

IMMISSIONSMESSUNGEN KANTON URI



Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2010

Altdorf, 11.05.2011

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Amt für Umweltschutz
Kanton Uri
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf

Projektbearbeitung und Bericht:

Laura Pfund
Dr. Christian Ruckstuhl
Urs Aschwanden
inNET Monitoring AG
Dätwylerstrasse 15
6460 Altdorf

Projektleitung:

Dr. Alexander Imhof
Leiter Abteilung Immissionsschutz
Amt für Umweltschutz

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	- 3 -
Tabellenverzeichnis	- 4 -
1 Einleitung.....	- 5 -
2 Grenzwerte	- 5 -
3 Kategorisierung der Messstandorte.....	- 6 -
4 Was wird gemessen?.....	- 8 -
5 Messstandorte	- 9 -
5.1 Überblick.....	- 9 -
5.2 Altdorf, Gartenmatt (in-LUFT)	- 10 -
5.3 Erstfeld, A2 (MfM-U)	- 11 -
5.4 Temperaturprofile	- 12 -
5.5 Passivsammler Ammoniakmessungen (NH ₃)	- 13 -
5.6 Passivsammler Stickstoffdioxidmessungen (NO ₂).....	- 14 -
5.6.1 Sisikon, NO ₂ -Passivsammlerstandorte	- 14 -
5.6.2 Unteres Urner Reusstal, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	- 15 -
5.6.3 Oberes Urner Reusstal, NO ₂ -Passivsammlerstandorte	- 16 -
5.6.4 Göschenen, Andermatt, Passivsammlerstandorte	- 17 -
5.7 Passivsammler VOC-Messungen	- 18 -
6 Messmethoden	- 19 -
7 Datenverarbeitung.....	- 22 -
7.1 Datenerfassung und Datenverwaltung.....	- 22 -
7.2 Datenaufbereitung und -kontrolle	- 22 -
8 Messresultate	- 23 -
8.1 Altdorf, Gartenmatt.....	- 23 -
8.2 Erstfeld, A2 (MfM-U)	- 26 -
8.3 NO ₂ -Passivsammler	- 29 -
8.4 Passivsammler NH ₃	- 34 -
8.5 Passivsammler VOC 2009.....	- 35 -
9 Extremereignisse.....	- 36 -
9.1 Föhnereignis im Jahr 2010	- 36 -
9.2 Wintersmogssituation	- 38 -
10 Luftschadstoffmodellierung.....	- 39 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Immissions-Messstandorte im Kanton Uri	- 9 -
Abbildung 2 in-Luft-Messstation Altdorf Gartenmatt	- 10 -
Abbildung 3 Messstation Altdorf, Gartenmatt.....	- 10 -
Abbildung 4 MfM-U-Messstation Erstfeld, A2	- 11 -
Abbildung 5 Messstation Erstfeld, A2 (links) und Innenraum der Messstation (rechts)	- 11 -
Abbildung 6 Überblick NH ₃ -Passivsammlerstandorte.....	- 13 -
Abbildung 7 NH ₃ -Passivsammlerstandort	- 13 -
Abbildung 8 NO ₂ -Passivsammler	- 14 -
Abbildung 9 NO ₂ -Passivsammlerstandorte in Sisikon.....	- 14 -
Abbildung 10 NO ₂ -Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal.	- 15 -
Abbildung 11 NO ₂ -Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal.....	- 16 -
Abbildung 12 NO ₂ -Passivsammlerstandorte in der Region Andermatt/Göschenen.	- 17 -
Abbildung 13 VOC-Passivsammlerstandort.....	- 18 -
Abbildung 14 VOC-Passivsammlerstandort „von-Roll-Haus“ im Zentrum von Altdorf	- 18 -
Abbildung 15 Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo.....	- 22 -
Abbildung 16 NO ₂ - und PM10-Jahresmittelwerte bei Altdorf, Gartenmatt von 2000 bis 2010.....	- 23 -
Abbildung 17 NO ₂ -, PM10- und O ₃ -Monatsmittelwerte Altdorf, Gartenmatt im Jahr 2010	- 24 -
Abbildung 18 Jahresverlauf der PM10- und NO ₂ -Tagesmittelwerte sowie der O ₃ -Stundenmittelwerte der Station Altdorf, Gartenmatt von 2010.	- 25 -
Abbildung 19 NO ₂ - und PM10-Jahresmittelwerte der Station Erstfeld, A2 von 2000 bis 2010	- 26 -
Abbildung 20 NO ₂ -, PM10- und O ₃ -Monatsmittelwerte der Station Erstfeld, A2 im Jahr 2010.	- 27 -
Abbildung 21 Jahresverlauf der PM10- und NO ₂ -Tagesmittelwerte sowie der O ₃ -Stundenmittelwerte von 2010 der Station Erstfeld, A2.	- 28 -
Abbildung 22 Ein Beispiel der unten abgebildeten Tabelle.	- 30 -
Abbildung 23 NO ₂ -Passivsammlerstandorte in Sisikon.....	- 30 -
Abbildung 24 NO ₂ -Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal.	- 31 -
Abbildung 25 NO ₂ -Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt.	- 32 -
Abbildung 26 Jahresmittelwerte der jeweiligen in-LUFT-Kategorien.	- 33 -
Abbildung 27 NH ₃ -Passivsammlerwerte.	- 34 -
Abbildung 28 Ammoniak Passivsammlermessungen Uri 1, Uri 2 und Uri 3 im Jahr 2010.	- 35 -
Abbildung 29 14-Tagesmittelwerte von VOC (flüchtige organische Stoffe) im Jahr 2009.	- 35 -
Abbildung 30 Prozentualer Anteil von Benzol, Toluol, o-Xylol und m/p-Xylol.....	- 35 -
Abbildung 31 Föhnereignis vom 21. - 22.12.2010 bei Erstfeld, A2.....	- 36 -
Abbildung 32 Typische Windrose während des Föhnereignisses und nach dem Föhnereignis.....	- 37 -
Abbildung 33 Wintersmogsituation vom 29. Jan. - 1. Feb. 2006 bei Erstfeld, A2.	- 39 -
Abbildung 34 Luftschadstoffmodellierungen von NO ₂ , PM10 und O ₃	- 40 -

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, dazugehörige Messgeräte und Messgerätehersteller sowie die angewendete Messtechnik und Einsatzorte der Messgeräte	- 19 -
Tabelle 5 Jahresmittelwerte NO ₂ , PM10 und O ₃ des Jahres 2010.....	- 29 -
Tabelle 6 Koordinaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte im Kanton Uri ..	- 41 -

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrag des AfU Uri (Amt für Umweltschutz Uri) erstellt, um einen Überblick über die Immissionsmessungen im Kanton Uri seit Messbeginn im Jahr 2000 bis und mit 2010 sowie über die aktuelle Messnetzdicke zu erhalten. Zudem werden wichtige Veränderungen der Messstationen aufgeführt. In einem weiteren Teil sind Extremereignisse, die einen Einfluss auf die Luftqualität haben, dargestellt. Der Fokus des Berichtes liegt auf dem Jahr 2010, welches wenn möglich zusätzlich dargestellt wird. Der Bericht wurde so erstellt, dass ein jährliches Update möglich ist und dadurch auch längerfristige Trendentwicklungen aufgezeigt werden können.

Alle Messungen stützen sich auf das schweizerische Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 und die am 16. Dezember 1985 vom Bundesrat erlassene Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Diese Verordnung soll Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen schützen (Art. 1 LRV). Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in der LRV Immissionsgrenzwerte festgelegt. Sie regeln die minimalen Anforderungen an die Luftqualität. Gemäss den rechtlichen Rahmenbedingungen müssen die Grenzwerte ab 1. März 1994 eingehalten werden. Diese ambitionierte Zielsetzung konnte trotz erheblicher Fortschritte nicht erreicht werden und es treten bei einigen der regulierten Schadstoffe auch heute noch massive Grenzwertüberschreitungen auf. Seit zehn Jahren wird die Luftqualität von den Zentralschweizer Kantonen mit dem gemeinsam betriebenen Messnetz in-LUFT beobachtet. Weiter untersucht das Projekt „Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt“ (MfM-U) die Umweltbelastung aufgrund des (Güter-)Verkehrs auf der Nord-Süd-Achse; im Kanton Uri befindet sich eine Messstation an der A2 bei Erstfeld. Die Luftqualität stagniert seit einigen Jahren auf einem ungenügenden Niveau, obwohl sie im Vergleich zu den 1990er-Jahren deutlich besser geworden ist. Um die geforderte Luftqualität zu erreichen, müssen die Emissionen von Stickoxiden, leichtflüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Feinstaub bei allen Quellen weiter reduziert werden.

