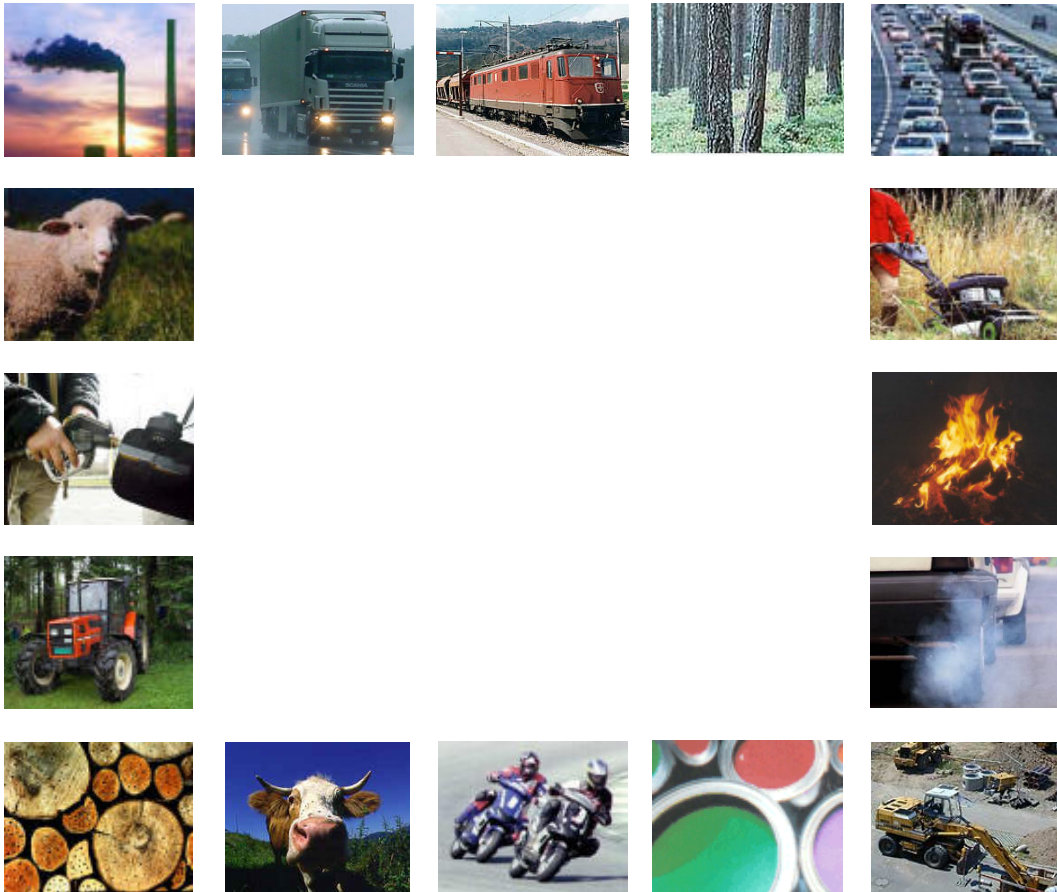


Emissionskataster für Luftschadstoffe im Kanton Uri



Bericht zum Stand 2005

IMPRESSUM

Herausgeber	Amt für Umweltschutz Kanton Uri
Fachliche Begleitung	Niklas Joos Amt für Umweltschutz Kanton Uri Abteilung Immissionsschutz
Berechnungen	<i>METEOTEST</i> , Bern
Texte	<i>METEOTEST</i> , Bern Amt für Umweltschutz Kanton Uri
Karten	<i>METEOTEST</i> , Bern
erstellt	Januar 2007

Inhaltsverzeichnis

1. ZUSAMMENFASSUNG	2
2. EINLEITUNG	5
3. DIE EMUR-APPLIKATION: DER DIGITALE EMISSIONSKATASTER FÜR LUFTSCHADSTOFFE IM KANTON URI	6
4. EMISSIONSBERECHNUNGEN	6
4.1. <i>Methodik</i>	6
4.2. <i>Emissionsquellen</i>	6
4.3. <i>Datengrundlagen</i>	7
5. EMISSIONEN IM JAHR 2005 IM KANTON URI	9
5.1. <i>Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe</i>	9
5.2. <i>Emissionen und Emissionsquellen</i>	10
5.3. <i>Kommentar zu einigen Emissionsquellen</i>	14
5.4. <i>Vergleich mit den Jahren 1995 und 2000</i>	14
6. EMISSIONEN IM JAHR 2005 PRO GEMEINDE	15
6.1. <i>Emissionen Gemeinde Altdorf</i>	16
6.2. <i>Emissionen Gemeinde Andermatt</i>	16
6.3. <i>Emissionen Gemeinde Attinghausen</i>	17
6.4. <i>Emissionen Gemeinde Bauen</i>	17
6.5. <i>Emissionen Gemeinde Bürglen</i>	18
6.6. <i>Emissionen Gemeinde Erstfeld</i>	18
6.7. <i>Emissionen Gemeinde Flüelen</i>	19
6.8. <i>Emissionen Gemeinde Göschenen</i>	19
6.9. <i>Emissionen Gemeinde Gurnellen</i>	20
6.10. <i>Emissionen Gemeinde Hospental</i>	20
6.11. <i>Emissionen Gemeinde Isenthal</i>	21
6.12. <i>Emissionen Gemeinde Realp</i>	21
6.13. <i>Emissionen Gemeinde Schattdorf</i>	22
6.14. <i>Emissionen Gemeinde Seedorf</i>	22
6.15. <i>Emissionen Gemeinde Seelisberg</i>	23
6.16. <i>Emissionen Gemeinde Silenen</i>	23
6.17. <i>Emissionen Gemeinde Sisikon</i>	24
6.18. <i>Emissionen Gemeinde Spiringen</i>	24
6.19. <i>Emissionen Gemeinde Unterschächen</i>	25
6.20. <i>Emissionen Gemeinde Wassen</i>	25
7. FAZIT UND WEITERES VORGEHEN	26
7.1. <i>Emissionsbilanz</i>	26
7.2. <i>Immissionsmodellierung</i>	26
8. MASSNAHMEN GEGEN LUFTSCHADSTOFF-EMISSIONEN	26
8.1. <i>Massnahmenplan</i>	26
8.2. <i>Interventionskonzept</i>	27
9. LITERATURVERZEICHNIS	28
10. INTERNET-LINKS	29
ANHANG	29
Anhang 1: <i>Gesamtemissions-Karten 2005 für die drei Schadstoffe und CO₂</i>	29
Anhang 2: <i>Erläuterungen zu den Schadstoffen</i>	29
Anhang 3: <i>Detaillierte Emissionszahlen 2005 pro Gemeinde</i>	29

1. Zusammenfassung

Die kantonalen Behörden sind durch das schweizerische Umweltschutzgesetz und durch die Luftreinhalte-Verordnung verpflichtet, die Öffentlichkeit sachgerecht über den Umweltschutz und den Stand der Umweltbelastung zu informieren. Für die Erfassung und Bewertung der Luftbelastung hat sich der Emissionskataster als ein wichtiges Hilfsmittel bewährt. Der **Emissionskataster informiert in Tabellen- und Kartenform darüber, wo welche Luftschadstoffe in welchen Mengen abgegeben werden**. Er wird in der Regel alle 5 Jahre aktualisiert und kann zudem als Grundlage für Luftschadstoff-Ausbreitungsberechnungen dienen. Solche Immissionsmodellierungen können mit den gemessenen Luftimmissionen verglichen werden.

Der Emissionskataster Uri, EmUR, wurde im Auftrag des Amtes für Umweltschutz Uri von der Firma *METEOTEST* entwickelt. In einer eigens entwickelten Programm-Applikation, welche eine Datenbank mit einem Geografischen Informationssystem (GIS) verbindet, können Emissionen im Hektarraster berechnet und visualisiert werden.

Diese Broschüre liefert anhand von EmUR-Daten einen detaillierten Überblick über die Ausstossmengen verschiedener Schadstoffe im Kanton Uri, deren räumliche Verteilung und deren Verursachergruppen.

Im Bericht vom Dezember 2003 (AfU Uri 2003) wurden die Daten der Jahre 1995 und 2005 dargestellt und miteinander verglichen. Im hier vorliegenden Bericht soll nun das Jahr 2005 dargestellt werden. Aufgrund einiger Änderungen in den Erhebungsmethoden und Datengrundlagen wird auf einen Vergleich mit den Jahren 1995 und 2000 jedoch weitestgehend verzichtet.

In der folgenden Tabelle sind die Gesamt-Emissionen der Schadstoffe Stickoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen (NMVOC), Schwefeldioxid (SO_2) sowie dem Treibhausgas Kohlendioxid (CO_2) für das Jahr 2005 dargestellt.

Jahr	NO_x t/a	NMVOC t/a	SO_2 t/a	CO_2 kt/a
2005	888	1'815	67	248

Tab. Z1 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO_2 im Jahr 2005 im Kanton Uri

Die nachfolgende Tabelle und Abbildung zeigt auf, mit welchen prozentualen Anteilen die Quellgruppen zu den Gesamtemissionen beitragen.

- **Hauptemittent der NO_x-Emissionen ist mit rund 80% der Strassenverkehr.** Rund 60% der gesamtkantonalen NO_x-Emissionen werden auf der Autobahn A2 ausgestossen. **Der Strassenverkehr trägt zudem zu zwei Drittel des CO₂-Ausstosses bei.**
- **Der Offroad-Verkehr (Maschinen, Arbeitsgeräte und Transportmittel ausserhalb des Strassenverkehrs) emittiert vor allem NO_x.**
- **Die Quellgruppe Industrie und Gewerbe trägt mit hohem Anteil zu den NMVOC- und SO₂-Emissionen bei.**
- **Haushalte haben ihre grössten Prozentanteile bei SO₂ und CO₂.**
- Auf den **landwirtschaftlichen Nutzflächen** werden **geringe Mengen an NMVOC und NO_x** ausgestossen. Die Quellgruppe Landwirtschaft emittiert zudem auch **Ammoniak (NH₃)**. Diese Emissionen aus der Tierhaltung sind im Moment noch nicht in EmUR implementiert.
- **Natürliche Flächen** (Wälder und nicht bewirtschaftete Flächen) **emittieren vorwiegend NMVOC.**

	NO _x	NMVOC	SO ₂	CO ₂
Strassenverkehr	81%	7%	1%	67%
Offroad-Verkehr	11%	5%	0%	4%
Industrie und Gewerbe	1%	20%	9%	2%
Haushalte	6%	3%	89%	27%
Landwirtschaft	1%	3%	0%	0%
Natürliche Flächen	0%	63%	0%	0%

Tab. Z2 Prozentuale Anteile der Quellgruppen an den Emissionen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 im Kanton Uri

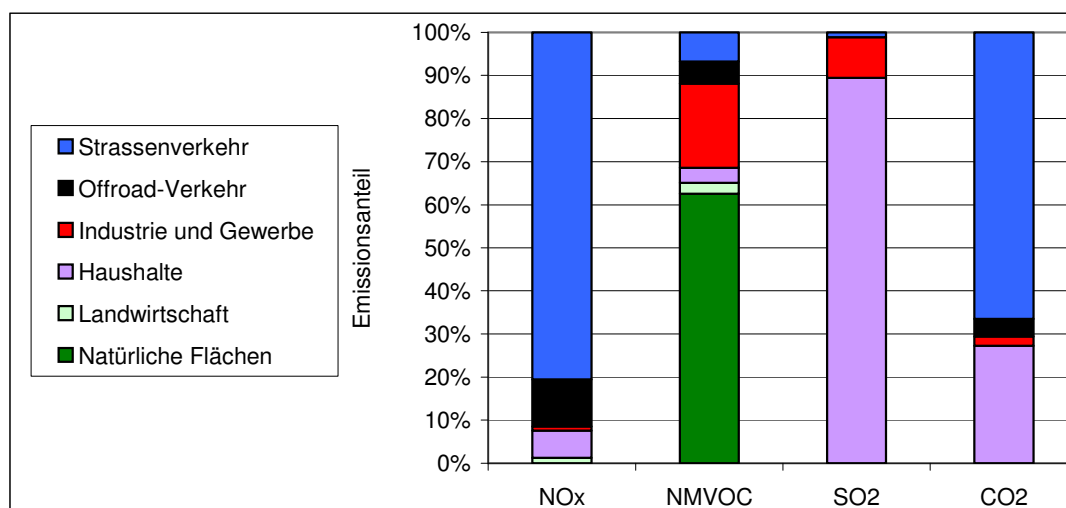


Abb. Z1 Prozentuale Anteile der Quellgruppen an den Emissionen von NO_x, NMVOC, SO₂ und CO₂ im Jahr 2005

Tabelle Z3 listet die berücksichtigten Quellgruppen und Emissionsquellen auf.

	Quellgruppen	Emissionsquellen
Anthropogene Quellen	<i>Strassenverkehr:</i>	Linkverkehr
		Zonenverkehr
	<i>Offroad-Verkehr:</i>	Offroad
	<i>Industrie und Gewerbe:</i>	Industrie und Gewerbe
		Einzel-Betriebe
		Grossfeuerungen
Tankstellen		
<i>Haushalte:</i>	Kleine und mittlere Feuerungen	
	Lösungsmittel aus Haushalten	
<i>Landwirtschaft:</i>	Landwirtschaftliche Flächen	
Biogene Quellen	<i>Natürliche Flächen:</i>	Nicht bewirtschaftete Flächen
		Wälder

Tab. Z3 Berücksichtigte Quellgruppen und Emissionsquellen

Die folgende Abbildung zeigt die Anteile der verschiedenen Quellen an den Emissionen für die drei untersuchten Schadstoffe und für CO₂ für das Jahr 2005 im Kanton Uri. Nicht dargestellt werden konnten die Quellgruppen Tankstellen und Grossfeuerungen, da nur Betriebs- und Basisdaten, aber keine Emissionsdaten für das Jahr 2005 vorlagen. Des Weiteren wurde auch auf die Darstellung des Gesamtstaubs verzichtet, da keine Emissionszahlen für das Jahr 2005 zur Verfügung standen.

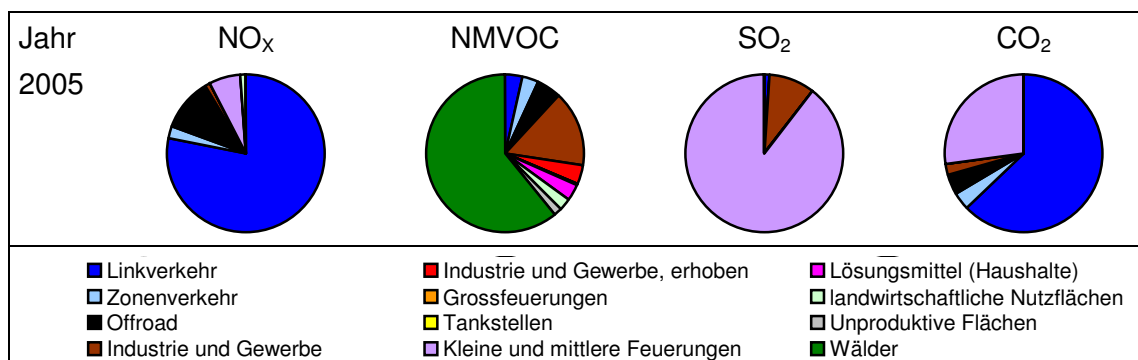


Abb. Z2 Emissionen 2005 im Kanton Uri, aufgeschlüsselt nach Emissionsquellen

2. Einleitung

Wie stark verschmutzen Verkehr, Industrie und Gewerbe, Land- und Forstwirtschaft, private Haushalte oder andere Emissionsquellen unsere Luft?

