

Resultate, Vergleiche, Ziele

Resultate 2005

Vergleich der Emissionen verschiedener Quellengruppen

Nachfolgend werden die Resultate der Emissionserhebungen des Jahres 2005 für die 10 untersuchten Schadstoffe für den Kanton Solothurn dargestellt. Anschliessend werden die mit Zielvorgaben versehenen Luftschadstoffe näher diskutiert. Insbesondere werden Emissionsmenge und -anteile pro Schadstoff und Quellengruppe betrachtet. Für den Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) ist dieser Vergleich zentrale Grundlage für die Erarbeitung von Massnahmen für den Luftmassnahmenplan (LMP).

Tab. 1: Übersicht über die Emissionsanteile der Quellengruppen [Tonnen pro Jahr und Anteil in %] für alle 10 untersuchten Schadstoffe im Kanton Solothurn 2005. Legende: Emissionsanteil 20 bis 30 Prozent / Emissionsanteil über 30 Prozent.

		Industrie/ Gewerbe	Haushalte	Verkehr	Land/ Forst	Biogen	Total
Kohlenmonoxid CO	[Tonnen/Jahr]	1'394.8	3'921.5	8'755.8	1'226.3	0.0	15'298.4
	Anteil [%]	9.1	25.6	57.2	8.0	0.0	100.0
Stickoxide NO_x	[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
Schwefeldioxid SO₂	[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
Kohlenwasserstoffe VOC (nicht-methanisch)	[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
Feinstaub PM10	[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
Ammoniak NH₃	[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
Kohlenwasserstoffe XKW (halogeniert)	[Tonnen/Jahr]	57.4	0.0	0.0	0.0	0.0	57.4
	Anteil [%]	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Kohlendioxid CO₂	[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
Methan CH₄	[Tonnen/Jahr]	976.6	205.5	26.9	5'404.5	1'149.3	7'762.9
	Anteil [%]	12.6	2.6	0.3	69.6	14.8	100.0
Lachgas N₂O	[Tonnen/Jahr]	14.1	4.1	12.7	340.2	38.5	409.5
	Anteil [%]	3.4	1.0	3.1	83.1	9.4	100.0

Industrie und Gewerbe (IG)

Die Quellengruppe Industrie und Gewerbe trägt bei 6 der 10 betrachteten Schadstoffe namhaft zur Gesamtemission bei. Bei 4 Schadstoffen ist sie sogar Hauptverursacher: Schwefeldioxid SO₂, nicht-methanische Kohlenwasserstoffe NMVOC, Feinstaub PM10 und halogenierte Kohlenwasserstoffe XKW.

Haushalte (HH)

Die Haushalte sind einzig bei Kohlendioxid CO₂ massgeblicher Verursacher der Emissionen. Zudem weisen sie bei Kohlenmonoxid CO, Stickoxiden NO_x, nicht-methanischen 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_x und trägt stark zur Feinstaub- (PM10) als auch Kohlendioxid (CO₂)-Emission bei.

Verkehr (V)

Die Land- und Forstwirtschaft ist der Hauptverursacher für die 3 Schadstoffe Ammoniak NH₃, Methan CH₄ und Lachgas N₂O. Zudem ist sie ein wichtiger Emittent von Feinstaub PM10.

Land- und Forstwirtschaft (LF)

Vorgänge wie mikrobielle und chemische Prozesse in Böden und Gewässern, Ausscheidungen von Pflanzen und Tieren, Erosion, Waldbrände und Blitze führen zu Emissionen. Die Emissionen aus natürlichen Quellen sind wesentlich geringer als die anthropogenen Emissionen. Eine Ausnahme bilden die Kohlenwasserstoffe NMVOC, beträgt ihr Anteil doch immerhin rund 25%. Weitere namhafte Beträge an der Gesamtemission liefert diese Quellengruppe bei den klimarelevanten Schadstoffen Methan CH₄ und Lachgas N₂O. Eher bescheiden sind die Emissionsanteile Stickoxide NO_x sowie Ammoniak NH₃.

Biogene Emissionen (Bio)

Stickoxide NO_x

Unter dem Begriff Stickoxide werden Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffmonoxid (NO) zusammengefasst. NO_x entsteht insbesondere beim Verbrennen von Brenn- und Treibstoffen.