2 Grenzwerte

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

Tabelle 1 Immissionsgrenzwerte der Schadstoffe NO₂, O₃ und PM10

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

JMW Jahresmittelwert
 TMW Tagesmittelwert
 SMW Stundenmittelwert

3 Kategorisierung der Messstandorte

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

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

Im Kanton Uri werden mit zwei Messstationen lufthygienische Messungen durchgeführt. Beide Messstationen gehören der Kategorie 1 an und befinden sich somit an stark befahrenen Strassen. Zusätzlich zu diesen Messstationen werden an 21 Standorten die Stickstoffdioxid-Konzentrationen mit Hilfe von Passivsammlern ermittelt. Auch diese Standorte sind den sechs Kategorien zugeordnet. Des Weiteren werden an drei Standorten Ammoniakmessungen und an einem weiteren Standort VOC-

Messungen (flüchtige organische Verbindungen) mittels Passivsammlern durchgeführt, welche ebenfalls den Immissionskategorien zugeordnet werden.

Tabelle 2 in-LUFT-Immissionskategorien

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

4 Was wird gemessen?

Tabelle 3 Gemessene Schadstoffe mit jeweiliger Definition

Schadstoff	Definition
Stickoxide	Als Gesamt-Stickoxid (NO _x) wird in der Luftreinhaltung die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂) bezeichnet. Stickoxide entstehen vor allem bei Verbrennungen unter hohen Temperaturen (z. B. in Automotoren, Turbinen, Feuerungen). Während des Verbrennungsprozesses wird vorwiegend Stickstoffmonoxid (NO) gebildet, welches durch den Sauerstoff der Luft zu giftigem Stickstoffdioxid (NO ₂) oxidiert wird. Stickoxide sind Vorläufersubstanzen für die Ozonbildung. Sie tragen durch Umwandlung in Nitrat auch zur Bildung von Säuren und Partikeln bei.
Ozon	Ozon ist ein Schadstoff, der erst durch photochemische Reaktionen (unter Einwirkung von starker Sonnenstrahlung) in der freien Atmosphäre aus den Vorläuferschadstoffen Stickoxide und VOC gebildet wird. Hohe Ozonkonzentrationen in bodennahen Schichten werden auch als Sommersmog bezeichnet. Ozon als Reizgas wirkt auf Atemwege und Schleimhäute und kann allergische Reaktionen zur Folge haben.
Feinstaub	PM10 sind feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern (Particulate Matter < 10 µm). Es handelt sich dabei um Staubteilchen, die so klein sind, dass sie am Kehlkopf vorbei bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen können. Mit umfangreichen Studien konnten Zusammenhänge zwischen PM10-Konzentrationen und Atemwegbeschwerden respektive Atemwegenerkrankungen nachgewiesen werden.
Ammoniak	Ammoniak stammt grösstenteils aus der Landwirtschaft beim Austragen von Hofdünger. Hauptquelle ist die Nutztierhaltung in der Landwirtschaft. Hohe Konzentrationen verursachen akute Schäden an der Vegetation und führen zu Versauerung und Überdüngung der Böden. Zudem ist Ammoniak eine wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sekundären Aerosolen.
Volatile Organic Compounds (VOC)	VOC sind flüchtige organische Verbindungen, die in einer Vielzahl von Produkten zur Anwendung kommen. So zum Beispiel als Treibmittel in Spraydosen (Butan), als Lösungsmittel im Nagellack (Aceton), als Verdünner in Farben oder als Scheibenreiniger (Isopropanol). VOC gelangen durch Verdunstung in die Luft und sind zusammen mit den Stickoxiden die Vorläufersubstanzen für die Ozonbildung bei starker Sonneneinstrahlung.
Meteo-Parameter	Temperatur, Globalstrahlung, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung tragen entscheidend zu den Ausbreitungsbedingungen der Luftschadstoffe bei.

5 Messstandorte

5.1 Überblick

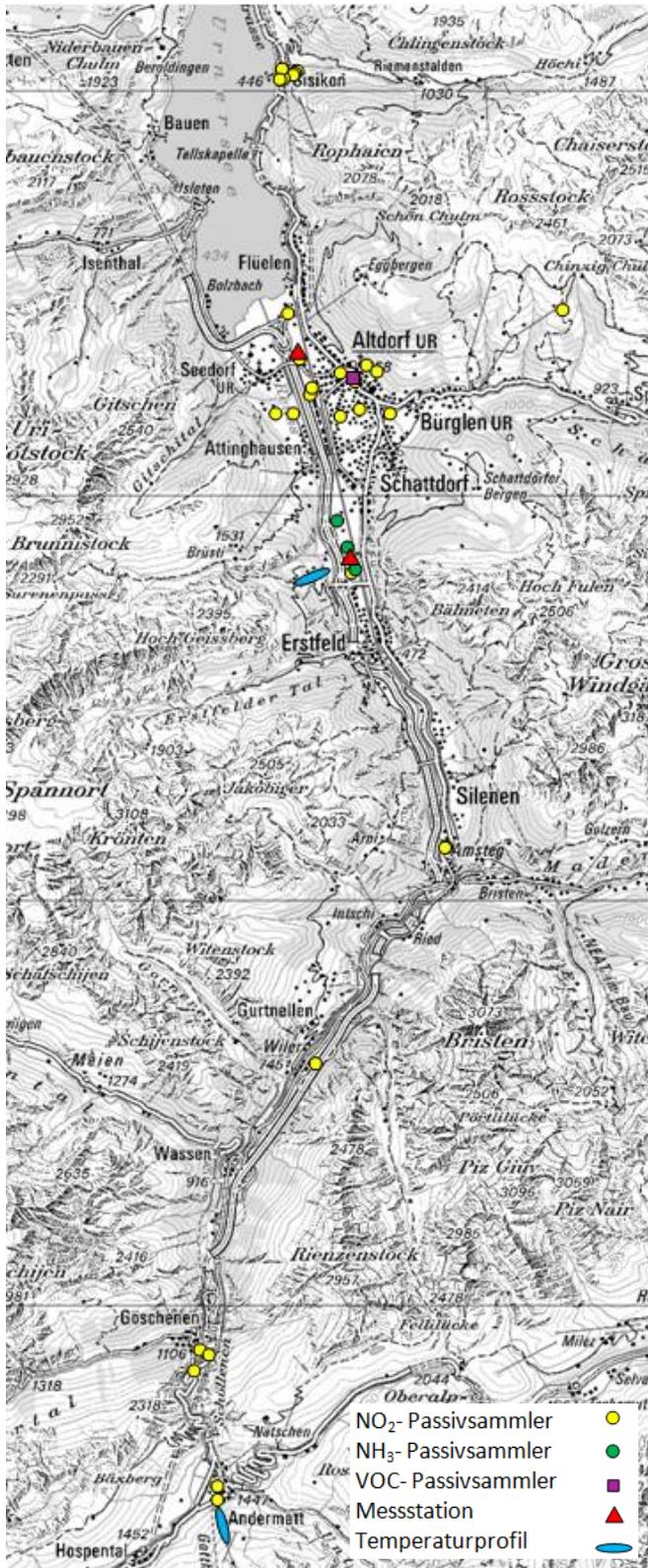
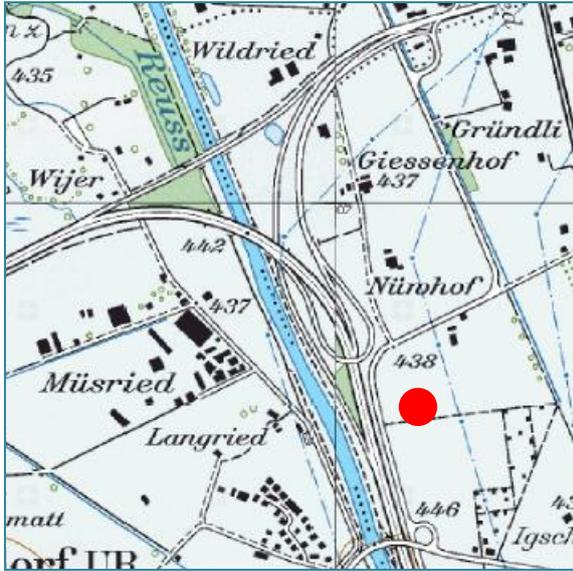


Abbildung 1 zeigt den Kanton Uri mit allen Messstandorten, welche für diesen Bericht relevant sind. Die Messstationen Atdorf, Gartenmatt und Erstfeld, A2 sind rot eingefärbt und die Temperaturprofile in Erstfeld und Andermatt blau. Die Ammoniak-Passivsammler sind grün dargestellt und die Stickstoffdioxid-Passivsammler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

Abbildung 1 Immissions-Messstandorte im Kanton Uri

5.2 Altdorf, Gartenmatt (in-LUFT)



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%)

Abbildung 2 in-Luft-Messtation Altdorf Gartenmatt

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



Abbildung 3 Messtation Altdorf, Gartenmatt

5.3 Erstfeld, A2 (MfM-U)



Abbildung 4 MfM-U-Messtation Erstfeld, A2

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 Erstfeld 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 Erstfeld, A2 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.