Im hier vorliegenden Bericht werden die Emissionen (= Schadstoffausstoss) des Kantons Uri für das Jahr 2005 präsentiert. Die Hauptemissionsquellen sowie die Eigenschaften und Auswirkungen der wichtigsten Schadstoffe werden gezeigt. In diesem Bericht werden folgende Schadstoffe beschrieben:

- Stickoxide (NO_x)
- Flüchtige organische Verbindungen, ohne Methan (NMVOC)
- Schwefeldioxid (SO₂)

Nebst den Emissionen der Luftschadstoffe werden jeweils auch die Emissionen des wesentlichsten Treibhausgases, dem CO₂, erläutert.

- Kohlendioxid (CO₂)

Einerseits bietet dieser Bericht einen Überblick über die Gesamt-Emissionszahlen des Kantons Uri, andererseits werden aber auch die Zahlen jeder einzelnen Urner Gemeinde ausgewiesen und nach Emissionsquellen aufgeschlüsselt.

Die Schweizer Behörden sind durch das Umweltschutzgesetz (USG) und die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) verpflichtet, über den Umweltschutz und den Stand der Umweltbelastung zu informieren. Der Emissionskataster stellt dabei für die Erfassung und die Visualisierung sowie für die Analyse von Luftschadstoffemissionen ein interessantes und hilfreiches Instrument dar. Ein solcher Kataster beinhaltet Daten über die ausgestossenen Schadstoffmengen. Er stellt eine ortsbezogene, systematische Zusammenstellung der wichtigsten Quellen luftverunreinigender Stoffe dar.

Es ist anzustreben, dass die Grundlagendaten aktuell gehalten werden und periodisch nachgeführt werden. Für die Luftschadstoffe PM₁₀ und NH₃ stehen neue Grundlagendaten zur Verfügung, die in den Emissionskataster des Kantons Uri integriert werden sollten.

Im vorliegenden Bericht konnten aufgrund fehlender Emissionszahlen bei den beiden Quellkategorien Tankstellen und Grossfeuerungen keine Aussagen gemacht werden. Zudem wurde, im Gegensatz zum Bericht 2003 (AfU Uri 2003), auf die Darstellung des Gesamtstaubes verzichtet, da keine Emissionsdaten zum Verkehr vorlagen. Aufgrund dieser fehlenden Grundlagen sollte auf einen Vergleich mit den Daten von 1995 und 2000 weitestgehend verzichtet werden.

3. Die EmUR-Applikation: Der digitale Emissionskataster für Luftschadstoffe im Kanton Uri

Der Emissionskataster Uri, EmUR, wurde im Auftrag des Amtes für Umweltschutz Uri von der Firma *METEOTEST (METEOTEST 2002)* entwickelt. In einer ArcView-Access-Applikation können Emissionen im Hektarraster berechnet und visualisiert werden. Alle Datengrundlagen (z.B. DTV auf den Strassen, Emissionsfaktoren, erhobene Emissionen etc.) werden in einer Access-Datenbank verwaltet. Die Geometrie von Linienelementen, Punktinformationen oder Flächen ist im geografischen Informationssystem ArcView gespeichert.

Dieser Bericht liefert einen detaillierten Überblick über die Ausstossmengen verschiedener Schadstoffe im Kanton Uri, deren räumliche Verteilung und deren Verursachergruppen.

4. Emissionsberechnungen

4.1. Methodik

Die Anteile der verschiedenen Emittenten (Strassenverkehr, Industrie und Gewerbe, etc.) an den Gesamtemissionen können je nach Luftschadstoff und auch nach regionalen Gegebenheiten stark variieren. Die Emissionen wurden daher für jede Emissionsquelle separat ermittelt.

- Beim Strassenverkehr wurden die Emissionen durch multiplizieren der Aktivitätsrate (Fahrkilometer, etc.) mit den entsprechenden Emissionsfaktoren ermittelt.
- Beim Offroad-Verkehr wurde ein top-down-Ansatz verwendet, in dem die Zentralschweizer Emissionen auf das Gebiet des Kantons Uri umgerechnet wurden.
- Die Emissionen aus Industrie und Gewerbe werden – abgesehen von den erhobenen VOC-Emissionen aus Industrie und Gewerbe – auf statistischem Wege für jede einzelne Gemeinde berechnet. Die Emissionen grosser Emittenten (z.B. Industriebetriebe) wurden nach Möglichkeit einzeln erhoben.
- Die Emissionen aus den kleinen und mittleren Feuerungen (Quellgruppe Haushalte) stehen aus der kantonalen Massnahmenplanung zur Verfügung.
- Die Emissionen aus der Landwirtschaft und aus natürlichen Quellen werden auf statistischem Wege berechnet.

4.2. Emissionsquellen

In der folgenden Tabelle sind die 12 im Emissionskataster des Kantons Uri unterschiedenen Emissionsquellen aufgeführt. Angegeben ist auch, welche Luftschadstoffe erhoben wurden.

	Quellgruppen	Emissionsquellen	
Anthropogene Quellen	<i>Strassenverkehr:</i>	Linkverkehr	NO _x , PM10, NMVOC, SO ₂ , CO ₂
		Zonenverkehr	NO _x , PM10, NMVOC, SO ₂ , CO ₂
	<i>Offroad-Verkehr:</i>	Offroad	NO _x , NMVOC, CO ₂
	<i>Industrie und Gewerbe:</i>	Industrie und Gewerbe	NO _x , NMVOC, SO ₂ , CO ₂
		Einzel-Betriebe	NMVOC
		Grossfeuerungen	keine Emissionsdaten für 2005
		Tankstellen	keine Emissionsdaten für 2005
	<i>Haushalte:</i>	Kleine und mittlere Feuerungen	NO _x , NMVOC, SO ₂ , CO ₂
		Lösungsmittel aus Haushalten	NMVOC
	<i>Landwirtschaft:</i>	Landwirtschaftliche Flächen	NO _x , NMVOC
Biogene Quellen	<i>Natürliche Flächen:</i>	Nicht bewirtschaftete Flächen	NO _x , NMVOC
		Wälder	NO _x , NMVOC

Tab. 1 Quellgruppen, Emissionsquellen und erhobene Luftschadstoffe

Bei den meisten Emittentenkategorien handelt es sich um sogenannte anthropogene Quellen und somit um vom Menschen verursachte Emissionen. Diese können den fünf Quellgruppen Strassenverkehr, Offroad-Verkehr, Industrie und Gewerbe, Haushalte und Landwirtschaft zugeordnet werden. Daneben gibt es aber auch biogene Quellen. Diese umfassen die natürlichen Emissionen aus Wäldern und nicht bewirtschafteten Flächen.

4.3. Datengrundlagen

Linkverkehr

Die Emissionen werden anhand von modellierten Verkehrsmengen des Jahres 2005 auf den einzelnen Strassenabschnitten berechnet. Für jede Fahrzeugkategorie wird unter Berücksichtigung der Neigung und der Verkehrssituation auf den einzelnen Strassenabschnitten der Emissionsfaktor gemäss BUWAL (2004) bestimmt und mit den modellierten Verkehrsmengen multipliziert.

Zonenverkehr

Die Emissionen des Zonenverkehrs umfassen: Emissionen von Motorfahrzeugen auf Nebenstrassen, Startvorgänge, NMVOC-Emissionen durch Verdampfung nach Motorabstellen und NMVOC-Emissionen durch Tankatmung. Die Emissionsbe-

rechnungen stützen sich auf die kantonale Fahrzeug-Statistik gemäss BfS (2006) (Anzahl Fahrzeuge je Fahrzeugkategorie (Personen- resp. Lieferwagen) und Zulassungsgemeinde). Die verwendeten Emissionsfaktoren sind dem Handbuch Emissionsfaktoren Strassenverkehr (BUWAL 2004) entnommen.

Offroad-Verkehr

Zum Offroad-Verkehr zählen Maschinen und Fahrzeuge, die in Land- und Forstwirtschaft, auf Baustellen, in Industriebetrieben oder im Garten- und Hobby-Bereich zum Einsatz kommen. Ebenfalls in der Offroad-Kategorie berücksichtigt wurden Emissionen von Dieselloks und aus der Schifffahrt. Offroad-Emissionen stehen für das Jahr 1990 für die Zentralschweiz und die Gesamtschweiz aus BUWAL (1996a) zur Verfügung. Daraus wird der prozentuale Anteil für die Zentralschweiz ermittelt. Die Entwicklungen der einzelnen Kategorien sind in 5-Jahresschritten angegeben. Diese gesamtschweizerischen Werte werden mit den oben erwähnten Prozentwerten auf die Zentralschweiz für das Jahr 2005 berechnet.

Industrie und Gewerbe

Die Emissionen aus Industrie und Gewerbe wurden vom BUWAL für die ganze Schweiz abgeschätzt. Diese Emissionen sind nach Tätigkeiten gemäss CORINAIR (1996) aufgeschlüsselt und anschliessend den NOGA-Branchen zugeteilt (Branchenzuordnung gemäss Bundesamt für Statistik, 2002) worden. So konnte ein Emissionsanteil je Beschäftigtem einer Branche berechnet werden. Unter Verwendung der Beschäftigtenzahlen konnten die Emissionen auf die Gemeinden des Kantons Uri umgerechnet werden. Mangels Entsprechung zur CORINAIR-Codierung können zahlreichen Betrieben keine Emissionsfaktoren zugeordnet werden. Deren Emissionen werden im EmUR nicht ausgewiesen.

Einzel-Betriebe

Die erhobenen VOC-Emissionswerte einzelner Betriebe werden mit den auf statistischer Basis berechneten Emissionen aus "Industrie und Gewerbe" verrechnet, damit keine Doppelerhebung entsteht. Eingetragen wurden die gesicherten Angaben aus dem Jahr 2004, da keine VOC-Bilanzen für das Jahr 2005 vorlagen.

Grossfeuerungen

Die Jahresemissionen der Grossfeuerungen (grösser als 1 Megawatt) sollten anhand der periodisch durchzuführenden Emissionsmessungen der Feuerungskontrolle unter Berücksichtigung der Betriebsstundenanzahl berechnet werden. Für das Jahr 2005 lagen jedoch im EmUR keine Emissionsangaben vor.

Tankstellen

Die Emissionen der Tankstellen sollten auf Basis der Treibstoff-Umschlagswerten des Amtes für Industrie, Gewerbe und Arbeit des Kantons Uri und mit Emissionsfaktoren berechnet werden. Für das Jahr 2005 lagen im EmUR jedoch keine Grundlagendaten zur Emissionsberechnung vor.

Kleine und mittlere Feuerungen

Für die kleinen und mittleren Feuerungen (kleiner als 1 Megawatt Leistung) standen aus der kantonalen Massnahmenplanung Emissionsangaben zur Verfügung. Diese Emissionsangaben wurden mittels Bodennutzungsklassierung sowie Einwohner- und Beschäftigtenzahlen räumlich verteilt.

Lösungsmittel aus Haushalten

Bei den Lösungsmitteln handelt es sich um Emissionen, die beim Verbrauch oder Gebrauch von Konsumgütern wie Kosmetika oder Reinigungsmittel anfallen. Die Emissionen (Emissionszahlen aus der Datenbank EMDet des BUWAL) wurden mit Hilfe der Bodennutzungsklassierung und der Einwohnerzahlen 2005 auf die Wohngebiete verteilt.

Landwirtschaftliche Flächen

In dieser Kategorie wurden die Emissionen folgender Flächen berücksichtigt: Reb- und Obstland, Ackerbau und Wiesen, Gemüsebau und Weiden. Die Emissionen der Landwirtschaft wurden mit der Arealstatistik (GEOSTAT) und den Emissionsfaktoren des BUWAL (2000a) berechnet.

Wälder und nicht bewirtschaftete Flächen

Die Emissionen aus Wäldern und nicht bewirtschafteten Flächen (natürliche Grasflächen, Seen) wurden mit Emissionsfaktoren gemäss BUWAL (1996b) berechnet. Wildtiere, Waldbrände und Blitze werden nicht berücksichtigt.

5. Emissionen im Jahr 2005 im Kanton Uri

5.1. Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe

In der folgenden Tabelle sind die Gesamt-Emissionen der Schadstoffe Stickoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen (NMVOC), Schwefeldioxid (SO₂) sowie dem Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂) für das Jahr 2005 dargestellt.

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ kt/a
2005	888	1'815	67	248

Tab. 2 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 im Kanton Uri

Auf den Karten im Anhang 1 sowie im Kapitel 6, wo die Emissionen der einzelnen Gemeinden präsentiert werden, sind grosse regionale Unterschiede der Emissionen zu erkennen. Das Unterkapitel 5.3 sowie die Emissionsdaten der Gemeinden (Kapitel 6) liefern genauere Informationen dazu, bei welchen Quellen weiterhin eine Emissionsreduktion erfolgen muss, und in welchen Gemeinden übermässig hohe Schadstoffkonzentrationen freigesetzt werden.

Die Zahlen in der Tab. 2 müssen unter dem Vorbehalt betrachtet werden, dass die Quellkategorien Grossfeuerungen und Tankstellen nicht berücksichtigt sind. Dies hat vor allem beim SO₂ aber auch bei den anderen Schadstoffen einen teilweise bedeutenden Einfluss.

An dieser Stelle sollen kurz die Daten der Jahre 1995 und 2000 rekapituliert werden.

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ kt/a
1995	1'263	2'081	226	254
2000	962	1'849	144	243

Tab. 3 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ der Jahre 1995 und 2000 im Kanton Uri

Die Gesamtemissionen der betrachteten Luftschadstoffe haben zwischen 1995 und 2000 abgenommen. Ausser beim CO₂ setzte sich dieser Trend auch zwischen 2000 und 2005 fort. Beim CO₂ ist im Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Entwicklung und einem erhöhten Energieverbrauch zwischen 2000 und 2005 ein Anstieg der Emissionsmenge zu verzeichnen. Die allgemeine Abnahme bei den drei betrachteten Luftschadstoffen entspricht auch der Entwicklung, wie sie auf gesamtschweizerischer Ebene zu beobachten ist. Die allgemeine Abnahme der jährlichen Emissionsmengen ist auch das Resultat zahlreicher Massnahmen der Schweizer Luftreinhaltepolitik (Katalysator, technische Fortschritte bei Verbrennungsprozessen und Filtersystemen, VOC-Abgabe, Herabsetzung des Schwefelgehalts im Heizöl, Lufthygienischer Massnahmenplan, etc.). Zudem trägt die wirtschaftliche Entwicklung zu den Veränderungen in den Emissionsmengen bei.

Trotzdem, dass die absoluten Emissionszahlen 2005 nur bedingt verlässlich sind (aufgrund fehlender Daten) ist der Trend seit 1995 ziemlich verlässlich, da relativ konsistente Reihen für die einzelnen Schadstoffe vorliegen.

5.2. Emissionen und Emissionsquellen

In Abb. 2 ist mit Hilfe von Kuchengrafiken dargestellt, welche Emissionsquellen wie stark am Ausstoss der Schadstoff NO_x, CO₂, NMVOC und SO₂ im Jahr 2005 beteiligt waren. Die genauen Zahlen, die diesen Grafiken zu Grunde liegen, befinden sich im Anhang 3.

