

IMMISSIONSMESSUNGEN KANTON URI



Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2012

Altdorf, 12.07.2013

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Amt für Umweltschutz
Kanton Uri
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf

Projektbearbeitung und Bericht:

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

Projektleitung:

Niklas Joos
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 und Andermatt, NO ₂ -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).....	- 25 -
8.3 NO ₂ -Passivsammler	- 28 -
8.4 NH ₃ -Passivsammler.....	- 33 -
9 Föhn im Urner Reusstal 2012	- 35 -
9.1 Der Föhn – Prinzip eines Wetterphänomens	- 35 -
9.2 Der Föhn im Urner Reusstal	- 37 -
9.3 Lange Föhnreihe Altdorf	- 37 -
9.4 Föhnindex	- 39 -
9.5 Resultate	- 40 -

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 deren Innenraum	- 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 Göschenen/Andermatt 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 der Station Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2012, inkl. Trend.....	- 21 -
Abbildung 17: NO ₂ -, PM10- und O ₃ -Monatsmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt im Jahr 2012.....	- 23 -
Abbildung 18: Jahresverlauf der PM10- und NO ₂ -Tagesmittelwerte sowie der O ₃ -Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2012.....	- 24 -
Abbildung 19: NO ₂ - und PM10-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2001 bis 2012, inkl. NO ₂ -Trend	- 25 -
Abbildung 20: NO ₂ -, PM10- und O ₃ -Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2012	- 26 -
Abbildung 21: Jahresverlauf der PM10- und NO ₂ -Tagesmittelwerte sowie der O ₃ -Stundenmittelwerte von 2012 der Station A2 Uri.	- 27 -
Abbildung 22: Darstellungsschema der Resultate der NO ₂ -Passivsammler-Messungen	- 29 -
Abbildung 23: NO ₂ -Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2012 sowie Trend 2000 – 2012.....	- 29 -
Abbildung 24: NO ₂ -Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2012 sowie Trend 2000 – 2012.	- 30 -

Abbildung 25: NO ₂ -Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2012 sowie Trend 2000 – 2012	31 -
Abbildung 26: Jahresmittelwerte der NO ₂ -Passivsammler pro in-LUFT-Kategorie inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie.	32 -
Abbildung 27: NH ₃ -Passivsammler-Resultate, gemessen im 2-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3.	33 -
Abbildung 28: Mittelwert und Median der drei Ammoniak- Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3.	34 -
Abbildung 29: Schematische Darstellung der Alpenüberströmung zur Veranschaulichung des Föhneffektes	35 -
Abbildung 30: Schema der horizontalen Luftdruckverteilung beim Überströmen der Alpen	35 -
Abbildung 31: Lange Föhnreihe von Altdorf mit der jährlichen Anzahl an Föhnereignissen.....	38 -
Abbildung 32: Anzahl Föhnstunden pro Monat im Jahr 2012.....	41 -
Abbildung 33: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, relative Luftfeuchte, Ozon- und NO ₂ -Konzentration an der Station Altdorf Gartenmatt und der MfM-U-Station A2 Uri während der letzten Aprilwoche 2012.....	43 -
Abbildung 34: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit 2012 an den Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.....	44 -
Abbildung 35: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit während aller Föhnphasen 2012 an den Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.....	44 -

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 2012 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.	28 -
Tabelle 6: Vergleich des langjährigen Mittels von 1864 - 2008 mit dem Jahr 2012	40 -
Tabelle 7: Koordinaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte im Kanton Uri	46 -

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 2012 sowie über die aktuelle Messnetzdichte zu erhalten. Zudem werden wichtige Veränderungen im Messnetz aufgeführt. Als Spezialthema werden im vorliegenden Bericht die Föhnklimatologie mit dem jahreszeitlichen Verlauf der Föhnentwicklung sowie Eigenschaften und Folgen des Föhns im Urner Reusstal behandelt. Dazu wurden Daten über die Föhnhäufigkeit und wissenschaftliche Publikationen ausgewertet. 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 2012.

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 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 MfM-U-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, 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 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 2012 mit zwei Messstationen lufthygienische Messungen durchgeführt. Beide Messstationen gehören der Kategorie 1 an und befinden sich somit an stark befahrenen Strassen. Gegen Ende 2012 wurden zwei weitere Stationen der Kategorie 1 (Erstfeld A2 und Altdorf Zentrum) in Betrieb genommen. Diese werden im Bericht für das Jahr 2013 ebenfalls berücksichtigt. Zusätzlich zu diesen Messstationen werden an 30 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 Passivsammler 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 Atemwegkrankungen nachgewiesen werden.
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, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung tragen entscheidend zu den Ausbreitungsbedingungen der Luftschadstoffe bei.

5 Messstandorte

5.1 Überblick

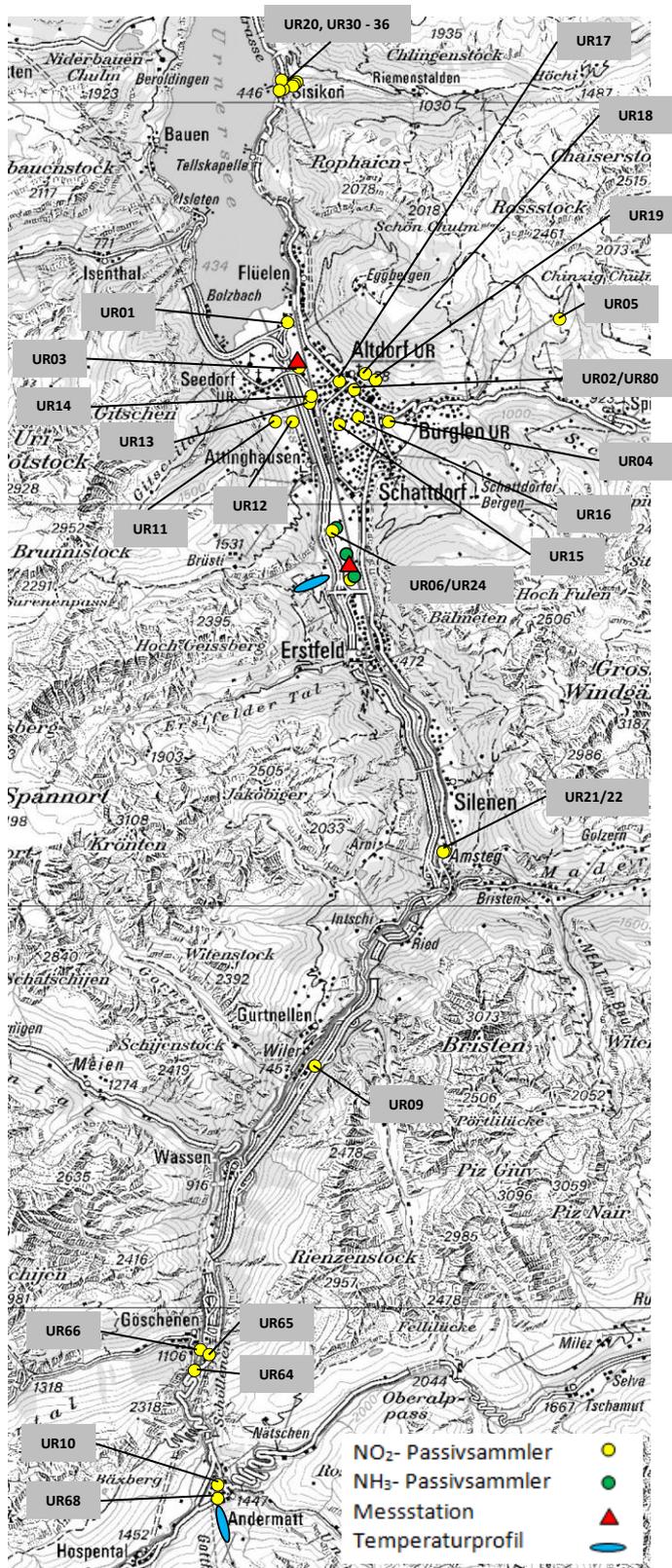


Abbildung 1 zeigt den Kanton Uri mit allen Messstandorten, welche für diesen Bericht relevant sind. Die Messstationen Aaldorf Gartenmatt und A2 Uri sind rot eingefärbt und die Temperaturprofile in Erstfeld und Andermatt blau. Die Ammoniak-Passivsammler sind grün dargestellt und die Stickstoffdioxid-Passivsammler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

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-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 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 deren Innenraum

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

Die zwei Temperaturprofile liefern 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 durch Inversionen beeinflusst.

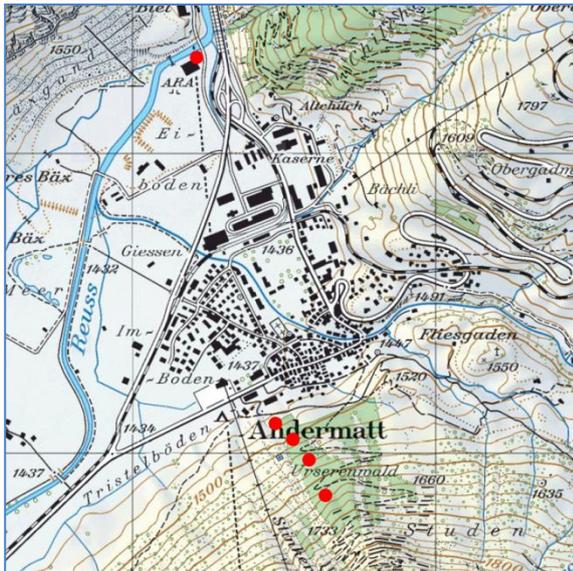


Abbildung 6: Überblick Temperaturprofil Andermatt

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 strahlungsgeschützter Sensoren auf 2 m Höhe über Grund auf 5 Höhenstufen die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit. Es befindet sich an einem Nordhang bei Andermatt im Urserental.

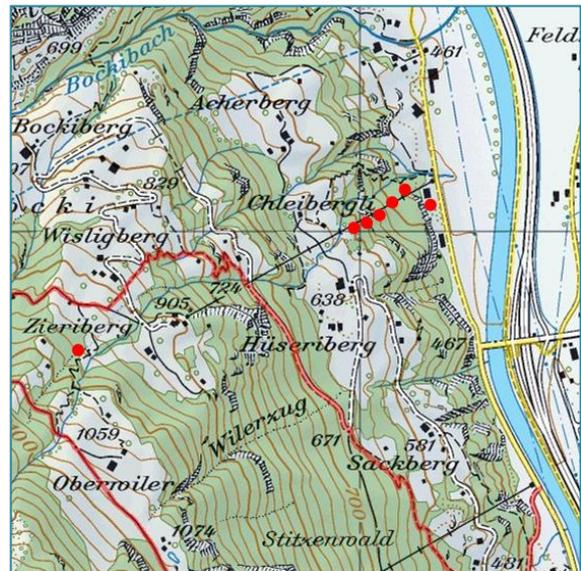


Abbildung 7: Überblick Temperaturprofil Erstfeld

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 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.

5.5 Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH₃)

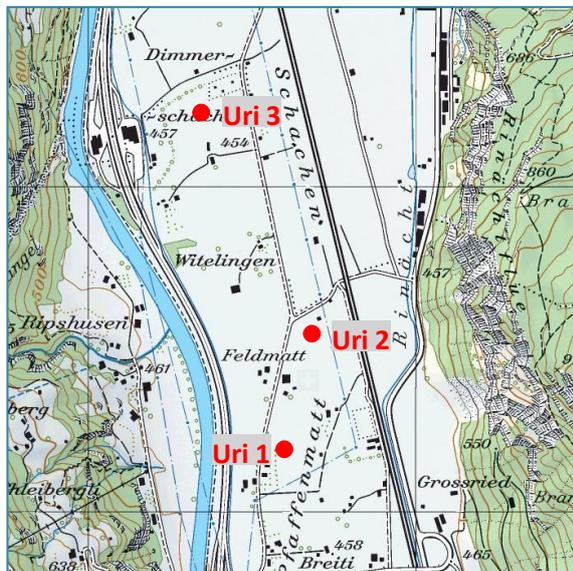


Abbildung 8: Überblick NH₃-Passivsammlerstandorte

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

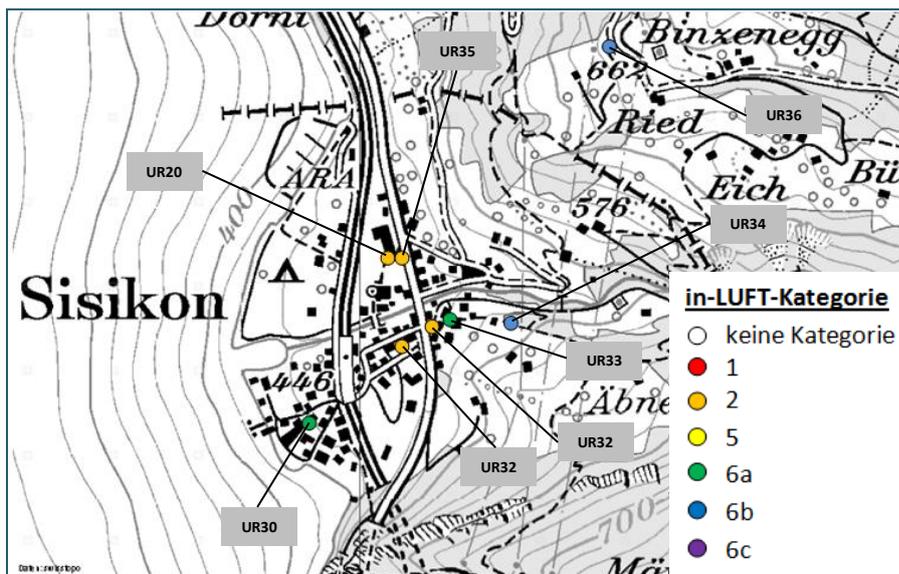


Abbildung 11: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.2 Unteres Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

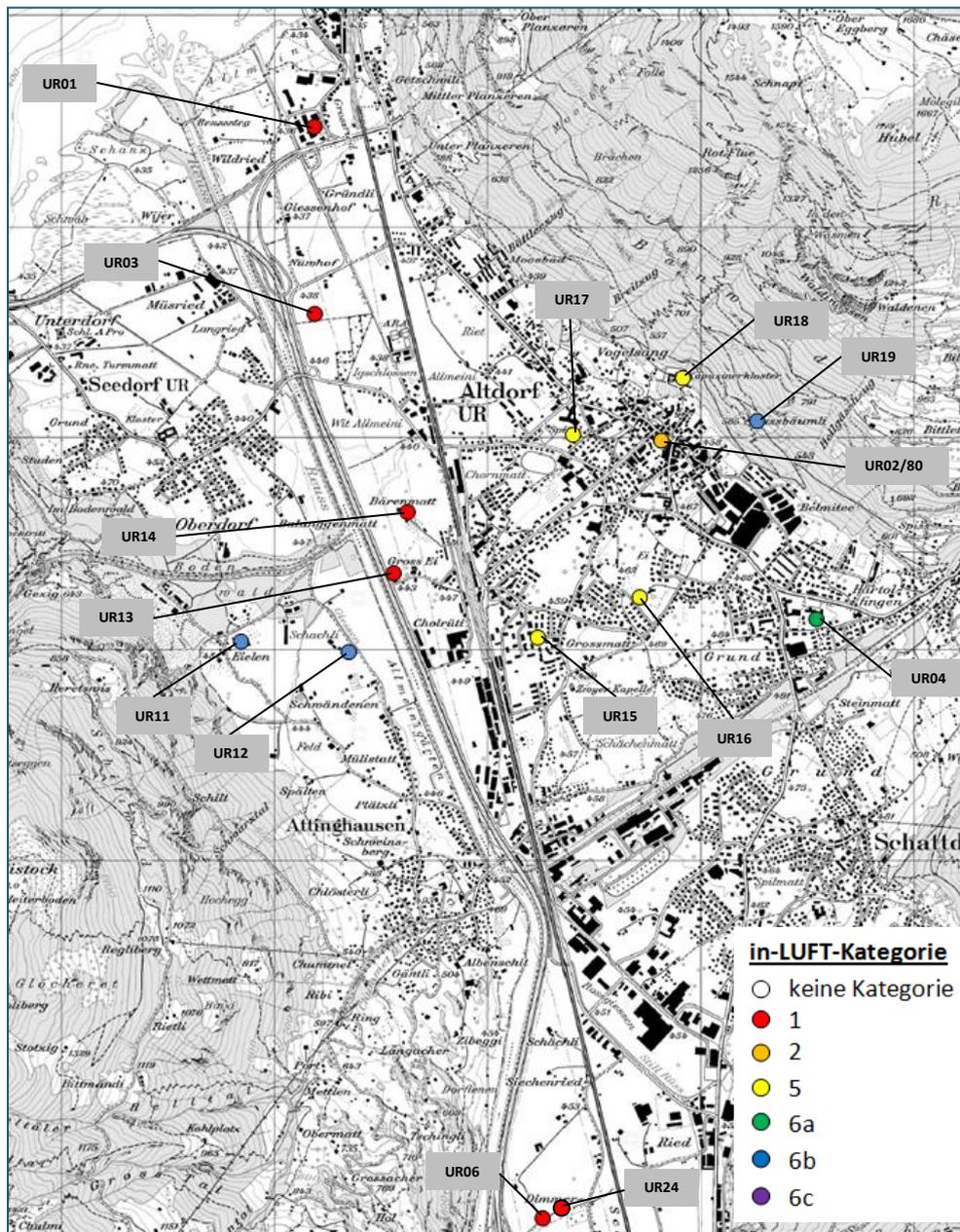


Abbildung 12: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.3 Oberes Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