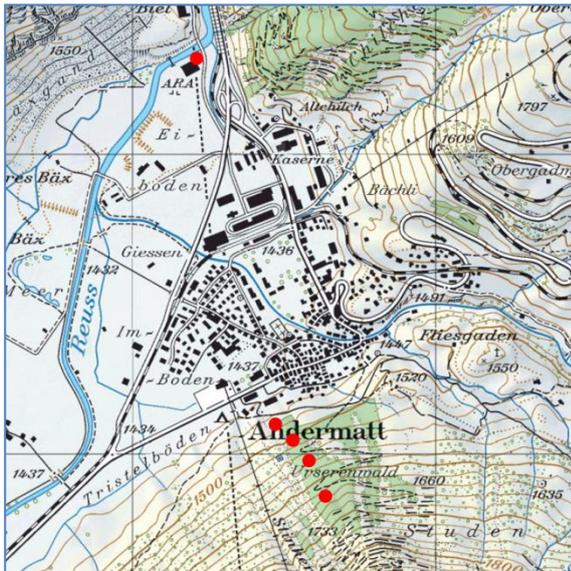


Abbildung 5 Messtation Erstfeld, A2 (links) und Innenraum der Messtation (rechts)

5.4 Temperaturprofile

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

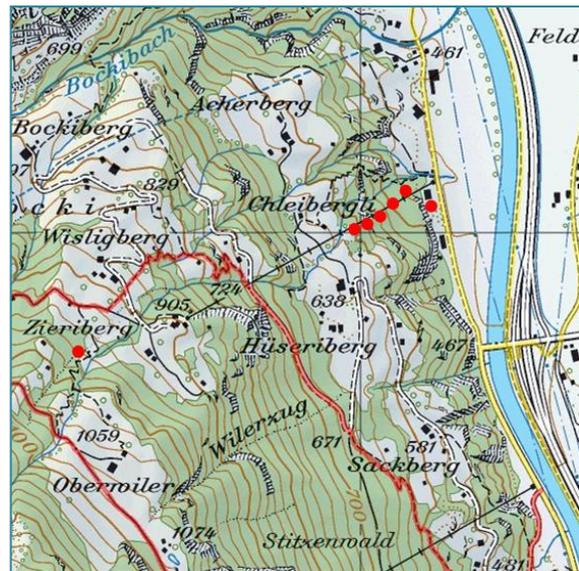
Temperaturprofil, Andermatt



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

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

Temperaturprofil, Erstfeld



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

Das Temperaturprofil Erstfeld misst seit dem 02.01.2006 die Temperatur und die relative Feuchte mittels strahlungsgeschützten Sensoren 2 m über dem Boden auf sechs Höhenstufen. Das Temperaturprofil befindet sich am Osthang des Urner Reusstals, südlich des Bockitals. Nahe des Temperaturprofils befindet sich die Messstation Erstfeld, A2. Mit den Messstandorten von 0 m bis 160 m über dem Talboden werden vorwiegend lokale Inversionen erfasst, wobei der Messstandort auf 500 m über dem Talboden auch Höheninversionen erfasst.

5.5 Passivsammler Ammoniakmessungen (NH₃)

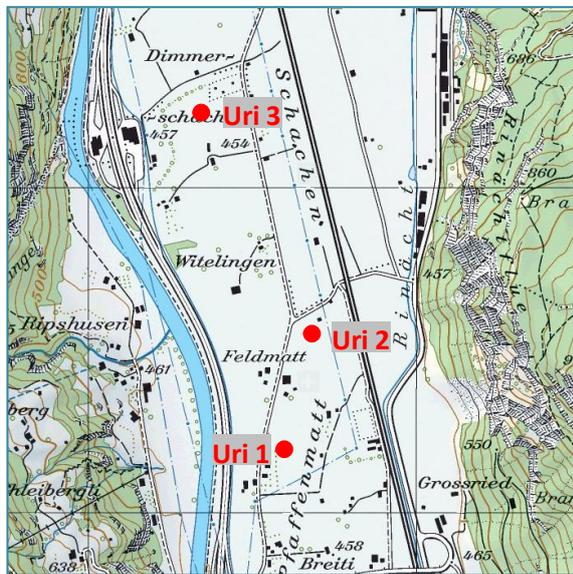


Abbildung 6 Überblick NH₃-Passivsammlerstandorte

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



Abbildung 7 NH₃-Passivsammlerstandort

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 Stickstoffdioxidmessungen (NO₂)



Abbildung 8 NO₂-Passivsammler

Seit dem Jahr 2000 werden im Kanton Uri in den Regionen Sisikon, Altdorf, Göschenen und Andermatt Stickstoffdioxidmessungen mittels Passivsammler im 2- und 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

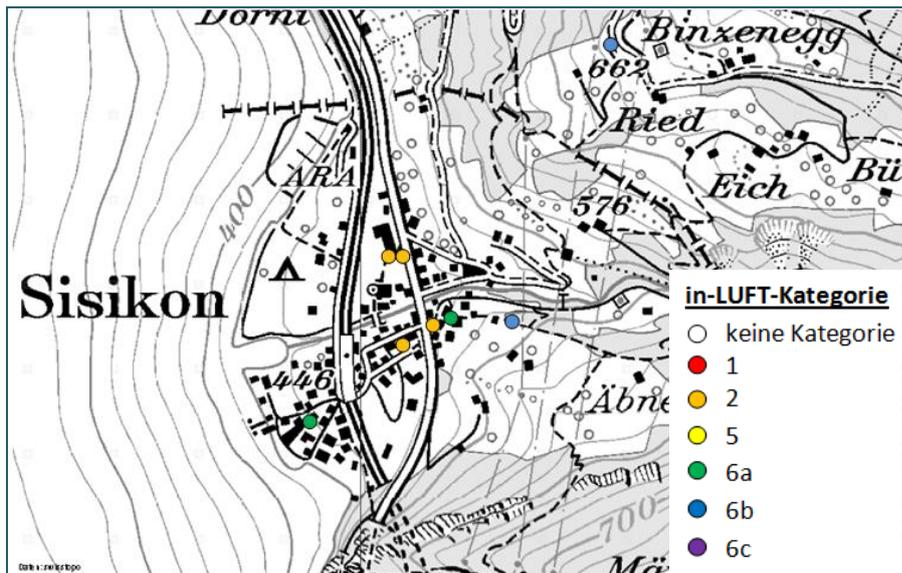


Abbildung 9 NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon. Die Standorte werden den jeweiligen Immissionskategorien zugeteilt.