Für den hier vorliegenden Bericht konnte die Quellkategorie Grossfeuerungen nicht dargestellt werden, da nur Betriebs- und Basisdaten vorlagen, aber keine Angaben zu den Emissionen. Auch zur Quellkategorie Tankstellen lagen keine Emissionszahlen vor.

Bei der Quellkategorie Linkverkehr wurden keine Gesamtstaubemissionen sondern PM10-Emissionen berechnet. Da der Verkehr aber eine wichtige Quellkategorie für Gesamtstaubemissionen darstellt, wurde auf die Darstellung der Gesamtstaubemissionen im vorliegenden Bericht verzichtet.

	NO _x [t/a]	NMVOC [t/a]	SO ₂ [t/a]	CO ₂ [kt/a]
Jahr	2005	2005	2005	2005
Linkverkehr	692.03	66.94	0.74	155.58
	78%	4%	1%	63%
Zonenverkehr	22.93	56.71	0.00	9.46
	3%	3%	0%	4%
Offroad	97.33	91.76		10.11
	11%	5%		4%
Industrie und Gewerbe	8.64	282.55	6.29	5.27
	1%	16%	9%	2%
Ind. und Gewerbe, erhobene VOC		72.40		
		4%		
Grossfeuerungen				
Tankstellen				
Kleine und mittlere Feuerungen	56.05	6.80	59.56	67.78
	6%	<1%	89%	27%
Lösungsmittel		56.83		
		3%		
Landwirtschaftliche Nutzflächen	10.98	45.60		
	1%	3%		
Unproduktive Flächen		30.18		
		2%		
Wälder		1'105.20		
		61%		
Summe	887.97	1'814.97	66.58	248.20

Tab. 4 Emissionszahlen im Jahr 2005 im Kanton Uri, unterteilt nach Emissionsquellen

Die nachfolgende Tabelle und Abbildung zeigt auf, mit welchen prozentualen Anteilen die Quellgruppen zu den Gesamtemissionen beitragen.

- Hauptemittent der NO_x-Emissionen ist mit rund 80% der Strassenverkehr (Link- und Zonenverkehr). Rund 60% der gesamtkantonalen NO_x-Emissionen werden auf der Autobahn A2 ausgestossen. Der Strassenverkehr trägt zudem zu zwei Drittel des CO₂-Ausstosses bei.
- Der Offroad-Verkehr emittiert vor allem NO_x.
- Die Quellgruppe Industrie und Gewerbe trägt mit hohem Anteil zu den NMVOC- und SO₂-Emissionen bei.
- Haushalte haben ihre grössten Prozentanteile vor allem bei SO₂ und CO₂.
- Auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen werden geringe Mengen an NMVOC und NO_x ausgestossen. Die Quellgruppe Landwirtschaft emittiert zudem auch Ammoniak (NH₃). Diese Emissionen aus der Tierhaltung sind im Moment noch nicht in EmUR implementiert.
- Natürlichen Flächen (Wälder und nicht bewirtschaftete Flächen) emittieren vorwiegend NMVOC.

	NO _x	NMVOG	SO ₂	CO ₂
Strassenverkehr	81%	7%	1%	67%
Offroad-Verkehr	11%	5%	0%	4%
Industrie und Gewerbe	1%	20%	9%	2%
Haushalte	6%	3%	89%	27%
Landwirtschaft	1%	3%	0%	0%
Natürliche Flächen	0%	63%	0%	0%

Tab. 5 Prozentuale Anteile der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 im Kanton Uri

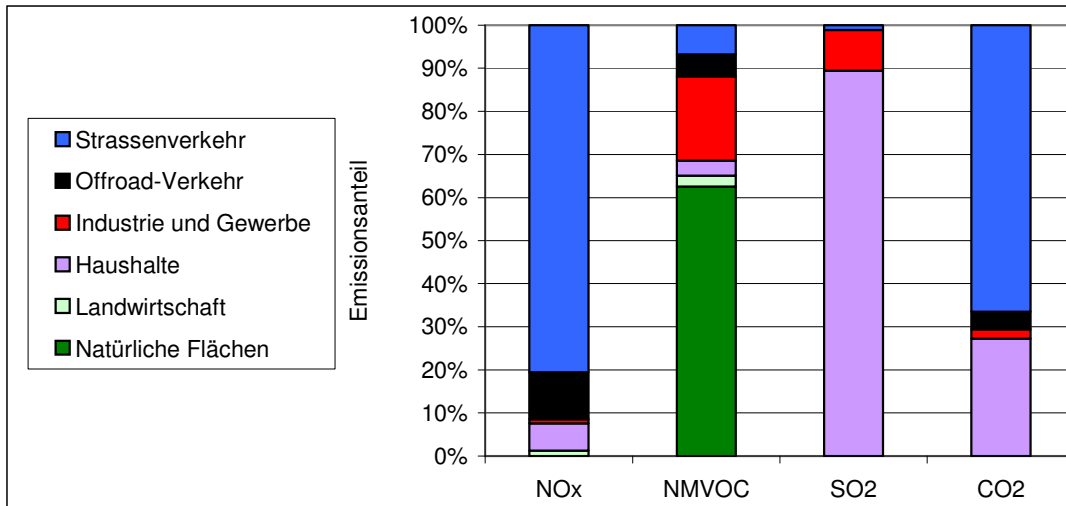


Abb. 1 Prozentuale Anteile der Schadstoffe an den Emissionen von NO_x, NMVOC, SO₂ und CO₂ im Jahr 2005

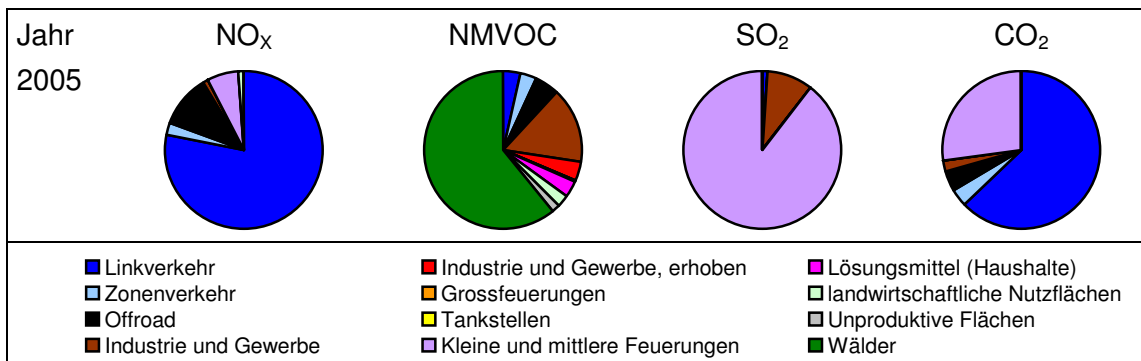


Abb. 2 Emissionen 2005 Kanton Uri, aufgeschlüsselt nach Emissionsquellen

Stickoxid-Emissionen (NO_x)

Die NO_x-Emissionen des Kantons Uri werden zu rund 80% durch den motorisierten Strassenverkehr verursacht. Der Anteil der NO_x-Verkehrsemissionen liegt somit im Urnerland bedeutend höher als im schweizerischen Durchschnitt.

Rund 60% der gesamtkantonalen NO_x -Emissionen werden auf Hektarflächen¹ entlang der Autobahn A2 ausgestossen.

Die Farbkarten im Anhang 1 zeigen auf, dass entlang der Hauptverkehrsachsen, insbesondere der A2, ein bedeutender Teil der Emissionen ausgestossen werden.

Staub-Emissionen (Gesamtstaub)

Bedeutende Emissionsquellen des Staubes sind die Kategorien Industrie und Gewerbe, Verkehr und Offroad-Verkehr. Für den vorliegenden Bericht wurden die Staubemissionen aus dem Strassenverkehr nicht mehr berechnet. Es ist anzunehmen, dass die Quellkategorie Strassenverkehr im Kanton Uri wohl die zweitstärkste Quelle für Staubemissionen nach Industrie und Gewerbe ist.

PM10-Emissionen

Im Gegensatz zu den Jahren 1995 und 2000 wurden für den Strassenverkehr im Jahr 2005 nur Angaben zu den PM10-Emissionen berechnet, aber keine für die Gesamtstaubemissionen. PM10 ist in den letzten Jahren als wichtiger Schadstoff erkannt worden und ersetzt deshalb den Gesamtstaub. Im ganzen Kanton waren 2005 rund 48 t PM10-Emissionen aus dem Strassenverkehr zu verzeichnen. Die PM10-Emissionen 2005 lassen sich aber nicht mit der Entwicklung der Gesamtstaubemissionen 1995 bis 2000 vergleichen.

Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, ohne Methan (NMVOC)

Die Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen sind im Kanton Uri grössten Teils auf biogene NMVOC-Ausstösse zurück zu führen: auf die Kategorie Wälder fallen über 60% der berechneten NMVOC-Emissionen. Auf Seite der anthropogenen Emissionen setzt die Kategorie Industrie und Gewerbe die grössten Mengen NMVOC frei.

Schwefeldioxid-Emissionen (SO_2)

Die SO_2 -Emissionen des Kantons Uri werden erfahrungsgemäss ungefähr zur Hälfte durch Grossfeuerungen verursacht, sie konnten aber für das Jahr 2005 nicht berechnet werden. Die Gesamtemissionen des SO_2 werden daher massiv unterschätzt. Abgesehen von den Grossfeuerungen haben vor allem kleine und mittlere Feuerungen mit rund 90% sowie Industrie und Gewerbe mit rund 10% der hier berücksichtigten Emissionen eine entscheidende Auswirkung auf die emittierten SO_2 -Mengen. Einen geringen Einfluss hat zudem noch der Linkverkehr.

Kohlendioxid-Emissionen (CO_2)

Etwa zwei Drittel der CO_2 -Emissionen des Kantons Uri sind auf den Strassenverkehr zurück zu führen. Im schweizerischen Mittel wird hingegen nur knapp ein Drittel des Kohlendioxides vom Strassenverkehr ausgestossen. Die kleinen und

¹ Zwischen Amsteg und Göschenen gibt es einige wenige Hektaren, in denen nebst den Emissionen des Autobahnverkehrs auch die Emissionen auf der Hauptstrasse inbegriffen sind (allerdings mit sehr kleinem Emissionsanteil).

mittleren Feuerungen machen zirka ein Viertel der kantonalen CO₂-Ausstossmenge aus. Die übrigen Emissionsquellen tragen relativ wenig zur Gesamtmenge der CO₂-Emissionen bei.

5.3. Kommentar zu einigen Emissionsquellen

Strassenverkehr (insbesondere Kategorie Linkverkehr)

Die Autobahn A2 zählt mit einem durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV bei Erstfeld) von mehr als 20'000 Fahrzeugen zu den viel befahrenen Strecken des Schweizer Strassennetzes. Der Anteil der Güterfahrzeuge beträgt im Jahr 2005 ca. 12%. Dementsprechend gross ist auch der Einfluss dieser Emissionsquelle auf die Gesamtemissionen des Kantons Uri. Wegen der höheren Emissionsfaktoren der schweren Nutzfahrzeuge verursachen diese Fahrzeuge über 50% der NO_x-Emissionen des Strassenverkehrs.

Feuerungen

Mehrere Grossfeuerungen auf dem Gebiet der Gemeinde Altdorf und eine in der Gemeinde Schattdorf sind die Hauptquellen der Schwefeldioxid-Emissionen im Kanton Uri. Die Grossfeuerungen haben zudem auch auf die Staub-, Kohlendioxid- und Stickstoffoxid-Mengen einen relevanten Einfluss. Im vorliegenden Bericht konnten die Grossfeuerungen aber wegen fehlenden Emissionsdaten nicht dargestellt werden. Neben den Grossfeuerungen, deren Sanierung in der Zwischenzeit mehrheitlich abgeschlossen ist, spielen auch kleine und mittlere Feuerungen sowie Industrie- und Gewerbe-Betriebe eine wesentliche Rolle in Bezug auf die SO₂-, CO₂- und NO_x-Emissionsmengen im Kanton Uri. Industrie und Gewerbe verursachen rund 1/5 der NMVOC-Emissionen (inklusive Kategorie VOC-Betriebe).

Industrie und Gewerbe

Bei der Quellkategorie Industrie und Gewerbe sind die Emissionen nach Tätigkeiten gemäss CORINAIR (1996) aufgeschlüsselt und anschliessend den NOGA-Branchen zugeteilt (Branchenzuordnung gemäss Bundesamt für Statistik 2002). Mangels Entsprechung zur CORINAIR-Codierung können zahlreichen Betrieben kein NOGA-Code und damit auch keine Emissionsfaktoren zugeordnet werden. Deren Emission wird daher im EmUR nicht ausgewiesen.

5.4. Vergleich mit den Jahren 1995 und 2000

Im Jahr 2003 wurde ein Bericht zu den Emissionen 2000 und der Vergleich zu 1995 verfasst (AfU Uri 2003). Im Gegensatz dazu wird im vorliegenden Bericht auf einen Vergleich mit den Jahren 1995 und 2000 weitestgehend verzichtet. Dies vor allem weil in den Daten ein gewisser Bruch zu verzeichnen ist (neue Verkehrsmodellierung, neue Version des HBEFA, etc.). Zudem lagen für das Jahr 2005 nicht alle Grundlagen zur Emissionsberechnung vor. So fehlten zum Beispiel die Emissionsangaben der Grossfeuerungen und Umsatzzahlen der Tankstellen. Ein Vergleich der Kuchendiagramme mit den prozentualen Anteilen der einzelnen Quellen könnte daher zu Fehleinschätzungen der Veränderungen bis 2005 führen.

Im Gegensatz zum Bericht zum Stand der Emissionen 2000 und 1995 (AfU Uri 2003) wird im vorliegenden Bericht nicht auf die Gesamtstaubemissionen eingegangen, da Angaben zu den Staubemissionen des Verkehrs fehlen. Dafür werden die PM10-Emissionen des Verkehrs kurz erläutert.

6. Emissionen im Jahr 2005 pro Gemeinde

In den hier folgenden Unterkapiteln (6.1 bis 6.20) werden die Emissionssummen 2005 jeder Gemeinde des Kantons Uri gezeigt.

Detailliertere Emissionsdaten zu den einzelnen Gemeinden sind im Anhang 3 aufgelistet. Farbkarten in 500m-Auflösung mit den Emissionen aller hier betrachteten Schadstoffe sind im Anhang 1 dieses Berichtes zu finden und veranschaulichen die räumliche Verteilung der Emissionen.

6.1. Emissionen Gemeinde Altdorf

In der Gemeinde Altdorf liegen drei Grossfeuerungen, deren Emissionen in dem vorliegenden Bericht nicht berücksichtigt werden konnten. Daher sind die in Tab. 6 ausgewiesenen Emissionen mit Vorsicht zu betrachten. Vor allem beim SO₂, aber auch bei NO_x und CO₂ sind in Realität höhere Emissionen zu erwarten.