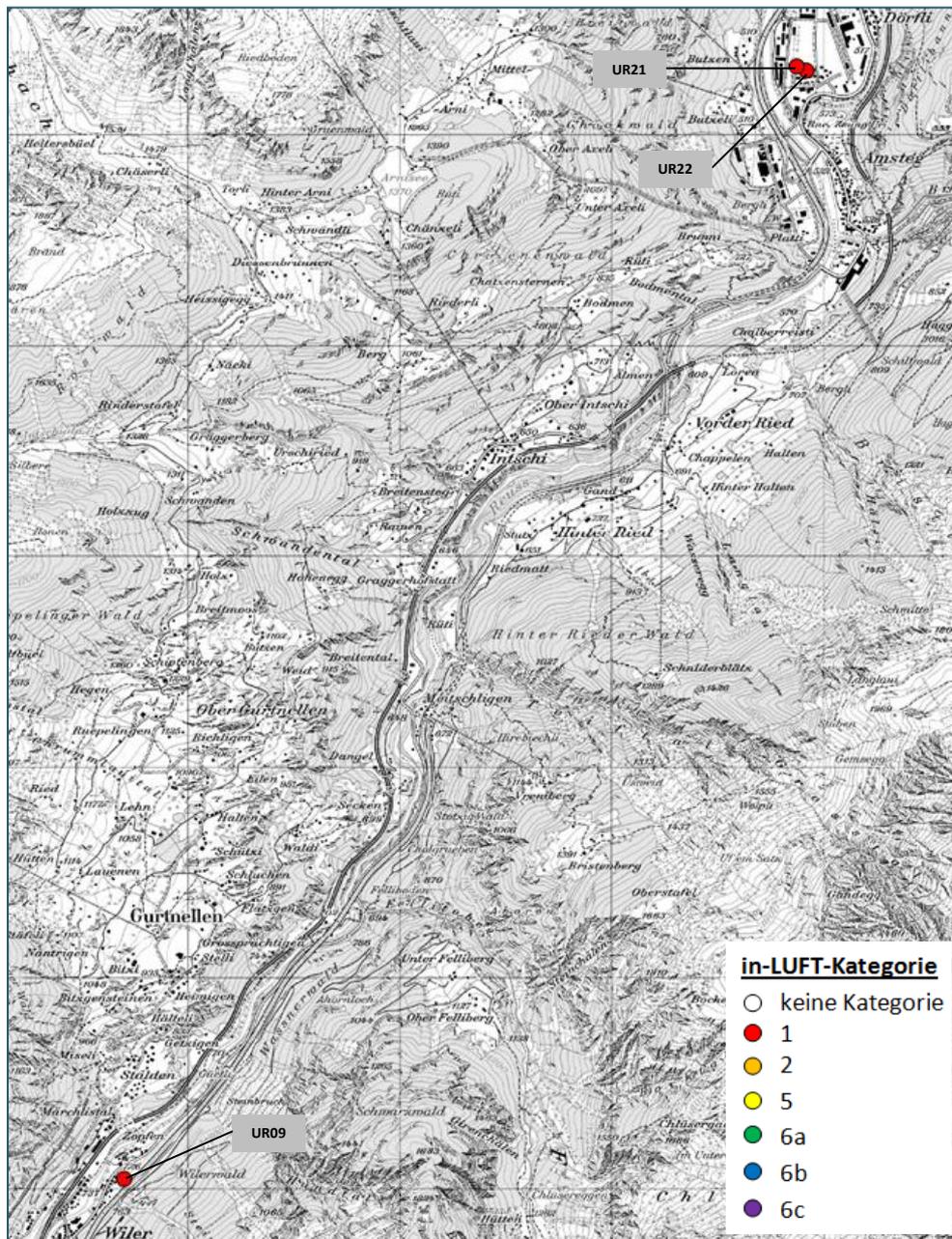


Abbildung 13: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.4 Göschenen und Andermatt, NO₂-Passivsammlerstandorte

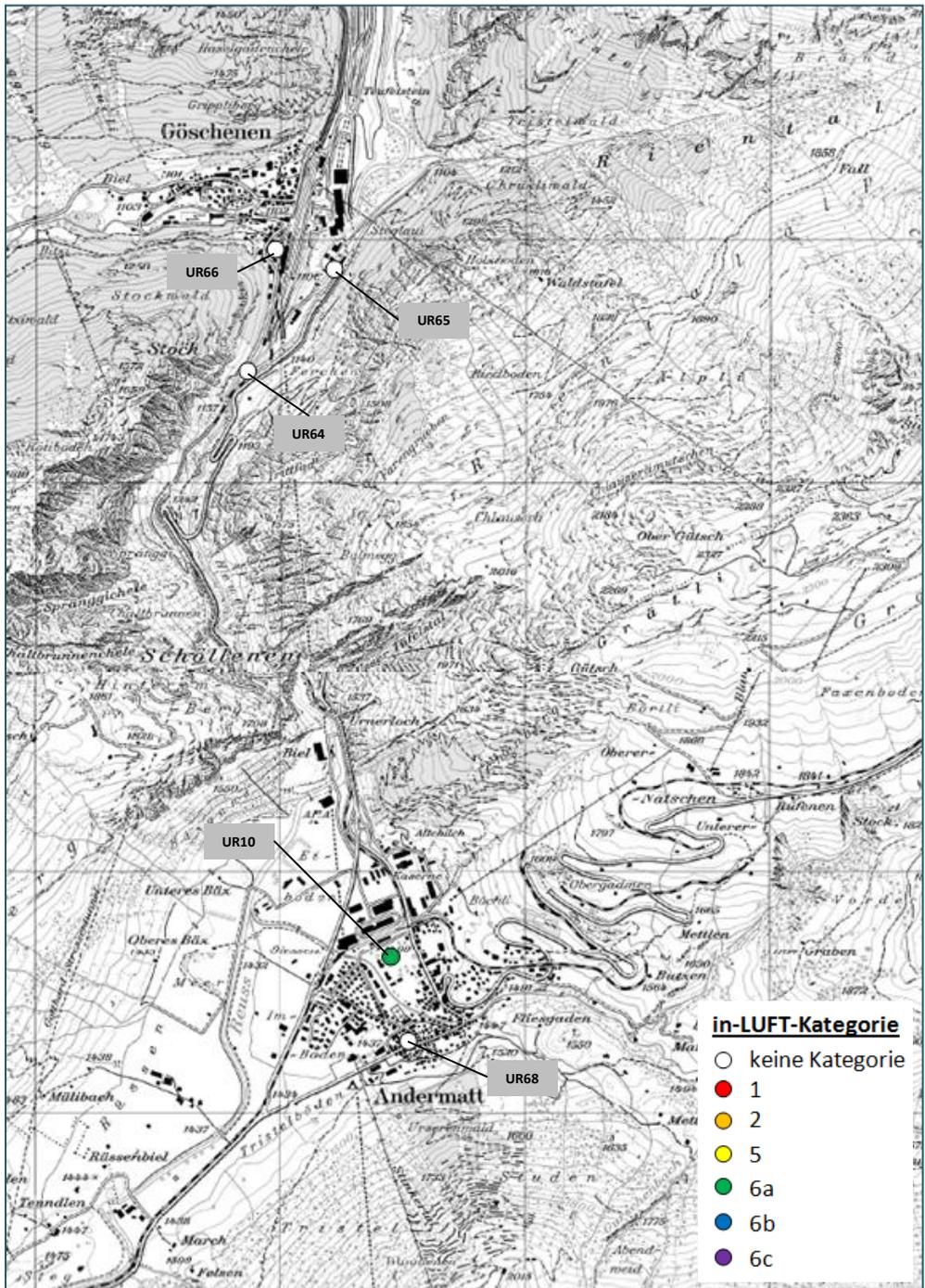


Abbildung 14: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Göschenen/Andermatt und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

6 Messmethoden

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

Schadstoff	Messgerät Hersteller	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 (PM ₁ , PM ₁₀)	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 Probennahme.	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 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.

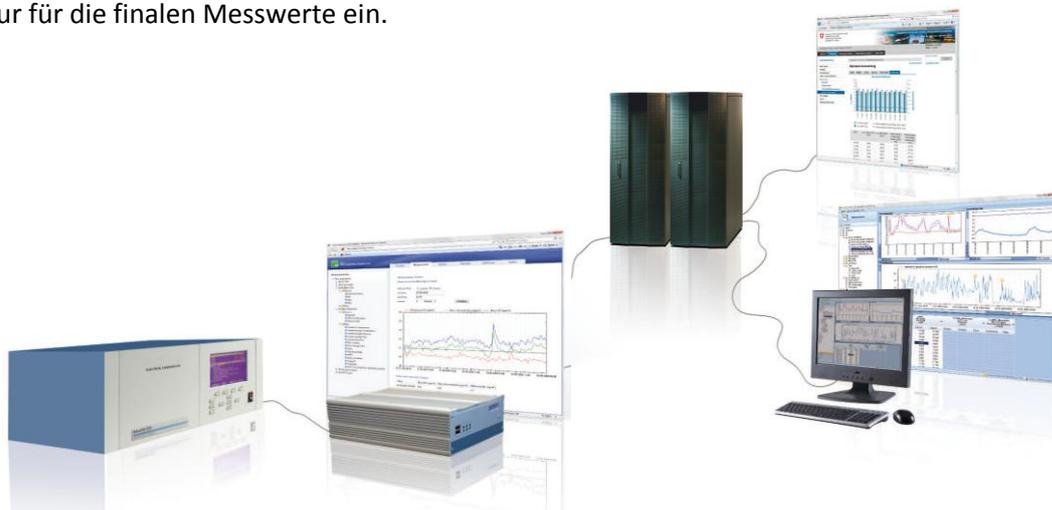


Abbildung 15: Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo

8 Messresultate

8.1 Altdorf Gartenmatt

Im Jahr 2012 liegen sowohl der NO₂-Jahresmittelwert (25.7 µg/m³) als auch das PM10-Jahresmittel (14.7 µg/m³) unter dem LRV-Jahresmittelgrenzwert. NO₂ bewegt sich im Vergleich zum Vorjahr auf ähnlichem, PM10 auf klar niedrigerem Niveau. So hat der PM10-Jahresmittelwert im Vergleich zum Vorjahr um fast ein Viertel abgenommen. Seit dem Jahr 2000 ist ein leicht abnehmender Trend der NO₂- und PM10-Belastung zu beobachten. Seit etwa 2007 stagniert der NO₂-Rückgang (Abbildung 16).

Die NO₂-Belastung der Station Altdorf Gartenmatt wird primär vom Verkehrsaufkommen der A2 und der Witterung 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 und hat im Jahr 2012 den tiefsten Wert seit 2001 erreicht. Es gilt zu beachten, dass der tiefe PM10-Jahresmittelwert auch aufgrund von guten meteorologischen Ausbreitungsbedingungen zustande gekommen ist.

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.

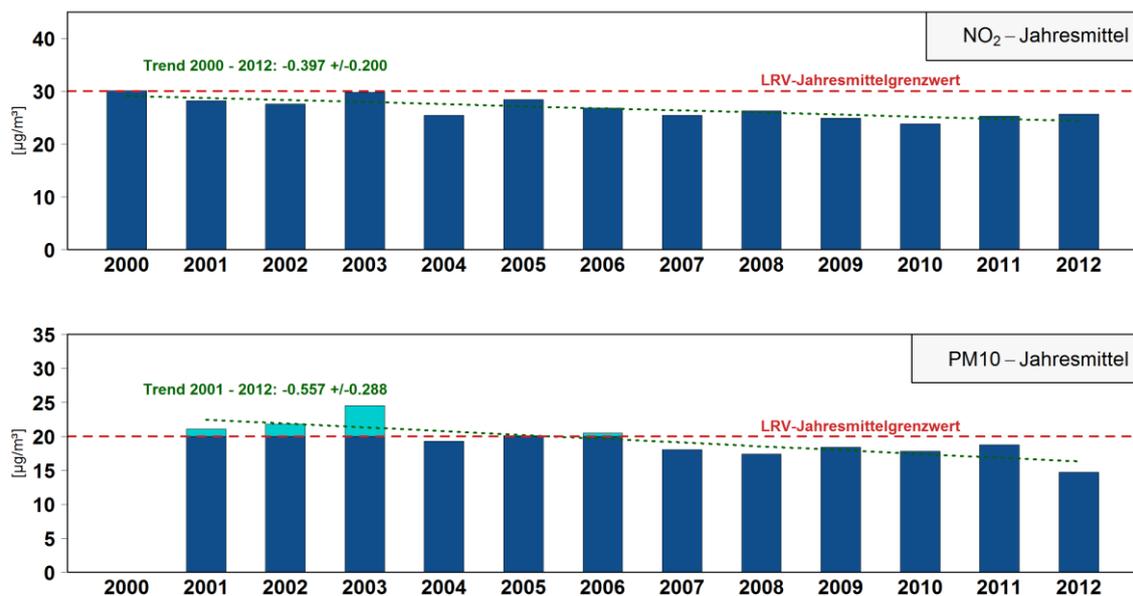


Abbildung 16: NO₂- und PM10-Jahresmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2012, inkl. Trend

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 Frühlings- und Sommermonaten vorzufinden, da höhere Sonneneinstrahlung im Frühling und Sommer die Ozonbildung fördert. Starke Föhnereignisse tragen ebenfalls zu erhöhten Ozonwerten bei (siehe Kapitel 9). Für Ozon existiert kein Monatsmittelgrenzwert, da Ozon sehr stark vom Tagesgang bzw. von der Sonneneinstrahlung abhängt (Abbildung 17).

Auffallend sind das relativ hohe Ozon-Monatsmittel im Dezember und die eher tiefen PM10-Mittelwerte im Januar sowie November und Dezember. Während im Vorjahr noch Grenzwertüberschreitungen im Januar und November verzeichnet wurden, liegen die PM10-Monatsmittel im Januar und November 2012 unter dem Grenzwert. Dies ist auf die spezielle Witterung in den Wintermonaten 2012 zurückzuführen. Erhöhte Niederschlagswerte und Temperaturen sowie häufige Föhnlagen, begleitet durch starke Winde, sind die Ursache für die tieferen PM10-Werte in den Wintermonaten 2012. Einzig der Februar 2012 war ausgesprochen kalt. Es herrschte in der ganzen Schweiz eine zweiwöchige Kaltphase mit rekordtiefen Temperaturen. Diese Periode hat dann auch zu den erhöhten PM10-Konzentrationen im Februar geführt. Auch die hohen Ozonwerte im Dezember können durch häufige Föhnlagen erklärt werden^{2,3,4,5}. Im Gegensatz zu PM10 weist NO₂ durchgehende Grenzwertüberschreitungen von Januar bis März sowie im Dezember auf. Der letztjährige Unterbruch dieser Serie im Januar war wohl eher die Ausnahme und permanente Grenzwertüberschreitungen sind die Regel.

² MeteoSchweiz 2012: Klimabulletin, November 2012. Zürich.

³ MeteoSchweiz 2012: Klimabulletin, Dezember 2012. Zürich

⁴ MeteoSchweiz 2012: Klimabulletin, Januar 2012. Zürich

⁵ MeteoSchweiz 2012: Klimabulletin, Februar 2012. Zürich

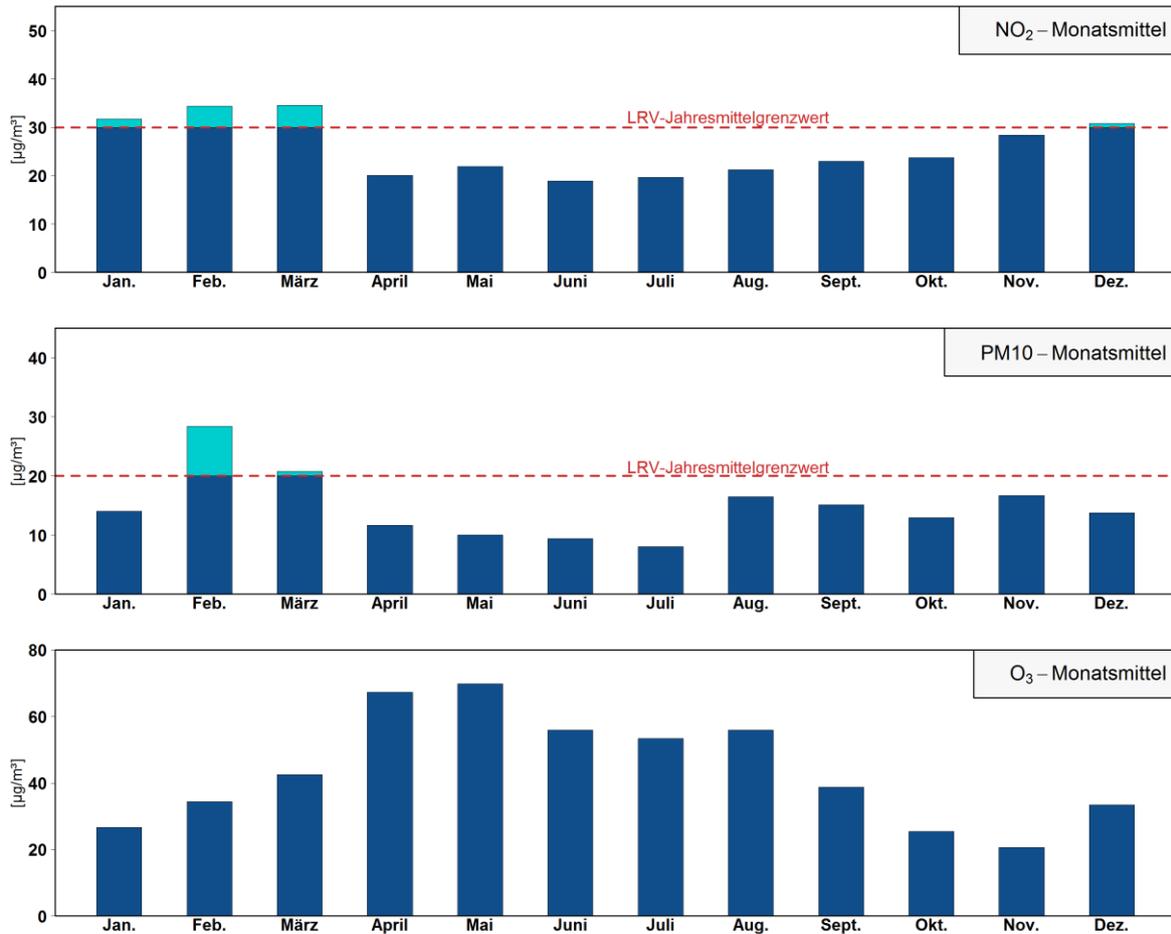


Abbildung 17: NO₂, PM₁₀- und O₃-Monatsmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt im Jahr 2012 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Nebst den Jahresmittelgrenzwerten existieren auch Tagesmittelgrenzwerte für NO₂ und PM₁₀ sowie Stundenmittelgrenzwerte für Ozon. Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m³ wurde 2012 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 66.9 µg/m³. Demgegenüber hat PM₁₀ den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres 4-mal überschritten. Alle Überschreitungen wurden im Februar mit einem Maximum von 63.8 µg/m³ verzeichnet, was wiederum auf die schlechten Ausbreitungsbedingungen aufgrund von Inversionen zurückzuführen ist. Gegenläufig zu NO₂ verhalten sich die Ozonwerte, welche ihren Jahrespeak normalerweise im Sommer erreichen, gegeben durch das Potenzial für photochemische Reaktionen (Abbildung 18). Die persistenteste Überschreitung fand jedoch Ende April während einer fast einwöchigen Föhnphase statt. Es handelte sich dabei um die ersten Grenzwertüberschreitungen des Jahres 2012. Die Ozonwerte in der Abbildung 18 sind als Stundenmittelwerte dargestellt, wobei der Stundenmittelgrenzwert von 120 µg/m³ im Jahr 2012 106-mal überschritten wurde, statt nur 1-mal wie gemäss LRV erlaubt. Dies ist jedoch eine klare Abnahme im Vergleich zum Vorjahr, obschon der Jahresmittelwert leicht höher liegt (43.7 µg/m³).