5.6.2 Unteres Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

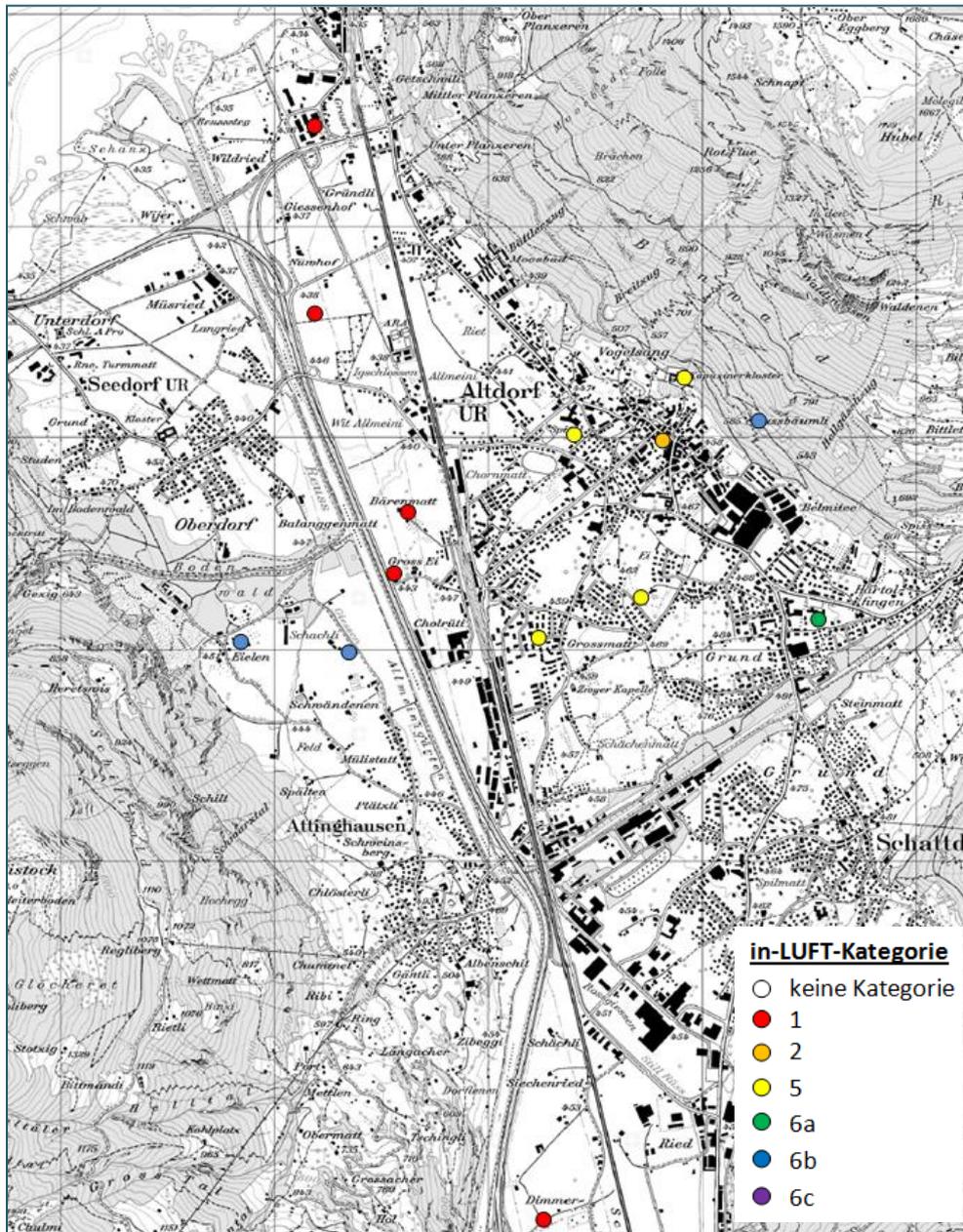


Abbildung 10 NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal. Die Standorte werden den jeweiligen Immissionskategorien zugeteilt.

5.6.3 Oberes Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

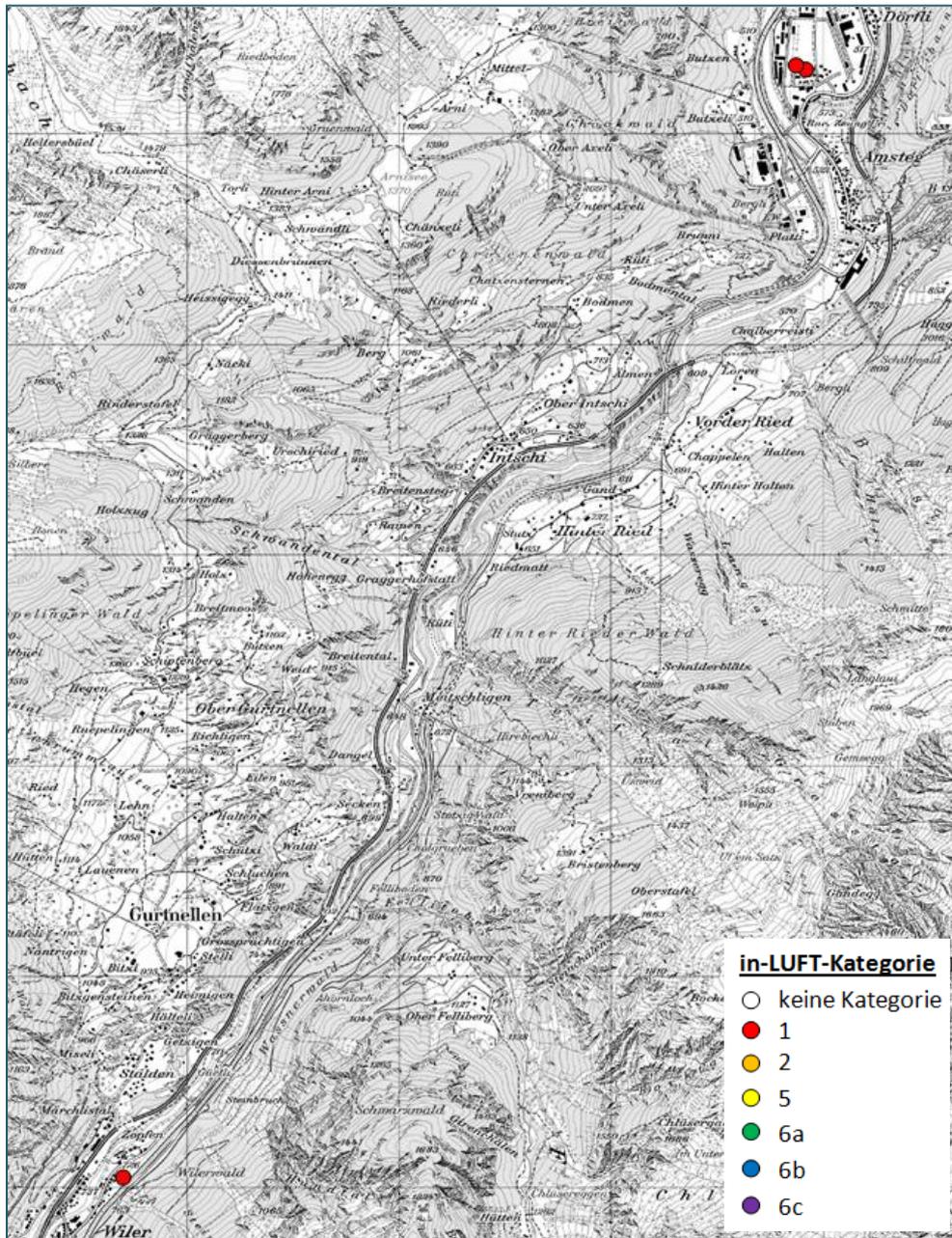


Abbildung 11 NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal. Die Standorte werden den jeweiligen Immissionskategorien zugeteilt.

5.6.4 Göschenen, Andermatt, Passivsammlerstandorte

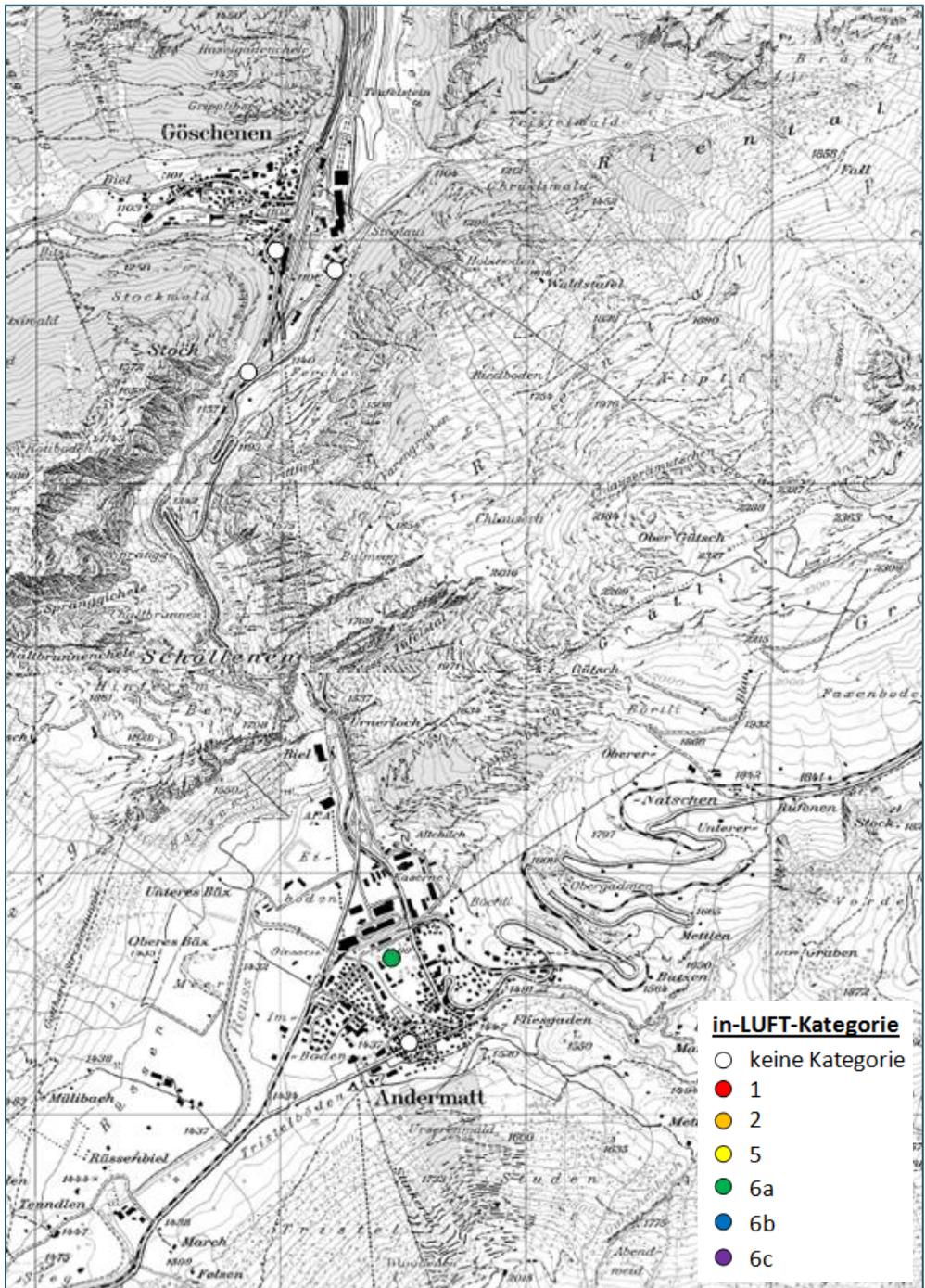


Abbildung 12 NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Andermatt/Göschenen. Die Standorte werden den jeweiligen Immissionskategorien zugeteilt.

