertelung der Beiträge. Die Bereiche Haushalte und Kleinverbraucher sowie Mobilität und Verkehr liegen darin mit 28% bzw. 27% über dem Viertel, die Land- und Forstwirtschaft mit 21% etwas darunter.

Die detailliertere Aufspaltung und Zusammensetzung dieser vier Sektoren im Bereich PM<sub>10</sub> findet sich in den fachspezifischen Kapiteln. Der Schwerpunkt dieser Studie wird auf die Schadstoffspezies PM<sub>10</sub> gelegt,

da das NÖ-Feinstaubprogramm aufgrund von PM<sub>10</sub>-Grenzwertüberschreitungen erstellt wurde.

Sieht man sich den Verlauf der Gesamtemission von PM<sub>10</sub> seit dem Jahr 2005 an, so erkennt man eine eindeutige Abnahme der Emission.



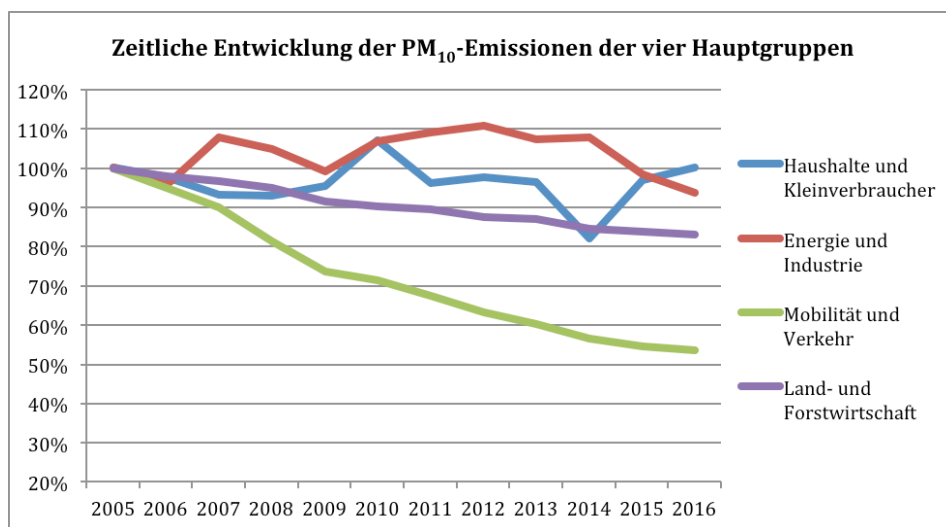
Diese Entwicklung ist auf Maßnahmen zur Reduktion von Feinstaubemissionen und auf allgemeine Umstellungen außerhalb spezifischer Maßnahmen wie beispielsweise die Änderung des Brennstoffmixes zurückzuführen. Die Emissionsreduktion in dieser Zeitspanne von elf

Jahren ist nicht auf klimatologische Schwankungen zurückzuführen.

Die zeitlichen Verläufe werden an dieser Stelle aufgrund der aktuellen NEC-Richtlinie (2016/2284/EU) ab 2005 gewählt. Diese Richtlinie zur Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe legt neue nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen fest, die für das Zieljahr 2030 für die fünf wichtigsten Luftschadstoffe – Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, flüchtige organische Verbindungen außer Methan, Ammoniak und Feinstaub PM<sub>2,5</sub> – gelten. Darin wird für die Feinstaubfraktion PM<sub>2,5</sub> einerseits das Bezugsjahr 2005 festgelegt, ebenso die Reduktionserfordernis für das Jahr 2030 mit -46%. Ebenso wurde im Jahr 2005 das erste Niederösterreichische Feinstaubprogramm erstellt. Die Emissionen können bislang bis zum Jahr 2016 dargestellt werden, da dies das letztverfügbare Jahr der aktuellen Bundesländerinventur 2018 ist.

Für PM<sub>10</sub> erfolgte ab diesem Zeitraum eine Reduktion der Emissionen um 16%, nimmt man das Jahr 2013 für das zweite Niederösterreichische Feinstaubprogramm als Basis, dann ergibt sich eine Gesamtreduktion von 6%.

Sieht man sich die zeitlichen Verläufe der PM<sub>10</sub>-Emissionen der vier Hauptgruppen an, so erkennt man, dass in der Zeitspanne 2005 bis 2016 in den Gruppen Haushalte und Kleinverbraucher sowie Energie und Industrie deutliche, jährliche Schwankungen auftreten, die durch klimatische bzw. konjunk-



turbedingte Einflüsse geprägt sind. Die Emissionen dieser Sektoren weisen eine annähernd gleichbleibende Höhe bzw. eine geringe Abnahme auf. Bei den anderen beiden Sektoren Mobilität und Verkehr sowie Land- und Forstwirtschaft gibt es keine ausgeprägten jährlichen Schwankungen, eine kontinuierliche Abnahme der Emission ist erkennbar. Bei der Land- und Forstwirtschaft ist es eine Reduktion von 17% in Bezug auf das Jahr 2005, im Bereich Mobilität und Verkehr hingegen eine starke Reduktion von 47% der Ausgangsemission.

PM <sub>10</sub> -Emissionen	2005	2013	2014	2015	2016	2005-2016	2013-2016
	t	t	t	t	t	%	%
Haushalte und Kleinverbraucher	2.067	1.990	1.697	2.004	2.071	0%	4%
Energie und Industrie	2.690	2.884	2.901	2.643	2.518	-6%	-13%
Mobilität und Verkehr	1.934	1.168	1.097	1.058	1.034	-47%	-12%
Land- und Forstwirtschaft	2.286	1.989	1.935	1.917	1.899	-17%	-5%
<b>Summe</b>	<b>8.977</b>	<b>8.031</b>	<b>7.629</b>	<b>7.621</b>	<b>7.522</b>	<b>-16%</b>	<b>-6%</b>

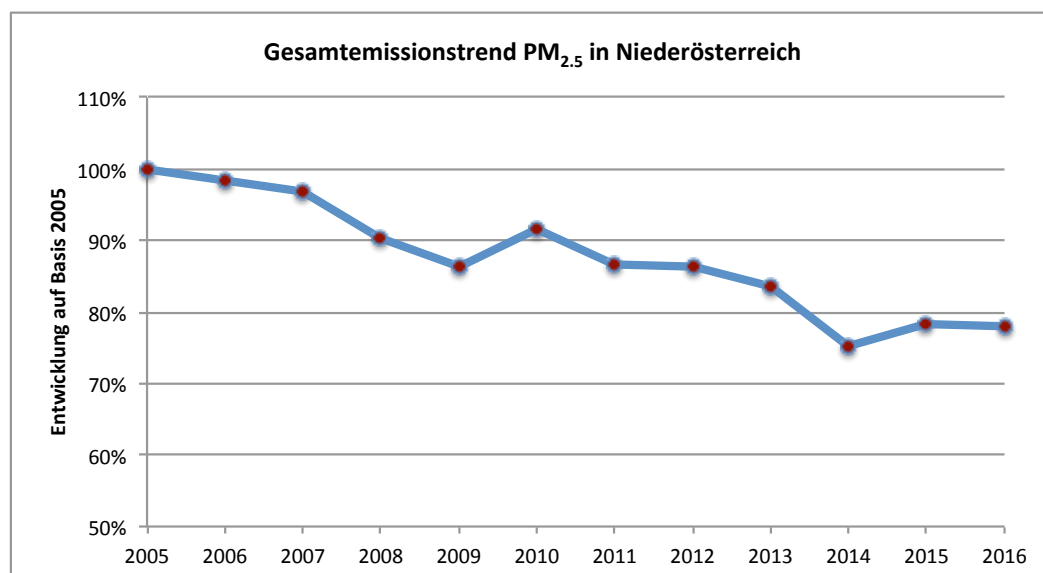
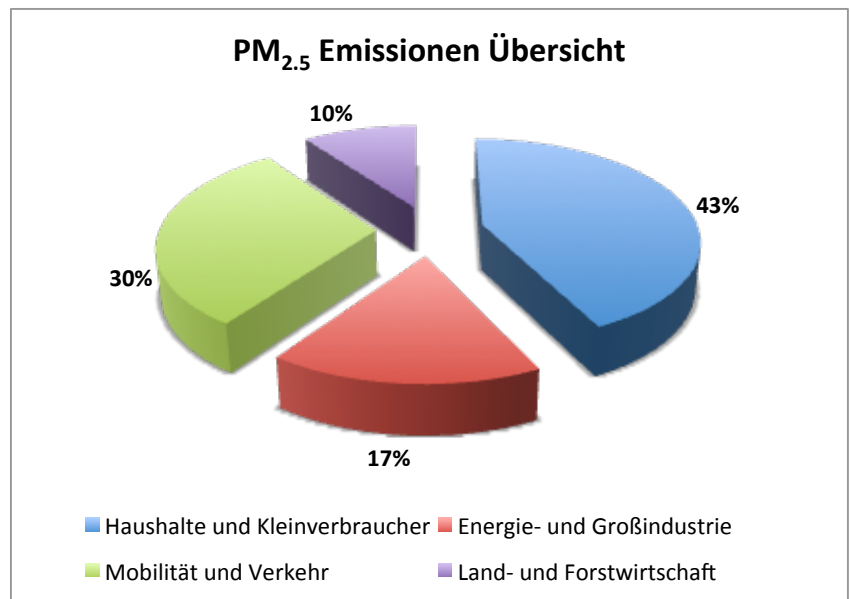
Obige Tabelle führt zur zeitlichen Darstellung der Emissionsverläufe die Bundesländerinventur Niederösterreich 2018 an, darin sind Emissionswerte bis zum Jahr 2016 enthalten. Die Gründe für die Veränderungen der Emissionen von 2005 bis 2016 und 2013 bis 2016 werden in den Kapiteln der einzelnen Sektoren näher beleuchtet.



### 2.3. PM<sub>2,5</sub>-Emissionssituation in Niederösterreich

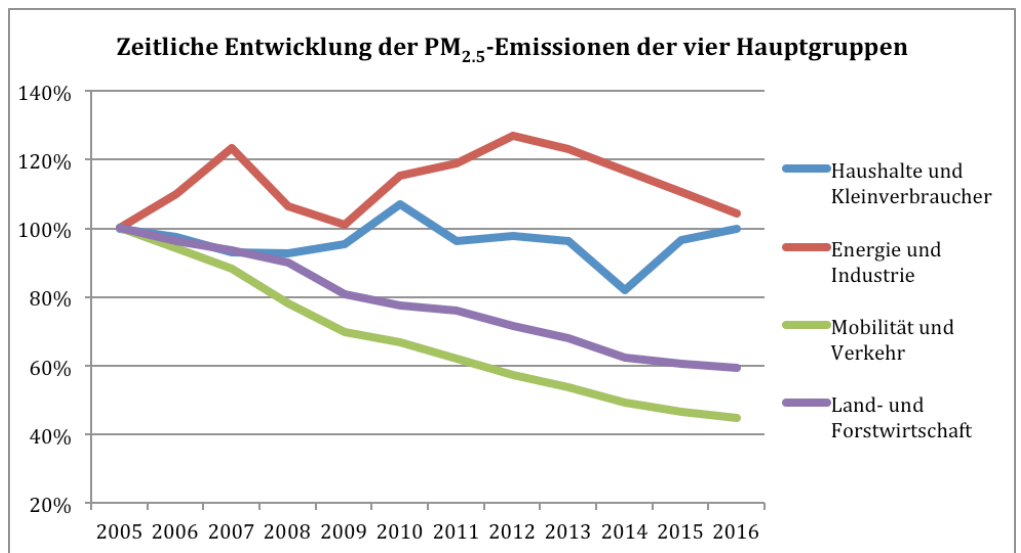
Im Rahmen des Gesamtemissionsüberblickes soll auch die Emission an PM<sub>2,5</sub> näher betrachtet werden. Stellt PM<sub>10</sub> die Staubfraktion dar, die 50% der Teilchen mit einem Durchmesser von 10µm sowie einem höheren Anteil kleinerer und einem niedrigeren Anteil größerer Teilchen (maximaler Durchmesser von 15µm) enthält. Eine scharfe Abtrennung bei 10µm ist nicht möglich. Bei PM<sub>2,5</sub> ist es hingegen nur mehr jene Teilchenfraktion, die 50% der Teilchen mit einem Durchmesser von 2,5µm aufweisen. Bei PM<sub>2,5</sub> ist die Gewichtung der Abtrennung allerdings steiler (100% der Teilchen kleiner 0,5µm und 0% der Teilchen größer 3,5µm). Die Fraktion PM<sub>10</sub> kann tief in das Innere der Lunge eindringen, PM<sub>2,5</sub> Emissionen können sogar bis in die Lungenbläschen gelangen. Diese Partikelfraktion ist maximal so groß wie Bakterien und kann daher mit freiem Auge nicht gesehen werden.

Die Verteilung der gesamten anthropogenen Emission von PM<sub>2,5</sub> unterscheidet sich deutlich von PM<sub>10</sub>. Haushalte und Kleinverbraucher erhalten mit 43% Anteil an PM<sub>2,5</sub> wesentlich mehr Gewicht als bei PM<sub>10</sub> mit 28% Anteil. Mobilität und Verkehr legt mit 30%-Anteil leicht zu, die anderen beiden Bereiche Energie und Industrie sowie Land- und Forstwirtschaft reduzieren sich von 24% bzw. 21% auf 17% bzw. 10%. Diese PM<sub>2,5</sub>-Anteile sind bei der Betrachtung von Maßnahmen wichtig.



Der Gesamtemissionstrend von PM<sub>2,5</sub> unterscheidet sich zu jenem von PM<sub>10</sub>. Bezogen auf das Basisjahr 2005 gibt es bereits eine Abnahme von 23%, bezogen auf das Basisjahr 2013 sind es – ähnlich wie bei PM<sub>10</sub> – 7%.

Werden die vier Hauptgruppen betrachtet, dann gibt es bei Haushalten und Kleinverbraucher sowie bei Energie und Industrie ein ähnliches Bild wie bei PM<sub>10</sub>. Vergleicht man das Basisjahr zum letztverfügbaren Jahr, ist kaum eine Änderung erkennbar. Dazwischen gibt es ausgeprägte



jahreszeitliche Schwankungen. Bei Mobilität und Verkehr sowie bei Land- und Forstwirtschaft sind die Reduktionen jedoch ausgeprägter als bei PM<sub>10</sub>. Hier gibt es in der betrachteten Zeitspanne Abnahmen von 55% und 41%.

Bei der Emissionsspezies PM<sub>2.5</sub> sind die Emissionen der Bundesländerinventur Niederösterreich 2018 mit Werten bis zum Jahr 2016 angeführt.

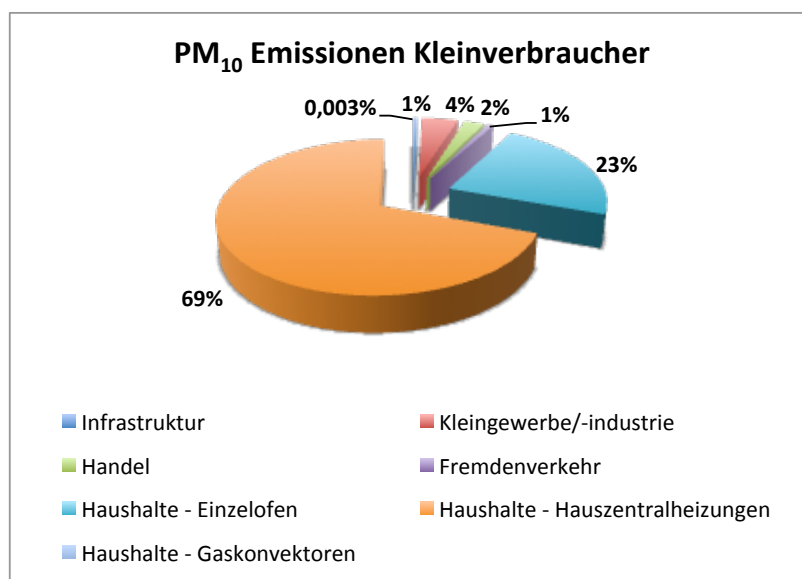
PM <sub>2.5</sub> -Emissionen	2005	2013	2014	2015	2016	2005-2016	2013-2016
	t	t	t	t	t	%	%
Haushalte und Kleinverbraucher	893	1.097	1.042	986	932	4%	-15%
Energie und Industrie	1.975	1.900	1.619	1.908	1.973	0%	4%
Mobilität und Verkehr	1.680	900	824	780	750	-55%	-17%
Land- und Forstwirtschaft	799	542	496	482	473	-41%	-13%
<b>Summe</b>	<b>5.346</b>	<b>4.439</b>	<b>3.981</b>	<b>4.156</b>	<b>4.128</b>	<b>-23%</b>	<b>-7%</b>

## 2.4. Sektorale PM<sub>10</sub>-Emissionssituation in Niederösterreich

Wie bereits im Kapitel 2.1. angeführt, werden aufgrund der im Niederösterreichischen Emissionskataster regional besser abgesicherten Emissionswerte diese für die sektoralen Emissionsanalysen sowie der Maßnahmenbetrachtung herangezogen.

### 2.4.1. Haushalte und Kleinverbraucher

Im ersten Hauptsektor der Maßnahmenbetrachtung „Haushalte und Kleinverbraucher“ fallen neben dem Sektor Haushalte der Bereich Infrastruktur mit Bundes-, Landes- und Gemeindegebäude mit Kindergärten, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen, Schulen, Stifte und kirchliche Einrichtungen sowie sonstige Gebäude der Infrastruktur. Weiters findet sich der Handel, der Fremdenverkehr mit diversen Unterkünften, Hotels und Thermenanlagen sowie das Kleingewerbe und die Kleinindustrie mit sämtlichen Branchen dieser Gruppe.



Betrachtet man die Feinstaubemissionen von PM<sub>10</sub> dieses Sektors, fällt auf, dass mit rund 92% Anteil die Haushalte beinahe für die Gesamtemission verantwortlich sind. Diese 92% teilen sich in 23% für Einzelöfen und 69% für Hauszentralheizungen auf. Gaskonvektoren tragen naturgemäß fast nichts zur Feinstaubbelastung bei, deren Anteil ist mit 0,003% verschwindend klein.

Die restlichen 8% teilen sich auf alle anderen Emittentengruppen auf. 4% Anteil fällt auf das Kleingewerbe und die Kleinindustrie, 2% auf den Handel. Jeweils rund 1% entfällt in Summe auf alle Teilemittentengruppen der Infrastruktur und auf die Betriebe des Fremdenverkehrs.

Bei allen angeführten Emittentengruppen stammen Feinstaubemissionen aus der Beheizung und der Warmwasserproduktion inklusive des Betriebs von Hallenbädern bei Fremdenverkehrsbetrieben. Die sehr geringen Anteile des Handels, des Fremdenverkehrs, der Infrastruktur und des Kleingewerbes sowie der Kleinindustrie ergeben sich aus der Tatsache, dass in diesen Bereichen der Energiebedarf zu einem hohen Anteil mit Fernwärme und Strom abgedeckt wird. Diese beiden Energieträger sind laut Emissionskataster ÖNORM M9470 nicht an dieser Stelle, sondern bei der Energieversorgung und Wärmegewinnung (Kraft- und Fernheizwerke) zu berücksichtigen. Am Ort des Einsatzes dieser Energieträger fallen keine Emissionen mehr an. Auch der Energieträger Erdgas, der in diesen Bereichen sehr stark eingesetzt wird, ist nicht feinstaubrelevant.

Betrachtet man bei der Emittentengruppe Haushalte die Beheizung und den Energieträgereinsatz, ergibt sich ein klares Bild, woher die Feinstaubemissionen des Hausbrandes stammen, nämlich fast ausschließlich aus dem Energieträger Holz und Biomasse. Der Energieträger Kohle ist inzwischen in einem so weitgehenden Ausmaß verdrängt, dass er trotz höherer Emissionsfaktoren keinen wesentlichen Anteil mehr an der Gesamtemissionssumme aufweist (2%), die Energieträger Heizöl und Gas verschwinden aufgrund ihrer niedrigen Emissionsfaktoren hingegen in der Gesamtemis-

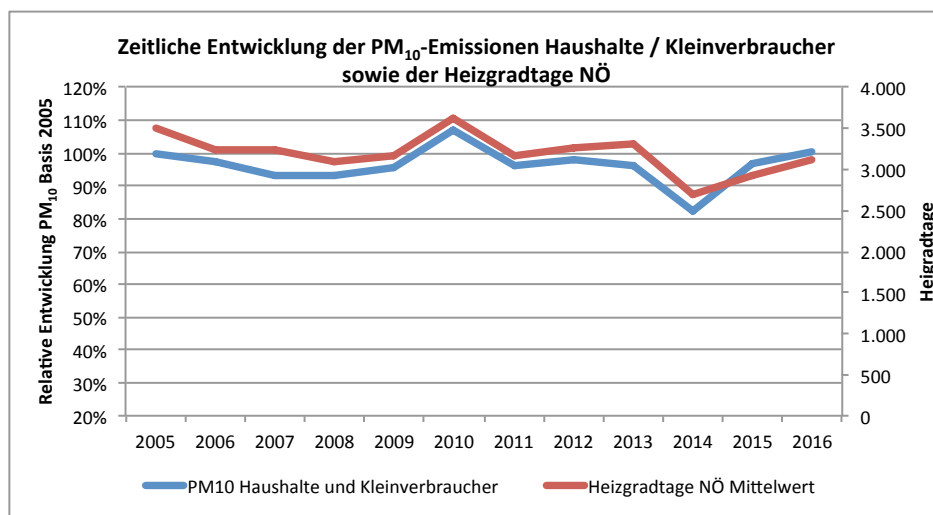
sionssumme von PM<sub>10</sub>. Erfreulicherweise sind durch die modernen Biomassefeuerungsanlagen aber auch die Emissionsfaktoren von Biomasseheizungen gesunken. Damit gibt es deutliche Unterschiede zwischen alten und neuen Holzfeuerungsanlagen, ein Austausch ist daher jedenfalls zu befürworten. Es liegt in der Natur des Energieträgers Biomasse, dass jedoch auch neuere Biomasse-Heizungsanlagen höhere Feinstaubemissionen aufweisen als Heizöl oder Gas.

