

IMMISSIONSMESSUNGEN KANTON URI



Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2017

Altdorf, 15.2.2019

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Amt für Umweltschutz
Kanton Uri
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf

Projektbearbeitung und Bericht:

Cornelia Knellwolf
Hannah Wey
Christian Ruckstuhl
inNET Monitoring AG
Dätwylerstrasse 15
6460 Altdorf

Projektleitung:

Niklas Joos
Leiter Abteilung Immissionsschutz
Amt für Umweltschutz

Titelfoto:

Angel Sanchez
Inversionslage über dem unteren Urner Reusstal

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Grenzwerte.....	4
3	Kategorisierung der Messstandorte.....	6
4	Was wird gemessen?.....	8
5	Messstandorte.....	9
5.1	Überblick.....	9
5.2	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT).....	10
5.3	A2 Uri (MfM-U).....	11
5.4	Temperaturprofil Erstfeld.....	12
5.5	Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH ₃).....	13
5.6	Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO ₂).....	14
5.6.1	Sisikon, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	14
5.6.2	Unteres Urner Reusstal, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	15
5.6.3	Silenen bis Gurtellen, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	16
5.6.4	Wassen, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	17
5.6.5	Göschenen und Andermatt, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	18
6	Messmethoden.....	19
7	Datenverarbeitung.....	22
7.1	Datenerfassung und Datenverwaltung.....	22
7.2	Datenaufbereitung und -kontrolle.....	22
8	Messresultate.....	23
8.1	Altdorf Gartenmatt.....	23
8.2	A2 Uri (MfM-U).....	26
8.3	Kennzahlen von NO ₂ , PM10 und O ₃ im Stationsvergleich.....	30
8.4	NO ₂ -Passivsammler.....	30
8.5	NH ₃ -Passivsammler.....	38
9	Entwicklung der Emissionen von Luftschadstoffen nach Annahme der Alpeninitiative.....	40
9.1	Die Alpeninitiative: Verlagerung des Schwerverkehrs von der Strasse auf die Schiene.....	40
9.2	Verkehrszählungen auf der Autobahn in Erstfeld.....	42
9.3	Schwerverkehr und die Emissionen.....	43
9.4	Schwerverkehr und die Immissionen.....	44
9.5	Diskussion.....	45

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrag des Amtes für Umweltschutz Uri (AfU Uri) erstellt, um einen Überblick über die Immissionsmessungen im Kanton Uri seit Messbeginn im Jahr 2000 bis und mit 2017 sowie über die aktuelle Messnetzdicke zu erhalten. Zudem werden wichtige Veränderungen im Messnetz aufgeführt. Als Spezialthema wird im vorliegenden Bericht die Alpeninitiative und deren Auswirkungen auf die Verkehrsemissionen behandelt. Der Bericht wurde so erstellt, dass ein jährliches Update möglich ist und dadurch auch längerfristige Trendentwicklungen aufgezeigt werden können. Der aktuelle Bericht fokussiert auf das Jahr 2017.

Alle Messungen stützen sich auf das schweizerische Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 und die am 16. Dezember 1985 vom Bundesrat erlassene Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Diese Verordnung soll Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen schützen (Art. 1 LRV). Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in der LRV Immissionsgrenzwerte festgelegt. Sie regeln die minimalen Anforderungen an die Luftqualität. Gemäss den rechtlichen Rahmenbedingungen müssen die Grenzwerte seit 1. März 1994 eingehalten werden. Diese ambitionöse Zielsetzung konnte trotz erheblicher Fortschritte nicht erreicht werden und es treten bei einigen der regulierten Schadstoffe auch heute noch Grenzwertüberschreitungen auf.

Seit siebzehn Jahren wird die Luftqualität von den Zentralschweizer Kantonen mit dem gemeinsam betriebenen Messnetz „in-LUFT“ beobachtet. Weiter untersucht das Projekt „Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt“ (MfM-U) die Umweltbelastung aufgrund des (Güter-)Verkehrs auf der Nord-Süd-Achse. Im Kanton Uri befindet sich eine MfM-U-Messstation an der A2 bei Erstfeld. Die Luftqualität stagniert seit einigen Jahren. Es können noch immer nicht alle Grenzwerte der LRV eingehalten werden, obwohl die Luftqualität im Vergleich zu den 1990er-Jahren deutlich besser geworden ist. Um die geforderte Luftqualität zu erreichen, müssen die Emissionen von Stickoxiden, leichtflüchtigen organischen Verbindungen (VOC), Feinstaub, Russ und Ammoniak bei allen Quellen weiter reduziert werden.

2 Grenzwerte

Der Bundesrat hat in der LRV die Mindestanforderungen an die Luftqualität in Form von Immissionsgrenzwerten definiert. Auf Grund der übergeordneten rechtlichen Vorgaben (USG) hatte er sich am Schutzbedürfnis des Menschen und seiner Umwelt (Pflanzen, Tiere) zu orientieren. Dabei war auch die Wirkung der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit (Kinder, Betagte, Schwangere) zu berücksichtigen. Nach dem Stand der Wissenschaft ist eine Schädigung von Mensch und Umwelt bei Einhaltung der in der folgenden Tabelle angegebenen Grenzwerte unwahrscheinlich. In der Tabelle 1 werden nur Schadstoffgrenzwerte angegeben, die für diesen Bericht relevant sind.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der Schadstoffe NO₂, O₃ und PM10 sowie Richtwert für Russ

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	JMW	30 µg m ⁻³
	TMW, darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden	80 µg m ⁻³
	95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg m ⁻³	100 µg m ⁻³
Ozon (O ₃)	SMW	120 µg m ⁻³
	98% der ½-h-Mittelwerte eines Monats ≤ 100 µg m ⁻³	100 µg m ⁻³
Feinstaub (PM10)	JMW	20 µg m ⁻³
	TMW, darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden	50 µg m ⁻³
Russ ¹	JMW	0.1 µg m ⁻³

JMW: Jahresmittelwert

TMW: Tagesmittelwert

SMW: Stundenmittelwert

¹ kein LRV-Grenzwert, von der eidgenössischen Kommission für Lufthygiene (EKL) empfohlener Richtwert









3 Kategorisierung der Messstandorte

Die Schadstoffbelastungen zeigen grosse räumliche Unterschiede, die primär von der Art der beobachteten Schadstoffe, den lokal vorhandenen Emissionsquellen, den topographischen Bedingungen und den meteorologischen Begebenheiten abhängig sind. Mit Hilfe einer Kategorisierung der verschiedenen Messstandorte können die Messresultate der einzelnen Luftmessstationen auf andere, ähnlich strukturierte Gebiete übertragen werden.

Das interkantonale Luftmessnetz (in-LUFT) hat den Raum Zentralschweiz in sechs Kategorien eingeteilt, die in der Tabelle 2 charakterisiert sind. Jeder Kategorie ist ein Piktogramm zugeordnet, das Informationen über die Verkehrsexposition und die Siedlungsgrösse mit typischen Symbolen liefert. Die flächenmässig grösste Kategorie 6 wurde in drei Untergruppen eingeteilt.

Im Kanton Uri wurden 2017 mit zwei Messstationen (Altdorf Gartenmatt und A2 Uri) ganzjährig lufthygienische Messungen durchgeführt. Beide Messstationen gehören der Kategorie 1 an und befinden sich somit an stark befahrenen Strassen. Zusätzlich zu den Messstationen wurden an 34 Standorten die Stickstoffdioxid-Konzentrationen mit Hilfe von Passivsammlern ermittelt. Auch diese Standorte – sowie drei weitere Standorte mit Ammoniakmessungen mittels Passivsammlern – sind den sechs Immissionskategorien zugeordnet.

Tabelle 2: in-LUFT-Immissionskategorien

Kategorie	Definition	Messverfahren
 (1)	Standort liegt näher als 300 m an einer stark befahrenen Strasse ausserorts mit mehr als 15'000 Fahrzeugen pro Tag	Messstationen Passivsammler
 (2)	Standort liegt näher als 50 m an einer stark befahrenen Strasse innerorts mit mehr als 5'000 Fahrzeugen pro Tag	Passivsammler
 (3)	Städte mit über 50'000 Einwohnern an stark befahrenen Strassen	-
 (4)	Städte / Regionalzentren mit 10'000 bis 50'000 Einwohnern	-
 (5)	Ortschaften mit 5'000 bis 10'000 Einwohnern	Passivsammler
 (6a)	Ortschaften mit 500 bis 5'000 Einwohnern	Passivsammler
 (6b)	Ländliche Gebiete unter 1000 m ü. M.	Passivsammler
 (6c)	Nicht-Siedlungsgebiete über 1000 m ü. M.	Passivsammler

4 Was wird gemessen?

Tabelle 3: Gemessene Schadstoffe mit jeweiliger Definition

Schadstoff	Definition
Stickoxide	Als Gesamt-Stickoxid (NO_x) wird in der Luftreinhaltung die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2) bezeichnet. Stickoxide entstehen vor allem bei Verbrennungen unter hohen Temperaturen (z. B. in Automotoren, Turbinen, Feuerungen). Während des Verbrennungsprozesses wird vorwiegend Stickstoffmonoxid (NO) gebildet, welches durch den Sauerstoff der Luft zu giftigem Stickstoffdioxid (NO_2) oxidiert wird. Durch neue Verbrennungstechniken bei Automotoren hat der Anteil an direkt emittiertem NO_2 in letzter Zeit zugenommen. Stickoxide sind Vorläufersubstanzen für die Ozonbildung. Sie tragen durch Umwandlung in Nitrat auch zur Bildung von Säuren und Partikeln bei.
Ozon	Ozon ist ein Schadstoff, der erst durch photochemische Reaktionen (unter Einwirkung von starker Sonnenstrahlung) in der freien Atmosphäre aus den Vorläuferschadstoffen Stickoxide und VOC gebildet wird. Hohe Ozonkonzentrationen in bodennahen Schichten werden auch als Sommersmog bezeichnet. Ozon als Reizgas wirkt auf Atemwege und Schleimhäute und kann allergische Reaktionen zur Folge haben.
Feinstaub	PM10 sind feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern (P articulate M atter < 10 μm). Es handelt sich dabei um Staubteilchen, die so klein sind, dass sie bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen können. Mit umfangreichen Studien konnten Zusammenhänge zwischen PM10-Konzentrationen und Atemwegbeschwerden respektive Atemwegenerkrankungen nachgewiesen werden.
Russ	Russ ist ein Bestandteil des Feinstaubs, welcher aufgrund seiner krebserzeugenden Wirkung besonders gesundheitsrelevant ist. Die Hauptquellen von Russ sind Dieselfahrzeuge und Holzfeuerungen.
Ammoniak	Ammoniak stammt grösstenteils aus der Landwirtschaft (Austragen von Hofdünger). Hauptquelle ist die Nutztierhaltung in der Landwirtschaft. Hohe Konzentrationen verursachen akute Schäden an der Vegetation und führen zu Versauerung und Überdüngung der Böden. Zudem ist Ammoniak eine wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sekundären Aerosolen.
Meteo-Parameter	Temperatur, Globalstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Windrichtung tragen entscheidend zu den Ausbreitungsbedingungen der Luftschadstoffe bei.

5 Messstandorte

5.1 Überblick

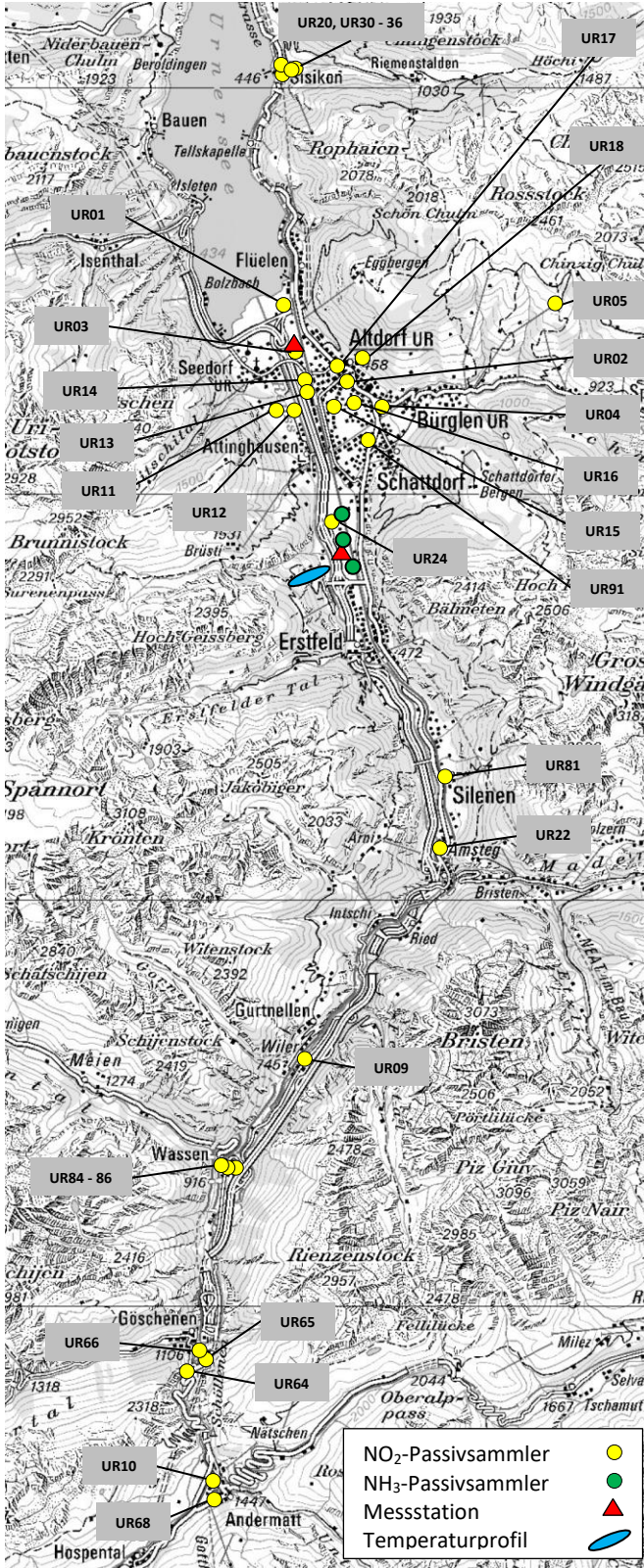


Abbildung 1: Immissions-Messstandorte im Kanton Uri

Abbildung 1 zeigt den Kanton Uri mit allen Messstandorten, welche für diesen Bericht relevant sind. Die Messstationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri sind rot eingefärbt und das Temperaturprofil Erstfeld blau. Die Ammoniak-Passivsammler sind grün dargestellt und die Stickstoffdioxid-Passivsammler gelb (letztere mit Beschriftung in grauem Kasten).

5.2 Altdorf Gartenmatt (in-LUFT)



Abbildung 2: Situation in-LUFT-Messtation Altdorf Gartenmatt

Kategorie 1



Lage

Östlich der A2 auf freiem Feld

Koordinaten

690.175 / 193.550

438 m ü. M.

Strassenabstand

100 m

Durchschnittlicher täglicher Verkehr

(%LKW)

22'300 (16 %)

Die Messtation ist seit 01.01.1999 in Betrieb. Die an diesem Standort gemessenen Stickstoffdioxid- und PM10-Konzentrationen rühren primär vom Strassenverkehr der 100 Meter entfernten A2 her. Für die Stickoxid- und Feinstaub-Jahresbelastung ist vor allem das Winterhalbjahr von Bedeutung.



Abbildung 3: Messtation Altdorf Gartenmatt

5.3 A2 Uri (MfM-U)

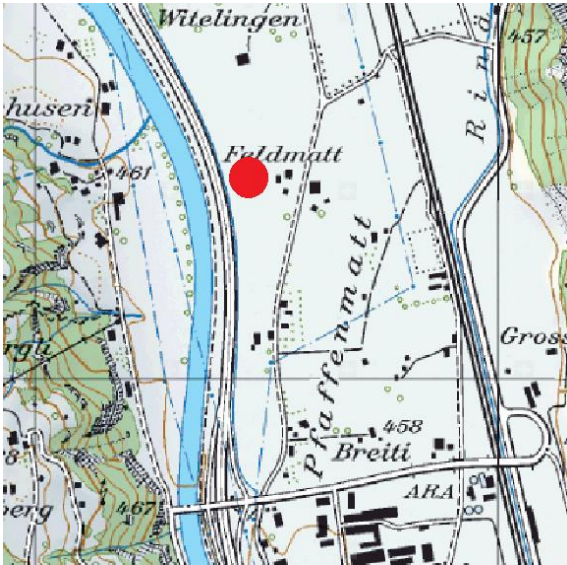


Abbildung 4: Situation MfM-U-Messtation A2 Uri

Kategorie 1



Lage

Direkt an der Autobahn A2, 500 m nördlich des Autobahnanschlusses Erstfeld

Koordinaten

691.400 / 188.480

460 m ü. M.

Strassenabstand

5 m

Durchschnittlicher täglicher Verkehr (%LKW)

22'300 (16 %)

Die Messtation A2 Uri wurde speziell für das Monitoring der Auswirkungen des alpenquerenden Verkehrs (Projekt MfM-U) in Folge der bilateralen Verträge im Auftrag des Bundes erstellt und ist seit 17.05.2000 in Betrieb. Im Gegensatz zur Messtation Altdorf Gartenmatt wird an der Messtation A2 Uri die Luftbelastung in unmittelbarer Nähe zur A2 gemessen, um dadurch einen direkten Rückschluss auf die Veränderungen bei den Verkehrsemissionen zu ermöglichen. Aufgrund von Bauarbeiten wurde die Station Mitte 2007 verschoben. Die Messwerte nach der Verschiebung können daher nicht direkt mit früheren Ergebnissen verglichen werden. Letzteres gilt nicht für die Monats- und Jahresmittel von NO_2 und NO_x ; diese Messreihen sind mit einem speziellen Algorithmus homogenisiert worden².



Abbildung 5: Messtation A2 Uri und deren Innenraum



² Ruckstuhl, C.; Kägi, P. (2011): Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von NO_x - und NO_2 -Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007, inNET Monitoring AG, Altdorf.

5.4 Temperaturprofil Erstfeld

Das Temperaturprofil Erstfeld liefert Informationen zum Inversionsvorkommen im Urner Reusstal. Immissionen werden erheblich durch Inversionen beeinflusst, da Inversionen den vertikalen Luftaustausch erschweren oder verhindern und sich somit die Schadstoffe in Bodennähe stark akkumulieren. Die lufthygienische Situation des Urner Reusstals wird durch seine topographische Lage und v. a. im Winter stark durch Inversionen beeinflusst.

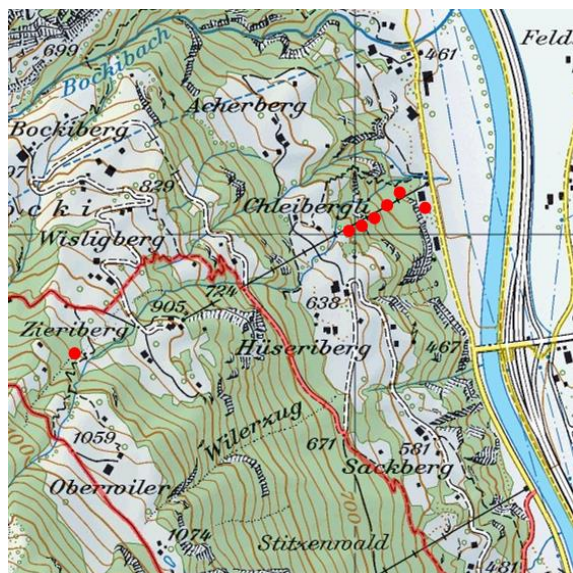


Abbildung 6: Überblick Temperaturprofil Erstfeld

Messpunkt	Koordinaten	Höhe über Talboden
1	691.165 / 188.073	0 m
2	691.098 / 188.105	20 m
3	691.088 / 188.086	40 m
4	691.038 / 188.026	80 m
5	691.025 / 188.002	120 m
6	690.958 / 187.975	160 m
7	690.316 / 187.708	500 m

Das Temperaturprofil Erstfeld misst seit dem 02.01.2006 Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit mittels strahlungsgeschützter Sensoren 2 m über dem Boden auf sieben Höhenstufen. Das Temperaturprofil befindet sich am Osthang des Urner Reusstals, südlich des Bockitals. In der Nähe des Temperaturprofils befindet sich die Messstation A2 Uri. Mit den Messpunkten von 0 m bis 160 m über dem Talboden werden vorwiegend lokale Inversionen erfasst, während der Messpunkt auf 500 m über dem Talboden auch Höheninversionen erfasst.

Zwischen 2008 und 2014 wurde auch in Andermatt ein Temperaturprofil betrieben. Dieses wurde anfangs 2015 zurückgebaut.

5.5 Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH₃)

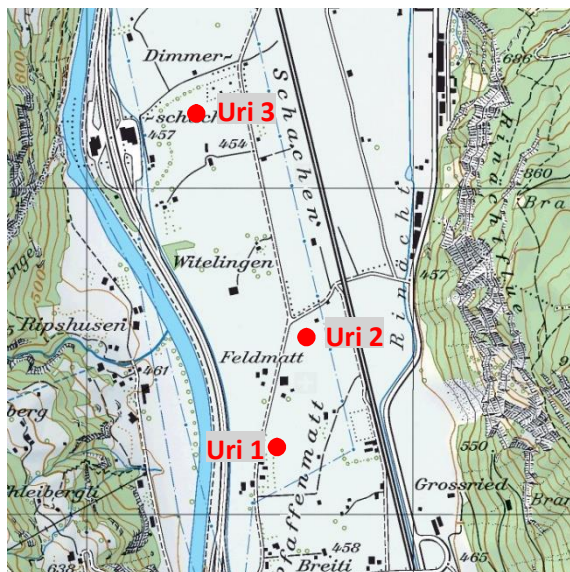


Abbildung 7: Überblick NH₃-Passivsammlerstandorte

Messpunkt

Koordinaten

Uri 1	691.655 / 188.171
Uri 2	691.718 / 188.555
Uri 3	691.372 / 189.215



Abbildung 8: NH₃-Passivsammler

Seit 2010 werden an drei Standorten in der Gemeinde Erstfeld Ammoniakmessungen mittels Passivsammlern durchgeführt. Die Messungen der NH₃-Konzentrationen erfolgen im 2-Wochen-Rhythmus. Die drei Standorte befinden sich in der Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld auf offenem Wiesland.