5.7 Passivsammler VOC-Messungen

Im Jahr 2009 wurden am Standort „von-Roll-Haus“ im 2-Wochen-Rhythmus flüchtige organische Stoffe (VOC) mit einem Passivsammler gemessen.

VOC gelangen durch Verdunstung in die Luft und sind zusammen mit den Stickoxiden die Vorläufer-substanzen für die Ozonbildung bei starker Sonneneinstrahlung.

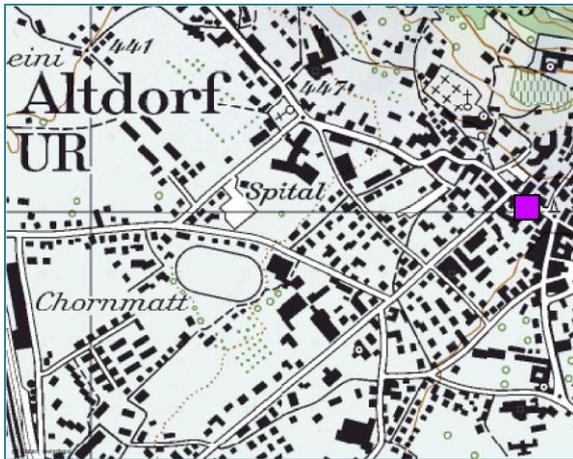


Abbildung 13 VOC-Passivsammlerstandort

Kategorie 1



Lage

Altdorf Zentrum an der Hauptstrasse

Koordinaten

691.825/193.000

Strassenabstand

2 m



Abbildung 14 VOC-Passivsammlerstandort „von-Roll-Haus“ im Zentrum von Altdorf

6 Messmethoden

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

Schadstoff	Messgerät Hersteller	Messtechnik	Einsatzort
Stickoxide (NO _x , NO ₂ , NO)	Stickstoff-Analyser Thermo 42i/ ML 9841A • <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 Erstfeld, A2
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 Erstfeld, A2
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 Probenahme.	Altdorf, Gartenmatt Erstfeld, A2
	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.	Erstfeld, A2

NO ₂	Palmer-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)	
VOC (flüchtige organische Stoffe)	Passivsammler	(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>		Erstfeld, A2
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 Erstfeld, A2

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 Erstfeld, A2
-----------------	--	--	---

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. Bei Ausfällen der Messinfrastruktur können 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 muss weitgehend nur noch die als auffällig markierten und die modellierten Werte kontrollieren. Die NO_x-Messungen werden zweimal wöchentlich automatisch kalibriert. Diese Kalibrationsdaten werden über die Kalibrationsdatenberechnung in der Airmo kontrolliert und fließen nur bei Einhaltung der Qualitätsschwellenwerte in die Kalibrationskorrektur für die finalen Messwerte ein.



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

8 Messresultate

8.1 Altdorf, Gartenmatt

Im Jahr 2010 liegt sowohl der NO₂-Jahresmittelwert (23.8 µg/m³) als auch der PM10-Jahresmittelwert (17.8 µg/m³) unter dem LRV-Jahresmittelgrenzwert und ist im Vergleich zum Vorjahr tiefer. Seit dem Jahr 2000 ist ein leicht abnehmender Trend der NO₂- und PM10-Belastung zu beobachten.

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

Im Vergleich zur Station Erstfeld, A2 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 Erstfeld, A2.

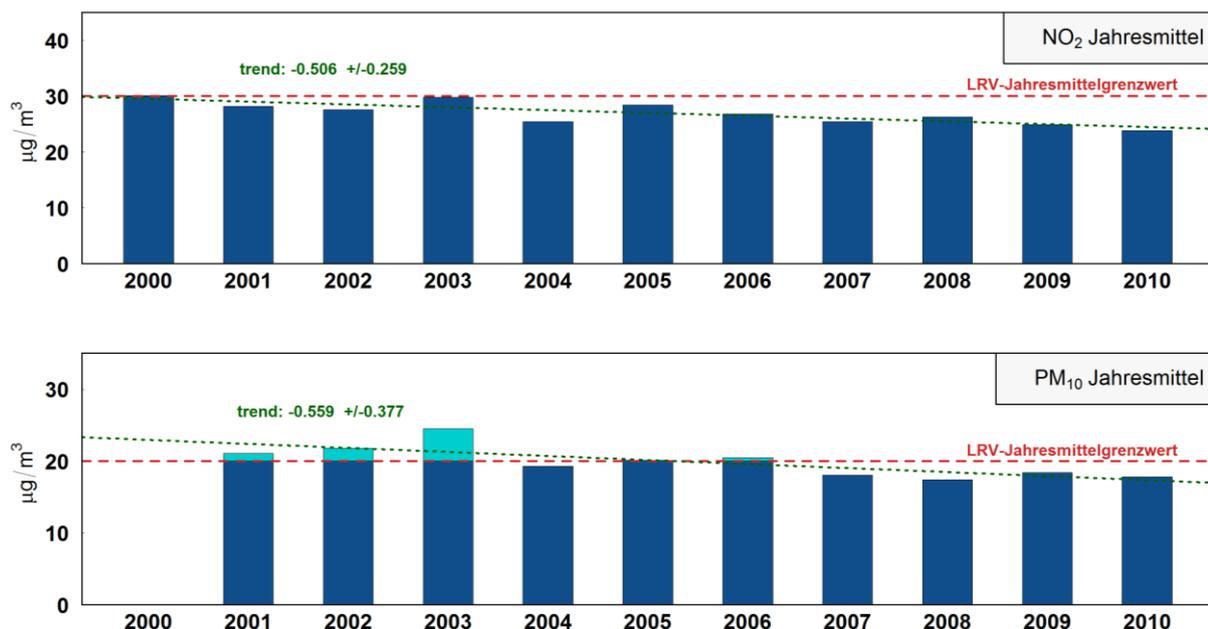


Abbildung 16 NO₂- und PM10-Jahresmittelwerte bei Altdorf, Gartenmatt von 2000 bis 2010

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte zeigen einen typischen Jahresgang. Im Winter und im Frühjahr sind im Vergleich zu den Sommermonaten stärkere Belastungen zu beobachten. Ein Grund sind die im Winter häufiger auftretenden Inversionen, welche eine Durchmischung der Luft und damit die Ausbreitung der Schadstoffe verhindern oder erschweren. Ozon zeigt einen gegenläufigen Jahresgang auf. Hier sind die Spitzenwerte in den Sommermonaten vorzufinden, da höhere Sonneneinstrahlung die Ozonbildung fördert. Bei Ozon existiert kein Monatsmittelgrenzwert, da Ozon sehr stark vom Tagesgang bzw. von der Sonneneinstrahlung abhängt.