Spricht bei singularer Analyse der Feinstaubproblematik die Sachlage für die Energieträger Gas und Heizöl sowie gegen Holz und Biomasse, so muss bei derartigen Untersuchungen immer eine ganzheitliche Betrachtungsweise vorgenommen werden. Gerade hier kann das wichtige Thema Klimaschutz nicht ausgeklammert werden, auch die Versorgungsunterschiede von Holz und Biomasse gegenüber Heizöl und Gas spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Bei der Maßnahmensetzung im Bereich des Umweltschutzes muss man daher unterschiedliche Kompromisse zur Erreichung von Klimaschutz- und Luftreinhalteziele treffen. Dies ist gerade bei dieser Thematik Feinstaub versus Klimaschutz und den Energieträgern Holz und Biomasse versus Heizöl und Gas ein gutes Beispiel.

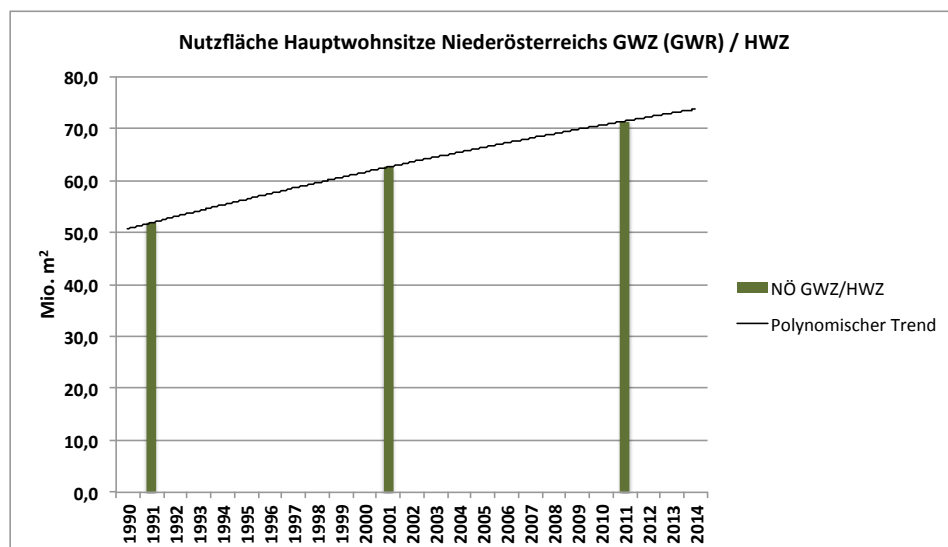
Bei der Lösung dieses Konfliktes müssen in der Energieträgerzusammensetzung Kompromisse gefunden werden, um ein Optimum für alle Belange des Umweltschutzes zu erreichen. Eine gewisse Ausgewogenheit des Energieträgereinsatzes bei der Energieversorgung der Haushalte ist notwendig, um allen divergierenden Zielen möglichst gut gemeinsam zu genügen. Im Zusammenhang dieser Ausgewogenheit sei auch auf den Einsatz von Wärmepumpen in Haushalten hingewiesen, der gerade in diesem Spannungsfeld auch seinen sinnvollen Beitrag liefern kann. Umgebungswärme wird unter Einsatz von einem kleineren Anteil an Strom so sinnvoll einer Nutzung zugeführt. Wichtig ist dabei die Beachtung der Stromerzeugung bzw. der Stromherkunft, erfolgt dies zur umwelttechnischen Zufriedenheit, können durch den Einsatz von Wärmepumpen sowohl Erdgas-, Heizöl- oder Holz- und Biomassefeuerungen vermieden werden. Natürlich spielt auch die Photovoltaik und das Thema der Sonnenkollektoren in diesem Zusammenhang eine große – und bedeutend positive – Rolle.

Sieht man sich die PM<sub>10</sub>-Emissionsentwicklung der Haushalte und Kleinverbraucher in den Jahren 2005 bis 2016 an, so erkennt man, dass sich zwischen Start- und Endpunkt die Emissionshöhe nahezu konstant blieb, obwohl sich die beheizte Nutzfläche der Haushalte und Wohnungen in diesem Zeitraum maßgeblich vergrößert



hat. Im Laufe der Jahre kommt es zu teilweise bedeutenden Schwankungen, die sich nach weiterer Analyse und Gegenüberstellung von Heizgradtagen Niederösterreichs zum Großteil als jährlich bedingte Schwankungen herausstellen. Dies erkennt man am fast parallelen Verlauf der beiden Kurven PM<sub>10</sub>-Emissionen und Heizgradtage Niederösterreichs. Die Heizgradtage sind ein Maß für „strengere“ oder „wärmere“ Winter, da sie die Summe der täglichen Differenzen zwischen einer Standardinnentemperatur von 20 Grad und der mittleren Außentemperatur abbilden, wenn diese 12 Grad unterscheidet.

Diese zeitliche Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Emissionen legt den Schluss nahe, dass die negativen



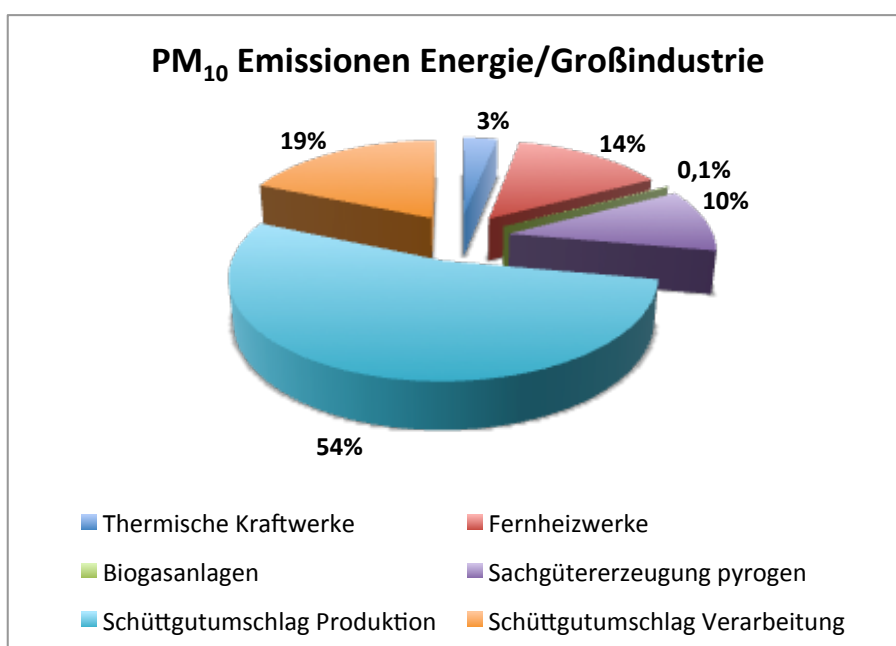
Emissionsauswirkungen durch die deutliche Zunahme der Haushalts-Nutzflächen und dem häufig auftretenden Komfortgewinn – zum Beispiel beim Umstieg von Einzelofenheizung auf eine Wohnungszentralheizung – sogar von den positiven Effekten der Wohnbausanierungsförderung, der Bauordnung, dem Heizkesseltausch und Förderungen im Bereich So-

larenergie komplett wettgemacht werden. Gäbe es diese Maßnahmen nicht, wären PM<sub>10</sub>-Emissionen in diesem Sektor weitaus höher. Das Diagramm zeigt die Zunahme der Wohnnutzfläche bei Hauptwohnsitzen in Niederösterreich aus Daten der Statistik Austria mit ihrem polynomischen Trend, der die Entwicklung exakt beschreiben kann. Die Daten stammen aus der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) bzw. dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) und der Häuser und Wohnungszählung (HWZ), aus dem nur alle zehn Jahre genaue Daten aus einer Großzählung oder neuerdings aus einer Registerauswertung ableitbar sind. Die Datenquelle zeigt eine jährliche kontinuierliche Steigerung der Nutzflächen von knapp 2% über nunmehr zwei Jahrzehnten auf. Dies ergibt in 20 Jahren eine Steigerung von 38%. Nimmt man die polynomische Interpolation zur Hilfe, dann kann man sich auch eine Steigerung für die Periode 2005 bis 2016 errechnen, welche rund 16% beträgt.

#### 2.4.2. Energie und Industrie

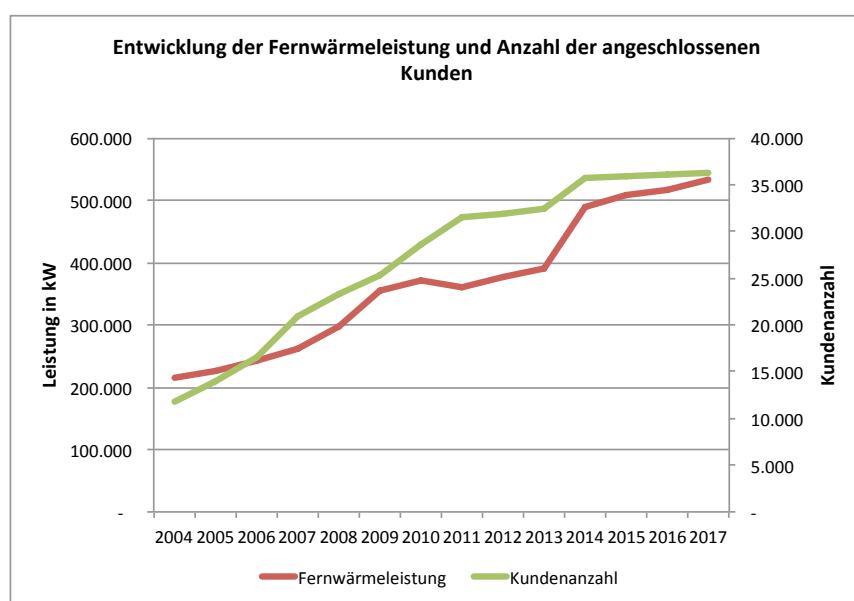
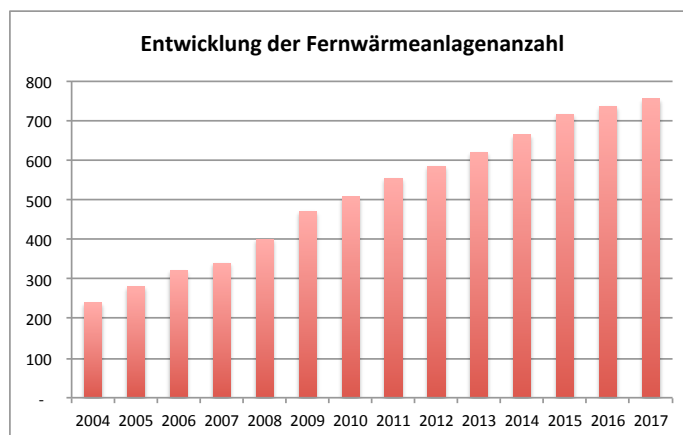
Im Sektor Energie und Industrie sind alle Energieerzeugungsanlagen wie Kraftwerke, Fernheizwerke oder Biogasanlagen enthalten. Weiters sind Betriebe der Großindustrie und des Großgewerbes darin enthalten. Der Sektor beinhaltet auch staubende industrielle Prozesse wie den Schüttgutumschlag.

Sieht man sich die Verteilung der PM<sub>10</sub>-Emissionen an, ist eine recht eindeutige Dominanz zu erkennen. In diesem Sektor ist es der Schüttgutumschlag, der mit einem Gesamtanteil von 73% den Großteil der Emissionen des Sektors stellt. 54 Prozentpunkte entfallen auf die Produktion staubender Güter, 19 Prozentpunkte auf die Verarbeitung dieser Güter. Zu den stauben-



den Gütern, die diese Emissionen entweder bei der Produktion oder der Verarbeitung verursachen, zählen Sand, Schotter, Kies oder auch andere Mineralstoffe.

Des Weiteren entfallen 14% der Gesamtemission auf Fernheizwerke, ein Bereich, bei dem sich aufgrund des massiven Ausbaus der Fernwärmeversorgung in den letzten 20 Jahren die Anlagenanzahl mit einer Zunahme von 210% vervielfacht hat. Die Emissionen haben hingegen mit einer Zunahme von 47% bei weitem nicht im selben Ausmaß zugenommen, da inzwischen modernste Anlagen, auch mit entsprechender Filtertechnologie eingesetzt werden. Trotzdem musste es durch einen so massiven Ausbau dieses Bereiches zu einer Zunahme der Emissionen kommen. Mit Deutlichkeit muss an



dieser Stelle jedoch angemerkt werden, dass durch die Bereitstellung von Fernwärme, dessen gesamte Emissionen diesem Sektor zugeteilt werden, es in anderen Sektoren zu Emissionsreduktionen kommt, da Fernwärme am Ort des Einsatzes keine Emissionen mehr verursacht. Beispiel sind dafür vor allem Gebäude der Infrastruktur, Haushalte und allgemein der Bereich Industrie und das Gewerbe.

Eine Sonderauswertung der PM<sub>10</sub>-Emissionen aus dem

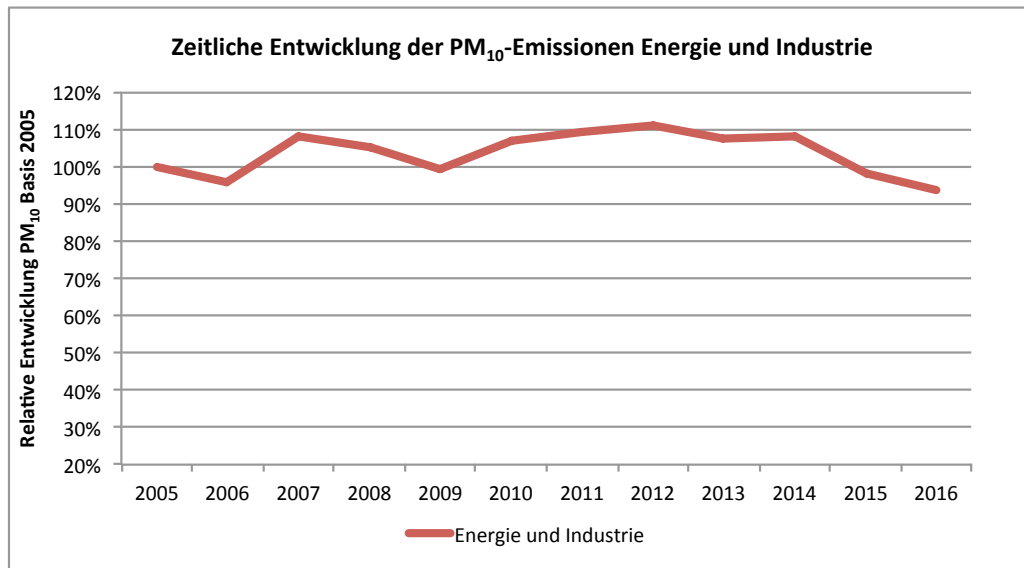
Emissionskatasters Nemi aller Gemeinden nach Aktualisierung der Haushaltsemissionen hat in gesamt Niederösterreich eine Reduktion der PM<sub>10</sub>-Emissionen von 330.000 kg gebracht. Darin ist natürlich nicht nur die Fernwärmeumstellung enthalten, sondern auch alle anderen emissionsreduzierenden Effekte der Haushalte ebenso wie thermische Sanierung, Energieträgerumstellungen udgl.. Die Zunahme der Fernheizwerksemissionen betrug im selben Zeitraum in Niederösterreich rund 54.000 kg PM<sub>10</sub>. Vergleicht man die Gruppe von Gemeinden, die im Beobachtungszeitraum eine neue Fernwärmeversorgung aufgebaut haben mit dem Rest der Gemeinden Niederösterreichs, weisen die Gemeinden mit einer neuen Fernwärmeversorgung im Durchschnitt eine um 5% geringere PM<sub>10</sub>-Emission auf als die Gruppe der anderen Gemeinden.

Nur rund 10% der Gesamtemission von PM<sub>10</sub> entfällt auf Verbrennungsprozesse der Industrie, was insofern bemerkenswert ist, da darin die gesamte Großindustrie von der Raffinerie bis zum Zementwerk enthalten ist. Betriebe des Großgewerbes sind darin auch enthalten. Unterschieden wird zwischen Groß- und Kleinbetrieben aufgrund der Mitarbeiteranzahl, 50 Mitarbeiter sind die Grenze zwischen den beiden Gruppen.

Nur rund 3% der PM<sub>10</sub>-Emissionen werden von klassischen thermischen Kraftwerken ausgestoßen. Grund für den kleinen Anteil sind entweder effiziente, großindustrielle Filtertechnologien beim



Einsatz von Kohle oder überhaupt der Einsatz von Erdgas, das kaum Feinstaubemissionen erzeugt. Biogasanlagen sind wiederum von Natur aus keine direkten Feinstaubquellen, darum auch nur mit einem Anteil von rund 0,1% an der Gesamtemissionssumme vertreten.



Bei der zeitlichen Entwicklung kommt es zwischen 2005 und 2016 zu einer geringen Abnahme der Emissionen von 6%. Dazwischen schwankten die Emissionen jedoch aufgrund konjunktureller Einflüsse. Einen witterungsbedingten Einfluss

infolge kälterer oder wärmerer Winter gibt es im Emissionsverlauf nicht da der Großteil der Emissionen nicht pyrogenen Ursprungs und damit von der Raumheizung unabhängig ist.

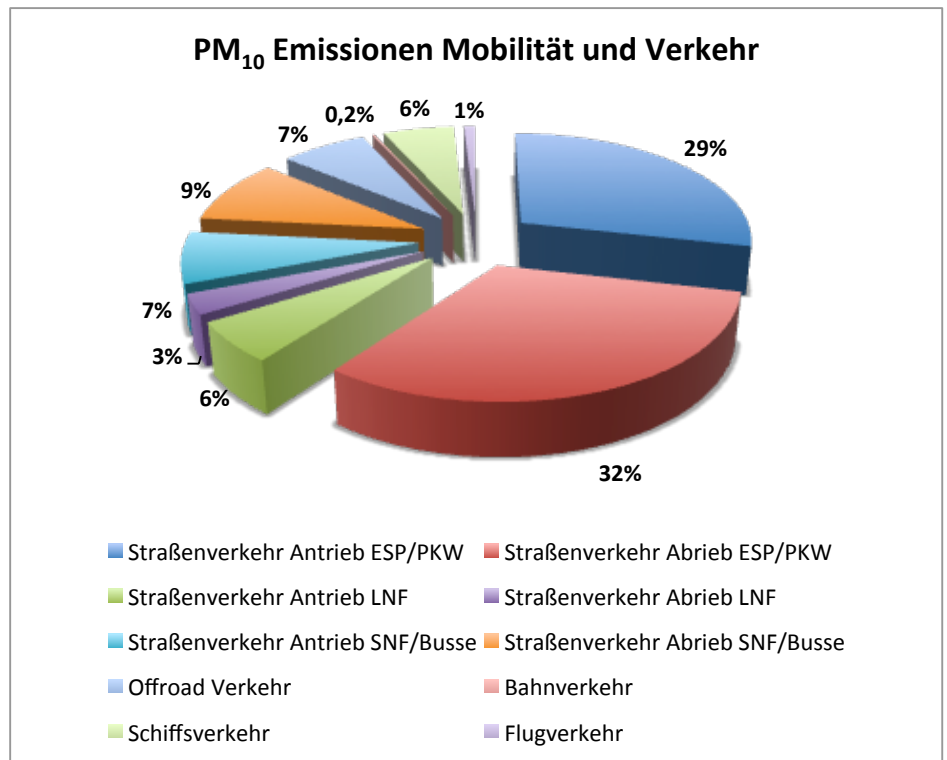
### 2.4.3. Mobilität und Verkehr

Im Hauptsektor „Mobilität und Verkehr“ gibt es eine Vielzahl von Emissionsquellen die zu betrachten sind. Beim Straßenverkehr gibt es einerseits die Fahrzeugkategorien Einspurige Kfz (ESP), Personenkraftwagen (PKW), leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5t Gesamtgewicht (LNF), schwere Nutzfahrzeuge über 3,5t Gesamtgewicht (SNF) sowie Busse. Durch den Betrieb dieser Fahrzeuge entstehen Emissionen aus dem Antrieb, die Motoremissionen mit pyrogenen Ursprung sowie Abriebemissionen nicht pyrogenen Ursprungs, die sich aus Bremsen-, Reifen- und Straßenabrieb zusammensetzen. Diese Emissionen werden auf unterschiedlichen Straßen wie Autobahnen oder Schnellstraßen sowie B-Straßen, L-Straßen und sonstigen Straßen erzeugt. Daneben können Emissionen auch noch nach dem Entstehungsort (innerort oder außerort) sowie nach Kraftstoff unterschieden werden.