5.6 Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO₂)



Abbildung 9: NO₂-Passivsammler

Seit dem Jahr 2000 werden im Kanton Uri in den Regionen Sisikon, Altdorf, Göschenen, Silenen und Andermatt Stickstoffdioxidmessungen mittels Passivsammlern im 2- oder 4-Wochen-Rhythmus durchgeführt. Die Standorte werden nach den in-LUFT-Kategorien eingestuft, welche in den folgenden Karten in unterschiedlichen Punktfarben dargestellt sind. Stickstoffdioxid-Passivsammlerstandorte, welche keiner in-LUFT-Kategorie angehören, sind als weisse Punkte dargestellt. Die Hauptquelle für Stickstoffdioxide ist der Verkehr.

5.6.1 Sisikon, NO₂-Passivsammlerstandorte

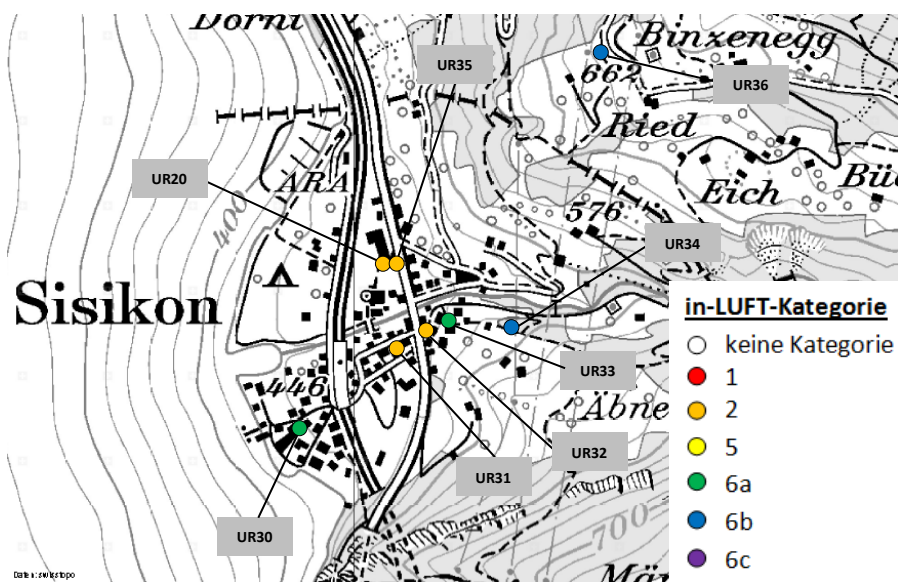


Abbildung 10: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.2 Unteres Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

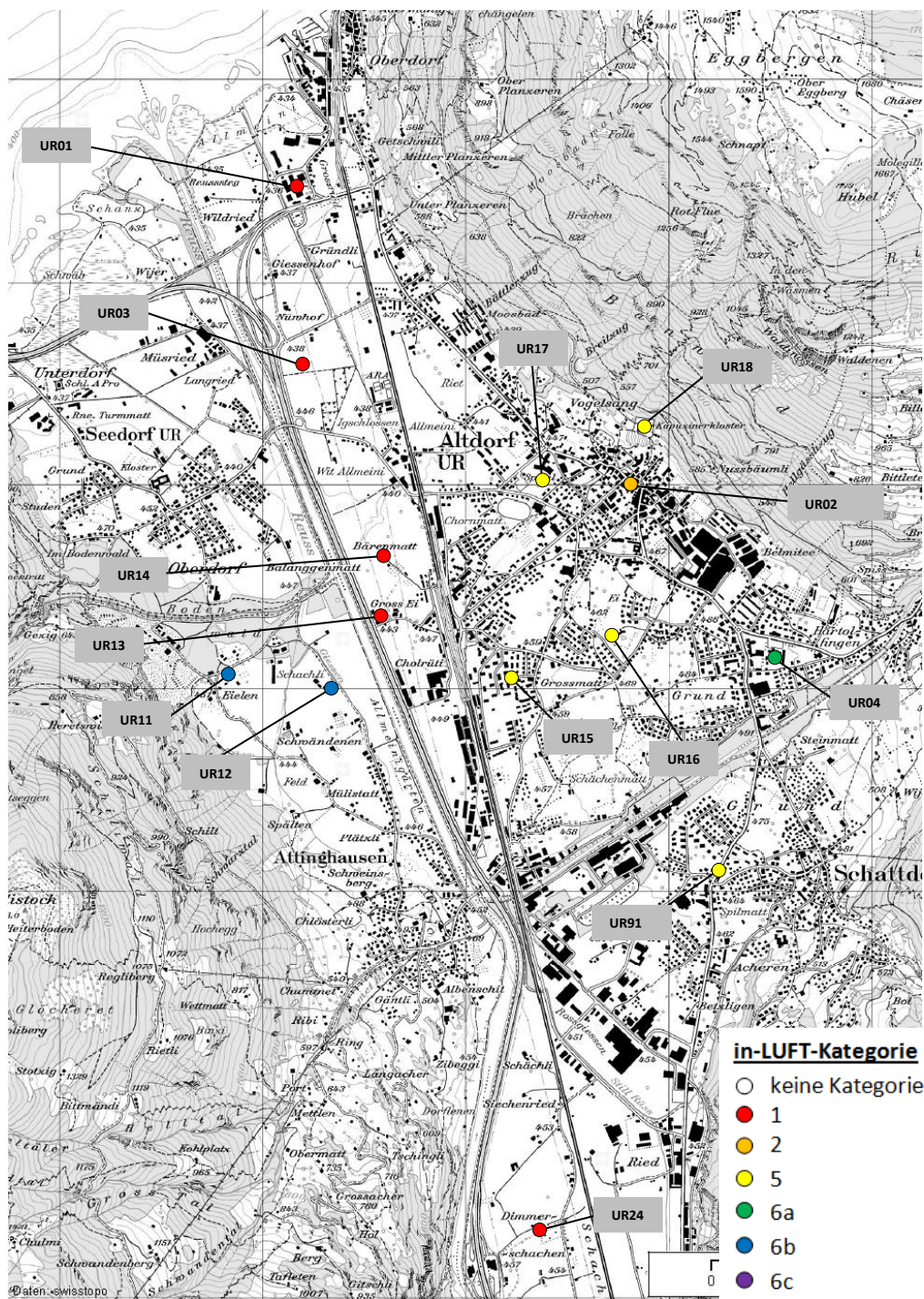


Abbildung 11 NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.3 Silenen bis Gurtellen, NO₂-Passivsammlerstandorte

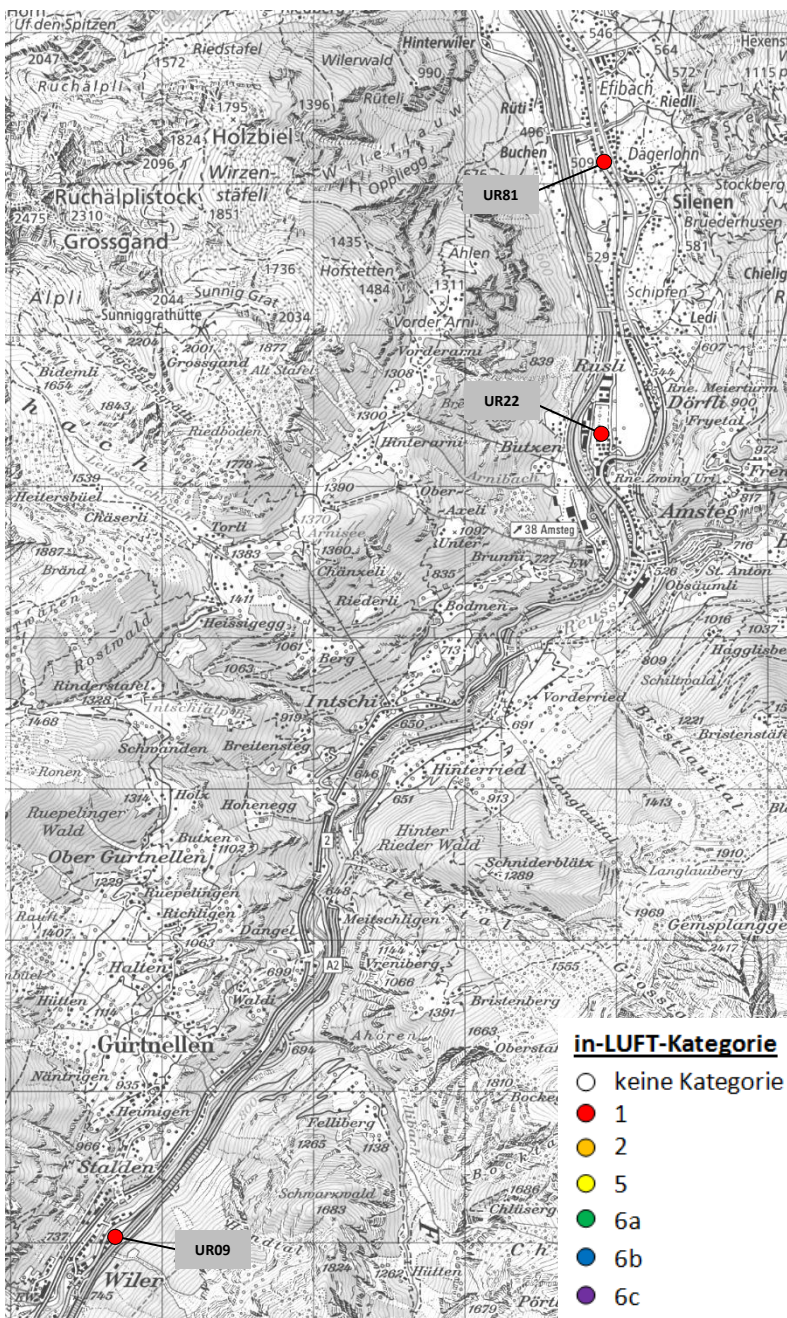


Abbildung 12: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Silenen bis Gurtellen und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.4 Wassen, NO₂-Passivsammlerstandorte

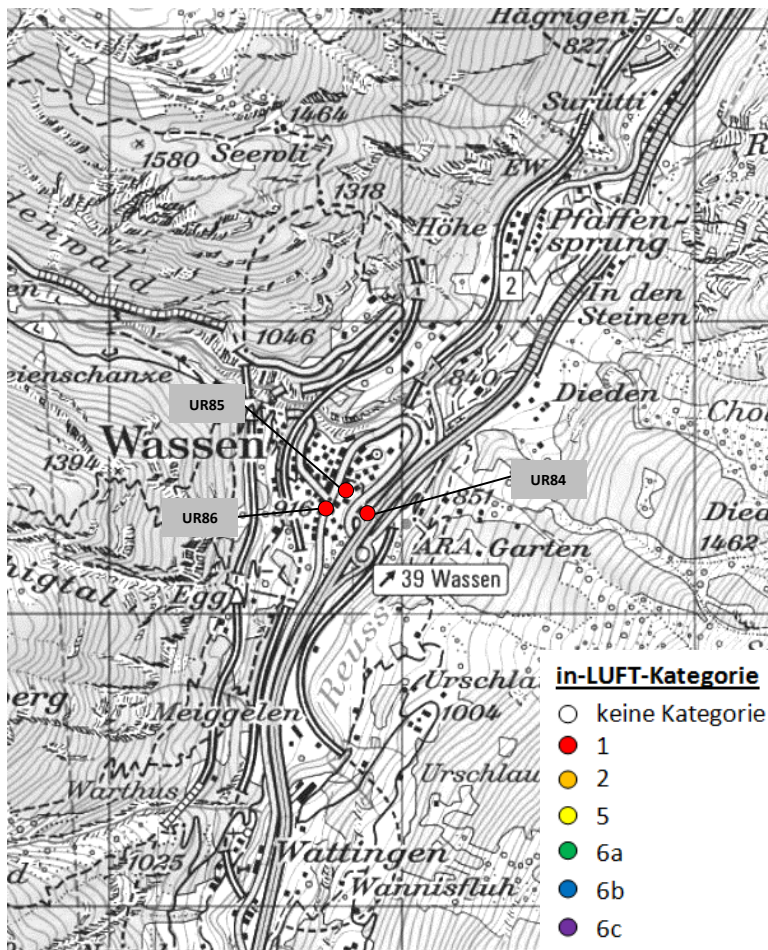


Abbildung 13: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Wassen und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.5 Göschenen und Andermatt, NO₂-Passivsammlerstandorte

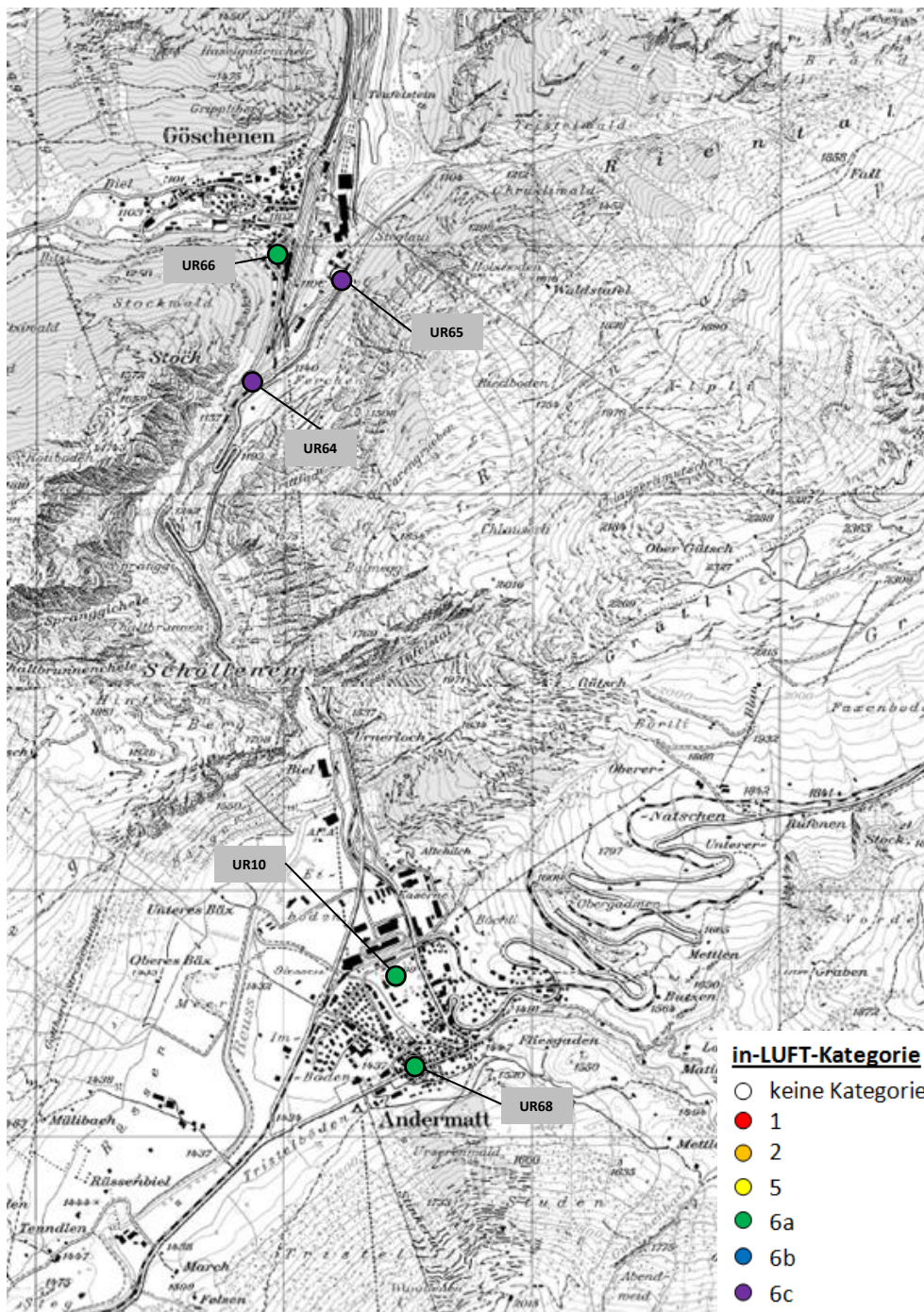


Abbildung 14: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Göschenen/Andermatt und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

6 Messmethoden

Tabelle 4: Gemessene Schadstoffe, Messgeräte und Messgerätehersteller sowie angewendete Messtechnik und Einsatzorte der Messgeräte

Schadstoff	Messgerät <i>Hersteller</i>	Messtechnik	Einsatzort
Stickoxide (NO _x , NO ₂ , NO)	Stickstoff-Analyser Thermo 42i ML 9841A <ul style="list-style-type: none"> • <i>Thermo Scientific</i> • <i>Monitor Labs</i> 	Mit Hilfe der Chemilumineszenz misst das Messgerät den Anteil von Stickoxiden in der Umgebungsluft im Bereich von kleinsten ppb-Konzentrationen bis hin zu 5000 ppm. Das über eine einzelne Kammer und einen einzelnen Photomultiplier verfügende Gerät wechselt zwischen NO- und NO _x -Modus hin und her. Die Differenz entspricht dem NO ₂ -Wert.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Ozon (O ₃)	Ozon-Analyser ML 9810 <i>Monitor Labs</i>	Ultraviolett (UV)-Photometer, welches die UV-Absorption der gemessenen Luft misst und dadurch den Ozonanteil berechnet (in ppb).	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Feinstaub (PM2.5, PM10)	Fidas 200 <i>Palas</i>	Fidas 200 ist ein speziell für den Einsatz in der behördlichen Umweltüberwachung entwickeltes Aerosolspektrometer. Es analysiert optisch und kontinuierlich die in der Umgebungsluft vorhandenen Feinstaubpartikel im Grössenbereich 180 nm – 18 µm und berechnet simultan die zu überwachenden Immissionswerte PM10 und PM2.5.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
	High-Volume-Sampler	Es handelt sich um ein gravimetrisches Verfahren für die Feinstaub-Messung (Auswägung von	A2 Uri

	<i>Digitel</i>	Filtern). Bei diesem Verfahren werden grosse Volumenströme von 100 bis 1000 Litern pro Minute gefiltert. Staub und Aerosolteilchen werden im Filter gesammelt, später gewogen und bei Bedarf analysiert.	
Russ	Aethalometer AE33 <i>Magee Scientific</i>	Aethalometer sind kontinuierlich messende Instrumente zur optischen Bestimmung der Lichtabsorption auf einem Filter. Aus dem Absorptionskoeffizienten wird die Russkonzentration berechnet.	A2 Uri
	EC-Analyse auf PM10-Filtern <i>Sunset Laboratory</i>	Durch ein thermo-optisches Verfahren nach dem EUSAAR-2-Protokoll wird die Elemental-Carbon-Konzentration (EC) auf einem Feinstaubfilter bestimmt.	A2 Uri
NO ₂	Palmes-Typ-Passivsammler	Passivsammler sind einfache und kostengünstige Messinstrumente in der Form eines einseitig offenen Röhrchens, welches durch physikalische und chemische Abläufe Schadstoffe über eine bestimmte Zeit (Expositionszeit) sammelt. Durch spätere Laboranalyse kann die mittlere Schadstoffkonzentration während der Expositionszeit (einige Tage bis ca. 1 Monat) ermittelt werden.	
Ammoniak (NH ₃)	Radiello-Sammler	(siehe NO ₂ -Passivsammler)	

Meteo-Parameter

Temperatur	Thygan	Das Instrument misst alle zehn Minuten Lufttemperatur und Taupunkttemperatur (mit Hilfe eines Taupunktspiegels, der so lange abgekühlt wird, bis sich ein optisch messbarer Niederschlag auf der Spiegelfläche bildet). Bei der Messung wird dabei die Luft angesaugt.	Altdorf Gartenmatt
Luftfeuchtigkeit	<i>Meteolabor</i>		A2 Uri
Wind	Schalenkreuzanemometer WNZ-37 <i>Meteolabor</i>	Ein auf 10 m Höhe mit horizontaler Drehkreisebene und senkrecht stehender Rotationsachse auf einem Mast montiertes Windrad misst die Windkomponenten Ost/West und Nord/Süd sowie die vertikale Windkomponente.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Globalstrahlung	Pyranometer, CM21, CM6 <i>Kipp&Zonen</i>	Einfallende Solarstrahlung wird von einer schwarz gefärbten Scheibe absorbiert, die sich dadurch erwärmt. Daraus resultiert eine Temperaturdifferenz zum Gehäuse des Pyranometers. Mittels Peltierelement wird eine elektrische Spannung erzeugt, welche sich proportional zur Solarstrahlung verhält.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri

7 Datenverarbeitung

7.1 Datenerfassung und Datenverwaltung

Erfassen. Jede Messstation ist mit einem Stationsrechner Daisy (Data Acquisition System) ausgerüstet. Dies ermöglicht dem Messtechniker von überall her via Web-Applikation (DaisyAir) die Datenerfassung zu konfigurieren und die aktuellen Messdaten zu überprüfen. Die vom Messgerät berechneten Mittelwerte werden über eine digitale Schnittstelle (RS-232 oder TCP/IP) abgefragt.

Importieren und Verdichten. Die AirMo-Software (**Air Monitoring**) holt die zeitlich hochaufgelösten Rohwerte (z. B. 1 min) direkt vom DaisyService (Webservice) ab und importiert alle noch nicht in der zentralen Datenbank vorhandenen Werte. Die zeitliche Verdichtung der Rohwerte findet dann in der AirMo statt.

