

IMMISSIONSMESSUNGEN KANTON URI



Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2011

Altdorf, 06.07.2012

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Amt für Umweltschutz
Kanton Uri
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf

Projektbearbeitung und Bericht:

Peter Kägi
Dr. Christian Ruckstuhl
Urs Aschwanden
inNET Monitoring AG
Dätwylerstrasse 15
6460 Altdorf

Projektleitung:

Dr. Alexander Imhof
Leiter Abteilung Immissionsschutz
Amt für Umweltschutz

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	- 3 -
Tabellenverzeichnis	- 4 -
1 Einleitung.....	- 5 -
2 Grenzwerte	- 5 -
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 Temperaturprofile	- 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 Oberes Urner Reusstal, NO ₂ -Passivsammlerstandorte	- 16 -
5.6.4 Göschenen / Andermatt, Passivsammlerstandorte.....	- 17 -
6 Messmethoden	- 18 -
7 Datenverarbeitung.....	- 20 -
7.1 Datenerfassung und Datenverwaltung.....	- 20 -
7.2 Datenaufbereitung und -kontrolle	- 20 -
8 Messresultate	- 21 -
8.1 Altdorf Gartenmatt.....	- 21 -
8.2 A2 Uri (MfM-U).....	- 24 -
8.3 NO ₂ -Passivsammler	- 27 -
8.4 Passivsammler NH ₃	- 32 -
9 Extremereignis: 1. August 2011	- 33 -
10 Anhang.....	- 35 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Immissions-Messstandorte im Kanton Uri	- 9 -
Abbildung 2: Situation in-Luft-Messstation Altdorf Gartenmatt.....	- 10 -
Abbildung 3: Messstation Altdorf Gartenmatt.....	- 10 -
Abbildung 4: Situation MfM-U-Messstation A2 Uri.....	- 11 -
Abbildung 5: Messstation A2 Uri und Innenraum der Messstation	- 11 -
Abbildung 6: Überblick Temperaturprofil Andermatt	- 12 -
Abbildung 7: Überblick Temperaturprofil Erstfeld	- 12 -
Abbildung 8: Überblick NH ₃ -Passivsammlerstandorte.....	- 13 -
Abbildung 9: NH ₃ -Passivsammler	- 13 -
Abbildung 10: NO ₂ -Passivsammler	- 14 -
Abbildung 11: NO ₂ -Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien.....	- 14 -
Abbildung 12: NO ₂ -Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien.....	- 15 -
Abbildung 13: NO ₂ -Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien.....	- 16 -
Abbildung 14: NO ₂ -Passivsammlerstandorte in der Region Andermatt/Göschenen und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien	- 17 -
Abbildung 15: Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo...-	20 -
Abbildung 16: NO ₂ - und PM10-Jahresmittelwerte bei Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2011, inkl. Trend.....	- 21 -
Abbildung 17: NO ₂ -, PM10- und O ₃ -Monatsmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt im Jahr 2011 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert.....	- 22 -
Abbildung 18: Jahresverlauf der PM10- und NO ₂ -Tagesmittelwerte sowie der O ₃ -Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2011, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten -	23 -
Abbildung 19: NO ₂ - und PM10-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2000 bis 2011, inkl. NO ₂ - Trend.....	- 24 -
Abbildung 20: NO ₂ -, PM10- und O ₃ -Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2011 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert	- 25 -
Abbildung 21: Jahresverlauf der PM10- und NO ₂ -Tagesmittelwerte sowie der O ₃ -Stundenmittelwerte von 2011 der Station A2 Uri	- 26 -
Abbildung 22: Darstellungsschema der Resultate der NO ₂ -Passivsammler-Messungen.....	- 28 -
Abbildung 23: NO ₂ -Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2011 sowie Trend 2000 – 2011	- 28 -
Abbildung 24: NO ₂ -Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2011 sowie Trend 2000 – 2011.	- 29 -
Abbildung 25: NO ₂ -Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2011 sowie Trend 2000 – 2011.	- 30 -
Abbildung 26: Jahresmittelwerte der in-LUFT-Kategorien inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie.....	- 31 -

Abbildung 27: NH ₃ -Passivsammler-Resultate, gemessen im 2-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf, sowie Jahresmittelrichtwert (2 – 4 µg/m ³)	- 32 -
Abbildung 28: Mittelwert und Median der drei Ammoniak- Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3, berechnet aus den Messungen im 2-Wochen-Rhythmus.....	- 33 -
Abbildung 29: PM10-Werte zwischen 31.07.2011 und 02.08.2011 an den Stationen Altdorf GBU, Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.....	- 34 -
Abbildung 30: PM10-Werte zwischen 31.07.2011 und 02.08.2011 an den Stationen Luzern-Moosstr. und Zug	- 34 -
Abbildung 31: Windgeschwindigkeit und Niederschlag zwischen 31.07.2011 und 02.08.2011 an den Stationen Altdorf GBU und Altdorf SMN	- 34 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der Schadstoffe NO ₂ , O ₃ und PM10	- 6 -
Tabelle 2: in-LUFT-Immissionskategorien	- 7 -
Tabelle 3: Gemessene Schadstoffe mit jeweiliger Definition.....	- 8 -
Tabelle 4: Gemessene Schadstoffe, Messgeräte und Messgerätehersteller sowie angewendete Messtechnik und Einsatzorte der Messgeräte	- 18 -
Tabelle 5: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO ₂ , PM10 und O ₃ des Jahres 2011 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.....	- 27 -
Tabelle 6: Koordinaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte im Kanton Uri ..	- 35 -

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrag des AfU Uri (Amt für Umweltschutz Uri) erstellt, um einen Überblick über die Immissionsmessungen im Kanton Uri seit Messbeginn im Jahr 2000 bis und mit 2011 sowie über die aktuelle Messnetzdicke zu erhalten. Zudem werden wichtige Veränderungen im Messnetz aufgeführt. In einem weiteren Teil ist der 1. August 2011 als Extremereignis, das einen wichtigen kurzfristigen Einfluss auf die Luftqualität hat, dargestellt. Der Fokus des Berichtes liegt auf dem Jahr 2011, welches wenn möglich zusätzlich dargestellt wird. Der Bericht wurde so erstellt, dass ein jährliches Update möglich ist und dadurch auch längerfristige Trendentwicklungen aufgezeigt werden können.

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 ab 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 massive Grenzwertüberschreitungen auf. Seit zehn 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 Messstation an der A2 bei Erstfeld. Die Luftqualität stagniert seit einigen Jahren auf einem ungenügenden Niveau, obwohl sie 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) und Feinstaub 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

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

JMW Jahresmittelwert
 TMW Tagesmittelwert
 SMW Stundenmittelwert

3 Kategorisierung der Messstandorte

Die Schadstoffbelastungen zeigen grosse räumliche Unterschiede, die primär von der Art der beobachteten Schadstoffe, den lokal vorhandenen Emissionsquellen und den topographischen Bedingungen 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 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 werden mit zwei Messstationen lufthygienische Messungen durchgeführt. Beide Messstationen gehören der Kategorie 1 an und befinden sich somit an stark befahrenen Strassen. Zusätzlich zu diesen Messstationen werden an 21 Standorten die Stickstoffdioxid-Konzentrationen mit Hilfe von Passivsammlern ermittelt. Auch diese Standorte sind den sechs Kategorien zugeordnet. Des Weiteren werden an drei Standorten Ammoniakmessungen mittels Passivsammlern durchgeführt, welche ebenfalls den Immissionskategorien zugeordnet werden.

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 Luftreinhalte 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 (Particulate Matter < 10 µm). Es handelt sich dabei um Staubteilchen, die so klein sind, dass sie am Kehlkopf vorbei bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen können. Mit umfangreichen Studien konnten Zusammenhänge zwischen PM10-Konzentrationen und Atemwegbeschwerden respektive Atemwegenerkrankungen nachgewiesen werden.
Ammoniak	Ammoniak stammt grösstenteils aus der Landwirtschaft beim 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, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung tragen entscheidend zu den Ausbreitungsbedingungen der Luftschadstoffe bei.

5 Messstandorte

5.1 Überblick

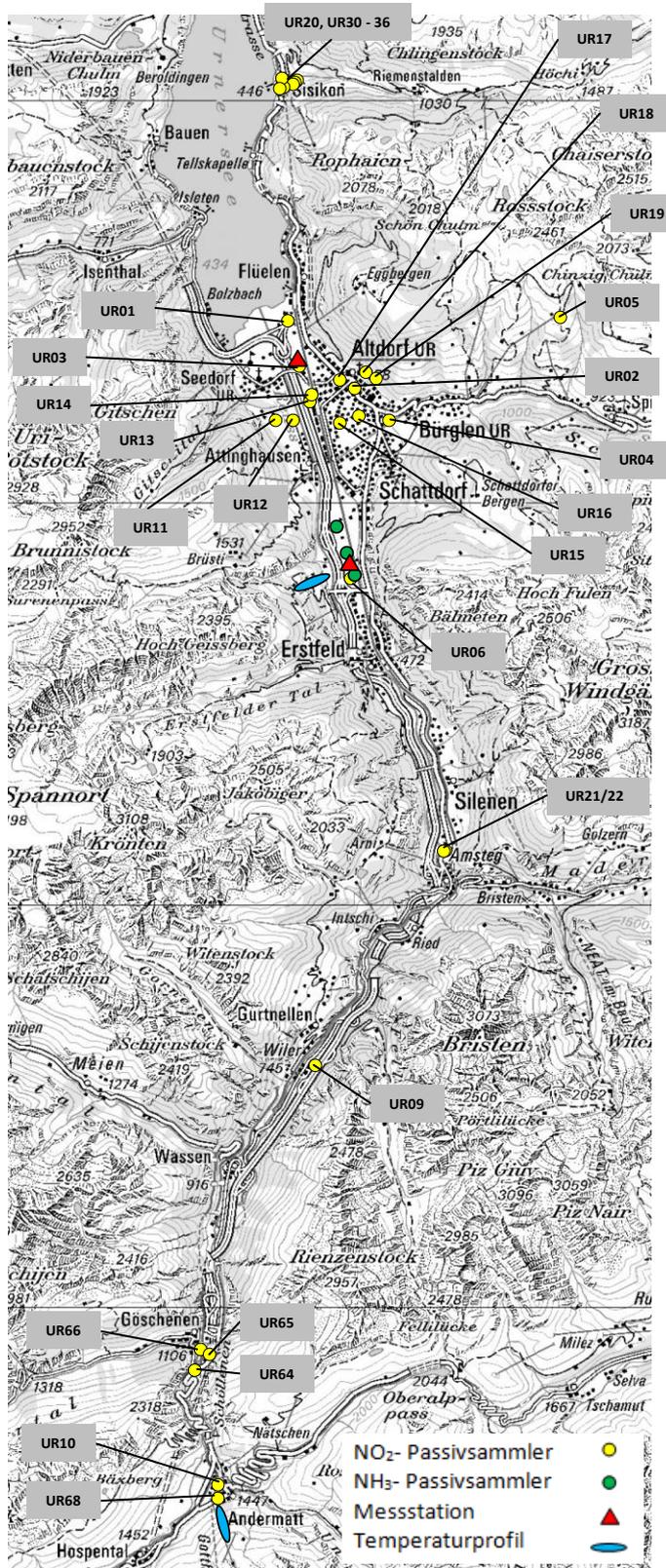


Abbildung 1 zeigt den Kanton Uri mit allen Messstandorten, welche für diesen Bericht relevant sind. Die Messstationen Aaldorf Gartenmatt und A2 Uri sind rot eingefärbt und die Temperaturprofile in Erstfeld und Andermatt blau. Die Ammoniak-Passivsammler sind grün dargestellt und die Stickstoffdioxid-Passivsammler gelb.

Abbildung 1: Immissions-Messstandorte im Kanton Uri

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-Jahresschadstoffbelastung 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 bei 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 worden¹.



Abbildung 5: Messtation A2 Uri und Innenraum der Messtation

¹ Ruckstuhl, C.; Kägi, P., 2011: Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von NO_x - und NO_2 -Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007. in NET Monitoring AG, Altdorf.

5.4 Temperaturprofile

Das Temperaturprofil liefert Informationen zum Inversionsvorkommen im Urner Reusstal und in Andermatt. 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 von Inversionen beeinflusst.

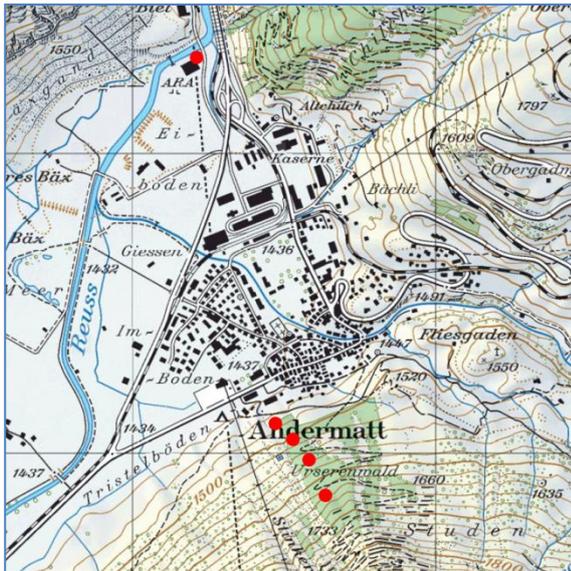


Abbildung 6: Überblick Temperaturprofil Andermatt

Messpunkt	Koordinaten	Höhe über Talboden
1	688.353/165.285	0 m
2	688.499/165.093	40 m
3	688.527/165.069	80 m
4	688.580/164.955	120 m
5	688.625/164.850	160 m

Das Temperaturprofil Andermatt misst seit dem 11.08.2008 mittels Sensoren auf 2 m Höhe über Grund auf 5 Höhenstufen die Temperatur und die relative Feuchte. Das Temperaturprofil befindet sich an einem Nordhang bei Andermatt im Urserental.

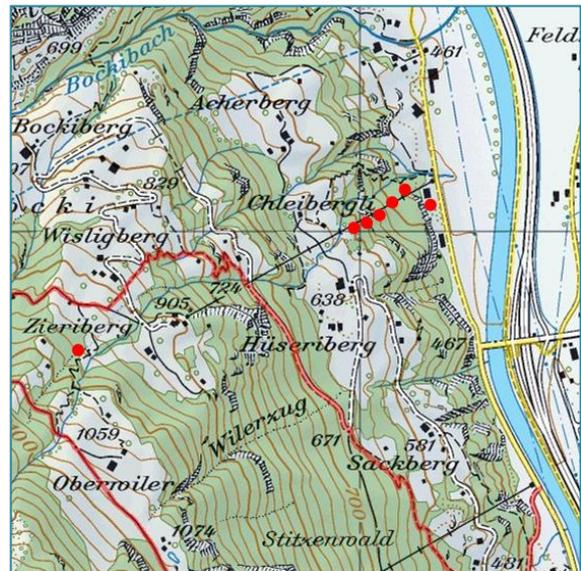


Abbildung 7: Überblick Temperaturprofil Erstfeld

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 die Temperatur und die relative Feuchte mittels strahlungsgeschützten Sensoren 2 m über dem Boden auf sieben Höhenstufen. Das Temperaturprofil befindet sich am Osthang des Urner Reusstals, südlich des Bockitals. Nahe des Temperaturprofils befindet sich die Messstation A2 Uri. Mit den Messstandorten von 0 m bis 160 m über dem Talboden werden vorwiegend lokale Inversionen erfasst, wobei der Messstandort auf 500 m über dem Talboden auch Höheninversionen erfasst.