Andererseits gibt es neben dem Straßenverkehr noch Emissionen aus dem Offroad Verkehr (Bau, landwirtschaftliche Maschinen wie Traktoren oder Erntemaschinen oder Verkehr auf Feldwegen), dem Bahnverkehr, Schiffsverkehr und Flugverkehr.

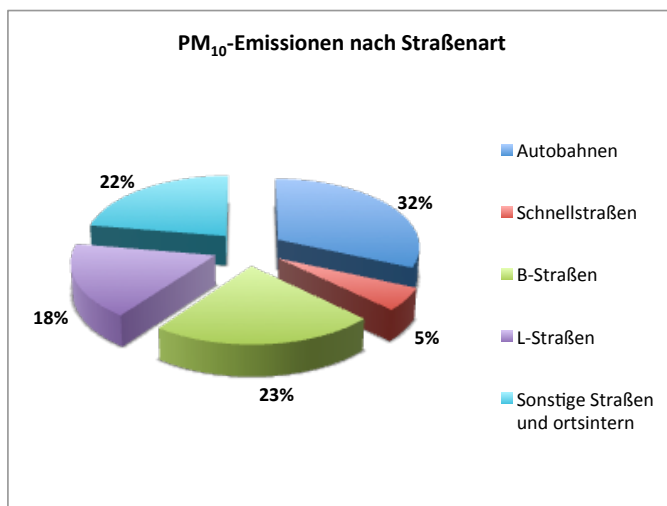
Der Straßenverkehr macht in Summe bei den PM<sub>10</sub>-Emissionen einen Anteil von rund 86% aus, wobei 42 Prozentpunkte auf den Antrieb und die restlichen 44 Prozentpunkte auf die drei Abriebprozesse Bremsen-, Reifen- und Straßenabrieb entfallen. Sieht man sich die Emissionen nach Fahrzeugkategorie an, ergibt sich das folgende Bild: 61% der Emissionen werden von PKWs und einspurigen Fahrzeugen verursacht, wobei die einspurigen Fahrzeuge in diesem Bereich eine sehr untergeordnete Rolle spielen. 9% der PM<sub>10</sub>-Gesamtemission werden von den leichten Nutzfahrzeugen erzeugt, auf die schweren Nutzfahrzeuge entfallen 16% Emissionsanteil. Damit ist der Straßenverkehr erwartungsgemäß der größte Bereich im Sektor Mobilität und Verkehr.

Der Offroad-Verkehr mit den landwirtschaftlichen Fahrzeugen, den Feldwegen sowie dem Bausektor sind für weitere 7% aller PM<sub>10</sub>-Emissionen in dieser Hauptgruppe verantwortlich. Der Bahnverkehr ist mit einem verschwindenden Anteil von 0,2% kaum wahrnehmbar – hier sind allerdings nur pyrogene Emissionen der Dieseltraktion enthalten. Abriebprozesse der Bahn konnten bislang noch nicht quantifiziert werden. Weitere 6% entfallen auf den Schiffsverkehr, wobei hier auch angemerkt werden muss,



dass Emissionen der Flusskreuzfahrtschiffe noch nicht erfasst sind. Der Einbezug dieser neuen Emissionsquelle wird mit der derzeit laufenden Aktualisierung des Verkehrsemissionskatasters durchgeführt. Der Flugverkehr ist bei PM<sub>10</sub> nur für rund 1% Anteil an den Gesamtemissionen verantwortlich. Hier muss betont werden, dass bei dieser letzten Emittentengruppe Emissionen normgemäß laut Emissionskatasternorm M9470 nur aus LTO-Zyklen (landing-take-off-Zyklen) aufgenommen sind. Emissionen, die in größerer Flughöhe freigesetzt werden, sind hier nicht enthalten.

Der Straßenverkehr gibt in Bezug auf die Straßenart noch weitere informative Einblicke.



Rund 37% der Emissionen des Straßenverkehrs werden auf Autobahnen und Schnellstraßen freigesetzt, weitere 23% auf Landesstraßen B und 18% auf Landesstraßen L. Der Rest von 22% entfällt auf Sonstige Straßen (außer B- und L-Straßen) sowie auf den ortsinternen Verkehr, der nicht als Linienquelle, sondern als Flächenverkehr quantifizierbar ist.

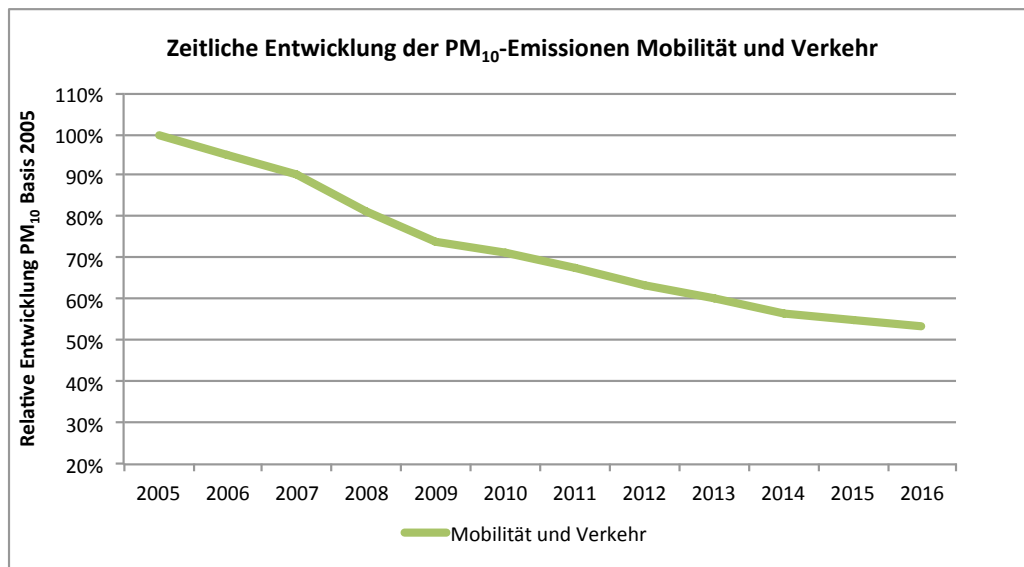
Damit entsteht eine knappe Hälfte der Emissionen des Straßenverkehrs auf Autobahnen- und Schnellstraßen. Würde es zu Tempoerhöhungen auf Autobahnen und Schnellstraßen kommen, so würde dieser bedeutende Anteil der Emissionen weiter steigen. Kommt es zu einer Tempoerhöhung um 10 km/h bei der Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen, bedeutet dies für PM<sub>10</sub>-Emissionen eine Zunahme zwischen 3% und 43% je nach Fahrzeugkategorie. Beim Schadstoff CO<sub>2</sub> würde dies eine Steigerung um bis zu 16% bedeuten.



Die Faktenlage ist bei diesem Thema unumstritten und international anerkannt, die Emissionsfaktoren stammen aus dem aktuellen Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), das von den Umweltbundesämtern Deutschland, Schweiz und Österreich sowie weiteren Ländern wie Schweden, Norwegen, Frankreich und dem Joint Research Center der Europäischen Kommission erstellt wurde.

Die zeitliche Entwicklung der  $PM_{10}$ -Emissionen aus Mobilität und Verkehr ist eine beeindruckende.

Hier kommt es von 2005 zu 2016 zu einer Abnahme der Emissionen von rund 47%. Grund dafür ist die fortschreitende Einführung immer



strengerer Abgasnormen. Ist in den Medien in diesem Zusammenhang aktuell größtenteils von Betrugsskandalen zu hören, darf diese Berichterstattung jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass es gerade im Bereich der Kraftfahrzeuge zu enormen Emissionseinsparungen im Bereich Feinstaub gekommen ist und Emissionsminderungen aufgrund der fortschreitenden Fahrzeug- und Motorenentwicklung ein äußerst potentes Reduktionsmittel an sich sind. In der Regel emittiert ein neues Kraftfahrzeug der Euro-Stufe 6 im Vergleich zu einem alten Fahrzeug der Euro-Stufe 0 nur mehr einen Anteil von 1 Prozent bis 1 Promille der  $PM_{10}$ -Emission.

Dieser Sachverhalt führt zu oben angeführter Reduktionslinie der  $PM_{10}$ -Emissionen. Vergessen darf weiters nicht werden, dass hinter der Abnahme der Feinstaubemission in diesem Sektor sogar die deutliche Zunahme des Verkehrs an sich kompensiert wird.

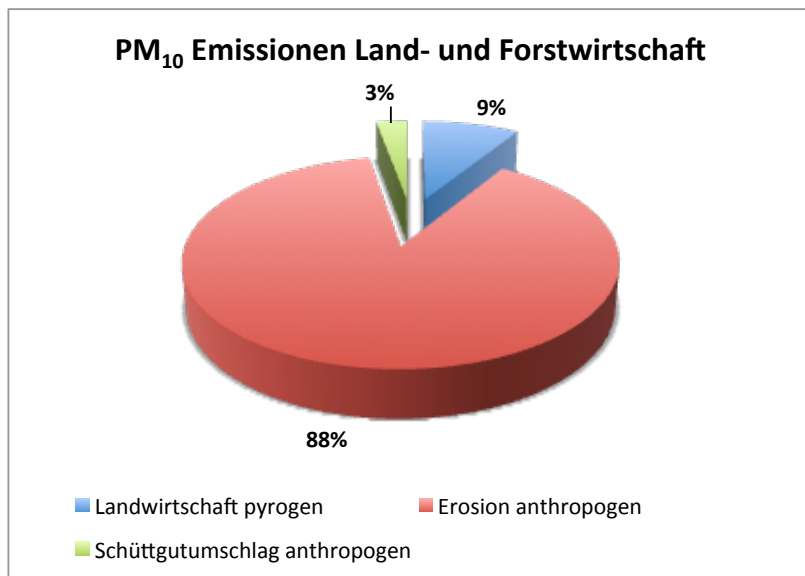
#### ***2.4.4. Land- und Forstwirtschaft***

Die Maßnahmengruppe Land- und Forstwirtschaft ist emissions technisch gesehen eine sehr heterogen zusammengesetzte Gruppe. Viele Emissionsquellen der Land- und Forstwirtschaft verursachen keine Stäube sondern andere Emissionsspezies wie Methan ( $CH_4$ ), Lachgas ( $N_2O$ ) oder Nicht-Methan flüchtige organische Verbindungen (NMVOC) und werden daher an dieser Stelle nicht angeführt und betrachtet. Lediglich die stauberzeugenden Emissionsquellen werden hier aufgenommen. Dabei handelt es sich um

- Verbrennungsprozesse in der Landwirtschaft (pyrogene Emissionen) wie Beheizung von Glashäusern, Getreidetrocknungsanlagen oder Strohverbrennung auf Feldern
- Schüttgutumschläge in der Landwirtschaft durch Getreideprodukte oder Düngemittel
- Bodenerosion vom Menschen verursacht (anthropogene Erosion): durch Feldbearbeitung mit Maschinen verursachte Staubaufwirbelung bei Bodenbearbeitungsprozessen oder Ernte.

Mobile Emissionen aus Verbrennungsprozessen vom Betrieb von Traktoren oder Erntemaschinen sind laut Emissionskatasternorm M9470 dem Verkehrsbereich zuzuordnen und wurden bereits in der Gruppe Mobilität und Verkehr angeführt und betrachtet.

Die Landwirtschaft ist insofern auch ein Sonderfall, da hier bestimmte Emissionen von Vorläufer-substanzen zur Feinstaubbildung auftreten. Ein Beispiel dafür sind Ammoniak-Emissionen ( $\text{NH}_3$ ) aus der Gülleausbringung. Diese Emissionen werden nicht unter den Feinstaubemissionen betrachtet, da sie eine komplett andere Emissionsspezies darstellen. In der Atmosphäre können diese  $\text{NH}_3$ -Emissionen aber in weiterer Folge unter bestimmten Umständen chemisch zu sekundären Feinstaubpartikeln reagieren. Dieser Zusammenhang ist zu beachten, da an dieser Stelle Ammoniak-Emissionen nicht betrachtet werden, im Maßnahmenanteil aber Einzelmaßnahmen diskutiert werden (bspw. Gülleausbringen mittels Schleppschlauch), die sich auf solche  $\text{NH}_3$ -Emissionen beziehen.

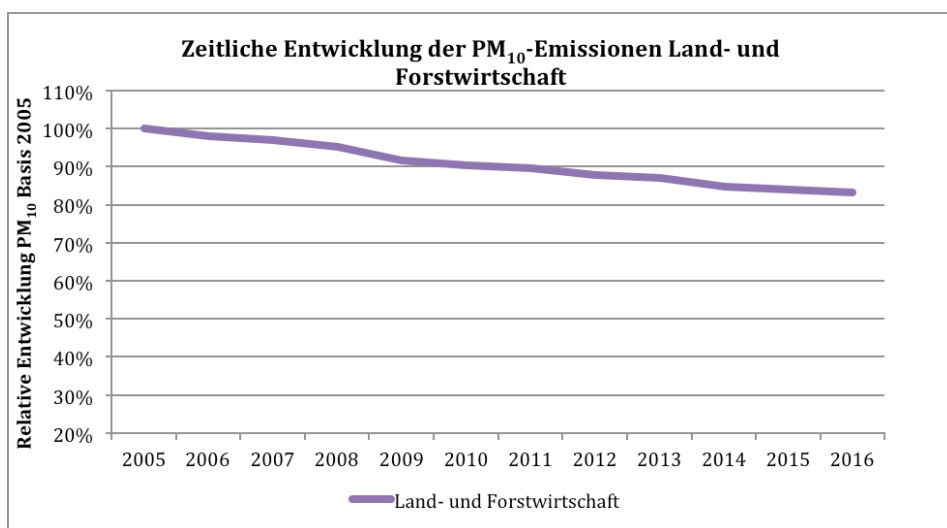


Betrachtet man die Gesamtemission von  $\text{PM}_{10}$  im Sektor Land- und Forstwirtschaft, dann entfallen nur rund 9% auf pyrogene Prozesse wie Beheizung von Glashäuser, Getreidetrocknungsanlagen und die Strohverbrennung auf Felder oder Wiesen. Der Schüttgutumschlag ist mit einem Anteil von 3% auch kein bestimmender Faktor an den Gesamt- $\text{PM}_{10}$ -Emissionen.

Der Großteil der Emissionen von 88% wird hingegen von der anthropogenen Bodenerosion und damit von der Staubaufwirbelung

von maschineller Feldbearbeitung oder Erntevorgängen verursacht. Wie bereits erwähnt, finden sich die Emissionen von Traktoren oder Erntemaschinen im Bereich Verkehr.

Bei Betrachtung der zeitlichen Entwicklung fällt eine gleichmäßig, konstante Abnahme der  $\text{PM}_{10}$ -Emissionen auf. Vom Jahr 2005 bis 2016 ergibt dies eine Reduktion der Ausgangsemission von etwa 17%. Diese stammt aus der zeitlichen Entwicklung nicht pyrogener Emissionen aufgrund des technologischen Fortschrittes. Glashäuser, Getreidetrocknungsanlagen und die Strohverbrennung sind für die Emissionsabnahme nur wenig verantwortlich. Betrachtet man die Periode 2013 zu 2016, so ergibt sich eine Reduktion der  $\text{PM}_{10}$ -Emissionen von 5%.



### 3. Maßnahmenbeschreibung

#### 3.1. Niederösterreichisches Feinstaubprogramm

Mit dem Feinstaubprogramm NÖ 2013 hat man den strengen Vorgaben des Europäischen Union Rechnung getragen und ein Bündel an Maßnahmen zur Reduktion der Feinstaub-Schadstoffbelastung beschlossen, um die gesetzlichen Grenzwerte einhalten zu können.

Das im Jahr 2006 veröffentlichte erste Feinstaubpaket zeigte deutliche und vor allem auch messbare Erfolge. Allerdings konnten die Anstrengungen es nicht verhindern, dass in Jahren mit strengen Wintern die Belastungen soweit anstiegen, dass die Grenzwerte an manchen Stationen überschritten wurden.

Das vorliegende Maßnahmenpaket 2013 ist ein weiterer Schritt in Richtung saubere Luft. Das Feinstaubprogramm 2013 ist ein Paket mit vielen Einzelmaßnahmen in allen Emittentengruppen, die in Form von Verordnungen, Förderungen, Richtlinien und Aktionen zur Bewusstseinsbildung umgesetzt werden.

Nachfolgend der Überblick über die Maßnahmen in den einzelnen Sektoren:

##### *Bereich Haushalte und Kleinverbraucher:*

- Ausbau der Informations- und Beratungsangebote
- Maßnahmen zur Feinstaubreduktion bei Landesbauten
- Verankerung hoher energetischer und ökologischer Standards im Baurecht
- Neubau- und Sanierungsförderung
- Feinstaubreduzierte Wärmeerzeugung
- Sanierungsoffensive im Bereich Nicht-Wohngebäude für Unternehmen
- Feinstaubreduktionsmaßnahmen bei Gebäuden der Gemeinden

##### *Bereich Energie und Industrie:*

- Energieerzeugung und Verteilung
- Alternativenergie
- Feinstaubreduktion bei Industrie und Gewerbebetriebe

##### *Bereich Mobilität und Verkehr:*

- Ökologisierung im Beschaffungswesen von Fahrzeugen
- Straßenreinigung
- Optimierung des Streusplittmanagements
- Feinstaubvermeidung (nicht-pyrogen) alternativ
- Baustellen-Staubmanagement
- Verkehrstelematik
- Mobilitätsmanagement und Mobilitätsberatung
- Spritsparen
- Information von Besitzern schadstoffreicher Fahrzeuge
- Forcierung von alternativen Antrieben
- Weiterer Ausbau und qualitative Verbesserung des öffentlichen Verkehrs
- Richtlinien und Grundlagen für die Raumordnung hinsichtlich Verkehrsreduktion

- Offensives Mobilitätskonzept zur Förderung des Alltagsradverkehrs und Fußgängerverkehrs
- NÖ-Güterverkehrsinitiative
- Einschränkung für Einsatz von LKW

*Bereich Land und Forstwirtschaft:*

- Staubvermeidung bei landwirtschaftlichen Flächen und Tätigkeiten
- Viehhaltung
- Verbesserung des Düngermanagements

Im Kapitel 3.2 erfolgt die Darstellung von einzelnen „Leuchtturmprojekten“ aus den letzten Jahren in jedem Sektor sowie der Gesamtüberblick aller Einzelmaßnahmen im Kapitel 3.3.

### 3.2. Sektorale Betrachtung der Maßnahmen - Leuchtturmprojekte

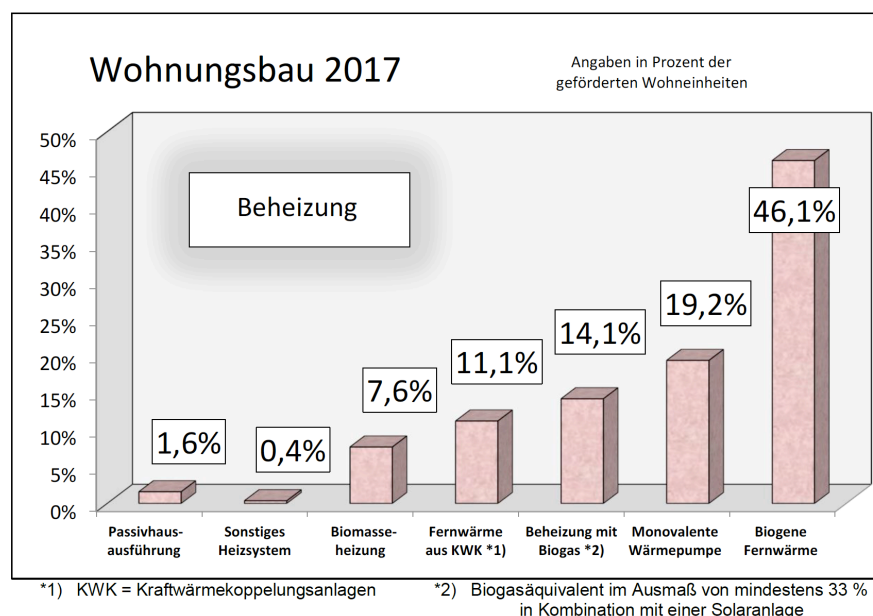
An dieser Stelle der Betrachtung der Leuchtturmprojekte sei ein großer Dank an die entsprechenden Fachabteilungen und Vertreter/innen der Niederösterreichischen Landesregierung gerichtet. Sie haben einerseits maßgebliche Unterlagen für die sektorale Betrachtung zur Verfügung gestellt, andererseits wirkten sie auch sehr konstruktiv und hilfreich bei der Abstimmung der entsprechenden Kapitel mit.