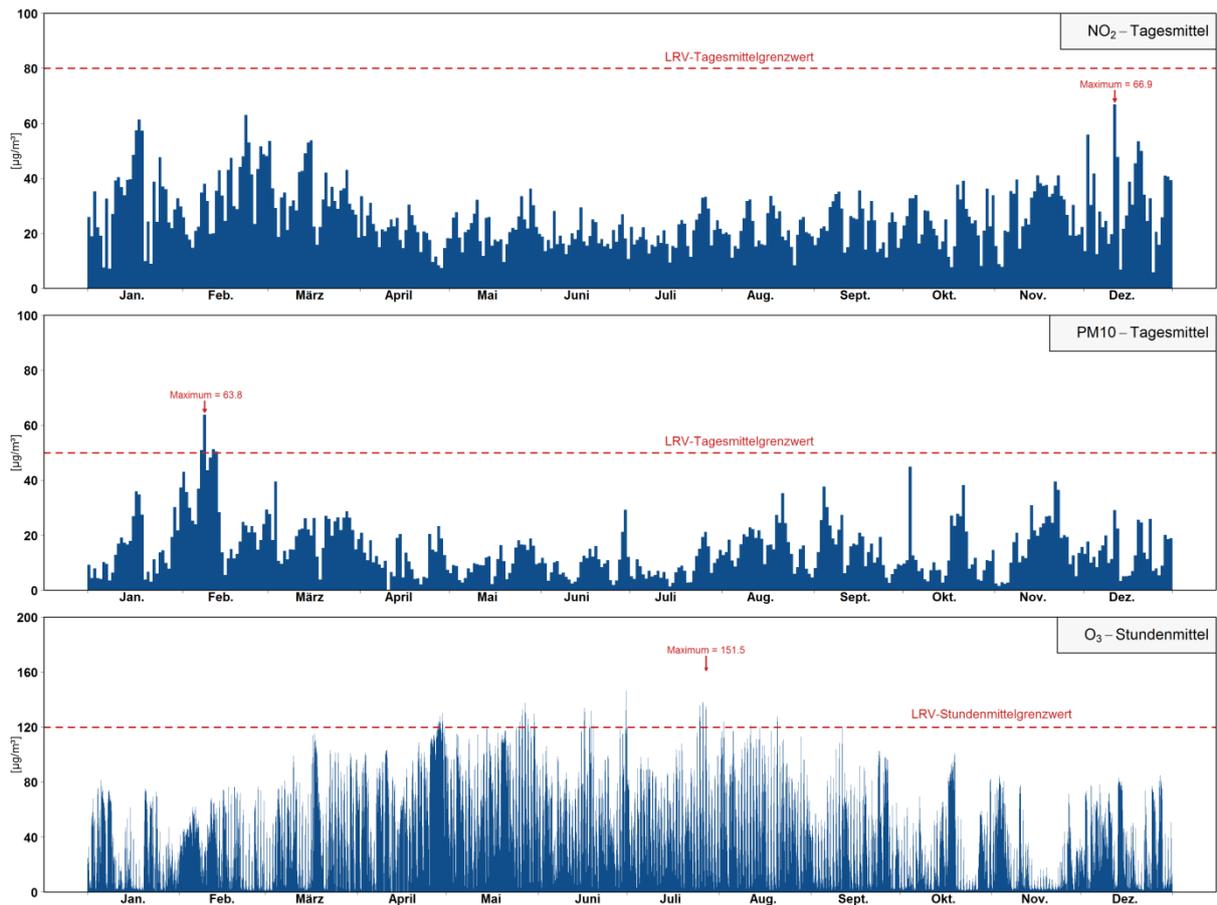


Abbildung 18: Jahresverlauf der PM₁₀- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2012, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten. Bedingt durch die komprimierte Darstellung der Ozon-Stundenwerte in der Grafik sind nicht alle Stundenmittel sichtbar.

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-Belastung von 2007 – 2009 sind auf die Verschiebung der Station im Herbst 2007 zurückzuführen (Abbildung 19). 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 – 2012 in Abbildung 19 mit einer unterschiedlichen Balkenfarbe dargestellt. Die NO₂-Daten bis Herbst 2007 wurden mit einem speziellen Verfahren homogenisiert⁶, 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 fünf Jahren ist allerdings kein Trend mehr zu beobachten. Im Gegensatz zum Vorjahr bewegt sich nur noch der Jahresmittelwert von NO₂ über dem Grenzwert. Derjenige von PM10 liegt erstmals seit 2001 klar darunter.

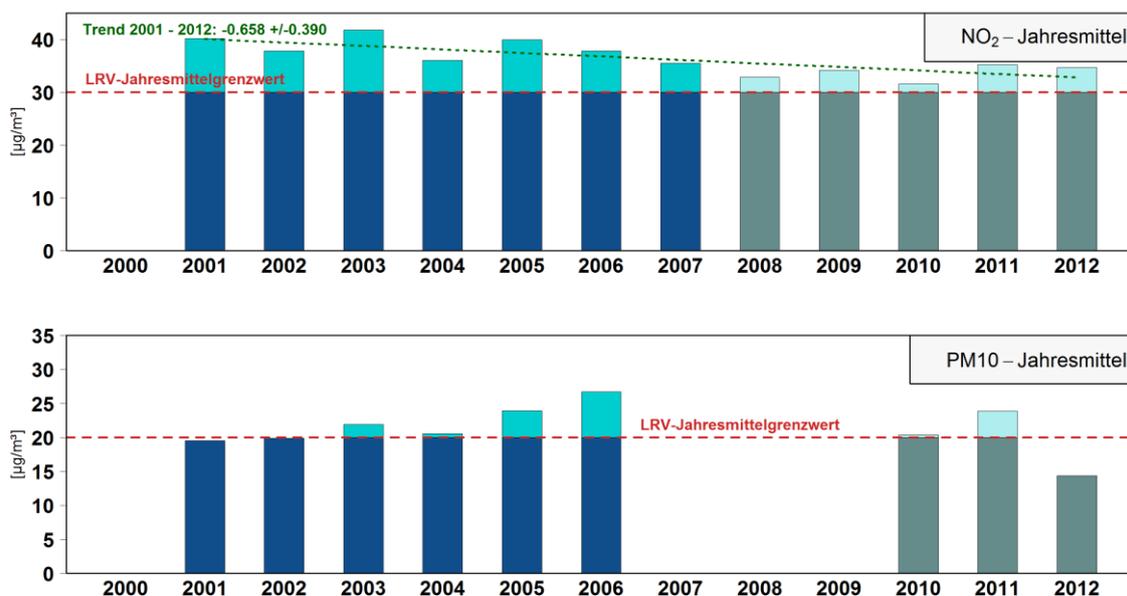


Abbildung 19: NO₂- und PM10-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2001 bis 2012, inkl. NO₂-Trend

Der NO₂-Jahresmittelgrenzwert wird von den Monatsmittelwerten das ganze Jahr immer wieder überschritten, mit dem höchsten Wert im Dezember. Die PM10-Monatsmittelwerte überschreiten im Vergleich zum Vorjahr deutlich seltener den Jahresmittelgrenzwert. In den Monaten Februar und März findet man die höchsten Konzentrationen. Ansonsten scheinen, wie bereits an der Station in Altdorf beobachtet, die nassen, warmen und windigen Witterungsverhältnisse während der Wintermonate für diese sehr tiefen PM10-Werte verantwortlich zu sein. Die Ozon-Monatsmittelwerte erreichen an der Station A2 Uri ihre Höchstwerte im Frühling aufgrund des Föhns und im Sommer aufgrund der starken solaren Einstrahlung (Abbildung 20).

⁶ Ruckstuhl, C.; Kägi, P., 2011: Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von NO_x- und NO₂-Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007. inNET Monitoring AG, Altdorf.

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte zeigen auch an der Station A2 Uri, wenn auch weniger ausgeprägt als bei Altdorf Gartenmatt, einen typischen Jahresgang, der bereits in Kapitel 8.1 erklärt wurde. 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. Dadurch ist der Jahresverlauf auch nahezu identisch zum Vorjahr. Der Monat November weist witterungsbedingt geringere, Februar und Dezember weisen klar höhere NO₂-Belastungen auf als letztes Jahr.

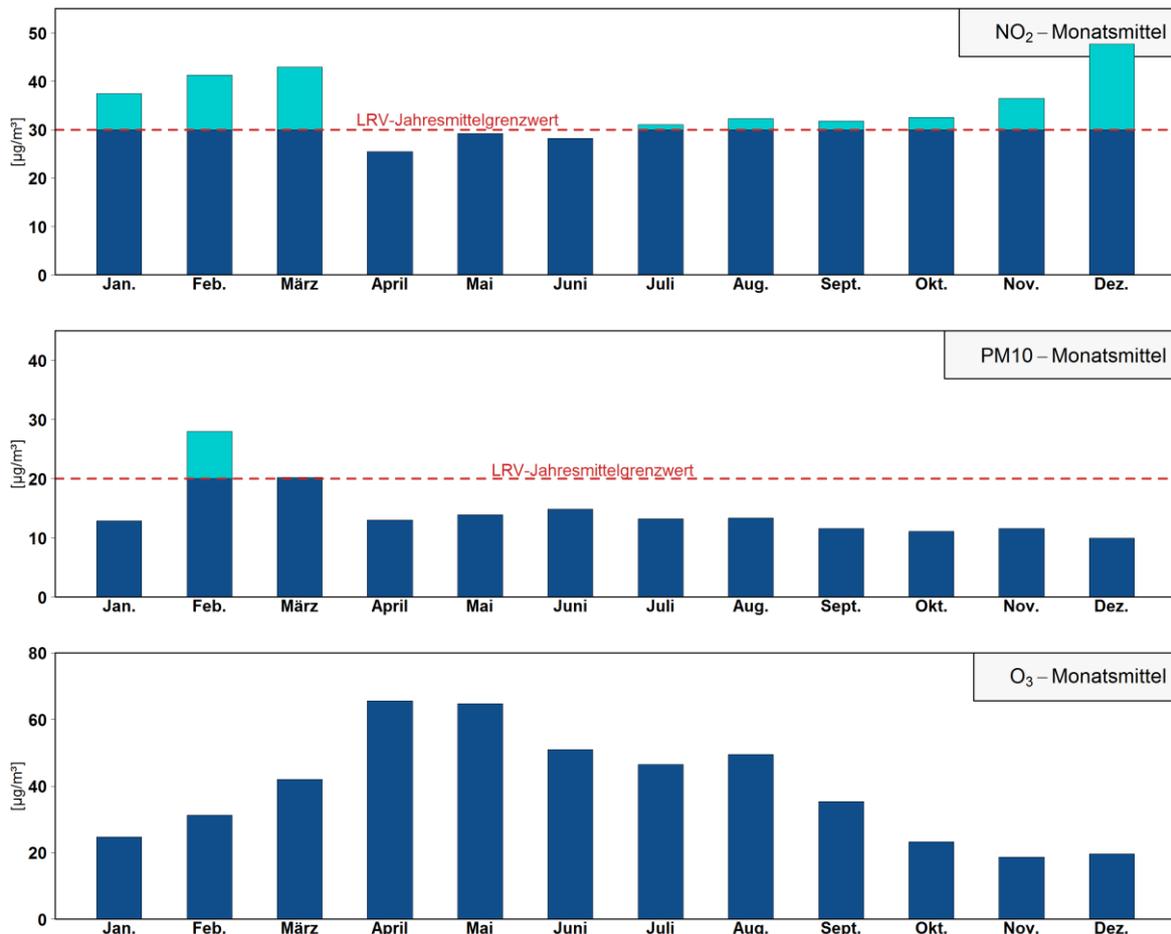


Abbildung 20: NO₂-, PM10- und O₃-Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2012 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m³ wurde im 2012 knapp nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 79.1 µg/m³. Demgegenüber hat PM10 den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres 2-mal überschritten. Die Überschreitungen wurden ausschliesslich im Februar mit einem Maximum von 63.6 µg/m³ verzeichnet, was wiederum auf die schlechten Ausbreitungsbedingungen zurückzuführen ist. Gegenläufig zu NO₂ verhalten sich die Ozonwerte, welche ihren Jahrespeak normalerweise im Sommer verzeichnen, gegeben durch das Potenzial für photochemische Reaktionen (Abbildung 21). Die ersten länger andauernden Grenzwertüberschreitungen 2012 fanden Ende April, während einer fast einwöchigen Föhnphase, statt. Die Ozonwerte in der Abbildung 21 sind als Stundenmittelwerte dargestellt, wobei der Grenzwert von 120 µg/m³ 68-mal überschritten wurde. Nach der LRV dürften der Stundenmittelgrenzwert von Ozon und die Tagesmittelgrenzwerte von NO₂ und PM10 nur 1-mal jährlich überschritten werden.

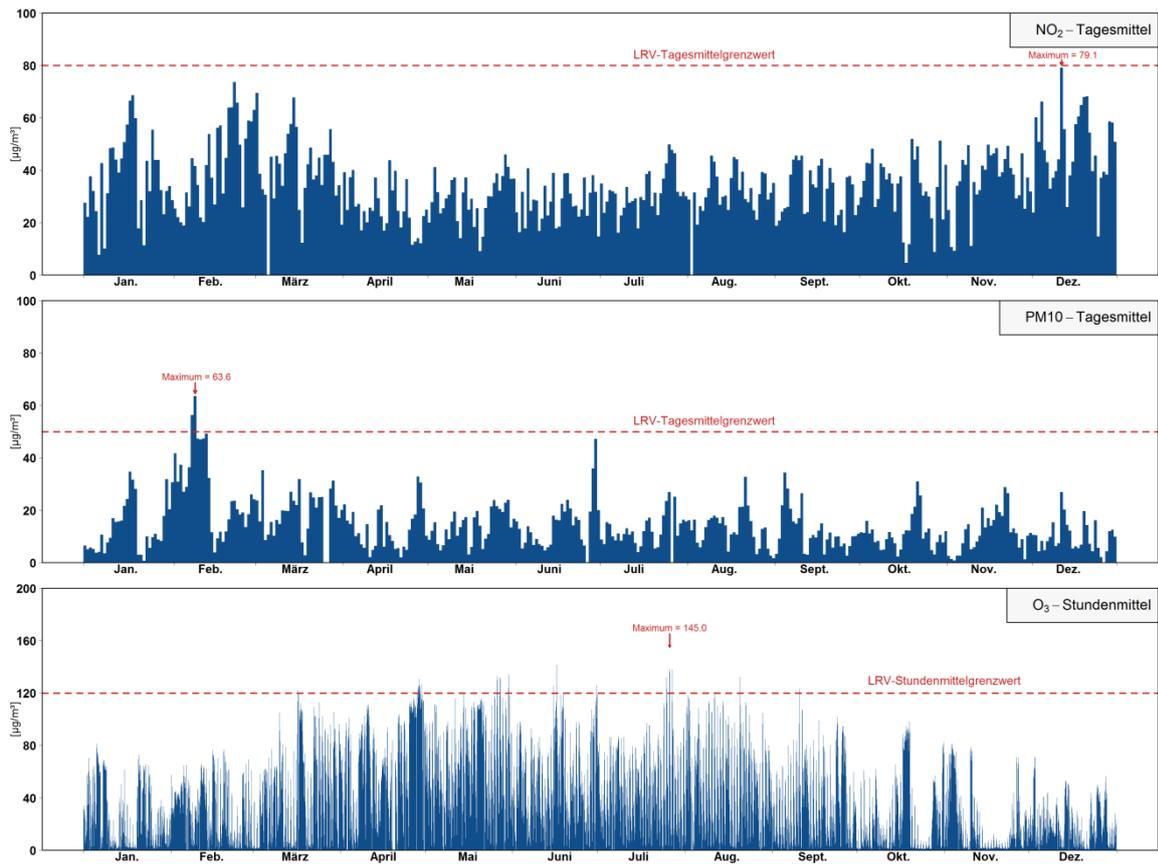


Abbildung 21: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte von 2012 der Station A2 Uri. Bedingt durch die komprimierte Darstellung der Ozon-Stundenwerte in der Grafik sind nicht alle Stundenmittel sichtbar.

Tabelle 5: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO₂, PM10 und O₃ des Jahres 2012 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) 2012			A2 Uri (MfM-U) 2012		
	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	25.7	TMGW 0	66.9	34.7	TMGW 0	79.1
PM10	14.7	TMGW 4	63.8	14.4	TMGW 2	63.6
O₃	43.7	SMGW 106	151.5	39.3	SMGW 68	145.0
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

} Grenzwerte
gemäss LRV

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 Gross Ei und Gurtellen der in-LUFT-Kategorie 1 sowie Altdorf, Hotel Löwen der in-LUFT-Kategorie 2 überschritten wurde. Die allgemeine Tendenz geht jedoch in Richtung geringere 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.

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. Die Stationen Altdorf von-Roll-Haus (nach 12 Wochen) und Erstfeld Schachen (nach 34 Wochen) mussten aufgrund von Bauarbeiten aufgegeben werden (Altdorf von-Roll-Haus nur temporär bis Ende 2012). Als Ersatz wurden die Stationen Altdorf Hotel Löwen (bereits im Dez. 2011) und Erstfeld Pumpwerk in Betrieb genommen (vgl. auch Abbildung 12).

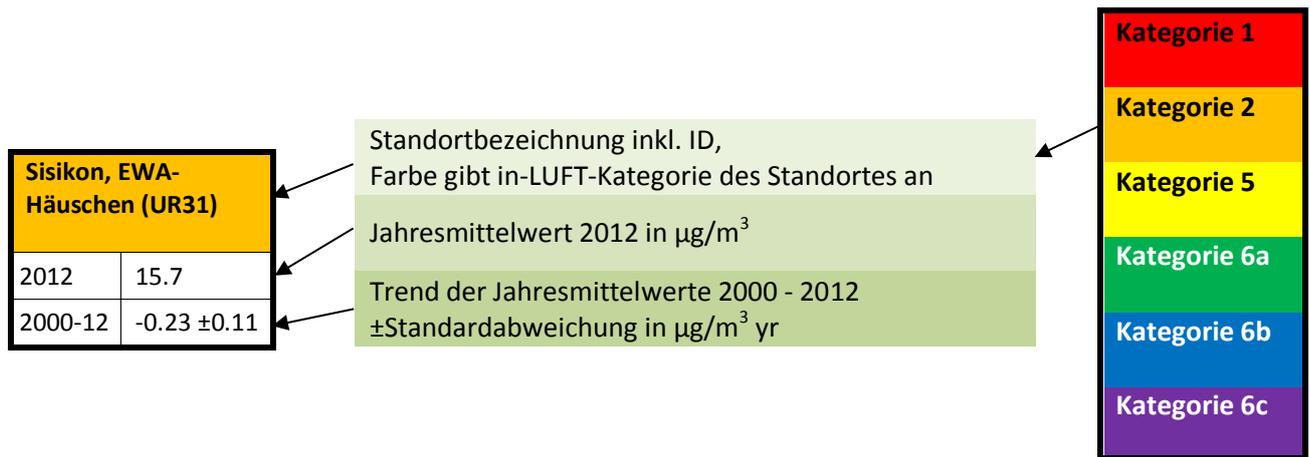


Abbildung 22: Darstellungsschema der Resultate der NO₂-Passivsammler-Messungen.