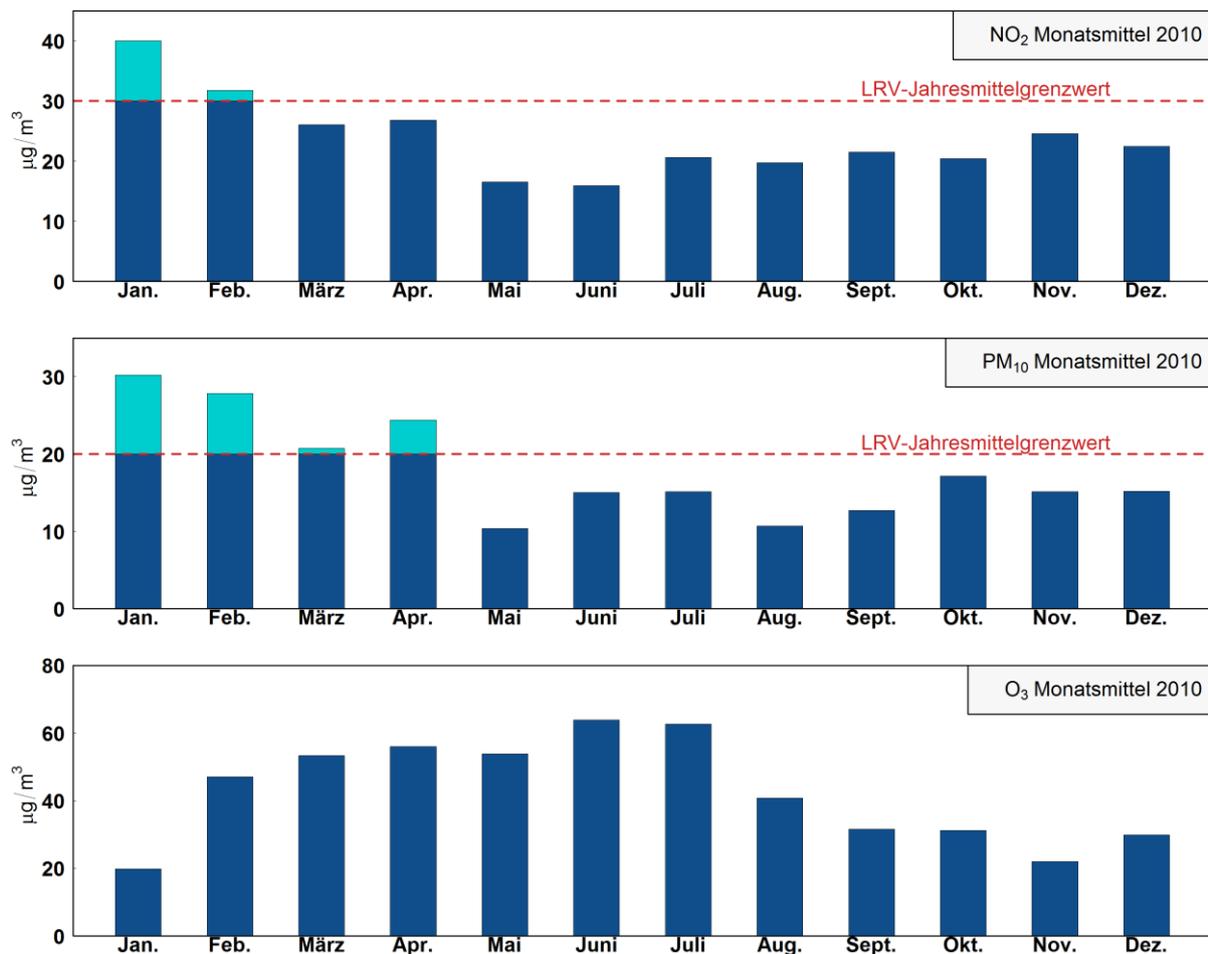


Abbildung 17 NO₂, PM10. und O₃-Monatsmittelwerte der Station Altdorf, Gartenmatt im Jahr 2010 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert.

Nebst den Jahresmittelgrenzwerten existieren auch Tagesmittelgrenzwerte für NO_2 und PM_{10} sowie Stundenmittelgrenzwerte für Ozon. Der NO_2 -Tagesmittelgrenzwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im 2010 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug $71.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Demgegenüber hat PM_{10} den Tagesmittelwert innerhalb des Jahres mehrmals zum Teil stark überschritten, im Ganzen 9-mal. Alle Überschreitungen wurden in den Monaten Januar bis April verzeichnet, was wiederum auf die schlechteren Ausbreitungsbedingungen zurückzuführen ist. Gegenläufig zu NO_2 verhalten sich die Ozonwerte, welche ihren Jahrespeak im Sommer verzeichnen, gegeben durch das Potential für photochemische Reaktionen. Die Ozonwerte in der Abbildung 18 sind als Stundenmittelwerte dargestellt, wobei der Stundenmittelgrenzwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2010 176-mal überschritten wurde, statt nur 1-mal wie gemäss LRV erlaubt.

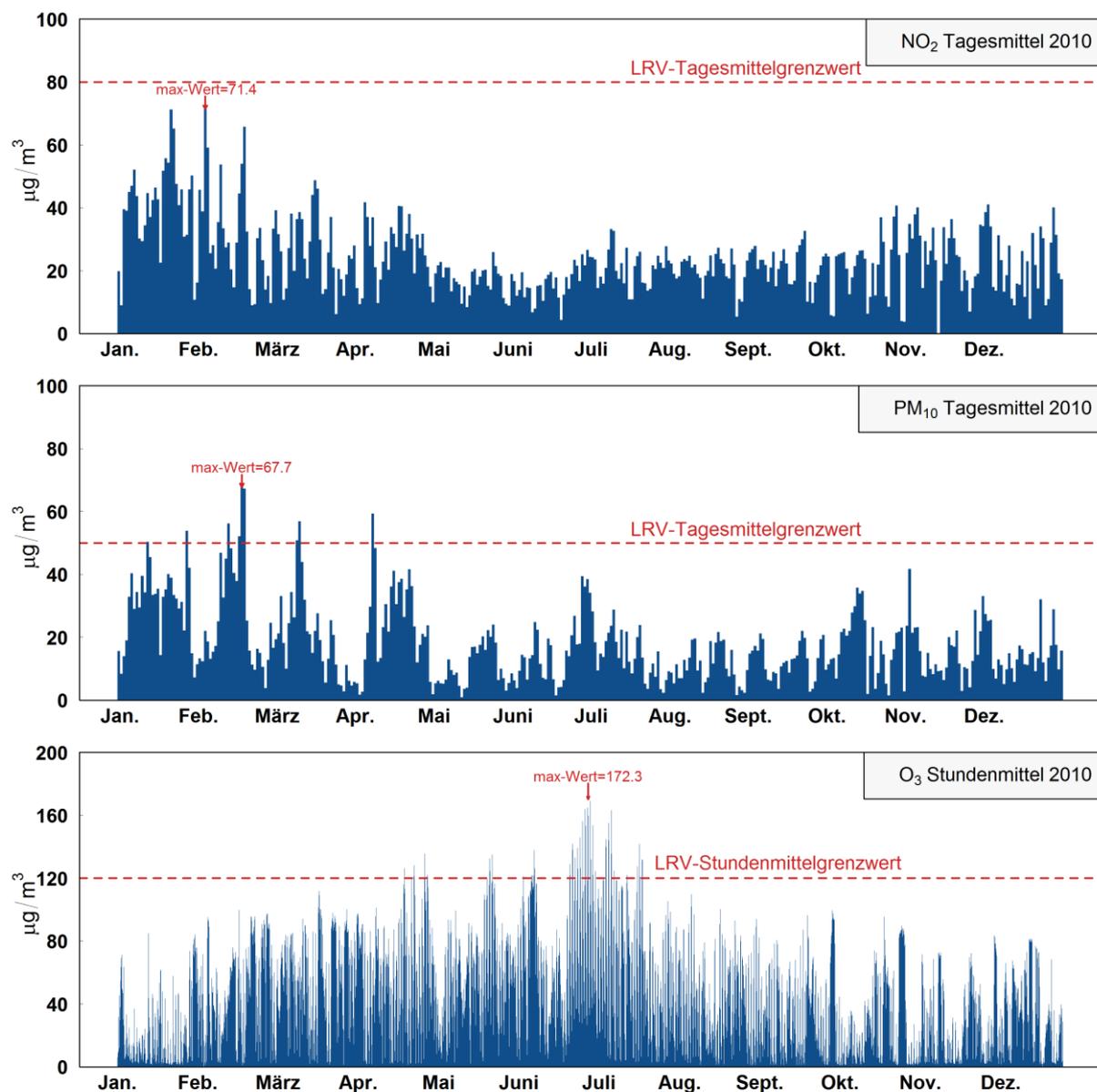


Abbildung 18 Jahresverlauf der PM_{10} - und NO_2 -Tagesmittelwerte sowie der O_3 -Stundenmittelwerte der Station Altdorf, Gartenmatt von 2010, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten. Mit dem Pfeil ist jeweils der Maximalwert des Jahres in $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ gekennzeichnet.

8.2 Erstfeld, A2 (MfM-U)

Die Verkehrsemissionen der A2 sind am Standort Erstfeld, A2 dominant, da sich die Messstation unmittelbar neben der Autobahn befindet. Die Jahresmittelgrenzwerte dieser Station werden seit Jahren regelmässig überschritten. Ein eindeutiger Trend ist nicht zu erkennen. Die fehlenden Werte der PM₁₀-Belastungen von 2007 - 2009 sind auf die Verschiebung der Station zurückzuführen. Es ist daher heikel die Werte vor und nach der Stationsverschiebung miteinander zu vergleichen und als eine Zeitreihe darzustellen. Aus diesem Grund sind die Jahre 2008 - 2010 mit einer unterschiedlichen Balkenfarbe dargestellt. Im Jahr 2010 bewegen sich die Jahresmittelwerte knapp über den jeweiligen Grenzwerten bei 31.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO₂ und 20.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM₁₀.