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	88.4	224.5	20.3	37'707

Tab. 6 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Altdorf

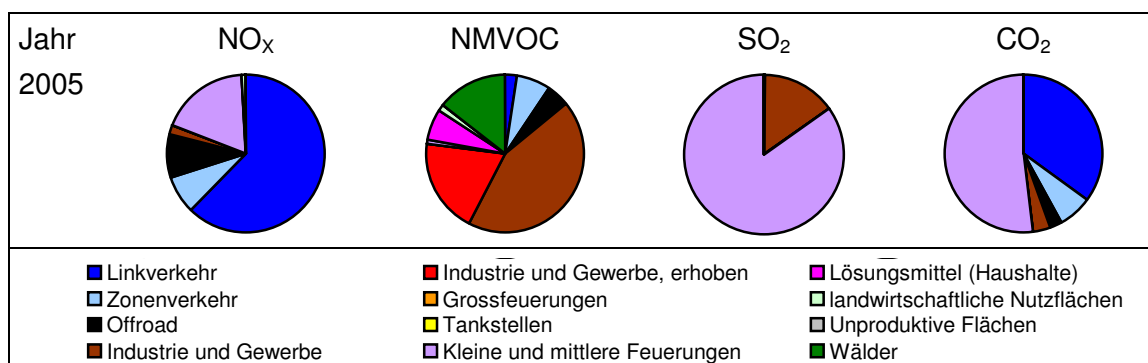


Abb. 3 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Altdorf nach Emissionsquellen

6.2. Emissionen Gemeinde Andermatt

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	57.3	23.2	3.3	13'069

Tab. 7 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Andermatt

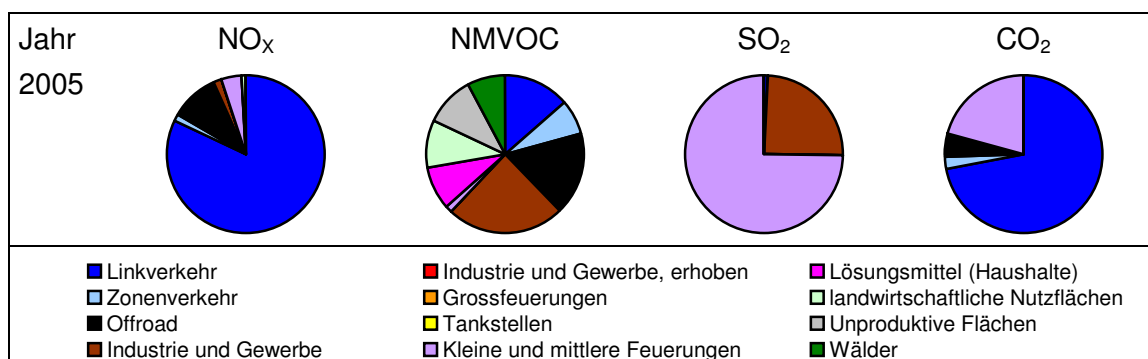


Abb. 4 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Andermatt nach Emissionsquellen

6.3. Emissionen Gemeinde Attinghausen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	9.7	70.5	2.9	5'328

Tab. 8 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Attinghausen

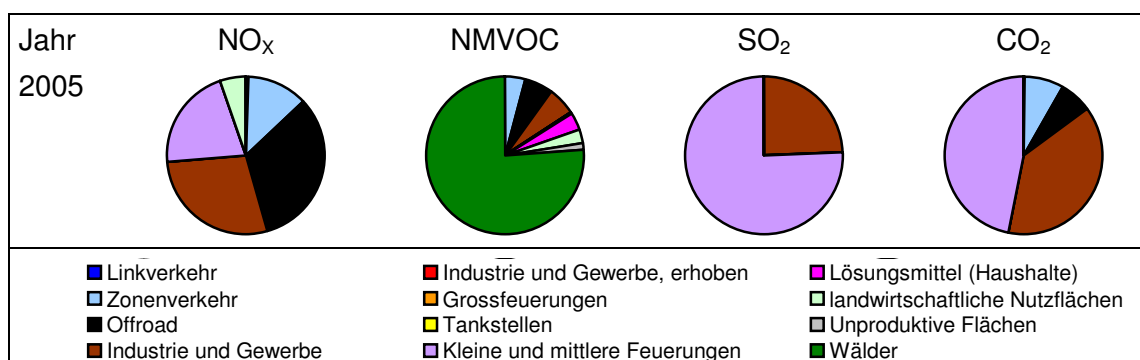


Abb. 5 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Attinghausen nach Emissionsquellen

6.4. Emissionen Gemeinde Bauen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	16.7	28.2	0.3	3'919

Tab. 9 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Bauen

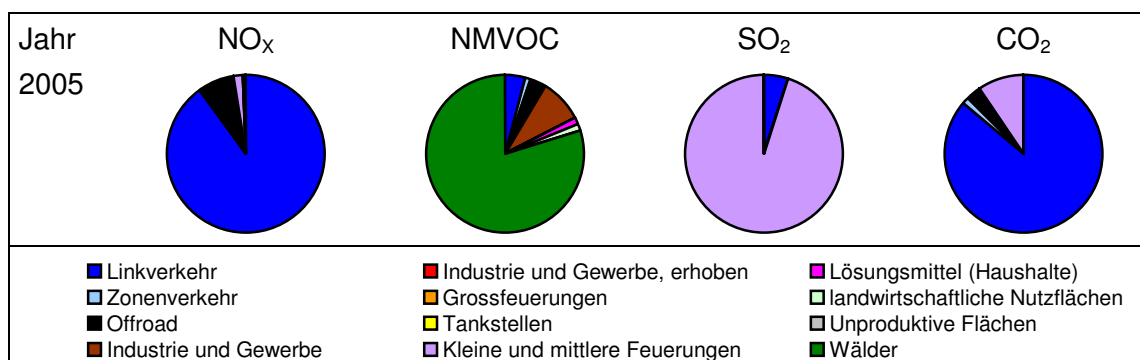


Abb. 6 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Bauen nach Emissionsquellen

6.5. Emissionen Gemeinde Bürglen

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	25.3	154.9	7.5	12'853

Tab. 10 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Bürglen

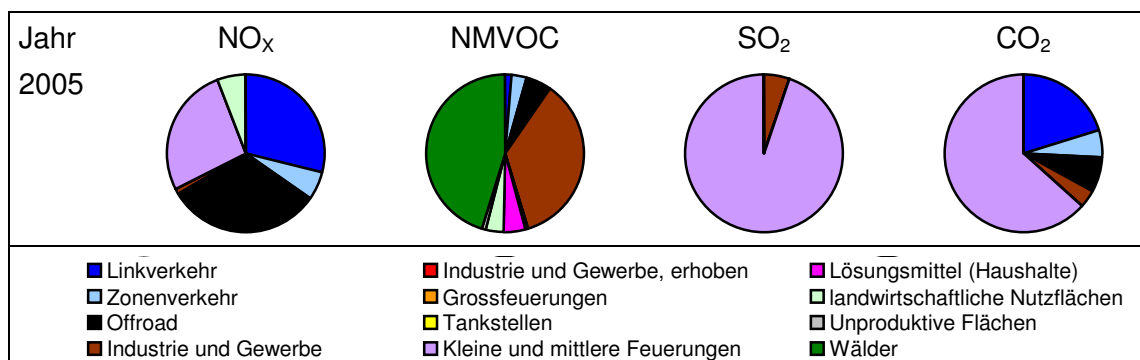


Abb. 7 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Bürglen nach Emissionsquellen

6.6. Emissionen Gemeinde Erstfeld

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	100.7	169.0	7.2	27'953

Tab. 11 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Erstfeld

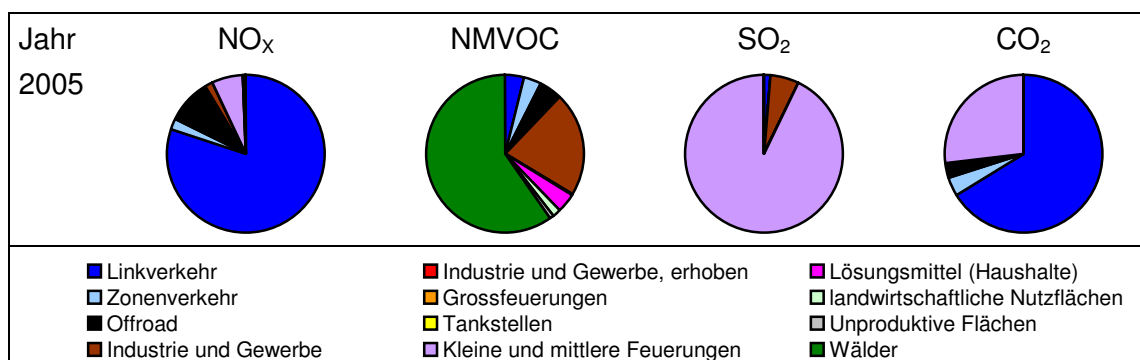


Abb. 8 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Erstfeld nach Emissionsquellen

6.7. Emissionen Gemeinde Flüelen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	26.9	83.6	3.4	9'981

Tab. 12 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Flüelen

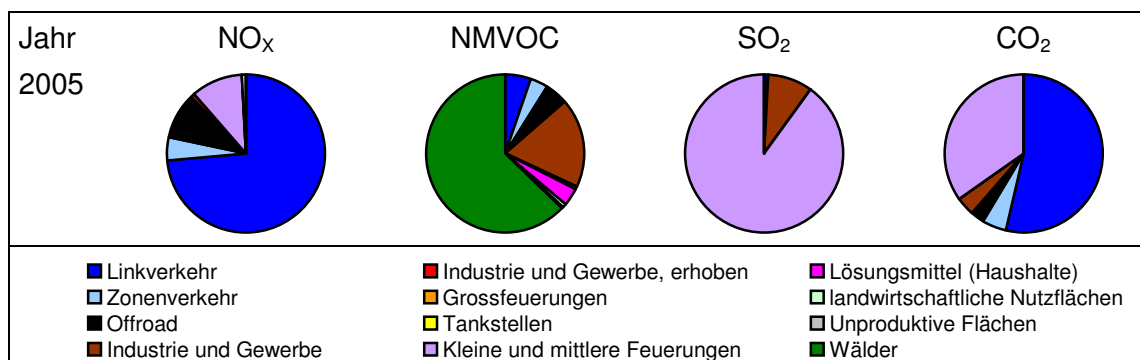


Abb. 9 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Flüelen nach Emissionsquellen

6.8. Emissionen Gemeinde Göschenen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	55.7	57.0	1.2	11'733

Tab. 13 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Göschenen

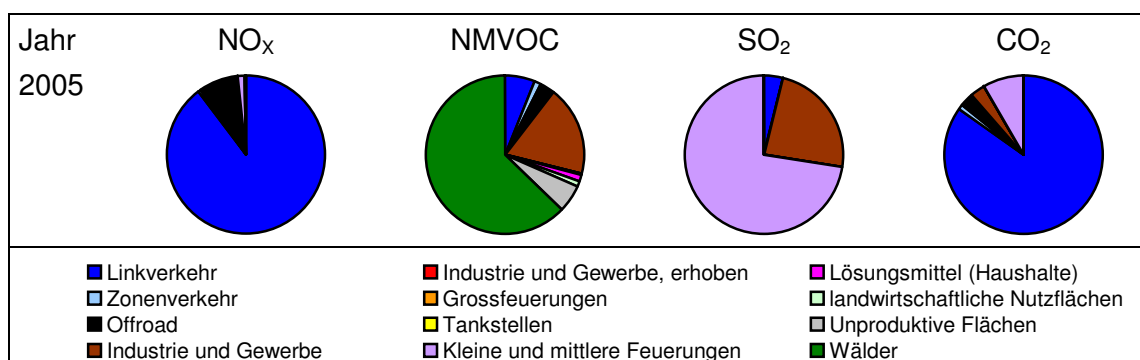


Abb. 10 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Göschenen nach Emissionsquellen

6.9. Emissionen Gemeinde Gurtellen

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	117.1	136.0	0.8	25'030

Tab. 14 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Gurtellen

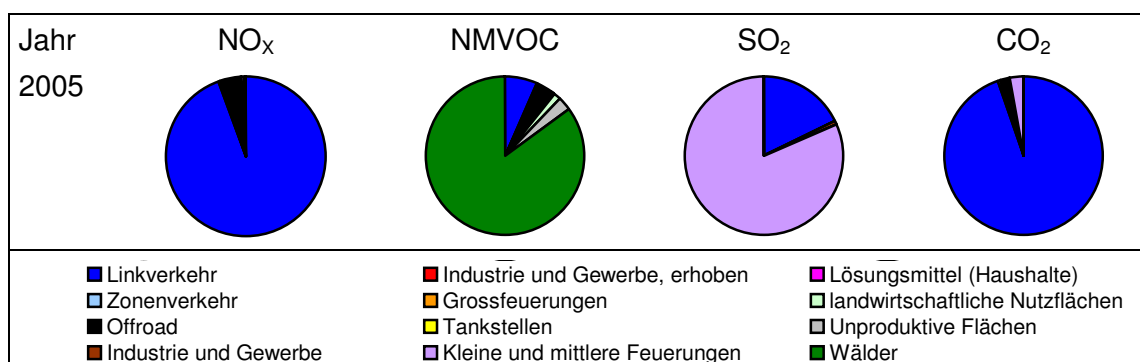


Abb. 11 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Gurtellen nach Emissionsquellen

6.10. Emissionen Gemeinde Hospental

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	58.3	14.8	0.4	13'087

Tab. 15 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Hospental

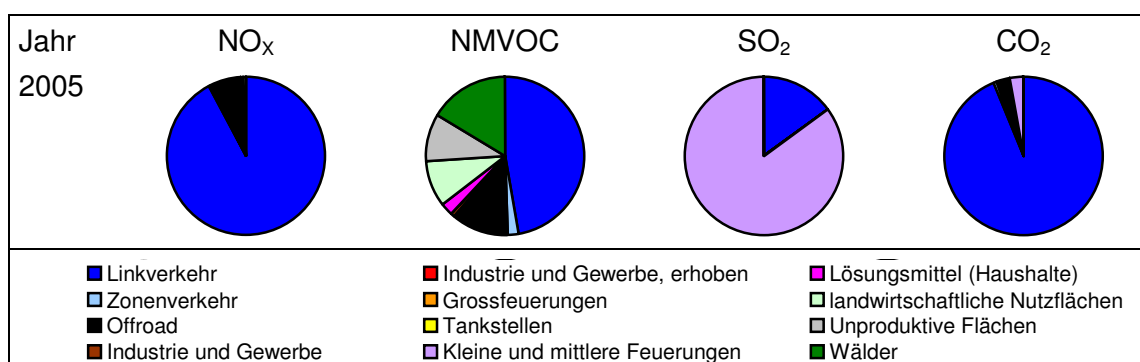


Abb. 12 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Hospental nach Emissionsquellen

6.11. Emissionen Gemeinde Isenthal

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	17.6	113.6	0.8	4'211

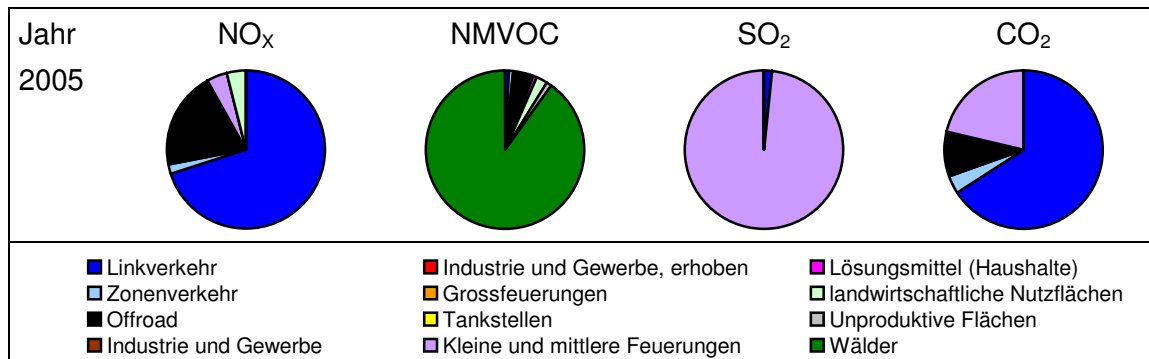
Tab. 16 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Isenthal