7.2 Datenaufbereitung und -kontrolle

Aufbereitung. Bevor der Benutzer ins Spiel kommt, durchlaufen die Rohdaten eine Reihe von automatischen Routinen. Zu den im Jahr 2004 entwickelten Plausibilitätstests (Min./Max., Sprünge, identische Werte) sind mit der Entwicklung von DaisyAir Tests dazugekommen, welche die digitalen Stati der Messgeräte analysieren und codieren. Die betroffenen Messwerte werden mit einem vordefinierbaren Status gekennzeichnet. Im Weiteren können bei Ausfällen der Messinfrastruktur Datenlücken entstehen. Diese werden automatisch erkannt und gleichzeitig werden Warnungen generiert. Datenlücken oder ungültige Messwerte werden mit der Imputationsroutine modelliert. Dadurch lassen sich für die Online-Kommunikation und die statistischen Auswertungen vollständige Zeitreihen generieren. Vollständige Datenreihen erlauben genauere statistische Aussagen.

Manuell validieren. Das Datenvalidierungspersonal kontrolliert die Daten mit Fokus auf die von den automatischen Routinen markierten Messwerte. Die NO_x-Messgeräte werden zweimal wöchentlich automatisch kalibriert. Diese Kalibrationsdaten werden über die Kalibrationsdatenberechnung in der AirMo kontrolliert und fließen nur bei Einhaltung der Qualitätsschwellenwerte in die Kalibrationskorrektur für die finalen Messwerte ein.

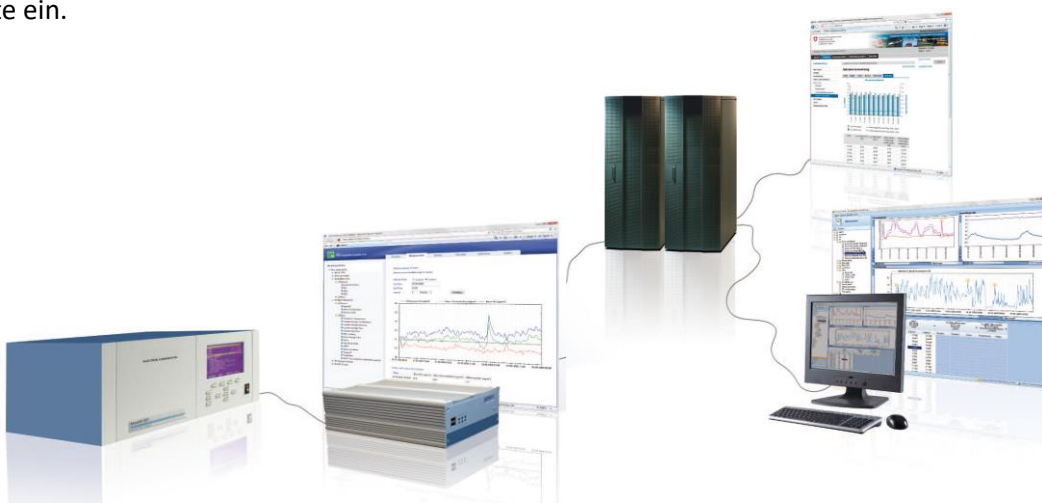


Abbildung 15: Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo

8 Messresultate

8.1 Altdorf Gartenmatt

Seit dem Jahr 2000 ist ein leicht abnehmender Trend der NO₂- und PM₁₀-Belastung zu beobachten (Abbildung 16). Der Jahresmittelwert 2017 für NO₂ (20.5 µg m⁻³) liegt im Vergleich zu den Messwerten der letzten Jahre nochmals tiefer und der Jahresmittelwert für PM₁₀ (12.8 µg m⁻³) liegt im tiefen Bereich der letzten Jahre. Beide überschreiten den jeweiligen LRV-Jahresmittelgrenzwert nicht.

Die NO₂-Belastung der Station Altdorf Gartenmatt wird primär vom Verkehrsaufkommen der A2 und der Witterung beeinflusst. NO₂ hat den Jahresmittelgrenzwert in den letzten vierzehn Jahren nicht überschritten und bewegt sich seit 2004 im Bereich um 25 µg m⁻³ und darunter. Bei der Messstation Altdorf Gartenmatt wird ein statistisch signifikanter Rückgang der NO₂-Belastung von -0.43 µg m⁻³ pro Jahr beobachtet. PM₁₀ hat den Jahresmittelgrenzwert von 20 µg m⁻³ in den ersten Jahren nach 2000 zum Teil noch stark überschritten, doch seit 2007 bewegt sich die Belastung unter dem Grenzwert. Beim PM₁₀ ist seit 2001 ein statistisch signifikanter Rückgang von -0.59 µg m⁻³ pro Jahr zu verzeichnen.

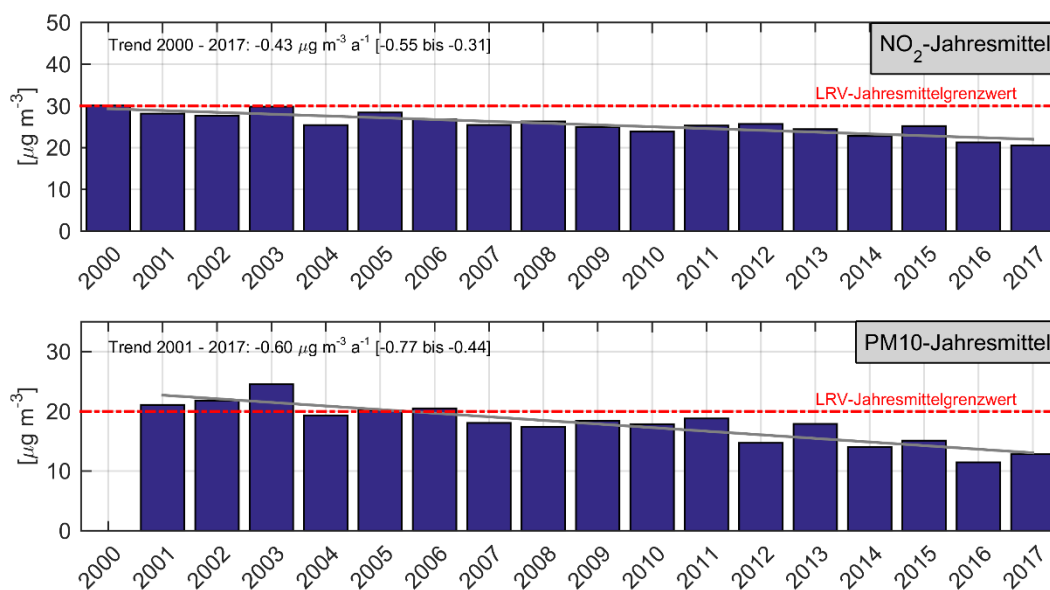


Abbildung 16: NO₂- und PM₁₀-Jahresmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2017, inklusive Trend.

Die Stickstoffdioxid- und PM₁₀-Monatsmittelwerte 2017 zeigen einen typischen Jahresgang: Im Winter und im Frühjahr sind im Vergleich zu den Sommermonaten stärkere Belastungen zu beobachten. Ein Grund sind die im Winter häufiger auftretenden Inversionen, welche eine Durchmischung der Luft und damit die Ausbreitung der Schadstoffe verhindern oder zumindest erschweren. Ozon zeigt einen gegenläufigen Jahresgang: Hier sind die Spitzenwerte in den Frühlings- und Sommermonaten vorzufinden, da höhere Sonneneinstrahlung im Frühling und Sommer die Ozonbildung fördert. Starke Föhnevents tragen ebenfalls zu erhöhten Ozonwerten bei. Für Ozon existiert kein Monatsmittelgrenzwert, da Ozon sehr stark vom Tagesgang bzw. von der Sonneneinstrahlung abhängt (Abbildung 17).

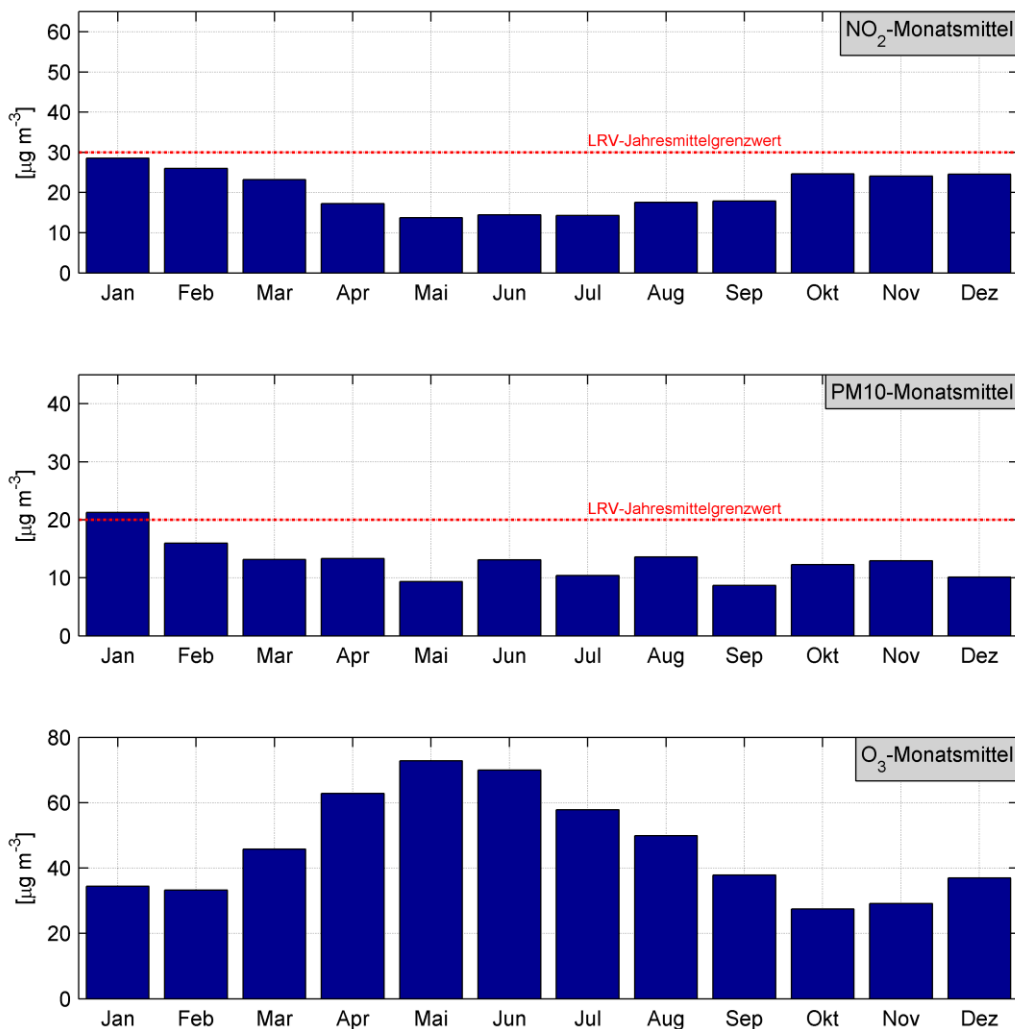


Abbildung 17: NO₂-, PM10- und O₃-Monatsmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt im Jahr 2017 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Nebst den Jahresmittelgrenzwerten existieren auch Tagesmittelgrenzwerte für NO₂ und PM10 sowie Stundenmittelgrenzwerte für Ozon. Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 $\mu\text{g m}^{-3}$ wurde 2017 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 52.6 $\mu\text{g m}^{-3}$ und war tiefer als im letzten Jahr. Der PM10-Tagesmittelgrenzwert von 50 $\mu\text{g m}^{-3}$ wurde im Jahr 2017 einmal überschritten und zwar mit 55.7 $\mu\text{g m}^{-3}$, was vergleichbar mit letztem Jahr ist. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von 120 $\mu\text{g m}^{-3}$ im Jahr 2017 178-mal überschritten, und zwar mit einem Maximum von 155.4 $\mu\text{g m}^{-3}$ Ende Juni. Die Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen April und Ende August statt. 2017 gab es massiv mehr Überschreitungen des Ozon-Stundenmittelwertes als 2016.

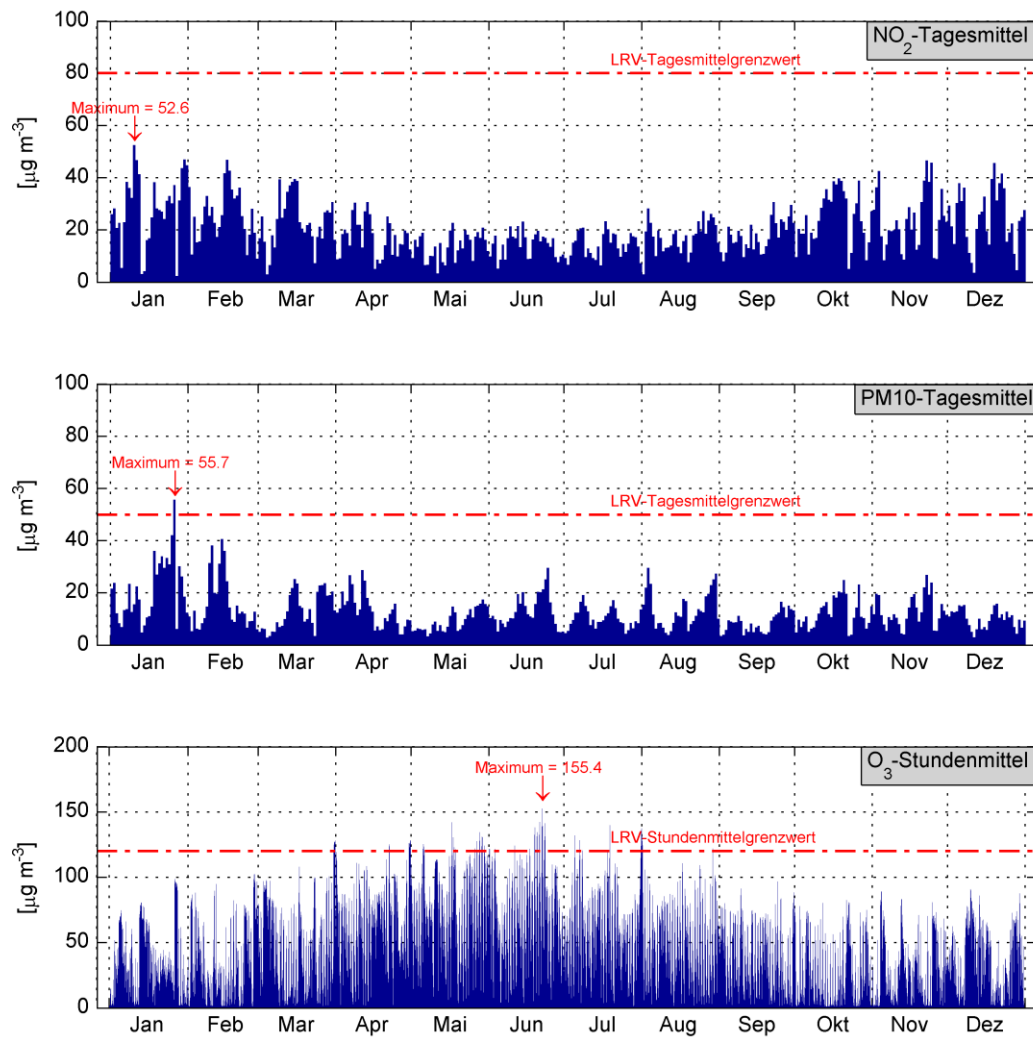


Abbildung 18: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2017, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten.

8.2 A2 Uri (MfM-U)

Die Verkehrsemissionen der A2 sind am Standort A2 Uri dominant, da sich die Messstation unmittelbar neben der Autobahn befindet. Obwohl über die ganze Messperiode (2001 bis 2017) gesehen ein leicht rückläufiger Trend erkennbar ist, werden die Jahresmittelgrenzwerte an dieser Station seit Jahren regelmässig überschritten, insbesondere von NO₂. Dieses und letztes Jahr war dies nicht mehr der Fall.

Die fehlenden Werte der PM₁₀-Belastung von 2007 – 2009 sind auf die Verschiebung der Station im Herbst 2007 zurückzuführen (Abbildung 19). Es ist heikel, diese PM₁₀-Werte vor und nach der Stationsverschiebung miteinander zu vergleichen und als eine Zeitreihe darzustellen. Aus diesem Grund sind die Mittelwerte vor und nach der Stationsverschiebung in zwei verschiedenen Balkenfarben dargestellt.

Die NO₂-Daten bis Herbst 2007 wurden mit einem speziellen Verfahren homogenisiert³, so dass diese Messreihe als homogen betrachtet werden kann, wenn auch nur auf dem Niveau der Monats- und Jahresmittel. Bis 2008 zeigt diese homogenisierte NO₂-Reihe einen rückläufigen Trend, der statistisch signifikant ist. Danach hat sich dieser Trend ein bisschen abgeflacht.

Bei den PM₁₀-Jahresmitteln fällt auf, dass seit 2012 der LRV-Grenzwert unterschritten wird. Seit 2008 wird die Russkonzentration (gemessen als Elemental Carbon, EC) zusätzlich jeden vierten Tag mittels EC/OC-Verfahren auf den HVS-Filtern erhoben.⁴ Diese Messreihe stellt gemäss BAFU-Kriterien keine gültige Messreihe dar, zeigt aber trotzdem die rückläufige Russbelastung an diesem verkehrsbelasteten Standort auf.⁵ Ein detaillierter Beschrieb zu den Russmessungen ist im Bericht „Immissionsmessungen im Kanton Uri, Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2014“ zu finden.⁶

³ Ruckstuhl, C.; Kägi, P. (2011): Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von NO_x- und NO₂-Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007. inNET Monitoring AG, Altdorf.

⁴ Cavalli et al. (2010): Toward a standardized thermal-optical protocol for measuring atmospheric organic and elemental carbon: the EUSAAR protocol, Atmos. Meas. Tech., 3, 79 – 89

⁵ Empfehlungen, Immissionsmessungen von Luftfremdstoffen, BUWAL, 2004

⁶ Kägi, P.; Ruckstuhl, C. und Bieri, S. (2015): Immissionsmessungen im Kanton Uri, Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2014. inNET Monitoring AG, Altdorf

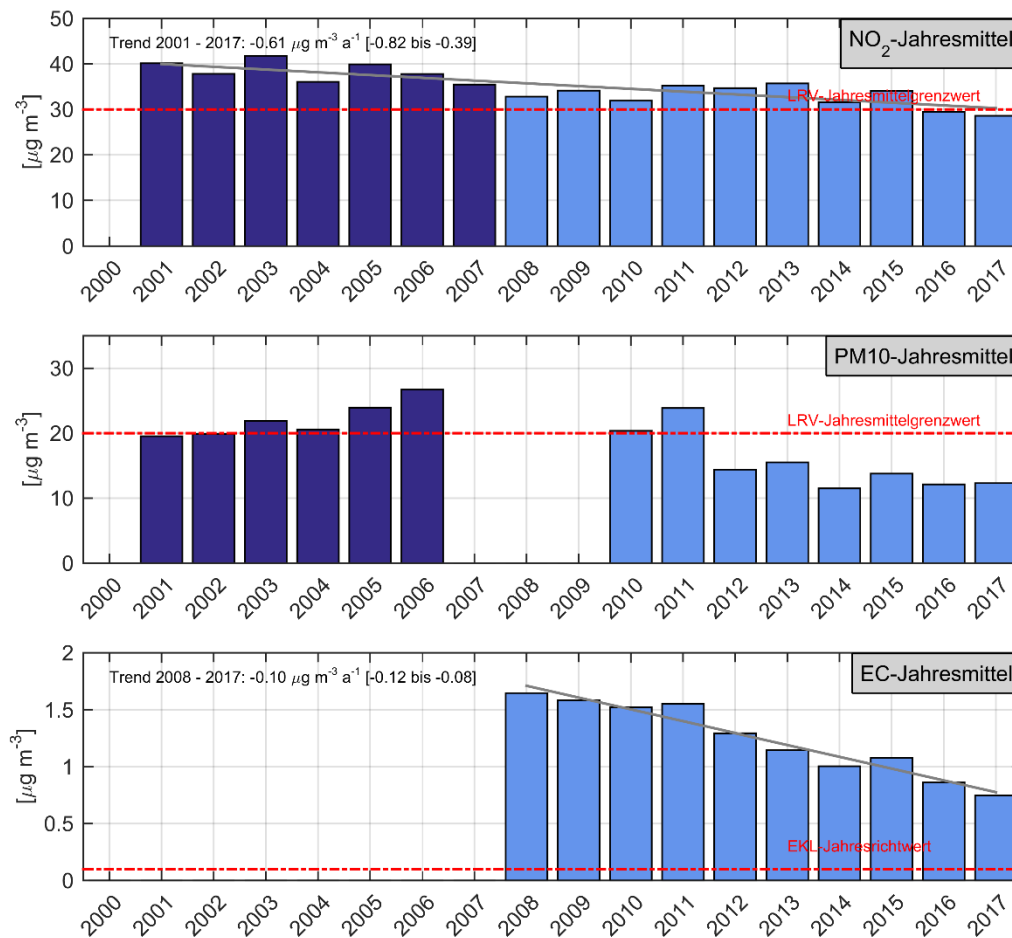


Abbildung 19: NO₂-, PM₁₀- und EC-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2001 beziehungsweise 2008 bis 2017, inkl. NO₂- und EC-Trend. EC-Jahresmittel werden aus Tagesproben, welche jeden vierten Tag ermittelt werden, berechnet und sind demzufolge keine vollständigen Jahresmittelwerte gemäss BAFU-Kriterien.⁷ Die dunkelblauen Balken stehen für homogenisierten Messwerte vor der Stationsverschiebung, die hellblauen Balken für Messwerte nach der Stationsverschiebung.

Der NO₂-Jahresmittelgrenzwert wird von den Monatsmittelwerten während insgesamt vier Monaten überschritten, mit dem höchsten Wert im Januar. Die Ozon-Monatsmittelwerte erreichen an der Station A2 Uri ihre Höchstwerte im Mai und Juni (Abbildung 20).