#### 3.2.1. Leuchtturmprojekte Haushalte und Kleinverbraucher

##### 3.2.1.1. *Der geförderte Wohnungsbau in NÖ für „feinstaubarme“ Gebäude*

Jährlich werden in Niederösterreich mehr als 8.000 neue Wohnungen geschaffen, rund 64% davon fallen unter den geförderten Wohnbau. In der niederösterreichischen Wohnbauförderung sind seit ca. 10 Jahren Heizsysteme,

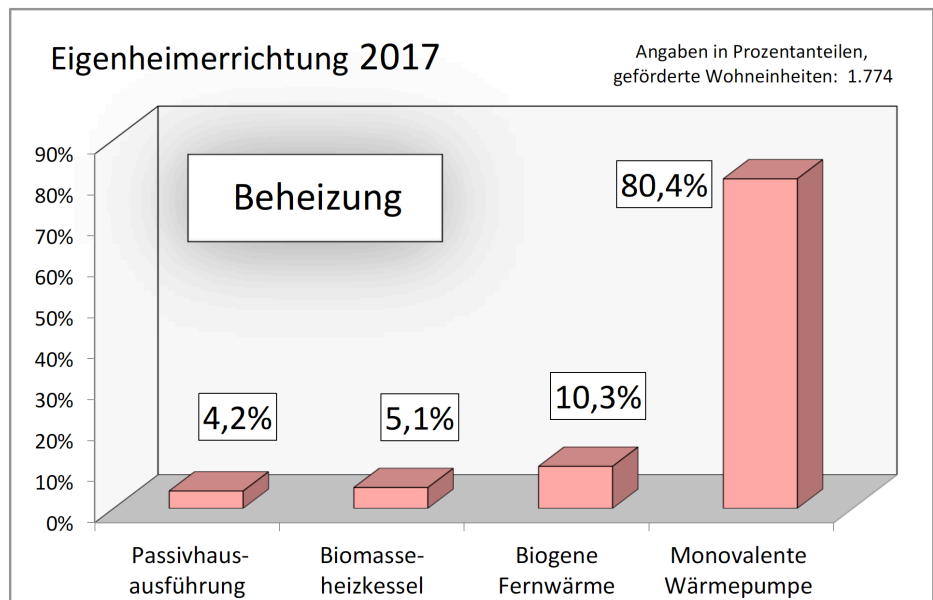
die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, nicht förderfähig. Im Gegenteil – eine Fördervoraussetzung ist unter anderem der Einbau eines klimarelevanten innovativen Heizsystems. Dadurch konnte die Feinstaubemissionen aus diesem Bereich gesenkt werden.



Der geförderte Wohnungsbau in Niederösterreich gilt somit als Wegbereiter im Bereich des energieeffizienten Wohnbaus. Die Einreichungen um

Wohnungsförderungen 2017 belegen dies eindeutig. Von den rund 5.100 neu geförderten Wohneinheiten wurden alle in Niedrigstenergie- oder gar in Passivhausbauweise geplant, wobei der

durchschnittliche Heizwärmebedarf nur 21,6 kWh/m<sup>2</sup>.a für den Geschosswohnbau und 30,0 kWh/m<sup>2</sup>.a für Eigenheime beträgt und die Raumheizung zu 100% aus erneuerbaren Energieträgern sichergestellt wird. Zusätzlich werden mehr als 50% der Wohneinheiten mit der Kraft der Sonne versorgt, wobei je rund 2.550 Wohneinheiten mit thermischen Solaranlagen bzw. Photovoltaikanlagen ausgestattet wurden.



Ein deutlich wirksamerer Hebel zur Reduktion von Feinstaub wird allerdings der thermischen Sanierung von Bestandsgebäuden zugeschrieben, denn 85% der Wohngebäude wurden vor dem Jahr 2000 errichtet. In diesem Bereich konnten durch Mittel der Niederösterreichischen Wohnbauförderung in den letzten fünf Jahren über 25.300 Wohneinheiten einer umfassenden thermischen Sanierung zugeführt werden. Die Kennzahlen für das Jahr 2017 zeigen eindeutig das Potential bei der Sanierung des Gebäudebestands. Der durchschnittliche Heizwärmebedarf (am Referenzklima) konnte um mehr als 75% bei Eigenheimen und um knapp 70% bei Geschosswohnungen reduziert werden. Weiters wurden im Zuge der Sanierungsmaßnahmen über 2.000 Wohneinheiten mit neuen feinstaubarmen bzw. feinstaubfreien Heizsystemen auf Basis erneuerbarer Energieträger, mehr als 920 Wohneinheiten mit Solaranlagen und 1.629 Wohnungen mit Photovoltaikanlagen, ausgestattet. Über diese beachtlichen Kennzahlen hinaus sind der Komfort und die Gesundheit der Menschen im Fokus. Wo eine ausreichende manuelle Fensterlüftung nur schwer möglich ist (z.B. in der Nacht) kann dies nur durch den Einsatz von Wohnraumlüftungsanlagen sichergestellt werden.

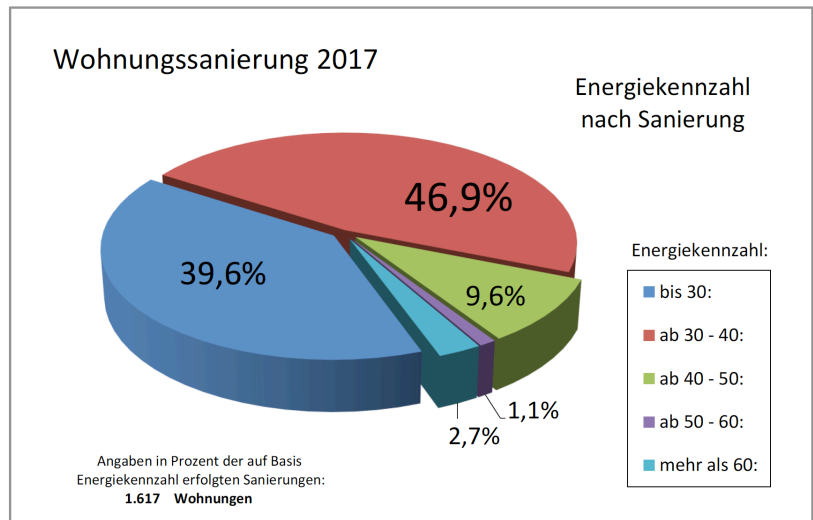
Auch in dieser Hinsicht gilt der niederösterreichische Wohnbau als Vorbild in Österreich: 95% aller neu errichteten geförderten Wohnungen im Geschosswohnbau sind mit einer Komfortlüftungsanlage ausgestattet. Insgesamt tragen die geförderten Wohnungen in Niederösterreich, sowohl im Neubau als auch bei der Sanierung, somit maßgeblich zur Reduktion von Treibhausgasen mit einem hohen Wohnkomfort bei. Das Land Niederösterreich bekennt sich mit diesen vorausschauenden hohen Standards als Vorbild für den freifinanzierten Wohnungsbau, wo immer noch viele Gebäude fossil beheizt werden und über keine Wohnraumlüftungen verfügen.

Mit dem 1. Dezember 2016 hat die NÖ Wohnbauförderung eine weitere wichtige Sanierungsmaßnahme zur Feinstaubreduktion vorgestellt. Für die Dämmung der obersten Geschossdecke und/oder Tausch des Heizsystems von fossile auf erneuerbare Energieträger gibt es einmalige nicht rückzahlbare Zuschüsse von bis zu 4.000,- Euro. Voraussetzung dafür sind zukunftsorientierte Qualitätsanforderungen: bei der obersten Geschossdecke ein guter Dämmstandard – ausgedrückt durch einen U-Wert von 0,17 W/m<sup>2</sup>.K; bei den Heizungsanlagen entsprechende Gütesiegel, deren Qualitätsstandard deutlich über dem gesetzlichen Rahmen liegen.



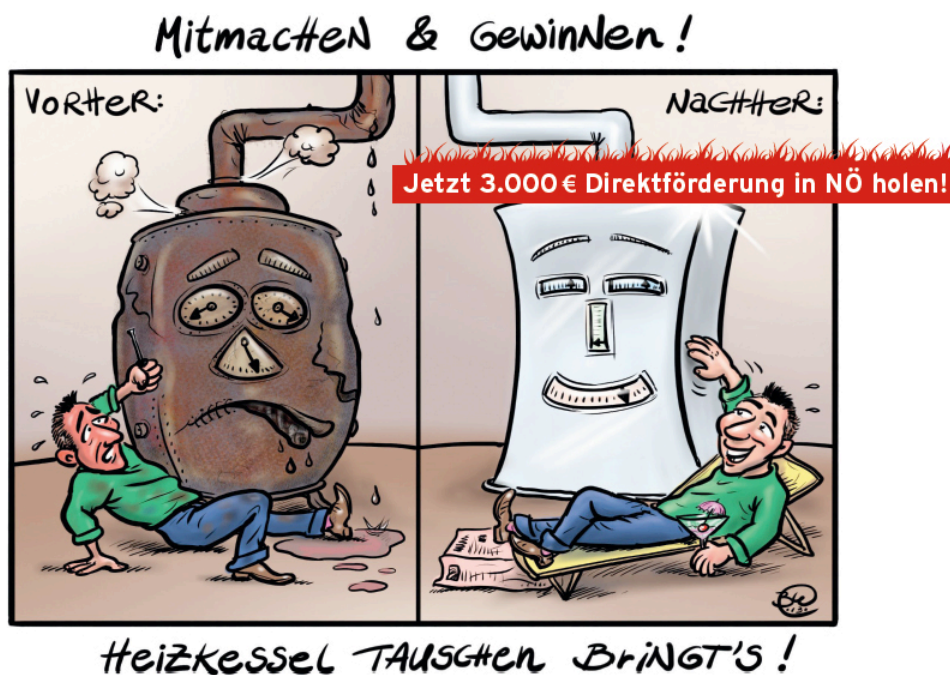
### 3.2.1.2. Sanierung qualitativ hochwertig und energieeffizient

Die Sanierung von Miet- und Eigentumswohnungsbauten stellt große Herausforderungen: alle Bewohner unter einen Hut zu bringen, alle gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen, dabei das Miet- und Eigentumsrecht mit zu berücksichtigen. Aber wie die Zahlen der sanierten Mehrfamilienhäuser zeigen, gelingt das immer häufiger. Und das auch noch in guter Qualität. Mit 46,9% liegt die überwiegende Mehrheit der sanierten Wohnungen im zweitbesten Segment des förderrelevanten Heizwärmebedarf HWB von 30-40 kWh/m<sup>2</sup>.a. Und selbst das Top-Segment mit Werten unter 30 kWh/m<sup>2</sup>.a wird von 39,6% erreicht, wobei diese Kennzahlen nur mit dem Einbau einer Komfortlüftungsanlage erreichbar sind. Dabei muss direkt in die Wohnungen eingegriffen werden. Vor diesem Hintergrund ist der Anteil von 39,6% noch beeindruckender.



### 3.2.1.3. Bewusstseinsbildung Heizkesseltausch

Das Land Niederösterreich hat in den letzten Jahren gemeinsam mit der Energie- und Umweltagentur die Bewusstseinsbildungskampagnen „Heizkessel-Casting“ und „Sauber Heizen“ durchgeführt. Damit sollten möglichst viele Menschen zum Umstieg auf ein erneuerbares, sauberes Heizsystem motiviert werden. Menschen wurden einerseits direkt angesprochen (Beratungsoffensive in den wichtigsten niederösterreichischen Einkaufszentren) und andererseits online zur Teilnahme motiviert.



Leider sind nach wie vor sehr alte Heizkessel, beispielsweise aus den 1950er-Jahren, im Einsatz. Sie sind zwar nicht schön, und schon gar nicht effizient, aber sie funktionieren noch immer. Bei so manchen anderen Produkten wäre eine derartige Langlebigkeit wünschenswert, doch bei Effizienzklassen weit unter 40% und einem hohen Schadstoffausstoß, sollte der Vorteil eines Neugeräts auf der Hand liegen.

### 3.2.1.4. NÖ Bauordnung mittelgroße Feuerungsanlagen

Im Rahmen der Novellierungen der NÖ Bauordnung 2014 und der NÖ Bautechnikverordnung 2014 im Jahr 2018 wurde auch die Richtlinie (EU) 2015/2193 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2015 zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft umgesetzt. Durch diese Regelungen werden speziell Feuerungsanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von mindestens 1 MW und weniger als 50 MW angesprochen, die zunehmend zur Luftverschmutzung beitragen und auf Unionsebene bislang nicht reguliert waren.

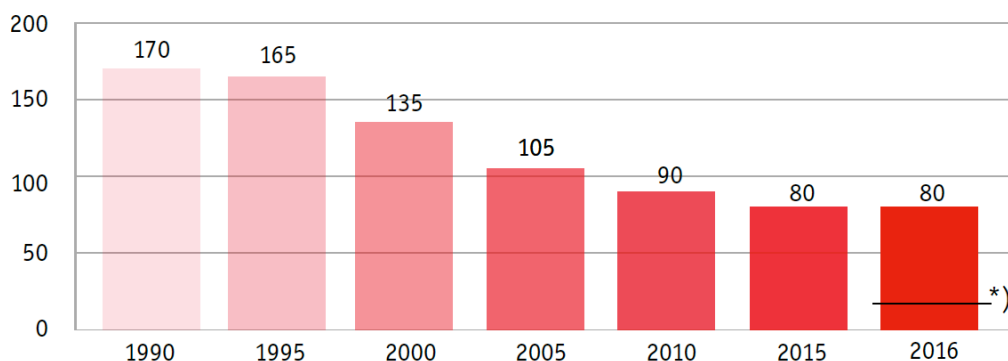
Damit sind Grundlagen für ein – großteils bereits schon bisher vorhandenes – Genehmigungsverfahren für die Aufstellung und Abänderung von neuen Feuerungsanlagen dieser Größenordnung, für die Registrierung der Anlagendaten sowohl von bestehenden als auch von neuen derartigen Anlagen in einer zentralen Datenbank und für spätere Maßnahmen zur Anpassung der Emissionsgrenzwerte für bestehende mittelgroße Feuerungsanlagen geschaffen worden. Detailliert geregelt wurden auch Emissionsgrenzwerte sowie Intervalle und Umfang der Überprüfungen. Darüber hinaus wurden entsprechende Sanktionen für den Fall des Zuwiderhandelns vorgesehen.

### 3.2.1.5. Vorbildwirkung bei Landesgebäuden

Die Entwicklung der Energieversorgung von Landesgebäuden ist in vielen Bereichen Vorbild. Bei den Landesgebäuden konnte durch eine konsequente Energiepolitik eine echte Trendwende erreicht werden. Im Zeitraum 2005 bis 2016 wurde der Einsatz von Biomasse dabei fast vervierfacht.

Der Energieträger Heizöl ist inzwischen fast ganz verschwunden. Fossile Energieträger bzw. Fernwärme werden durch biogen erzeugte Fernwärme, wo es möglich ist, substituiert. Seit dem Jahr 2007 wird zudem noch Abwärme zur Beheizung der Landesgebäude eingesetzt. Rund 70% des Wärmebedarfes von Landesgebäuden werden somit inzwischen mit Fernwärme abgedeckt.

**Mittelwert klimabereinigter Heiz-Energiekennzahlen – Bezirkshauptmannschaften  
in kWh pro m<sup>2</sup> BGF und Jahr inkl. Nutzerverhalten**



<sup>\*)</sup> Das Niveau bei den Bürogebäuden im Jahr 2016 konnte mit dem Neubauprojekt des Niederösterreich-Haus in Krems und der Sanierung der Bezirkshauptmannschaft Lilienfeld erreicht werden.

Durch zahlreiche energetische Sanierungen, Neubauten und energietechnische Optimierungen konnten die Energiekennzahlen der Landesgebäude deutlich reduziert werden. So sank die durchschnittliche Energiekennzahl von Bezirkshauptmannschaften im Jahr 1990 von 170 kWh/m<sup>2</sup>.a auf 80 kWh/m<sup>2</sup>.a im Jahr 2016. Dies stellt eine Absenkung des spezifischen Energieeinsatzes von über 50% dar.

### ***3.2.1.6. Erstes Landesgebäude Plusenergiehaus – „feinstaubfrei!“***

Mit dem letzten Neubauprojekt der Modernisierungsoffensive aller 21 Bezirkshauptmannschaften in Niederösterreich – der BH in Sankt-Pölten – konnte hinsichtlich Nachhaltigkeit ein Meilenstein gesetzt werden. Dazu wurde schon für den Architektur-Wettbewerb vorgegeben, dass neben einer Passivhausqualität auch der Plusenergiehausstandard zu realisieren ist.

Einige Highlights dieses Objektes:

- Heizung mittels Grundwasserwärmepumpe und Fußbodenheizung
- Verhinderung sommerlicher Überwärmung durch Freecooling über die Fußbodenheizung
- Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Grundwasser-Vorwärmung und -Vorkühlung samt Teilentfeuchtung
- Photovoltaikanlage 81 kWp
- Ökologische Baustoffe, Chemikalienmanagement
- Innenraum-Luftgütemessungen

Durch diese zukunftsweisende Konzeption erreichte das Gebäude bei der ÖGNI-Zertifizierung den höchstmöglichen Level „Platin“ und bei der klima:aktiv „Gold“-Bewertung wurden 1.000 von 1.000 möglichen Punkten erreicht.

### ***3.2.1.7. Flächendeckende Energiebuchhaltung in Niederösterreich***

Niederösterreichs Gemeinden führen flächendeckend eine Energiebuchhaltung. Haben doch beinahe alle Gemeinden einen Energiebeauftragten nominiert und rund 90% der Gemeinden führen die Energiebuchhaltung mit dem Landes-Onlinesystem.

Mit einer umfassenden Energiebuchhaltung und entsprechenden Auswertung können Aussagen über den energetischen Zustand von Gebäuden und Anlagen getroffen werden. Je regelmäßiger und detaillierter Energieverbräuche erfasst werden, desto aussagekräftiger werden die Auswertungen. Je mehr Objekte in einem Energiebuchhaltungssystem erfasst und ausgewertet sind, desto besser wird auch der Überblick. So entsteht die Möglichkeit sich zu vergleichen und mit Hilfe des Benchmarks die eigenen Objekte zu kategorisieren. In Niederösterreich besteht obendrein der große Vorteil, dass aufgrund der Vielzahl der Objekte in der Energiebuchhaltung (5.600 Gebäude, 4.700 Anlagen, 32.500 Zähler) für das Benchmark-System nicht Literaturwerke herangezogen werden müssen, sondern Echtwerte, die die Situation der NÖ Gemeindegebäude 1:1 abbilden. Jene 535 NÖ Gemeinden, welche die Energiebuchhaltung mit dem Online-Landessystem führen, kommen darüber hinaus in den Genuss des landesweiten Benchmark-Systems und können so erstmals ganz einfach und verlässlich Schwachstellen in ihrer Energieversorgung, -verteilung und -abrechnung erkennen und Fehlfunktionen in Anlagen abstellen.



### 3.2.2. Leuchtturmprojekte Energie und Industrie

#### **3.2.2.1. Zentrale Wärmeerzeugung – Geringe Feinstaubemissionen**

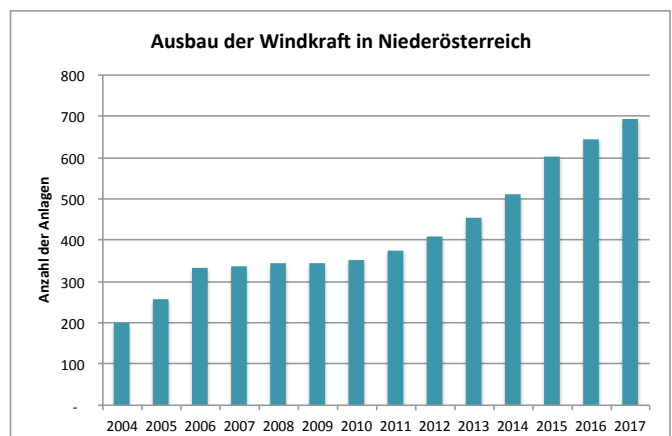
In Niederösterreich gibt es seit Mitte der 1980er Jahre Nahwärmanlagen, die mit hohen Jahresnutzungsgraden die Kunden zuverlässig mit Wärme versorgen. Das benötigte Holz wird regional erzeugt und ohne weite Transportwege auch regional verwertet. In Niederösterreich stehen aktuell 769 Nahwärmanlagen für die Wärmeerzeugung in Betrieb in denen etwa 1,5 Mio. Schüttraummeter (srm) Waldhackgut direkt aus der Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden. Lediglich 180.000 srm an Sägereistholz wird für die Wärmeerzeugung zusätzlich zum Waldhackgut verwendet. Die Nahwärmanlagen sind mit Feinstaubfiltern ausgestattet und werden laufenden Kontrollen unterzogen. Diese Anlagen ersetzen zahlreiche Kleinanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern, deren Feinstaubemissionen nicht den umfassenden Kontrollen unterliegen wie dies bei den Großanlagen der Fall ist.

