

# **Emissionskataster**

3457	239	5790	225	1009	457	123	6790	654	322	4589	546	89	1	458	564	330	6500
5432	556	7890	123	6790	654	322	4589	546	895	1440	458	56	3	650	826	699	1200
3987	958	9667	819	8256	998	488	7650	926	887	1223	987	27	7	999	627	788	1330
9228	887	2239	822	9974	299	123	9554	665	223	1800	886	92	8	188	886	556	1599
8450	997	2989	790	7234	345	321	9988	675	322	1996	998	98	4	287	896	867	1675
5432	556	7890	123		654	322	4589	546	895	1440	458	56	3	650	826	69	00
3457	239	5790	225		457	123	6790	654	322	4589	546	89	1	458	564	33	00
3987	958	9667	819		998	488	7650	926	887	1223	987	27	7	999	627	78	30
8450	997	2989	790		345	321	9988	675	322	1996	998	98	4	287	896	86	75
9228	887	2239	822		299	123	9554	665		1800	886	92	8	188	886	55	99
5432	556	7890	123		654	322	4589	546		1440	458			650	826	69	00
8765	339	786			4	887	654			4320	876			987	887	87	76
7264	985	776			8	845	445			9987	745			665	876	65	97
8450	997	2989			5	321	9988			1996	998			287	896	86	75
8765					4	887	654			4320	876			987	887	87	76
7264					8	845	445			9987	745			665	876	65	97
9228					9	123	9554			1800	886			188	886	55	99
3457					7	1				4589	546			458	564	33	00
3987					8	4				1223	987			999	627	78	30
8450					5	3				1996	998			287	896	86	75
3457					7	1				4589	546					33	00
					5	3					998					86	75
					4	8					876					87	76
					4	8					876					87	76
					7	1										33	00
					5	3										86	75
					9	1										55	99
					8	4											30
					4	8											76
					5	8											33
					7	9											71
					4	8											73
																	67
																	99
																	12
																	44



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>VORWORT</b> .....	<b>5</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>7</b>
Gesetzliche Grundlagen	
Resultate und Vergleiche	
<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>9</b>
Bedeutung und Ziele des Emissionskatasters	
Gesetzliche Grundlagen	
Betrachtete Luftschadstoffe	
<b>DATENERMITTLUNG / EMISSIONSANTEILE</b> .....	<b>11</b>
METHODIK / QUELLENGRUPPEN .....	11
INDUSTRIE UND GEWERBE (IG) .....	12
HAUSHALTE (HH) .....	13
VERKEHR (V) .....	14
LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (LF) .....	15
BIOGENE EMISSIONEN (Bio) .....	16
QUALITÄTSSICHERUNG / PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG .....	17
GEOREFERENZIERUNG / BESONDERHEITEN .....	17
<b>RESULTATE, VERGLEICHE, ZIELE</b> .....	<b>18</b>
RESULTATE 2005 .....	18
VERGLEICHE UND ZIELE .....	22
NOTWENDIGE EMISSIONSREDUKTIONEN .....	25
<b>EMISSIONEN PRO GEMEINDE</b> .....	<b>26</b>
KOHLENMONOXID CO .....	27
STICKOXIDE NO <sub>x</sub> .....	30
SCHWEFELDIOXID SO <sub>2</sub> .....	33
NICHT-METHANISCHE KOHLENWASSERSTOFFE NMVOC .....	36
FEINSTAUB PM10 .....	39
AMMONIAK NH <sub>3</sub> .....	42
HALOGENIERTE KOHLENWASSERSTOFFE XKW .....	45
KOHLENDIOXID CO <sub>2</sub> .....	48
METHAN CH <sub>4</sub> .....	51
LACHGAS N <sub>2</sub> O .....	54
<b>LITERATUR</b> .....	<b>57</b>
<b>A3-KARTEN (10) AUS GIS</b> .....	<b>ANHANG</b>
(Geografisches Informationssystem)	
KOHLENMONOXID CO .....	A- 1
STICKOXIDE NO <sub>x</sub> .....	A- 2
SCHWEFELDIOXID SO <sub>2</sub> .....	A- 3
NICHT-METHANISCHE KOHLENWASSERSTOFFE NMVOC .....	A- 4
FEINSTAUB PM10 .....	A- 5
AMMONIAK NH <sub>3</sub> .....	A- 6
HALOGENIERTE KOHLENWASSERSTOFFE XKW .....	A- 7
KOHLENDIOXID CO <sub>2</sub> .....	A- 8
METHAN CH <sub>4</sub> .....	A- 9
LACHGAS N <sub>2</sub> O .....	A-10