5.5 Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH₃)

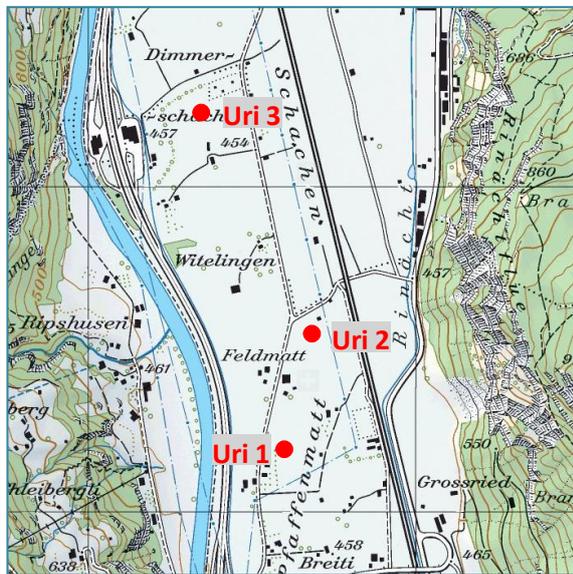


Abbildung 8: Überblick NH₃-Passivsammlerstandorte

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



Abbildung 9: NH₃-Passivsammler

Seit 2010 werden an drei Standorten in der Gemeinde Erstfeld Ammoniakmessungen mittels Passivsammler 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 10: NO₂-Passivsammler

Seit dem Jahr 2000 werden im Kanton Uri in den Regionen Sisikon, Altdorf, Göschenen und Andermatt Stickstoffdioxidmessungen mittels Passivsammler im 2- oder 4-Wochen-Rhythmus durchgeführt. Die Standorte werden nach den in-LUFT-Kategorien eingestuft, welche in den folgenden Karten durch unterschiedliche 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

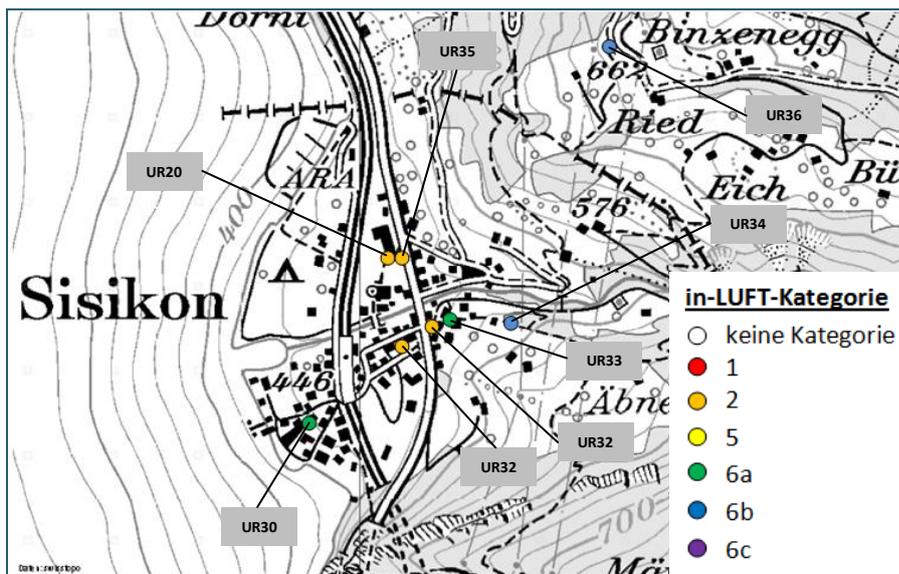


Abbildung 11: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.2 Unteres Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

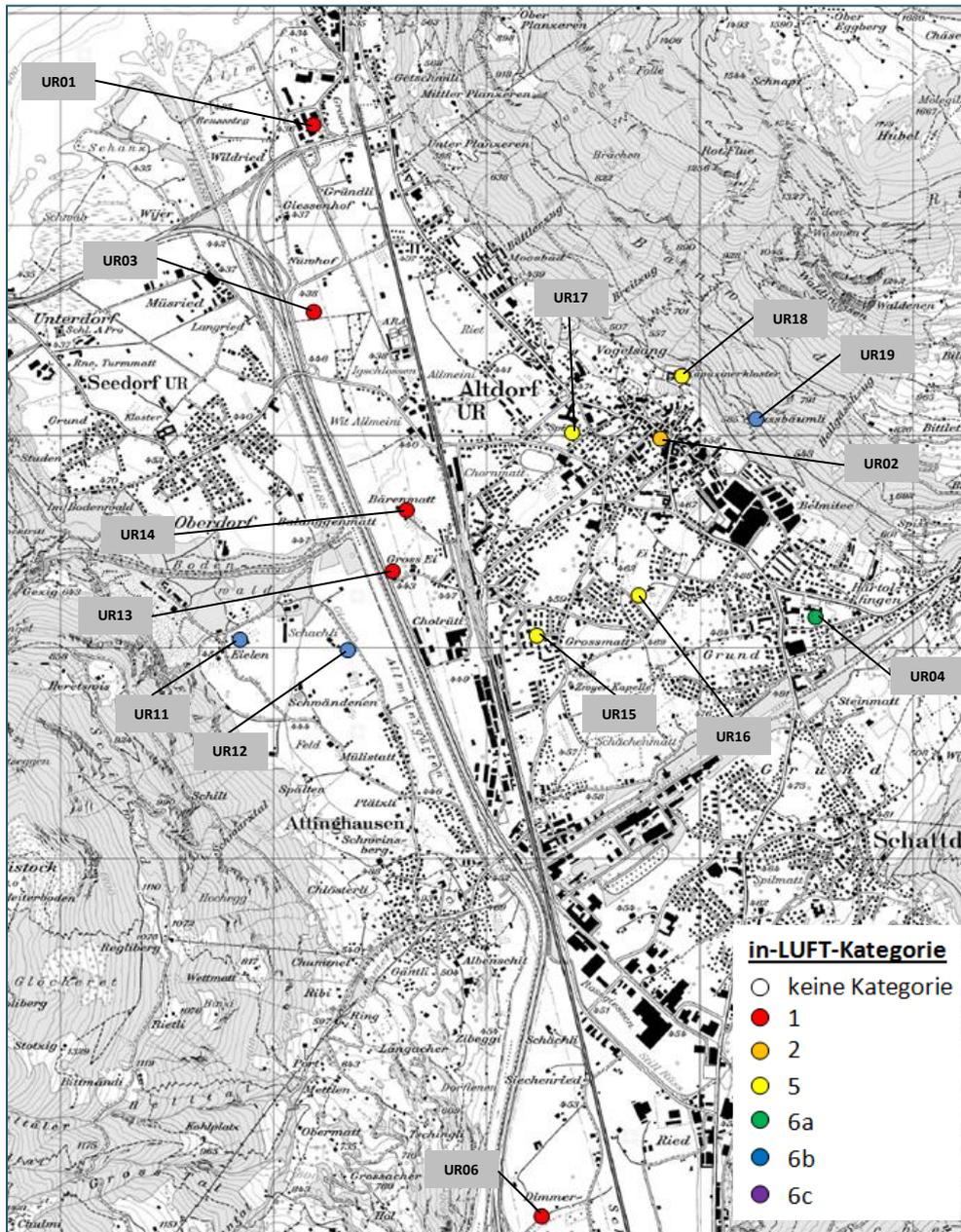


Abbildung 12: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.3 Oberes Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

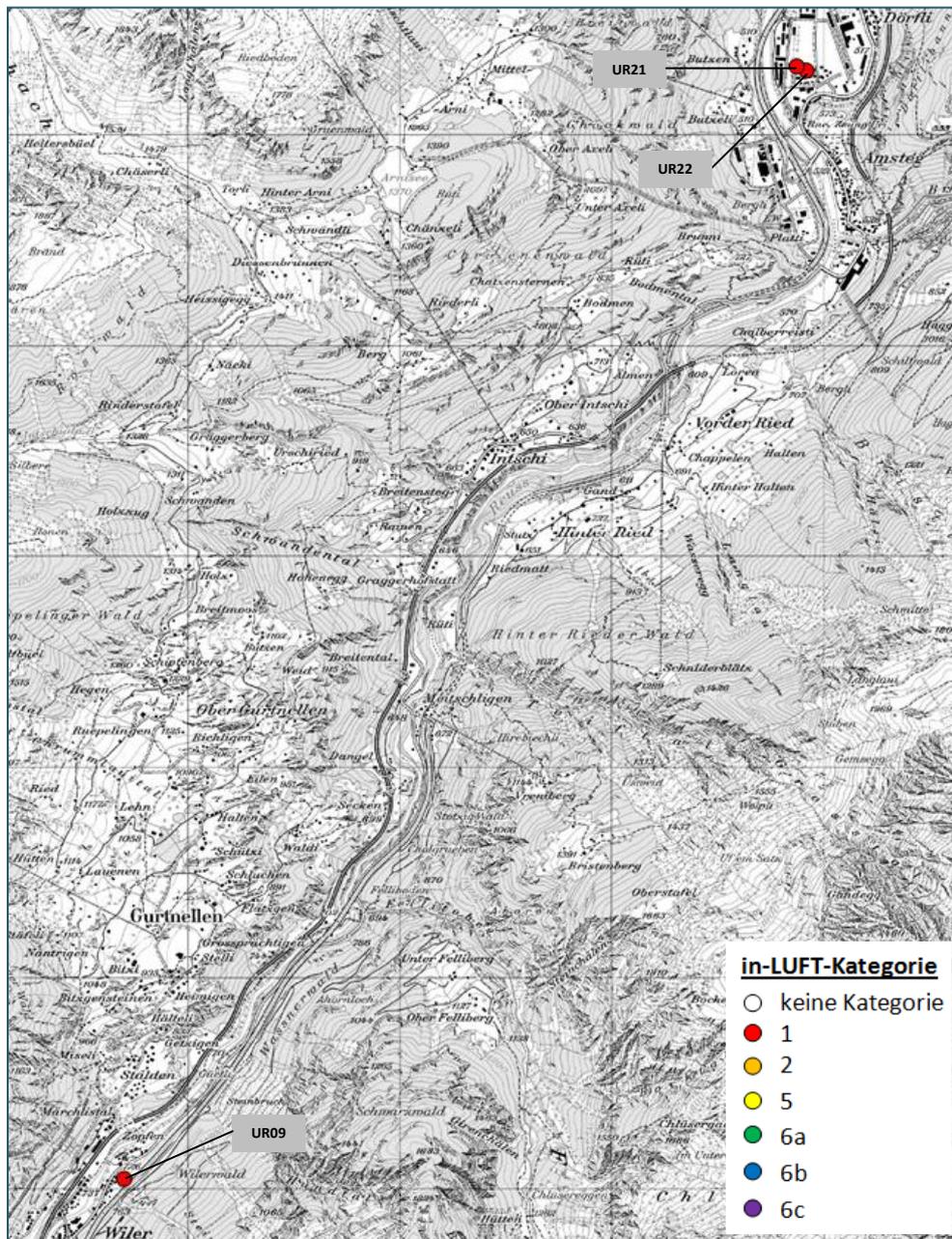


Abbildung 13: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.4 Göschenen / Andermatt, Passivsammlerstandorte

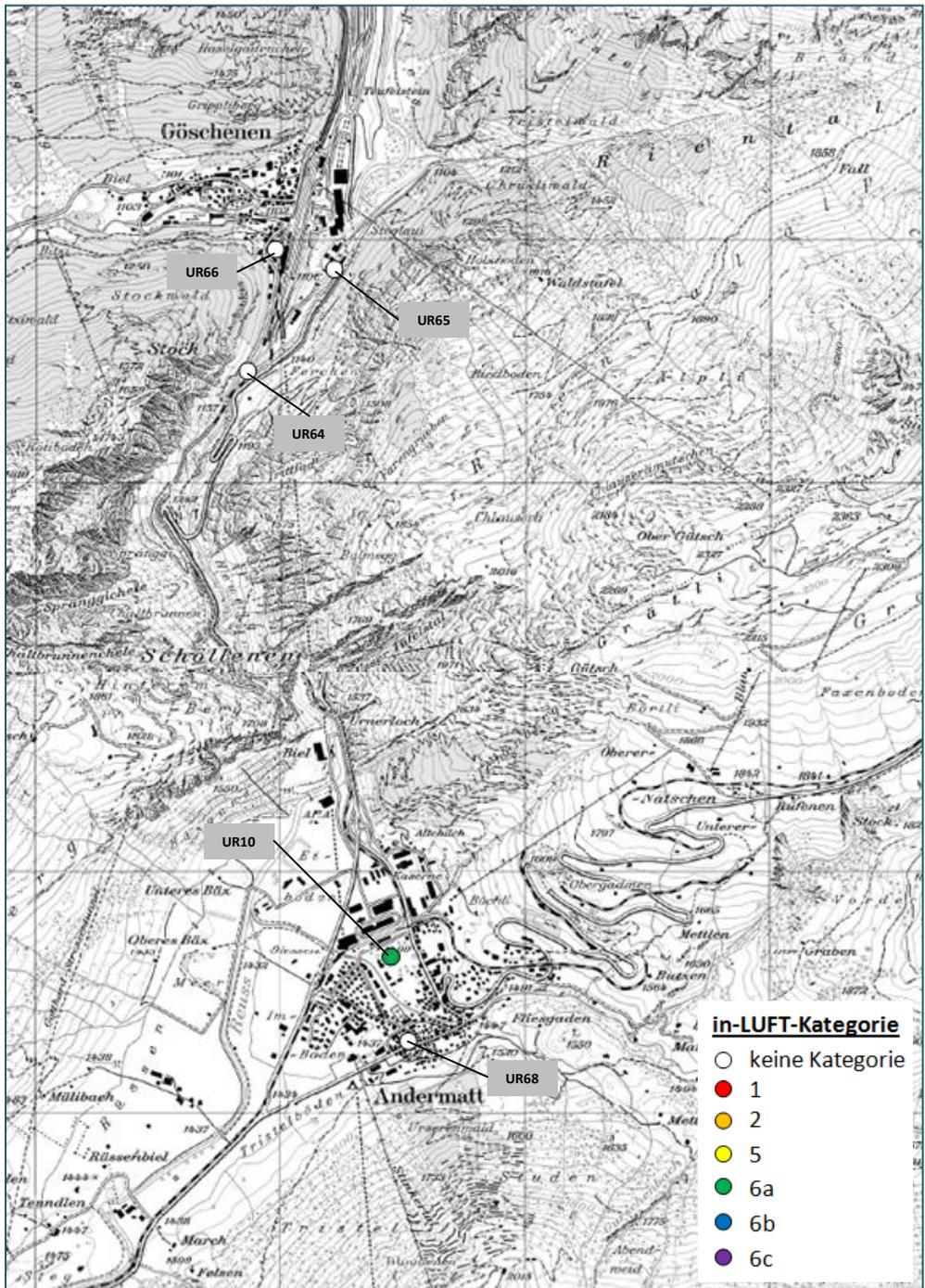


Abbildung 14: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Andermatt/Göschenen und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

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 (PM1, PM10)	TEOM FDMS <i>Thermo Scientific</i>	Frequenzänderung einer mit einem Filter verbundenen oszillierenden Einheit. Bewirkt wird diese Frequenzänderung durch sich auf dem Filter absetzende Partikel. Die Massenbestimmung erfolgt dabei gleichzeitig mit der Probenahme.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
	High-Volume-Sampler <i>Digitel</i>	Es handelt sich um ein gravimetrisches Verfahren für die Feinstaub-Messung (Auswägung von 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.	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 Aquisition 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 dadurch 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 NOx-Messungen 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.