Die Stickstoffdioxid- und PM₁₀-Monatsmittelwerte zeigen auch an der Station A2 Uri, wenn auch weniger ausgeprägt als bei Altdorf Gartenmatt, einen typischen Jahresgang. Die geringere Ausprägung der Jahresgänge ist mit der Nähe des Standortes zur A2 zu erklären. An der A2 werden die Werte stärker und direkter vom Verkehr beeinflusst. Der Jahresverlauf ist ähnlich mit dem Jahresverlauf vom Vorjahr zeigt jedoch einen kontinuierlicheren Verlauf als im letzten Jahr.

⁷ Empfehlungen, Immissionsmessungen von Luftfremdstoffen, BUWAL, 2004

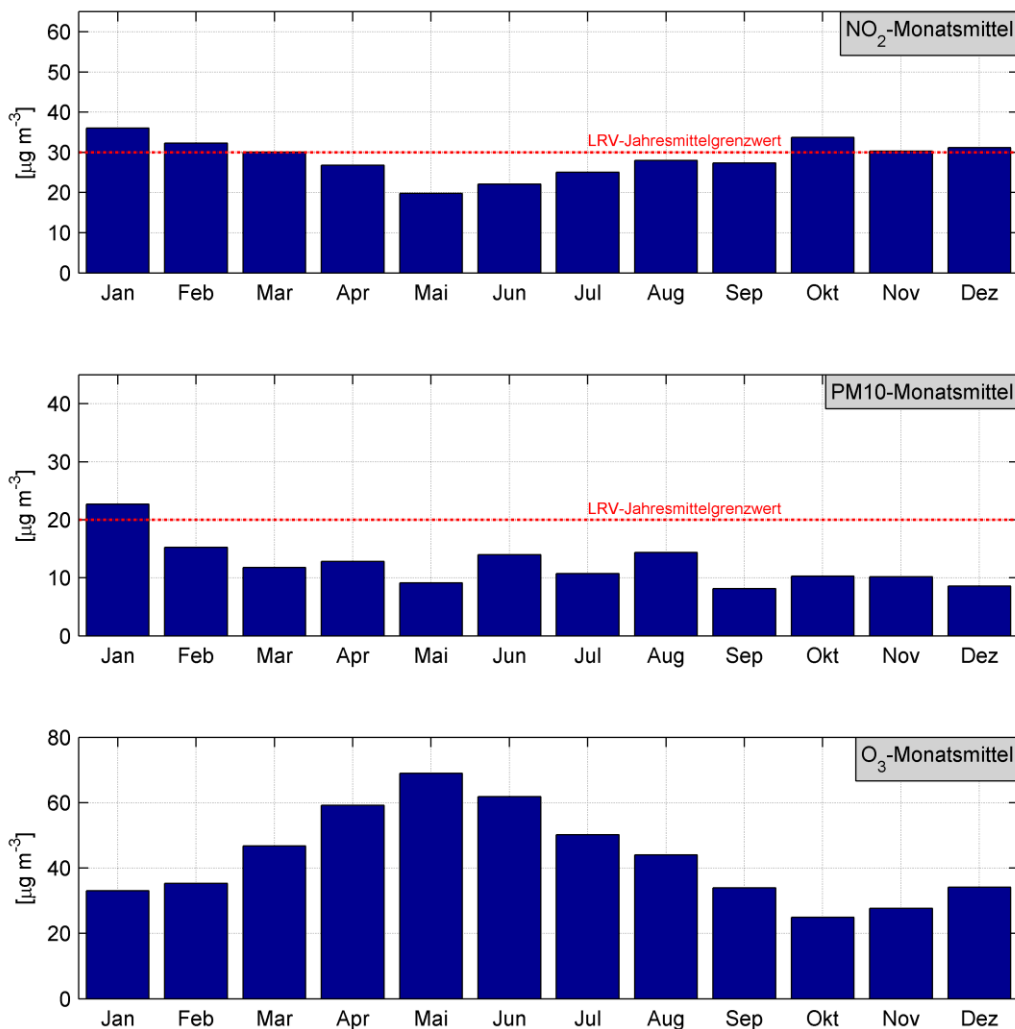


Abbildung 20: NO₂-, PM10- und O₃-Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2017 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 $\mu\text{g m}^{-3}$ wurde 2017 wie im Vorjahr nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert erreichte 65.0 $\mu\text{g m}^{-3}$. PM10 hat den Tagesmittelgrenzwert, anders als in den Vorjahren, überschritten. Der maximale PM10-Tagesmittelwert lag bei 66.7 $\mu\text{g m}^{-3}$. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von 120 $\mu\text{g m}^{-3}$ im Jahr 2017 119-mal überschritten, dabei wurde Ende Juni ein Maximum von 151.4 $\mu\text{g m}^{-3}$ erreicht. Die Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen April und Juli statt (Abbildung 21). Nach der LRV dürfte der Stundenmittelgrenzwert von Ozon nur 1-mal jährlich überschritten werden.

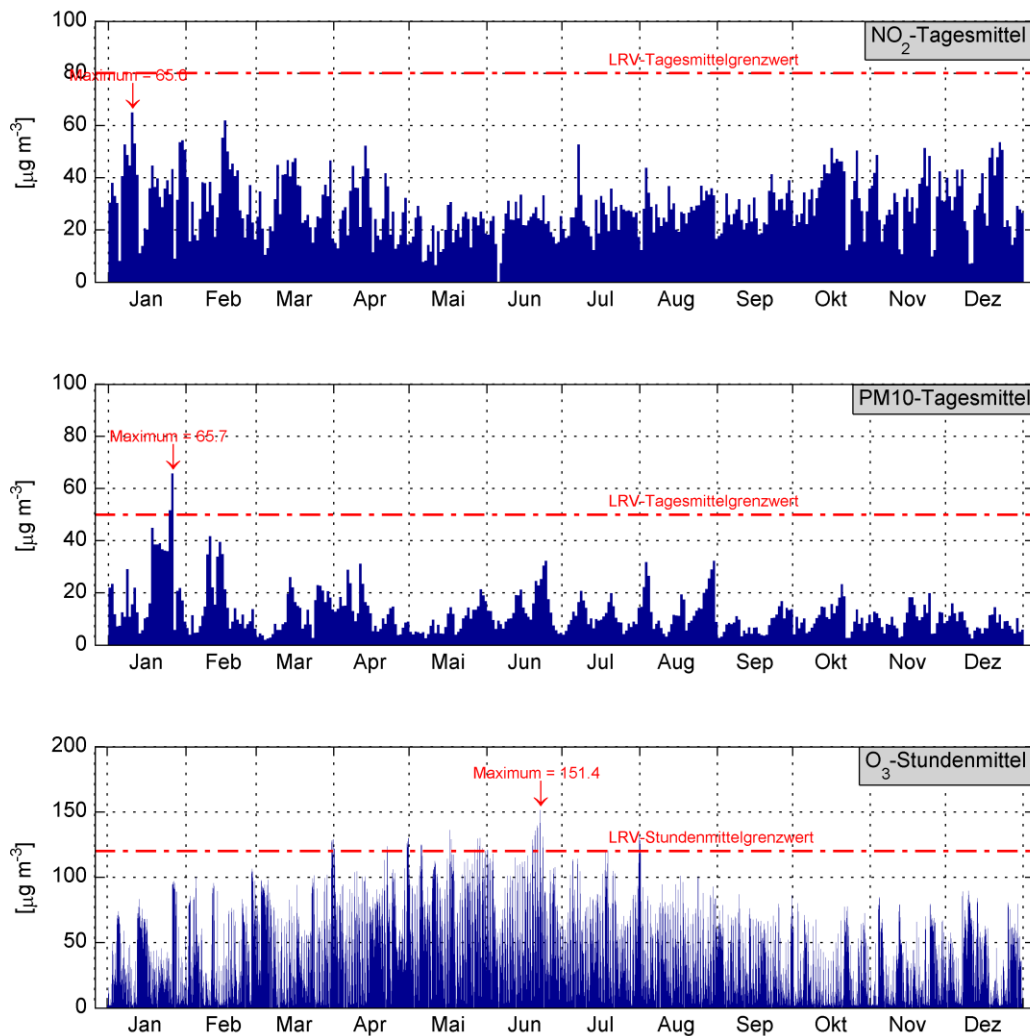


Abbildung 21: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte von 2017 der Station A2 Uri, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten.

Im Vergleich zur Station Altdorf Gartenmatt weist die Station A2 Uri deutlich höhere Stickoxidbelastungen auf. Dies rührt daher, dass sich die Station A2 Uri direkt an der Autobahn befindet und sich die Verkehrsemissionen auf diese Distanz nicht so stark verdünnen können. Die Feinstaubbelastung liegt an beiden Standorten im ähnlichen Bereich.

8.3 Kennzahlen von NO₂, PM10 und O₃ im Stationsvergleich

Die in Kapitel 8.1 und 8.2 beschriebenen statistischen Kennzahlen werden im Folgenden in tabellarischer Form wiedergegeben (Tabelle 5). Die Anzahl Grenzwertüberschreitungen richtet sich nach den LRV-Vorgaben und bezieht sich bei NO₂ und PM10 auf Tages- und Jahresmittelwerte und bei O₃ auf Stundenmittelwerte.

Tabelle 5: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO₂, PM10 und O₃ des Jahres 2017 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.

	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT) 2017			A2 Uri (MfM-U) 2017			
	JMW [µg m ⁻³]	Anzahl Überschreitungen des Grenzwerts	Maximalwert [µg m ⁻³]	JMW [µg m ⁻³]	Anzahl Überschreitungen des Grenzwerts	Maximalwert [µg m ⁻³]	
NO₂	20.5	TMGW 0	52.6	28.6	TMGW 0	65.0	} Grenzwerte gemäss LRV
PM10	12.8	TMGW 1	55.7	12.3	TMGW 2	65.7	
O₃	46.6	SMGW 178	155.4	43.4	SMGW 119	151.4	
NO ₂	30	TMGW 1	80	30	TMGW 1	80	
PM10	20	TMGW 1	50	20	TMGW 1	50	
O ₃	-	SMGW 1	120	-	SMGW 1	120	

TMGW Tagesmittelgrenzwert

SMGW Stundenmittelgrenzwert

8.4 NO₂-Passivsammler

Im Folgenden sind die Messresultate der NO₂-Passivsammler in grafischer Form ersichtlich. Die Standorte in den Kartenausschnitten sind jeweils nach der Höhe der Jahresmittelwerte eingefärbt. In den Tabellen seitlich der Karten weist die Farbe des obersten Feldes (Standortbezeichnung) auf die jeweilige in-LUFT-Kategorie hin. Im mittleren Feld findet sich der Jahresmittelwert 2017 [µg m⁻³] und im untersten Feld der Trend der Jahresmittelwerte von 2000 bis 2017 [µg m⁻³ a⁻¹], sofern Messresultate seit dem Jahr 2000 vorliegen (Abbildung 22).

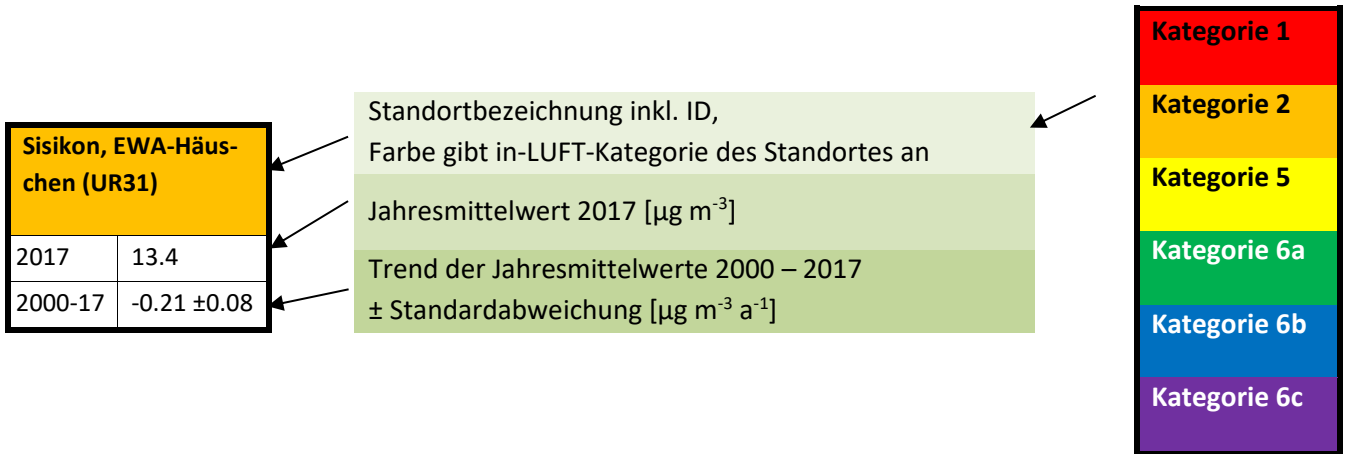


Abbildung 22: Darstellungsschema der Resultate der NO₂-Passivsammler-Messungen.

Die NO₂-Konzentration ist stark vom Verkehrsaufkommen abhängig. So zeigen die in-LUFT-Kategorien 1 und 2 die höchsten Werte auf, wobei der Jahresmittelgrenzwert von 30 µg m⁻³ an den Standorten Altdorf, Gross Ei der in-LUFT-Kategorie 1 sowie Altdorf, von-Roll-Haus der in-LUFT-Kategorie 2 überschritten wurde. Die allgemeine Tendenz geht jedoch in Richtung geringerer Immissionswerte, wie aus dem Trend der Jahresmittelwerte ersichtlich ist. Standorte der Kategorie 6 zeigen die tiefsten Werte, was auf die grössere Entfernung zum Strassenverkehr hindeutet (Abbildung 23 bis Abbildung 27).

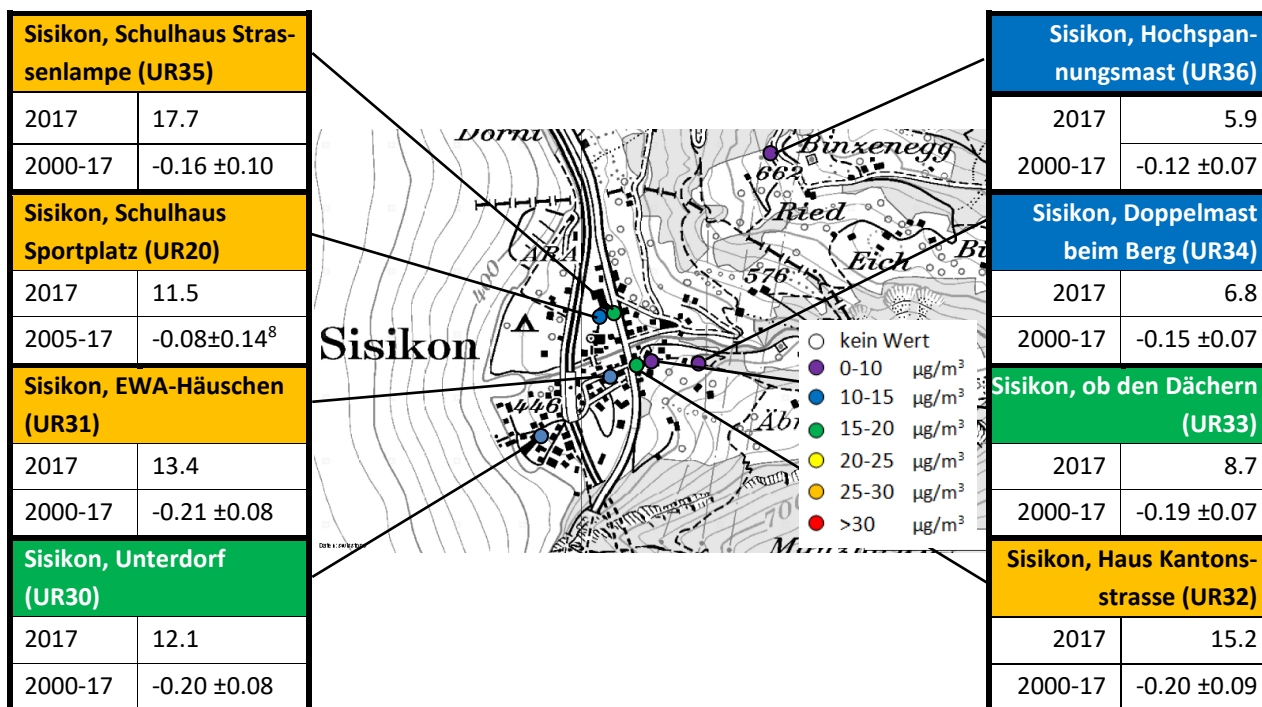


Abbildung 23: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2017 sowie Trend 2000 – 2017.

⁸ Messdaten seit 2005 vorhanden.

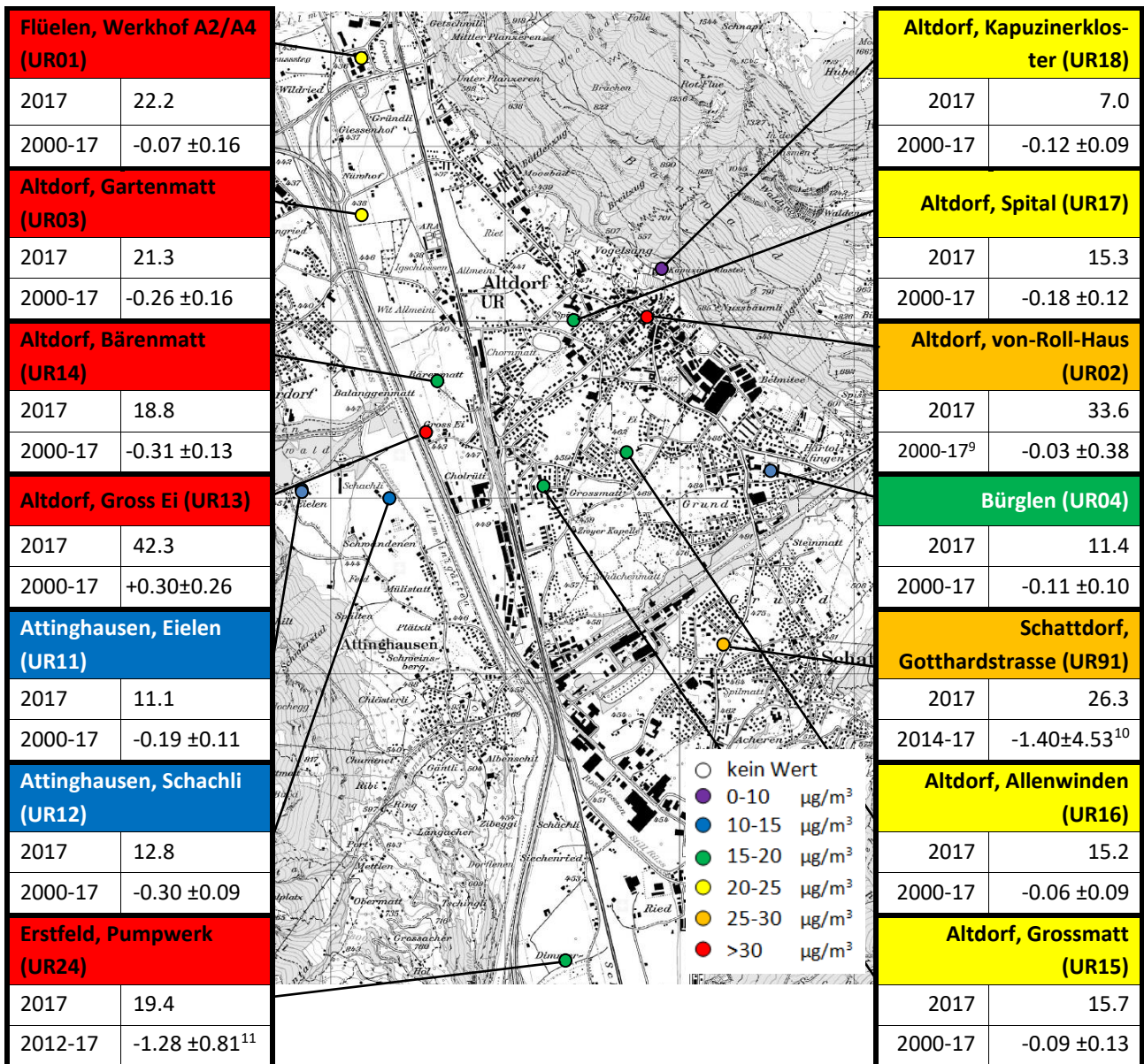


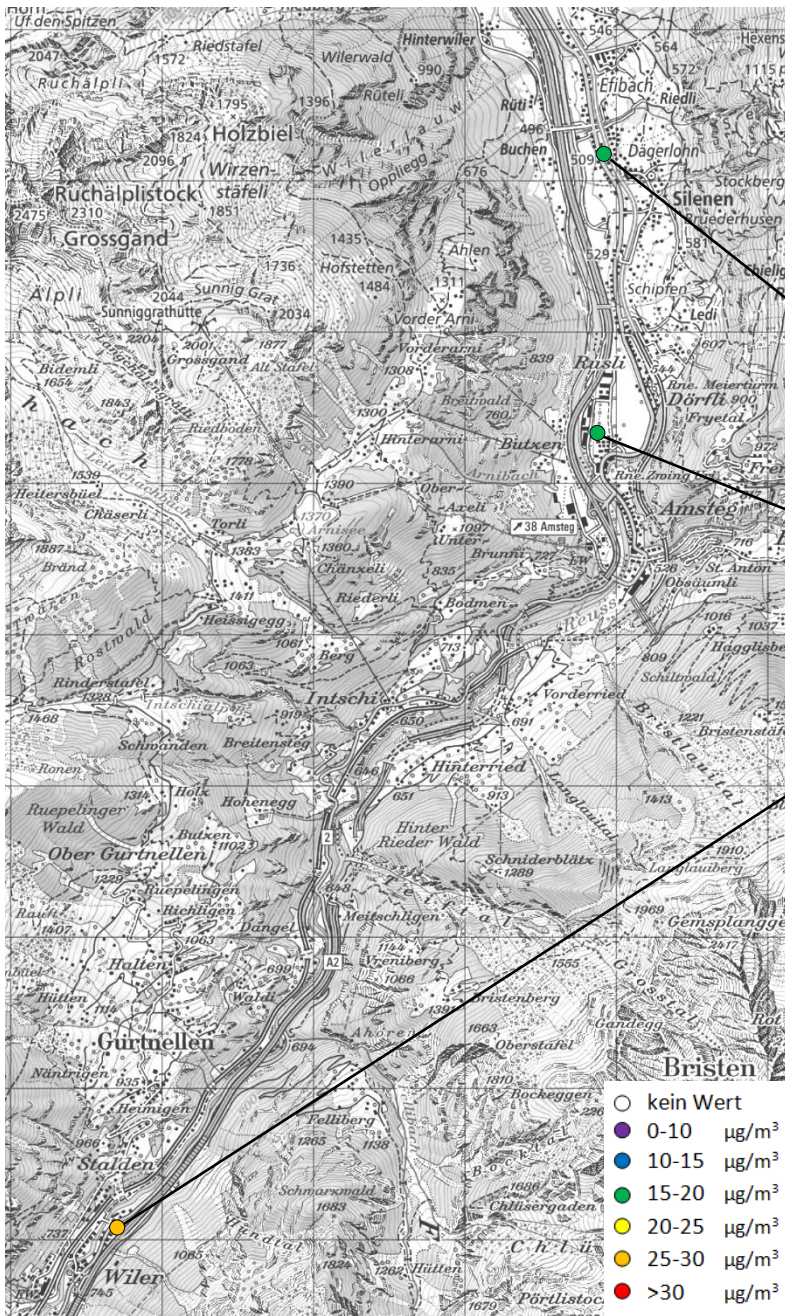
Abbildung 24: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal¹² mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2017 sowie Trend 2000 – 2017.