---

# Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren

Saubere Luft ist der Inbegriff einer hohen Lebensqualität. Luftverunreinigungen, seien es hohe Ozonwerte im Sommer oder hohe Feinstaubbelastungen im Winter, bewirken immer wieder Berichte in den Medien und Verunsicherungen in der Bevölkerung. Die Lufthygienefachstellen der Kantone sind deshalb darauf bedacht, die Luftschadstoffemissionen zu mindern. Eine wichtige Grundlage dazu bietet der Emissionskataster. Er zeigt auf, wo die Emissionsquellen liegen und wer die Emissionen verursacht. Dank dieser Grundlage können die Behörden zielgerichtet Emissionsreduktionen an die Hand nehmen.

Die Publikation richtet sich in erster Linie an Gemeinden, Ingenieur- und Planungsbüros, Anlagenbetreiber und an Forschungsinstitute. Die Daten dienen diesen Zielgruppen als Grundlage für Entscheidungen sowie weitergehende Analysen und Auswertungen. Mit dieser Publikation wird dem Umweltschutzgesetz (USG) entsprochen, welches in Artikel 6 von den Behörden eine Information der Öffentlichkeit über den Stand der Umweltbelastung verlangt. Weitere Informationen können auch auf der Internetseite des AfU ([www.afu.so.ch](http://www.afu.so.ch)) bezogen werden.

Im ersten Teil des Berichtes werden die Daten nach den Verursachergруппen dargestellt. Untersucht werden die durch menschliche Aktivitäten verursachten Schadstoffe sowie wichtige Klimagase. Aufgeteilt werden diese nach den Quellen „Industrie und Gewerbe“, „Haushalte“, „Verkehr“ sowie „Land- und Forstwirtschaft“. Zudem werden die Emissionen aus natürlichen Quellen wie beispielsweise aus Wäldern, Gewässern oder auch Blitzen aufgezeigt. Im zweiten Teil richtet sich der Fokus auf die einzelnen Schadstoffe. Hier werden Vergleiche mit gesamtschweizerischen Zahlen und mit den Zielwerten des eidgenössischen Luftreinhalte-Konzeptes (LRK) angestellt sowie die Ziellücken quantifiziert. Die Schadstoffemissionen sind zudem „georeferenziert“, das heisst die Daten werden in Karten dargestellt. Damit wird ersichtlich, wo im Kanton welche und wieviele Schadstoffe entstehen. Diese Angaben liegen im letzten Teil auch für sämtliche Gemeinden vor.

Die Schadstoffemissionen wurden für das Jahr 1980 erstmals errechnet und publiziert. Danach erfolgte die Aktualisierung in einem 5-jährigen Rhythmus. Seit dem Kataster Stand 2000 haben sich viele Datengrundlagen wesentlich geändert. Darum wurde der nun vorliegende Emissionskataster völlig neu konzipiert. Ein Vergleich mit den Daten aus früheren Katastern ist deswegen nicht mehr möglich. Beim Kataster handelt es sich um eine langfristige Arbeit, welche periodisch aktualisiert wird. Mit dem neuen Konzept besteht nun die Möglichkeit, bei Bedarf die Daten in kürzeren Zeitabständen aufzuarbeiten.

Für die gute Zusammenarbeit mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft und Betrieben sowie Behörden möchten wir uns ganz herzlich bedanken. Ohne ihr Mitwirken wäre diese Publikation nicht möglich gewesen. Ein besonderer Dank geht auch an das Amt für Geoinformation (SO!GIS-Koordination), welches uns bei der Umsetzung des neuen Konzeptes unterstützt hat.

Damit wir dieses Produkt weiterhin verbessern können, freuen wir uns über Rückmeldungen von Anwenderinnen und Anwendern.

Martin Würsten  
Chef Amt für Umwelt



# Zusammenfassung

## Zum Emissionskataster

Der *Emissionskataster* ist eine ortsbezogene, systematische Zusammenstellung der wichtigsten Quellen luftverunreinigender Stoffe. Er enthält Angaben über Art und Menge sowie den Ort der Entstehung der auf dem Gebiet des Kantons Solothurn während eines Jahres abgegebenen Schadstoffe in die Luft. Die Resultate des Katasters dienen als *Grundlage* für die Erarbeitung von Luftreinhalte-Massnahmen, der Erfolgskontrolle, der Unterstützung bei der Kontrolle von Betrieben, der Modellierung und Prognose von Immissionen (= Schadstoffeinwirkung) und der Information der Öffentlichkeit.