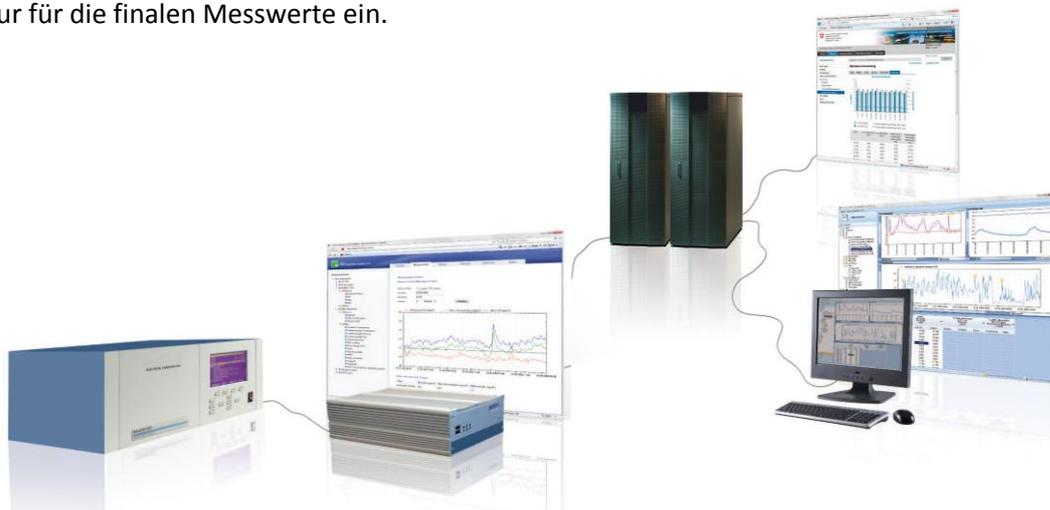


Abbildung 15: Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo

8 Messresultate

8.1 Altdorf Gartenmatt

Im Jahr 2011 liegen sowohl der NO₂-Jahresmittelwert (25.3 µg/m³) als auch der PM10-Jahresmittelwert (18.8 µg/m³) unter dem LRV-Jahresmittelgrenzwert, bewegen sich aber im Vergleich zum Vorjahr auf höherem Niveau. Seit dem Jahr 2000 ist ein leicht abnehmender Trend der NO₂- und PM10-Belastung zu beobachten.

Die NO₂-Belastung der Station Altdorf Gartenmatt wird primär vom Verkehrsaufkommen der A2 beeinflusst. NO₂ hat den Jahresmittelgrenzwert in den letzten zehn Jahren kaum überschritten und bewegt sich seit 2004 unter dem Grenzwert, im Bereich um 25 µg/m³. PM10 hat den Jahresmittelgrenzwert von 20 µg/m³ in der ersten Hälfte des Jahrzehnts zum Teil noch stark überschritten, doch auch die PM10-Belastung bewegt sich seit 2007 knapp unter dem Grenzwert.

Im Vergleich zur Station A2 Uri weist die Station Altdorf Gartenmatt geringere Stickoxid- und PM10-Belastungen auf. Dies rührt daher, dass sich die Station Altdorf Gartenmatt in einem grösseren Abstand zur A2 befindet und andere Ausbreitungsbedingungen der Schadstoffe anzutreffen sind als bei der Station A2 Uri.

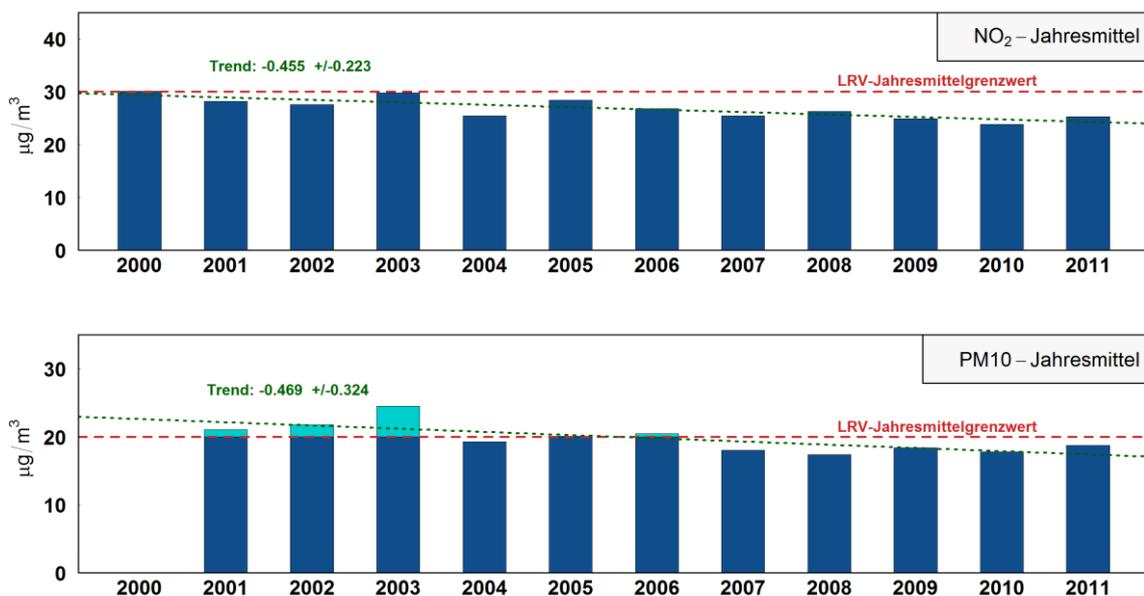


Abbildung 16: NO₂- und PM10-Jahresmittelwerte bei Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2011, inkl. Trend

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte 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 erschweren. Ozon zeigt einen gegenläufigen Jahresgang auf. Hier sind die Spitzenwerte in den Sommermonaten vorzufinden, da höhere Sonneneinstrahlung die Ozonbildung fördert. Bei Ozon existiert kein Monatsmittelgrenzwert, da Ozon sehr stark vom Tagesgang bzw. von der Sonneneinstrahlung abhängt.

Auffallend sind das relativ hohe Monatsmittel von O₃ und das eher tiefe PM₁₀-Mittel im Dezember 2011. Beide sind zurückzuführen auf die spezielle Witterung im Dezember. Während im November oft klassische Inversionslagen herrschten, war der Dezember geprägt von Tiefdruckaktivität mit milden Temperaturen und Föhnepisoden.²

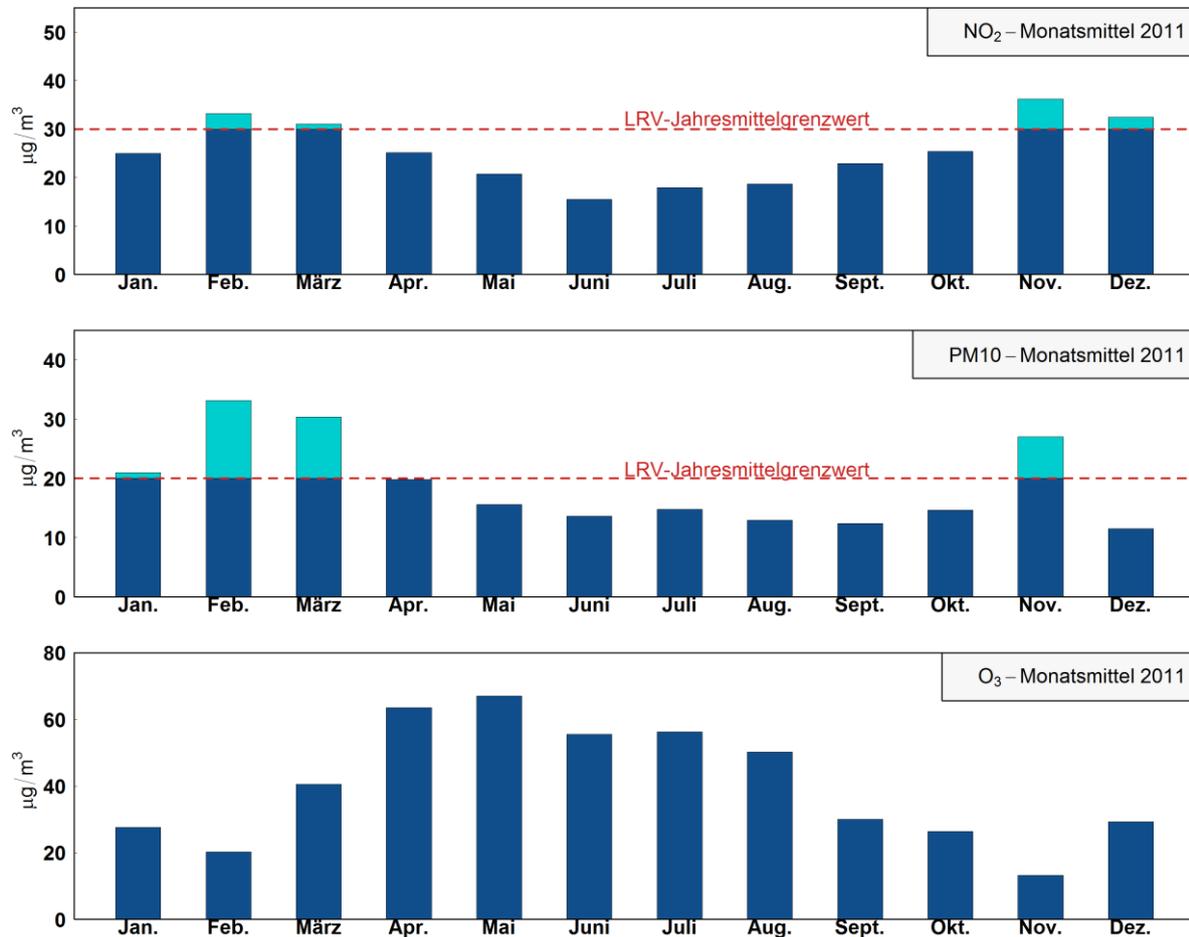


Abbildung 17: NO₂-, PM₁₀- und O₃-Monatsmittelwerte der Station Aldorf Gartenmatt im Jahr 2011 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert.

Nebst den Jahresmittelgrenzwerten existieren auch Tagesmittelgrenzwerte für NO₂ und PM₁₀ sowie Stundenmittelgrenzwerte für Ozon. Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m³ wurde im 2011 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 66.4 µg/m³. Demgegenüber hat PM₁₀ den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres mehrmals zum Teil stark überschritten, im Ganzen 9-mal. Alle Überschreitungen wurden in den Monaten Januar bis März verzeichnet, was wiederum auf die schlechteren Ausbreitungsbedingungen zurückzuführen ist. Gegenläufig zu NO₂ verhalten sich die Ozonwerte, welche ihren Jahrespeak normalerweise im Sommer verzeichnen, gegeben durch das Potential für photochemische Reaktionen. Die Ozonwerte in der Abbildung 18 sind als Stundenmittelwerte dargestellt, wobei der Stundenmittelgrenzwert von 120 µg/m³ im Jahr 2011 198-mal über-

² MeteoSchweiz 2012: Klimabulletin Dezember 2012. Zürich.

schritten wurde, statt nur 1-mal wie gemäss LRV erlaubt. Im Jahr 2011 wurden die höchsten Ozonwerte bereits im Frühling erreicht, da dieser aussergewöhnlich warm und trocken war³.

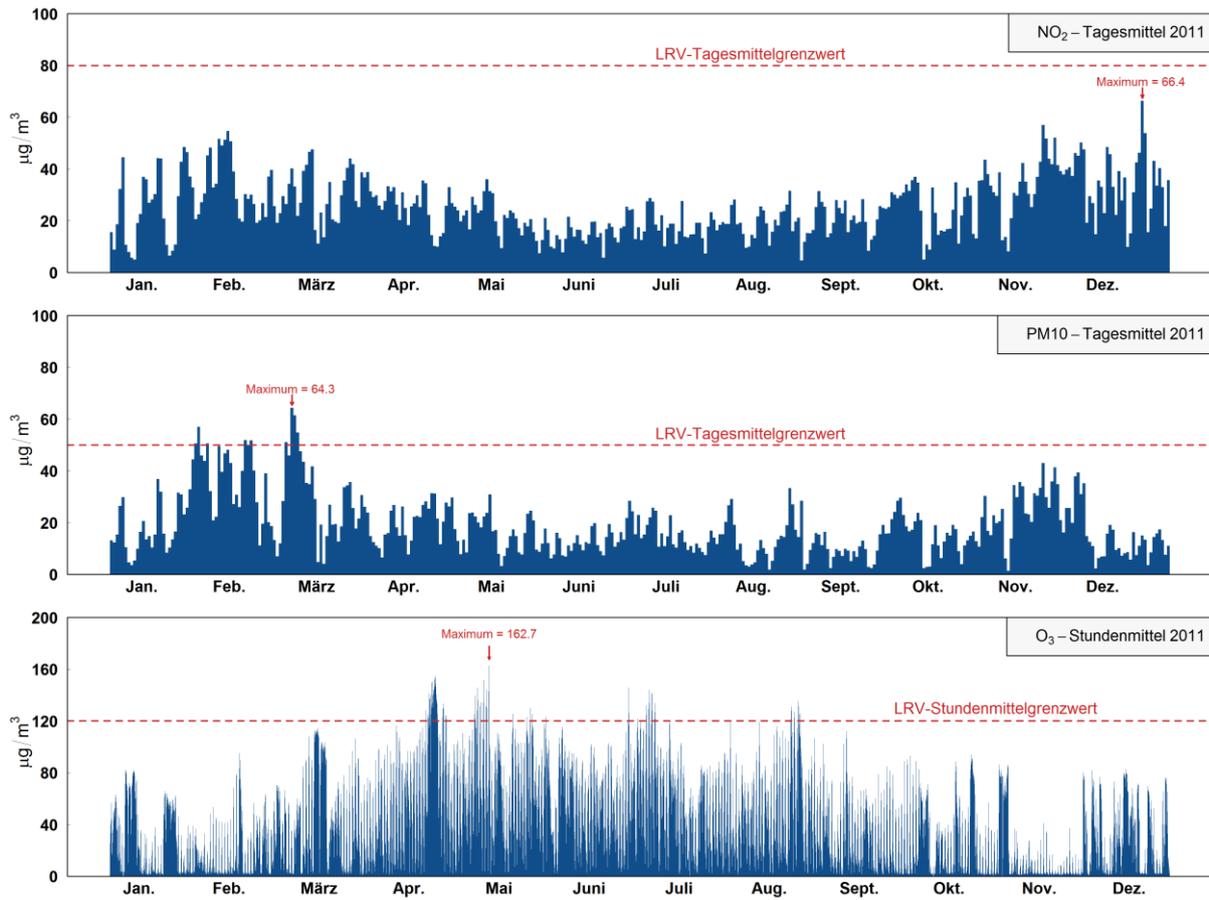


Abbildung 18: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2011, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten

³ MeteoSchweiz 2012: Klimabulletin Jahr 2011. Zürich.