Die Wärmeversorgung von einzelnen größeren Objekten wie öffentlichen Gebäuden (Schulen, Verwaltungsgebäuden u.ä.) oder Gewerbebetrieben sowie von kleineren Gebäudegruppen, die mit wenigen Metern Nahwärmeleitung miteinander verbunden werden können, stellen eine optimale Biomasse-Nutzungsschiene dar. Einerseits ist größtmöglicher Komfort gegeben und die Wärme „auf Knopfdruck“ verfügbar, ohne dass sich der Wärmenutzer irgendwie um die Brennstoffaufbringung und den optimalen Betrieb einer Heizungsanlage kümmern müsste. Andererseits wird der CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger Holz professionell auf bestmögliche Art in Anlagen mit Staubfiltern verbrannt und somit Feinstaubemissionen in Summe reduziert. Mit dem Instrument des „Energie-Contractings“ werden diese Projekte auch leichter realisierbar. Allein in Niederösterreich gibt es mittlerweile mehr als 20 auf Contracting oder Nahwärmeversorgung spezialisierte Unternehmen.

#### **3.2.2.2. Stromerzeugung Feinstaubfrei mit Windkraft**

Niederösterreich erzeugt seit Ende 2015 mehr erneuerbaren Strom, als von den Endkunden im selben Zeitraum verbraucht wird. Hauptverantwortlich dafür war der Ausbau der Windkraft.

Durch das Ökostromgesetz wurde die wirtschaftliche Basis für die Entwicklung vieler Windkraftprojekte geschaffen, durch das sektorale Raumordnungsprogramm Windkraft die Fokussierung der Planungsprozesse auf die vorgesehenen Standorte erreicht und durch die Ertüchtigung der Hochspannungsnetze wurde es überhaupt erst möglich, große Windkraftleistungen im Netz zu integrieren. Durch diese positiven Rahmenbedingungen waren die Jahre 2014 und ganz besonders 2015 durch einen überdurchschnittlichen Windkraftzubau in NÖ gekennzeichnet. Allein im Jahr 2015 wurden 96 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 290 MW ans Netz genommen. Auch in den Jahren 2016 und 2017 hat es weitere bedeutende Zuwächse gegeben.



### 3.2.2.3. Feinstaubfreie Stromproduktion in Bürgerbeteiligung

Selber Photovoltaik-Strom produzieren ohne eigenes Dach und mit wenig Kapital ist das Thema des „BürgerInnenkraftwerks“. Durch eine Beteiligung am „BürgerInnenkraftwerk“ kann jede Person zum Stromproduzenten werden.

Über 50 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 7 Megawatt in ganz Niederösterreich zeigen die Beliebtheit dieser Anlageform. Das Prinzip ist einfach: Eine Gemeinde oder eine Firma errichtet eine Photovoltaik-Anlage. Anschließend kaufen die BürgerInnen Anteile daran oder leihen dem Kraftwerksbetreiber finanzielle Mittel. Schon mit ein paar hundert Euro ist eine Beteiligung möglich. Als Gegenleistung für das eingesetzte Kapital erhält man eine Verzinsung oder auch Sachleistungen, beispielsweise in Form von Gutscheinen für regionale Produkte.

Eine Photovoltaik-BürgerInnenbeteiligungsanlage ist mehr als nur eine Geldanlage: Sie zeigt, dass erneuerbare Energien funktionieren und die Energiewende gemeinsam geschafft werden kann. Die Stromproduktion findet damit nicht mehr im weit entfernten Kraftwerk, sondern direkt in der Gemeinde statt. Die erzeugte Strommenge wird auf einer Schautafel oder einer Webseite live angezeigt.

Auch für den oder die Betreiber der Anlage ist ein Photovoltaik-Beteiligungsmodell mit vielen Vorteilen verbunden. Einerseits können die Energiekosten langfristig niedrig gehalten werden, wenn der Sonnenstrom selber genutzt wird - je höher der Eigenverbrauchsanteil desto günstiger. Besonders gut geeignet ist die Kombination der Photovoltaik-Anlage mit dem Thema Elektromobilität: Eine Elektrotankstelle in der Nähe kann den Sonnenstrom für einen noch größeren Kreis an Personen nutzbar machen.

### 3.2.2.4. Wirtschaftsförderung zur Feinstaubreduktion

Im Rahmen der Wirtschaftsförderung unterstützt das Land Niederösterreich schon seit Jahren Betriebe bei der Reduktion von Staubemissionen. So wurden beispielsweise Investitionen mit belegten Umwelteffekten mit bis zu 30% unterstützt. Ebenfalls wurden Betriebe zur Umstellung bzw. Umrüstung auf die Abgasnorm EURO VI bei LKW und Omnibusse gefördert. Dabei wird die Neuanschaffung eines Fahrzeuges der Abgasnorm EURO VI, wenn im Gegenzug ein Fahrzeug der Abgasnorm EURO 0 – V stillgelegt wurde, unterstützt, welches zumindest vier Jahre im Besitz des Antragstellers war. Die Förderung erfolgt durch einen Zuschuss in Höhe von € 2.000 pro Fahrzeug.

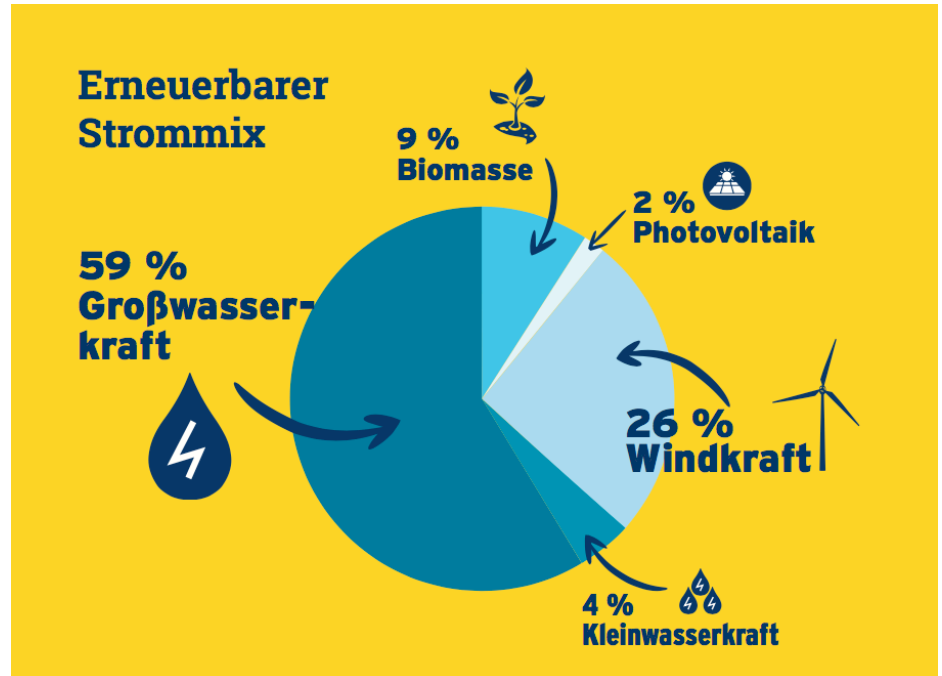
Insgesamt konnten von Jänner 2014 bis Juni 2018 knapp 300 Antragstellerinnen und Antragsteller unterstützt werden, welche ein förderbares Projektvolumen von über 31 Mio. € aufgewiesen haben.

Jahr	Anzahl Förderfälle	Projektkosten förderbar	bewilligter Zuschuss
2014	75	645.300,00	149.722,00
2015	62	8.876.159,00	144.000,00
2016	57	8.708.125,38	144.000,00
2017	70	9.813.221,00	172.000,00
2018	48	7.815.901,00	120.000,00
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>312</b>	<b>35.858.706,38</b>	<b>729.722,00</b>

### 3.2.2.5. Energieerzeugung nachhaltig erneuerbar in Niederösterreich

Seit 2015 werden in Niederösterreich 100 Prozent des Strombedarfs aus erneuerbarer Energie aus Wind, Wasser, Sonne und Biomasse erzeugt. Seither kam es zu einem weiteren Ausbau von 12.000 Photovoltaik-Anlagen und 150 Windrädern, mit denen zusätzliche 350.000 Haushalte mit sicherem und „feinstaubfreien“ Strom versorgt werden können.

Insgesamt erzeugen heute 37.500 Photovoltaik-Anlagen, 733 Windkraftanlagen, 6 Groß- und 567 Kleinwasserkraftwerke und ca. 100 Biomasse-Anlagen erneuerbaren Strom, der zur Gänze den niederösterreichischen Bedarf deckt. Damit ist Niederösterreich internationales Vorbild, da der EU-Schnitt bei 25 Prozent liegt.



### 3.2.3. Leuchtturmprojekte Mobilität und Verkehr

#### **3.2.3.1. LKW-Fahrverbot**

In Niederösterreich gilt seit 1.7.2014 auf Basis der NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM<sub>10</sub>) 8103 in der 2. Novelle vom 20.12.2013 ein Fahrverbot für LKW der Eurostufen 0 und 1 bei leichten Nutzfahrzeugen sowie der Eurostufen 0 und I bei schweren Nutzfahrzeugen. Ab 1.1.2016 gilt das Fahrverbot für die Abgasnormstufen Euro 0/0, Euro 1/I und Euro 2/II. Ziel ist es, durch konkrete Maßnahmen zielgerichtet die Emission von Feinstaub reduzieren zu können. Gültig ist das Fahrverbot im Feinstaub-Sanierungsgebiet Wiener Umland.



In einer ins Detail gehenden Untersuchung wurden die Auswirkungen dieses LKW Fahrverbotes im Wiener Umland untersucht. Als Grundlage diente der Niederösterreichische Verkehrsemissionskataster im niederösterreichischen elektronischen Emissionskatastersystem *Nemi*. Im Emissionskatastersystem *Nemi* ist das Straßennetz auf Basis der Graphenintegrationsplattform GIP abgebildet, dabei stammen die Verkehrsstärken an den Straßen von ITS Vienna Region. Abschnittsbezogen wurden die Emissionen nach Straßenart, Fahrzeugkategorie, Geschwindigkeit, Verkehrsstärke und Stauzustand quantifiziert.

Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Verbote der beiden oben genannten Stufen der NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM<sub>10</sub>) vom 20.12.2013 im Wiener Umland ein Reduktionspotential von mindestens 7.500 kg/a bzw. 10.600 kg/a zu erwarten ist. Bei den Angaben handelt es sich um Mindestwerte, da maßgebliche Auswirkungen weit über das Gebiet des Wiener Umlandes zu erwarten sind. In der Emittentengruppe der Nutzfahrzeuge handelt es sich dabei um eine Reduktion der Emissionen im Basisjahr 2014 um 29% bzw. um 41%.

Trotz des geringen Anteils der Nutzfahrzeuge in der Eurostufe 0 (schwere Nutzfahrzeuge 1,4% - 4,8% und leichte Nutzfahrzeuge 3,6%) beträgt der Anteil der PM<sub>10</sub>-Emissionen bei den schweren Nutzfahrzeugen zwischen 12 und 25% (!) sowie bei den leichten Nutzfahrzeugen 23% (!). Aus diesen Gründen ist das Verbot der Nutzfahrzeuge in den Eurostufen 0/0 und 1/I sehr effizient. Im Brennpunkt liegt damit eine geringe Anzahl von Fahrzeugen mit einer sehr hohen Emission.

Aus emissionstechnischer Sicht ist anzuraten, die Eurostufe 3/III in Zukunft ebenfalls in das Verbot einzubeziehen. Auch hier steht noch eine überschaubare Anzahl von Nutzfahrzeugen einem hohen Anteil an PM<sub>10</sub>-Emissionen gegenüber. Insbesondere bei PM<sub>10</sub>-Emissionen hat es bei den leichten Nutzfahrzeugen durch die Einführung der Eurostufen 5 und 6 sowie bei den schweren Nutzfahrzeugen ab der Eurostufe IV enorme Reduktionen der Emissionsfaktoren gegeben. Durch den Einsatz neuer Nutzfahrzeuge können in diesem Sektor Verbesserungen erzielt werden, die über dem Faktor von 200 liegen.

Diese Größenordnung der Reduktion aus einer singulären Maßnahme zu erhalten, ist beachtlich. Von den möglichen Feinstaubmaßnahmen, die in Niederösterreich umgesetzt werden können, zählt diese Maßnahme zu der Gruppe von Maßnahmen, die die höchsten Reduktionspotentiale aufweisen.

Der Einbezug der leichten Nutzfahrzeuge in das Fahrverbot ist jedenfalls sinnvoll, da einerseits der Anteil der Emissionen der leichten Nutzfahrzeuge an den gesamten Emissionen der Nutzfahrzeuge

mit 38% ein bedeutender ist, andererseits gibt es gerade bei leichten Nutzfahrzeugen in den Abgasnormstufen 5 und 6 enorme emissionstechnische Verbesserungen.

Aus emissionstechnischen Gründen ist das umgesetzte LKW-Fahrverbot eindeutig zu unterstützen.

### 3.2.3.2. Der größte Verkehrsverbund Österreichs

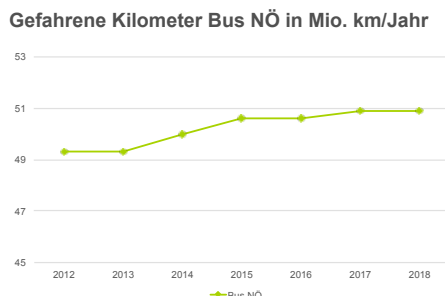
Im Juli 2016 gelang die Umsetzung des größten Verbundprojektes Österreichs in einer Region, die rund 3,6 Millionen Einwohner und mehr als 1 Milliarde Fahrten pro Jahr umfasst. Dass so eine Tarifreform nicht einfach und auch nicht selbstverständlich ist, versteht sich von selbst. Umso größer ist seine Bedeutung.

Bereits 1984 ging der Verkehrsverbund Ost-Region (VOR) in Betrieb. Hier war es erstmals möglich, Fahrten im öffentlichen Verkehr „durchzutarifizieren“, d.h. mehrere Verkehrsmittel konnten für eine Fahrt erstmals mit nur einer Fahrkarte benutzt werden. Natürlich kam seitens der Verkehrspolitik bald der Auftrag auch das „restliche“, nicht dem VOR zugehörige, Niederösterreich und Burgenland zu organisieren. Der Verkehrsverbund Niederösterreich/Burgenland (VVNB) mit fünf Teilverbänden war geboren. Mitte der 1990er Jahre war die Verbundorganisation in der Ostregion abgeschlossen und bestand in dieser Form bis 2016 – mit all seinen Hürden.

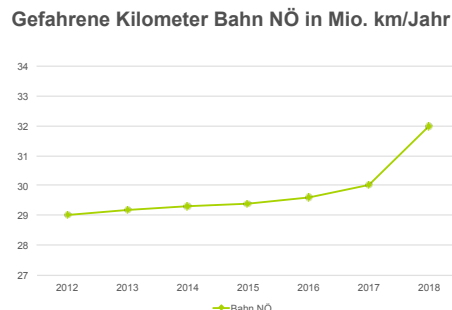
Die Preisberechnung im VOR erfolgte über große „Zonen“, im VVNB über kleine „Tarifgruppen“. Nicht nur an den Grenzbereichen bereitete dies Schwierigkeiten. Es kam zu unterschiedlichen Fahrkartenpreisen für gleiche Strecken, unterschiedlichen Ermäßigungskategorien, unterschiedlichen Kartenbezugsmöglichkeiten, usw. Das Ziel, ein einheitliches System für die größte zusammenhängende ÖV-Region zu schaffen, war damit naheliegend. Das neue System sollte regionale Unterschiede aufheben und „Tarifgerechtigkeit“ herstellen, d.h. alle Fahrmöglichkeiten von „A nach B“, ob Bahn, Bus oder Stadtverkehr sollten zu einheitlichen Preisen genutzt werden können. 2016 wurde das neue System beschlossen, das nun für die Fahrgäste einfacher handhabbar und meist auch günstiger ist.

Damit ist „Der Verkehrsverbund für Wien, Niederösterreich und Burgenland“ ein einzigartiges, zukunftsweisendes Projekt, das den öffentlichen Verkehr in Ostösterreich wieder ein Stück attraktiver macht.

Angebotsentwicklung Bus und Bahn 1



Angebotsentwicklung Bus und Bahn 2



Quelle: VOR GmbH

Die beiden Diagramme zeigen deutlich die kontinuierlichen Steigerungen der Angebotsentwicklung von Bahn und Linienbussen. Von 2012 bis zum Jahr 2018 ergibt sich bei der Bahn eine Angebotssteigerung von 14% sowie bei den Linienbussen von 3%.

### ***3.2.3.3. Zukunftsfitte Mobilität – Mobilitätskonzept 2030+***

Strategisches und planvolles Handeln durch das Setzen von Zielen und Ergreifen der entsprechenden Maßnahmen ist im Mobilitätsbereich besonders wichtig. Es gilt, die Klima- und Energieziele des Landes zu erreichen und gleichzeitig individuelle Bedürfnisse der niederösterreichischen Bevölkerung in unterschiedlichen Regionen zu berücksichtigen. Der dafür notwendige verkehrspolitische Handlungsrahmen des Landes wird im NÖ Mobilitätskonzept 2030+ beschrieben.

Es geht um ein optimales Zusammenspiel aller verfügbaren Mobilitätsarten (zu Fuß, Rad, ÖV, eigenes KFZ/Carsharing, Mitfahrer), damit je nach individuellem Bedarf zweckgebunden die jeweils beste Mobilitätskette gebildet werden kann. Grundvoraussetzungen dafür sind eine verlässliche und leistungsangepasste Verkehrsinfrastruktur, eine räumlich und zeitlich hohe Verfügbarkeit der Verkehrsträger, effiziente funktionale Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern und ein Informationssystem, das eine einfache, transparente Nutzung dieses multimodalen Verkehrssystems gewährleistet.

In einem ausgedehnten Land wie Niederösterreich benötigt man flächendeckende Lösungen für regionsspezifische und zukunftsorientierte Mobilität in Zentren, auf Achsen aber auch abseits der Ballungsräume. Das Rückgrat dafür bilden Bahnachsen, bei denen bereits in den letzten Jahren das Angebot auf allen Strecken, speziell im stark frequentierten Ballungsraum um Wien, deutlich erweitert wurde. Nun wurden im Landesmobilitätskonzept Qualitätsziele abgebildet, die es gemeinsam mit dem Bund zu erreichen gilt. In Ergänzung dazu bieten Buslinien abseits der Bahnachsen die Basis für das öffentliche Verkehrsangebot. Im Rahmen von Planungsregionen werden hier qualitative und quantitative Verbesserungen erreicht.

Gleichzeitig bedarf es aber flexibler und individueller Mobilitätsangebote, die zu den ÖV-Knoten zubringen, aber auch zeitliche und räumliche Ergänzungen darstellen. Anrufsammeltaxis, Gemeindebusse oder auch Carsharing - alles am besten mit E-Autos - stellen hier Beispiele dar. Für die kurzen Wege sind speziell Maßnahmen im Radverkehr vorgesehen, um das Fahrrad bei Alltagswegen verstärkt zu etablieren.

Alle Maßnahmen des NÖ Mobilitätskonzeptes 2030+ werden räumlich kategorisiert und gemäß den regionsspezifischen Bedürfnissen angepasst.

Als Ansprechpersonen in der Region wurde das Regionale Mobilitätsmanagement geschaffen. MobilitätsmanagerInnen stehen vor allem Gemeinden für Fragen der Mobilität zur Verfügung, initiieren und begleiten Mobilitätsprojekte und bilden die Schnittstelle zu Landesstellen, dem Verkehrsverbund, Verkehrsunternehmen und anderen Organisationen zum Thema Mobilität. Mittlerweile nutzen auch bereits über 400 Gemeinden das Service des Regionalen Mobilitätsmanagements und haben sich als "Mobilitätsgemeinde" deklariert.

### ***3.2.3.4. NÖ Elektromobilitäts-Strategie 2014-2020***

Die Rahmenbedingungen zur Reduktion der Verkehrsemissionen sind gerade in Niederösterreich aufgrund der Struktur als Flächenbundesland mit vielen ländlichen Regionen schwieriger als in



anderen Bundesländern. Das bereits erreichte Energieziel in Niederösterreich, 100% des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien zu decken, bietet in Kombination mit der „NÖ Elektromobilitäts-Strategie“ allerdings die ideale Voraussetzung, um im Bereich der Elektromobilität eine Vorzeigeregion in Europa zu werden. Die im Februar 2014 beschlossene NÖ Elektromobilitäts-Strategie für die Jahre 2014 bis 2020 setzt sich dazu drei konkrete Ziele:

- Ziel 1: 5% Elektromobilitätsanteil am PKW-Gesamtfahrzeugbestand in Niederösterreich
- Ziel 2: Reduktion des PKW-Individualverkehrs von 25.000 Menschen durch Elektromobilität
- Ziel 3: Bundesweit überdurchschnittliche Steigerungsraten von Wertschöpfung und Beschäftigung im Bereich Elektromobilität

2016 wurden die Maßnahmen nochmals angepasst: So wurde die „Vorbild Land-Funktion“ mit der Umrüstung der Landesflotte inkl. Vorfeldorganisationen sowie dem Ausbau der Ladeinfrastruktur an den Landesstandorten herausgehoben und definiert. Bereits erfolgreich umgesetzt wurde die Verpflichtung von Leerverrohrungen bei Abstellanlagen im großvolumigen Wohnbau in der niederösterreichischen Bauordnung für die Errichtung zukünftiger Ladeinfrastruktur.