Im Emissionskataster 2005 des Kantons Solothurn wurden die Emissionen fünf Quellengruppen zugeordnet:

- *Industrie und Gewerbe (IG)*
- *Haushalte (HH)*
- *Verkehr (V)*
- *Land- und Forstwirtschaft (LF)*
- *Biogene Emissionen (Bio)*

Die Quantifizierung der Emissionen wurde für insgesamt *10 Luftschadstoffe* bzw. Schadstoffgruppen durchgeführt, welche im Bericht dargestellt werden. Für 6 Schadstoffe wurden *Reduktionsziele* im Luftreinhalte-Konzept (LRK) des Bundes (BAFU 2005) sowie für Kohlendioxid CO<sub>2</sub> in der Klimakonvention von 1993 definiert. Daher werden diese mit Zielvorgabe versehenen Schadstoffe im vorliegenden Bericht eingehender betrachtet. Es sind dies:

- *Stickoxide NO<sub>x</sub>*
- *Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>*
- *Nicht-methanische Kohlenwasserstoffe NMVOC*
- *Feinstaub PM10 (primärer Feinstaub)*
- *Ammoniak NH<sub>3</sub>*
- *Kohlendioxid CO<sub>2</sub>*

Für folgende 4 Stoffe bestehen keine Reduktionsziele: Kohlenmonoxid CO, halogenierte Kohlenwasserstoffe XKW sowie Methan CH<sub>4</sub> und Lachgas N<sub>2</sub>O.

## Gesetzliche Grundlagen

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) und die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) verpflichten die Behörden, den Stand der Umweltbelastung zu erfassen und die Bevölkerung sachgerecht darüber zu informieren. Dazu stehen den Vollzugsorganen diverse Informationsquellen zur Verfügung. Im Umweltbereich Luft hat sich der Kataster als hilfreiche Datenquelle bewährt.

## Resultate, Vergleiche, Ziele

### Resultate 2005

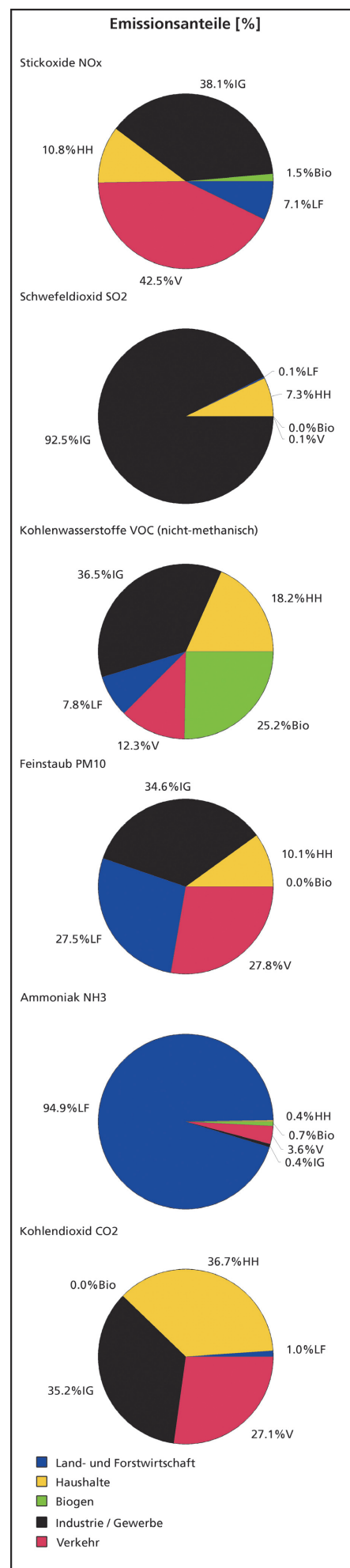
Die Quellengruppe *Industrie und Gewerbe* trägt bei 6 der 10 betrachteten Schadstoffe namhaft zur Gesamtemission bei. Bei 4 Schadstoffen ist sie sogar Hauptverursacher: Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>, nicht-methanische Kohlenwasserstoffe NMVOC, Feinstaub PM10 und halogenierte Kohlenwasserstoffe XKW.

Die *Haushalte* sind einzig bei Kohlendioxid CO<sub>2</sub> massgeblicher Verursacher der Emissionen. Zudem weisen sie bei Kohlenmonoxid CO, Stickoxid NO<sub>x</sub>, Kohlenwasserstoffen NMVOC und Feinstaub PM10 bedeutende Anteile auf.