⁹ Messunterbruch 2012 wegen Bauarbeiten.

¹⁰ Messungen finden seit 2014 statt.

¹¹ Messungen finden seit 2012 statt

¹² Der Standort „Biel, Bergstation“ fehlt aus Darstellungsgründen auf der Karte.



Silenen, Dägerlohn (UR81)	
2017	15.7
2014-17	-1.12 ± 2.51 ¹³
Amsteg, Grund 2 (UR22)	
2017	15.3
2000-17	-0.38 ± 0.12
Gurtellen, Wiler (UR09)	
2017	25.4
2000-17	-0.12 ± 0.15

Abbildung 25: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2017 sowie Trend 2000 – 2017.

¹³ Messungen finden seit 2014 statt.

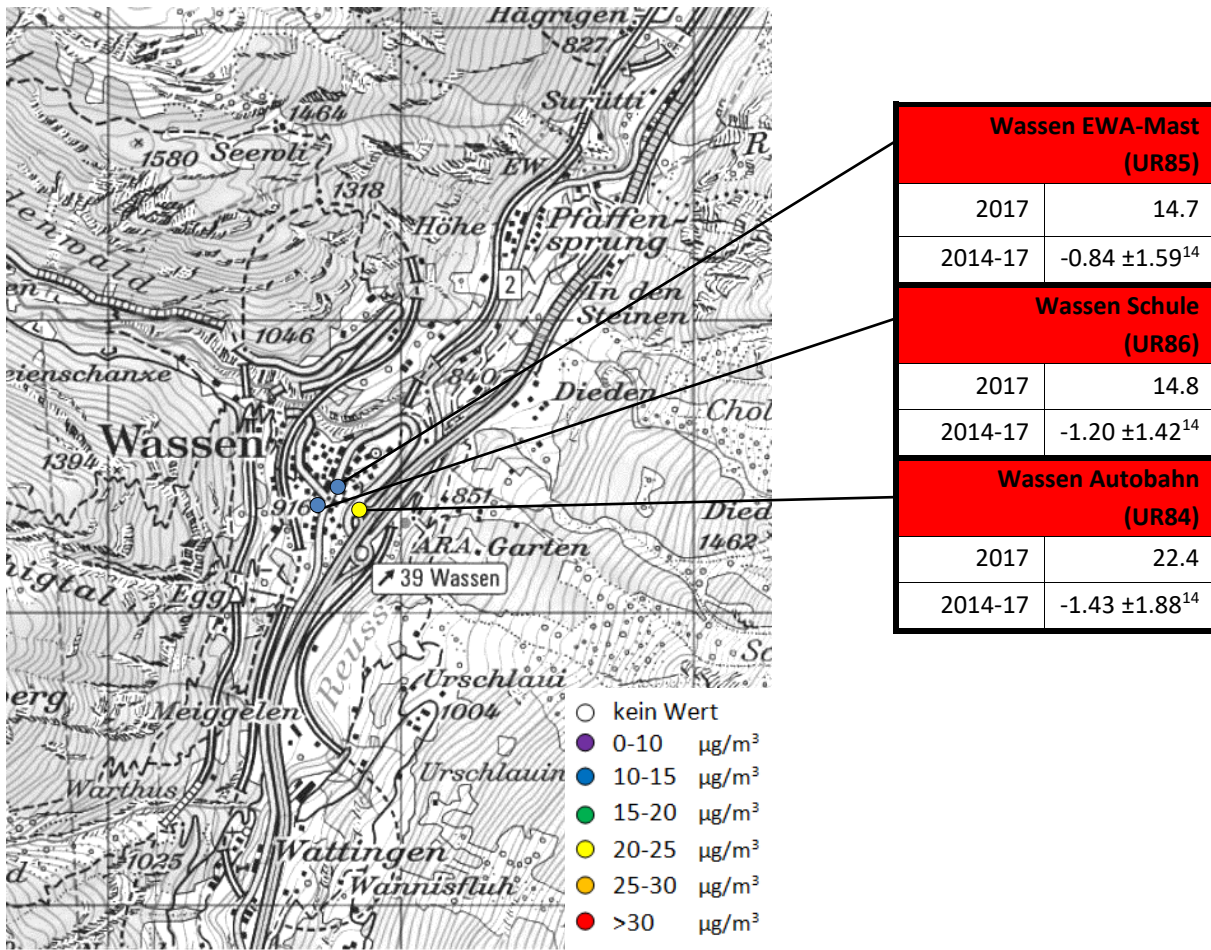


Abbildung 26: NO₂-Passivsammlerstandorte im Gebiet Wassen mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2017.

¹⁴ Messungen finden seit 2014 statt.

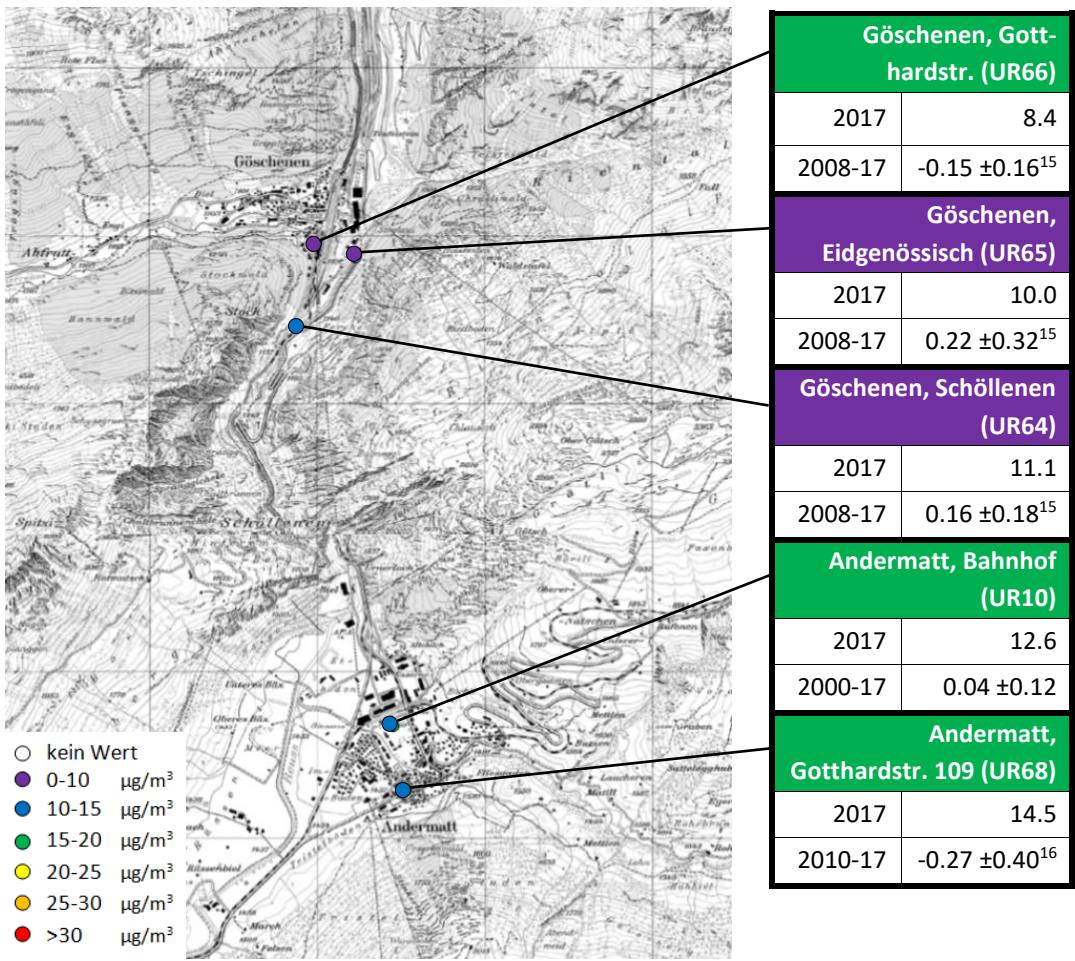


Abbildung 27: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2017 sowie Trend

¹⁵ Messungen finden seit 2008 statt.

¹⁶ Messungen finden seit 2010 statt.

Werden die Jahresmittelwerte aller Passivsammler einer Kategorie gemittelt, so wird der LRV-Grenzwert in allen in-LUFT-Kategorien eingehalten. Es ist eine deutliche Abnahme der Mittelwerte mit Zunahme der in-LUFT-Kategoriennummer zu erkennen (Abbildung 28). Die Messwerte sind generell tiefer als im Vorjahr.

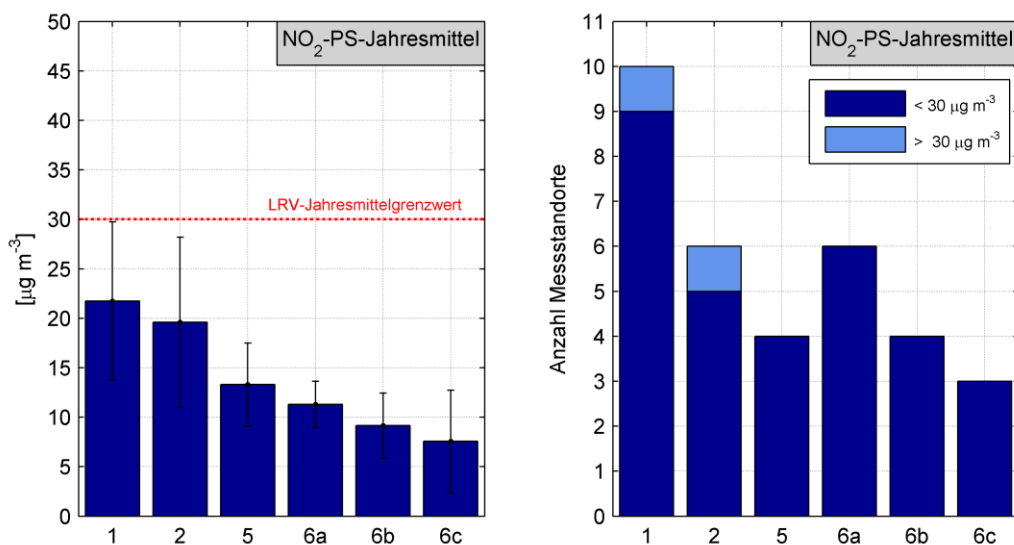


Abbildung 28: Jahresmittelwerte der NO₂-Passivsammler pro in-LUFT-Kategorie inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie. NO₂-Passivsammlerstandorte, welche den Jahresmittelgrenzwert von 30 $\mu\text{g m}^{-3}$ im Jahr 2017 überschritten haben, sind hellblau markiert.

8.5 NH₃-Passivsammler

Die Ammoniakwerte der drei Standorte von 2017 weisen einen ähnlichen Jahresgang auf (Abbildung 29). Es treten an allen drei Standorten eine Frühjahrs-, eine Sommer- und eine Frühwinterspitze auf, welche in Zusammenhang mit dem Ausbringen der Jauche stehen dürften. Die Jahresmittelwerte der Standorte Uri 1 [6.4 µg m⁻³] und Uri 2 [5.3 µg m⁻³] liegen wieder deutlich höher als im Vorjahr. Der Jahresmittelwert des Standortes Uri 3 [5.5 µg m⁻³] liegt im ähnlichen Bereich (Abbildung 30). An den Standorten Uri 2 und Uri 3 ist ein statistisch signifikanter Rückgang der Ammoniakkonzentration seit 2010 zu beobachten. Die Zeitreihen sind aber noch zu kurz, um Aussagen über mögliche Ursachen für diese rückläufige Tendenz zu machen.

Bezüglich Standortcharakterisierung unterscheiden sich die drei Standorte nur geringfügig. Alle befinden sich auf einer Weide zwischen Erstfeld und Schattdorf. Für höhere Pflanzen wurde eine jährliche mittlere NH₃-Konzentration von 2 – 4 µg m⁻³ angegeben, welche nicht überschritten werden sollte, um einen Schutz des Ökosystems von 20 bis 40 Jahren zu garantieren.^{17,18} Zum Schutz für empfindlichere Gruppen wie Flechten dürfte gar die Grenze von 1 µg m⁻³ nicht überschritten werden. Diese Richtwerte werden fast während des ganzen Jahres an allen drei Standorten überschritten.

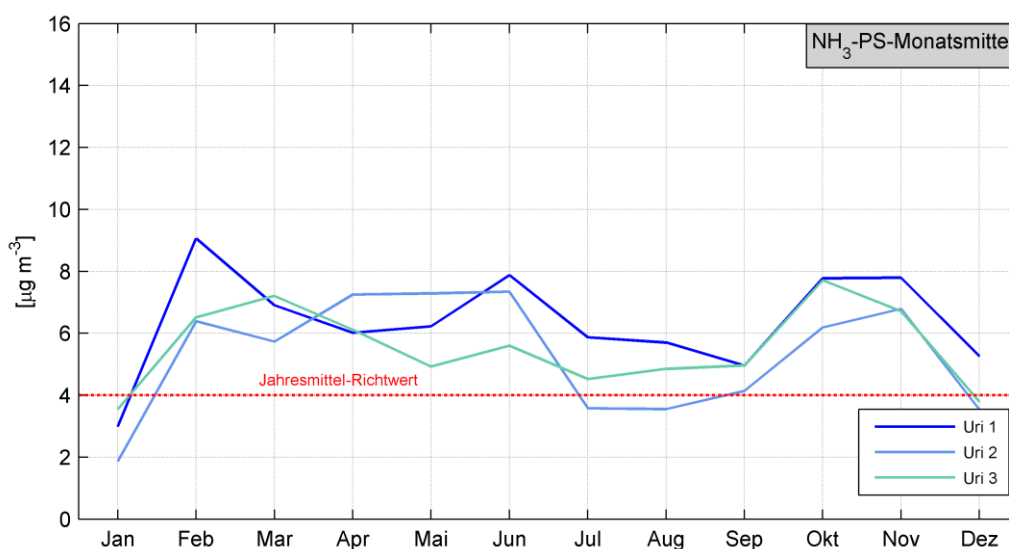


Abbildung 29: NH₃-Passivsammler-Resultate als Monatsmittel, gemessen im 4-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf, sowie Jahresmittelrichtwert für höhere Pflanzen (2 – 4 µg m⁻³).

¹⁷ Bucher, P. (2010): Ammoniakmessnetz Kanton Luzern, Ergebnisse 2000 bis 2009. Umwelt und Energie Luzern.

¹⁸ Sutton, M. et al. (2009): Reassessment of Critical Levels for Atmospheric Ammonia. In: Atmospheric Ammonia – Detecting emission changes and environmental impacts, Springer, S. 15 – 40.

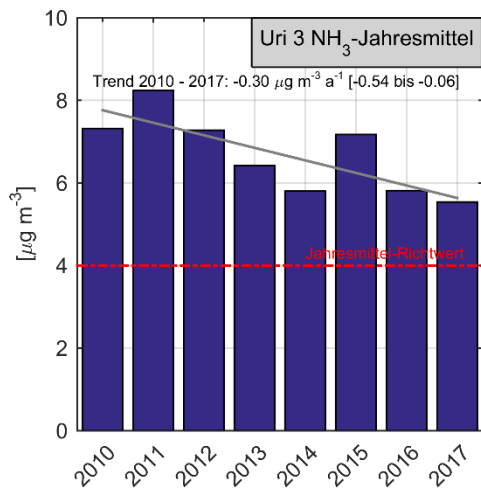
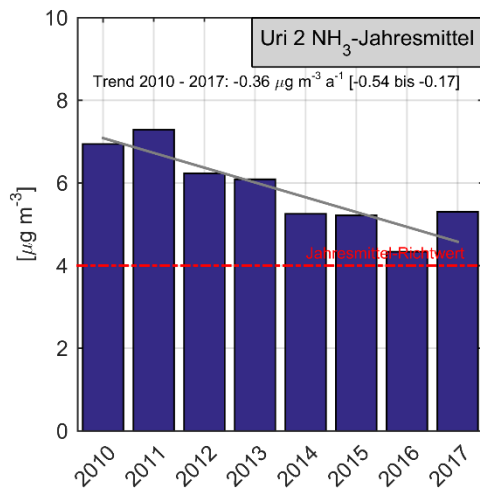
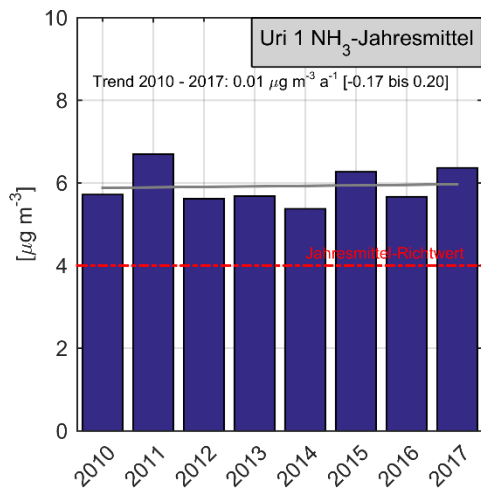


Abbildung 30: Jahresmittelwerte und Trends der drei Ammoniak-Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3.

9 Entwicklung der Emissionen von Luftschadstoffen nach Annahme der Alpeninitiative

Das Spezialthema in diesem Bericht ist die zeitliche Entwicklung der Emissionen im Kanton Uri ab 2008 in Zusammenhang mit dem alpenquerenden Güterverkehr. In den folgenden Unterkapiteln wird zuerst die Alpeninitiative, dann deren Auswirkungen auf den alpenquerenden Güterverkehr und schliesslich der Einfluss auf die Emissionen und Immissionen in der Region zwischen 2008 und 2016 beleuchtet.

9.1 Die Alpeninitiative: Verlagerung des Schwerverkehrs von der Strasse auf die Schiene

Im Jahr 1994 wurde die Alpeninitiative von der Schweizer Bevölkerung und den Ständen angenommen. Infolgedessen wurde der Auftrag der Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene in der Bundesverfassung verankert. Im Artikel 3 des Güterverkehrsverlagerungsgesetzes wurde als konkretes Ziel festgelegt, die Transportfahrten von schweren Güterfahrzeugen auf 650'000 im Jahr 2018 zu senken, mit einem Zwischenziel von 1.0 Mio. im Jahr 2011.

Um den Forderungen aus der Alpeninitiative, sprich einer Reduktion der Lastwagenfahrten auf der Strasse, nachzukommen, wurden verschiedene Massnahmen umgesetzt. Im Jahr 2000 wurde die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) eingeführt. Weiter wurde die Transportkapazität auf den Schienen auf der Nord-Süd-Achse im Rahmen der NEAT erhöht: Ende 2016 wurde der Gotthard-Basistunnel eröffnet, welcher mit 57 km der längste Eisenbahntunnel der Welt ist.¹⁹ Weitere Schritte sind der 4-Meter-Korridor, um auch grössere Container transportieren zu können, sowie der Ceneri-Basistunnel, welcher den Norden mit dem Süden des Tessins verbindet und dem Gotthardtunnel als Zubringer dient. Beide Projekte werden 2020 abgeschlossen. Das Ziel ist im Gotthard-Basistunnel eine Kapazität von zwei Personenzügen und sechs Güterzügen pro Stunde zu erreichen.

Im Jahr 2000 wurde mit 1.4 Mio. ein Spitzenwert der Anzahl schwerer Güterfahrzeuge (SGF) auf den alpenquerenden Strassen in der Schweiz registriert (Abbildung 31). Seither haben die Fahrten dieser schweren Gütertransporte um über 30 % abgenommen. Das Zwischenziel für 2011 von weniger als 1 Mio. Transportfahrten von schweren Nutzfahrzeugen wurde schliesslich 2016 erreicht. Die Anstrengungen zur Reduktion der Anzahl Querungen auf der Strasse zeigen also Wirkung, wobei das Zwischenziel und auch das Ziel für 2018 aber verfehlt wurden.