Abb. 13 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Isenthal nach Emissionsquellen

6.12. Emissionen Gemeinde Realp

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	10.1	9.1	0.2	3'086

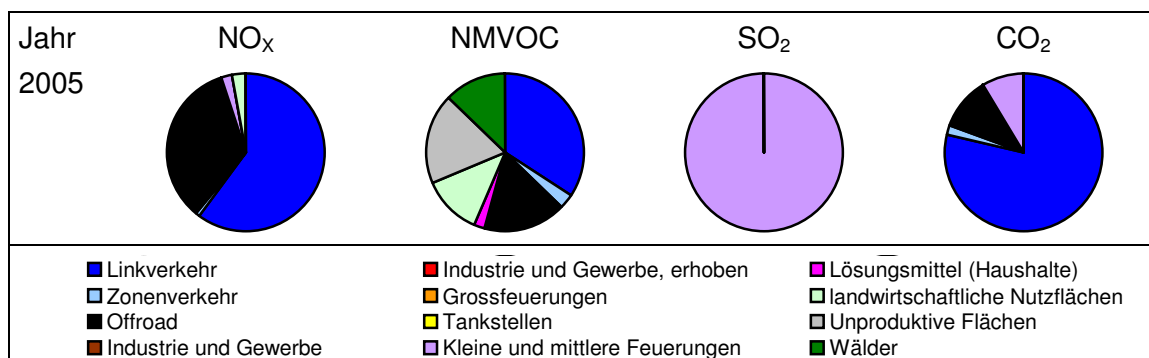
Tab. 17 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Realp

Abb. 14 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Realp nach Emissionsquellen

6.13. Emissionen Gemeinde Schattdorf

In der Gemeinde Schattdorf liegt eine Grossfeuerungen, deren Emission in dem vorliegenden Bericht nicht berücksichtigt werden konnte. Daher sind die in Tab. 18 ausgewiesenen Emissionen mit Vorsicht zu betrachten. Vor allem beim SO₂, aber auch bei NO_x und CO₂ sind in Realität höhere Emissionen zu erwarten.

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	51.4	130.8	9.1	19'852

Tab. 18 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Schattdorf

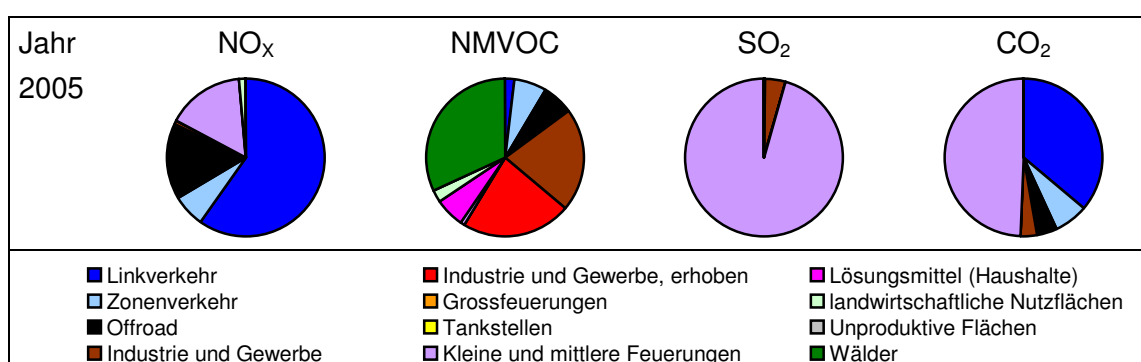


Abb. 15 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Schattdorf nach Emissionsquellen

6.14. Emissionen Gemeinde Seedorf

Jahr	NO _x t/a	NM VOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	38.9	71.9	2.2	10'650

Tab. 19 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Seedorf

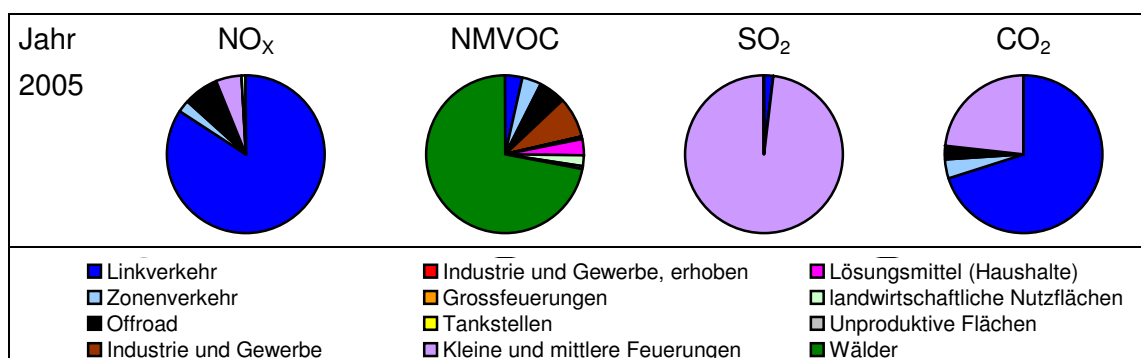


Abb. 16 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Seedorf nach Emissionsquellen

6.15. Emissionen Gemeinde Seelisberg

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	11.9	61.9	0.9	3'068

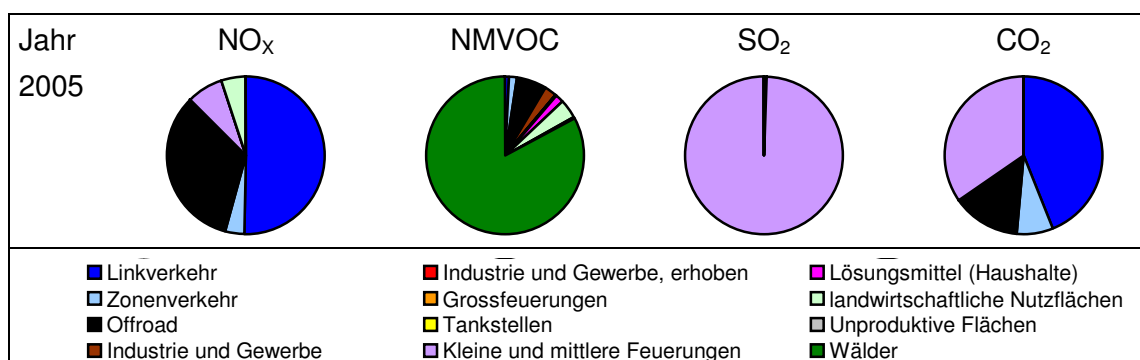
Tab. 20 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Seelisberg

Abb. 17 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Seelisberg nach Emissionsquellen

6.16. Emissionen Gemeinde Silenen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	60.8	194.1	3.0	15'768

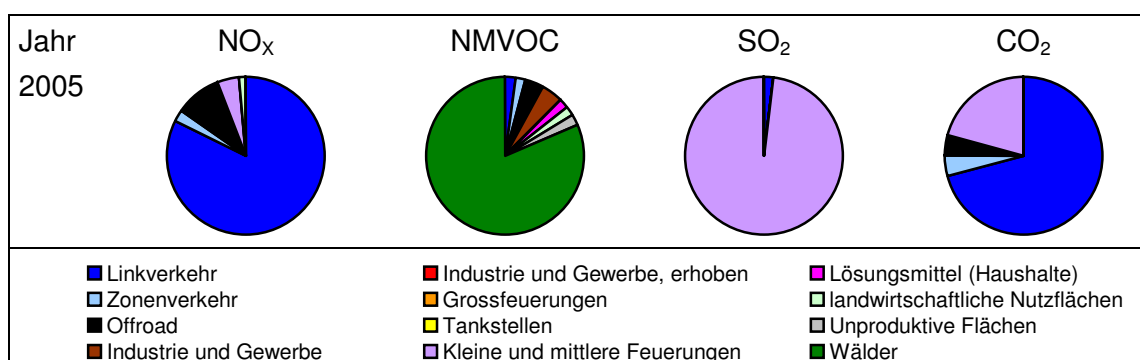
Tab. 21 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Silenen

Abb. 18 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Silenen nach Emissionsquellen

6.17. Emissionen Gemeinde Sisikon

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	11.2	57.4	0.6	3'495

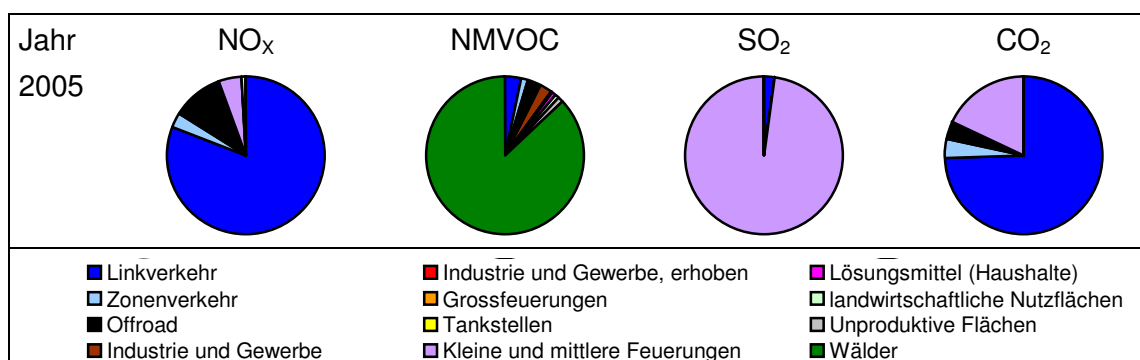
Tab. 22 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Sisikon

Abb. 19 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Sisikon nach Emissionsquellen

6.18. Emissionen Gemeinde Spiringen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	14.2	85.3	1.4	4'168

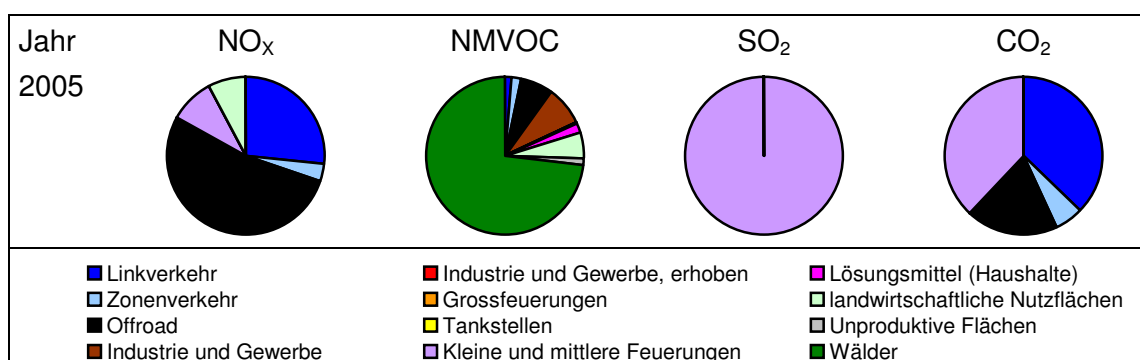
Tab. 23 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Spiringen

Abb. 20 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Spiringen nach Emissionsquellen

6.19. Emissionen Gemeinde Unterschächen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	7.3	46.1	0.4	1'521

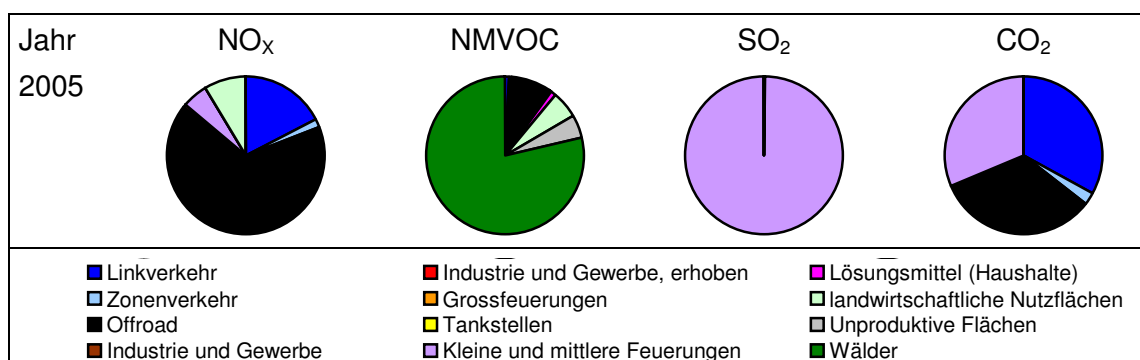
Tab. 24 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Unterschächen

Abb. 21 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Unterschächen nach Emissionsquellen

6.20. Emissionen Gemeinde Wassen

Jahr	NO _x t/a	NMVOC t/a	SO ₂ t/a	CO ₂ t/a
2005	108.6	83.0	0.8	21'717

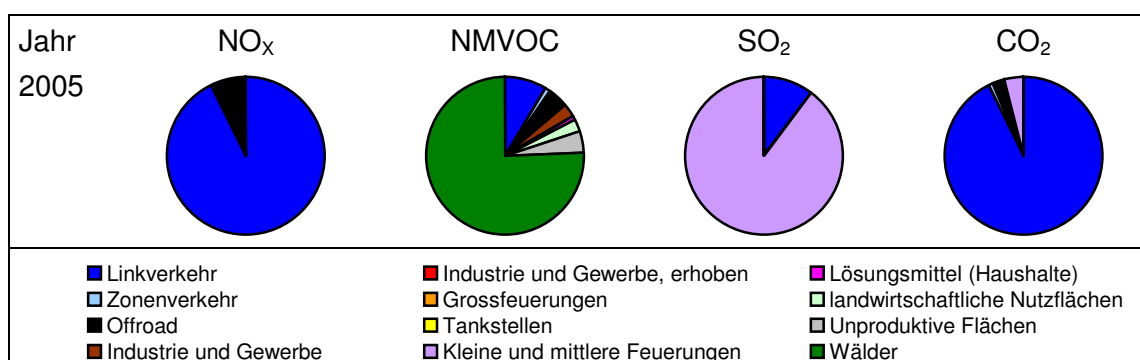
Tab. 25 Emissionssummen der wichtigsten Schadstoffe und CO₂ im Jahr 2005 in der Gemeinde Wassen

Abb. 22 Emissionen im Jahr 2005 in der Gemeinde Wassen nach Emissionsquellen

7. Fazit und weiteres Vorgehen

7.1. Emissionsbilanz

Aus den Emissionskarten in Anhang 1 geht deutlich hervor, dass entlang der Autobahn A2 ein Grossteil der Luftschadstoffemissionen ausgestossen wird.

Mit EmUR, der eigens entwickelten Programm-Applikation, welche eine Datenbank mit einem Geografischen Informationssystem (GIS) verbindet, können Emissionen im Hektarraster berechnet und visualisiert werden (*METEOTEST*, 2002). Dem Amt für Umweltschutz Uri, Abteilung Immissionsschutz, steht somit ein flexibles Hilfsmittel zur Berechnung und Aktualisierung von Luftschadstoff-Emissionen zur Verfügung, welches auch als Controlling-Instrument dient. Es ist anzustreben, dass die Grundlagendaten aktuell gehalten werden und periodisch nachgeführt werden.