Die Quellengruppe *Verkehr* stellt ein massgeblicher Emittent von Schadstoffen dar. Sie ist Hauptverursacher von Kohlenmonoxid CO, Stickoxiden NO<sub>x</sub> und trägt stark zur Feinstaub- (PM10) als auch Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emission bei.

Die *Land- und Forstwirtschaft* ist der Hauptverursacher für die 3 Schadstoffe Ammoniak NH<sub>3</sub>, Methan CH<sub>4</sub> und Lachgas N<sub>2</sub>O.

Die *biogenen Emissionen* sind wesentlich geringer als die durch den Menschen verursachten Emissionen. Sie sind für die Luftbelastung nicht relevant.



		Industrie/ Gewerbe	Haushalte	Verkehr	Land/ Forst	Biogen	Total
<b>Stickoxide NO<sub>x</sub></b>	[Tonnen/Jahr]	1'398.2	395.4	1'561.3	262.2	53.5	3'670.7
	Anteil [%]	38.1	10.8	42.5	7.1	1.5	100.0
<b>Schwefeldioxid SO<sub>2</sub></b>	[Tonnen/Jahr]	2'861.8	224.6	2.7	4.2	0.0	3'093.3
	Anteil [%]	92.5	7.3	0.1	0.1	0.0	100.0
<b>Kohlenwasserstoffe VOC (nicht-methanisch)</b>	[Tonnen/Jahr]	1'678.3	837.2	568.2	359.5	1'159.9	4'603.2
	Anteil [%]	36.5	18.2	12.3	7.8	25.2	100.0
<b>Feinstaub PM10</b>	[Tonnen/Jahr]	229.5	67.0	184.1	182.5	0.0	663.0
	Anteil [%]	34.6	10.1	27.8	27.5	0.0	100.0
<b>Ammoniak NH<sub>3</sub></b>	[Tonnen/Jahr]	4.5	4.9	44.2	1'174.4	8.7	1'236.6
	Anteil [%]	0.4	0.4	3.6	95.0	0.7	100.0
<b>Kohlendioxid CO<sub>2</sub></b>	[Tonnen/Jahr]	610'162.8	637'109.5	471'118.4	17'489.5	0.0	1'735'880.2
	Anteil [%]	35.2	36.7	27.1	1.0	0.0	100.0

### Pro-Kopf-Emissionen

### Vergleiche, Ziele, notwendige Reduktionen

Der Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen ermöglicht eine gute Übersicht über einen möglichen Handlungsbedarf. Dabei wird der aktuelle Stand pro Schadstoff gegenüber dem gesamtschweizerischen Durchschnitt beziehungsweise dem Zielwert deutlich. Die Vergleiche der Emissionen pro Kopf der Bevölkerung mit der Schweiz zeigen, dass die Werte für den Kanton Solothurn meist höher oder gleich sind.