### ***3.2.3.5. Gütertransport der Zukunft***

Für die urbane Region Niederösterreich-Wien stellen rasche demografische, wirtschaftliche und ökologische Veränderungen eine zentrale Herausforderung dar, insbesondere auch für die Logistik. Zunehmender Straßen(güter)verkehr hat wesentliche Auswirkungen auf die Bevölkerung (z.B. Emissionen, Konflikte um begrenzten Raum) und erschwert das Erreichen von Zielen der Raumplanung und der Stadt- und Regionalentwicklung.

Gleichzeitig führen technologische Entwicklungen, Änderungen in der Sendungs- und Flottenstruktur, zunehmende Regulierungen sowie Verlagerungen von Logistikflächen an den Stadtrand zu tiefgreifenden Veränderungen in der Logistik, insbesondere in städtischen Regionen.

Das Projekt Nachhaltige Logistik 2030+ Niederösterreich-Wien (kurz: Logistik 2030+) bearbeitet diese Herausforderungen mit dem Ziel der Entwicklung eines zukunfts- und umsetzungsorientierten Aktionsplans.

In einem breiten, strukturierten Stakeholderprozess werden zuerst aktuelle Handlungsfelder identifiziert und in interdisziplinären Arbeitsgruppen bearbeitet. Darauf aufbauend werden mit der Perspektive 2030+ Szenarien entwickelt und mittelfristige Bearbeitungsfelder abgeleitet.

Die begleitende Entwicklung und Initiierung von Pilotprojekten sowie die abschließende Festlegung eines Aktionsplans mit konkreten Maßnahmen samt Umsetzungsstrategie soll eine rasche, praxisnahe Implementierung ermöglichen.

### 3.2.4. Leuchtturmprojekte Land- und Forstwirtschaft

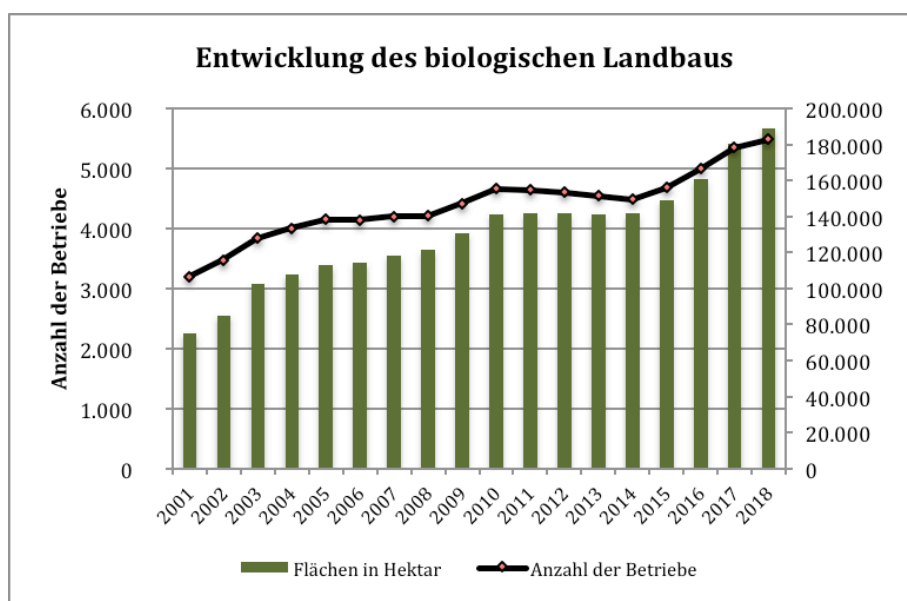
#### 3.2.4.1. 5.350 Biobetriebe in Niederösterreich – weniger Feinstaubemissionen

Die biologische Wirtschaftsweise ist eine „multifunktionale Maßnahme“, die zur Erreichung verschiedenster Umweltziele beiträgt.

Weniger Feinstaubemissionen bringt der Biolandbau deshalb, weil der durchschnittliche Viehbesatz geringer ist und weil weniger intensiv gedüngt wird. So wird etwa kein leichtlöslicher Stickstoffdünger verwendet, wodurch weniger Stickstoff in Form von Ammoniak an die Luft abgegeben wird, der wiederum als Vorläufersubstanz für Feinstaub dienen kann.

Auf rund 21% der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche wird in Niederösterreich biologischer Landbau betrieben. Das sind Werte, die sich europaweit sehen lassen können. Durch einen eigenen

Beratungsschwerpunkt in NÖ konnte die Zahl der Bio-Betriebe in Niederösterreich in den letzten Jahren weiter gesteigert werden und biologisch bewirtschaftete Fläche erhöht werden. Der Erhalt und das Wachstum der Biologischen Landwirtschaft ist ein klares Ziel im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums 2014 bis 2020 (LE 14-20) und dem Agrarumweltprogramm ÖPUL. Dieses Ziel wurde



durch den Bund im Bio-Aktionsprogramm noch weiter verdichtet. Damit kann die Weiterentwicklung des Biostandorts Österreich durch eine gute Zusammenarbeit aller Partner, von den Beratungs- und Bildungseinrichtungen über Bioverbände bis hin zur Verarbeitung und Vermarktung, konsequent weiter vorangetrieben werden. Niederösterreich hat als Ergänzung zum Bundesaktionsprogramm sogar einen Beratungsschwerpunkt für biologische Landwirtschaft ausgerufen und unterstützt diesen finanziell. Mit dem Beratungsschwerpunkt in Niederösterreich ist es möglich, noch mehr Landwirtinnen und Landwirte auf diesem Weg zu begleiten und somit einen Beitrag zur Erreichung der Umweltschutzziele zu leisten.

#### 3.2.4.2. Bodenschutz = Erosionsschutz = Feinstaubvermeidung

Bodenschutzanlagen schützen landwirtschaftliche Böden gegen den Abtrag durch Wind und Wasser, damit wird die Entstehung von Feinstaub wesentlich reduziert. Der Schutz von landwirtschaftlichen Böden gegen die Erosion durch Wind und Wasser trägt wesentlich zur Sicherung und Erhaltung der nicht vermehrbaren und sich nur über Generationen neu bildende Ressource Boden bei.



Boden ist in erster Linie die Grundlage für die Produktion von Lebens- und Futtermitteln, Rohstoffen und erneuerbaren Energieträgern. Darüber hinaus erbringen Böden weitere wichtige gesellschaftliche Leistungen wie Filterung von Niederschlägen, Speicherung und Rückhalt von Hochwasser, Pufferung von Schadstoffen, Speicherung und Bereitstellung von Nährstoffen, etc..

Bodenschutzanlagen sind mit heimischen Bäumen und/oder Sträuchern bestockte Streifen in unserer Kulturlandschaft, die

- der Landwirtschaft zur Sicherung ihrer Produktion dienen
- der natürlichen Fauna und Flora Lebensraum bieten
- der Bevölkerung ein abwechslungsreiches Landschaftsbild bescheren

Früher wurden sie Windschutzgürtel genannt. Heute werden sie entsprechend ihrer Funktion, ihrem Aufbau oder ihrer Situierung als Bodenschutzanlagen, Baum-Strauchhecken oder als Landschaftselemente bezeichnet.

Sinn und Zweck von Bodenschutzanlagen:

- Bremsung der Bodenerosion durch Wind und Wasser
- Verbesserung des Kleinklimas durch Verringerung der Windgeschwindigkeit – dadurch werden Verdunstungsverluste verringert und Temperaturextreme teilweise ausgeglichen
- Schaffung von naturnahen Lebensräumen in der Kulturlandschaft
- Vernetzung bestehender Biotope
- Belebung des Landschaftsbildes mit neuen Landschaftselementen

Das Land Niederösterreich fördert die Errichtung von Bodenschutzanlagen. Dies umfasst die Planung, Pflanzung und Pflege von Windschutzhecken, die von der NÖ Agrarbezirksbehörde maschinell ausgepflanzt werden. Die Förderungswerber (bäuerliche Grundeigentümer/innen, Gemeinden) müssen die für die Errichtung erforderlichen Grundstücke zur Verfügung stellen. In Niederösterreich gibt es 3.095 Hektar Bodenschutzanlagen, die seit dem Jahr 1958 von der niederösterreichischen Agrarbezirksbehörde ausgepflanzt worden sind. Sie weisen eine Länge von 4.075 Kilometern auf und bestehen aus 12.300 einzelnen Anlagen mit etwa 16 Millionen Pflanzen. Das standorttaugliche Pflanzmaterial stammt aus den niederösterreichischen Regionen und setzt sich zu rund 80 Prozent aus Sträuchern und 20 Prozent aus Bäumen zusammen.

Im Zeitraum von 2013-2018 wurden insgesamt 1.050 neue Bodenschutzanlagen bepflanzt sowie sonstige ausgepflanzte Landschaftselemente errichtet. Diese haben eine Länge von 307 Kilometer und 189 Hektar Fläche und beinhalten 435.000 Stück Pflanzen. In den Jahren 2017 und 2018 wurden von der NÖ Agrarbezirksbehörde Bodenschutzanlagen mit einer Fläche von rund 18 Hektar neu ausgepflanzt.

### ***3.2.4.3. Die aktuelle ÖPUL-Förderrichtlinie mit Akzenten für Bodenschutz***

Der schonende Umgang mit den natürlichen Ressourcen und der langfristige Klima- und Bodenschutz erhalten im aktuellen ÖPUL-Programm erhöhte Aufmerksamkeit. Und das ist wichtig, denn

mit 23.970 in Niederösterreich teilnehmenden landwirtschaftlichen Betrieben mit einer Fläche von 778.592 ha kann dies eine große Kraft entfalten.

Das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) ist Teil des Programms „Ländliche Entwicklung 2014 bis 2020“. Das ÖPUL 2015 ist ein wesentliches Instrument der Agrarpolitik und der regionalen Entwicklung in Österreich. Damit wird die nachhaltige Gestaltung des ländlichen Raumes gefördert und der steigenden gesellschaftlichen Nachfrage nach Umweltdienstleistungen Rechnung getragen.

Dabei treten auch jene Ziele des Programms und Maßnahmen in den Vordergrund die direkt die Feinstaubreduktion betreffen:

- die Verringerung der aus der Landwirtschaft stammenden Ammoniakemissionen,
- die Förderung der Kohlenstoffspeicherung und –Bindung,
- die Verhinderung der Bodenerosion,
- die Verbesserung der Bodenbewirtschaftung und
- die Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt.

Das Programm umfasst 22 Maßnahmen und wird flächendeckend angeboten. Die Entstehung von Feinstaub durch die Bodenerosion werden u.a. durch Maßnahmen im Ackerbau, durch Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und des Humusgehalt von Ackerflächen erzielt.

#### ***3.2.4.4. Ratgeber Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft***

Im Juni 2018 wurde der „*RATGEBER FÜR DIE GUTE FACHLICHE PRAXIS IN DER LANDWIRTSCHAFT ZUR BEGRENZUNG VON AMMONIAKEMISSIONEN*“ herausgegeben, er informiert über Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft und beschreibt wirksame Maßnahmen und Bedingungen, die im Bereich des Düngemanagements zur Emissionsreduktion existieren. Darin wird zu Beginn der Stickstoffkreislauf in der Landwirtschaft grundlegend erklärt und die momentan in Österreich geltenden Bestimmungen für Ammoniakemissionen vorgestellt. Die relevante Aspekte zur Emissionsreduktion in den Bereichen Fütterung, Stall, Düngerlagerung und Düngerausbringung werden erörtert, wobei auf Unterschiede zwischen Rindern, Schweinen und Geflügel eingegangen wird. Auch der emissionsarme Einsatz von mineralischem Stickstoff wird behandelt.

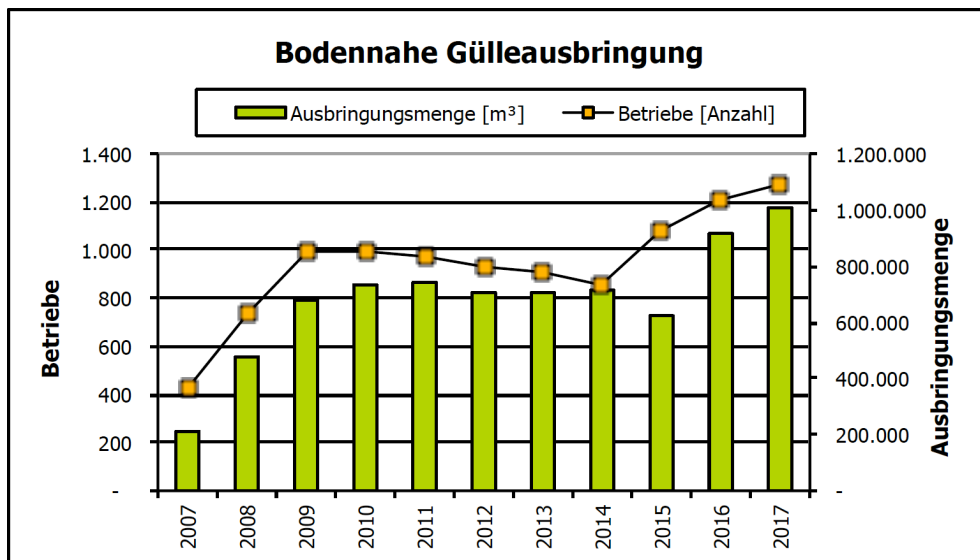
An der Erstellung des Ratgebers wurden Vertreter und Vertreterinnen aus Forschung und Wissenschaft sowie Beratung und Verwaltung beteiligt, wobei das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) und das Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein eine federführende Rolle innehatten.

Grundvoraussetzung für die Minimierung von Stickstoffüberschüssen und die damit verbundenen Stickstoffverluste ist eine umweltgerechte und standortangepasste Landwirtschaft. Mit der Nitrat-Aktionsprogramm-Verordnung werden für Österreich gesetzliche Maßnahmen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch landwirtschaftliche Stickstoffeinträge vorgeschrieben. Die Maßnahmen dieser Verordnung tragen somit nicht nur zur Erreichung der Ziele der EU-Wasser-Rahmenrichtlinie bei, sondern auch zur Erreichung von EU-Klimaschutz- und Luftqualitätszielen.

Neben der Nitrat-Aktionsprogramm-Verordnung sind die freiwilligen Maßnahmen des heimischen Agrarumweltprogramms ÖPUL ein zentrales Instrument zur Verringerung landwirtschaftlicher Stickstoffüberschüsse und zur Förderung einer gewässerschonenden und betriebsmittelreduzierenden Bewirtschaftung.

### 3.2.4.5. Bodennahe Gülleausbringung

Die Güllemenge, die bodennah ausgebracht wurde, stieg von 203.556 m<sup>3</sup> im Jahr 2007 um 396% auf 1.008.758 m<sup>3</sup> im Jahr 2017 an. Die Anzahl der beteiligten Betriebe nahm von 425 um 199% auf 1.271 Betriebe zu.



Unterstützt diese Maßnahme im direkten Sinn die Absenk-

ung der landwirtschaftlichen Stickstoffverluste infolge von Ammoniakemissionen (NH<sub>3</sub>), welche große wirtschaftliche Verluste für die Landwirtschaft darstellen, so sind im indirekten Sinn NH<sub>3</sub>-Emissionen auch ein gewichtiges Umweltproblem. Neben einigen anderen umweltschädlichen Auswirkungen von NH<sub>3</sub> ist diese Substanz auch eine Vorläufersubstanz für Feinstaub und kann durch verschiedene chemische Reaktionen in der Atmosphäre Feinstaub in sekundärer Weise bilden.

### **3.3. Überblick aller Maßnahmen**

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Maßnahmen, gegliedert nach den in voranstehenden Kapiteln besprochenen Sektoren, detailliert dargestellt. Ebenso sind die Leuchtturmprojekte bei den entsprechenden Maßnahmen angeführt.

Die Einstufung in den Umsetzungsstatus der Maßnahme sowie die bisherige und zukünftige Emissionsbewertung in Form der Relevanz des Reduktionspotentials der Maßnahme sind ebenfalls angegeben.

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft
1 Haushalte und Klein- verbraucher	1 Ausbau der Informations- und Beratungsangebote	NÖ Energieberatung - Erweiterung des Angebotes zum richtigen Heizen	Im Zuge der Energieberatung werden Tipps zum richtigen Heizen und Betrieb von Heizkessel gegeben, außerdem werden in enger Zusammenarbeit mit den Rauchfangkehrern Beratungen im privaten Bereich für den richtigen Betrieb des Heizkessels durchgeführt.	Bewusstseinsbildung Heizkesseltausch	abgeschlossen	**	**
		Weiterer Ausbau von Beratungsangeboten für Neubau und Sanierung von Eigenheimen und Mehrfamilienhäusern	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaffung von Kooperationen mit Wirtschaftspartnern, NGOs und anderen zur Nutzung von Synergien bei Beratungsangeboten</li> <li>Beratungsangebote für spezielle Zielgruppen</li> </ul>		laufend	*	*
		Schaffung von Angeboten zur Qualitätssicherung bei Neubau und Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Musterausschreibungsunterlagen</li> <li>Checklisten</li> <li>verbesserte Bauüberwachung</li> <li>Einführung eines Qualitätsclusters</li> </ul>		abgeschlossen	**	**
		Weiterführung und Ausbau von Weiterbildungsangeboten für planende und ausführende Unternehmen	<p>Aufbauend auf dem bestehenden Angebot sollen in Kooperation mit der Wirtschaftskammer NÖ / zuständigen Innungen und dem Bau.Energie.Umwelt Cluster NÖ zusätzliche Weiterbildungsangebote geschaffen werden. Dabei sollen auch neue Zielgruppen angesprochen werden z.B. planende und ausführende Unternehmen (Architekten, Baumeister, Technologielieferanten, ausführende Gewerke).</p> <p>Wichtige Themen sind beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieeffizientes Sanieren und Bauen</li> <li>Einsatz von erneuerbaren Energieträgern</li> <li>Energieeffizienz in der Haustechnik</li> <li>Qualitätssicherung</li> </ul>		laufend	**	**
	2 Maßnahmen zur Feinstaubreduktion bei Landesbauten	Leitlinie für Feinstaub-Reduktionsmaßnahmen für die Planung und Ausschreibung von Landesbauten (Hochbau)	Nach Vorbild der Schweizer Baurichtlinie sollen bei der Ausschreibung stauboptimiertes Baustellenmanagement und Ausführung berücksichtigt werden.	Vorbildwirkung bei Landesgebäuden	teilweise	*	*
		Verbindliche Verwendung des Pflichtenhefts (erweitert um den Schadstoff Staub) für den Neubau und die Sanierung von Landesgebäuden	Bei Baustelleneinrichtung, Baustellenausführung wird durch Umsetzung des Pflichtenhefts feinstaubarm gearbeitet.	Erstes Landesgebäude Plusenergiehaus – „feinstaubfrei!“	teilweise	*	*
		Überprüfung von umfassenden Sanierungen auf Passivhausstandard	Bei jedem Bauprojekt soll geprüft werden, ob eine Sanierung aus Passivhausstandard technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist.		laufend	*	*
		Verstärkte Forcierung des Einsatzes von ökologischen Baustoffen bei Neubau und Sanierung			laufend	*	*

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft
Haushalte und Klein- verbraucher		Weiterführung und Optimierung der Energiebuchhaltung und des Energiecontrollings für Landesgebäude			laufend	*	*
		Verpflichtender Einsatz von energieeffizienter Beleuchtung	Verpflichtende Dokumentation der eingesetzten Beleuchtungskörper (Zahl, Lichtstrom, etc.) bei Sanierungs- und Bauvorhaben. • Umsetzungskonzepte für den Einsatz energiesparender Leuchten und Lampen im Bestand bei Sanierungs- und Bauvorhaben • Koppelung des Einsatzes von Dekorationsbeleuchtung (Weihnachtsbeleuchtung) an Energieeffizienzkriterien		laufend	*	*
		Energiebericht für Landesgebäude und Präsentation der Daten	Verwendung für Schulungszwecke und weitere Publikationen.		laufend	*	*
		Öffentlichkeitswirksame Aktivitäten von vorbildlichen Landesgebäuden	z.B. Tage der offenen Tür für Gebäude im Wirkungsbereich der LAD3 • Begrünung von Fassaden		laufend	*	*
		Überprüfung der Energieeffizienz von Dienstleistungsgebäuden	Forschungsobjekt Landesgebäude		laufend	*	*
		Umsetzung innovativer öffentlichkeitswirksamer Energielösungen bei Landesgebäuden			laufend	*	*
		Vermehrte Nutzung von Dach- bzw. Wandflächen öffentlicher Gebäude als Standorte für Photovoltaikanlagen	z.B. Photovoltaikanlage im Regierungsviertel		laufend	*	*
	3 Verankerung höher energetischer und ökologischer Standards im Baurecht	Anpassung rechtlicher und technischer Vorschriften für Heizanlagen	Umsetzung der Österreich weiten Vereinbarung über das Inverkehrbringen von Kesselanlagen.	NÖ Bauordnung mittelgroße Feuerungsanlagen	laufend	**	**
		Prüfung der technischen, wirtschaftlichen Machbarkeit von alternativen Energieversorgungssystemen >1000m2	• dezentrale Energieversorgungssysteme auf Basis erneuerbarer Energieträger • KWks • Einsatz von Nah- und Fernwärme		laufend	*	*
		Qualitätssicherung bei der Ausstellung der Energieausweise gemäß EU-Gebäuderichtlinie	• Einsatz von qualitätsgesicherten Software-Tools • Stichprobenartige Kontrolle der Einhaltung der Standards (Gütesiegel/Blower-Door-Test,...)		laufend	*	*