Ein detaillierter Überblick über die Ausstossmengen von verschiedenen Schadstoffen im Kanton Uri und deren räumliche Verteilung sowie die Bezeichnung der Verursacherguppen ist wichtig im Zusammenhang mit der Überwachung der Luftqualität.

7.2. Immissionsmodellierung

Der Emissionskataster EmUR kann Inputdaten für Ausbreitungsmodelle liefern. Resultate von solchen Modellierungen sind flächendeckende Luftbelastungskarten, die aufzeigen, in welchen Gebieten die Grenzwerte gemäss Luftreinhalte-Verordnung überschritten werden.

8. Massnahmen gegen Luftschadstoff-Emissionen

8.1. Massnahmenplan

Eine intakte Umwelt ist eine unserer Lebensgrundlagen. Für unser Leben sind wir heute und in Zukunft auf saubere Atemluft, sauberes Wasser, fruchtbaren Boden, funktionierende Kreisläufe in der Natur und ein geeignetes Klima angewiesen. Diese Umstände waren Anlass für den Erlass der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) 1985 auf Bundesebene. Seither wurde vom Bund, den Kantonen und den Gemeinden eine Vielzahl von Massnahmen getroffen, um den Schadstoffausstoss in die Luft zu reduzieren.

In der Zentralschweiz haben sich die Kantone zu einem gemeinsamen Vorgehen entschlossen. Gemeinsam wurde ein Massnahmenplan erarbeitet, welcher im Jahr 2000 von den Regierungen der Zentralschweizer Kantone erlassen wurde.

Der Massnahmenplan zielt hauptsächlich auf eine Reduktion des Ausstosses von Stickoxiden, flüchtigen organischen Verbindungen und lungengängigem Feinstaub ab. Er besteht aus den folgenden zehn Massnahmen:

M1	Überregionaler Strassenverkehr
M1a	Information und Monitoring Nationalstrassen
M1b	Technisches Zentrum A2
M1c	Verkehrsmanagement auf Nationalstrassen
M1d	Erweiterung der Kontrollen auf Nationalstrassen
M2	Regionalverkehr
M2a	Emissionsminderung beim öffentlichen Verkehr
M2b	Publikumsintensive Anlagen und Veranstaltungen
M3	Förderung energiesparendes und ökologisches Bauen
M4	Industrie / Gewerbe: Emissionsbeschränkung an Baustellen
M5	Harmonisierung Vollzug Feuerungen
M5a	Schwerölfeuerungen
M5b	Kontrolle Holzfeuerungen ("Richtig Feuern mit Holz")

Tab. 26 Die 10 Massnahmen des Massnahmenplan der Zentralschweizer Kantone

Zwischenzeitlich hat sich gezeigt, dass weiterer Handlungsbedarf besteht. Die Zentralschweizer Kantone sind deshalb im Moment daran, den bisherigen Massnahmenplan zu überarbeiten.

Auf Bundesebene hat der Bundesrat den Schwerpunkt vor allem beim Feinstaub gesetzt. Er hat Anfang 2006 ein entsprechendes Aktionsprogramm angekündigt.

8.2. Interventionskonzept

Die Feinstaubkonzentrationen lagen in den vergangenen Jahren während austauscharmen Wetterlagen, den so genannten Inversionslagen, teilweise weit über den gesetzlich erlaubten Grenzwerten. Besonders ausgeprägt war die Situation Anfang 2006. Damals wurden in der Zentralschweiz an mehreren hintereinander folgenden Tagen bis zu dreimal höhere Konzentrationen als zulässig gemessen. Der übermässige Anstieg der Feinstaubkonzentrationen im Winter ist unter anderem auf den zusätzlichen Schadstoffausstoss durch Holz- und Ölfeuerungen zurückzuführen. Dazu kommt, dass der Austausch der Luftmassen bei Inversionslagen kaum mehr statt findet. Als Folge davon wird der Feinstaub in den unteren Luftschichten zurückgehalten. So ist beispielsweise die Schadstoffbelastung durch Feinstaub bei Inversionslagen im Urner Reusstal im Winter rund dreimal höher als im Sommer.

Solche Spitzen in der Feinstaubbelastung führen zu einer akuten Gefährdung von Gesundheit und Umwelt. Die bisher getroffenen Massnahmen, welche auf eine längerfristige Senkung der Luftschadstoffe ausgerichtet sind, eignen sich schlecht für solche Extremsituationen.

Der Regierungsrat hat daher in Absprache mit den anderen Zentralschweizer Kantonen ein dreistufiges Interventionskonzept beschlossen. Es soll angewendet werden, um massive Belastungsspitzen zu brechen und den weiteren Anstieg der gesundheitsschädigenden Feinstäube zu verhindern. Es besteht aus einer Informationsstufe sowie zwei Interventionsstufen, welche je nach aktueller Feinstaubbelastung sowie der Prognose für die nächsten Tage ausgelöst werden.

Stufe	Auslöser (sofern die Prognose für die nächsten drei Tage gleich bleibt)	Massnahmen (nur grobe Übersicht, die genauen Massnahmen inkl. Sonderregelungen sind auf www.afu-uri.ch einsehbar)
Informationsstufe	Tagesmittel > 150 % des Immissionsgrenzwertes	Information der Bevölkerung mit Verhaltensempfehlungen
Interventionsstufe 1	Tagesmittel > 200 % des Immissionsgrenzwertes	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo 80 auf Autobahnen • Verbot von Zweitfeuerungen mit Holzbrennstoff • Verbot von Feuern im Freien
Interventionsstufe 2	Tagesmittel > 300 % des Immissionsgrenzwertes	(zusätzlich zu den Massnahmen der Interventionsstufe 1) <ul style="list-style-type: none"> • Verbot des Einsatzes von dieselbetriebenen Maschinen ohne Partikelfilter

Tab. 27 Interventionskonzept bei hohen Feinstaubbelastungen

9. Literaturverzeichnis

- **Ackermann-Liebrich, U. und SAPALDIA-Team, 1993**
Schweizer Studie Luftverschmutzung und Atemwegserkrankungen bei Erwachsenen - SAPALDIA. Atemwegs- Lungenkrankheiten 1993;5:190-194
- **AfU Uri, 2003**
Emissionskataster für Luftschadstoffe im Kanton Uri, Emissionen im Jahr 2000 und Vergleich zu 1995
- **Bundesamt für Statistik, BfS, 2002**
NOGA, Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige
- **Bundesamt für Statistik, BfS, 2006**
Bestand der Strassenfahrzeuge. Lieferung BfS
- **Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, 1996a**
Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors, Umweltmaterialien Nr. 49
- **Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, 1996b**
Luftschadstoff-Emissionen aus natürlichen Quellen in der Schweiz, Schriftenreihe Umwelt Nr. 257
- **Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, 2000a**
Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, Vollzug Umwelt
- **Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, 2004**
Handbuch Emissionsfaktoren Strassenverkehr, HB-EFA, Version 2.1, CD-ROM. INFRAS, Bern

- **EMEP/CORINAIR**
Emission Inventory Guidebook – 3rd edition, Technical Report No 30
- **Grize, L., Braun-Fahrländer, C. and the SCARPOL-Team, 1999**
Final report of the Follow-up of the Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with respect to Air Pollution, Climate and Pollen (SCARPOL). Schlussbericht zu Handen des Schweizerischen Nationalfonds
- **METEOTEST, 2002**
EmUR-Applikation: Das digitale Emissionskataster für Luftschadstoffe und NIS im Kanton Uri
- **Zentralschweizer Umweltschutzdirektoren, 2000**
Massnahmenplan Luftreinhaltung der Zentralschweizer Kantone LU, UR, SZ, OW, NW, ZG. Kurzfassung.

10. Internet-Links

- **in-LUFT**, Internet-Seite des gemeinsamen Luftmessnetzes der Kantone Aargau, Luzern, Nidwalden, Obwalden, Schwyz, Uri und Zug:
<http://www.in-luft.ch>
- **Cercl'Air**, Vereinigung der schweizerischen Behörden- und Hochschulvertreter im Bereich der Luftreinhaltung:
<http://www.cerclair.ch/>
- **Abteilung Luftreinhaltung und NIS** des Bundesamtes für Umwelt BAFU:
<http://www.bafu.admin.ch/luft/index.html>

Anhang

- Anhang 1: Gesamtemissions-Karten 2005 für die drei Schadstoffe und CO₂**
- Anhang 2: Erläuterungen zu den Schadstoffen**
- Anhang 3: Detaillierte Emissionszahlen 2005 pro Gemeinde**

Anhang 1

Karten mit den Gesamt-Emissionen 2005 im Kanton Uri

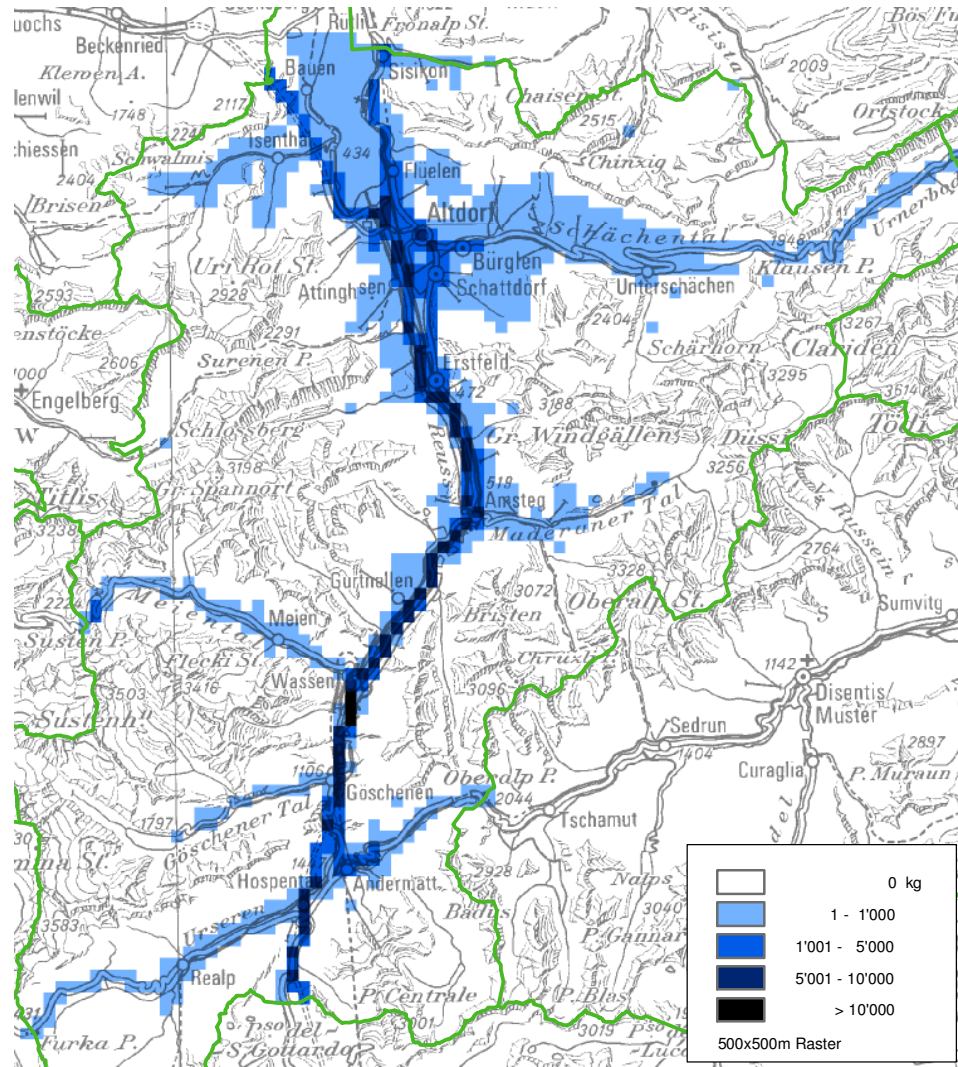
Schadstoffe:

- Stickoxide (NO_x)
- Flüchtige organische Verbindungen, ohne Methan (NMVOC)
- Schwefeldioxid (SO₂)

Treibhausgas:

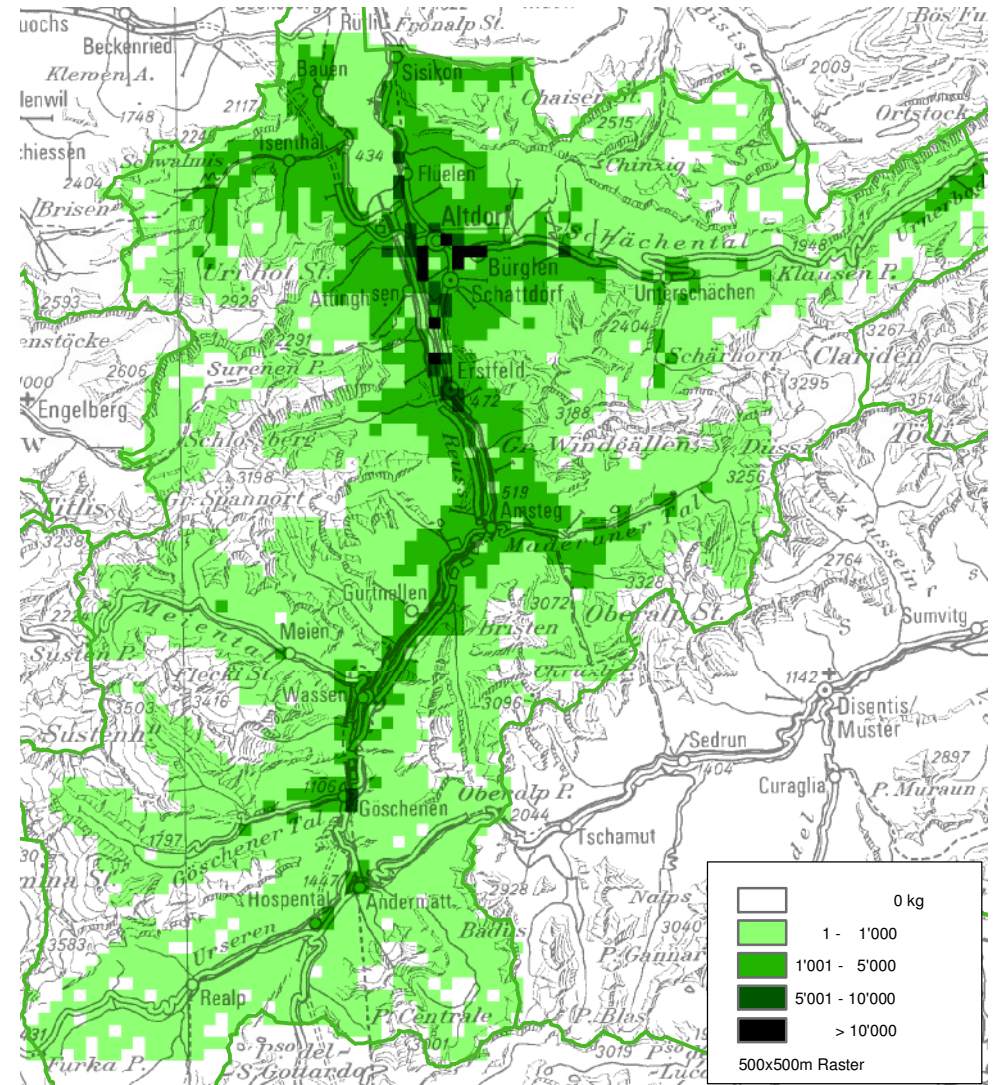
- Kohlendioxid (CO₂)