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. Die Jahresmittelgrenzwerte von NO₂ und PM10 an dieser Station werden seit Jahren regelmässig überschritten. Ein eindeutiger Trend ist nicht zu erkennen. Die fehlenden Werte der PM10-Belastungen von 2007 - 2009 sind auf die Verschiebung der Station im Herbst 2007 zurückzuführen. Es ist heikel die PM10-Werte vor und nach der Stationsverschiebung miteinander zu vergleichen und als eine Zeitreihe darzustellen. Aus diesem Grund sind die Jahre 2008 - 2011 mit einer unterschiedlichen Balkenfarbe dargestellt. Die NO₂-Daten bis Herbst 2007 wurden mit einem speziellen Verfahren homogenisiert⁴, so dass diese Messreihe als homogen betrachtet werden kann, wenn auch nur auf dem Niveau der Monats- und Jahresmittel. Bis 2008 zeigt die homogene Reihe einen rückläufigen Trend, der statistisch signifikant ist. In den letzten vier Jahren ist allerdings kein Trend mehr zu beobachten. Im Jahr 2011 bewegen sich die Jahresmittelwerte merklich über den jeweiligen Grenzwerten bei 35.2 µg/m³ für NO₂ und 23.9 µg/m³ für PM10.

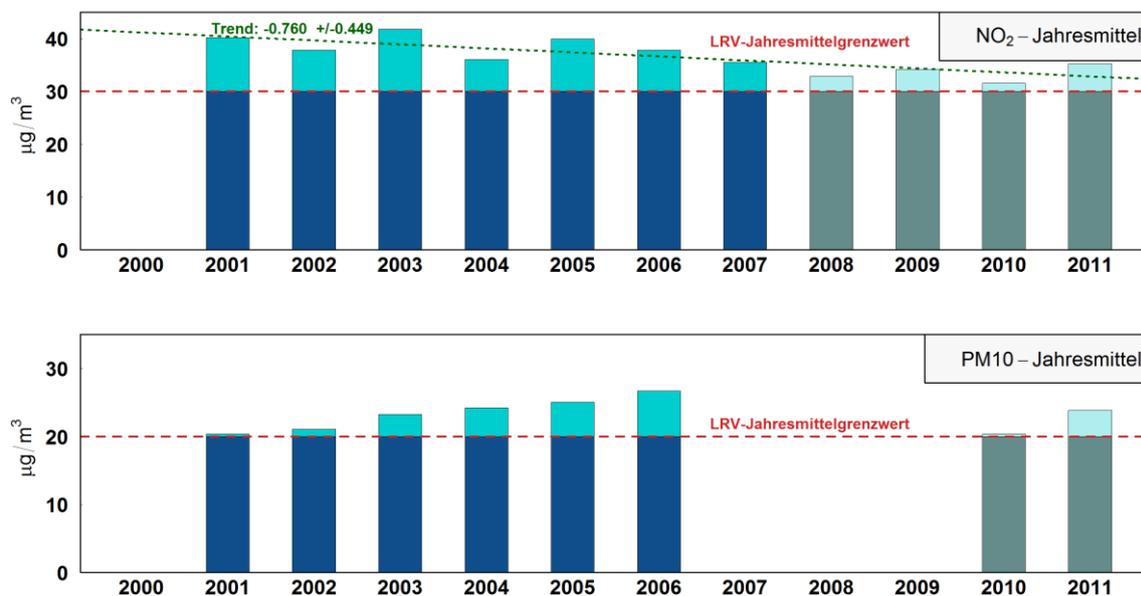


Abbildung 19: NO₂- und PM10-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2000 bis 2011, inkl. NO₂-Trend

Der NO₂-Jahresmittelgrenzwert wird von den Monatsmittelwerten das ganze Jahr immer wieder überschritten, mit dem höchsten Wert im Februar. Auch die PM10-Monatsmittelwerte überschreiten regelmässig den Jahresmittelgrenzwert, mit den höchsten Werten im Winterhalbjahr. Die Ozon-Monatsmittelwerte erreichen auch bei der Station A2 Uri ihre Höchstwerte während der Sommermonate.

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte zeigen auch bei der Station A2 Uri, wenn auch weniger ausgeprägt als bei Altdorf Gartenmatt, einen typischen Jahresgang, der bereits in Kapitel 8.1 erklärt wurde. Dort wurde auch auf die auffallenden Monatsmittelwerte des Dezembers 2011 einge-

⁴ Ruckstuhl, C.; Kägi, P., 2011: Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von NO_x- und NO₂-Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007. inNET Monitoring AG, Altdorf.

gangen. Die geringere Ausprägung der Jahrgänge bei A2 Uri ist auf die Nähe des Standortes zur A2 zu erklären. Hier werden die Werte stärker und direkter vom Verkehr beeinflusst.

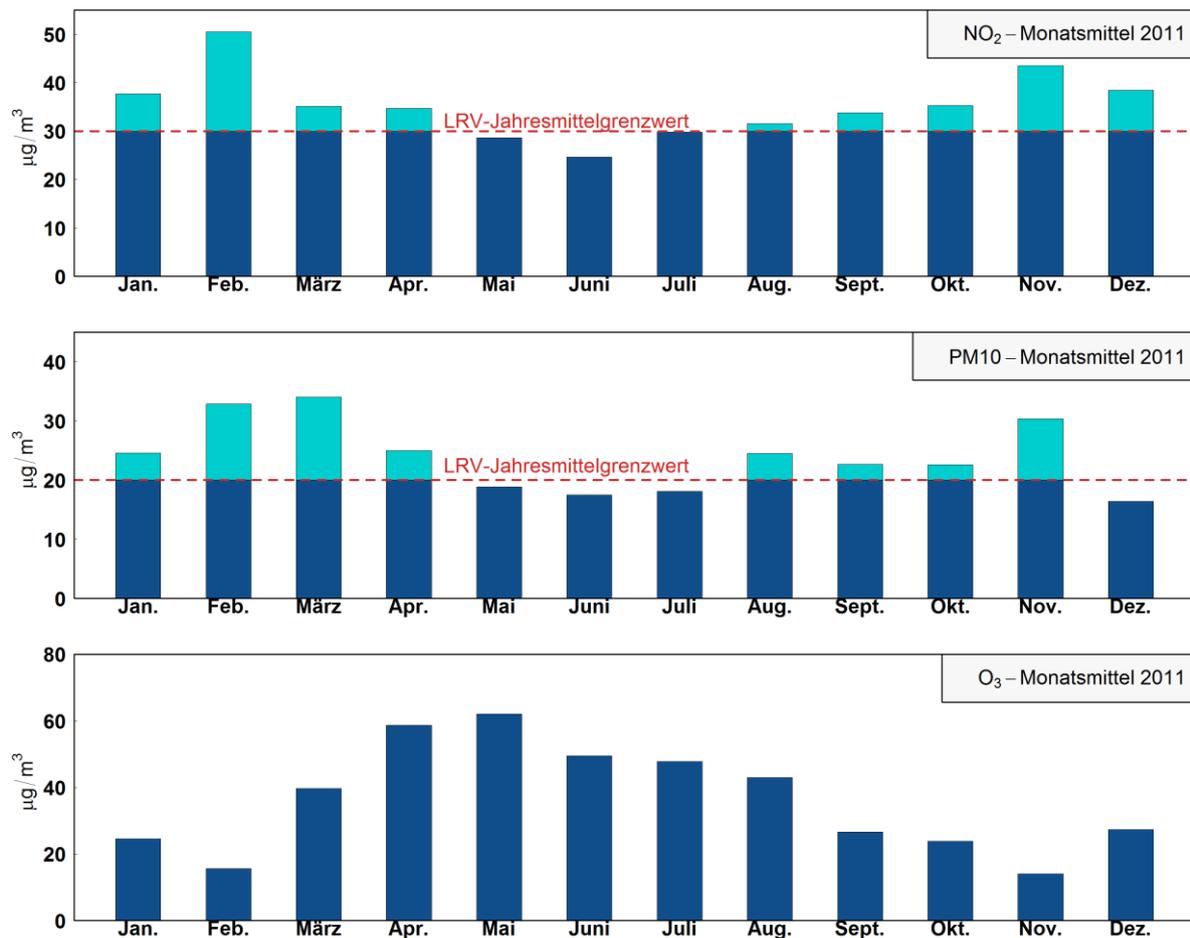


Abbildung 20: NO₂-, PM₁₀- und O₃-Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2011 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m³ wurde im 2011 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 78.1 µg/m³. Demgegenüber hat PM₁₀ den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres mehrmals zum Teil stark überschritten, insgesamt 12-mal. Die Überschreitungen wurden zum grössten Teil in den Monaten Januar bis März verzeichnet, was wiederum auf die schlechteren Ausbreitungsbedingungen zurückzuführen ist. Gegenläufig zu NO₂ verhalten sich die Ozonwerte, welche ihren Jahrespeak normalerweise im Sommer verzeichnen, gegeben durch das Potential für photochemische Reaktionen. Die Ozonwerte in der Abbildung 21 sind als Stundenmittelwerte dargestellt, wobei der Grenzwert von 120 µg/m³ 115-mal überschritten wurde. Nach der LRV dürften der Stundenmittelgrenzwert von Ozon und die Tagesmittelgrenzwerte von NO₂ und PM₁₀ nur einmal jährlich überschritten werden. Im Jahr 2011 wurden die höchsten Ozonwerte bereits im Frühling erreicht, da dieser aussergewöhnlich warm und trocken war⁵.

⁵ MeteoSchweiz 2012: Klimabulletin Jahr 2011. Zürich.

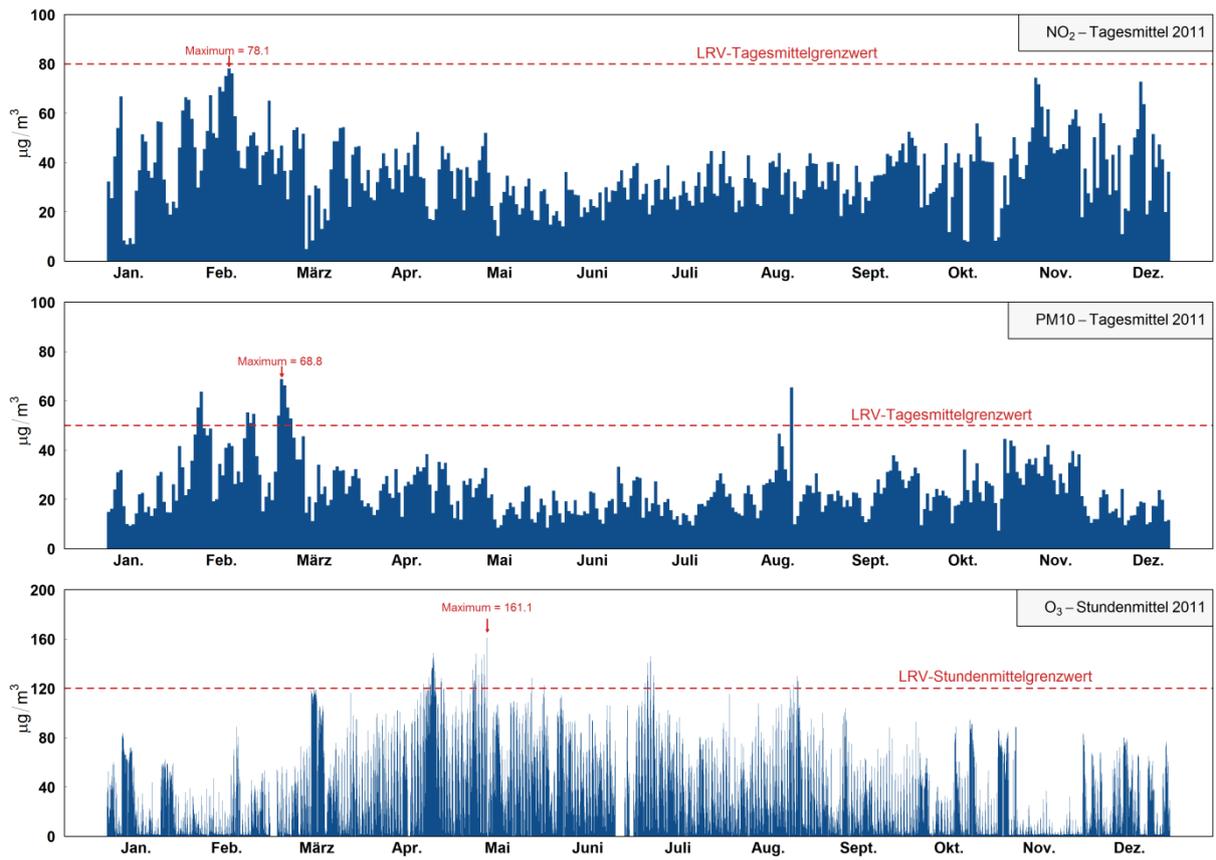


Abbildung 21: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte von 2011 der Station A2 Uri

Tabelle 5: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO₂, PM10 und O₃ des Jahres 2011 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri

Die Anzahl Grenzwertüberschreitungen richtet sich nach den LRV-Vorgaben und betrifft bei NO₂ und PM10 die Überschreitungen des Tagesmittelwertes und bei O₃ die Überschreitungen des Stundenmittelwertes.

	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT) 2011			A2Uri (MfM-U) 2011			
	JMW [µg/m ³]	Anzahl Grenzwert- überschrei- tungen	Maximalwert [µg/m ³]	JMW [µg/m ³]	Anzahl Grenzwert- überschrei- tungen	Maximal- wert [µg/m ³]	
NO₂	25.3	TMGW 0	66.4	35.2	TMGW 0	78.1	
PM10	18.8	TMGW 9	64.3	23.9	TMGW 12	68.8	
O₃	40.2	SMGW 198	162.7	36.1	SMGW 115	161.1	
NO ₂	30	TMGW 1	80	30	TMGW 1	80	} Grenzwerte gemäss LRV
PM10	20	TMGW 1	50	20	TMGW 1	50	
O ₃	-	SMGW 1	120	-	SMGW 1	120	

JMGW Jahresmittelgrenzwert
 TMGW Tagesmittelgrenzwert
 SMGW Stundenmittelgrenzwert

8.3 NO₂-Passivsammler

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/m³ an den drei Standorten Altdorf, GrossEi und Gurtellen, Wiler der in-LUFT- Kategorie 1 sowie Altdorf, von-Roll-Haus der in-LUFT-Kategorie 2 überschritten wurde. Standorte der Kategorie 6 zeigen die tiefsten Werte auf, was auf die grössere Entfernung zum Strassenverkehr hindeutet.