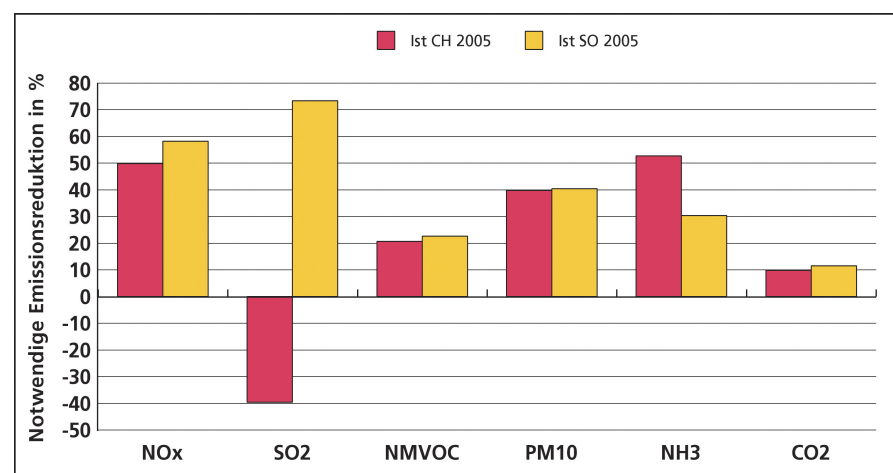
### Ziele, notwendige Reduktionen

Auch im Vergleich mit den Zielwerten des Bundes stellt sich heraus, dass der Kanton Solothurn Ziellücken von 12 bis über 50% aufweist. Handlungsbedarf zur Senkung beziehungsweise Minimierung der Belastung durch Luftschadstoffe ist somit nach wie vor gegeben. Der Unterschied zur Ziellücke Schweiz beim Schwefeldioxid SO<sub>2</sub> ist auf die im Kanton ansässige Zellulosefabrik zurückzuführen. Das Werk in Riedholz/Luterbach emittierte 2005 mehr SO<sub>2</sub>-Emissionen als alle übrigen Quellen im Kanton. Mit der Schliessung des Werkes im Jahr 2008 werden die Schwefeldioxid-Werte für den Kanton Solothurn auf ein Niveau sinken, das mit dem schweizerischen Wert vergleichbar ist.

Quantifizierung der Ziellücken [%]  
für die Schweiz und für den  
Kanton Solothurn 2005.

Schadstoff	>	NO <sub>x</sub> in %	SO <sub>2</sub> in %	NMVOC in %	PM10 in %	NH <sub>3</sub> in %	CO <sub>2</sub> in %
Reduktion Schweiz		50%	-40%	21%	40%	53%	9.8%
Reduktion Kt. Solothurn		58%	73%	23%	40%	30%	11.4%

Notwendige Emissionsreduktion [%]  
für die Schweiz und für den Kanton  
Solothurn, welche bezogen auf das  
Jahr 2005 bis ins Jahr 2020 erreicht  
werden muss, um die Zielwerte  
erreichen zu können.



# Einleitung

## Bedeutung und Ziele des Emissionskatasters

Durch menschliche Tätigkeiten (u.a. Produktion, Mobilität, Konsum, Wohnen und Wirtschaft) werden jährlich grosse Mengen von Luftschadstoffen (Gase, Aerosole und Staub) in die Atmosphäre ausgestossen. Dies brachte in den letzten Jahrzehnten eine erhebliche und andauernde Belastung der Umwelt mit sich, welche ein für Menschen, Tiere und Pflanzen gesundheitsschädigendes Ausmass angenommen hat.

Die Ziele der Luftreinhaltung ist es daher, die Luftbelastung möglichst rasch auf ein unschädliches Mass zu reduzieren. Dies ist nur durch eine Reduktion der Emissionen (= Schadstoffausstoss) möglich. Mögliche Massnahmen hierzu sind einerseits die Entstehung von Schadstoffen zu verhindern oder diese wenigstens zu vermindern. Andererseits, indem die Schadstoffe unmittelbar nach der Quelle durch Abgasreinigungsanlagen beseitigt und so eine Emissionsreduktion erreicht werden kann.

Für die Luftreinhaltung sind daher genaue Kenntnisse der Emissionsquellen und –prozesse von grosser Bedeutung. Der Hauptzweck der periodischen Erstellung eines Emissionskatasters ist es daher, die Veränderung des Schadstoffausstosses in die Luft aufzuzeigen. Der Kataster ist deshalb ein zentrales Instrument für den effizienten und erfolgreichen Vollzug der Eidgenössischen Luftreinhalte-Verordnung (LRV) auf kantonaler Ebene.

Der Emissionskataster ist eine ortsbezogene, systematische Zusammenstellung der wichtigsten Quellen luftverunreinigender Stoffe. Er enthält Angaben über Art und Menge sowie den Ort der Entstehung der auf dem Gebiet des Kantons Solothurn während eines Jahres abgegebenen Schadstoffe. Die Resultate des Katasters dienen als Grundlage für die Erarbeitung von Luftreinhalte-Massnahmen, der Erfolgskontrolle, der Unterstützung bei der Kontrolle von Betrieben sowie bei der Planung von Messkampagnen.

Die gegenwärtige Belastung durch Schadstoffe wird durch Immissionsmessungen festgestellt. Ausgehend von bekannten Emissionsdaten können die Immissionswerte und Immissionsprognosen flächendeckend für das Kantonsgebiet mittels Modellrechnungen berechnet werden. Dies dient vor allem zur Erarbeitung von Massnahmenplänen oder Umweltverträglichkeitsberichten.

Die Öffentlichkeit hat ein Anrecht über die Luftqualität und die Luftreinhalte-Massnahmen in ihrem Lebensbereich informiert zu werden. Mit dem vorliegenden Bericht kann neben den Behörden und Fachleuten auch die breite Bevölkerung umfassend informiert werden.