Gesamt NO_x-Emissionen Kanton Uri, Jahr 2005



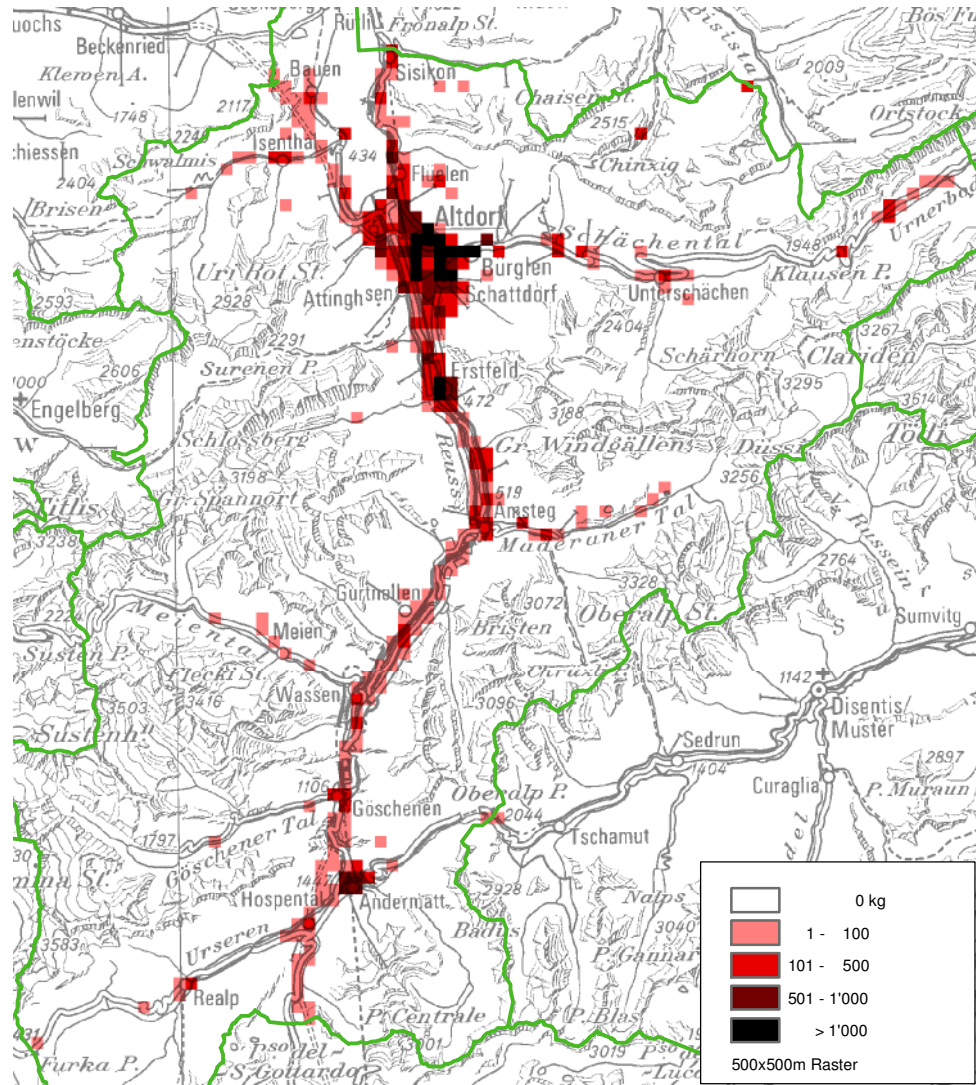
PK500©1996 swisstopo (DV538.11)

Gesamt NMVOC-Emissionen Kanton Uri, Jahr 2005



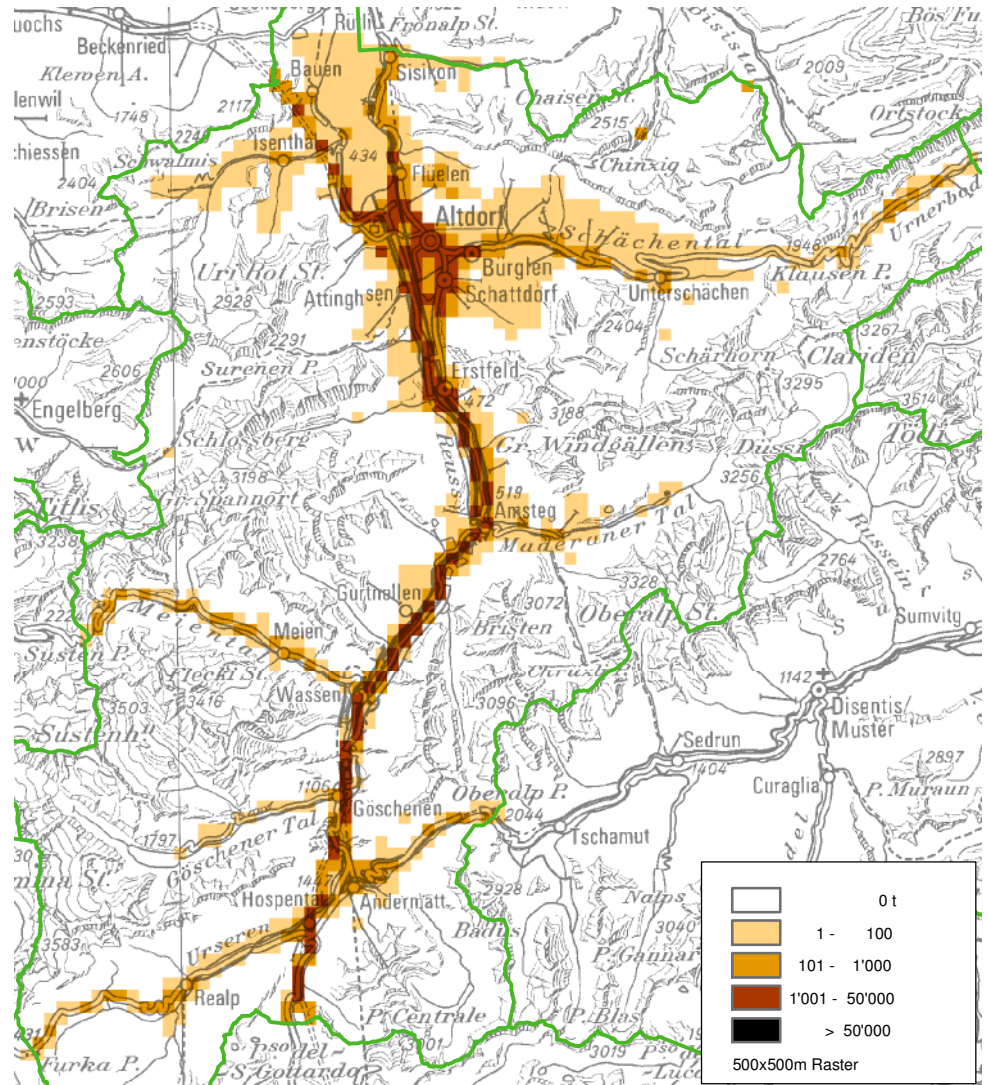
PK500©1996 swisstopo (DV538.11)

Gesamt SO₂-Emissionen Kanton Uri, Jahr 2005



PK500©1996 swisstopo (DV538.11)

Gesamt CO₂-Emissionen Kanton Uri, Jahr 2005



PK500©1996 swisstopo (DV538.11)

Anhang 2: Erläuterungen zu den Schadstoffen

1.1. Stickoxide (NO_x)

Unter dem Begriff Stickoxide werden Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffmonoxid (NO) zusammengefasst. Stickstoffoxide entstehen beim Verbrennen von Brenn- und Treibstoffen und werden hauptsächlich in Form von Stickstoffmonoxid (NO) emittiert. In der Atmosphäre werden diese rasch in das giftigere Stickstoffdioxid (NO₂) umgewandelt.

Hauptquellen

- Strassenverkehr
- Industrie und Gewerbe

Eigenschaften

- NO: Farbloses Gas, wird in der Atmosphäre zu NO₂ umgewandelt
- NO₂: In höheren Konzentrationen rötlich

Auswirkungen

- Erkrankung der Atemwege
- Schädigung von Pflanzen und empfindlichen Ökosystemen bei kombinierter Einwirkung mehrerer Schadstoffe
- Überdüngung von Ökosystemen

Stickoxide sind zudem auch wichtige Vorläufer für die Bildung von sauren Niederschlägen, sekundären Aerosolen und - zusammen mit den flüchtigen organischen Verbindungen - von Photooxidantien (Ozon/Sommersmog).

1.2. Staub: Gesamtstaub und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2.5})

Staub ist ein physikalisch-chemisch komplexes Gemisch. Es besteht sowohl aus primär emittierten wie aus sekundär gebildeten Partikeln. Primäre Partikel sind Teilchen, die direkt durch Verbrennungsprozesse ausgestossen werden, oder durch mechanischen Abrieb von Reifen und Strassenbelag und Aufwirbelung aus natürlichen Quellen entstehen. Sekundäre Partikel sind Teilchen, die erst in der Luft entstehen und dort aus gasförmigen Vorläuferschadstoffen gebildet werden. Partikel können natürlichen (geologisches Material, biologisches Material, etc.) und anthropogenen Ursprungs sein (Russ, Abriebspartikel, etc.) und sich in ihrer Zusammensetzung stark unterscheiden (Schwermetalle, Sulfat, Nitrat, Ammonium, organischer Kohlenstoff, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Dioxine).

Feinpartikel (auch Feinstaub oder Schwebestaub genannt) sind kleinste Staubteilchen, die einen aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 Mikrometer aufweisen. Diese kleinen Partikel sind auch unter dem Begriff PM₁₀ (Particulate Matter) bekannt. Staubteilchen, die noch kleiner sind und einen Durchmesser von weniger als 2.5 Mikrometer haben, werden PM_{2.5} genannt.

Hauptquellen

Staub entsteht bei industriellen und gewerblichen Produktionsprozessen, bei Verbrennungsprozessen sowie bei mechanischen Prozessen (Abrieb, Aufwirbelung) und durch sekundäre Bildung beispielsweise aus SO₂, NO_x, NH₃ oder VOC. Die Hauptemissionsquelle der Staubpartikel (>10µm) ist der Bereich Industrie und Gewerbe, bei den Feinpartikeln (<10µm) ist es der Strassenverkehr.

Quellen Gesamtstaub

- Industrie und Gewerbe
- Strassenverkehr
- Land- und Forstwirtschaft

Quellen Feinstaub

- Strassenverkehr
- Offroad (Baustellen etc.)
- Industrie und Gewerbe, Haushalte
- Hintergrundbelastung (nicht-schweizerische Quellen)
- Natürliche Quellen (z.B. Winderosion, Aufwirbelung)

Eigenschaften

- Feste und flüssige Partikel unterschiedlicher Grösse, Herkunft und Zusammensetzung.

Auswirkungen

In Form von Sedimentstaub (Staubniederschlag) führt die im Staub enthaltenen Schwermetalle und Dioxine zu Belastungen von Böden, Pflanzen und schädigen – über die Nahrungskette – auch Menschen und Tiere.

PM10-Staubteilchen sind so klein, dass sie bis in die Lunge und feinste Stäube teilweise sogar bis in die Blutbahnen gelangen. Insbesondere die sehr feinen Partikel lungengängiger Aerosole aus Verbrennungsprozessen des Verkehrs (beispielsweise Dieselrußpartikel) haben gesundheitsgefährdende Wirkungen. Im hier folgenden Unterkapitel finden sich noch detailliertere Informationen zur PM10-Problematik.

PM10-Problematik: aktuelle Situation und Ausblick

Zahlreiche Studien (z.B. SAPALDIA und SCARPOL, in Ackermann-Liebrich et al., 1993 und Grize et al., 1999) belegen den Zusammenhang zwischen hohen PM10-Belastungen in der Luft und vermehrten gesundheitlichen Beschwerden. Grössere Staubteilchen scheinen eher für Akutwirkungen, kleine Staubpartikel hingegen eher für chronische Gesundheitsschäden verantwortlich zu sein. Kurzfristig erhöhte Feinpartikel-Konzentrationen verursachen eine Zunahme der Atemwegsprobleme, wie zum Beispiel Husten und Atemnot, aber auch Asthma und Bronchitis. Zudem werden vermehrt Spitaleinweisungen infolge Lungenentzündungen, Asthmaanfällen, Herzinfarkten sowie anderen Atemwegs- und Herzkreislauferkrankungen verzeichnet. Langfristig erhöhte PM10-Konzentrationen können zu chronisch bron-

chitischen Symptomen, Verschlechterung der Lungenfunktion, Lungenkrebs bis hin zu vorzeitigen Todesfällen und verkürzter Lebenserwartung führen.

Ein Grossteil der Schweizer Bevölkerung war in den vergangenen Jahren zu hohen Feinpartikel-Belastungen ausgesetzt. Die Immissionsgrenzwerte für PM10 der Luftreinhalte-Verordnung wurden in der Schweiz in der Vergangenheit vielerorts und häufig überschritten. Vor allem in den Städten und in der Nähe von stark befahrenen Strassen liegen die PM10-Konzentrationen oft und zum Teil massiv über dem Grenzwert.

Gesundheitsschädigende Feinpartikel werden grössten Teils vom motorisierten Verkehr emittiert. Verschiedene Massnahmen sind erforderlich, um bei den Staubbelastungen in der Luft eine Senkung zu erzielen. Ausserdem muss alles unternommen werden, damit die Belastung durch Partikel – insbesondere durch die stark gesundheitsschädigenden Feinpartikel – in Zukunft keinesfalls noch erhöht wird. Daher sollte beispielsweise eine Propagierung von Diesel-Personenwagen unbedingt solange eingestellt werden, bis diese Fahrzeuge obligatorisch mit Partikel-Filtern und DeNox-Katalysatoren ausgerüstet sind. Gemäss BAFU könnte die Anzahl der ultrafeinen Feststoff-Partikel (Dieselruss) in den Abgasen mit Partikel-Filtern um 95% reduziert werden.

1.3. Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Die Bezeichnung flüchtige organische Verbindungen - kurz VOC - ist ein Sammelbegriff und steht im Prinzip für alle messbaren flüchtigen organische Verbindungen in der Luft.

Flüchtige organische Verbindungen (ohne Methan: NMVOC) entstehen beim Verdunsten von Lösungsmitteln und Treibstoffen sowie bei unvollständigen Verbrennungsprozessen. Ein grosser Teil der NMVOC-Emissionen stammt jedoch aus biogenen Quellen.

Hauptquellen

- Anthropogene NMVOC: hauptsächlich Emissionen aus Industrie und Gewerbe, aber auch Verkehrsemissionen
- Biogene NMVOC: insbesondere Emissionen aus Wäldern und Landwirtschaft

Eigenschaften

- Je nach Substanz sehr verschieden.

Auswirkungen

Die NMVOC umfassen sowohl nicht toxische als auch hochtoxische und Krebs erzeugende Verbindungen (z.B. Benzol).

VOC sind zusammen mit den Stickoxiden wichtige Vorläufersubstanzen für die Bildung von Photooxidantien (Ozon/Sommersmog). Biogene NMVOC-Emissionen weisen generell ein wesentlich tieferes Ozonbildungspotential auf als beispielsweise VOCs in Abgasen von Motorfahrzeugen.