Im Jahr 2005 wurden im Kt. Solothurn rund 3'670 Tonnen Stickoxide NO_x emittiert. Die Quellengruppe Verkehr trägt mit 42.5% dazu bei. An zweiter Stelle folgt mit 38.1% die Gruppe Industrie und Gewerbe. Bei den Haushalten mit rund 400 Tonnen sind es noch 10.8%.

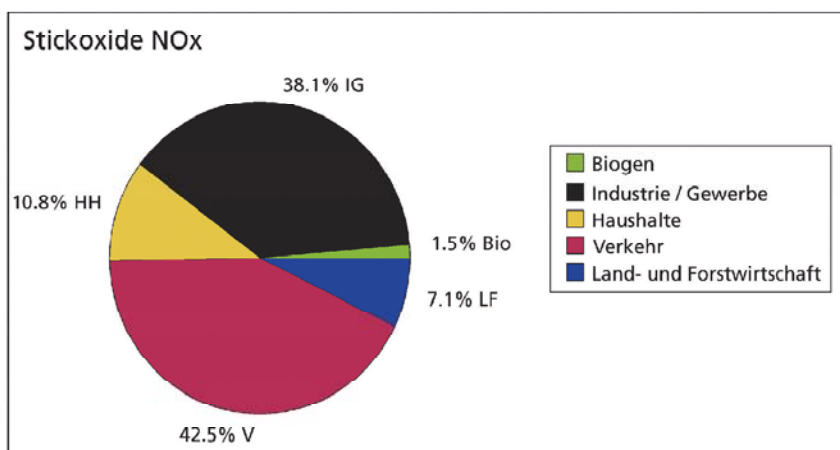


Abb. 7: Anteil Stickoxide NO_x pro Quellengruppe [%] an Gesamtemission 2005.

Schwefeldioxid SO₂

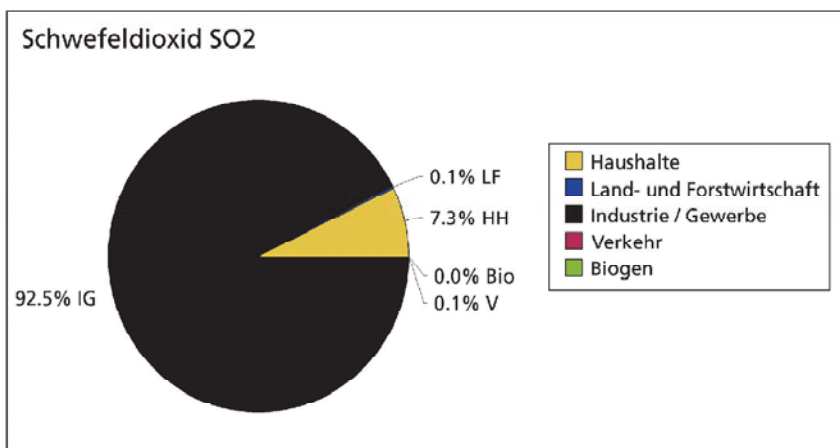


Abb. 8: Anteil Schwefeldioxid SO₂ pro Quellengruppe [%] an Gesamtemission 2005.

Schwefeldioxid SO_2 entsteht hauptsächlich beim Verbrennen von Brenn- und Treibstoffen, also aus Industrie- und Hausfeuerungen.

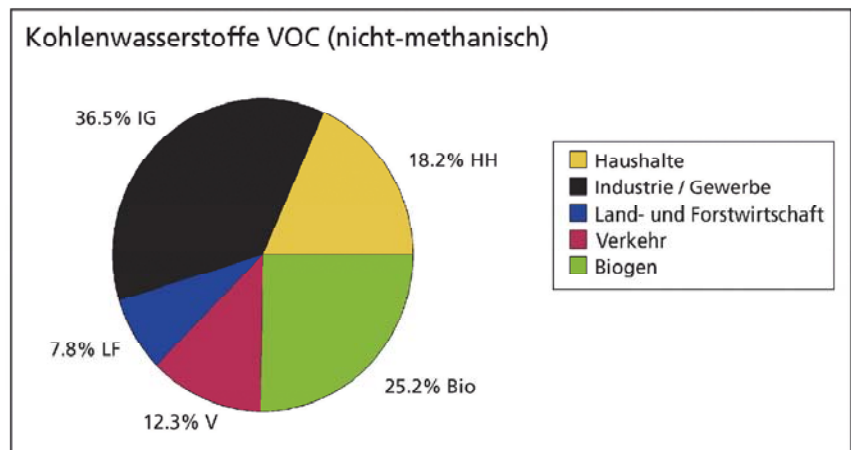
Gesamthaft wurden im Jahr 2005 über 3'000 Tonnen Schwefeldioxid SO_2 emittiert. Die Gruppe Industrie und Gewerbe ist mit 92.5% Hauptverursacher. Die Haushalte machen als zweite Quelle 7.3% der Gesamtemission aus.