In den folgenden Abbildungen sind die Standortpunkte nach der Höhe der Jahresmittelwerte eingefärbt. Die Einfärbung der Standortnamen in den Tabellen seitlich der Standortkarten weist auf die in-LUFT-Kategorie hin.

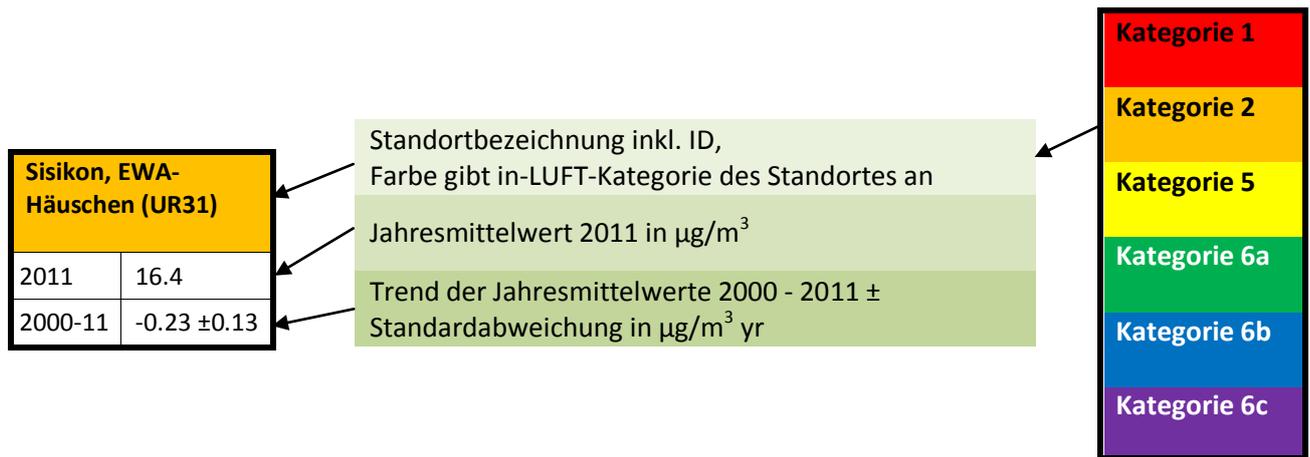


Abbildung 22: Darstellungsschema der Resultate der NO₂-Passivsammler-Messungen.

Im obersten Feld (Bsp. Sisikon EWA) wird der Standortname mit der jeweiligen in-LUFT-Kategorie durch die entsprechende Farbe dargestellt. Im mittleren Feld wird der Jahresmittelwert 2011 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt und im untersten Feld der Trend der Jahresmittelwerte von Beginn der Messungen im Jahr 2000 bis und mit dem Jahr 2011 in $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ yr}$.

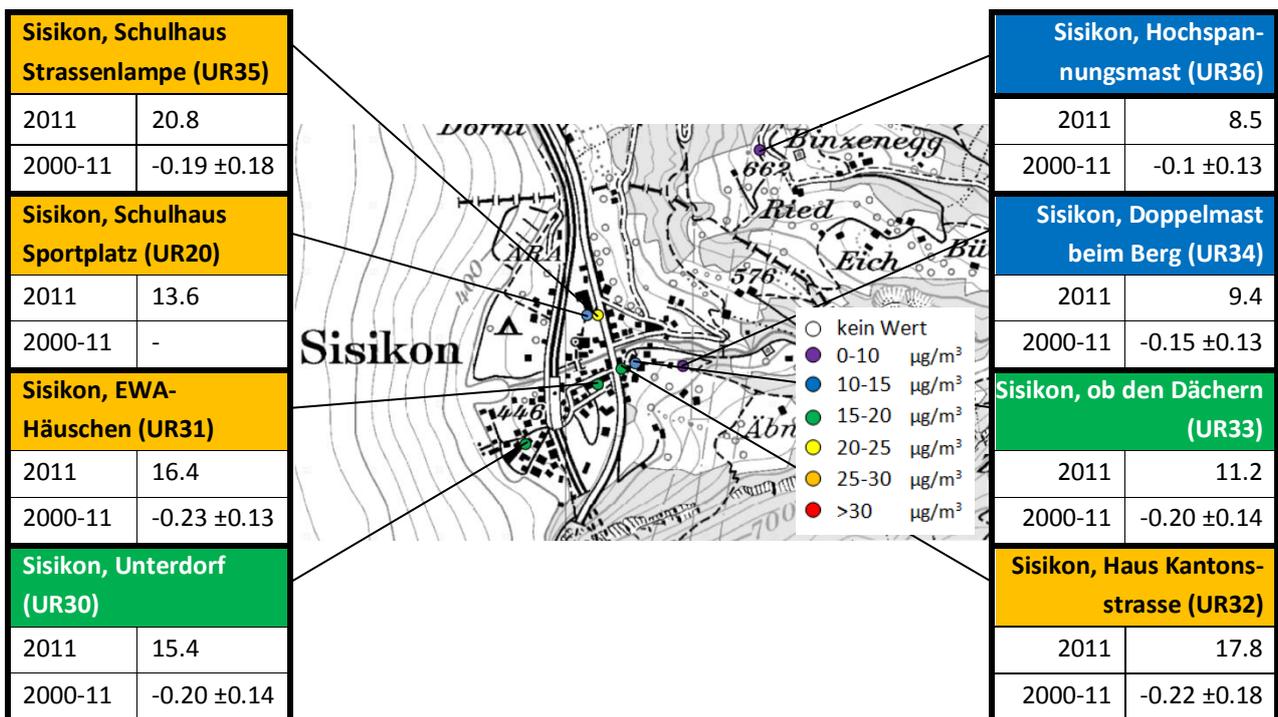


Abbildung 23: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2011 sowie Trend 2000 – 2011

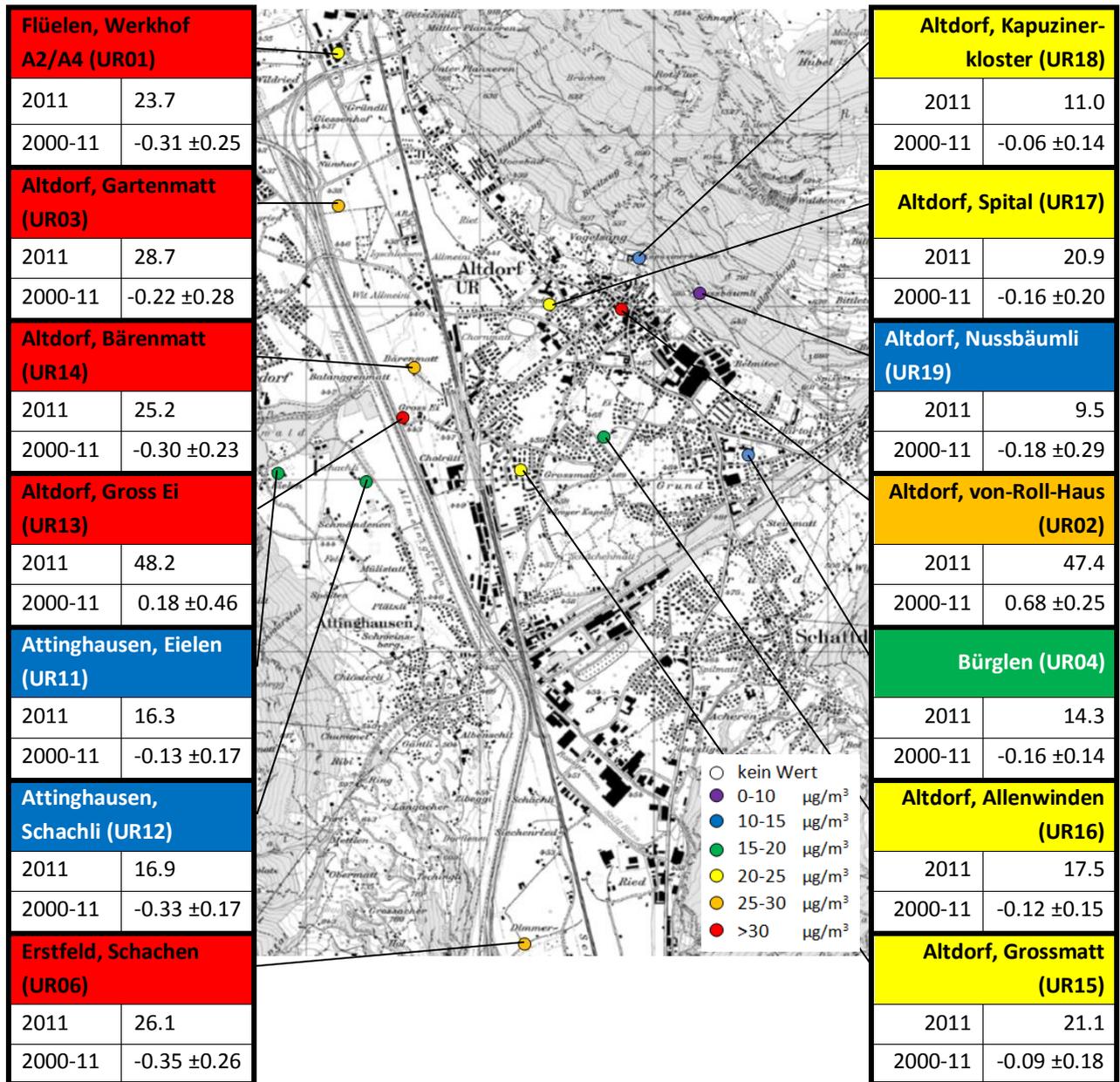
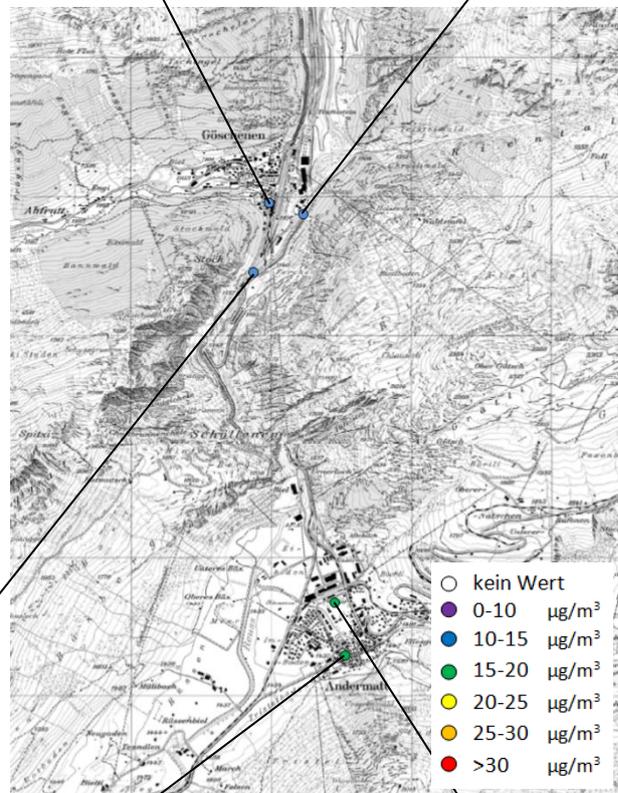


Abbildung 24: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2011 sowie Trend 2000 – 2011.

Amsteg, Grund 1 (UR21)		Amsteg, Grund 2 (UR22)		Göschenen, Gotthardstr. (UR66)		Göschenen, Eidgenössisch (UR65)	
2011	24.1	2011	22.2	2011	10.1	2011	10.8
2000-11	-0.28 ±0.21	2000-11	-0.28 ±0.20	2000-11	-	2000-11	-



Gurtellen, Wiler (UR09)		Göschenen, Schöllenen (UR64)		Andermatt, Gotthardstrasse 109 (UR68)		Andermatt, Bahnhof (UR10)	
2011	30.1	2011	11.8	2011	16.3	2011	15.1
2000-11	-0.20 ±0.23	2000-11	-	2000-11	-	2000-11	0.01 ±0.16

Abbildung 25: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2011 sowie Trend 2000 – 2011.

Mittelt man alle Standorte einer Kategorie, wird der LRV-Grenzwert in allen in-LUFT-Kategorien eingehalten. Es ist eine deutliche Abnahme der Kategorienmittelwerte mit Zunahme der in-LUFT-Kategoriennummer zu erkennen (siehe Abbildung 26).

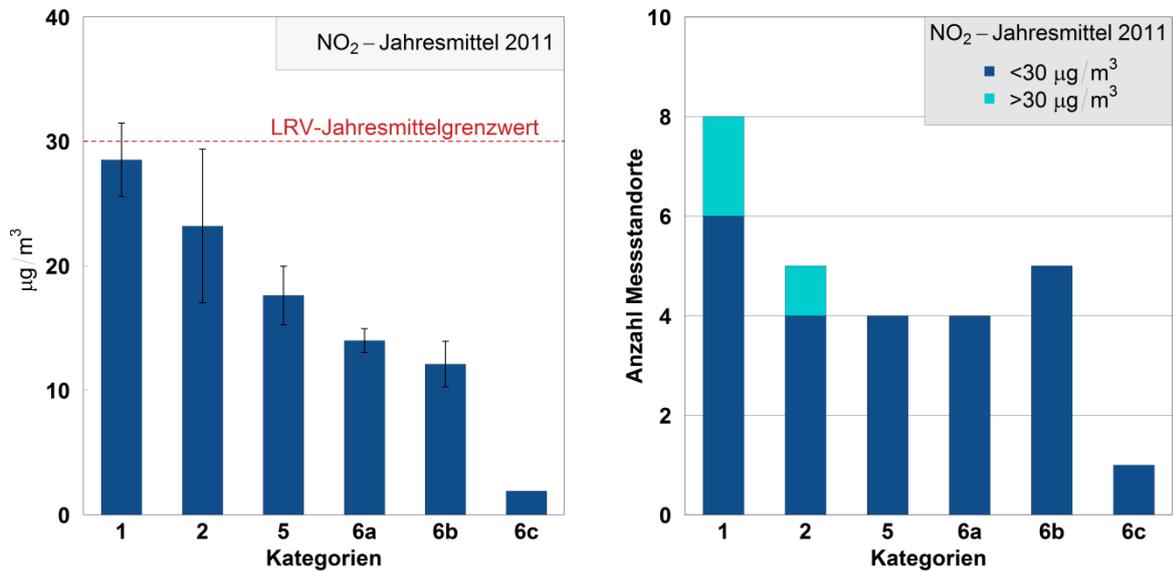


Abbildung 26: Jahresmittelwerte der in-LUFT-Kategorien inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie.

NO₂-Passivsammlerstandorte, welche den Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m³ überschritten haben, sind hellblau markiert.