Im obersten Feld (Bsp. Sisikon EWA-Häuschen) wird der Standortname mit der jeweiligen in-LUFT-Kategorie durch die entsprechende Farbe dargestellt. Im mittleren Feld wird der Jahresmittelwert 2012 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt und im untersten Feld der Trend der Jahresmittelwerte von 2000 bis 2012 in $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ yr}$, sofern Messungen seit dem Jahr 2000 existieren.

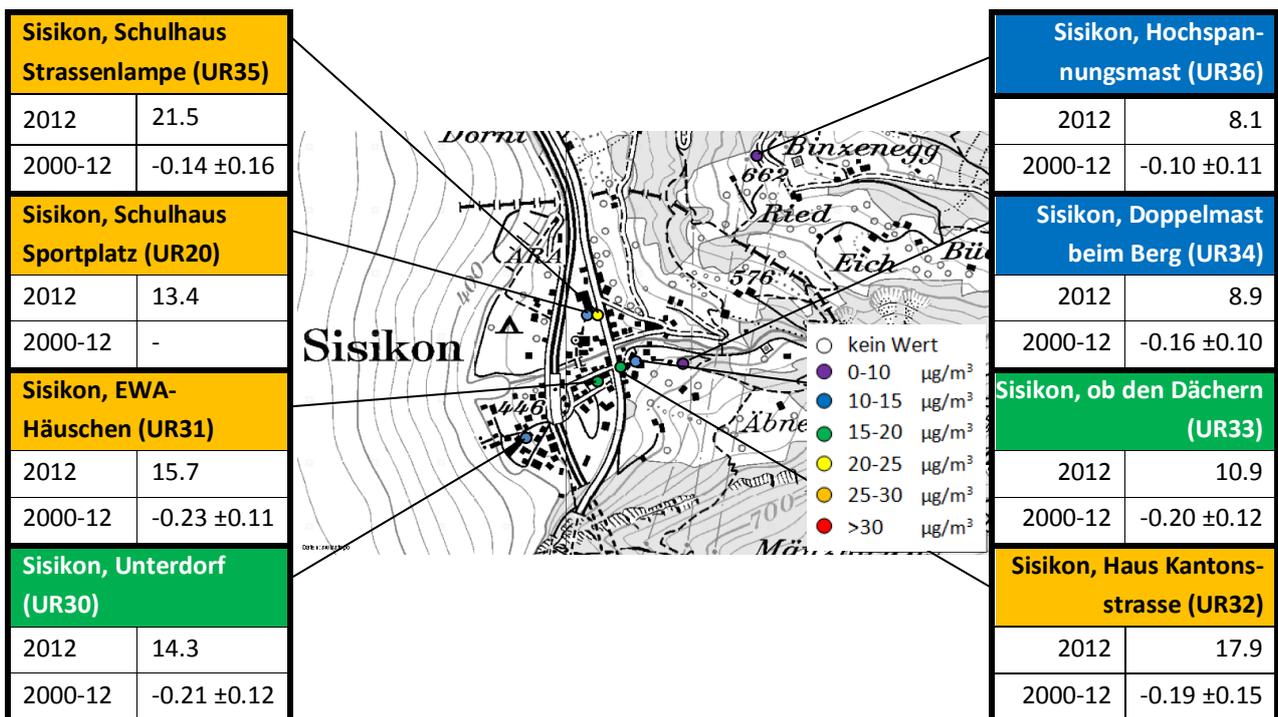


Abbildung 23: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2012 sowie Trend 2000 – 2012

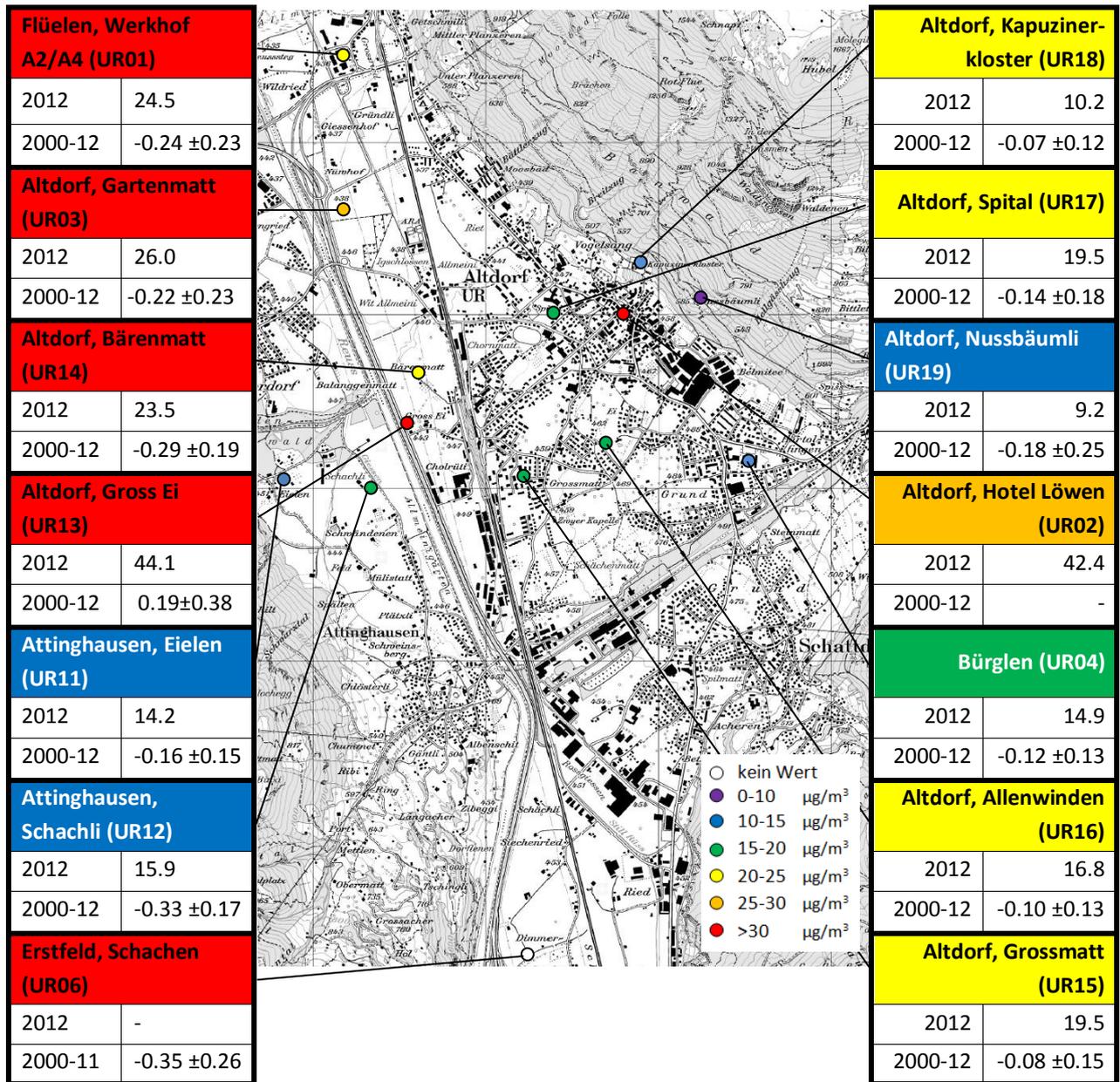
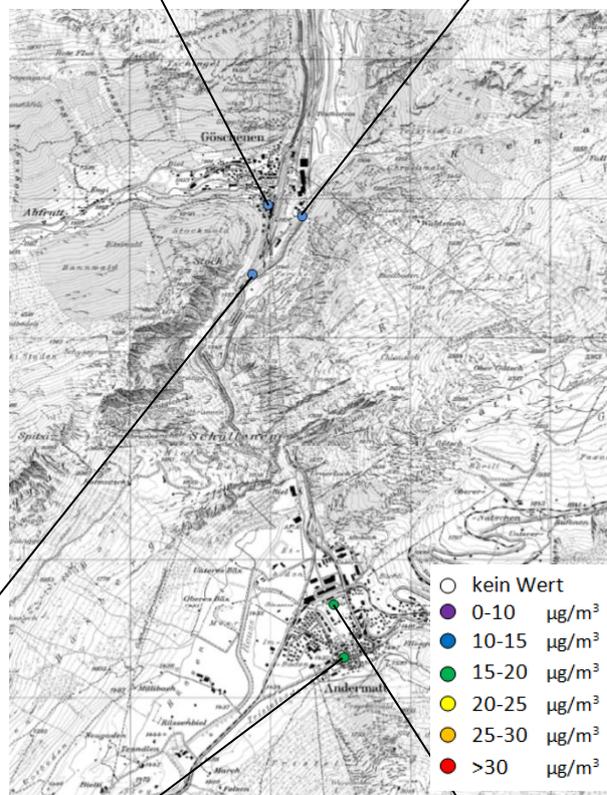


Abbildung 24: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2012 sowie Trend 2000 – 2012. Da an den Messstellen Erstfeld, Schachen und Altdorf, von-Roll-Haus die Messungen im Verlauf des Jahres 2012 eingestellt wurden, wird hier auf eine Publikation der Jahresmittel verzichtet. Für den Ersatzstandort Erstfeld, Pumpwerk ist im Gegensatz zum Ersatzstandort Altdorf, Hotel Löwen noch kein vollständiges Jahresmittel 2012 verfügbar, darum wird diese Station hier noch nicht dargestellt. Die Standort- und Kategorienangaben der Ersatzstationen können der Abbildung 12 und dem Anhang entnommen werden.

Amsteg, Grund 1 (UR21)		Amsteg, Grund 2 (UR22)		Göschenen, Gotthardstr. (UR66)		Göschenen, Eidgenössisch (UR65)	
2012	21.7	2012	20.9	2012	10.0	2012	10.8
2000-12	-0.29 ±0.18	2000-12	-0.27 ±0.17	2000-12	-	2000-12	-



Gurtellen, Wiler (UR09)		Göschenen, Schöllenen (UR64)		Andermatt, Gotthardstrasse 109 (UR68)		Andermatt, Bahnhof (UR10)	
2012	30.5	2012	11.0	2012	17.2	2012	16.2
2000-12	-0.13 ±0.22	2000-12	-	2000-12	-	2000-12	0.09 ±0.17

Abbildung 25: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2012 sowie Trend 2000 – 2012

Mittelt man alle Passivsammler-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 (Abbildung 26).

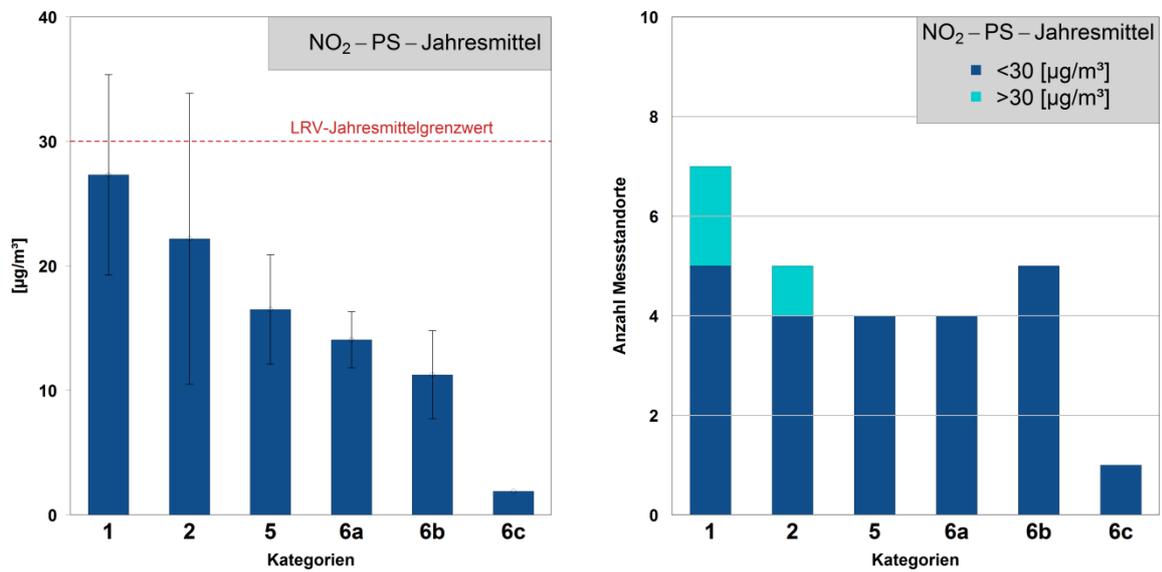


Abbildung 26: Jahresmittelwerte der NO₂-Passivsammler pro in-LUFT-Kategorie inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie.

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

Erstfeld, Schachen und Erstfeld, Pumpwerk wurden aufgrund ihrer unvollständigen Datenreihen nicht in diese Auswertung integriert. Altdorf, von Roll wurde durch Altdorf, Hotel Löwen ersetzt.

8.4 NH₃-Passivsammler

Die Ammoniakwerte von 2012 zeigen keinen Jahrgang auf. Der Standort Uri 1 weist im Vergleich zu den beiden anderen Standorten eine etwas gedämpftere Kurve auf (Abbildung 27). So ist auch der Mittelwert des Standortes Uri 1 mit 5.6 µg/m³ am kleinsten, im Gegensatz zu den Standorten Uri 2 [6.1 µg/m³] und Uri 3 [7.0 µg/m³] (Abbildung 28). 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 NH₃-Konzentration von 2 – 4 µg/m³ angegeben, welche nicht überschritten werden sollte, um einen Schutz des Ökosystems von 20 – 40 Jahren zu garantieren^{7,8}. 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.

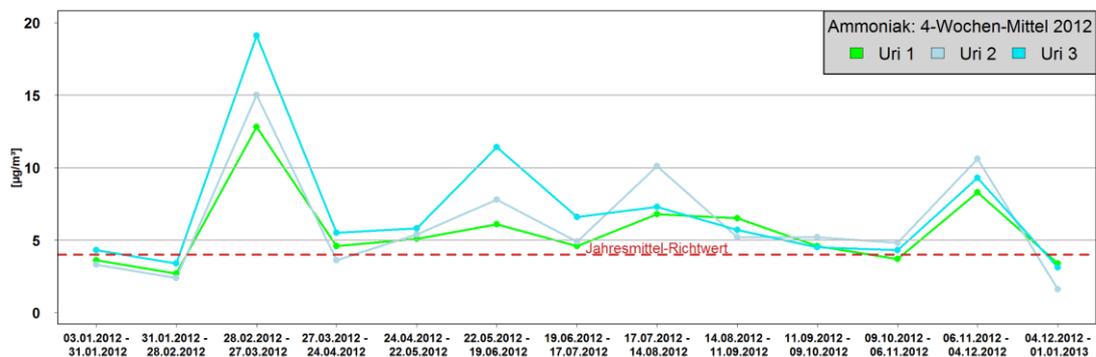


Abbildung 27: NH₃-Passivsammler-Resultate, gemessen im 2-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf, sowie Jahresmittelrichtwert (2 – 4 µg/m³).

⁷ Bucher, P., 2010, Ammoniakmessnetz Kanton Luzern, Ergebnisse 2000 - 2009.

⁸ 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.

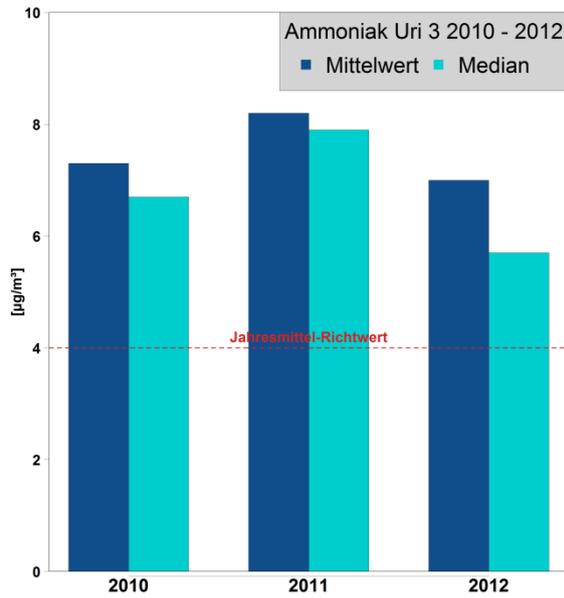
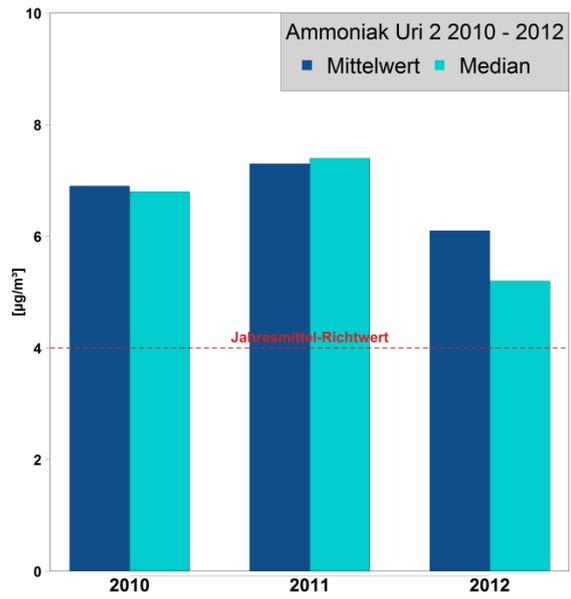
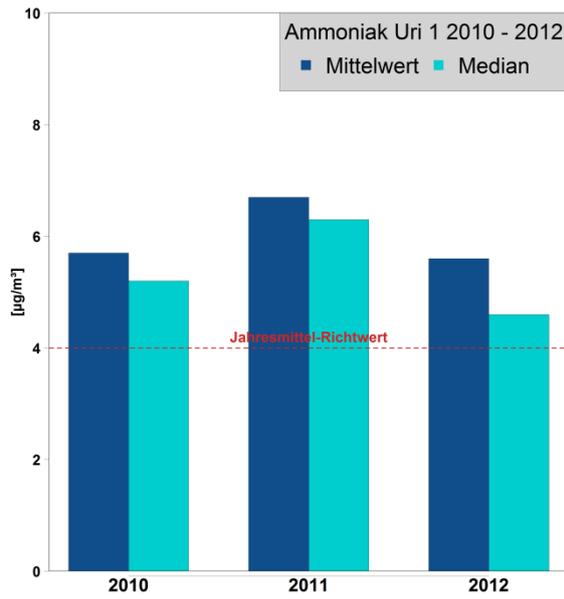


Abbildung 28: Mittelwert und Median der drei Ammoniak-Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3, berechnet aus den Messungen im 2-Wochen-Rhythmus.

9 Föhn im Urner Reusstal 2012

9.1 Der Föhn – Prinzip eines Wetterphänomens

Föhn wird klassisch als warmer Fallwind im Lee (windabgewandte Seite) eines Gebirges mit höherer Temperatur auf gleichem Niveau auf der Luv-Seite (windzugewandte Seite) beschrieben. Die Temperaturerhöhung resultiert dabei aus der Kondensationswärme des Wasserdampfs (latente Wärme), welche beim erzwungenen Aufstieg am Gebirge frei wird. Dies ist auch der Grund dafür, dass die Luftmassen im Lee deutlich trockener sind.