Kohlenwasserstoffe VOC (nicht-methanisch)

Flüchtige organische Kohlenwasserstoffe NMVOC bilden sich vor allem beim Verdunsten von Lösungsmitteln und Treibstoffen sowie bei unvollständiger Verbrennung.

Die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen NMVOC (also ohne Methan CH_4 und halogenierte Kohlenwasserstoffe XKW) im Kanton betragen rund 4'600 Tonnen. Nebst der Quellengruppe Industrie und Gewerbe mit einem Anteil von 1'678 Tonnen (36.5%) sind die biogenen Emissionen hoch (vgl. S. 16) mit 1'160 Tonnen (25.2%).

Abb. 9:
Anteil nicht-methanischer Kohlenwasserstoffe NMVOC pro Quellengruppe [%] an Gesamtemission 2005.

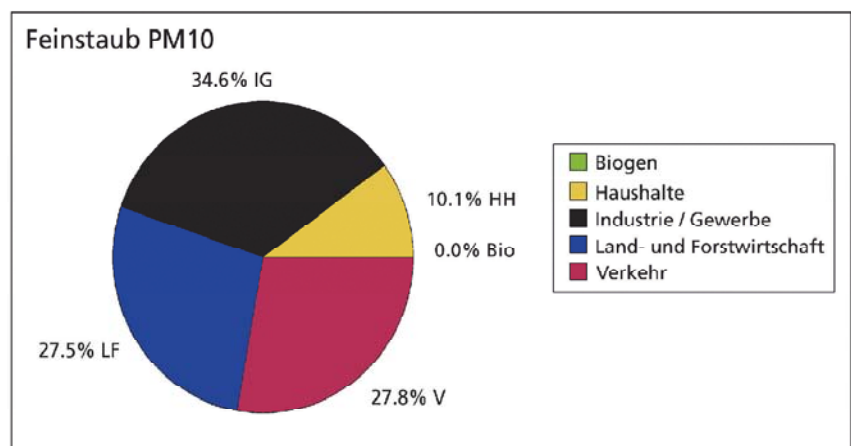


Feinstaub PM10

Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Tausendstel-Millimeter werden als Feinstaub PM10 bezeichnet. Staub ist ein physikalisch-chemisch komplexes Gemisch. Es besteht sowohl aus primär emittierten wie aus sekundär gebildeten Komponenten anthropogenen und natürlichen Ursprungs wie beispielsweise Russ, geologisches Material oder Abriebpartikel. Feinstaub PM10 ist auch in seiner Zusammensetzung sehr vielfältig (u.a. Schwermetalle, Sulfat, Nitrat, Ammonium, organischer Kohlenstoff).

Abb. 10:
Anteil Feinstaub PM10 pro Quellengruppe [%] an Gesamtemission 2005.

Bemerkung:
Die Angaben beziehen sich jeweils auf die primär gebildeten Komponenten.



Primärer Feinstaub PM10 entsteht bei industriellen und gewerblichen Produktionsprozessen, bei Verbrennungsprozessen und bei mechanischen Vorgängen (Abrieb, Aufwirbelung). Feinstaub PM10 bildet sich mittels sekundärer Bildung aus Schwefeldioxid SO₂, Stickoxiden NO_x, Ammoniak NH₃ oder Kohlenwasserstoffen NMVOC.

Im Kanton Solothurn wurden im Jahr 2005 663 Tonnen primärer Feinstaub PM10 emittiert. Die Quellengruppe Industrie und Gewerbe trägt mit ca. 35% dazu bei. Der Verkehr sowie die Land- und Forstwirtschaft stossen beide über 180 Tonnen aus, was 27 bis 28% je Quellengruppe entspricht.