8.4 Passivsammler NH₃

Die Ammoniakwerte von 2011 zeigen keinen Jahrgang auf. Der Standort Uri 1 zeigt eine gedämpfte Kurve im Vergleich zu den beiden anderen Standorten Uri 2 und Uri 3 auf. So ist auch der Mittelwert des Standortes Uri 1 mit 6.7 µg/m³ am kleinsten, im Gegensatz zu den Standorten Uri 2 (7.3 µg/m³) und Uri 3 (8.2 µg/m³). Von der Standortcharakterisierung unterscheiden sich die drei Standorte nur geringfügig. Alle befinden sich auf einer Weide zwischen Erstfeld und Schattdorf. Deshalb sind die Messwerte der drei Standorte wohl auch sehr ähnlich. Für höhere Pflanzen wurde eine jährliche mittlere Konzentration von 2 - 4 µg/m³ angegeben, welche nicht überschritten werden sollte, um einen Schutz des Ökosystems von 20 - 40 Jahren zu garantieren^{6,7}. Zum Schutz für empfindlichere Gruppen wie Flechten dürfte gar die 1-µg/m³-Grenze nicht überschritten werden. Diese Richtwerte werden fast während des ganzen Jahres an allen drei Standorten deutlich überschritten.

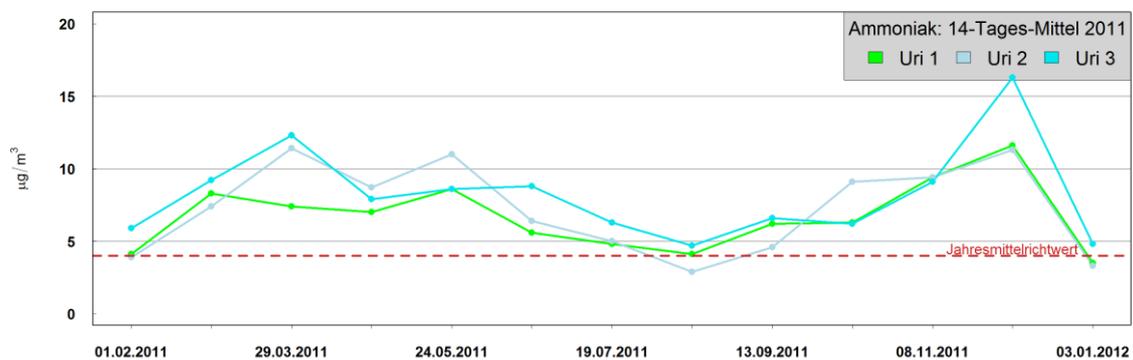


Abbildung 27: NH₃-Passivsammler-Resultate, gemessen im 2-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf, sowie Jahresmittelrichtwert (2 – 4 µg/m³)

⁶ Bucher, P., 2010, Ammoniakmessnetz Kanton Luzern Ergebnisse 2000 - 2009.

⁷ Sutton, M., u. a., 2009, Reassessment of Critical Levels for Atmospheric Ammonia, in Atmospheric Ammonia – Detecting emission changes and environmental impacts, Springer, S. 15 – 40.

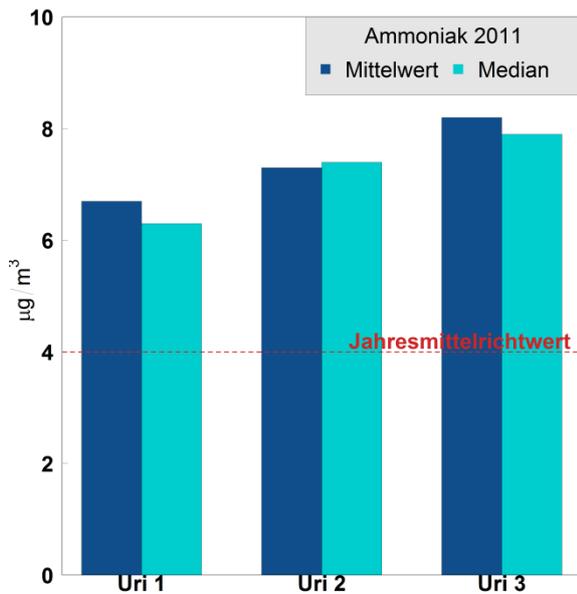


Abbildung 28: Mittelwert und Median der drei Ammoniak-Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3, berechnet aus den Messungen im 2-Wochen-Rhythmus

9 Extremereignis: 1. August 2011

Das Abbrennen von Feuerwerk verursacht am Nationalfeiertag regelmässig beträchtliche PM10-Immissionen. Die meteorologischen Bedingungen wie Wind- und Niederschlagsverhältnisse beeinflussen dabei entscheidend, wie hoch die Immissionen ausfallen und wie lange sie sich an einem Ort halten können. Da im Hochsommer keine lang andauernden inversen Temperaturschichtungen (Inversionen) auftreten, findet keine Akkumulierung der Schadstoffe statt.

Wie in Abbildung 31 gut zu erkennen ist, war es im Raum Altdorf am 1. August 2011 gegen Mitternacht fast windstill und niederschlagslos. Die abgebrannten Feuerwerkskörper führten aufgrund dieser meteorologischen Bedingungen zu einem kurzzeitigen Feinstaubpeak von ca. 240 µg/m³ an der Messstation Altdorf GBU (Abbildung 29), die in Altdorf in der Nähe des Schächenausflusses installiert war⁸. Die erhöhten PM10-Werte konnten sich noch über einige Stunden halten.

Es fällt in Abbildung 29 auch auf, dass der sich im Siedlungsumfeld befindende Standort Altdorf GBU einen viel höheren Peak aufweist als die Standorte Altdorf Gartenmatt und A2 Uri. Letztere befinden sich ausserhalb von Siedlungsgebieten und bevorzugten Plätzen für das Abbrennen von Feuerwerk. Die PM10-Peaks der im Stadtzentrum gelegenen Stationen Luzern-Moosstrasse und Zug sind auf ähnlichem Niveau wie derjenige von Altdorf GBU (Abbildung 30). Die zentrale Lage der beiden Stationen in Luzern und Zug und die damit verbundene geringere Durchmischung der Atmosphäre (Strassenschluchten) begünstigen eine längere Verweilzeit des Feinstaubes.

⁸ Ruckstuhl, C., 2012: GBU-Jahresbericht 2011/12. Immissionsmessungen im Gebiet der drei Urner Grossbaustellen: ATG, Sanierung A2 und Hochwasserschutz. inNET Monitoring AG, Altdorf.

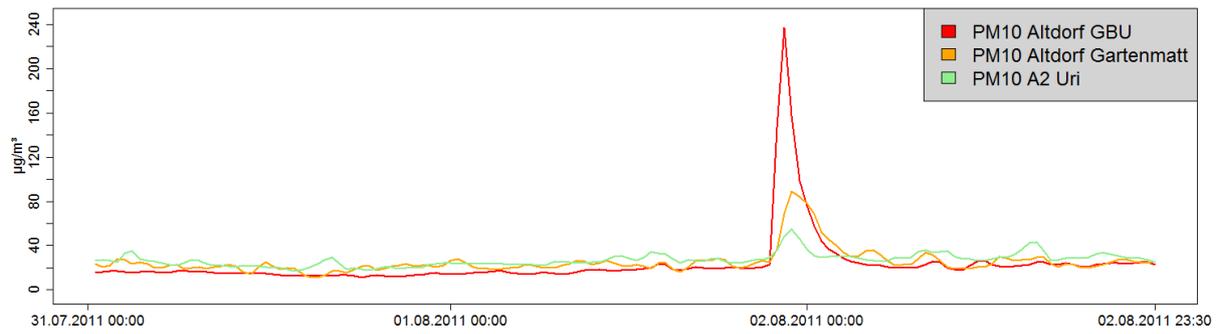


Abbildung 29: PM10-Werte zwischen 31.07.2011 und 02.08.2011 an den Stationen Altdorf GBU, Altdorf Gartenmatt und A2 Uri

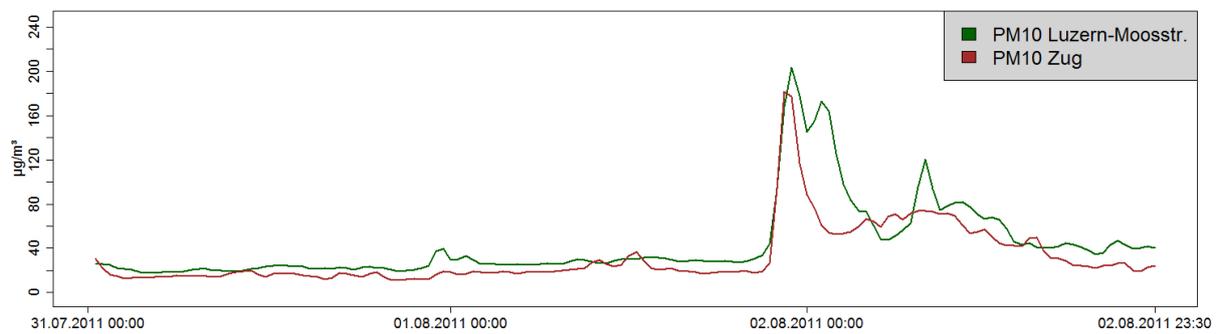


Abbildung 30: PM10-Werte zwischen 31.07.2011 und 02.08.2011 an den Stationen Luzern-Moosstr. und Zug

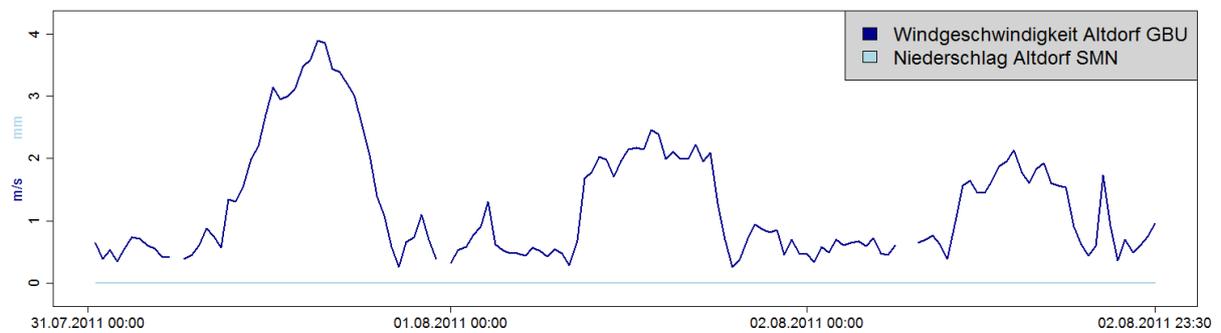


Abbildung 31: Windgeschwindigkeit und Niederschlag zwischen 31.07.2011 und 02.08.2011 an den Stationen Altdorf GBU und Altdorf SMN

10 Anhang

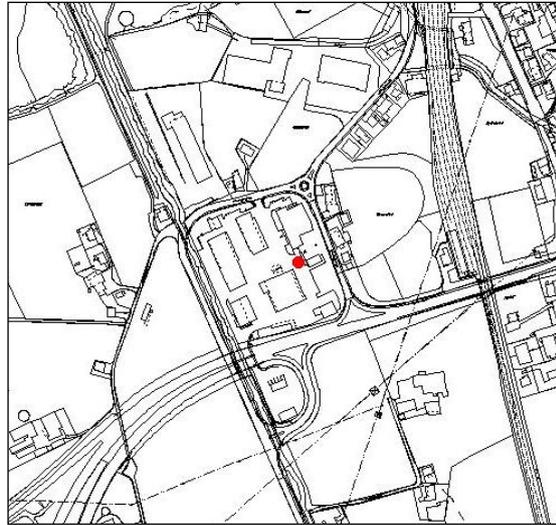
Tabelle 6: Koordinaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte im Kanton Uri

Typ (PS: Passiv- sammler)	Standortname	ID	Koor- dinate X	Koor- dinate Y	Kate- gorie in-LUFT	Exposition 2011 (Wochen)	NO ₂ - Jahresmittel 2011 [µg/m ³]
NO ₂ -PS	Sisikon, ob den Dächern	UR33	690132	200500	6a	4	11.2
NO ₂ -PS	Sisikon, Doppelmast b. Berg	UR34	690205	200510	6b	4	9.4
NO ₂ -PS	Sisikon, EWA-Häuschen	UR31	690070	200467	2	4	16.4
NO ₂ -PS	Sisikon, Hochspannungsmast	UR36	690358	200924	6b	4	8.5
NO ₂ -PS	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	UR32	690107	200487	2	4	17.8
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	UR20	690045	200600	2	4	13.6
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Strassenl.	UR35	690065	200601	2	4	20.8
NO ₂ -PS	Sisikon, Unterdorf	UR30	689927	200352	6a	4	15.4
NO ₂ -PS	Altdorf, Allenwinden	UR16	691690	192220	5	2	17.5
NO ₂ -PS	Altdorf, Bärenmatt	UR14	690620	192640	1	2	25.2
NO ₂ -PS	Altdorf, Gartenmatt	UR03	690175	193550	1	2	28.7
NO ₂ -PS	Altdorf, Gross Ei	UR13	690540	192340	1	2	48.2
NO ₂ -PS	Altdorf, Grossmatt	UR15	691220	192040	5	2	21.1
NO ₂ -PS	Altdorf, Kapuzinerkloster	UR18	691900	193300	5	2	11.0
NO ₂ -PS	Altdorf, Nussbäumli	UR19	692240	193080	6b	2	9.5
NO ₂ -PS	Altdorf, Spital	UR17	691430	193010	5	2	20.9
NO ₂ -PS	Altdorf, von-Roll-Haus	UR02	691825	193000	2	2	47.4
NO ₂ -PS	Flüelen, Werkhof A2/A4	UR01	690200	194470	1	4	23.7
NO ₂ -PS	Attinghausen, Eielen	UR11	689860	192036	6b	2	16.3
NO ₂ -PS	Attinghausen, Schachli	UR12	690340	192020	6b	2	16.9
NO ₂ -PS	Biel, Bergstation	UR05	696800	194575	6c	4	1.9
NO ₂ -PS	Bürglen	UR04	692540	192135	6a	4	14.3
NO ₂ -PS	Erstfeld, Schachen	UR06	691250	189300	1	4	26.1
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 1	UR21	693860	181320	1	2	22.1
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 2	UR22	693930	181300	1	2	21.1
NO ₂ -PS	Gurtellen, Wiler	UR09	690700	176065	1	4	30.1
NO ₂ -PS	Göschenen, Eidgenössisch	UR65	688222	168867		4	10.8
NO ₂ -PS	Göschenen, Schöllenen	UR64	687858	168470		4	11.8
NO ₂ -PS	Göschenen, Gotthardstrasse	UR66	688004	168952		4	10.1
NO ₂ -PS	Andermatt, Gotthardstr. 109	UR68	688534	165289		4	16.3
NO ₂ -PS	Andermatt, Bahnhof	UR10	688425	165675	6a	4	15.1
NH ₃ -PS	Uri 1		691655	188171		4	-
NH ₃ -PS	Uri 2		691718	188555		4	-
NH ₃ -PS	Uri 3		691372	189215		4	-
Messstation	Altdorf Gartenmatt		690175	193550			vgl. Tab. 5
Messstation	A2 Uri		691400	188480			vgl. Tab. 5

Flüelen Werkhof A2/A4 (UR 1)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (320)
DTV	12'300 ¹⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'874 ¹¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.33 ¹²
in-Luft-Kategorie	1 ¹³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplätze, kleine Tankstelle in der Nähe