Diese Idealvorstellung beschreibt ein Luftpaket, das im Luv zunächst trocken-adiabatisch, also ohne Kondensationsprozesse, bis zum Kondensationsniveau Z_K und von dort sättigungs-adiabatisch, also mit einer komplett Wasserdampf gesättigten Luft, bis zur Gipfelhöhe Z_G aufsteigt (Abbildung 29).

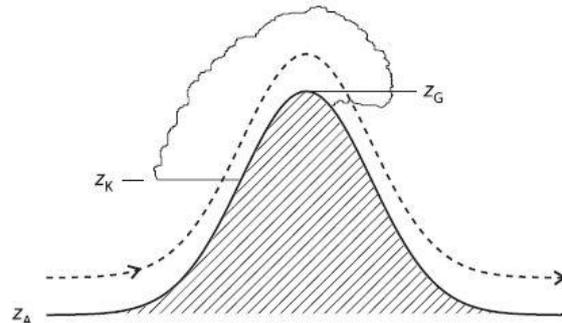


Abbildung 29: Schematische Darstellung der Alpenüberströmung zur Veranschaulichung des Föhnwindes⁹

Je nach atmosphärischer Schichtung kann die Luft vertikal auch höher als die maximale Gipfelhöhe steigen. Da der beim Aufstieg kondensierte Wasserdampf beim Überqueren der Gipfelhöhe ausgefallen ist, sinkt das Luftpaket trocken-adiabatisch ab. Der Unterschied liegt darin, dass die Abkühlung bei dem feucht-adiabatischen Aufstieg auf der Luv-Seite durch die frei werdende Kondensationswärme abgeschwächt wurde und sich das Luftpaket lediglich mit ca. $0.65\text{ °C pro }100\text{ m}$ abgekühlt hat. Beim trocken-adiabatischen Absinken erwärmt sich das Luftpaket hydraulisch um $1\text{ °C pro }100\text{ m}$, was die leeseitige Erwärmung des Luftpaketes erklärt.

Dieses Lehrbuchbeispiel erklärt exemplarisch die Erwärmung und das Austrocknen des Luftpaketes bei Föhnereignissen. Die sturmartigen Winde, welche im Zuge von Föhnlagen auftreten, liegen einem anderen Prinzip zu Grunde. Zur Erklärung soll man sich die Alpen nun nicht mehr als vertikale Barriere, sondern als horizontales Feld vorstellen (Abbildung 30).

Im Falle eines durch Grosswetterlagen bestimmten südlichen Anströmens der Alpen bildet sich aus thermodynamischen Gründen östlich vor dem Gebirge ein Hoch-, westlich hinter dem Gebirge ein Tiefdrucksystem aus. Dies geschieht vereinfacht gesagt aufgrund der orogenen Barriere, welche die Luftmassen staut. Die dadurch verstärkten Druckgradient- und Corioliskräfte bewirken einen starken geostrophischen Wind, welcher sich parallel zu den Isobaren (Linien gleichen Druckes) bewegt. Die Folge sind orkanartige Sturmböen auf der Lee-Seite. Zu

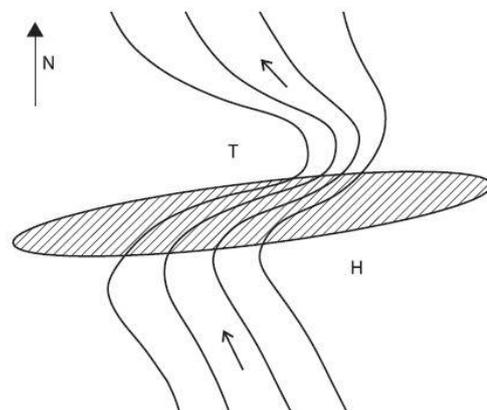


Abbildung 30: Schema der horizontalen Luftdruckverteilung beim Überströmen der Alpen (schraffiert). Die Pfeile zeigen die Richtung des resultierenden Windes an⁹

diesen grossräumigen Effekten kommen auch noch Düsen- und Kanalisationseffekte an Pässen und Tälern.

Es kann vereinfacht festgehalten werden, dass die starke Temperaturzunahme und die Abnahme der Luftfeuchtigkeit ein vertikal und die Zunahme der Windgeschwindigkeit ein horizontal erklärbares Phänomen sind⁹.

Das eben beschriebene Prinzip ist ein Idealbeispiel und trifft keineswegs immer zu. Vor allem Forscher in Innsbruck beobachteten Föhnevents ohne feucht-adiabatisches Aufsteigen an der Luv-Seite. Somit einigte man sich darauf, den „Schweizer Föhn“ als „Föhn-Typ I“ mit feucht-adiabatischem Aufstieg und den „Österreichischen Föhn“ als „Föhntyp-II“ mit totalem Stau ohne Hebung zu deklarieren. Nun ist es naheliegend, dass der Föhntyp unter anderem von der Höhe des überströmten Gebirges abhängt. So neigt eine höhere Barriere zur Ausbildung des Föhntyp-I, da das Luftpaket in ein kälteres Höhenniveau gehoben wird und sich somit eher der Sättigungstemperatur nähern kann¹⁰.

Noch nicht restlos geklärt ist die Ursache für das leeseitige Absinken der Luftmassen. Grundsätzlich ist warme Luft leichter als kalte Luft und hat somit keinen Drang abzusinken. Es stellt sich nun die Frage, was die treibende Kraft hinter dem leeseitigen Absinken der warmen Föhnluft in den stabilen Kaltluftsee ist. Dazu gibt es mehrere, mehr oder weniger plausible Erklärungen. So könnte der Ansatz der hydraulischen Theorie eine mögliche Erklärung liefern. Durch die vertikale Einengung und der lateralen Kontraktion der Luftmassen nimmt deren Geschwindigkeit derart stark zu, dass sie förmlich über den Bergkamm schießt. Dabei wandelt sie ihre potentielle Energie in kinetische Energie um und strömt als Sturmböen in Richtung Tal.

Die Wellentheorie besagt, dass die anströmenden Luftmassen nach dem Übertritt über ein orographisches Hindernis eine Auslenkung erfahren und sich wellenförmig in den Kaltluftsee senken. Notwendig dafür ist eine genügend mächtige vertikale Erstreckung des Hindernisses. Dies wäre im Fall des Gotthardmassivs gegeben. Signifikantes Merkmal für diese Art der Föhnströmung sind Wolken des Typs *Alto cumulus lenticularis*, im Volksmund bekannt als Föhnfisch.

Eine dritte mögliche Erklärung für das atypische Absinken warmer Luftmassen ist die Aspirationstheorie. Talwärts bildet sich ein lokales Tiefdruckgebiet und somit ein Druckgefälle. Dieses wiederum bewirkt ein Absaugen der bodennahen Kaltluft aufgrund des Druckausgleichs im Tal und öffnet die Pforten für die nachströmenden, warmen Föhnwinde. Vermutlich liegt die Erklärung für das Absinken der Luftmassen in einem Zusammenspiel der oben genannten Theorien und diversen turbulenten Prozessen¹¹.

⁹ Kraus, H. (2004): Die Atmosphäre der Erde. Eine Einführung in die Meteorologie. 3. Auflage. Springer-Verlag Berlin, S. 176 – 178.

¹⁰ Gutermann Th., B. Dürr, H. Richner, S. Bader, 2012: Föhnklimatologie Altdorf: die lange Reihe (1864-2008) und ihre Weiterführung, Vergleich mit anderen Stationen, Fachbericht MeteoSchweiz, 241, 53 pp.

¹¹ Steinacker, R. (2006): Alpiner Föhn – eine neue Strophe zu einem alten Lied. In: promet, Jahrgang 32, Heft 1/2. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes Hamburg, S. 3 - 10.

9.2 Der Föhn im Urner Reusstal

Das Urner Reusstal eignet sich ideal zur Beobachtung von Föhnphänomenen. Die Topographie des vom Gotthard weglaufenden Tals ist eine Besonderheit im alpinen Raum. Denn kaum ein anderes Voralpenttal weist einen so geradlinigen Nord-Süd-Verlauf auf und hat mit dem Gotthardmassiv auch eine Krete, welche den Luftmassenaustausch zwischen Norden und Süden ermöglicht. Dies erkannten Forscher schon früh und begannen 1863 im Rahmen des schweizweiten Messnetzes mit Föhnbeobachtungen in Altdorf. Dadurch steht heute eine bald 150-jährige Beobachtungsreihe zu den Föhnphänomenen im Urner Reusstal zu Verfügung.

Der Föhn im Urner Reusstal mit seiner Herkunft im Tessin und dem Überströmen des Gotthards neigt zu Föhn-Typ-I, also mit feucht-adiabatischem Aufstieg auf der Luv-Seite. In der Realität jedoch zeigt sich meist eine Mischform der beiden Typen und die modellhafte Idealvorstellung entspricht selten exakt den Beobachtungen.

Die Position der Wetterstation hat sich in Altdorf im Laufe der Jahre einige Male verändert. Es wurde jedoch darauf geachtet, dass die Beobachtungen stets nach den gleichen Kriterien und dem gleichen Schema ablaufen und auch die Besetzung der Wetterbeobachter wies keine grossen Fluktuationen auf. Gemessen wurde jeweils am Morgen, Mittag und Abend. Auch diese Beobachtungszeitpunkte wurden im Laufe der Jahre etwas verschoben. Gutermann et al. 2012¹² zeigten mit ihren Analysen, dass kein relevanter statistischer Einfluss aufgrund der zeitlichen und räumlichen Verschiebungen auf die Messwerte vorlag.

Neben angenehmen Temperaturen bringt der Föhn mitunter auch grosses zerstörerisches Potential mit sich. Seit jeher machen den Urnern Sturmschäden und Brände zu schaffen. Alleine Altdorf brannte drei Mal zu einem Grossteil ab (1400, 1693, 1799)¹².

9.3 Lange Föhnreihe Altdorf

Die Daten der langen Föhnreihe von 1864 bis 2008 in Altdorf wurde in einer ausführlichen Ausarbeitung von Gutermann et al. 2012¹³ analysiert und ausgewertet. Durch die Standortverschiebung und die ändernden Beobachter wurde kein statistisch nachweisbarer Fehler festgestellt. Die schwarze, gefilterte Kurve zeigt einen variablen, aber ausgeglichenen Charakter der Föhntätigkeit (Abbildung 31). Es scheint sich ein rhythmisches Abwechseln von Phasen mit erhöhter und Phasen mit verringerter Tätigkeit einzustellen. Ein Trend zu verstärkter oder verringerter Föhnhäufigkeit ist nicht festzustellen und auch die statistische Analyse zeigt keine Signifikanz. Einzig in den Jahren um 1910 zeigte sich ein markanter Anstieg. Dieser Trend war jedoch nur von kurzer Dauer.

¹² Gutermann Th., B. Dürr, H. Richner, S. Bader, 2012: Föhnklimatologie Altdorf: die lange Reihe(1864-2008) und ihre Weiterführung, Vergleich mit anderen Stationen, Fachbericht MeteoSchweiz, 241, 53 pp.

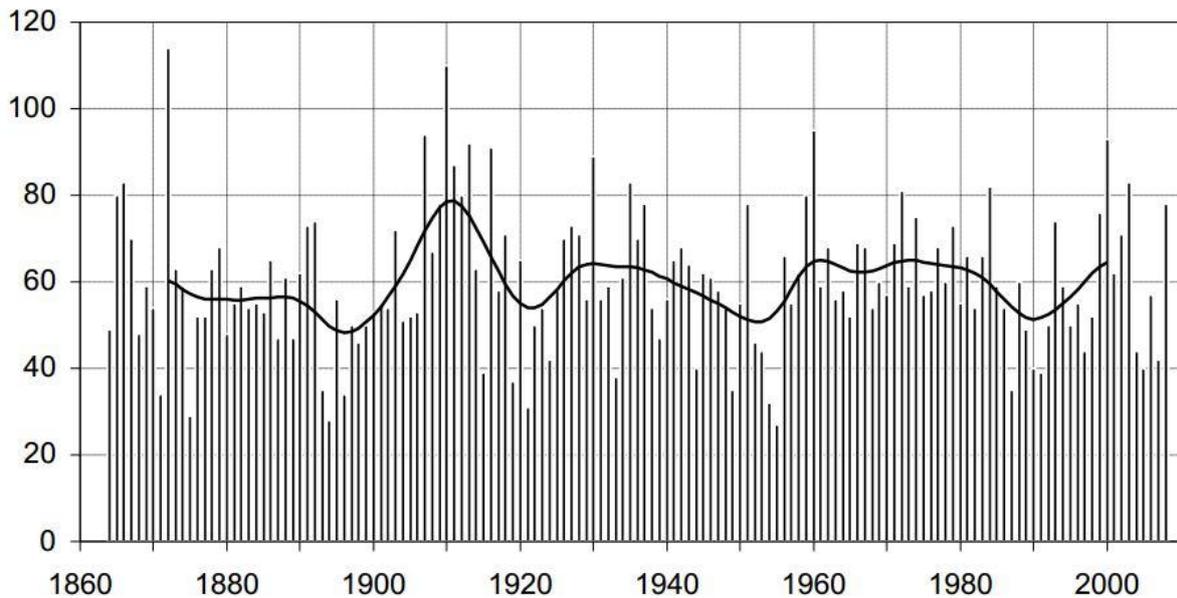


Abbildung 31: Lange Föhnreihe von Altdorf mit der jährlichen Anzahl an Föhnereignissen (Morgen, Mittag und Abend) aus Gutermann et al.¹³. Die ausgezogene, schwarze Linie zeigt das gleitende Mittel über 20 Jahre (Gauss-Tiefpassfilter).

Der langjährige Durchschnitt der Föhnereignisse von 1864 bis 2008 liegt bei 61 Beobachtungen. Dabei dominiert saisonal der Frühling (25 Beobachtungen) mit einer Föhnflaute im Sommer (7 Beobachtungen). Herbst und Winter zeigen ähnliche Häufigkeiten und im Jahresdurchschnitt wurden 14 bis 15 Beobachtungen gemeldet. Häufig hängt die Jahresbilanz zu einem grossen Teil von der Aktivität im Frühling ab¹³.

¹³ Gutermann Th., B. Dürr, H. Richner, S. Bader, 2012: Föhnklimatologie Altdorf: die lange Reihe(1864-2008) und ihre Weiterführung, Vergleich mit anderen Stationen, Fachbericht MeteoSchweiz, 241, 53 pp.

9.4 Föhnindex

Da die manuelle Föhnbestimmung sehr zeitaufwendig und die notwendigen Messdaten zur automatischen Bestimmung vorhanden sind, hat Dürr 2008¹⁴ ein Verfahren entwickelt, mit welchem auftretende Föhnereignisse mittels potentieller Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Böenspitzen automatisch diagnostiziert werden können. Dazu wird die untersuchte Station mit den Messwerten der Station Gütsch (Uri) als alpiner Resonanzwert verglichen. So kann garantiert werden, dass es sich tatsächlich um einen alpenquerenden Wind aus südlicher Richtung handelt, was ein Hauptkriterium zur Identifizierung von Föhnlagen ist¹⁴.

Für Altdorf wurden ein Windsektor von 60° – 240° (90° – 240° gleichzeitig auf dem Gütsch), eine Luftfeuchtigkeit von 54 %, eine Differenz der potentiellen Temperatur von der Station Altdorf zur Station Gütsch von maximal -4.0 °C, eine Windstärke von mindestens 3.7 m/s und Böenspitzen von 6.2 m/s als Grenzwerte für ein Föhnereignis definiert. Ausgewertet wurden in diesem Fall 10-Minuten-Werte als Grundlage und das Resultat waren Föhnminuten pro Stunde. Dies ergab Werte zwischen 0 und 60 Minuten pro Stunde in 10er-Schritten¹⁴.

Des Weiteren wurden diese Minutenwerte summiert und in Stundenwerte umgewandelt. Dies ergab die Anzahl Föhnstunden und wurde nach Tagen, Monaten und Jahreszeiten ausgewertet. Die lange Föhnreihe in Altdorf wurde jeweils aufgrund von Beobachtungen am Morgen, Mittag und Abend erstellt und deshalb in Föhnereignissen und nicht in Föhnstunden definiert. Die automatische Föhnbestimmung bietet nun lückenlose Aufzeichnungen zu jeder Tageszeit. Gutermann et al. 2012¹⁵ entwickelten durch empirische Versuche ein Verfahren, um von Föhnereignissen auf Föhnstunden zu schliessen. Für den Zeitraum zwischen 1955 bis 2008 sind sowohl manuell bestimmte Föhnereignisse wie auch Föhnstunden mit hoher zeitlicher Auflösung für Altdorf vorhanden. Durch diese parallelen Messungen konnte ein Umrechnungsfaktor bestimmt werden. Dieser lag bei den Messungen bei 8.12 Stunden/Föhnereignis. Dieses Ergebnis kommt dem theoretisch erwarteten Wert von 8.0, aufgrund der drei Beobachtungstermine pro 24 Stunden von früher, erstaunlich nahe. Die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt dabei bei 0.1 % und der Korrelationskoeffizient bei 0.96. Dieser Umrechnungsfaktor wurde nun verwendet, um die Föhnstunden aus den Messdaten von 2012 in Föhnereignisse umzurechnen, um diese dann mit dem langjährigen Mittel der langen Reihe zu vergleichen¹⁵.

MeteoSchweiz bietet auf seiner Homepage eine frei zugängliche Grafik an, welche die aktuelle Föhn-situation und den Verlauf an einigen ausgewählten Standorten stündlich aktualisiert darstellt (http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/wetter/aktuelles_wetter.par0054.html).

¹⁴ Dürr, B: 2008, Automatisiertes Verfahren zur Bestimmung von Föhn in Alpentälern, Arbeitsberichte der MeteoSchweiz, 223, 22 pp.

¹⁵ Gutermann Th., B. Dürr, H. Richner, S. Bader, 2012: Föhnklimatologie Altdorf: die lange Reihe (1864-2008) und ihre Weiterführung, Vergleich mit anderen Stationen, Fachbericht MeteoSchweiz, 241, 53 pp.

9.5 Resultate

Das Jahr 2012 war bezüglich Föhnbeobachtungen ein weitestgehend durchschnittliches Jahr. Im Winter wurden vergleichsweise wenige Föhnereignisse beobachtet, während der Frühling leicht über dem langjährigen Durchschnitt lag. Der Monat April zeichnet sich mit 20 Beobachtungen dabei als Monat mit klar den meisten Föhnereignissen aus. Im Juli dagegen herrschte während nur 4.3 Stunden Föhn. Die Monate Januar und Februar weisen keine Föhnereignisse auf, da grosse Datenlücken in den Meteomessungen von MeteoSchweiz bestehen. Die erwartete Föhnflaute im Sommer fiel im Jahr 2012 sehr deutlich aus. Nur gerade 4 Föhnbeobachtungen können registriert werden. Der Herbst wiederum liegt leicht über dem Durchschnitt und zieht den Jahresdurchschnitt wieder hoch (Tabelle 6). Insgesamt war damit das Jahr 2012 ein durchschnittliches Jahr. Geht man davon aus, dass im Januar und Februar noch einige Ereignisse dazu kommen würden, liegt die effektive Anzahl der Föhnereignisse leicht über dem langjährigen Mittel.