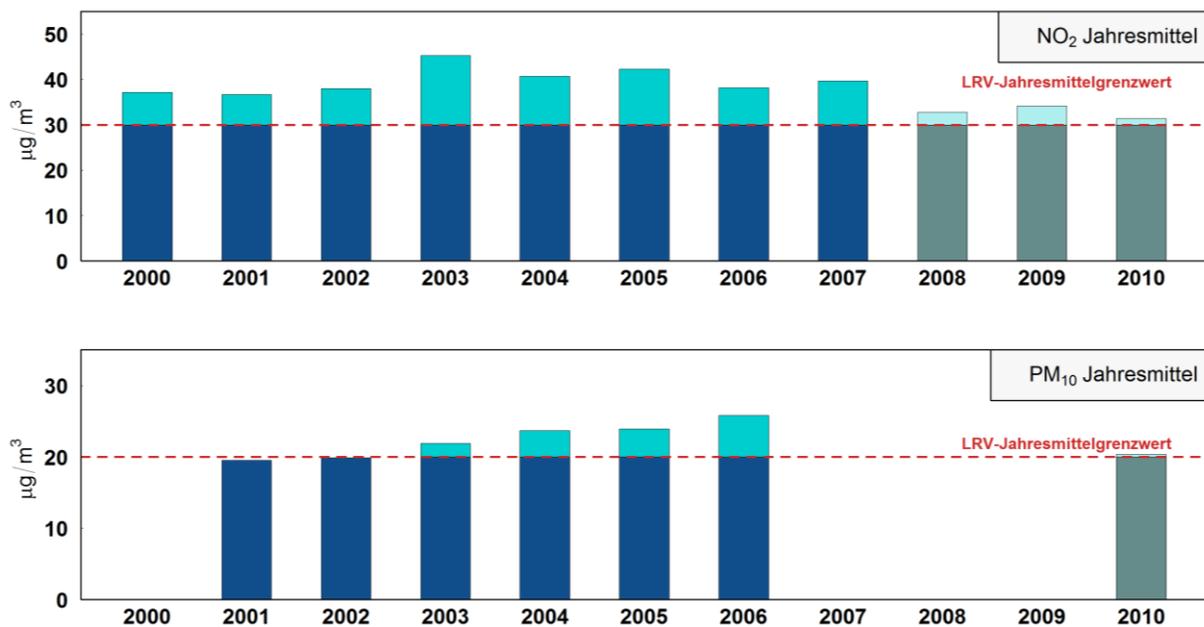


Abbildung 19 NO₂- und PM₁₀-Jahresmittelwerte der Station Erstfeld, A2 von 2000 bis 2010

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

Die Stickstoffdioxid- und PM₁₀-Monatsmittelwerte zeigen auch bei der Station Erstfeld, A2, wenn auch weniger ausgeprägt als bei Altdorf, Gartenmatt, einen typischen Jahresgang, der bereits in Kapitel 8.1 erklärt wurde. Die geringere Ausprägung der Jahresgänge bei Erstfeld, A2 ist auf die Nähe des Standortes zur A2 zu erklären. Hier werden die Werte stärker und direkter vom Verkehr beeinflusst.

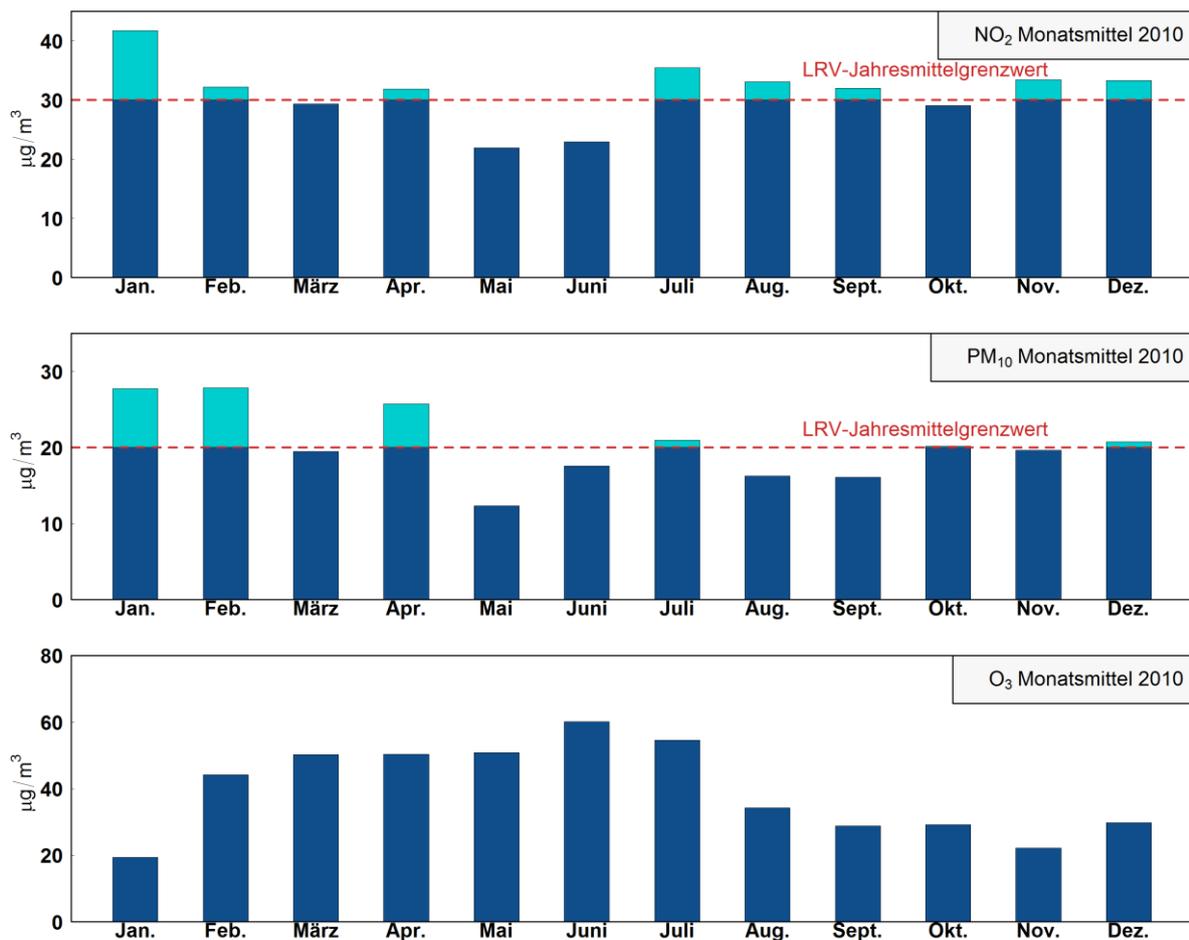


Abbildung 20 NO₂-, PM₁₀- und O₃-Monatsmittelwerte der Station Erstfeld, A2 im Jahr 2010. Der Grenzwert richtet sich nach der Luftreinhalteverordnung (LRV).

Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m³ wurde im 2010 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 75.5 µg/m³. Demgegenüber hat PM₁₀ den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres mehrmals zum Teil stark überschritten, insgesamt 12-mal. Alle Überschreitungen wurden in den Monaten Januar bis April verzeichnet, was wiederum auf die schlechteren Ausbreitungsbedingungen zurückzuführen ist. Gegenläufig zu NO₂ verhalten sich die Ozonwerte, welche ihren Jahrespeak im Sommer verzeichnen, gegeben durch das Potential für photochemische Reaktionen. Die Ozonwerte in der Abbildung 21 sind als Stundenmittelwerte dargestellt, wobei der Grenzwert von 120 µg/m³ 141-mal überschritten wurde. Nach der LRV dürften der Stundenmittelgrenzwert von Ozon und die Tagesmittelgrenzwerte von NO₂ und PM₁₀ nur einmal jährlich überschritten werden.