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft
Haushalte und Klein- verbraucher	4 Neubau- und Sanierungsförderung	Erhöhung des Anteils der Fördermittel für die Gebäudesanierung		Der geförderte Wohnungsbau in NÖ für „feinstaubarme“ Gebäude	laufend	***	***
		Vorbildwirkung NÖ bei der Novellierung und Anpassung der Wohnbauförderung für den Neubau		Sanierung qualitativ hochwertig und energieeffizient	laufend	**	**
		Forcierung des Einsatzes von hocheffizienten Umwälzpumpen	Das Punktesystem der Wohnbauförderung wird adaptiert.		laufend	*	*
		Vorbildwirkung NÖ bei der Wohnraumförderung für die umfassende Sanierung			laufend	***	***
		Verstärkte Förderung von verdichteten Siedlungsformen	Doppelhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser und Gebäudeorientierungen, die eine aktive oder passive Nutzung der Sonneneinstrahlung ermöglichen („solarorientiertes Bauen“).		laufend	***	***
		Sonderförderung für Passivhäuser	Das Punktesystem der Wohnbauförderung wird adaptiert.		laufend	***	***
	5 Sanierungsoffensive im Bereich Nicht-Wohngebäude für Unternehmen	Investförderung für Neubauten von Betriebsgebäuden in Passiv- bzw. gutem Niedrigenergiehausstandard	Förderung in der betrieblichen Umweltförderung bis zu 30% der umweltrelevanten Kosten.		laufend	**	**
		Investitionsförderungen zur Verbesserung der Gebäudehülle zur Reduktion Heizwärmebedarf und Reduktion Kühlenergiebedarf			laufend	**	**
		Förderung für die Erstellung ganzheitlicher Sanierungskonzepte	Das Erreichen eines definierten Energiebedarfs ist Voraussetzung für die Investitionsförderung.		laufend	**	**
		Gezielte Förderung des Einsatzes von Solarenergie	Auf Dachflächen von Betriebsgebäuden.		laufend	**	**
		Förderung des Ersatzes alter Heizungsanlagen durch moderne, feinstaubarme Heizsysteme in Gewerbebetrieben	Förderung in der betrieblichen Umweltförderung.		laufend	**	**
	6 Feinstaubreduktionsmaßnahmen bei Gebäuden der Gemeinden	Unterstützung für Gemeinden bei Anschaffung von modernen, feinstaubarmen Heizsystemen	Förderungen für Gemeinden beim Ankauf von modernen Heizsystemen.		laufend	**	**



Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft
Haushalte und Klein- verbraucher		Koppelung von Landesförderung bei der Errichtung / Sanierung von Gemeindegebäuden an Energieeffizienzmaßnahmen	Für das Erreichen von Förderungen ist das Setzen von Energieeffizienzmaßnahmen notwendig.		laufend	*	*
		Unterstützung von Gemeinden bei der Erhebung der Energieeffizienz bei Gemeindegebäuden	Die Energieberatung unterstützt die Gemeinden mit Hilfe der Energiebuchhaltung im Bereich der effizienten, intelligenten Energienutzung.	Flächendeckende Energiebuchhaltung in NÖ	laufend	*	*
2 Energie und Industrie	1 Energieerzeugung und Verteilung	Weitere Unterstützung bei der Verdichtung bzw. Erweiterung von Nahwärme	Die Nahwärme wird aus erneuerbaren Energieträgern (Biomasse, Biogas, Geothermie) gewonnen. Durch Energieproduktion in stauroptimierten Großanlagen kann der Einsatz von Einzelöfen reduziert werden.	Zentrale Wärmeerzeugung – Geringe Feinstaubemissionen	laufend	**	**
		Unterstützung der konzeptiven Arbeiten von kleinen und mittleren KraftWärmeKopplungs-Anlagen (KWK)	Unterstützung dezentraler Biomasse KWK Anlagen im kleinen Leistungsbereich.	Energieerzeugung nachhaltig erneuerbar in Niederösterreich	laufend	*	*
		Schwerpunkt zur Förderung von industrieller Abwärmenutzung	Unterstützung von Projekten zur effizienten Nutzung von industrieller Abwärme, die eine signifikante Effizienzsteigerung bewirken können.		laufend	*	*
	2 Alternativenergie	Fortführung der Förderung von Kleinwasserkraftwerken	Unter Berücksichtigung ökologischer Belange, Steigerung des Wirkungsgrades von bestehenden Kleinwasserkraftwerken (Modernisierung, Automatisierung und Optimierung).	Stromerzeugung Feinstaubfrei mit Windkraft	laufend	*	*
		Unterstützung regionaler Initiativen bei der Ortung geothermaler Energiepotentiale		Feinstaubfreie Stromproduktion in Bürgerbeteiligung	laufend	*	*
		Förderung von Forschung und Entwicklung von Anlagen zur Nutzung alternativen Energiequellen			laufend	*	*
		Unterstützung von Projekten zur alternativen Speicherung von Ökostrom; z.B. Pilotanlage zur Erzeugung von Methan/Wasserstoff als Energieträger aus CO2 mittels Solar- oder Windenergie	Nachhaltige Bereitstellung des Energieträgers Methan und Einspeisung in bestehende Systeme.		laufend	*	***
3 Feinstaubreduktion bei Industrie und Gewerbebetriebe	Reduktion nicht-pyrogener Feinstaubemissionen bei Industrie- und Gewerbebetrieben mit Beratung und Schwerpunktaktionen durch bestehende Beraternetzwerke zur Motivation der NÖ Betriebe	Aufbauend auf dem bestehenden Angebot sollen in Kooperation mit der Wirtschaftskammer NÖ/zuständigen Innungen, Schwerpunktaktionen zum „Staubfreien Arbeiten“ erfolgen.	Wirtschaftsförderung zur Feinstaubreduktion	teilweise	**	***	

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft
Energie und Industrie		Bewusstseinsbildung im Rahmen von Ökomanagement zur verstärkten Nutzung von Energiecontracting	Einführung einer Contracting-Beratung, Forcierung von Contracting-Lösungen im Bereich Prozesswärme, Vorstellung von Contracting-Modellen und Vernetzung der Betriebe mit möglichen Contractoren.		laufend	*	*
		Verstärkte Umweltmanagementförderung	Im Rahmen der Ökomanagementförderung.		laufend	*	*
		Ausbau der betrieblichen Energieberatung (inkl. Förderberatung)	Im Rahmen von Ökomanagement.		laufend	*	*
		Forcierung von klima- und energierelevanten Maßnahmen in niederösterreichischen Betrieben			laufend	**	**
		Forcierung von energieeffizienten bzw. erneuerbaren Technologien als Ökomanagement-Schwerpunkt			laufend	*	*
3 Mobilität und Verkehr	1 Ökologisierung im Beschaffungswesen von Fahrzeugen	Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für die NÖ Landesflotte	Das Land erklärt sich bereit, beim Neukauf von Fahrzeugen für den Landesdienst LKW und PKW mit alternativen Antrieb anzuschaffen.		laufend	*	*
		Bei Anschaffung von LKW für die Landesflotte die höchstmögliche verfügbare EURO-Norm (dzt. EURO 5)	Das Land erklärt sich bereit, beim Neukauf von Fahrzeugen für den Landesdienst LKW mit der bestmöglichen Antriebstechnik anzuschaffen.		laufend	*	*
		Weiterführung von Pilotprojekten Elektrofahrzeuge mit Solarstrom	Die Anschaffung und der Einsatz von Elektrofahrzeugen im Landesdienst werden fortgesetzt und intensiviert.		laufend	*	*
	2 Straßenreinigung	Verstärkte Naßreinigung auf Landesstraßen im Einzugsbereich von Wohngebieten in Abstimmung mit den Gemeinden	Das rasche Einkehren von Streusplitt trägt wesentlich zur Reduktion von Feinstaub im Frühjahr bei.		laufend	**	**
	3 Optimierung des Streusplitt-managements	Durchführung von Zwischenreinigung entsprechend der Witterung			laufend	*	*
		Prüfung des möglichen Einsatzes von alternativen Streumitteln als Staubsuppressor	Prüfung von alternativen Streumitteln zum Einsatz in der Straßenverwaltung.		abgeschlossen	*	*
		Anpassen der Streuung unter Nutzung des rechtlichen Rahmens in Tempo-30-Zonen	Die Menge an eingesetzten Streumaterial kann unter Ausnutzung der rechtlichen Rahmenbedingungen reduziert werden.		laufend	*	*
		Anschaffung von feinstaubarmen Kehrmaschinen zur Splittbeseitigung für den Landesstraßendienst	Das Land erklärt sich bereit, bei Neuanschaffung Kehrmaschinen mit geringen Emissionen anzukaufen.		laufend	*	*

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft
Mobilität und Verkehr	4 Feinstaubvermeidung (nicht-pyrogen) alternativ	Anpflanzung von Bäumen als Staubfilter in stark verkehrsbeanspruchten Zonen	Die Anpflanzung wirkt nicht auf die Entstehung von Feinstaub, kann aber sehr wirkungsvoll filtern. Bei Planung von Straßen oder Neugestaltung von zentralen Plätzen in Ballungsräumen wird verstärktes Augenmerk darauf gelegt.		laufend	*	*
		Konzept zur nachhaltigen Siedlungsgestaltung für die Feinstaubreduktion und für an Klimaänderungen angepasste Siedlungsformen	Individualfahrten werden durch das Konzept vermieden, grünraumreiche und versiegelungsarme Siedlungsformen, Dach und Wandbegrünungen reduzieren und filtern Feinstaub.		laufend	*	*
		Verbesserung und Erneuerung der Straßenoberfläche	Durch Erhaltung der Straßen wird der Abrieb vermindert.		laufend	*	*
		Bei Großveranstaltungen wird darauf geachtet, dass unbefestigte Straßen und Parkplätze feinstaubfrei gehalten werden (befestigt, CMA....)	Fahrbewegungen auf geschotterten Straßen und Parkplätze verursachen Feinstaub. Durch Befestigungen und aufbringen von CMA als Staubbinder werden diese Emissionen verringert.		teilweise	*	*
	5 Baustellen- Staubmanagement	NÖ Feinstaubrichtlinie für Strassenbauten: Ausarbeitung einer Richtlinie für Feinstaub-Reduktionsmaßnahmen bei der Planung und Ausschreibung vom Straßenbau	Nach Vorbild der Schweizer Baurichtlinie sollen bei der Ausschreibung stauboptimiertes Baustellenmanagement und Ausführung berücksichtigt werden.		teilweise	*	*
		Staubreduzierende Planung und Umsetzung von Straßenbaustellen	Durch Vermeidung/Verminderung von Stop and Go Verkehr werden Emissionen vermindert und die Immissionsbelastung abgesenkt.		laufend	*	*
	6 Verkehrstelematik	ÖV Informationen für alle NiederösterreicherInnen durch den Einsatz von Verkehrstelematik	Echtzeitinformationen und kurzfristige Verkehrsprognosen ermöglichen kurzfristige Adaptierungen der Wahl für den eigenen Verkehrsweg.		laufend	**	**
		Vergabe von Forschungsprojekten zur praktischen Anwendung von Telematiklösungen im Verkehr			laufend	*	*
	7 Mobilitäts- management und Mobilitätsberatung	Errichtung von flächendeckenden Mobilitätszentralen		Der größte Verkehrsverbund Österreichs	laufend	*	*
		Einsatz von MobilitätsberaterInnen in Gemeinden, Schulen, Betrieben, Verwaltung etc.		Zukunftsfitte Mobilität – Mobilitätskonzept 2030+	laufend	**	**
		ÖV Schnuppertage			laufend	*	*
		Unterstützung bei der Implementierung des Schwerpunkts "nachhaltige Mobilität in Modellregionen"			laufend	*	*

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft	
Mobilität und Verkehr		Ausweitung der Möglichkeit, Behördenwege online zu erledigen			laufend	*	*	
		Unterstützung, Bewerbung und Förderung von Fahrgemeinschaftsinitiativen			laufend	*	*	
		Forcierung des Car-Sharings	Zur Verfügung stellen von Standflächen in NÖ (Park&Drive) und Kooperation mit den ÖBB zur Errichtung von Car-Sharing-Standorten an Bahnhalttestellen.		laufend	**	**	
		Betriebliches Mobilitätsmanagement, Unterstützung der Betriebe bei der Umsetzung von Fuhrparkmanagement, Einführung von volumensparender Verpackung			laufend	*	*	
	8	Spritsparen	Weiterführung und Ausweitung der Kampagne und des Wettbewerbs „Spritsparend Fahren“	Verankerung des Spritsparens bei FahrprüferInnen und LenkerInnen von Dienstkraftwagen in NÖ z.B. bei Ausbildung, Informationsarbeit und Handbüchern.		abgeschlossen	*	*
			Fachliche Unterstützung der Angebote für Spritspartrainings spezifischer Zielgruppen	Betrifft Landesbedienstete, BerufsfahrerInnen, FahrlehrerInnen und BuslenkerInnen.		laufend	*	*
	9	Information von Besitzern schadstoffreicher Fahrzeuge	Verstärkte Vorladung von Fahrzeugen für Abgaskontrolle gem §56	Bewusstseinsbildung im Rahmen der §56-Überprüfung, Erfahrungsgemäß wird ein gewisser Prozentsatz der alten PKWs, die vorgeladen werden, gleich abgemeldet und so aus dem Verkehr gezogen. Alte, schlecht gewartete PKWs tragen überproportional zu Emissionen bei.		laufend	**	***
	10	Forcierung von alternativen Antrieben	Förderung des weiteren Ausbaus von E-Tankstellen in Niederösterreich		NÖ Elektromobilitäts-Strategie 2014-2020	laufend	*	*
			Information der Garagenbetreiber zur Einfahrt von erdgasbetriebenen Fahrzeugen			laufend	*	*
			Unterstützung der Marktdurchdringung von Fahrzeugen mit Alternativantrieb			laufend	*	*
			Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung für den Einsatz von Elektrofahrzeugen in Mobilitätszentralen			laufend	*	*
			Unterstützung der Gemeinden bei der Parkgebührenreduktionen für jegliche alternative Antriebsart in ganz NÖ			laufend	*	*
			Öffentlichkeitsarbeit für die Umstellung der landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben			laufend	*	*

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft	
Mobilität und Verkehr		Unterstützung von Betrieben, kommunalen Einrichtungen und Trägern des öffentlichen Verkehrs (Busse) beim Umstieg auf alternative Antriebe			laufend	*	*	
		Errichtung von E-Tankstellen bei Landesgebäuden			laufend	*	*	
		Forcierung der Anschaffung von Fahrzeugen mit Alternativantrieben			laufend	*	*	
	11 Weiterer Ausbau und qualitative Verbesserung des öffentlichen Verkehrs	Ausbau und Weiterführung des NÖ-Nahverkehrsfinanzierungsprogramms	Ausdehnung bedarfsorientierter Angebote wie Nacht-, Freizeit- und Wochenendbusse, Anrufsammeltaxis, Verbesserung der ÖV-Haltestellen-ausstattung und -zugänglichkeit, Verknüpfung mit Park & Ride und Bike & Ride.			laufend	*	*
			Schaffung eines zusätzlichen Anreizsystems für PendlerInnen zur Benutzung des ÖV	z.B. im Rahmen der Pendlerhilfe.		laufend	*	*
		Quantitative und qualitative Verbesserung des ÖV-Angebotes zur Erreichung einer ÖV-Grundversorgung in NÖ	Maßnahmen in den Bereichen „Angebotsausweitung und -verdichtung“, „Moderne Fahrzeuge“, „Haltestellenausstattung“, usw.		laufend	***	***	
		Unterstützung von ÖV-Anbindungen bei Betriebsansiedlungen			laufend	*	*	
		Ausbau von Park and Ride-Anlagen zur Verkehrsreduktion	Jeder Standort muss auf eine eventuelle Ausdünnung bestehender Linienbus-Verbindungen untersucht werden.		laufend	**	***	
		Förderung von Mobilitätskonzepten bei Großveranstaltungen und der Schaffung von Angeboten im Umweltverbund			laufend	*	*	
		Einbau von Qualitätskriterien, Emissions- und Klimaschutzkriterien bei der Ausschreibung von ÖV-Leistungen			laufend	*	*	
		Attraktive Gestaltung des ÖV für Kinder und Jugendliche	Im Rahmen der NÖ Card, Semestertickets werden Vergünstigungen für Jugendliche bzw. Reisen mit Kindern angeboten.		laufend	*	*	
	12 Richtlinien und Grundlagen für die Raumordnung hinsichtlich Verkehrsreduktion	Entwicklung eines Kriterienkataloges und Bewertungsinstrumentes für nachhaltige Raumordnung auf Ebene der Ortsplanung, Verbreitung von modellhaften Beispielen zur nachhaltigen Raumordnung in Gemeinden				laufend	*	*
		Weitere Umsetzung der Förderungen im Rahmen der NAFES und "gewerblichen Nahversorgung", Ausbau und Förderung von regionalen Einkäufen mit Hauszustellung				laufend	*	*

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft	
Mobilität und Verkehr		Umsetzungsorientierte Mobilitätskonzepte bei größeren Wohn- und Betriebsbauvorhaben, Wirtschafts- und Gewerbeparks			laufend	*	*	
		Maßnahmen zur verstärkten verkehrstechnischen Erschließung von Tourismuszentren mit Verkehrsträgern des Umweltverbundes			laufend	*	*	
		Schulung der Sachverständigen und PlanerInnen zu einer klimaorientierten / feinstaubarmen Gestaltung von Verkehrsflächen			laufend	*	*	
		Schaffung verkehrsfreier/verkehrsarmer Flächen in Ballungsräumen	Pilotprojekte für shared spaces, für ein gleichberechtigtes Benützen des Straßenraums durch Autofahrer, Radfahrer und Fußgänger		laufend	*	*	
	13 Offensives Mobilitätskonzept zur Förderung des Alltagsradverkehrs und Fußgängerverkehrs	Ausbau des Radverkehrs durch Beratung der Gemeinden bei radfahr- und fußgängerfreundlichen Gestaltung von gemeindeeigenen Verkehrswegen und durch Bewusstseinsbildung			laufend	*	*	
		Ausbau des Angebotes an Leihfahrrädern			laufend	*	*	
		Ausbau des Radverkehrs durch Förderung bei infrastrukturellen Maßnahmen			laufend	*	*	
		Verkehrssparaktionen zur Reduktion von Schadstoffen			laufend	*	*	
		14 NO-Güterverkehrsinitiative	Forcierung des "Spritsparens" im Straßengüterverkehr (Werkverkehr und gewerblicher Güterverkehr)			Gütertransport der Zukunft	laufend	*
	Forcierung des Einsatzes von alternativen Antrieben im Güterverkehr					laufend	*	*
	Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung, Kompetenzsteigerung, Qualifizierung und Kooperation im Logistikbereich					laufend	*	*
	Verlagerung des Güterverkehrs auf Schiene und Wasserwege		Effiziente Nutzung bestehender Anschlussbahnen Attraktivierung bestehender Regionalbahnen für den Güterverkehr, „schwimmende Landstraße“.			laufend	*	***
	15 Einschränkung für Einsatz von LKW	Fahrverbot für LKW mit Erstzulassung vor 1.1.1996 ganzjährig EURO 0+1 ab 2013			LKW-Fahrverbot Stufe 1 und 2	laufend	***	***
		Fahrverbot für LKW mit Erstzulassung vor 2001, EURO 2 - ab 2015				laufend	***	***

Sektor	Maßnahme	Projekte	Beschreibung	Leuchtturmprojekte	Umsetzung	Emissions- reduktion bisher	Emissions- reduktion Zukunft
4 Land- und Forstwirtschaft	1 Staubvermeidung bei landwirtschaftlichen Flächen und Tätigkeiten	Verringerung der Staubemissionen bei der Feldbearbeitung und der Ernte, z.B. durch Bodenschutzberatung	Durch Information und Beratung wird Bewußtseinsbildung, Feldarbeiten möglichst feinstaubarm durchzuführen, erreicht.	Bodenschutz = Erosionsschutz = Feinstaubvermeidung	laufend	*	*
		Einhausungen zur Vermeidung diffuser Emissionen der Landwirtschaft im Bereich Schüttgutumschlag	Bei Neubauten und Sanierungen werden Vorrichtungen und Einhausungen vorgesehen, um diffuse Emissionen bei der Manipulation zu verringern.	Die aktuelle ÖPUL-Förderrichtlinie mit Akzenten für Bodenschutz	teilweise	*	*
		Begrünung von Schwarzbracheflächen zur Vermeidung von Winderosion			laufend	**	***
		Förderung von Feldrainen und Hecken, Feldwegen mit Pflanzendecke zur Vermeidung von Winderosion			laufend	**	***
	2 Viehhaltung	Minderung von NH <sub>3</sub> (Ammoniak) durch Abdeckung von Güllelager	Neubauten von Flüssigmistbehälter werden mit baulichen Abdeckungen oder natürlichen Schwimmdecken versehen.	5.350 Biobetriebe in Niederösterreich – weniger Feinstaubemissionen	laufend	*	**
		Optimierte Be- und Entlüftungsmethoden und Einbau von Filtern bei emissionsmindernden Stallneu- und -umbau	Bei Neubauten wird verstärkt auf emissionsmindernde Ausführung geachtet.		laufend	*	*
	3 Verbesserung des Dünger-managements	Zeitnahe Einarbeitung von Düngemittel	Durch das rasche Einarbeiten des Düngers werden Emissionen von Vorläufersubstanzen verringert.	Ratgeber Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft	laufend	*	*
		Bodennahe Gülleausbringung	Förderung der Anwendung neuer Technologien, die das Ausbringen von Gülle in Bodennähe ermöglichen, werden Emissionen von Vorläufersubstanzen verringert.		laufend	*	***



## 4. Maßnahmenquantifizierung

Im Rahmen dieses Projektes wurde vorgesehen, dass mit Hilfe des Niederösterreichischen Emissionskatastersystems Nemi regional und branchenspezifisch fein gegliederte Emissionsdaten von Niederösterreich der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) zur Verfügung gestellt werden, damit diese Immissionsausbreitungsberechnungen durchführen kann.