Tabelle 6: Vergleich des langjährigen Mittels von 1864 - 2008 mit dem Jahr 2012

	Langjähriger Durchschnitt	2012
Winter	14	4 ¹⁶
Frühling	25	30
Sommer	7	4
Herbst	15	18
Total	61	56

Auch die monatliche Föhnhäufigkeit zeigt die erwartete Verteilung mit einem Maximum im April. Die langjährige Auswertung von Gutermann et al. 2012¹⁷ zeigt sehr ähnliche Verteilungen der Föhnhäufigkeit. Hierbei wurde die Anzahl der Föhnstunden, summiert aus der Anzahl Föhnminuten, dargestellt. Daraus abgeleitet wurden die Anzahl Föhnereignisse in Tabelle 6.

¹⁶ Januar und Februar mit Datenlücken aufgrund eines Messausfalls der Windmessung Gütsch wegen Gefrierens.

¹⁷ Gutermann Th., B. Dürr, H. Richner, S. Bader, 2012: Föhnklimatologie Altdorf: die lange Reihe (1864-2008) und ihre Weiterführung, Vergleich mit anderen Stationen, Fachbericht MeteoSchweiz, 241, 53 pp.

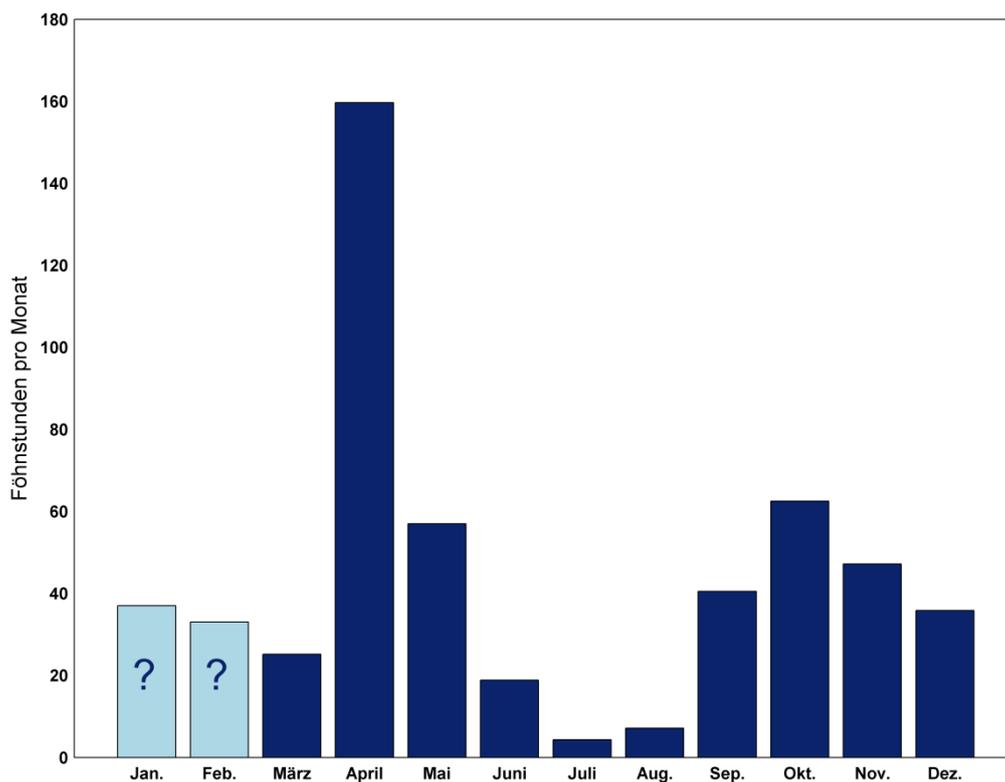


Abbildung 32: Anzahl Föhnstunden pro Monat im Jahr 2012. Januar und Februar mit grossen Datenlücken

Abbildung 32 zeigt die summierten Föhnstunden für jeden Monat. Man erkennt gut die jährliche Verteilung der Föhnhäufigkeit mit einem klaren Maximum in den Frühlings- und Herbstmonaten und der Föhnflaute im Sommer. Auch diese Verteilung deckt sich relativ gut mit den Beobachtungen der langen Föhnreihe. Der April war mit nahezu 160 Föhnstunden resp. 20 Föhnereignissen aber ein extrem aktiver Monat. Wären keine Datenlücken im Januar und Februar vorhanden, würden diese Werte wohl zwischen denjenigen von Dezember und März liegen. Die Differenz zwischen Sommer und Frühling in der Anzahl Föhnstunden war 2012 besonders stark ausgeprägt.

Vor allem die letzte Woche im April zeigt eine sehr intensive Föhntätigkeit, weshalb diese noch genauer unter die Lupe genommen und in Abbildung 33 dargestellt wird. Dazu werden die Effekte, welche ein Föhnereignis mit sich bringt, aus den Messdaten der Station Altdorf Gartenmatt und A2 Uri direkt aufgezeigt. Zu diesem Zweck werden neben der sehr markanten Änderung der Windgeschwindigkeit, der Windrichtung, der Temperatur und der Luftfeuchte auch das Verhalten der Luftschadstoffe Ozon und NO_2 gezeigt. Denn eine länger andauernde Föhnphase bedeutet auch immer eine Durchmischung der unteren Atmosphärenschichten und dadurch veränderte Bedingungen für die Ausbreitung von Schadstoffen. Da die Station A2 Uri in Erstfeld einige Kilometer weiter südlich liegt als die Station Altdorf Gartenmatt, werden die Föhnmerkmale an dieser Station früher registriert.

Die Föhnphase dauerte fast fünf Tage an und wurde nur kurz unterbrochen. Man sieht sehr schön, wie sich bis am Morgen des 25. April 2012 vor dem Einsetzen des Föhns alle Messwerte wie gewohnt verhalten. Durch Einsetzen des Föhns dreht die Windrichtung abrupt in Richtung Südsüdost und die

Windgeschwindigkeit nimmt rasant zu. Die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit zeigen einen gegenläufigen Verlauf. Während die Temperatur um 07:30 Uhr noch kühle 4 °C beträgt, nimmt sie bis zum Mittag auf fast 17 °C zu. Die maximale Temperatur lag in dieser Woche gar bei nahezu 27 °C. Die relative Luftfeuchtigkeit sinkt von fast 90 % auf knapp über 20 %. Diese vier Messparameter sind allesamt gut spürbar und die klarsten Anzeichen für ein eintretendes Föhnereignis. Weniger offensichtlich hingegen ist das Verhalten der Schadstoffkonzentrationen. Nach einem Stickstoffmaximum während des Berufsverkehrs und fast windstillen Bedingungen am Morgen scheint der einsetzende Föhnwind das NO₂ aus dem Tal zu wehen. Die Ozonkonzentration steigt von nahezu Null auf sehr hohe Werte über 100 µg/m³ am Nachmittag. Die sehr tiefe Konzentration vor dem Einsetzen des Föhns resultiert aus dem chemischen Prinzip des Ozonabbaus, da NO₂ mit Ozon zu Stickstoffmonoxid reagiert und sich die Ozon-Konzentration damit stark verringert. Durch den einsetzenden Föhn gelangt Ozon aus höheren Lagen in die Niederungen und bewirkt sehr hohe Ozonwerte. Die Ozonwerte bewegen sich während des ganzen Föhnereignisses im Bereich des Stundenmittelgrenzwertes von 120 µg/m³. Dies kann bei empfindlichen Personen zu Atemwegsbeschwerden führen.

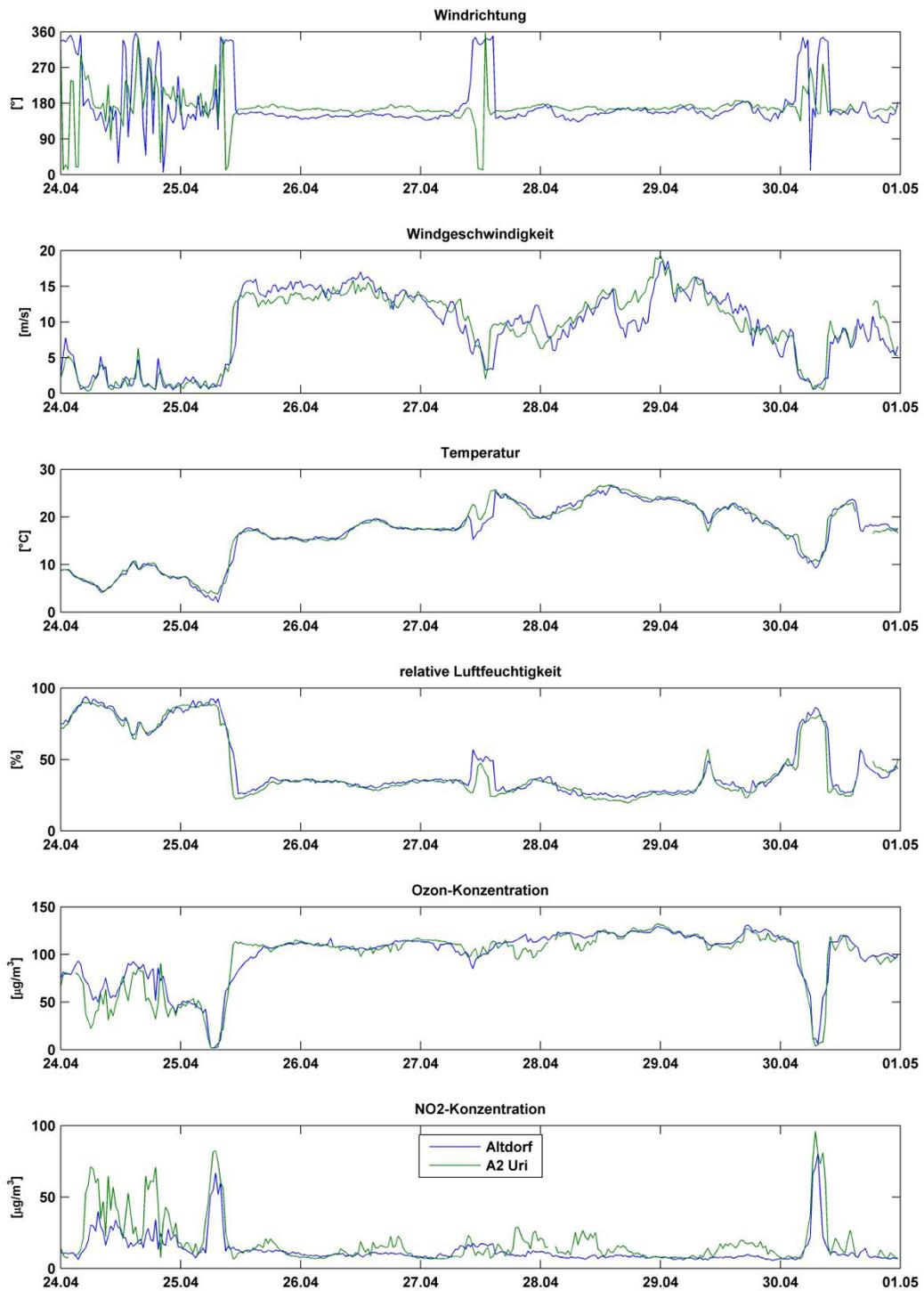


Abbildung 33: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, relative Luftfeuchte, Ozon- und NO₂-Konzentration an der Station Altdorf Gartenmatt (blau) und der MfM-U-Station A2 Uri (grün) während der letzten Aprilwoche 2012

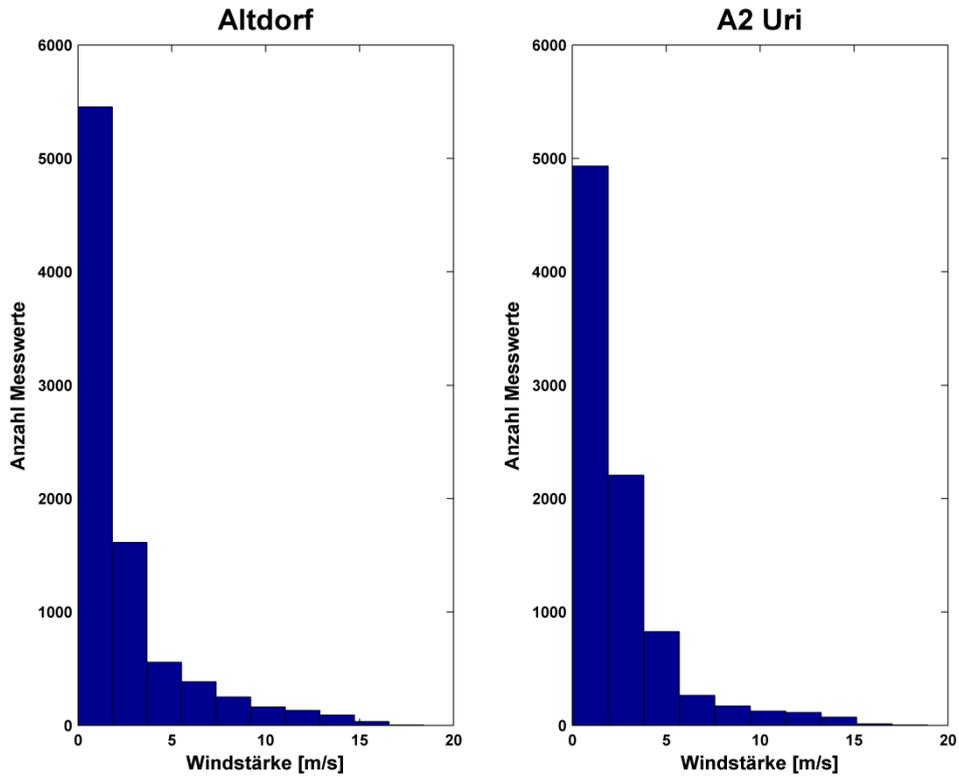


Abbildung 34: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit 2012 an den Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri

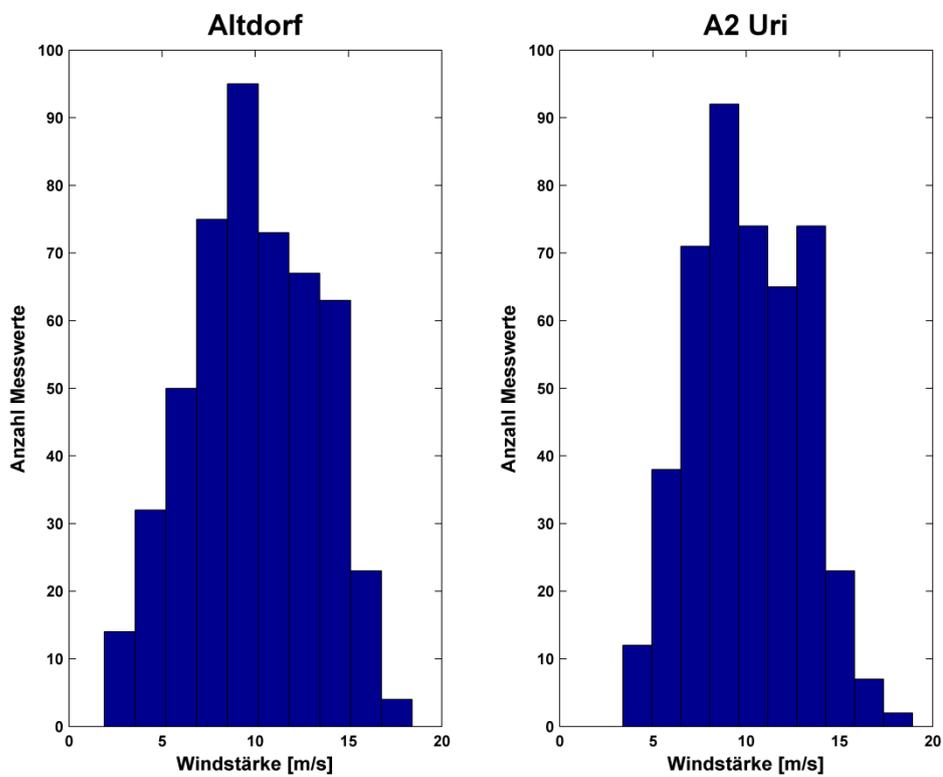


Abbildung 35: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit während aller Föhnphasen 2012 an den Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri

In Abbildung 34 sieht man die Verteilung der Stundenmittel der Windgeschwindigkeit an den Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri während des ganzen Jahres 2012. Die Y-Achse zeigt dabei die aufsummierten Messwerte und die X-Achse die Windstärke in m/s. Ein hoher Wert auf der Y-Achse bedeutet dabei, dass die jeweilige Windgeschwindigkeit häufig gemessen wurde. Das Bild bei A2 Uri und Altdorf ist nahezu identisch. Es zeigt eine näherungsweise exponentielle Abnahme hin zu hohen Windgeschwindigkeiten. Dies bedeutet, dass in der Summe häufig tiefe und selten sehr hohe Windgeschwindigkeiten vorkommen.

Abbildung 35 zeigt ebenfalls ein Histogramm für die Windstärkeverteilung, jedoch wurden hierbei nur Werte, welche während eines Föhnereignisses gemessen wurden, berücksichtigt. Im Gegensatz zum Histogramm der ganzjährigen Verteilung stellt sich ein maximales Vorkommen der mittleren Windgeschwindigkeiten heraus. Sehr tiefe und sehr hohe Windgeschwindigkeiten sind selten. Die höchsten Windgeschwindigkeiten des Jahres scheinen ebenfalls während eines Föhnereignisses aufgetreten zu sein. Bei der Betrachtung fällt auf, dass kein Wert über 20 m/s, also 72 km/h, auftaucht, was bedeuten würde, dass kein Sturmevent im Jahr 2012 stattfand. Es gilt jedoch zu beachten, dass die verwendeten Messwerte Stundenmittelwerte darstellen und starke Sturmböen dadurch maskiert werden. Der Vergleich zeigt, dass während einer Föhnphase äusserst persistente Winde im Bereich von meist 6 bis 15 m/s im Stundenmittel herrschen. Eine Auswertung der Windrichtung zeigt auch die erwartete Herkunft der Luftmassen aus Richtung Südsüdost während der Föhnphasen.