Ammoniak NH₃

Ammoniak NH₃ entweicht insbesondere bei der Lagerung und Ausbringung von Hofdünger, was den Quellenuntergruppen „Nutztierhaltung“ und „landwirtschaftliche Nutzflächen/Dünger“ entspricht (vgl. Abb. 1, S. 11).

Die Emissionen an Ammoniak NH₃ betragen 1236.6 Tonnen. Hauptsächlicher Emittent ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von fast 95%. Die NH₃-Emissionen aus dem Verkehr sind im Vergleich dazu mit 3.6% marginal.

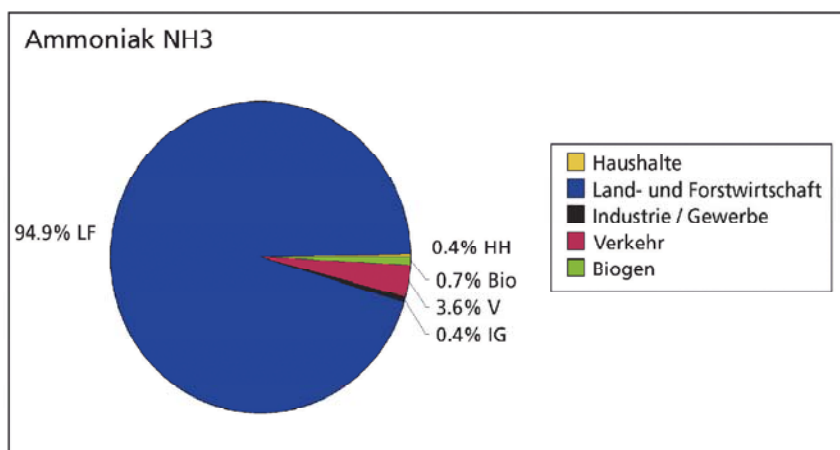


Abb. 11: Anteil Ammoniak NH₃ pro Quellengruppe [%] an Gesamtemission 2005.

Kohlendioxid CO₂

Dieses Gas entsteht bei jeder Verbrennung. Hauptquellen sind daher die Industrie- und Hausfeuerungen sowie der (Strassen-)Verkehr.

Im Jahr 2005 wurden 1.735 Millionen Tonnen Kohlendioxid CO₂ emittiert. Mit einem Anteil von 36.7% sind die Haushalte Hauptverursacher. Ebenfalls relevante Anteile weisen die Quellengruppen Industrie und Gewerbe (35.2%) und der Verkehr (27.1%) auf.

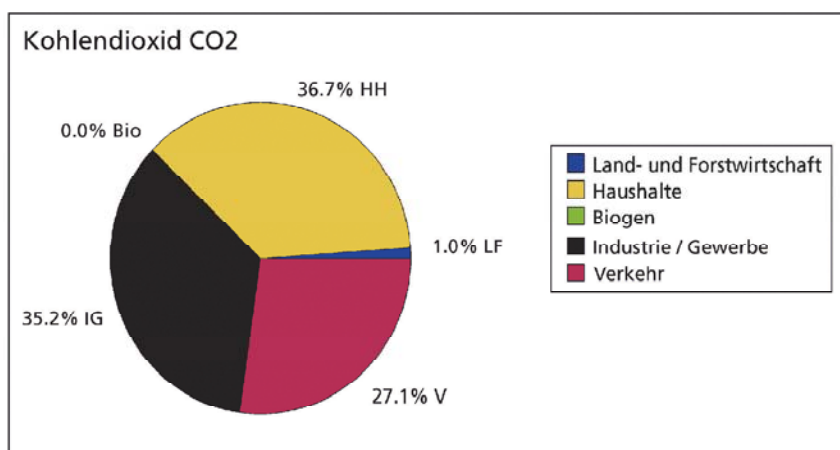


Abb. 12: Anteil Kohlendioxid CO₂ pro Quellengruppe [%] an Gesamtemission 2005.

Bemerkung:
Die Angaben beinhalten auch die „biogenen“ CO₂-Emissionen der Quellengruppen IG und HH. Sie fallen bei den Industrie- und Hausfeuerungen mit dem Energieträger Holz (Biomasse) an und betragen rund 65'000 Tonnen, was ca. 3.9% der Gesamtemission von Kohlendioxid CO₂ entspricht.