1.4. Schwefeldioxid (SO₂)

Schwefeldioxid entsteht hauptsächlich beim Verbrennen von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen. Bei hohen Temperaturen wird der in vorwiegend organischen Molekülen gebundene Schwefel mit dem Sauerstoff zu SO₂ oxidiert. Vor allem ölbetriebene Haus- und Industriefeuerungen sind für die SO₂-Belastung der Luft verantwortlich. Im Benzin ist viel weniger Schwefel enthalten als im Heizöl oder Diesel, deshalb spielt der Verkehr als SO₂-Emissionsquelle eine wesentlich geringere Rolle als Industrie, Gewerbe und Haushalte.

Hauptquellen

- Industrie- und Hausfeuerungen

Eigenschaften

- Farbloses, in höheren Konzentrationen stechend riechendes Gas

Auswirkungen

- Erkrankung der Atemwege
- Schädigung der Pflanzen und empfindlicher Ökosysteme
- Schädigung von Bauwerken und Materialien

SO₂ ist zudem eine wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sauren Niederschlägen und sekundären Aerosolen (= sehr feine Stäube).

1.5. Kohlendioxid (CO₂)

Kohlendioxid ist ein farb- und geruchloses Gas, das bei jeder Verbrennung freigesetzt wird. Es ist ein klimarelevantes Gas, für das in der Luftreinhalte-Verordnung keine Grenzwerte existieren.

Hauptquellen

- Strassenverkehr
- Industrie und Gewerbe

Eigenschaften

- CO₂ ist ein farbloses, unbrennbares und geruchloses Gas.

Auswirkungen

CO₂ ist für den Menschen erst in relativ hohen Konzentrationen schädlich. In den üblicherweise vorkommenden Immissionskonzentrationen ist es für Mensch und Tier als nicht giftig zu bezeichnen. Die CO₂-Emissionen haben jedoch Auswirkungen auf das Klima. Neben den FCKW (Fluor-Chlor-Kohlen-Wasserstoffe aus Spraydosen, Kunststoffschäumungen, Kühlanlagen, etc.) zählt auch CO₂ zu den Gasen, die den Treibhauseffekt verstärken und somit zum gefürchteten Klimawandel beitragen.

Anhang 3

Tabellen mit den Emissionen 2005– aufgeschlüsselt nach Emissionsquellen – für jede Gemeinde einzeln sowie für den ganzen Kanton Uri.

Abkürzungen der Emissionsquellen und erhobene Schadstoffe:

vk	Linkverkehr:	NO _x , PM10, NMVOC, SO ₂ , CO ₂
zv	Zonenverkehr:	NO _x , PM10, NMVOC, SO ₂ , CO ₂
of	Offroad:	NO _x , NMVOC, CO ₂
ig	Industrie und Gewerbe:	NO _x , NMVOC, SO ₂ , CO ₂
iv	Industrie und Gewerbe, erhobene VOC-Emissionen:	NMVOC
gf	Grossfeuerungen:	(NO _x , NMVOC, SO ₂ , CO ₂)
ts	Tankstellen:	(NMVOC)
kf	Kleine und mittlere Feuerungen:	NO _x , NMVOC, SO ₂ , CO ₂
lm	Lösungsmittel (Haushalte) :	NMVOC
lf	Landwirtschaftliche Nutzflächen:	NO _x , NMVOC
uf	Unproduktive Flächen:	NO _x , NMVOC
wd	Wälder:	NO _x , NMVOC

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Altdorf	NO _x [t/a]	55.0	6.9	8.0	1.6				16.2		0.8	0.0	0.0	88.4
		62%	8%	9%	2%				18%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	5.4	15.5	10.9	97.6	43.1			2.0	14.5	3.2	0.0	32.4	224.5
		2%	7%	5%	43%	19%			1%	6%	1%	0%	14%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.1	0.0		3.0				17.2					20.3
	0%	0%		15%				85%					100%	
	CO ₂ [t/a]	13'187	2'658	910	1'365				19'587					37'707
		35%	7%	2%	4%				52%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Andermatt	NO _x [t/a]	46.9	0.8	5.7	1.0				2.3		0.6	0.0	0.0	57.3
		82%	1%	10%	2%				4%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	3.2	1.7	3.9	5.6	0.0			0.3	2.1	2.2	2.4	1.8	23.2
		14%	7%	17%	24%	0%			1%	9%	10%	10%	8%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.8				2.5					3.3
	1%	0%		24%				75%					100%	
	CO ₂ [t/a]	9'412	330	577	14				2'736					13'069
		72%	3%	4%	0%				21%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Attinghausen	NO _x [t/a]	0.1	1.2	3.1	2.7				2.1		0.5	0.0	0.0	9.7
		1%	13%	32%	28%				21%		5%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	0.0	2.9	4.1	4.1	0.0			0.2	2.5	2.1	0.8	53.7	70.5
		0%	4%	6%	6%	0%			0%	4%	3%	1%	76%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.7				2.2					2.9
	0%	0%		25%				75%					100%	
	CO ₂ [t/a]	16	428	359	2'024				2'501					5'328
		0%	8%	7%	38%				47%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Bauen	NO _x [t/a]	15.0	0.1	1.1	0.0				0.3		0.1	0.0	0.0	16.7
		90%	1%	7%	0%				2%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	1.1	0.3	1.0	2.5	0.0			0.0	0.4	0.4	0.0	22.5	28.2
		4%	1%	3%	9%	0%			0%	1%	1%	0%	80%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0				0.3					0.3
	5%	0%		0%				95%					100%	
	CO ₂ [t/a]	3'378	54	113	0				374					3'919
		86%	1%	3%	0%				10%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Bürglen	NO _x [t/a]	7.3	1.5	8.0	0.3				6.8		1.5	0.0	0.0	25.3
		29%	6%	32%	1%				27%		6%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	2.2	4.7	8.2	55.0	0.0			0.8	6.8	5.8	1.4	69.9	154.9
		1%	3%	5%	36%	0%			1%	4%	4%	1%	45%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.4				7.2					7.5
	0%	0%		5%				95%					100%	
	CO ₂ [t/a]	2'618	720	899	476				8'140					12'853
		20%	6%	7%	4%				63%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Erstfeld	NO _x [t/a]	80.6	2.3	9.0	1.9				6.2		0.7	0.0	0.0	100.7
		80%	2%	9%	2%				6%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	6.6	6.0	8.3	35.8	0.0			0.8	6.3	2.8	1.6	100.9	169.0
		4%	4%	5%	21%	0%			0%	4%	2%	1%	60%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.1	0.0		0.4				6.6					7.2
	1%	0%		6%				93%					100%	
	CO ₂ [t/a]	18'503	1'050	861	15				7'524					27'953
		66%	4%	3%	0%				27%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe	
Flüelen	NO _x [t/a]	19.8	1.3	2.6	0.2				2.9		0.2	0.0	0.0	26.9	
		74%	5%	10%	1%				11%		1%	0%	0%	100%	
	NMVOC [t/a]	4.5	3.0	3.8	15.4	0.0				0.4	3.0	0.8	0.3	52.5	83.6
		5%	4%	5%	18%	0%				0%	4%	1%	0%	63%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.3					3.1					3.4
		1%	0%		9%					90%					100%
CO ₂ [t/a]	5'338	513	288	374					3'468					9'981	
	53%	5%	3%	4%					35%					100%	

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe	
Göschenen	NO _x [t/a]	50.0	0.3	4.3	0.2				0.8		0.2	0.0	0.0	55.7	
		90%	1%	8%	0%				1%		0%	0%	0%	100%	
	NMVOC [t/a]	3.5	0.7	1.8	10.5	0.0				0.1	0.8	0.6	3.2	35.7	57.0
		6%	1%	3%	18%	0%				0%	1%	1%	6%	63%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.3					0.9					1.2
		4%	0%		23%					73%					100%
CO ₂ [t/a]	9'928	142	329	344					990					11'733	
	85%	1%	3%	3%					8%					100%	

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe	
Gurtellen	NO _x [t/a]	110.7	0.3	4.8	0.3				0.6		0.5	0.0	0.0	117.1	
		95%	0%	4%	0%				1%		0%	0%	0%	100%	
	NMVOC [t/a]	8.9	0.6	4.1	0.6	0.0				0.1	0.5	2.1	3.6	115.7	136.0
		7%	0%	3%	0%	0%				0%	0%	2%	3%	85%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.1	0.0		0.0					0.6					0.8
		18%	0%		1%					81%					100%
CO ₂ [t/a]	23'730	96	470	6					728					25'030	
	95%	0%	2%	0%					3%					100%	

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe	
Hospental	NO _x [t/a]	53.8	0.1	3.8	0.0				0.3		0.3	0.0	0.0	58.3	
		92%	0%	7%	0%				1%		1%	0%	0%	100%	
	NMVOC [t/a]	7.0	0.3	1.7	0.1	0.0				0.0	0.3	1.4	1.5	2.4	14.8
		47%	2%	12%	1%	0%				0%	2%	9%	10%	16%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.1	0.0		0.0					0.3					0.4
		15%	0%		0%					85%					100%
CO ₂ [t/a]	12'305	56	366	0					360					13'087	
	94%	0%	3%	0%					3%					100%	

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe	
Isenthal	NO _x [t/a]	12.3	0.3	3.5	0.0				0.8		0.7	0.0	0.0	17.6	
		70%	2%	20%	0%				4%		4%	0%	0%	100%	
	NMVOC [t/a]	0.9	0.9	4.0	0.6	0.0				0.1	0.9	2.8	1.1	102.3	113.6
		1%	1%	4%	1%	0%				0%	1%	2%	1%	90%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0					0.8					0.8
		2%	0%		0%					98%					100%
CO ₂ [t/a]	2'775	144	392	0					900					4'211	
	66%	3%	9%	0%					21%					100%	

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe	
Realp	NO _x [t/a]	6.0	0.1	3.4	0.0				0.2		0.3	0.0	0.0	10.1	
		60%	1%	34%	0%				2%		3%	0%	0%	100%	
	NMVOC [t/a]	3.1	0.3	1.5	0.0	0.0				0.0	0.2	1.1	1.7	1.2	9.1
		34%	3%	17%	0%	0%				0%	2%	12%	19%	13%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0					0.2					0.2
		0%	0%		0%					100%					100%
CO ₂ [t/a]	2'428	62	326	0					270					3'086	
	79%	2%	11%	0%					9%					100%	

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Schattdorf	NO _x [t/a]	30.8	3.4	8.0	0.4				8.1		0.8	0.0	0.0	51.4
		60%	7%	16%	1%				16%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	2.6	8.7	8.5	27.6	29.3			0.9	8.1	3.1	0.3	41.7	130.8
		2%	7%	6%	21%	22%			1%	6%	2%	0%	32%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.4				8.6					9.1
	0%	0%		4%				95%					100%	
	CO ₂ [t/a]	7'188	1'344	845	650				9'825					19'852
		36%	7%	4%	3%				49%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Seedorf	NO _x [t/a]	32.7	1.0	2.8	0.0				2.0		0.3	0.0	0.0	38.9
		84%	3%	7%	0%				5%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	2.6	2.9	3.9	6.1	0.0			0.2	2.5	1.6	0.4	51.8	71.9
		4%	4%	5%	9%	0%			0%	3%	2%	1%	72%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0				2.2					2.2
	2%	0%		0%				98%					100%	
	CO ₂ [t/a]	7'446	412	317	0				2'475					10'650
		70%	4%	3%	0%				23%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Seelisberg	NO _x [t/a]	6.0	0.5	4.0	0.0				0.9		0.6	0.0	0.0	11.9
		50%	4%	33%	0%				7%		5%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	0.5	1.1	3.8	1.7	0.0			0.1	1.0	2.4	0.1	51.3	61.9
		1%	2%	6%	3%	0%			0%	2%	4%	0%	83%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0				0.9					0.9
	1%	0%		0%				99%					100%	
	CO ₂ [t/a]	1'344	234	424	0				1'066					3'068
		44%	8%	14%	0%				35%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Silenen	NO _x [t/a]	50.0	1.4	5.7	0.0				2.7		0.9	0.0	0.0	60.8
		82%	2%	9%	0%				4%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	4.2	3.7	7.5	8.7	0.0			0.3	3.4	3.8	4.4	158.0	194.1
		2%	2%	4%	4%	0%			0%	2%	2%	2%	81%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.1	0.0		0.0				2.9					3.0
	2%	0%		0%				98%					100%	
	CO ₂ [t/a]	11'177	640	645	0				3'306					15'768
		71%	4%	4%	0%				21%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Sisikon	NO _x [t/a]	9.1	0.3	1.2	0.0				0.5		0.1	0.0	0.0	11.2
		81%	3%	10%	0%				5%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	1.9	0.8	1.6	1.4	0.0			0.1	0.6	0.5	0.5	50.0	57.4
		3%	1%	3%	2%	0%			0%	1%	1%	1%	87%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0				0.6					0.6
	2%	0%		0%				98%					100%	
	CO ₂ [t/a]	2'598	143	127	0				627					3'495
		74%	4%	4%	0%				18%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Spiringen	NO _x [t/a]	3.8	0.5	7.5	0.0				1.3		1.1	0.0	0.0	14.2
		27%	4%	53%	0%				9%		8%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	1.3	1.5	5.8	6.8	0.0			0.2	1.6	4.4	1.3	62.3	85.3
		1%	2%	7%	8%	0%			0%	2%	5%	2%	73%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0				1.4					1.4
	0%	0%		0%				100%					100%	
	CO ₂ [t/a]	1'556	238	787	0				1'587					4'168
		37%	6%	19%	0%				38%					100%

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Unterschächen	NO _x [t/a]	1.3	0.1	4.8	0.0				0.4		0.6	0.0	0.0	7.3
		18%	1%	66%	1%				5%		9%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	0.4	0.2	3.8	0.1	0.0			0.1	0.6	2.6	2.1	36.3	46.1
		1%	1%	8%	0%	0%			0%	1%	6%	5%	79%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.0	0.0		0.0				0.4					0.4
		0%	0%		0%				100%					100%
CO ₂ [t/a]	504	36	504	1				476					1'521	
	33%	2%	33%	0%				31%					100%	

Gemeinde	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Wassen	NO _x [t/a]	100.9	0.6	5.9	0.0				0.7		0.5	0.0	0.0	108.6
		93%	1%	5%	0%				1%		0%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	7.2	0.9	3.5	2.2	0.0			0.1	0.7	2.0	3.6	62.8	83.0
		9%	1%	4%	3%	0%			0%	1%	2%	4%	76%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.1	0.0		0.0				0.7					0.8
		10%	0%		0%				90%					100%
CO ₂ [t/a]	20'151	160	566	0				840					21'717	
	93%	1%	3%	0%				4%					100%	

Kanton	Schadstoff	vk	zv	of	ig	iv	gf	ts	kf	lm	lf	uf	wd	Summe
Uri	NO _x [t/a]	692.0	22.9	97.3	8.6				56.1		11.0	0.0	0.0	888.0
		78%	3%	11%	1%				6%		1%	0%	0%	100%
	NMVOG [t/a]	66.9	56.7	91.8	282.5	72.4			6.8	56.8	45.6	30.2	1'105.2	1'815.0
		4%	3%	5%	16%	4%			0%	3%	3%	2%	61%	100%
	SO ₂ [t/a]	0.7	0.0		6.3				59.6					66.6
		1%	0%		9%				89%					100%
CO ₂ [t/a]	155'582.0	9'460.0	10'105.0	5'269.0				67'780.0					248'196.0	
	63%	4%	4%	2%				27%					100%	