10 Anhang

Tabelle 7: 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 2012 (Wochen)	NO ₂ - Jahresmittel 2012 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂ -PS	Sisikon, ob den Dächern	UR33	690132	200500	6a	4	10.9
NO ₂ -PS	Sisikon, Doppelmast b. Berg	UR34	690205	200510	6b	4	8.9
NO ₂ -PS	Sisikon, EWA-Häuschen	UR31	690070	200467	2	4	15.7
NO ₂ -PS	Sisikon, Hochspannungsmast	UR36	690358	200924	6b	4	8.1
NO ₂ -PS	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	UR32	690107	200487	2	4	17.9
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	UR20	690045	200600	2	4	13.4
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Strassenl.	UR35	690065	200601	2	4	21.5
NO ₂ -PS	Sisikon, Unterdorf	UR30	689927	200352	6a	4	14.3
NO ₂ -PS	Altdorf, Allenwinden	UR16	691690	192220	5	2	16.8
NO ₂ -PS	Altdorf, Bärenmatt	UR14	690620	192640	1	2	23.5
NO ₂ -PS	Altdorf, Gartenmatt	UR03	690175	193550	1	2	26.0
NO ₂ -PS	Altdorf, Gross Ei	UR13	690540	192340	1	2	44.1
NO ₂ -PS	Altdorf, Grossmatt	UR15	691220	192040	5	2	19.5
NO ₂ -PS	Altdorf, Kapuzinerkloster	UR18	691900	193300	5	2	10.2
NO ₂ -PS	Altdorf, Nussbäumli	UR19	692240	193080	6b	2	9.2
NO ₂ -PS	Altdorf, Spital	UR17	691430	193010	5	2	19.5
NO ₂ -PS	Altdorf, von-Roll-Haus	UR02	691825	193000	2	2	-- ¹⁸
NO ₂ -PS	Altdorf, Hotel Löwen	UR80	691825	193000	2	2	42.4
NO ₂ -PS	Flüelen, Werkhof A2/A4	UR01	690200	194470	1	4	24.5
NO ₂ -PS	Attinghausen, Eielen	UR11	689860	192036	6b	2	14.2
NO ₂ -PS	Attinghausen, Schachli	UR12	690340	192020	6b	2	15.9
NO ₂ -PS	Biel, Bergstation	UR05	696800	194575	6c	4	1.9
NO ₂ -PS	Bürglen	UR04	692540	192135	6a	4	14.9
NO ₂ -PS	Erstfeld, Schachen	UR06	691250	189300	1	2	-- ¹⁹
NO ₂ -PS	Erstfeld, Pumpwerk	UR24	691320	189340	1	2	-- ²⁰
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 1	UR21	693860	181320	1	2	21.7
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 2	UR22	693930	181300	1	2	20.9
NO ₂ -PS	Gurtellen, Wiler	UR09	690700	176065	1	2	30.5
NO ₂ -PS	Göschenen, Eidgenössisch	UR65	688222	168867		4	10.8
NO ₂ -PS	Göschenen, Schöllenen	UR64	687858	168470		4	11.0
NO ₂ -PS	Göschenen, Gotthardstrasse	UR66	688004	168952		4	10.0
NO ₂ -PS	Andermatt, Gotthardstr. 109	UR68	688534	165289		4	17.2
NO ₂ -PS	Andermatt, Bahnhof	UR10	688425	165675	6a	4	16.2
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

¹⁸ Unterbruch der Messungen aufgrund von Bauarbeiten am von-Roll-Haus zwischen März und Dez. 2012. Als Ersatz wurde der Standort „Altdorf, Hotel Löwen“ gerade vis-à-vis in Betrieb genommen.

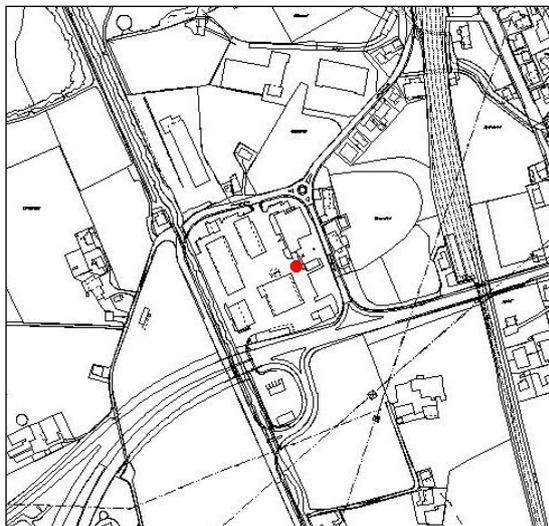
¹⁹ Einstellung der Messungen im Herbst 2012 aufgrund von Bauarbeiten.

²⁰ Ersatzstandort für „Erstfeld, Schachen“, noch kein Jahresmittel verfügbar.

Flüelen, Werkhof A2/A4 (UR01)



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 ²¹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (320)
DTV	12'300 ²²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'874 ²³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.5 ²⁴
in-Luft-Kategorie	1 ²⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplätze, kleine Tankstelle in der Nähe

²¹ Lärmkataster, 2006

²² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

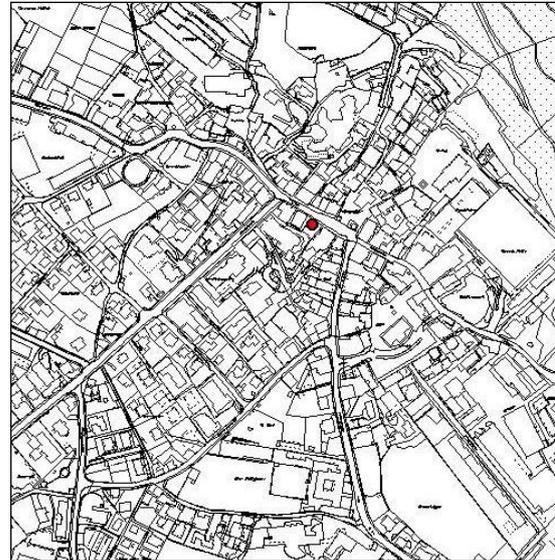
²⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

²⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, von-Roll-Haus (UR02)



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 ²⁶
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'824 ²⁷
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ²⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	42.7 ²⁹
in-Luft-Kategorie	2 ³⁰
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe; abgebrochen im Frühling 2012 wegen Baustelle; Altdorf, Löwen (UR80) gegenüber als Ersatz

²⁶ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

²⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

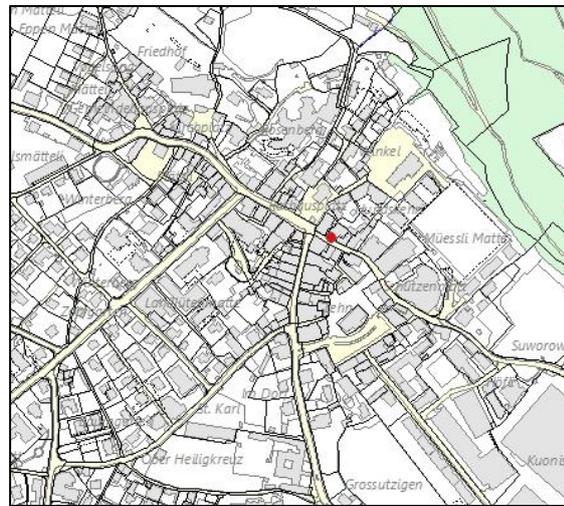
²⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

³⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Hotel Löwen (UR80)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand März 2012)

Y-Koordinate	691.812
X-Koordinate	193.028
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)	5
DTV	12'750 ³¹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'744 ³²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	Standort erst seit 20.12.2011 in Betrieb
in-Luft-Kategorie	2 ³⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe

³¹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

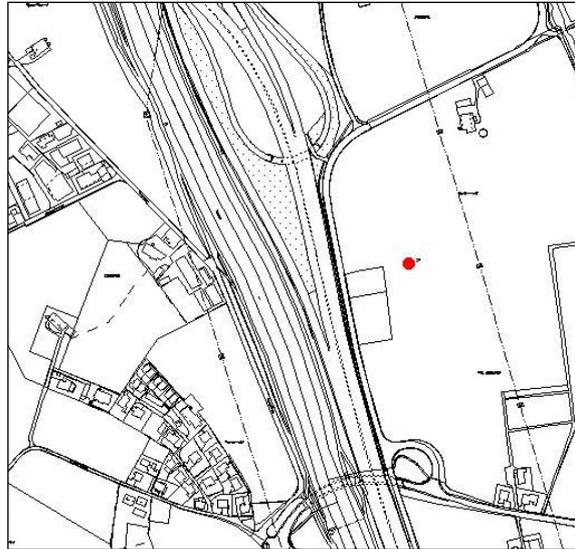
³³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

³⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Gartenmatt (UR03)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 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 ³⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (270)
DTV	5'744 ³⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	26.9 ³⁸
in-Luft-Kategorie	1 ³⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

³⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

³⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

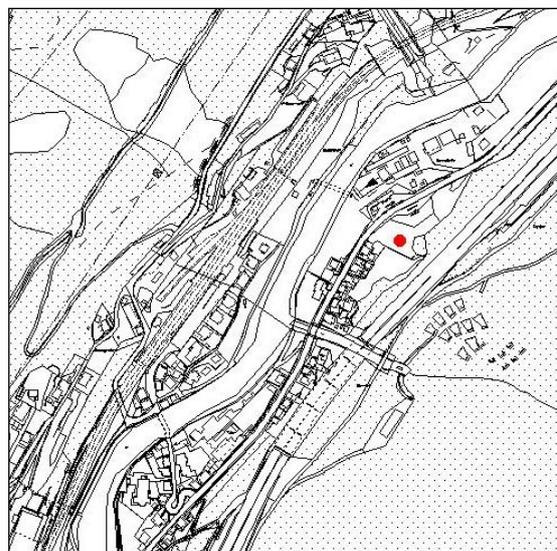
³⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

³⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Gurtellen, Wiler (UR09)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 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 ⁴⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	1'400 ⁴¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	640 ⁴²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	29.5 ⁴³
in-Luft-Kategorie	1 ⁴⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Busstation in der Nähe; während 50 Wochen gemessen

⁴⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴¹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

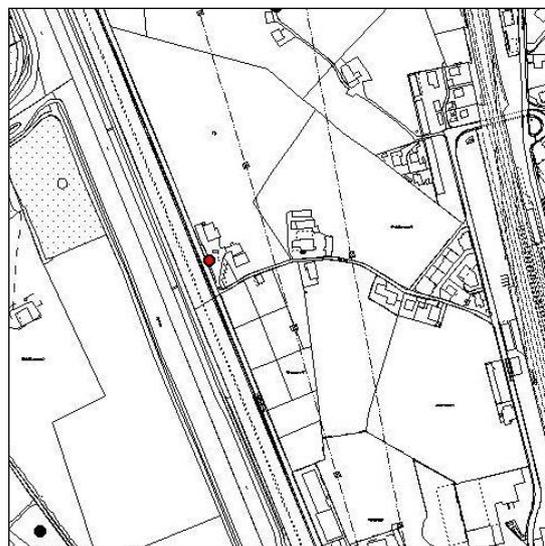
⁴³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁴⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Gross Ei (UR13)



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 ⁴⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (450)
DTV	3896 ⁴⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	40.4 ⁴⁸
in-Luft-Kategorie	1 ⁴⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

⁴⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

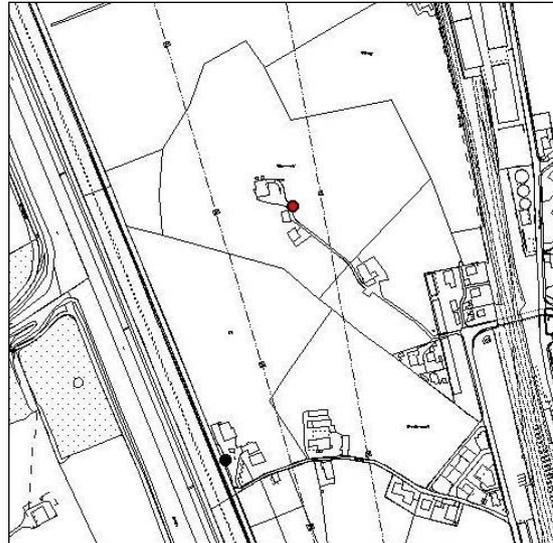
⁴⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁴⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Bärenmatt (UR14)



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 ⁵⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (330)
DTV	5'744 ⁵¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.6 ⁵³
in-Luft-Kategorie	1 ⁵⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

⁵⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁵¹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

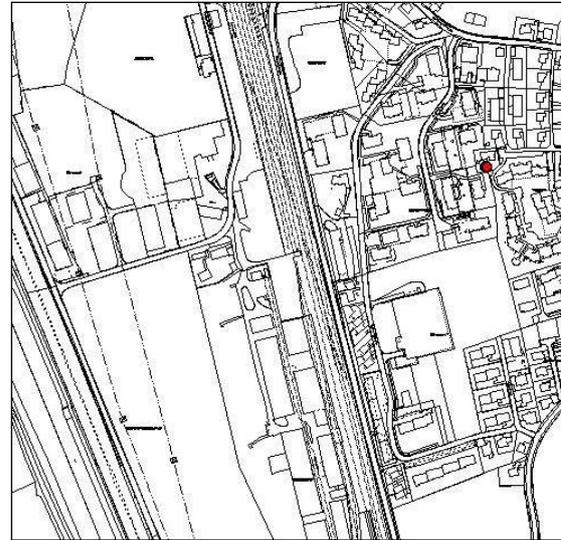
⁵² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁵³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁵⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Grossmatt (UR15)

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 ⁵⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (210)
DTV	4896 ⁵⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	19.4 ⁵⁸
in-Luft-Kategorie	5 ⁵⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁵⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁵⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁵⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

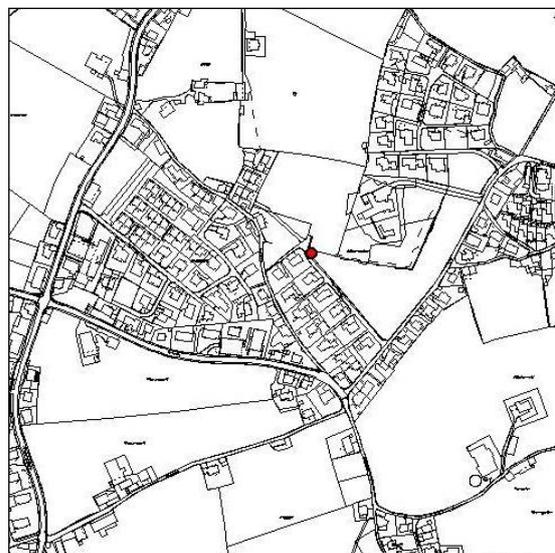
⁵⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁵⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Allenwinden (UR16)



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 ⁶⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (455)
DTV	12'750 ⁶¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁶²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	16.8 ⁶³
in-Luft-Kategorie	5 ⁶⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁶⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶¹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

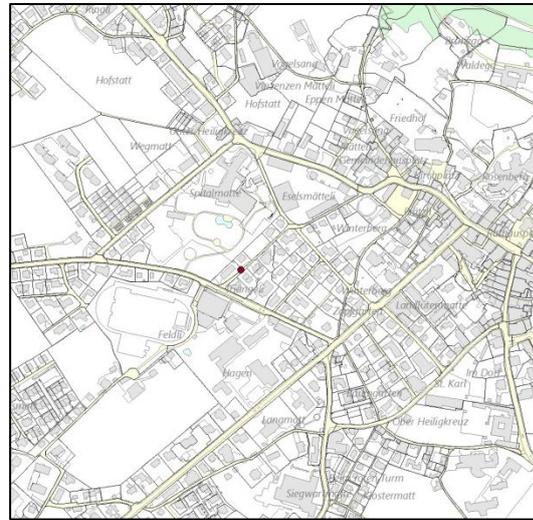
⁶³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁶⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Spital (UR17)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

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 ⁶⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (50)
DTV	3'698 ⁶⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁶⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	19.5 ⁶⁸
in-Luft-Kategorie	5 ⁶⁹
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

⁶⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

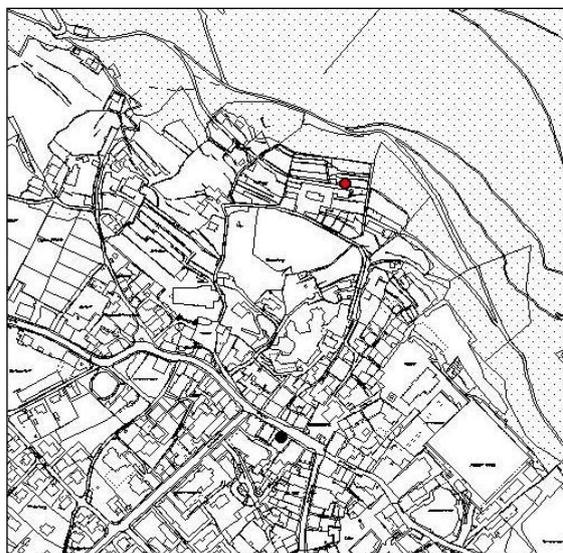
⁶⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁶⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Kapuzinerkloster (UR18)



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 ⁷⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁷¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10.7 ⁷²
in-Luft-Kategorie	5 ⁷³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁷¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

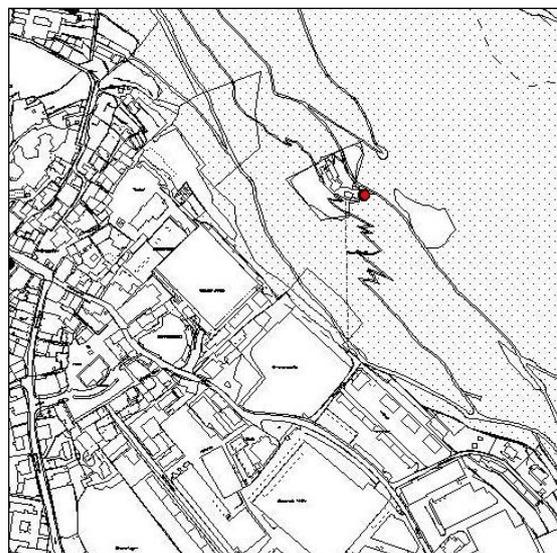
⁷² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁷³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf, Nussbäumli (UR19)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

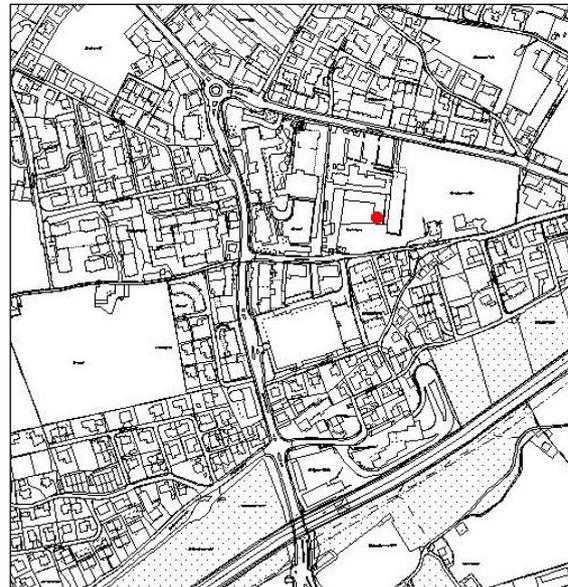
Y-Koordinate	692.240
X-Koordinate	193.080
Höhe über Meer (m)	578
Höhe PS über Boden (m)	1.57
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	
Strassenabstand (m)	
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Hellgasse (280)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁷⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10.0 ⁷⁵
in-Luft-Kategorie	6b ⁷⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