⁹ Lärmkataster, 2006

¹⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

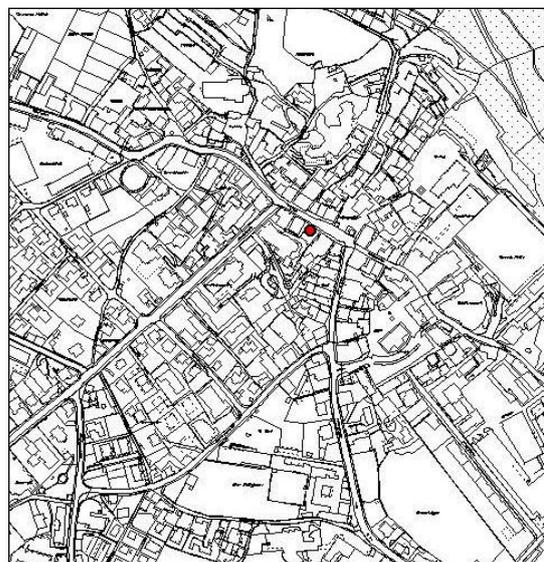
¹² <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

¹³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, von-Roll-Haus (UR 2)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ¹⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'824 ¹⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ¹⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	42.66 ¹⁷
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe

¹⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

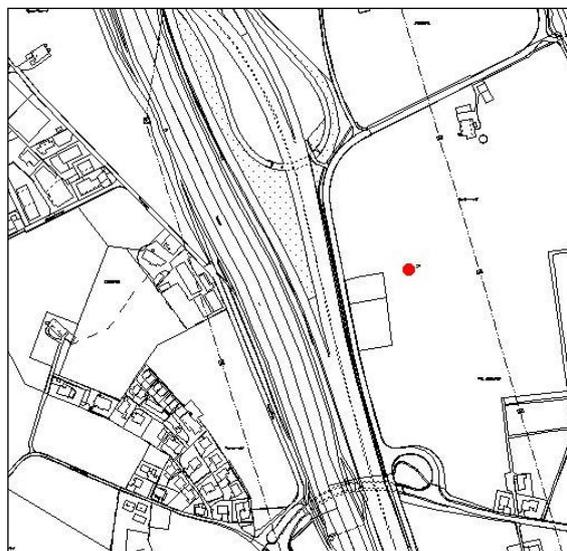
¹⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

¹⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Gartenmatt (UR 3)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ¹⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (270)
DTV	5'744 ²⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ²¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	27 ²²
in-Luft-Kategorie	1 ²³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

¹⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

²¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

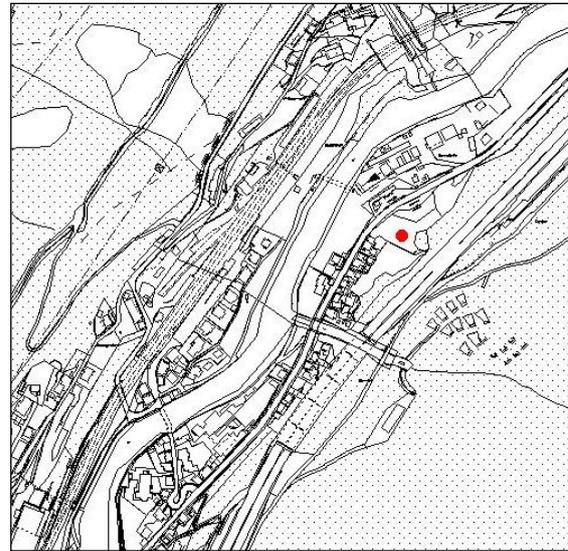
²² <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

²³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Gurtellen, Wiler (UR 9)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ²⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	1'400 ²⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	640 ²⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	29.33 ²⁷
in-Luft-Kategorie	1 ²⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Busstation in der Nähe

²⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

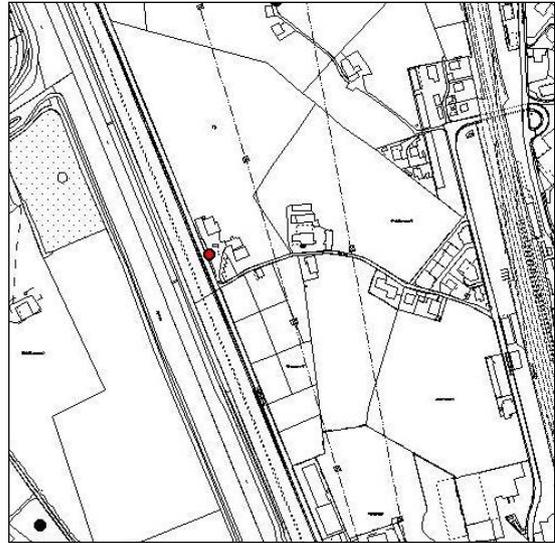
²⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

²⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Gross Ei (UR 13)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ²⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (450)
DTV	3896 ³⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	40.33 ³²
in-Luft-Kategorie	1 ³³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

²⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

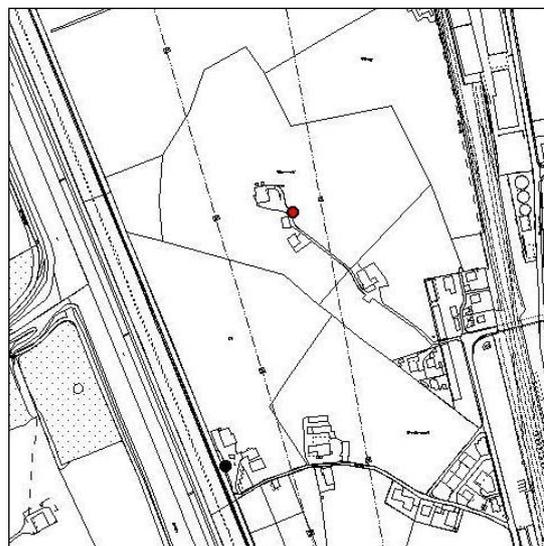
³² <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

³³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Bärenmatt (UR 14)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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	24.66 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

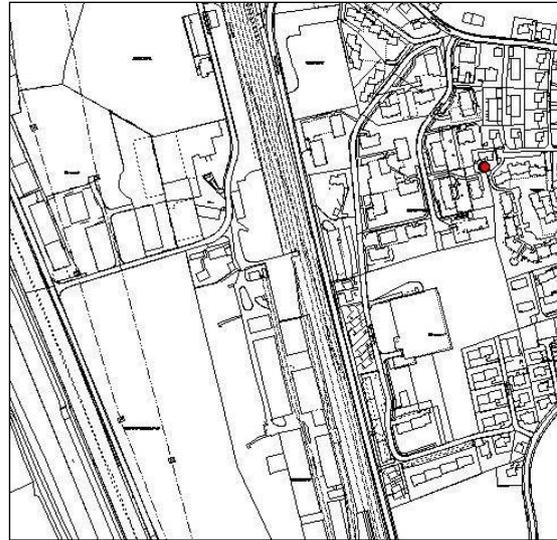
³⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

³⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Grossmatt (UR 15)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.220
X-Koordinate	192.040
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	1.81
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2'592 ³⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (210)
DTV	4896 ⁴⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	19.66 ⁴²
in-Luft-Kategorie	5 ⁴³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

³⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

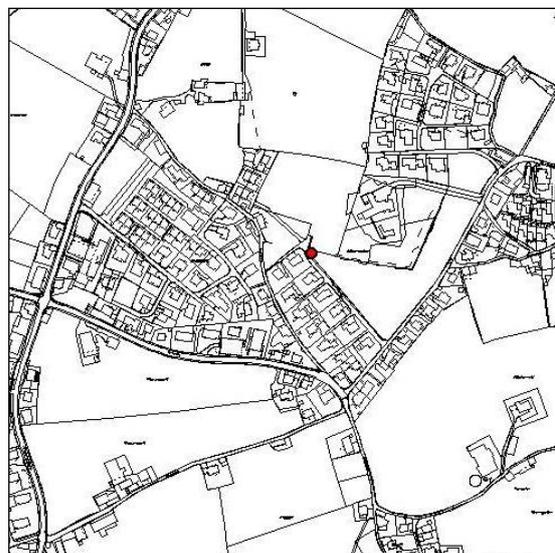
⁴² <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

⁴³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Allenwinden (UR 16)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ⁴⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (455)
DTV	12'750 ⁴⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	16.66 ⁴⁷
in-Luft-Kategorie	5 ⁴⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁴⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

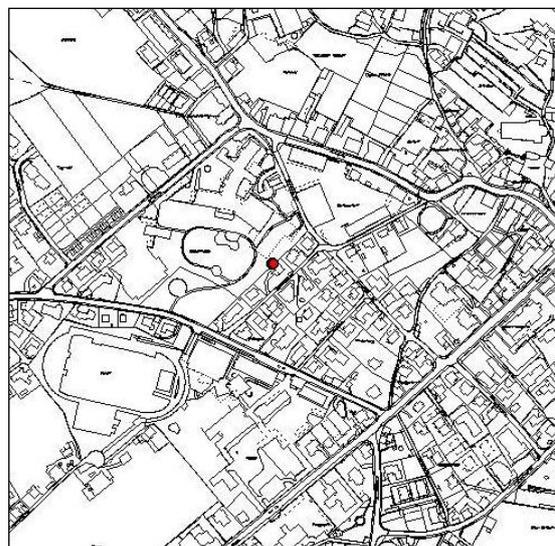
⁴⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

⁴⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Spital (UR 17)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.430
X-Koordinate	193.010
Höhe über Meer (m)	449
Höhe PS über Boden (m)	1.90
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Birkenstrasse
Strassenabstand (m)	55
DTV	2'616 ⁴⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (100)
DTV	3'698 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.)	

⁴⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁵⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

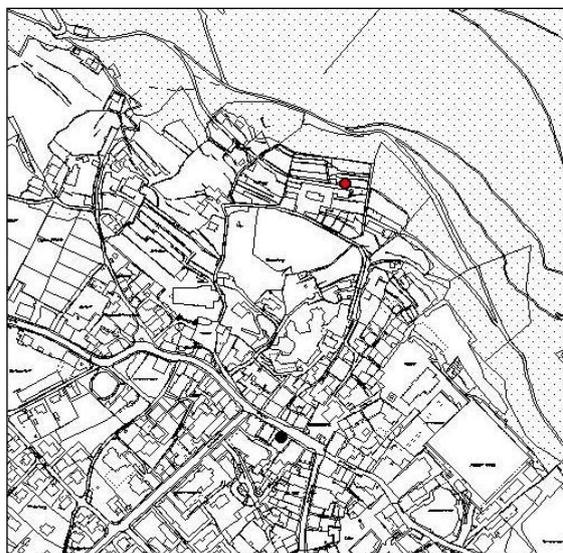
⁵² <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

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

Altdorf, Kapuzinerkloster (UR 18)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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	10.66 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

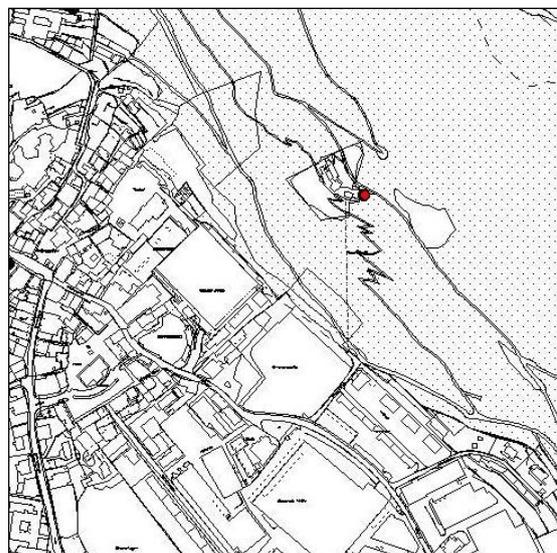
⁵⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁵⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Nussbäumli (UR 19)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

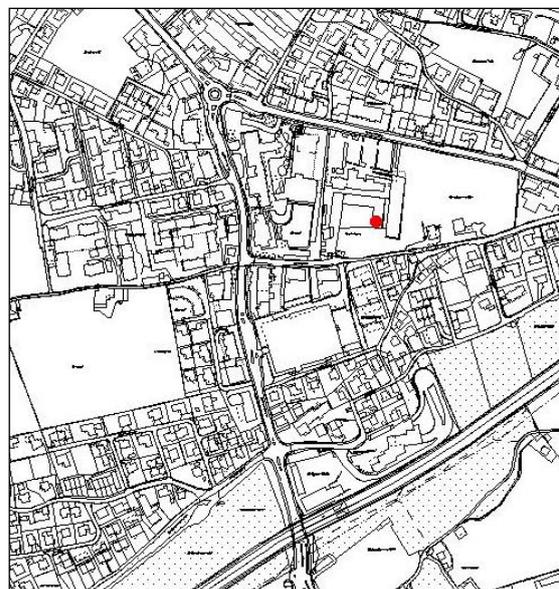
Y-Koordinate	692.240
X-Koordinate	193.080
Höhe über Meer (m)	578
Höhe PS über Boden (m)	1.57
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	
Strassenabstand (m)	
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Hellgasse (280)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10 ⁵⁹
in-Luft-Kategorie	6b ⁶⁰
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁵⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁵⁹ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁶⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Bürglen, Brikkermatte (UR 4)



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 ⁶¹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (150)
DTV	12'750 ⁶²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'962 ⁶³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	15 ⁶⁴
in-Luft-Kategorie	6a ⁶⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in der Nähe

⁶¹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

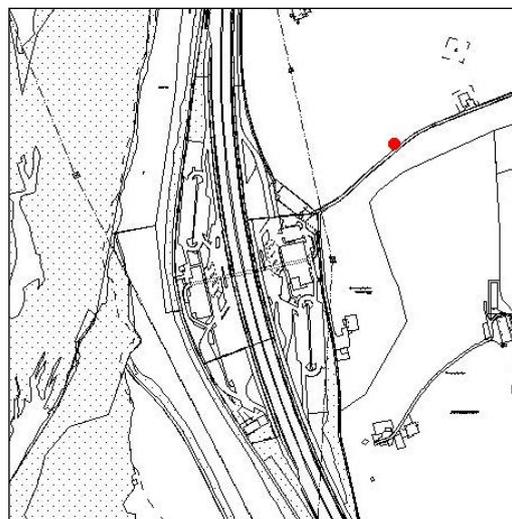
⁶² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁶⁴ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁶⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Erstfeld, Schachen (UR 6)



Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.250
X-Koordinate	189.300
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
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	180
DTV	10'450 / 10'750 ⁶⁶
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (815)
DTV	8'000 ⁶⁷
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 ⁶⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	26.33 ⁶⁹
in-Luft-Kategorie	1 ⁷⁰
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe

⁶⁶ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

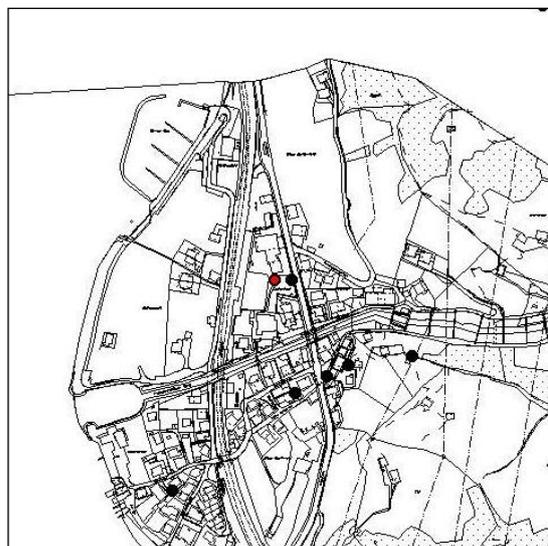
⁶⁹ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁷⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Sisikon, Schulhaus Sportplatz (UR 20)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ⁷¹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (60)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁷²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	14.38 ⁷³
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷¹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