Hintergrund dieser Vorgehensweise war, einzelne Maßnahmen in den regionalen Emissionsdaten Niederösterreichs abzubilden und diese Maßnahmen durch die ZAMG durch eine Immissionsberechnung überprüfen zu lassen. Damit wird ein direkter Vergleich zwischen unterschiedlichen Emissionszuständen mit und ohne Maßnahmen möglich, der auch konkrete Wirkungen der Maßnahme auf die Immissionswerte darstellen kann.

Eine solche Vorgehensweise wurde in dieser Art noch nicht durchgeführt und stellt eine Forschungsarbeit auf neuem, unbekanntem Gebiet dar. Hauptgrund für diese Erstmaligkeit dieser Betrachtungsweise ist, dass zumeist regionale und branchenspezifische Emissionsdaten für ein ganzes Bundesland fehlen, die auch noch verschiedene Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen abbilden können.

Mit dem szenariofähigen Niederösterreichischen Emissionskatastersystem Nemi war dies erstmalig möglich.

### 4.1. Das Niederösterreichische Emissionskatastersystem Nemi

Der Niederösterreichische Emissionskataster besteht schon seit den frühen 80er Jahren, ist seitdem immer weiter verbessert und ausgebaut worden und hat sich dadurch im Lauf der Zeit deutlich gewandelt. So wurde im Jahr 2010 damit begonnen, diesen inzwischen sehr umfangreich gewordenen Emissionskataster in ein elektronisches System zu implementieren, um einerseits den Kataster einem größerem Kreis an Anwendern innerhalb der Landesregierung zur Verfügung zu stellen und ihn andererseits wesentlich zielgerichteter, effizienter und intensiver für verschiedene, aktuelle Fragestellungen der politischen Verwaltung einzusetzen.

2012 wurde diese Implementierung in ein relationales Datenbanksystem mit dem letzten Emissionsbereich „Verkehr“ abgeschlossen. Er umfasst seitdem 28 Schadstoffspezies, die nun in vielen verschiedenen Arten digital abrufbar sind. Sowohl branchenspezifisch, als auch in Bezug auf die Entstehungsart, Nutzungsart und Energieträgerart können Energie- und Emissionsmengen nach Zählsprengel und 500mx500m Katasterflächen abgefragt werden.

Weiters ist es mit dem elektronischen Emissionskatastersystem Nemi nun möglich, in relativ einfacher Art und Weise Szenarien abzubilden, die auch zur Maßnahmenbetrachtung eingesetzt werden können.

Für jedes Aktualisierungsjahr und Szenario gibt es durch die umfangreiche Datengrundlage des Emissionskatasters und der implementierten Modelle eine hohe dreistellige Millionenzahl von Emissionswerten für Niederösterreich, die entweder direkt oder mit verschiedenen Auswertungen zugänglich sind. Dadurch kann fast jede Fragestellung emissionstechnischer Natur beantwortet werden.

## 4.2. Szenariobasierte Maßnahmenbetrachtung im NÖ Emissionskataster

Nachdem es nach dem Kapitel „3.3. Überblick aller Maßnahmen“ eine Vielzahl verschiedener Einzelmaßnahmen gibt, musste eine Auswahl von Maßnahmen getroffen werden, für die im Rahmen des NÖ Emissionskatasters einzelne Szenarien gebildet und somit näher betrachtet werden. Damit war es erst möglich, regionale und branchenspezifische Basisdaten als Ausgangsdaten für die Immissionsanalyse der ZAMG zur Verfügung zu stellen.

Zur Immissionsberechnung durch die ZAMG wurden vier verschiedenen Maßnahmen herangezogen und dazu sechs verschiedene Szenarien durch teilweise Kombination von Maßnahmen festgelegt. Die zahlreichen Einzelmaßnahmen wurden in den entsprechenden Sektoren, v.a. im Bereich Haushalte sowie Kraftwerke und Industriebetriebe, zu Maßnahmenbündel zusammengefasst, um eine Analyse ihrer Auswirkungen auf Immissionswerte zu ermöglichen. Nur im Bereich des LKW Fahrverbotes, da dies eine äußerst wirkungsvolle Einzelmaßnahme ist, wurde diese Maßnahme einzeln in ihren beiden Stufen betrachtet. Als Maßnahmen wurden somit ausgewählt:

- LKW Fahrverbot Stufe 1 (Euro 0-1)
- LKW Fahrverbot Stufe 2 (Euro 0-2)
- „Sammelmaßnahme Haushalte“
- „Sammelmaßnahme Kraftwerke und Industrie“

Das LKW-Fahrverbot betrifft, wie gesetzlich vorgesehen, schwere Nutzfahrzeuge (SNF) und leichte Nutzfahrzeuge (LNF) in den Euro-Normen 0-2, die in zwei Stufen schrittweise im Feinstaubsanierungsgebiet Wiener Umland verboten wurden.

Die „Sammelmaßnahme Haushalte“ hat sämtliche Tätigkeiten im Bereich der Wohnbauförderung und Bauordnung zum Inhalt. Das Nichtsetzen dieser Maßnahme dient zur Abschätzung, wie hoch die Emissionen gewesen wären, wenn es keine derartigen Tätigkeiten gegeben hätte (Wohnbauförderungen, Heizkesseltausch, Althausanierungen, Förderungen alternativer Energien u.v.m.).

Das Maßnahmenbündel Kraftwerke und Industrie umfasst alle Maßnahmen und Fortschritte, die es bei Kraftwerken und Industriebetrieben seit 2008 gegeben hat. Das Nichtsetzen dieser Maßnahme beinhaltet Emissionsdaten von Kraftwerken und Industriebetrieben, wenn es keine Verbesserungen in der Verbrennungs- und Abgastechnologie sowie keine weiteren Fortschritte seit dem Jahr 2008 gegeben hätte.

Folgende sechs Szenarien ergeben sich durch den Ansatz und Kombination der Maßnahmen:

Szenario	Maßnahmenbeschreibung
Szenario 1	alle Maßnahmen in Kraft (LKW Fahrverbot, Haushalte, Kraftwerke & Industrie)
Szenario 2	alle Maßnahmen außer LKW Fahrverbot in Kraft
Szenario 3	alle Maßnahmen außer LKW Fahrverbot, Stufe 2 (Euro 2) in Kraft
Szenario 4	alle Maßnahmen außer LKW Fahrverbot, Stufe 2 (Euro 2) und Haushalte in Kraft
Szenario 5	alle Maßnahmen außer LKW Fahrverbot und Haushalte in Kraft
Szenario 6	gar keine Maßnahmen in Kraft

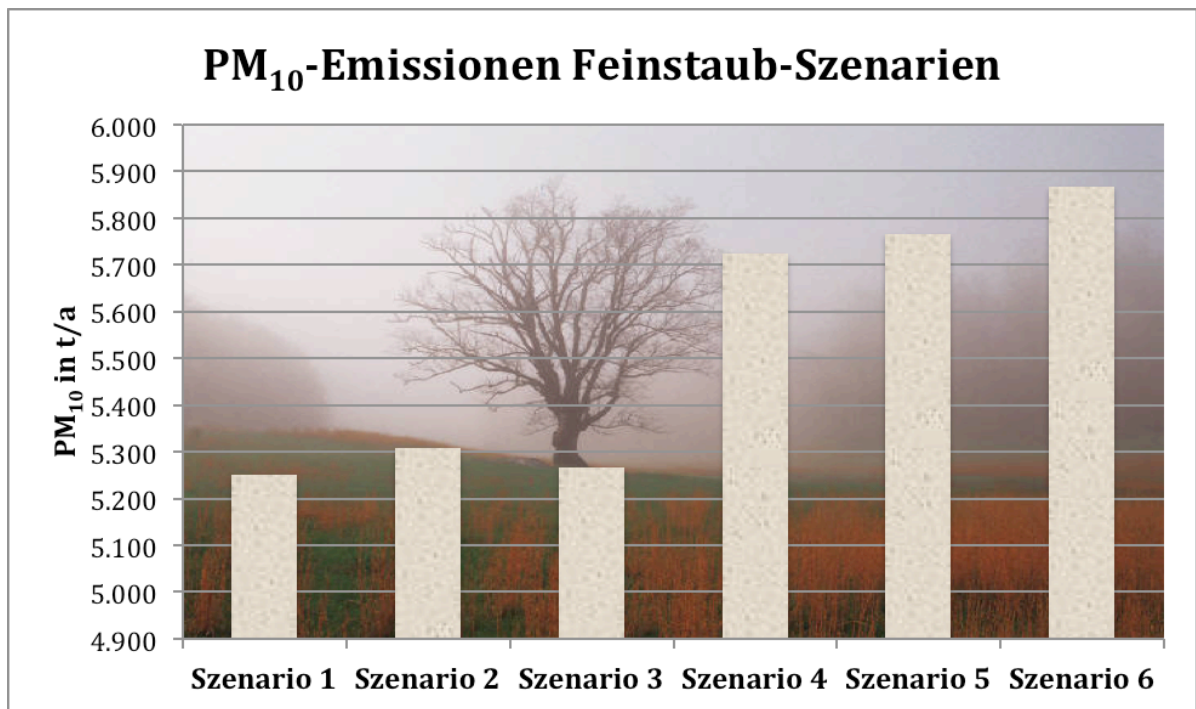
Einen Überblick zu den gesetzten Maßnahmen der einzelnen Szenarien gibt die folgende Tabelle:

Szenario	Maßnahmen			
	LKW Fahrverbot Stufe 1 (Euro 0-1)	LKW Fahrverbot Stufe 2 (Euro 0-2)	Haushalte	Kraftwerke und Industrie
Szenario 1	X	X	X	X
Szenario 2			X	X
Szenario 3	X		X	X
Szenario 4	X			X
Szenario 5				X
Szenario 6				

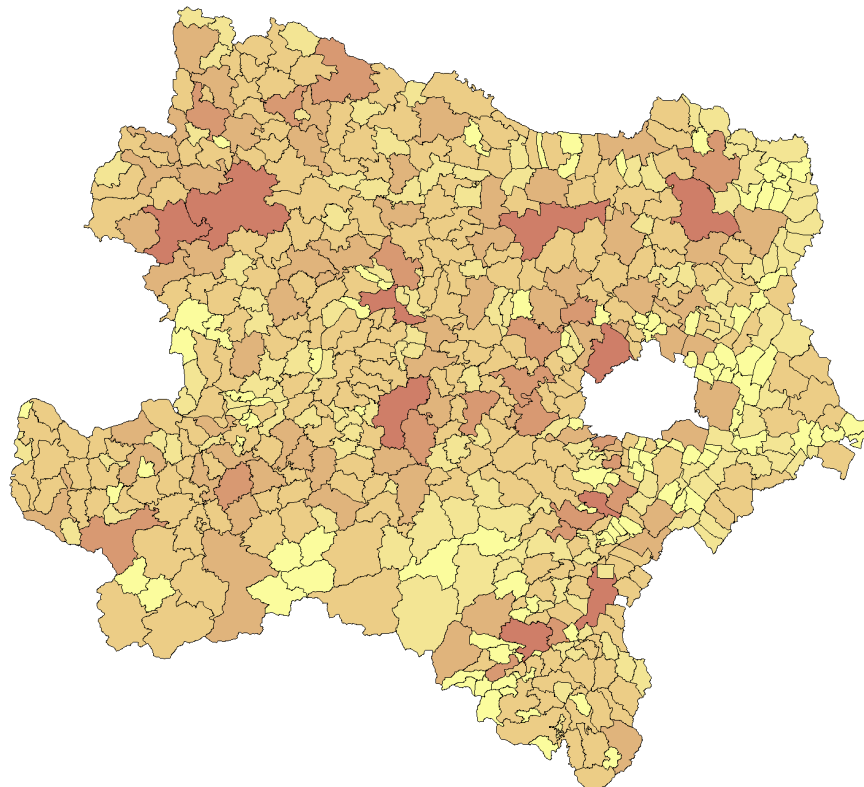
Schließlich ergeben sich in den einzelnen Szenarien die folgenden Bundeslandemissionen für PM<sub>10</sub> in Niederösterreich, nach anthropogenem und biogenem Ursprung getrennt sowie als Gesamtsumme ausgewiesen. Im darauf folgenden Diagramm sind nur mehr die für die Maßnahmenbetrachtung relevanten und ausschlaggebenden anthropogenen Emissionen dargestellt.

Szenario	PM10 anthropogen t/a	PM10 biogen t/a	PM10 Gesamt t/a
Szenario 1	5.250	5.504	10.754
Szenario 2	5.309	5.504	10.813
Szenario 3	5.267	5.504	10.771
Szenario 4	5.723	5.504	11.227
Szenario 5	5.765	5.504	11.269
Szenario 6	5.868	5.504	11.372

In obiger Tabelle sind nur die Bundeslandsummen ersichtlich. Übermittelt wurden der ZAMG für die Immissionsberechnungen hingegen die Gemeindeemissionen für alle 573 Gemeinden Niederösterreichs für jeweils 37 Emittentengruppen und 28 Schadstoffspezies. Die ZAMG bezieht nicht nur Staubemissionen in ihr Immissionsmodell ein, sondern auch viele andere Schadstoffspezies, da diese mit den Staubemissionen wechselwirken. Damit ergeben sich etwa 600.000 Emissionswerte für ein einzelnes Szenario.



Ein Beispiel für die gemeinde- und branchenspezifischen Emissionen, die an die ZAMG übermittelt wurden, zeigt nachstehende Grafik. Es wurden dabei die pyrogenen Haushaltsemissionen der Hauptwohnsitze (ÖNORM-ID 71) und der Schadstoff PM<sub>10</sub> ausgewählt.



Würde man alle Emissionsdaten eines einzelnen Szenarios in Kartenform darstellen, dann würde man auf 1.036 Karten kommen. Dabei erkennt man die Informationsmenge sehr gut, die hinter einem Szenario steht und als Ausgangsdaten für die Berechnungen der ZAMG dienen.

## 5. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Feinstaubemissionen im betrachteten Zeitraum von 2005 bis 2016 in Niederösterreich einen eindeutigen Rückgang aufweisen. Bei den  $PM_{10}$ -Emissionen ist dies eine Reduktion um etwa 16%, bei den  $PM_{2,5}$ -Emissionen sogar eine Reduktion von 23%.

Verantwortlich sind für die  $PM_{10}$ -Feinstaubemissionen zu etwa je einem Viertel die Hauptgruppen Haushalte und Kleinverbraucher, Energie und Großindustrie, Verkehr sowie Land- und Forstwirtschaft, wobei letztere Gruppe etwas weniger als ein Viertel Beitrag leistet und der Verkehr etwas mehr.

Bei der feineren Feinstaubfraktion  $PM_{2,5}$  unterscheidet sich die Verursacherstruktur, die Land- und Forstwirtschaft schrumpft weiter auf einen Beitrag von 10% an der Gesamtemission, während der Anteil des Verkehrs mit 32% konstant bleibt. Der Sektor Energie und Großindustrie schrumpft ebenfalls auf 16%, während Haushalte und Kleinverbraucher auf 42% ansteigen.

Betrachtet man die detaillierte Struktur der vier Hauptsektoren, so erkennt man, dass bei der Gruppe „Haushalte und Kleinverbraucher“ der Hausbrand fast ausschließlich für die Emissionen verantwortlich ist. Im Sektor „Energie und Großindustrie“ sind es inzwischen nicht mehr die pyrogenen Emissionen aus Verbrennungsprozessen stammenden Emissionen sondern die nicht pyrogenen Emissionen der Industrie wie der Schüttgutumschlag, der fast dreiviertel der Emissionen verursacht. Beim Verkehr stehen auch nicht mehr die Motoremissionen im Vordergrund sondern diverse Abriebprozesse der Fahrzeuge wie Bremsen-, Reifen- oder der Straßenabrieb, die in Summe mehr als die Hälfte der Verkehrsemissionen ausmachen. Gegliedert nach Fahrzeugkategorien sind es die PKW-Emissionen von Abrieb und Antrieb, die an erster Stelle stehen. Nicht zu vergessen ist an dieser Stelle, dass bei einem Wechsel zur Elektromobilität die Abriebemissionen bestehen bleiben, nur die Motoremissionen werden vermieden und auf die Art der Stromerzeugung übertragen. Bei der Landwirtschaft schließlich sind es die anthropogenen Bodenerosionsprozesse, wie sie durch die maschinelle Bearbeitung der Ackerflächen entstehen, die mit 88% hauptverantwortlich für die Feinstaubemissionen des Sektors sind.

Bei einer effizienten Maßnahmenumsetzung ist es von großer Wichtigkeit, dass Maßnahmen in den bedeutenden Emittentengruppen gesetzt werden, da sonst die Gefahr besteht, einen bedeutenden Aufwand in die Reduktion der Emission in einen Bereich zu setzen, der nicht wesentlich zur Gesamtemission von Feinstaub beiträgt. Ausgenommen sind Maßnahmen, die als Vorbildwirkung oder zur Bewusstseinsbildung eingesetzt werden.

Bezüglich der Maßnahmenevaluierung kann festgehalten werden, dass die meisten Maßnahmen umgesetzt sind oder sich in laufender Umsetzung befinden. Besonders die Maßnahme des LKW-Fahrverbotes hat ein  $PM_{10}$ -Reduktionspotential mit sich gebracht, das in dieser Größenordnung sonst kaum von einer einzelnen Maßnahme erreicht wird.

Für die Zukunft gelten folgende Maßnahmen als bedeutend:

- Weiterführung der Sanierungsförderung,
- Förderung verdichteter Siedlungsformen,

- Förderung von Alternativenergien sowie Entwicklung von Speichermöglichkeiten durch bspw. Pilotprojekte,
- Reduktion nicht pyrogener Feinstaubemissionen bei Industriebetrieben,
- Weitere Verbesserung und Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs,
- Ausbau von Park & Ride Anlagen zur Vermeidung von PKW-Fahrten,
- Verlagerung des bestehenden Güterverkehrs auf die Schiene,
- Beibehaltung und Ausweitung des LKW Fahrverbotes,
- Deutliche Erweiterung von Windschutzflächen zur Vermeidung von natürlicher Bodenerosion,
- Begrünung von Schwarzbracheflächen zur Vermeidung von Bodenerosion und
- Bodennahe Gülleausbringung.

## 6. Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ Umweltbundesamt, Anderl M., Gangl M., Haider S., Ibesich N., Lampert C., Poupa S., Purzner M., Schieder W., Thielen P., Titz M., Zechmeister A., 2018, Bundesländerluftschadstoffinventur 1990-2016
- /2/ Nemi – Niederösterreichischer elektronischer Emissionskataster, 2019
- /3/ NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM<sub>10</sub>), [www.ris.bka.gv.at](http://www.ris.bka.gv.at), 2018
- /4/ Amt der NÖ Landesregierung, Allen P., Brandstätter M., Brexer G., Faiman C., Scheicher E., 2013, NÖ Feinstaubprogramm 2013
- /5/ Amt der NÖ Landesregierung, Kunze R., 2016, Energiebericht NÖ Landesgebäude 2015/2016
- /6/ Amt der NÖ Landesregierung, KEP Journale 2014 bis 2017
- /7/ Amt der NÖ Landesregierung, 2017, Umwelt- Energie- und Klimabericht 2017 des Landes Niederösterreich
- /8/ Amt der NÖ Landesregierung, Reisel M., 2017, Energiebericht Wohnbauförderung 2017
- /9/ Amt der NÖ Landesregierung, Fachabteilung RU3, 2018, Klima- und Energieprogramm Monitoringsystem
- /10/ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Flandorfer C., Hirtl M., Rau G., 2018, Evaluierung Feinstaubprogramm – Phase 1
- /11/ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Flandorfer C., Hirtl M., Baumann-Stanzer K., 2018, Evaluierung Feinstaubprogramm – Phase 2
- /12/ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Flandorfer C., Hirtl M., Baumann-Stanzer K., 2019, Evaluierung Feinstaubprogramm – Phase 3

Weiters wird auf die umfangreichen Rückmeldungen und Beiträge aus den Fachabteilungen F2, LAD3, LF2, RU1, RU2, RU3, RU7, ST1, WST3 und der Agrarbezirksbehörde der Niederösterreichischen Landesregierung zur Evaluierung und Verifizierung hingewiesen und für deren Bereitstellung den entsprechenden Personen gedankt.