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

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

Bürglen, Brikkermatte (UR04)



Masstab 1:5000

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 ⁷⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (150)
DTV	12'750 ⁷⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'962 ⁷⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	14.8 ⁸⁰
in-Luft-Kategorie	6a ⁸¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in der Nähe

⁷⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁷⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁷⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

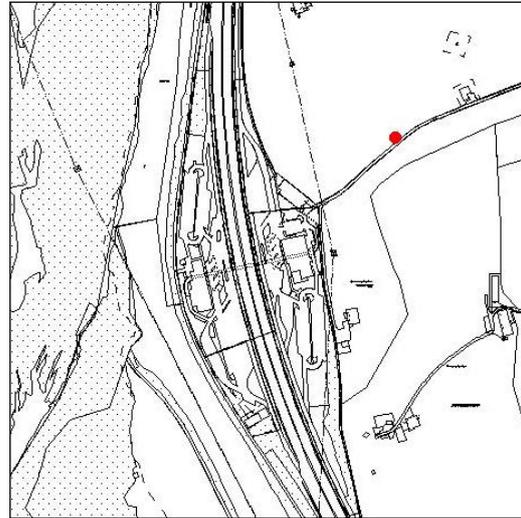
⁸⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁸¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Erstfeld, Schachen (UR06)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ⁸²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (815)
DTV	8'000 ⁸³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 ⁸⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	26.3 ⁸⁵
in-Luft-Kategorie	1 ⁸⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe; aufgehoben aufgrund Bauarbeiten im Herbst 2012, Erstfeld Pumpwerk (UR24) als Ersatz seit Herbst 2012

⁸² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁸³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁸⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁸⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Erstfeld, Pumpwerk (UR24)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 ⁸⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (740)
DTV	8'000 ⁸⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 ⁸⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	-
In-Luft Kategorie	1 ⁹⁰
BAFU Kategorie	-
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe; seit Herbst 2012 als Ersatz für Erstfeld, Schachen (UR06)

⁸⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁸⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

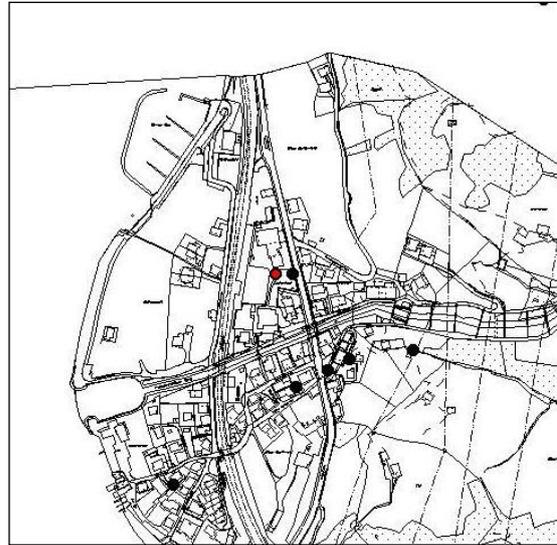
⁸⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Schulhaus Sportplatz (UR20)



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 ⁹¹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (60)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁹²
Jahresmittelwert 2005/06 in µg/m ³	14.1 ⁹³
in-Luft-Kategorie	2 ⁹⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹¹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

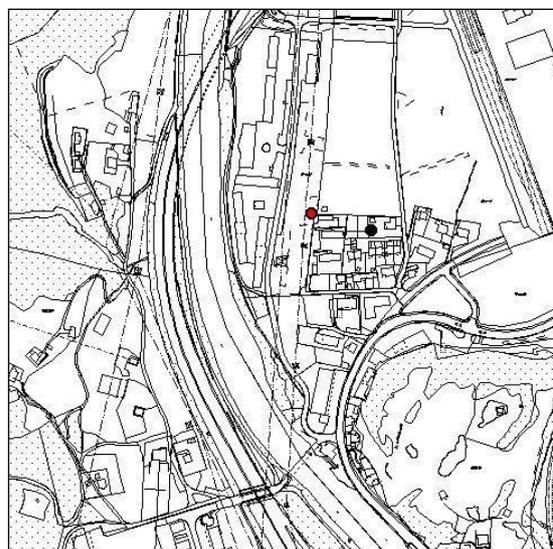
⁹³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Amsteg, Grund 1 (UR21)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 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 ⁹⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (160)
DTV	10'320 / 10'460 ⁹⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ⁹⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.1 ⁹⁸
in-Luft-Kategorie	1 ⁹⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

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

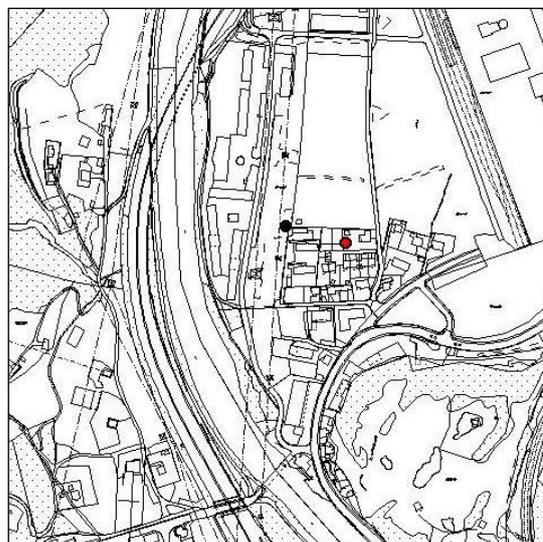
⁹⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁹⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Amsteg, Grund 2 (UR22)



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	3'250 ¹⁰⁰
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (230)
DTV	10'320 / 10'460 ¹⁰¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ¹⁰²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	23.0 ¹⁰³
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁰⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰¹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

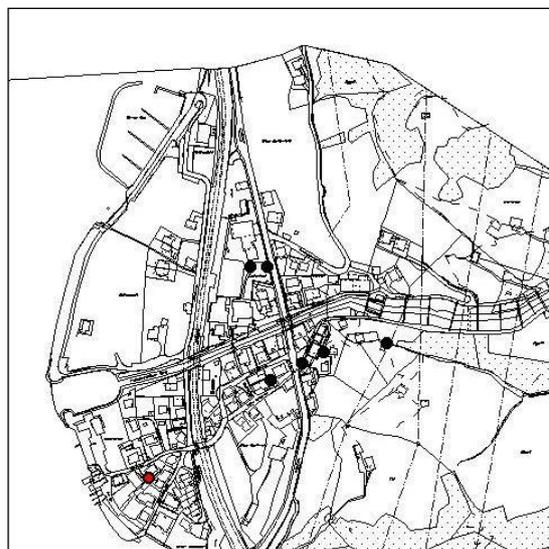
¹⁰³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹⁰⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Unterdorf (UR30)



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	12'992 ¹⁰⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁰⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	16.1 ¹⁰⁷
in-Luft-Kategorie	6a ¹⁰⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

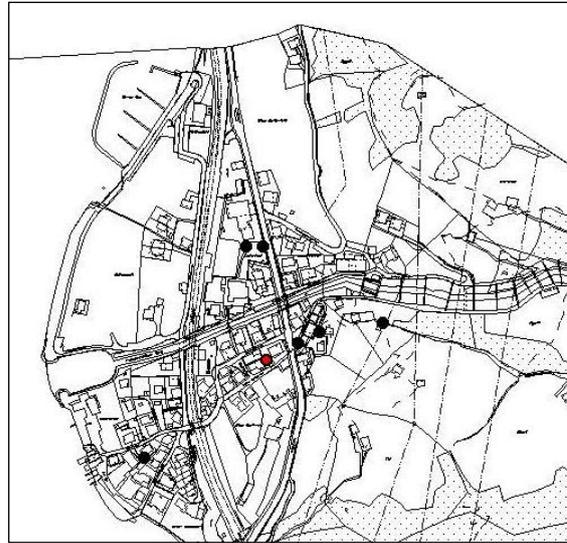
¹⁰⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler
¹⁰⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, EWA (UR31)



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	12'992 ¹⁰⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹¹⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	17.6 ¹¹¹
in-Luft-Kategorie	2 ¹¹²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

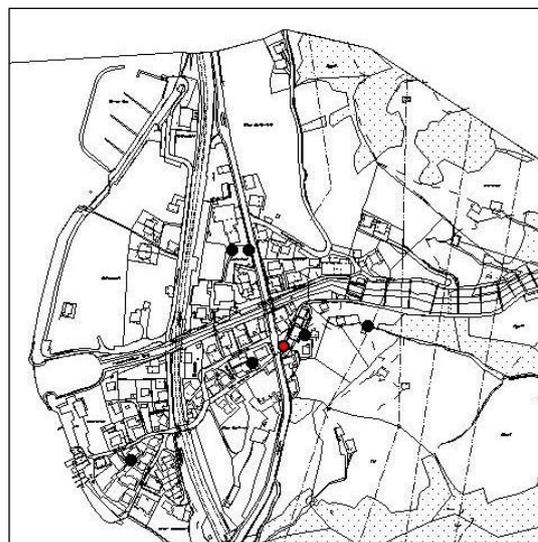
¹¹⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹¹¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹¹² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Kantonsstrasse (UR32)

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	12'992 ¹¹³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹¹⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	18.5 ¹¹⁵
in-Luft-Kategorie	2 ¹¹⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹¹³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹¹⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

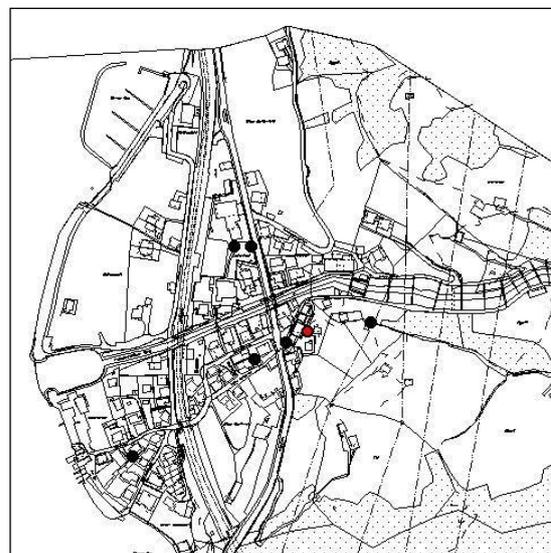
¹¹⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹¹⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Dächer (UR33)



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	12'992 ¹¹⁷
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹¹⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	12.2 ¹¹⁹
in-Luft-Kategorie	6a ¹²⁰
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹¹⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹¹⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

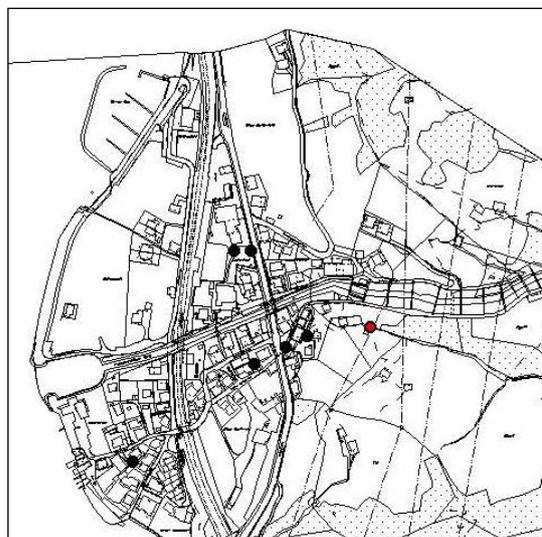
¹¹⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹²⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Doppelmast am Bergweg (UR34)



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	12'992 ¹²¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹²²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10.1 ¹²³
in-Luft-Kategorie	6b ¹²⁴
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹²¹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹²² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

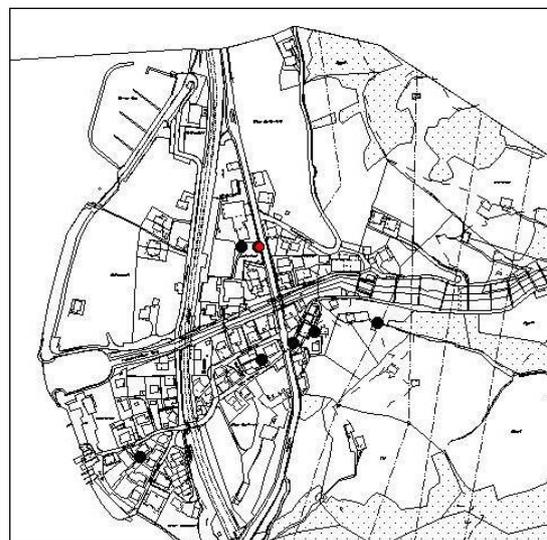
¹²³ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹²⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Schulhaus Strassenlampe (UR35)



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	12'992 ¹²⁵
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (80)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹²⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	21.5 ¹²⁷
in-Luft-Kategorie	2 ¹²⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹²⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹²⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

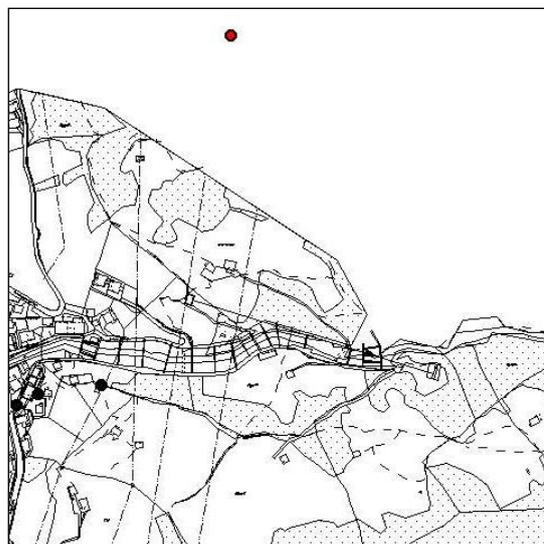
¹²⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹²⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Hochspannungsmast (UR36)



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	12'992 ¹²⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹³⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	9.1 ¹³¹
in-Luft-Kategorie	6b ¹³²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹²⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹³⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

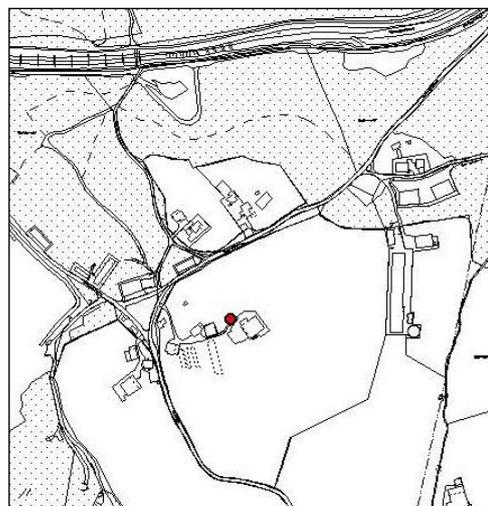
¹³¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹³² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Attinghausen, Eielen (UR11)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 / 3'110 ¹³³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bodenwaldstrasse (70)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ¹³⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	15.5 ¹³⁵
in-Luft-Kategorie	6b ¹³⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

¹³³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹³⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

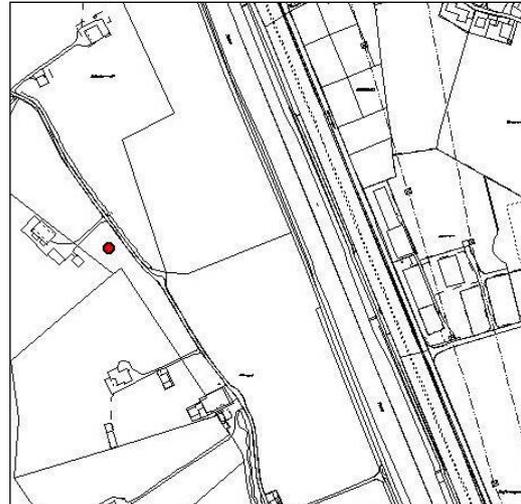
¹³⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹³⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Attinghausen, Schachli (UR12)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

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 / 3'110 ¹³⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Allmendstrasse (15)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ¹³⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	17.6 ¹³⁹
in-Luft-Kategorie	6b ¹⁴⁰
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

¹³⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹³⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

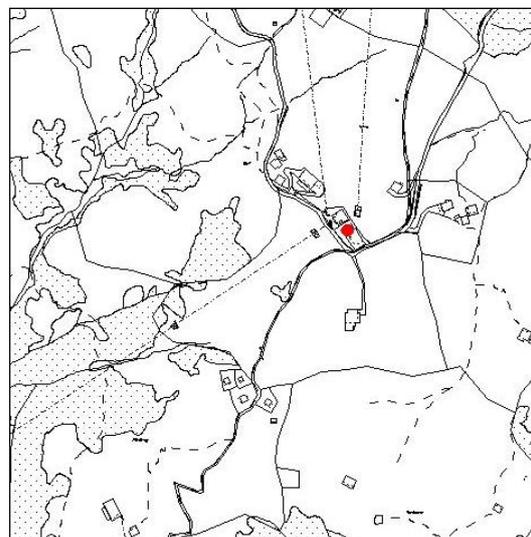
¹³⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹⁴⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Biel (UR05)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

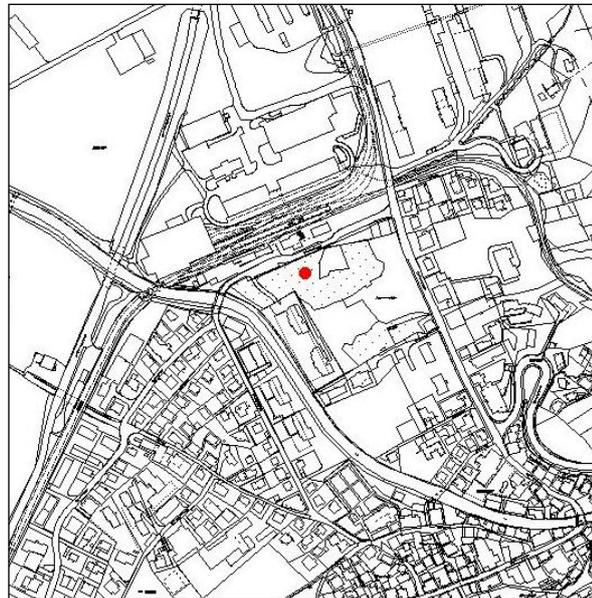
Y-Koordinate	696.800
X-Koordinate	194.575
Höhe über Meer (m)	1'625
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kleine Zufahrtsstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	2.4 ¹⁴¹
in-Luft-Kategorie	6c ¹⁴²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Im Winter Pistenfahrzeug, 1 Mal im Tag, 10 m Entfernung; während 48 Wochen gemessen

¹⁴¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Andermatt, Bahnhof (UR10)

Karte (Quelle GIS)



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	2'904 ¹⁴³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Umfahrungsstrasse (200)
DTV	3'896 ¹⁴⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'264
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	13.6 ¹⁴⁵
in-Luft-Kategorie	6a ¹⁴⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

¹⁴³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁴⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁴⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

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