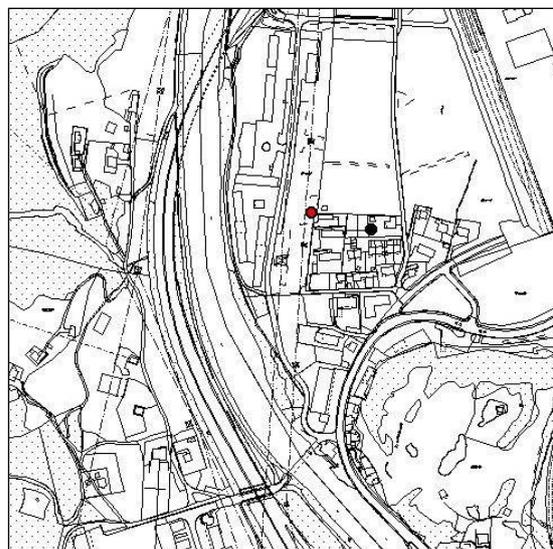
⁷² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁷³ inNET Airmo-Datenbank

Amsteg, Grund 1 (UR 21)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	693.860
X-Koordinate	181.320
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.95
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	150
DTV	3'250 ⁷⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (160)
DTV	10'320 / 10'460 ⁷⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ⁷⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.33 ⁷⁷
in-Luft-Kategorie	1 ⁷⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁷⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁷⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

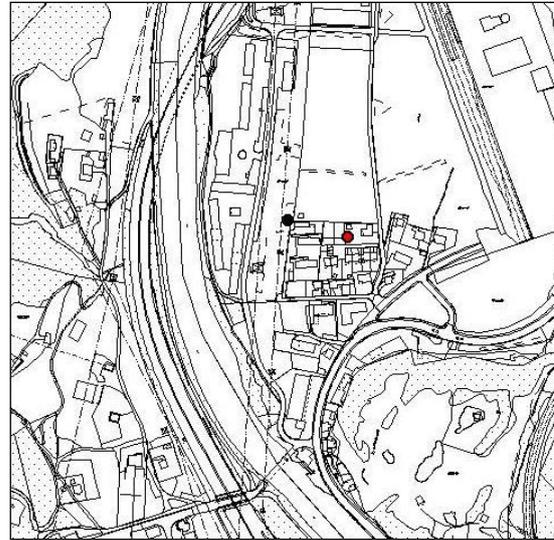
⁷⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁷⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Amsteg, Grund 2 (UR 22)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ⁷⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (230)
DTV	10'320 / 10'460 ⁸⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ⁸¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	23 ⁸²
in-Luft-Kategorie	1 ⁸³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁸⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

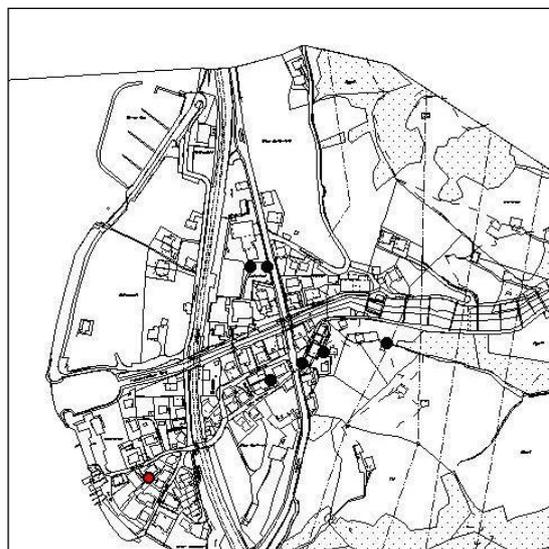
⁸² <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁸³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Sisikon, Unterdorf (UR 30)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ⁸⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁸⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	16.10 ⁸⁶
in-Luft-Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁸⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

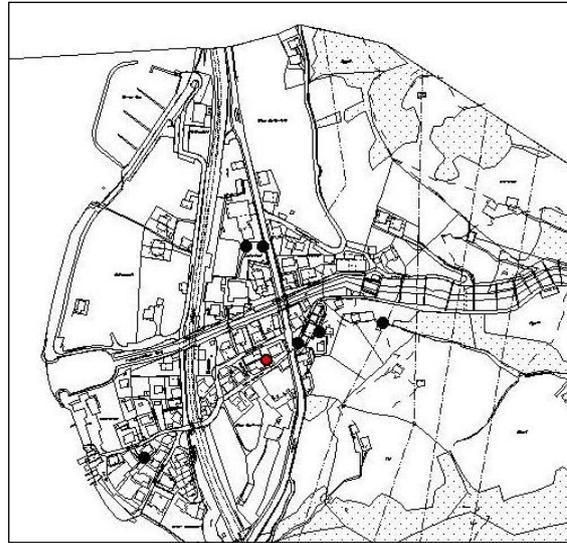
⁸⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁸⁶ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, EWA (UR 31)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ⁸⁷
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁸⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	17.65 ⁸⁹
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁸⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

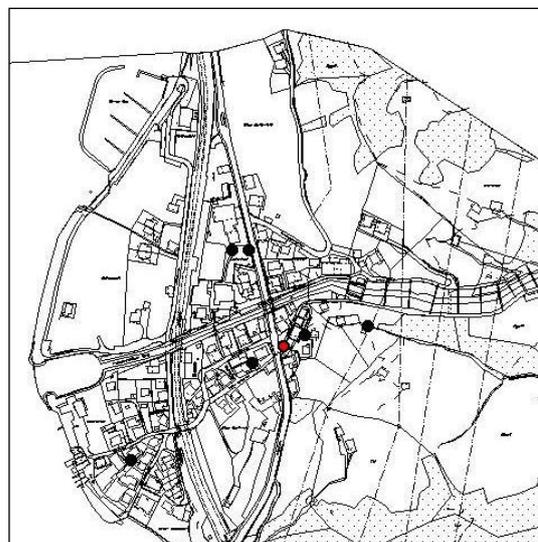
⁸⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁸⁹ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Kantonsstrasse (UR 32)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ⁹⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁹¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	18.54 ⁹²
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

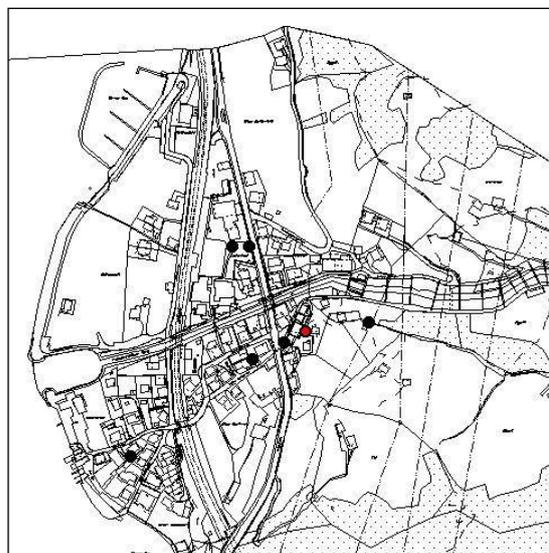
⁹¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹² inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Dächer (UR 33)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ⁹³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁹⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	12.16 ⁹⁵
in-Luft-Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

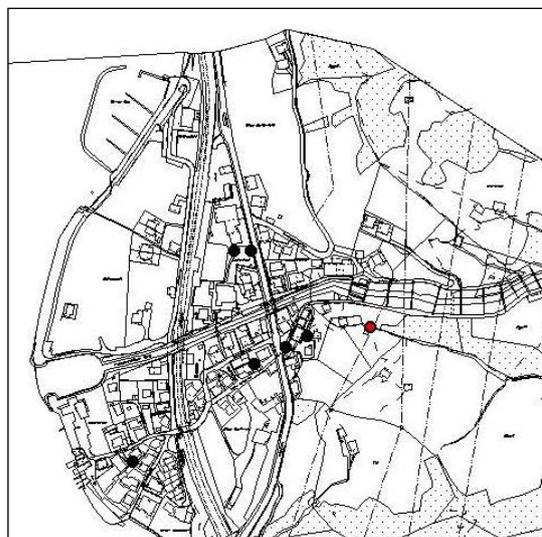
⁹⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁵ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Doppelmast am Bergweg (UR 34)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ⁹⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁹⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10.0 ⁹⁸
in-Luft-Kategorie	6b
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

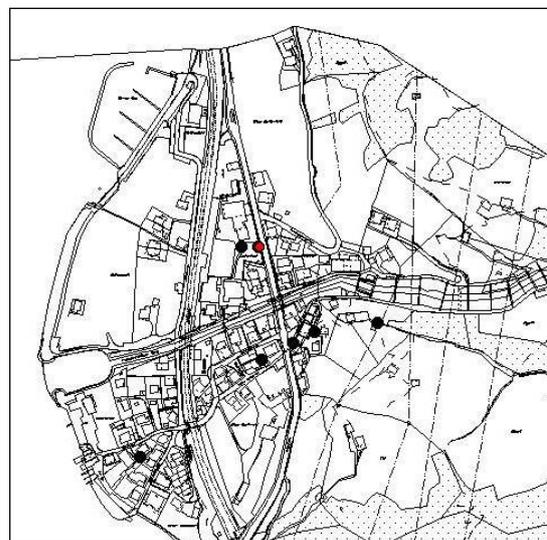
⁹⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁸ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Schulhaus Strassenlampe (UR 35)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ⁹⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (80)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁰⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	21.48 ¹⁰¹
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

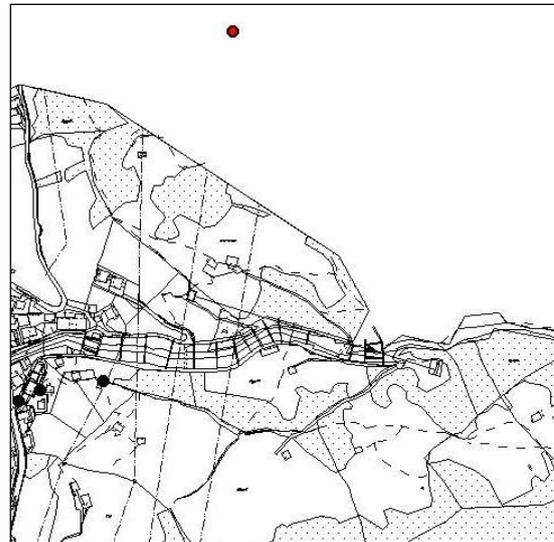
¹⁰⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰¹ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Hochspannungsmast (UR 36)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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	12'992 ¹⁰²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁰³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	9.12 ¹⁰⁴
in-Luft-Kategorie	6b
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁰³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰⁴ inNET Airmo-Datenbank

Attinghausen, Eielen (UR 11)



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 / 3'110 ¹⁰⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bodenwaldstrasse (70)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ¹⁰⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	15.66 ¹⁰⁷
in-Luft-Kategorie	6b ¹⁰⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

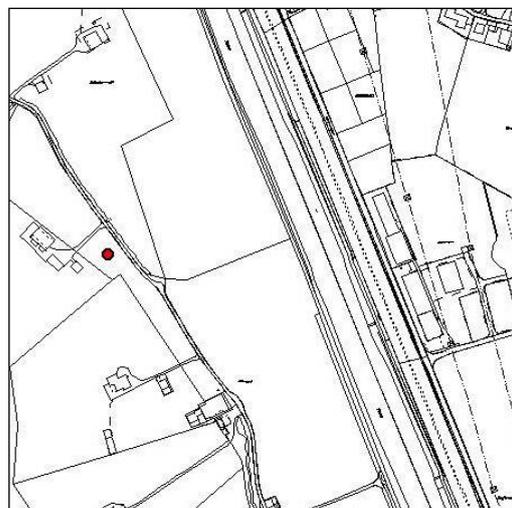
¹⁰⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

¹⁰⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Attinghausen, Schachli (UR 12)



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 / 3'110 ¹⁰⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Allmendstrasse (15)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ¹¹⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	17.66 ¹¹¹
in-Luft-Kategorie	6b ¹¹²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

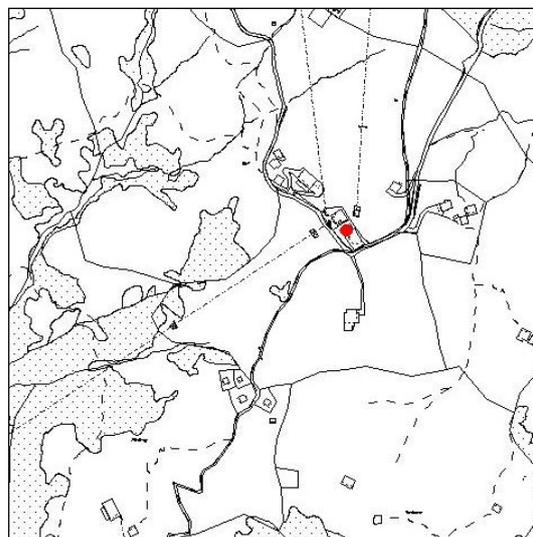
¹⁰⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹¹⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹¹¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

¹¹² <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Biel (UR 5)



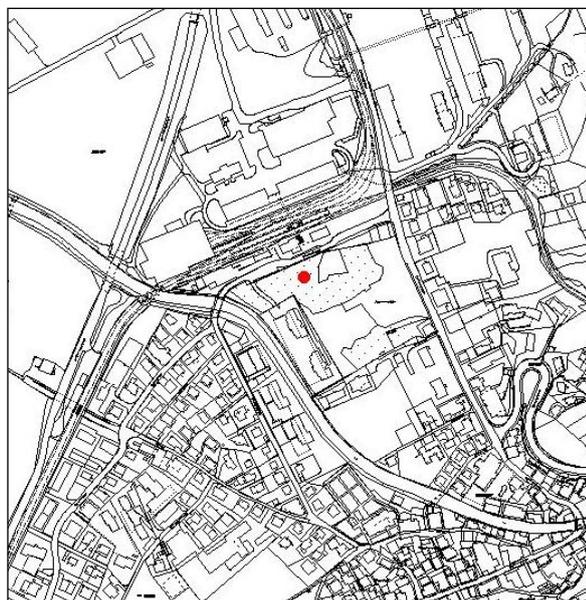
Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

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 µg/m ³	2.33 ¹¹³
in-Luft-Kategorie	6c ¹¹⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Im Winter Pistenfahrzeug, 1 Mal im Tag, 10 m Entfernung

¹¹³ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

¹¹⁴ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Andermatt, Bahnhof (UR 10)



Massstab: 1:5000

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	2'904 ¹¹⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Umfahrungsstrasse (200)
DTV	3'896 ¹¹⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'264
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	13.33 ¹¹⁷
in-Luft-Kategorie	6a ¹¹⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

¹¹⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹¹⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹¹⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

¹¹⁸ <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 Reussstasse

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 Reussstasse

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