Gleichzeitig mit der Abnahme der Anzahl Fahrten auf den alpenquerenden Strassen stieg die insgesamt transportierte Gütermenge seit der Annahme der Initiative von knapp 25 auf über 40 Mio. t pro Jahr, mit einer Stagnation ab 2006 wegen schwankenden Wirtschaftslagen (Abbildung 32). Der Grossanteil dieser Gütermenge wird heutzutage über den kombinierten Verkehr, also die Kombination von Bahn und LKW, transportiert.²⁰ Dieser Anteil wird voraussichtlich noch weiter zunehmen.²¹ Der reine Wagenladungsverkehr per Bahn

¹⁹ <https://company.sbb.ch/de/medien/dossier-medienschaffende/gotthard-basistunnel.html>, 16.11.2018

²⁰ Bericht des Bundesrates, Bericht über die Verkehrsverlagerung vom November: Verlagerungsbericht Juli 2015-Juni 2017, Verlagerungsbericht 2017

²¹ Bericht des Bundesrats (2017). Bericht über die Verkehrsverlagerung: Verlagerungsbericht Juli 2015-2017.

nahm ab 1995 ab, legt aber seit 2009 wieder zu. Der alpenquerende Güterverkehr auf der Schiene hat somit einen Marktanteil von 71 % eingenommen, bezogen auf die Gütermenge in Tonnen.

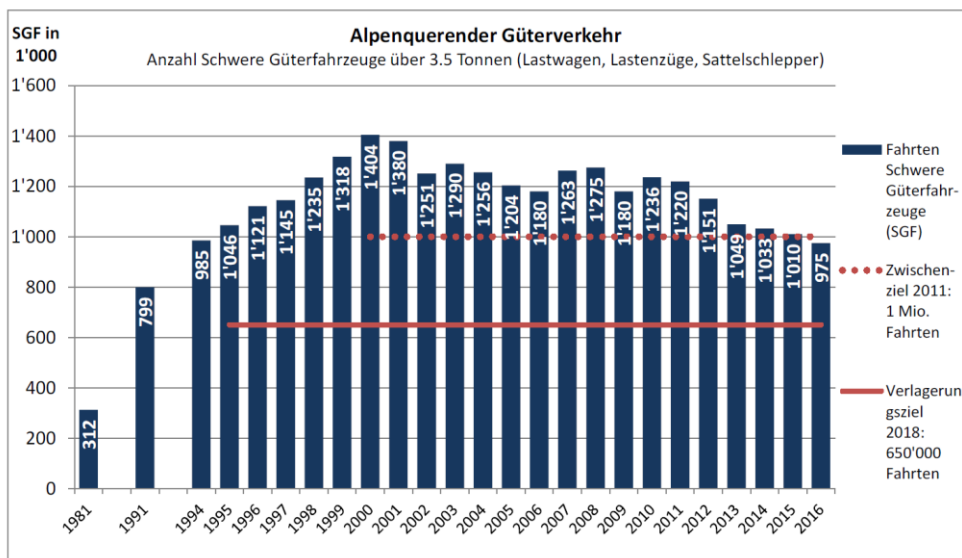


Abbildung 31: Entwicklung der Anzahl des schweren Güterverkehrs (SGF) über die Alpen auf der Strasse von 1981 bis 2016. (Quelle: Verlagerungsbericht 2017²²)

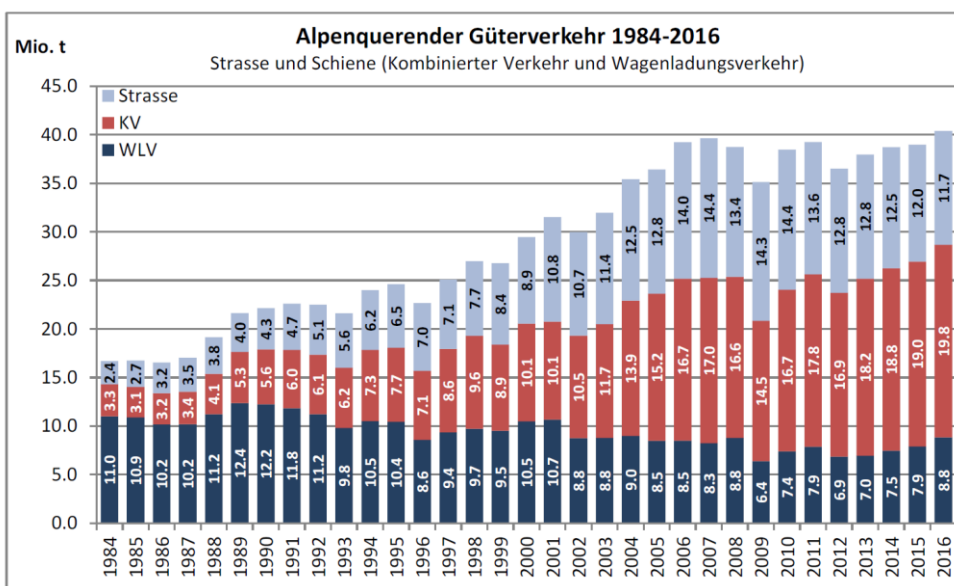


Abbildung 32: Transportierte Gütermenge über die Schweizer Alpenübergänge 1984-2016 in Mio. Nettotonnen. KV = kombinierter Verkehr, WLV = Wagenladungsverkehr. (Quelle: Verlagerungsbericht 2017²²)

²² Bericht des Bundesrats (2017). Bericht über die Verkehrsverlagerung: Verlagerungsbericht Juli 2015-2017.

9.2 Verkehrszählungen auf der Autobahn in Erstfeld

Neben der Schiene spielt auch die Strasse eine bedeutende Rolle auf der Nord-Süd Achse, sowohl für den Güter- als auch den Personenverkehr. Seit 1961 gibt es auf den wichtigsten Strassenverbindungen ein Netz mit permanenten automatischen Verkehrszählstationen (Schweizerische automatische Strassenverkehrszählung, SASVZ). Eine solche Zählstelle existiert auch an der Autobahn zwischen der Ausfahrt Erstfeld und Amsteg.

Die Anzahl Fahrten pro Jahr über alle Fahrzeugklassen hinweg haben sich von 8 Mio. im Jahr 2008 auf 8.7 Mio. im Jahr 2017 erhöht (Abbildung 33). Dies bedeutet eine Zunahme von 9 % über die zehn betrachteten Jahre. Die Anzahl Fahrten der PWs pro Jahr hat von 6 Mio. im Jahr 2008 auf ca. 6.7 Mio. im Jahr 2017 zugenommen (+12 %). Die Anzahl schwerer Güterfahrzeuge (SGF) hat seit 2008 von über einer Million bis 2017 zu etwa 850'000 Fahrten pro Jahr abgenommen (- 20 %) und stellen neu 10 % des Gesamtverkehrsaufkommens. Die Anzahl der Lieferwagen hat seit 2008 von 800'000 auf nicht ganz eine Million pro Jahr zugenommen (+ 22 %).

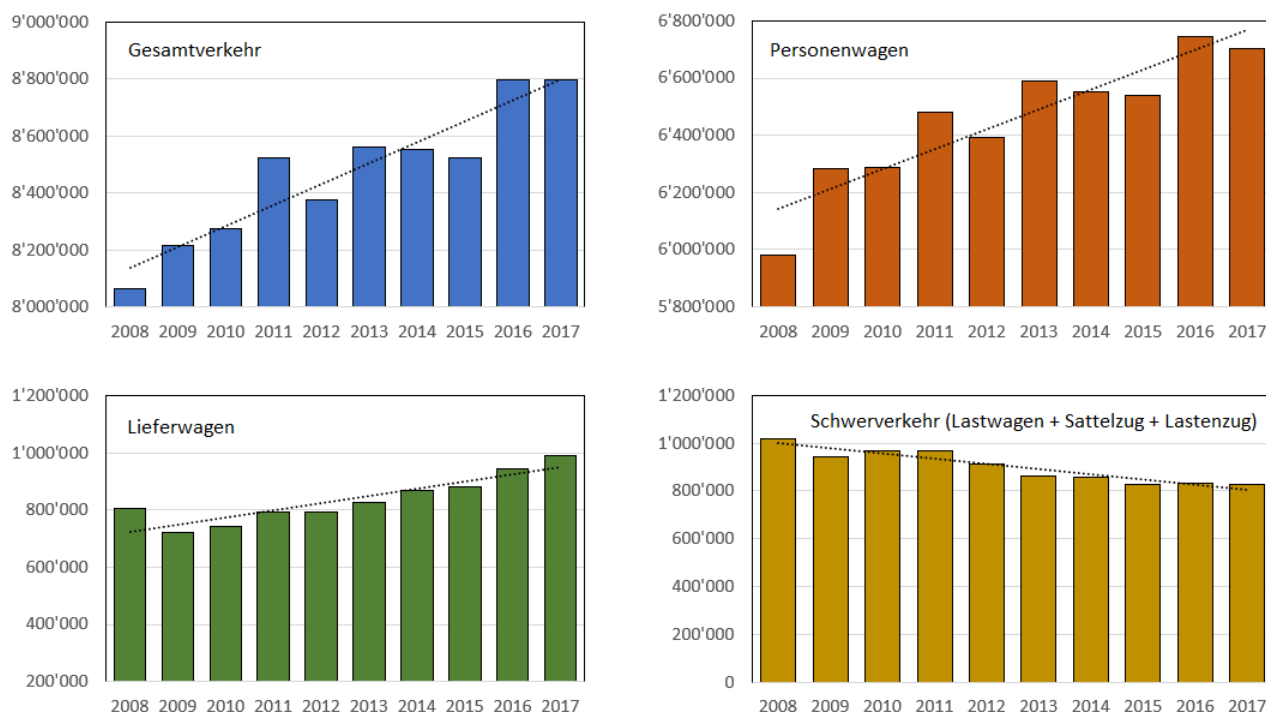


Abbildung 33: Die Anzahl Fahrten über alle Fahrzeugklassen hinweg (blau), von Personenwagen (rot), von Lieferwagen (grün) und vom Schwerverkehr (SGF, gelb) zwischen 2008 und 2017 in Erstfeld. Die Kategorien «Motorrad» und «Bus» sind hier wegen relativ geringen Zahlen nicht abgebildet.

Als Mass dieser Verkehrszählungen wird teilweise der Begriff «Fahrleistung» verwendet. Dies sind die Fahrzeugkilometer pro Zeiteinheit, welche mithilfe der Anzahl Fahrzeuge, Streckenabschnittlänge und Zeiteinheit berechnet werden.

9.3 Schwerverkehr und die Emissionen

Die Entwicklung der Verkehrsemissionen in den letzten Jahren hängt von mehreren Faktoren ab. Dazu gehört neben der eben präsentierten Fahrleistung auch technische Entwicklungen und der Anteil Dieselfahrzeuge. Die letzten beiden Faktoren sind in den Emissionsfaktoren (EFA) enthalten.

Infras (2017) hat die Emissionen auf dem Autobahnabschnitt bei Erstfeld untersucht.²³ In besagtem Bericht wurde berechnet, dass der Treibstoffverbrauch zwischen 2004 und 2016 generell um 12 % gesunken ist. Der Anteil an Dieselfahrzeugen ist allerdings gestiegen, was teilweise Auswirkungen auf die Emissionen hat. 2016 verbrannten die SGF 27 % der Treibstoffgesamtmenge, obwohl ihr Anteil an der Gesamtflotte nur 8 % betrug.

Durch die hohe Fahrleistung der Fahrzeuge aus den restlichen Kategorien verursachen diese auch einen Großteil der Emissionen (Abbildung 34). Es gibt aber eine Ausnahme, und zwar NO_x in den Jahren vor 2008. Seither sind die NO_x Emissionen der SGF stark gesunken, was vor allem den verschärften Grenzwerten, den damit verbundenen effizienteren Fahrzeugen und Abgasnachbehandlungssystemen zuzuschreiben ist. Die NO_x Emissionen des restlichen Verkehrs stagniert. Dies kann mit der gestiegenen Fahrleistung, dem steigenden Dieselanteil in der Gesamtflotte und dem Fehlen von technischen Fortschritten bei Dieselmotoren bezüglich NO_x Emissionen erklärt werden.

Bei PM muss unterschieden werden zwischen dem Abrieb und den Abgasen. Die Emissionen aus dem Abrieb sind abhängig von den gefahrenen Kilometern und kaum von Fortschritten in der Technik. Somit sinken diese PM-Abrieb Emissionen für die SGF leicht, wohingegen sie durch die erhöhte Fahrleistung gesamthaft ansteigen. Hingegen gab es bei den Emissionen durch Abgase Fortschritte bei den Partikelfiltern, was sich sowohl bei den SGF als auch bei den restlichen Fahrzeugen deutlich in den PM-Abgas Emissionen zeigt.

Bei den CO₂ Emissionen sind in den letzten Jahren keine deutlichen Fortschritte zu verzeichnen. Die gesteigerte Fahrleistung kompensiert die anhin kleinen technischen Fortschritte.

²³ INFRAS, 2017. Umweltmonitoring flankierende Massnahmen (MFM-U): Aktualisierung der Verkehrsemissionen 2004-2016 und Prognose 2020.

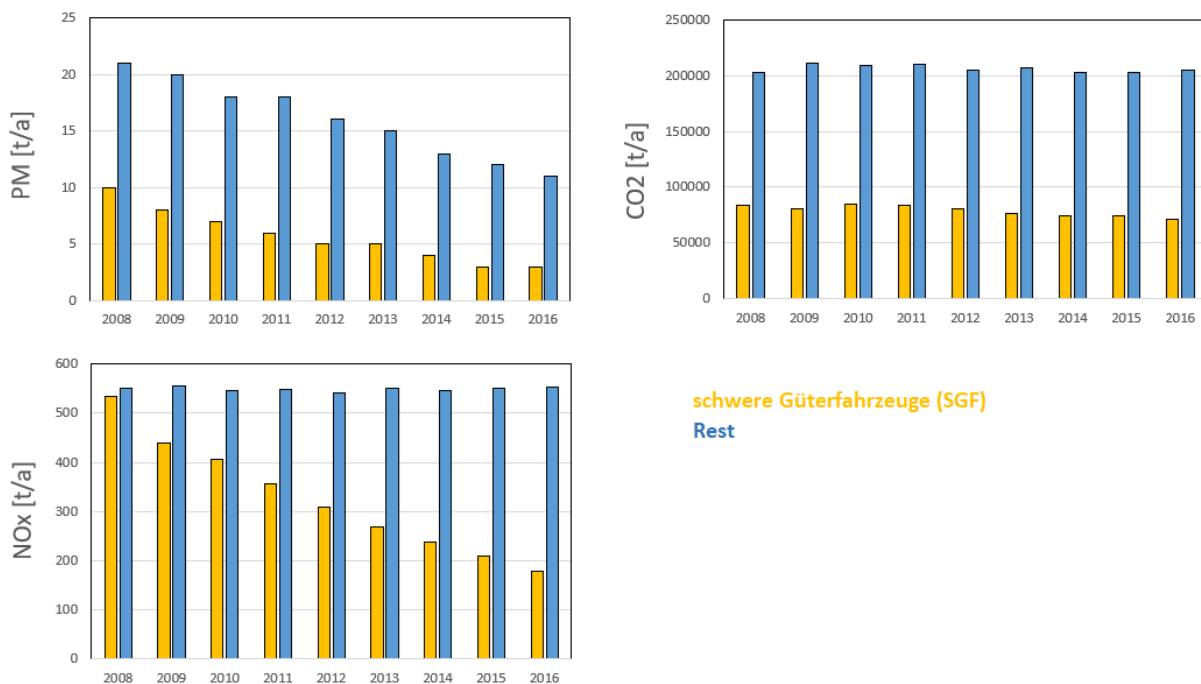


Abbildung 34: Jährliche Emissionen von PM (ohne Abrieb), CO₂ und NO_x am Autobahnstreckenabschnitt in Erstfeld zwischen 2008 und 2016 für schwere Güterfahrzeuge (SGF) und die restlichen Fahrzeugklassen. Nach Infras (2017)²⁴.

9.4 Schwerverkehr und die Immissionen

Ökoscience (2017) hat Immissionen und Emissionen bei Erstfeld miteinander verglichen und anschliessend abgeschätzt, wie hoch der Anteil der durch den Schwerverkehr verursachten Immissionen in Erstfeld ist.²⁵ Der Schwerpunkt lag bei diesen Untersuchungen auf NO_x, NO₂ und Russ (EC). PM und CO₂ wurden nicht betrachtet.

Die in Abbildung 35 gezeigten NO₂ Immissionswerte wurden bereits in Kapitel 8 dieses Berichts erläutert. Die gezeigten NO_x Emissionen (Abbildung 35) sind gleichbedeutend mit der Summe der NO_x Emissionen in Abbildung 34, allerdings in einer anderen Einheit berechnet. Der negative Trend der berechneten NO_x Gesamtemissionen, welcher deutlich auf eine Reduktion beim Schwerverkehr zurückzuführen ist (Abbildung 34), kann nicht mit gleicher Deutlichkeit in den NO_x Immissionsmessungen erkannt werden. Die NO₂ Immissionen stagnieren im betrachteten Zeitraum nach einer statistisch signifikanten Abnahme bis 2008, was laut Ökoscience (2007) auf den erhöhten Anteil von NO₂ in NO_x zurückzuführen ist.

Der Anteil der Schwerverkehrsimmissionen an den Gesamtimmissionen hat gemäss Ökoscience (2017) für NO_x, NO₂ und Russ seit 2008 stetig abgenommen (Abbildung 36). Besonders deutlich ist dieser Rückgang von über 60 % (2008) auf unter 30 % (2016) bei NO_x zu sehen.

²⁴ INFRAS, 2017. Umweltmonitoring flankierende Massnahmen (MFM-U): Aktualisierung der Verkehrsemissionen 2004-2016 und Prognose 2020.

²⁵ Ökoscience (2017). Anteil der schweren Nutzfahrzeuge an Verkehr und Immissionen an den Alpentransitachsen Gottard und San Bernardino für 2016. Darstellung anhand von Wochengängen an den MfMU-Messstationen Erstfeld, Moleno und Rothenbrunnen 2004 – 2016.

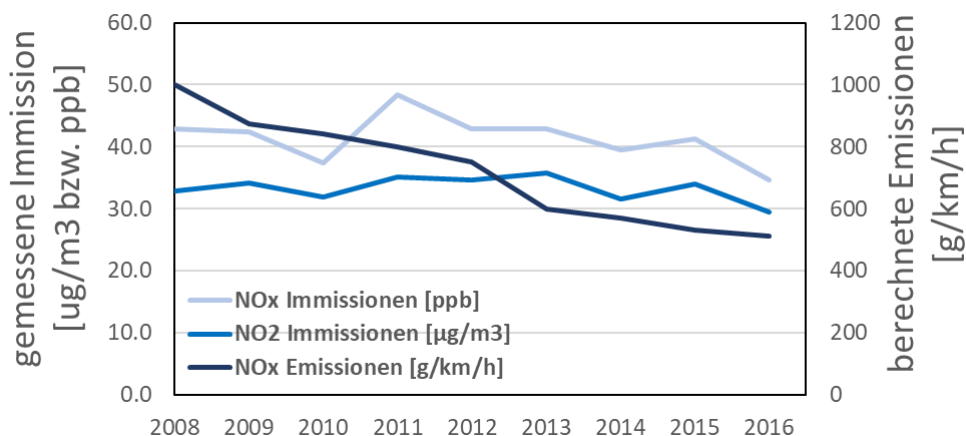


Abbildung 35: Verlauf der Jahresmittel an gemessenen Gesamtimmissionen für NOx und NO2 sowie den berechneten NOx Emissionen. Datenquelle: Ökoscience (2017).

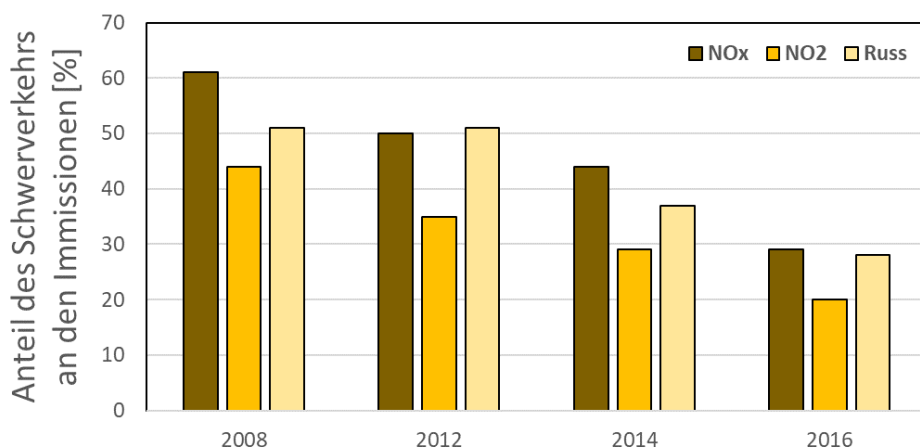


Abbildung 36: Anteil des Schwerverkehrs an den Immissionen an Werktagen in Erstfeld. Datenquelle: Ökoscience (2017).

9.5 Diskussion

Der Kanton Uri gilt als Durchgangskanton des alpenquerenden Güterverkehrs und Personenverkehrs, sowohl auf der Schiene als auch auf der Strasse. Durch die Forderungen aus der Alpeninitiative sank zwischen 2008 und 2017 die Anzahl an alpenquerenden schweren Lastfahrzeugen (SLF) am Gotthard, obwohl die transportierte Gesamtgütermenge dank ausgebautem Bahntransport steigen konnte. Das für 2018 vorgesehene Ziel von weniger als 650'000 SLF Fahrten wurde allerdings verfehlt. Der Gesamtverkehr stieg im Gegensatz deutlich an, vor allem durch eine Zunahme von PWs und Lieferwagen.