Der Emissionskataster wird seit 1980 in einem 5-Jahres-Rhythmus erstellt und veröffentlicht. Der vorliegende Bericht ist somit die 6. Ausgabe. Seit dem Kataster Stand 2000 haben sich viele Datengrundlagen wesentlich geändert. Darum wurde der nun vorliegende Emissionskataster völlig neu konzipiert. Ein Vergleich mit den Daten aus früheren Katastern ist deswegen nicht mehr möglich. Beim Kataster handelt es sich um eine langfristige Arbeit, welche periodisch aktualisiert wird. Mit dem neuen Konzept besteht nun die Möglichkeit, bei Bedarf die Daten in kürzeren Zeitabständen aufzuarbeiten.

## Gesetzliche Grundlagen

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) und die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) verpflichten die Behörden, den Stand der Umweltbelastung zu erfassen und die Bevölkerung sachgerecht darüber zu informieren. Dazu stehen den Vollzugsorganen verschiedene Informationsquellen zur Verfügung. Im Umweltbereich Luft hat sich der Emissionskataster als hilfreiche Datenquelle bewährt.

### Ursachen

### Luftreinhaltepolitik

### Zweck und Ziel des Emissionskatasters

### Planungsgrundlage

### Grundlage für Immissionsprognosen

### Informationsgrundlage

### Erscheinungsrhythmus

### Neues Konzept

### Vorgaben

## Betrachtete Luftschadstoffe

**Quellengruppen** Im Emissionskataster 2005 des Kantons Solothurn wurden die Emissionen fünf Quellengruppen zugeordnet:

- Industrie und Gewerbe (IG)
- Haushalte (HH)
- Verkehr (V)
- Land- und Forstwirtschaft (LF)
- Biogene Emissionen (Bio)

Aufgrund der sehr grossen Zahl verschiedener Schadstoffe und all ihrer unterschiedlichen, oft nur teilweise bekannten Wirkungen kann kein abschliessender Katalog erstellt werden. Daher werden nur die wichtigsten Schadstoffe erfasst und dargestellt.

**Betrachtete Stoffe** Die Quantifizierung der Emissionen wurde für insgesamt 10 Luftschadstoffe bzw. Schadstoffgruppen durchgeführt. Davon sind 7 effektive Luftschadstoffe sowie 3 klimarelevante Schadstoffe (sogenannte Klimagase) dargestellt.

Luftschadstoffe:

- Kohlenmonoxid CO
- Stickoxide NO<sub>x</sub>
- Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>
- Nicht-methanische Kohlenwasserstoffe NMVOC (flüchtige organische Verbindungen ohne Methan CH<sub>4</sub>)
- Feinstaub PM10 (primärer Feinstaub)
- Ammoniak NH<sub>3</sub>
- Halogenierte Kohlenwasserstoffe XKW

Klimagase:

- Kohlendioxid CO<sub>2</sub>
- Methan CH<sub>4</sub>
- Lachgas N<sub>2</sub>O

**Reduktionsziele** Für 6 Schadstoffe wurden *Reduktionsziele* im Luftreinhalte-Konzept (LRK) des Bundes (BAFU 2005) sowie für Kohlendioxid CO<sub>2</sub> in der Klimakonvention von 1993 definiert. Daher werden diese mit Zielvorgabe versehenen Schadstoffe im vorliegenden Bericht eingehender betrachtet, welche als Folge anthropogener Tätigkeiten in relevanten Mengen emittieren und bei allen Quellengruppen vorkommen. Es sind dies:

- *Stickoxide NO<sub>x</sub>*
- *Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>*
- *Nicht-methanische Kohlenwasserstoffe NMVOC*
- *Feinstaub PM10 (primärer Feinstaub)*
- *Ammoniak NH<sub>3</sub>*
- *Kohlendioxid CO<sub>2</sub>*

Für folgende 4 Stoffe bestehen keine Reduktionsziele: Kohlenmonoxid CO, halogenierten Kohlenwasserstoffen XKW sowie Methan CH<sub>4</sub> und Lachgas N<sub>2</sub>O.

**Kohlendioxid CO<sub>2</sub>** Es ist zu beachten, dass Kohlendioxid CO<sub>2</sub> nicht als Luftschadstoff gilt, sondern als Klimagas. Die als Folge der Verbrennung fossiler Brenn- und Treibstoffe nachgewiesenen höheren CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Atmosphäre haben aber Auswirkungen auf das Klima. Die Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emissionen werden wegen der hohen Synergie mit effektiven Luftschadstoffen thematisiert.