Der zeitliche Verlauf der Emissionen und somit indirekt der Immissionen ist von den Fahrleistungen der einzelnen Fahrzeugkategorien sowie gesetzlichen Regelungen und den damit verbundenen technischen Fortschritten abhängig. Die hiesige Luftqualität wurde seit 2008 tendenziell besser, was sich an den gemessenen Immissionsdaten zeigen lässt. Die Abnahmen der Emissionen aus dem Schwerverkehr zeigen sich jedoch nur

teilweise in diesen Messungen. Wie gezeigt ist ein Beispiel dafür die deutlich sinkenden NO_x Emissionen, welche nicht in gleichem Masse in den Immissionen repräsentiert werden. Dafür gibt es (neben der Begründung von Ökoscience (2017) im Fall von NO_x) mehrere mögliche Erklärungen: Erstens tragen, trotz der Dominanz des Verkehrssektors, auch andere Sektoren zu den Emissionen von NO_x und PM und damit den Immissionen bei, wie zum Beispiel die Industrie. Zweitens sind die meteorologischen Verhältnisse wie lokale Bodeninversionen entscheidend dafür, wie die Emissionen räumlich verteilt und verdünnt werden und schliesslich immitieren. Drittens kann es sein, dass die Emissionsfaktoren (EFA) nicht die momentan reale Situation abbilden, sondern diese als zu optimistisch einschätzen. Zu diesem Schluss kommt auch Ökoscience (2017).²⁶

Abschliessend ist es für eine zukünftige Verkehrsentwicklung wohl unumgänglich, dass auch PWs und Lieferwagen, deren Anzahl von Alpenquerungen im Gegensatz zu schweren Lastfahrzeugen deutlich angestiegen ist, in die langfristige Planung eingeschlossen werden. Die Alpeninitiative spricht diese Fahrzeugklassen nicht an. Dies scheint aber notwendig, um die Luftqualität weiter zu verbessern, da die PWs heutzutage drei Viertel aller Fahrten ausmachen, Tendenz steigend.

²⁶ Ökoscience (2017). Anteil der schweren Nutzfahrzeuge an Verkehr und Immissionen an den Alpentransitachsen Gotthard und San Bernardino für 2016. Darstellung anhand von Wochengängen an den MfMU-Messstationen Erstfeld, Moleno und Rothenbrunnen 2004 – 2016.

Anhang

Tabelle 6: Stationsdaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte 2017 im Kanton Uri.

Typ (PS: Passiv- sammler)	Standortname	ID	Koordi- nate X	Koordi- nate Y	Kate- gorie in-LUFT	Exposition 2017 (Wochen)	NO ₂ -Jahres- mittel 2017 [µg m ⁻³]
NO ₂ -PS	Altdorf, Allenwinden	UR16	691690	192220	5	2	15.2
NO ₂ -PS	Altdorf, Bärenmatt	UR14	690620	192640	1	2	18.8
NO ₂ -PS	Altdorf, Gartenmatt	UR03	690175	193550	1	2	21.3
NO ₂ -PS	Altdorf, Gross Ei	UR13	690540	192340	1	2	42.3
NO ₂ -PS	Altdorf, Grossmatt	UR15	691220	192040	5	2	15.7
NO ₂ -PS	Altdorf, Kapuzinerkloster	UR18	691900	193300	5	2	7.1
NO ₂ -PS	Altdorf, Löwen	UR80	691825	193000	2	2	-.27
NO ₂ -PS	Altdorf, Nussbäumli	UR19	692240	193080	6b	2	-.27
NO ₂ -PS	Altdorf, Spital	UR17	691430	193010	5	2	15.3
NO ₂ -PS	Altdorf, von-Roll-Haus	UR02	691825	193000	2	2	33.6
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 1	UR21	693860	181320	1	2	-.28
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 2	UR22	693930	181300	1	2	15.3
NO ₂ -PS	Andermatt, Bahnhof	UR10	688425	165675	6a	4	12.6
NO ₂ -PS	Andermatt, Gotthardstr. 109	UR68	688534	165289	6a	4	14.5
NO ₂ -PS	Attinghausen, Eielen	UR11	689860	192036	6b	2	11.1
NO ₂ -PS	Attinghausen, Schachli	UR12	690340	192020	6b	2	12.8
NO ₂ -PS	Biel, Bergstation	UR05	696800	194575	6c	4	1.6
NO ₂ -PS	Bürglen	UR04	692540	192135	6a	2	11.4
NO ₂ -PS	Erstfeld, Pumpwerk	UR24	691320	189340	1	2	19.4
NO ₂ -PS	Flüelen, Werkhof A2/A4	UR01	690200	194470	1	2	22.2
NO ₂ -PS	Göschenen, Eidgenössisch	UR65	688222	168867	6c	4	10.0
NO ₂ -PS	Göschenen, Gotthardstrasse	UR66	687981	168979	6a	4	8.4
NO ₂ -PS	Göschenen, Schöllenen	UR64	687858	168470	6c	4	11.1
NO ₂ -PS	Gurtellen, Wiler	UR09	690700	176065	1	2	25.4
NO ₂ -PS	Schattdorf, Gotthardstrasse	UR91	692237	191103	2	4	26.3
NO ₂ -PS	Silenen, Dägerlohn	UR81	693944	183107	1	4	15.7
NO ₂ -PS	Sisikon, ob den Dächern	UR33	690132	200500	6a	4	8.7
NO ₂ -PS	Sisikon, Doppelmast b. Berg	UR34	690205	200510	6b	4	6.8
NO ₂ -PS	Sisikon, EWA-Häuschen	UR31	690070	200467	2	4	13.4
NO ₂ -PS	Sisikon, Hochspannungsmast	UR36	690358	200924	6b	4	5.9
NO ₂ -PS	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	UR32	690107	200487	2	4	15.2
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	UR20	690045	200600	2	4	11.5
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Strassenl.	UR35	690065	200601	2	4	17.7
NO ₂ -PS	Sisikon, Unterdorf	UR30	689927	200352	6a	4	12.1
NO ₂ -PS	Wassen, Autobahn	UR84	688871	173321	1	4	22.4
NO ₂ -PS	Wassen, EWA Mast	UR85	688813	173372	1	4	14.7
NO ₂ -PS	Wassen, Schule	UR86	688747	173366	1	4	14.8

²⁷ Standort per Ende 2014 aufgehoben.

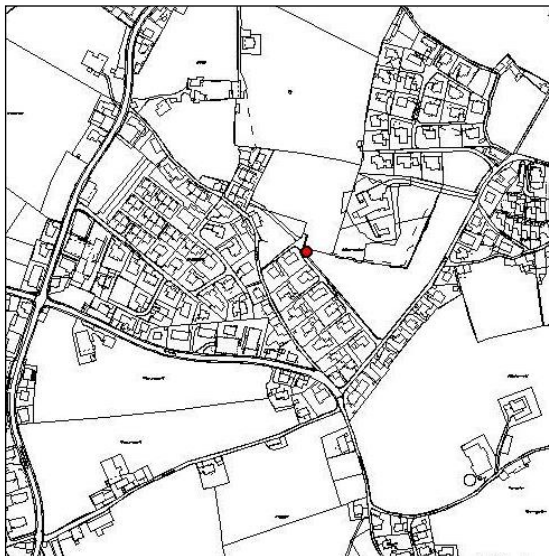
²⁸ Standort per Ende März 2014 aufgehoben.

NH ₃ -PS	Uri 1	-	691655	188171	4	6.4	
NH ₃ -PS	Uri 2	-	691718	188555	4	5.3	
NH ₃ -PS	Uri 3	-	691372	189215	4	5.4	
Messtation	Altdorf Gartenmatt	-	690175	193550	1	-	20.5
Messtation	A2 Uri	-	691400	188480	1	-	28.6

Aldorf, Allenwinden (UR16)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.690
X-Koordinate	192.220
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	1.86
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	260
DTV	2'592 ²⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (455)
DTV	12'750 ³⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	16.8 ³²
in-Luft-Kategorie	5 ³³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

²⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

³⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

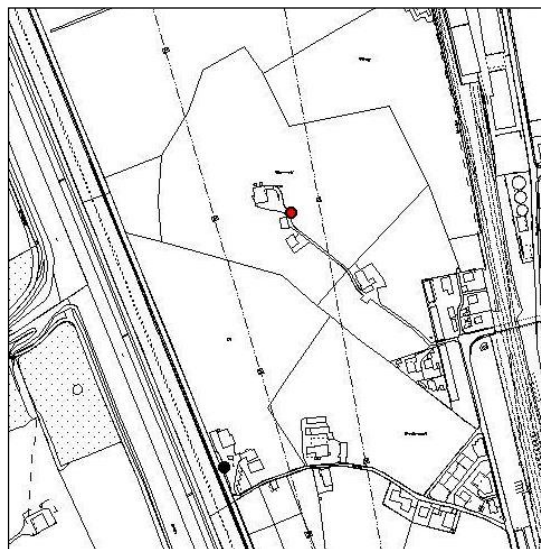
³² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

³³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Bärenmatt (UR14)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.620
X-Koordinate	192.640
Höhe über Meer (m)	445
Höhe PS über Boden (m)	1.90
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	200
DTV	2'910 / 3'110 ³⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (330)
DTV	5'744 ³⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	24.6 ³⁷
in-Luft-Kategorie	1 ³⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

³⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

³⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

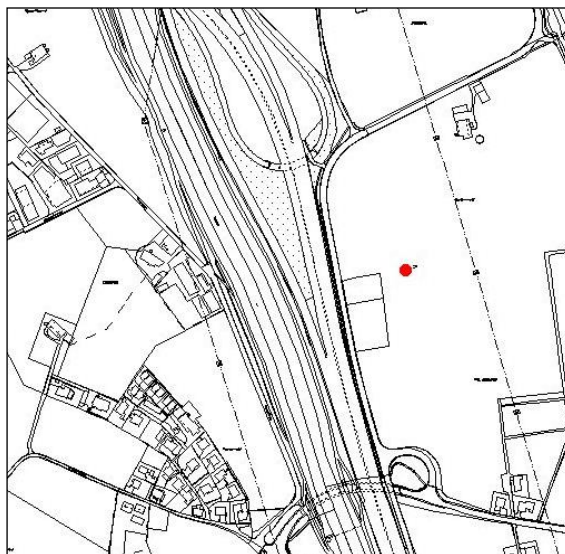
³⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

³⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Gartenmatt (UR03)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.175
X-Koordinate	193.550
Höhe über Meer (m)	440
Höhe PS über Boden (m)	3.6
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	100
DTV	10'450 / 10'750 ³⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (270)
DTV	5'744 ⁴⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	26.9 ⁴²
in-Luft-Kategorie	1 ⁴³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

³⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

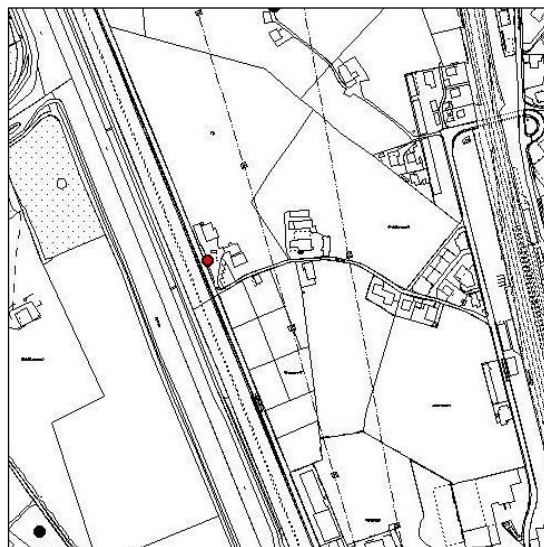
⁴² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁴³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Gross Ei (UR13)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.540
X-Koordinate	192.340
Höhe über Meer (m)	444
Höhe PS über Boden (m)	1.56
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	2.5
DTV	2'910 / 3'110 ⁴⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (450)
DTV	3896 ⁴⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	40.4 ⁴⁷
in-Luft-Kategorie	1 ⁴⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

⁴⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

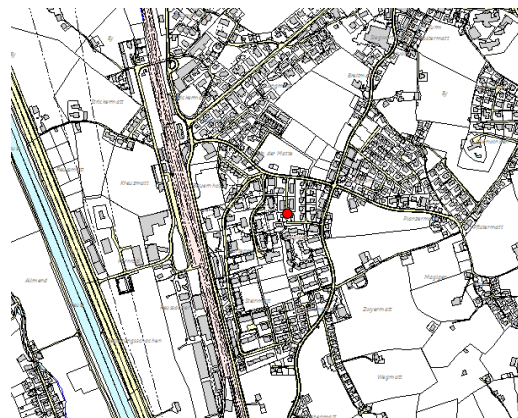
⁴⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁴⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf Grossmatt (UR 15)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:10'000

Charakterisierung Standort (Stand Juni 2013)

Y-Koordinate	691.220
X-Koordinate	192.100
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	1.8
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2592 ⁴⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (210)
DTV	4896 ⁵⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	19.66 ⁵²
in-Luft-Kategorie	5 ⁵³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Station ist seit dem 04.06.2013 an diesem Standort (zuvor rund 10 m weiter südlich)

⁴⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁵⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁵¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

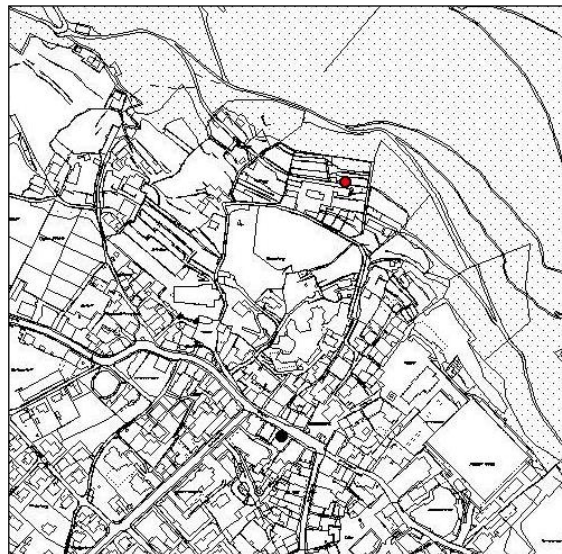
⁵² <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

⁵³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Kapuzinerkloster (UR18)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.900
X-Koordinate	193.300
Höhe über Meer (m)	514
Höhe PS über Boden (m)	1.70
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kapuzinergasse
Strassenabstand (m)	50
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Tellgasse (265)
DTV	12'750 ⁵⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	10.7 ⁵⁶
in-Luft-Kategorie	5 ⁵⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁵⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁵⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁵⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁵⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Spital (UR17)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Oktober 2010)

Y-Koordinate	691.404
X-Koordinate	192.956
Höhe über Meer (m)	449.5
Höhe PS über Boden (m)	2.40
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	offen
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Seedorferstrasse
Strassenabstand (m)	50
DTV	3'698 ⁵⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (50)
DTV	3'698 ⁵⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁶⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	19.5 ⁶¹
in-Luft-Kategorie	5 ⁶²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Am 12.10.2010 wegen Abbruch des Hauses am früheren Standort von (691.430/193.010) nach (691.404 / 192.956) verschoben

⁵⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁵⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

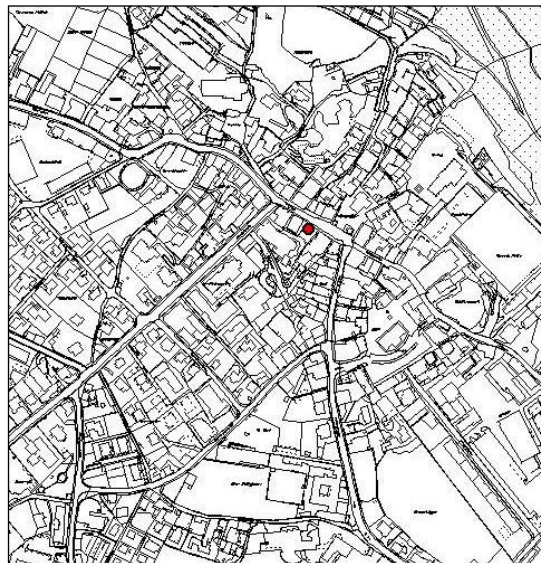
⁶¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁶² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, von-Roll-Haus (UR02)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.825
X-Koordinate	193.000
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Tellgasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	12'750 ⁶³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'824 ⁶⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁶⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	42.7 ⁶⁶
in-Luft-Kategorie	2 ⁶⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe; Messunterbruch März – Dez. 2012 wegen Bauarbeiten.

⁶³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

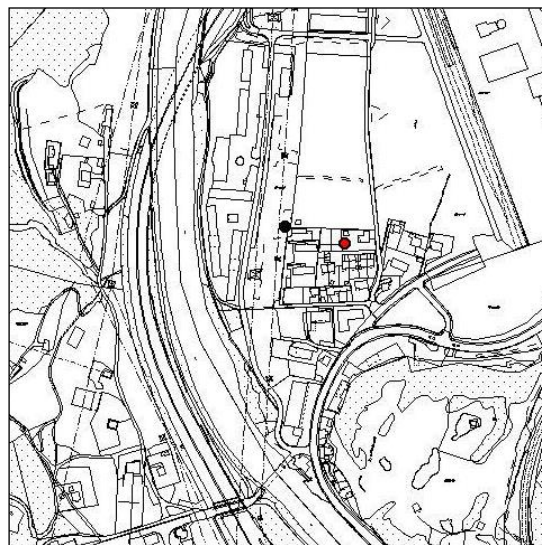
⁶⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁶⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Amsteg, Grund 2 (UR22)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	693.930
X-Koordinate	181.300
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.78
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	105
DTV	3'250 ⁶⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (230)
DTV	10'320 / 10'460 ⁶⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ⁷⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	23.0 ⁷¹
in-Luft-Kategorie	1 ⁷²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁶⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

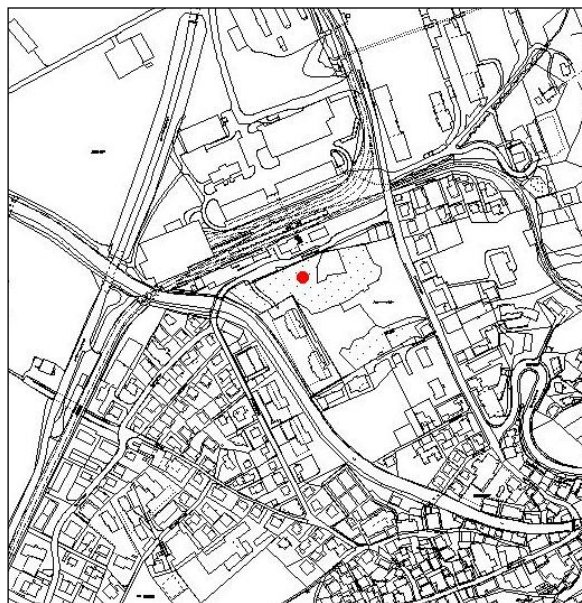
⁷⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁷¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁷² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Andermatt, Bahnhof (UR10)

Karte (Quelle GIS)



Masstab: 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	688.425
X-Koordinate	165.675
Höhe über Meer (m)	1'436
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen (hängt an einem Kandelabermasten)
Lage	Agglomeration, offene Bebauung
Bebauung	Offen (Bahnhof auf der anderen Seite)
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2'904 ⁷³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Umfahrungsstrasse (200)
DTV	3'896 ⁷⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'264
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	13.6 ⁷⁵
in-Luft-Kategorie	6a ⁷⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

⁷³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁷⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁷⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁷⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Andermatt, Gotthardstrasse 109 (UR 68)

Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	688.534
X-Koordinate	165.289
Höhe über Meer (m)	1'439
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Dorf
Bebauung	Dorfkern
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	2
DTV	1'390 ⁷⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'524 ⁷⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6a ⁷⁹
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷⁷ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küssnacht AG

⁷⁸ http://www.gemeinde-andermatt.ch/xml_1/internet/de/application/d2/d212/f8.cfm (Stand 01.01.2015)

⁷⁹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Attinghausen, Eielen (UR11)

Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.860
X-Koordinate	192.036
Höhe über Meer (m)	451
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	700
DTV	2'910 / 3'110 ⁸⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bodenwaldstrasse (70)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ⁸¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	15.5 ⁸²
in-Luft-Kategorie	6b ⁸³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

⁸⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

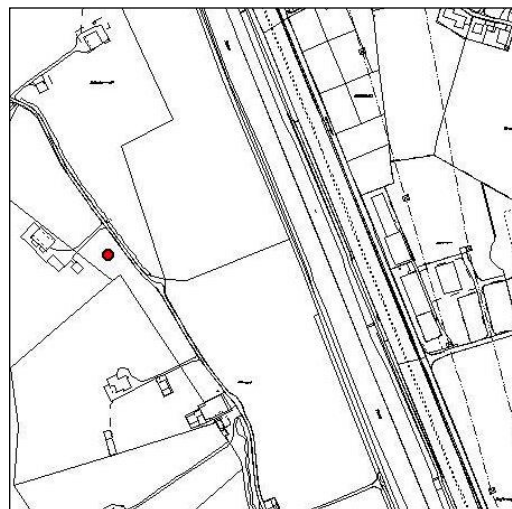
⁸¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁸² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁸³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Attinghausen, Schachli (UR12)

Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.340
X-Koordinate	192.020
Höhe über Meer (m)	446
Höhe PS über Boden (m)	0.87
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	270
DTV	2'910 / 3'110 ⁸⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Allmendstrasse (15)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ⁸⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	17.6 ⁸⁶
in-Luft-Kategorie	6b ⁸⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

⁸⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

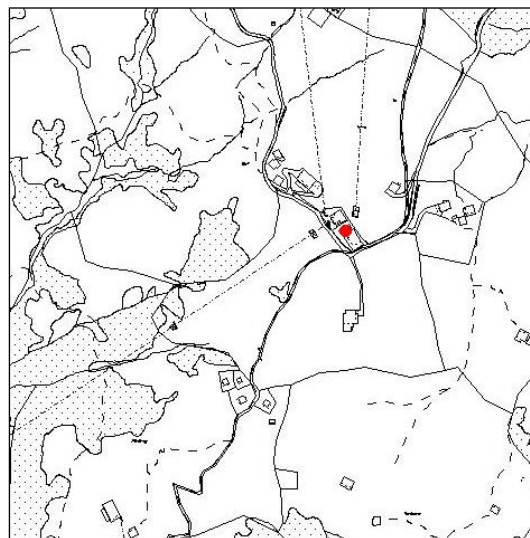
⁸⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁸⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁸⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Biel (UR05)

Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

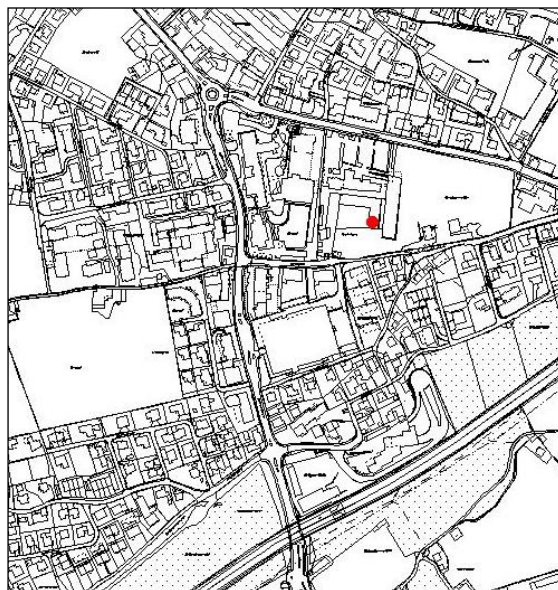
Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	696.800
X-Koordinate	194.575
Höhe über Meer (m)	1'625
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kleine Zufahrtsstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	
Jahresmittelwert 2004/05/06 in $\mu\text{g m}^{-3}$	2.4 ⁸⁸
in-Luft-Kategorie	6c ⁸⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Im Winter Pistenfahrzeug, 1 Mal im Tag, 10 m Entfernung; während 48 Wochen gemessen

⁸⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁸⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Bürglen, Brickermatte (UR04)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	692.540
X-Koordinate	192.135
Höhe über Meer (m)	496
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Klausenstrasse
Strassenabstand (m)	100
DTV	9'600 ⁹⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (150)
DTV	12'750 ⁹¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'962 ⁹²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	14.8 ⁹³
in-Luft-Kategorie	6a ⁹⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in der Nähe

⁹⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁹¹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁹² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁹⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Erstfeld, Pumpwerk (UR24)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand November 2012)

Y-Koordinate	691.320
X-Koordinate	189.340
Höhe über Meer (m)	454
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine (ein Gebäude → Pumpwerk)
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	250
DTV	10'450 / 10'750 ⁹⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (740)
DTV	8'000 ⁹⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 ⁹⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	-
In-Luft Kategorie	1 ⁹⁸
BAFU Kategorie	-
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe; seit Herbst 2012 als Ersatz für Erstfeld, Schachen (UR06)

⁹⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁹⁶ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

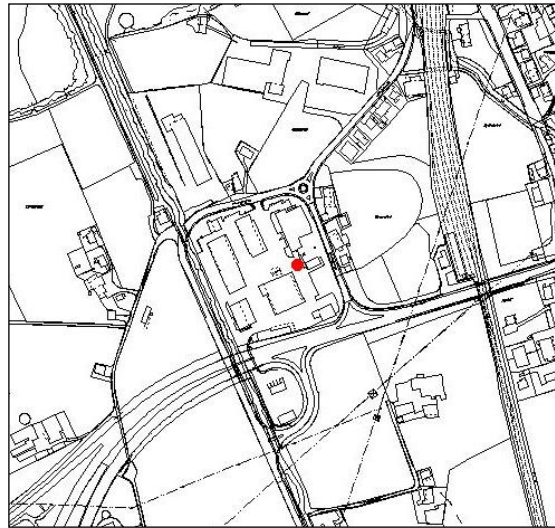
⁹⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Flüelen, Werkhof A2/A4 (UR01)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.200
X-Koordinate	194.470
Höhe über Meer (m)	436
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A4
Strassenabstand (m)	90
DTV	12'690 ⁹⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (320)
DTV	12'300 ¹⁰⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'874 ¹⁰¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	24.5 ¹⁰²
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁰³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplätze, kleine Tankstelle in der Nähe

⁹⁹ Lärmkataster, 2006

¹⁰⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹⁰³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Göschenen, Eidgenössisch (UR 65)

Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	688.222
X-Koordinate	168.867
Höhe über Meer (m)	1'106
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	teilweise
Lage	Neben Galerie (Zwöschedmätteli)
Bebauung	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	8
DTV	4'840 ¹⁰⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 ¹⁰⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6c ¹⁰⁶
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰⁴ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

¹⁰⁵ <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

¹⁰⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Göschenen, Gotthardstrasse (UR 66)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	687.981
X-Koordinate	168.979
Höhe über Meer (m)	1'110
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	offen
Lage	Ausgang Dorf, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Nach Süden offen, nach Norden Dorf
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	1'450 ¹⁰⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 ¹⁰⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6a ¹⁰⁹
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰⁷ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Künsnacht AG

¹⁰⁸ <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

¹⁰⁹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Göschenen, Schöllenen (UR 64)

Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	687.858
X-Koordinate	168.470
Höhe über Meer (m)	1'090
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse aus dem Dorf Göschenen
Strassenabstand (m)	7
DTV	1'450 ¹¹⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (37m)
DTV	4'840 ¹¹¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 ¹¹²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6c ¹¹³
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹¹⁰ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Künsnacht AG

¹¹¹ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Künsnacht AG

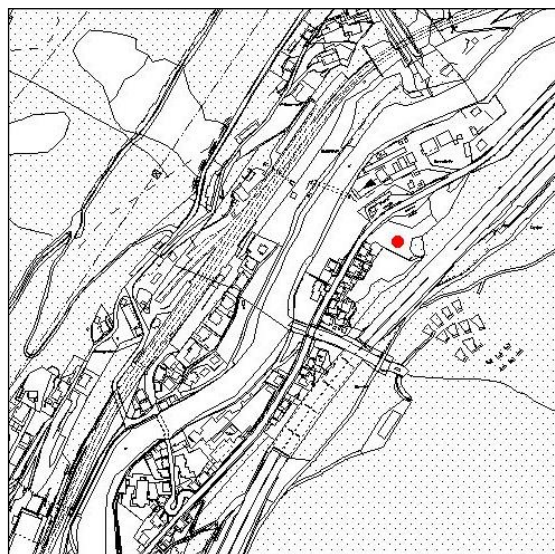
¹¹² <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

¹¹³ www.inluft.ch

Gurtellen, Wiler (UR09)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.700
X-Koordinate	176.065
Höhe über Meer (m)	743
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	45
DTV	440 / 680 ¹¹⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	1'400 ¹¹⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	640 ¹¹⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	29.5 ¹¹⁷
in-Luft-Kategorie	1 ¹¹⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Busstation in der Nähe; während 50 Wochen gemessen

¹¹⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹¹⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹¹⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹¹⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹¹⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Schattdorf, Gotthardstrasse (Adler) (UR91)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Mai 2016)

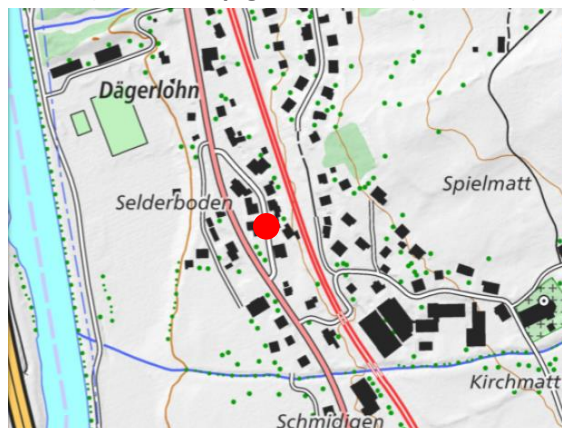
Y-Koordinate	692.237
X-Koordinate	191.103
Höhe über Meer (m)	466
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung, stark befahrene Strasse
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	Ca. 11'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (8)
DTV	> 10'000
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	5'000 ¹¹⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹¹⁹ <http://www.schattdorf.ch/portrait/zahlen-und-fakten.html>

Silenen, Dägerlohn (UR81)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	693.944
X-Koordinate	183.107
Höhe über Meer (m)	516
Höhe PS über Boden (m)	1.80
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	270
DTV	23'350 ¹²⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (25)
DTV	2'360 ¹²¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1924 ¹²²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹²³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle

¹²⁰ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

¹²¹ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

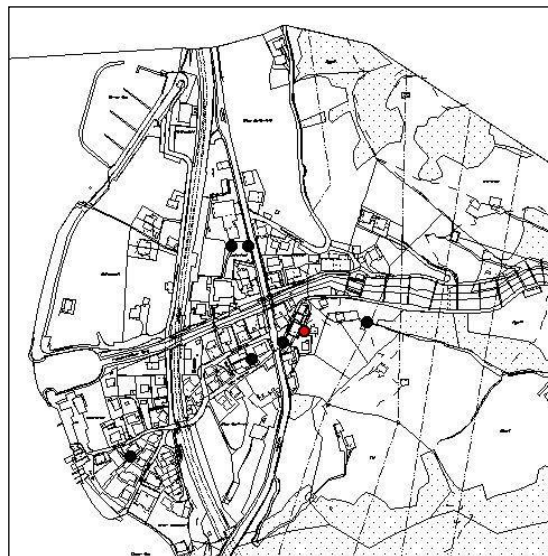
¹²² <http://www.silenen.ch/de/portrait/zahlensilenen/>

¹²³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Sisikon, Dächer (UR33)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.132
X-Koordinate	200.500
Höhe über Meer (m)	470
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	20
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (35)
DTV	12'992 ¹²⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹²⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	12.2 ¹²⁶
in-Luft-Kategorie	6a ¹²⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹²⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

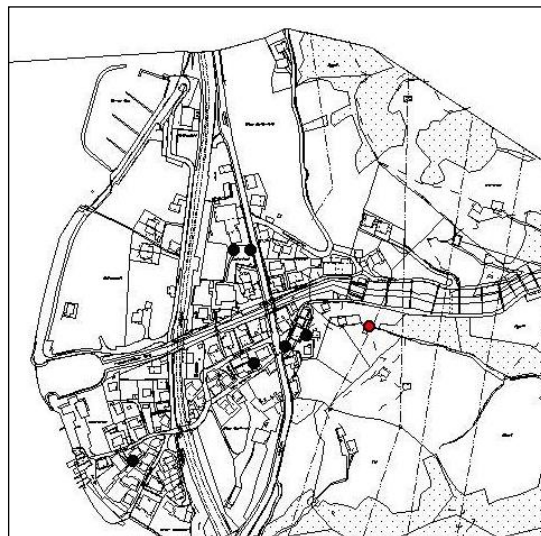
¹²⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹²⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler
¹²⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Doppelmast am Bergweg (UR34)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.205
X-Koordinate	200.510
Höhe über Meer (m)	485
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	25
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (110)
DTV	12'992 ¹²⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹²⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	10.1 ¹³⁰
in-Luft-Kategorie	6b ¹³¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹²⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹²⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

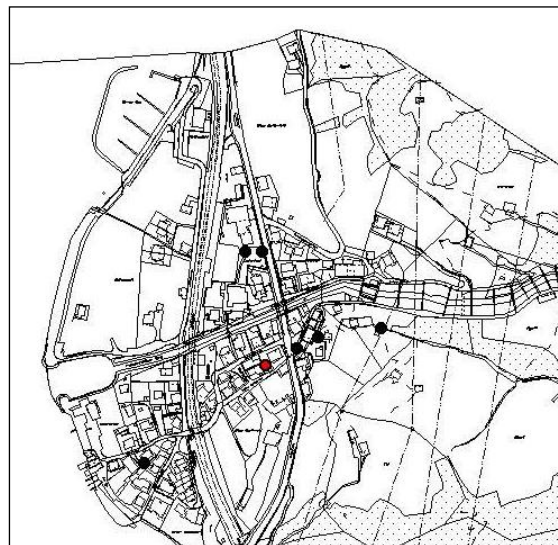
¹³⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹³¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, EWA (UR31)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.070
X-Koordinate	200.467
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Untere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (25)
DTV	12'992 ¹³²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹³³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	17.6 ¹³⁴
in-Luft-Kategorie	2 ¹³⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹³² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹³³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

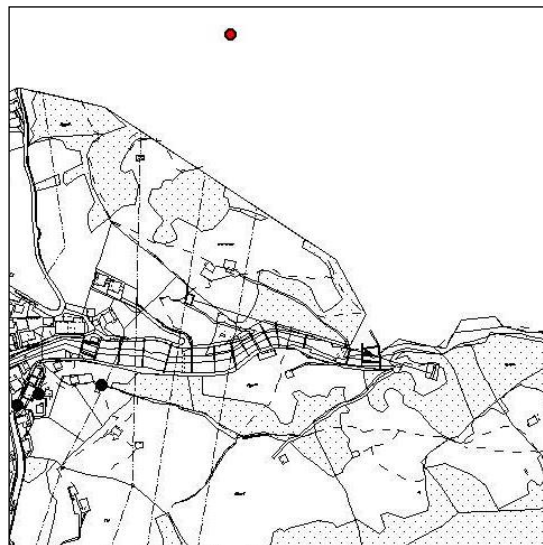
¹³⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹³⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Hochspannungsmast (UR36)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.358
X-Koordinate	200.924
Höhe über Meer (m)	640
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	Riemenstaldenstrasse
Strassenabstand (m)	10
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (320)
DTV	12'992 ¹³⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹³⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	9.1 ¹³⁸
in-Luft-Kategorie	6b ¹³⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹³⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹³⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

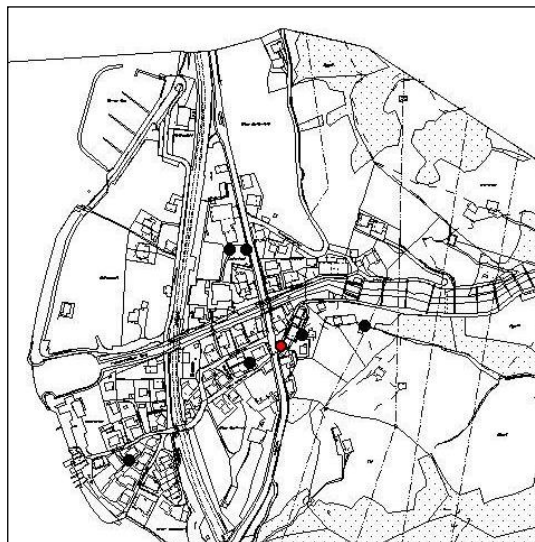
¹³⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹³⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Kantonsstrasse (UR32)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.107
X-Koordinate	200.487
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (7)
DTV	12'992 ¹⁴⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁴¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	18.5 ¹⁴²
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁴³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁴⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

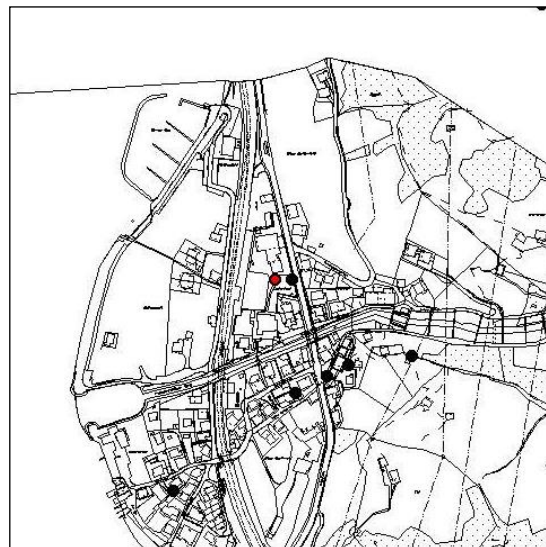
¹⁴¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁴² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler
¹⁴³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Schulhaus Sportplatz (UR20)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.045
X-Koordinate	200.600
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	22
DTV	12'992 ¹⁴⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (60)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁴⁵
Jahresmittelwert 2005/06 in µg m ⁻³	14.1 ¹⁴⁶
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁴⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁴⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁴⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

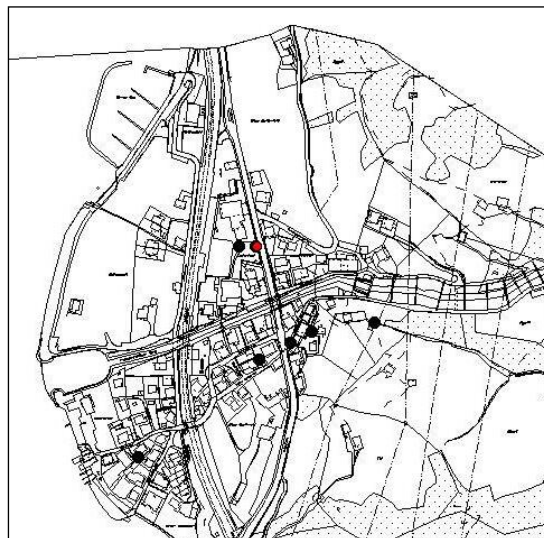
¹⁴⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹⁴⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Schulhaus Strassenlampe (UR35)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.065
X-Koordinate	200.601
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	2
DTV	12'992 ¹⁴⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (80)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁴⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	21.5 ¹⁵⁰
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁵¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁴⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

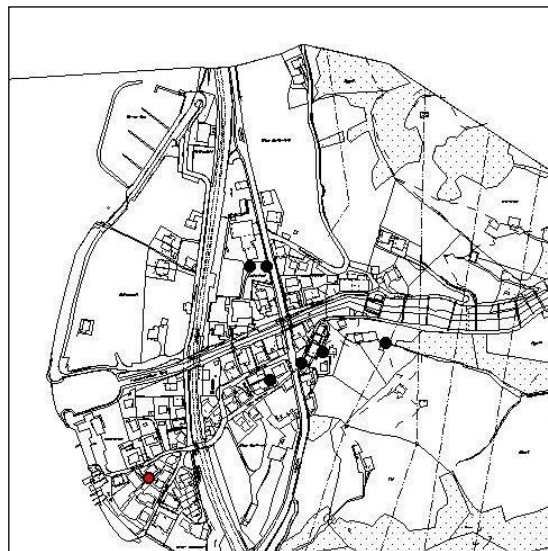
¹⁴⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁵⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler
¹⁵¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Unterdorf (UR30)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.927
X-Koordinate	200.352
Höhe über Meer (m)	450
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Seestrasse
Strassenabstand (m)	15
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (150)
DTV	12'992 ¹⁵²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁵³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	16.1 ¹⁵⁴
in-Luft-Kategorie	6a ¹⁵⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁵² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁵³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁵⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹⁵⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Wassen, Autobahn (UR84)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	688.871
X-Koordinate	173.321
Höhe über Meer (m)	881
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, neben Autobahn
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	20
DTV	Ca. 20'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (25)
DTV	Ca. 1'680 ¹⁵⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	435 ¹⁵⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁵⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Neben Autobahn

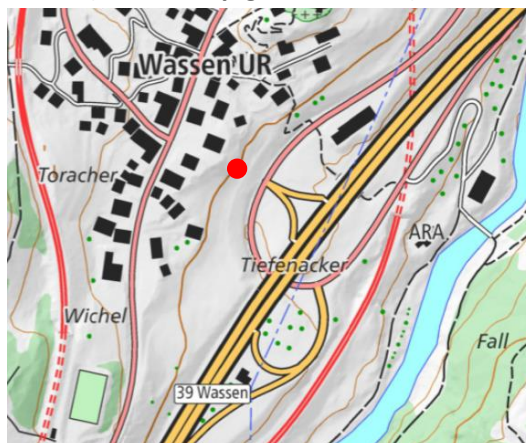
¹⁵⁶ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

¹⁵⁷ <http://www.silenen.ch/de/portrait/zahlensilenen/>

¹⁵⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Wassen, EWA-Mast (UR85)

Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	688.813
X-Koordinate	173.372
Höhe über Meer (m)	910
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, neben Autobahn
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	100
DTV	Ca. 20'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	Ca. 1'680 ¹⁵⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	435 ¹⁶⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁶¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Neben Autobahn, steiles Gelände

¹⁵⁹ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

¹⁶⁰ <http://www.wassen.ch/portrait/zahlen-und-fakten/>

¹⁶¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Wassen, Schule (UR 86)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	688.747
X-Koordinate	173.366
Höhe über Meer (m)	915
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, Geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	150
DTV	Ca. 20'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (0)
DTV	Ca. 1'680 ¹⁶²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	435 ¹⁶³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁶⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁶² Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

¹⁶³ <http://www.wassen.ch/portrait/zahlen-und-fakten/>

¹⁶⁴ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Uri 1



Gemeinde Erstfeld
Parzellen Nr. 41 und 42
Koordinaten 691.655 / 188.171

Eigentümer/Bewirtschafter

Pz 41: Josef Gisler-Gehrig
Hermanig 1
6469 Haldi
Tel: 041 871 31 01
Mobil: 077 403 97 93

Pz 42: Walter Püntener-Ziegler
Zieriberg
6472 Erstfeld
Tel: 041 880 06 35
Mobil: 079 464 22 36

Standortbeschreibung

- Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld
- offenes Wiesland, Futterbau, Weide
- Messvorrichtung an Zaunpfahl (ehemalige Telefonstange) befestigt
- Zugang zu Fuss ab Reussstrasse

Uri 2



Gemeinde Erstfeld
Parzellen Nr. 32 und 33
Koordinaten 691.718 / 188.555

Eigentümer/Bewirtschafter

Pz 32: Matthias Schuler-Arnold
Bockistrasse
6472 Erstfeld

Pz 33: Anton Zraggen
Reussstrasse 54
6472 Erstfeld
Tel: 079 684 00 34

Standortbeschreibung

- Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld, ca. 100 m westlich Bahn und NEAT-Baustelle
- offenes Wiesland, Futterbau, Weide
- Messvorrichtung an Zaunpfahl (ehemalige Telefonstange) befestigt
- Zugang zu Fuss ab Reussstrasse

Uri 3



Gemeinde Erstfeld
Parzellen Nr. 56
Koordinaten 691.372 / 189.215

Eigentümer/Bewirtschafter

Walter und Maria Tresch
Herrensachsen 1
6472 Erstfeld
Tel. Sohn: 079 625 48 84

Standortbeschreibung

- Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld
- offenes Wiesland, Futterbau, Weide
- Messvorrichtung an Zaunpfahl
(Bahnschwelle als Zaunpfahl) befestigt
- Zugang zu Fuss ab Spanneggstrasse