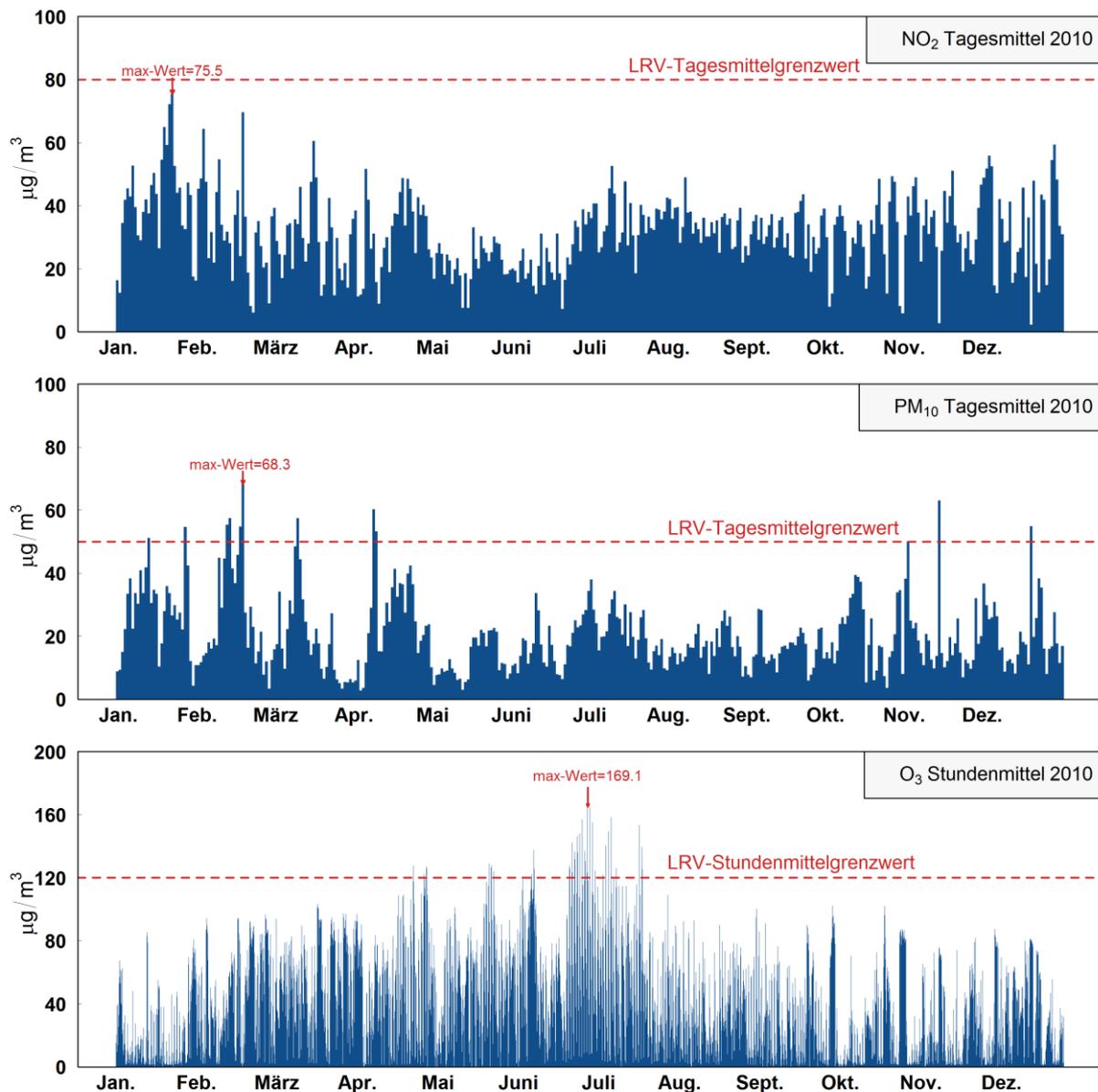


Abbildung 21 Jahresverlauf der PM₁₀- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte von 2010 der Station Erstfeld, A2. Mit dem Pfeil ist jeweils der Maximalwert des Jahres in [µg/m³] gekennzeichnet.

Tabelle 5 Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und die Maximalwerte von NO₂, PM10 und O₃ des Jahres 2010 der Stationen Altdorf, Gartenmatt und Erstfeld, A2. 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) 2010			Erstfeld, A2 (MfM-U) 2010		
	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	23.8	TMGW 0	71.4	31.4	TMGW 0	75.4
PM10	17.8	TMGW 9	67.7	20.4	TMGW 12	68.3
O₃	42.7	SMGW 176	172.3	39.4	SMGW 141	169.1
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 zwei Standorten Altdorf, von-Roll-Haus der in-LUFT- Kategorie 2 und Altdorf, GrossEi der in-LUFT-Kategorie 1 überschritten wurde. Standorte der Kategorie 6 zeigen die tiefsten Werte auf, was auf die grössere Entfernung zum Strassenverkehr hindeutet.

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

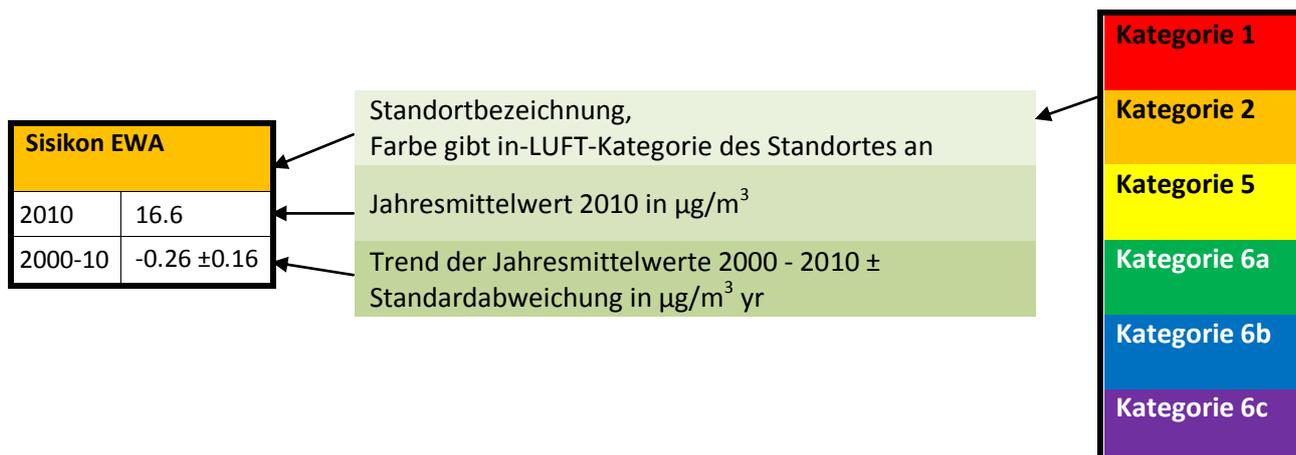


Abbildung 22 Ein Beispiel der unten abgebildeten Tabelle. Im obersten Feld (Sisikon EWA) wird der Standortname mit der jeweiligen in-LUFT-Kategorie durch die entsprechende Farbe dargestellt. Im mittleren Feld wird der Jahresmittelwert 2010 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt und im untersten Feld der Trend der Jahresmittelwerte von Beginn der Messungen im Jahr 2000 bis und mit dem Jahr 2010 in $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ yr}$.

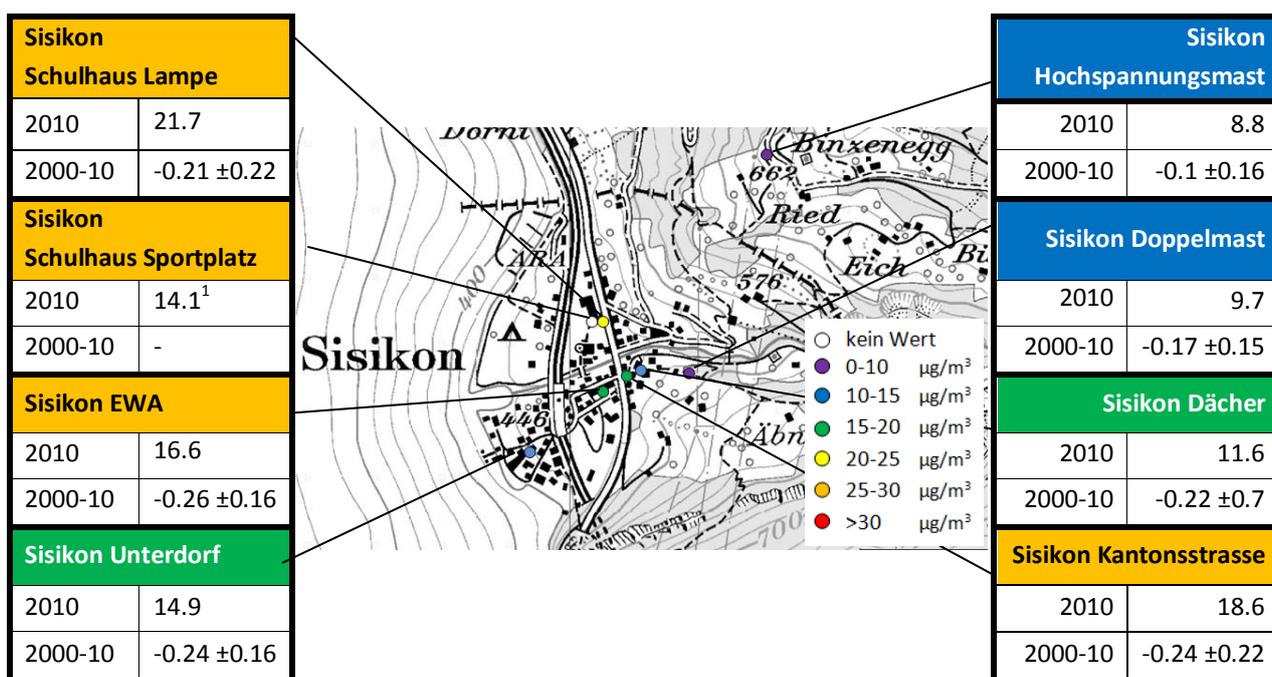


Abbildung 23 NO_2 -Passivsammlerstandorte in Sisikon, nach der Höhe der Jahresmittelwerte eingefärbt. In den Tabellen rechts und links der Karte sind die Standorte jeweils nach den Immissionskategorien eingefärbt.

¹ Provisorischer Jahresmittelwert, berechnet aus ungewichteten Messperiodenmitteln

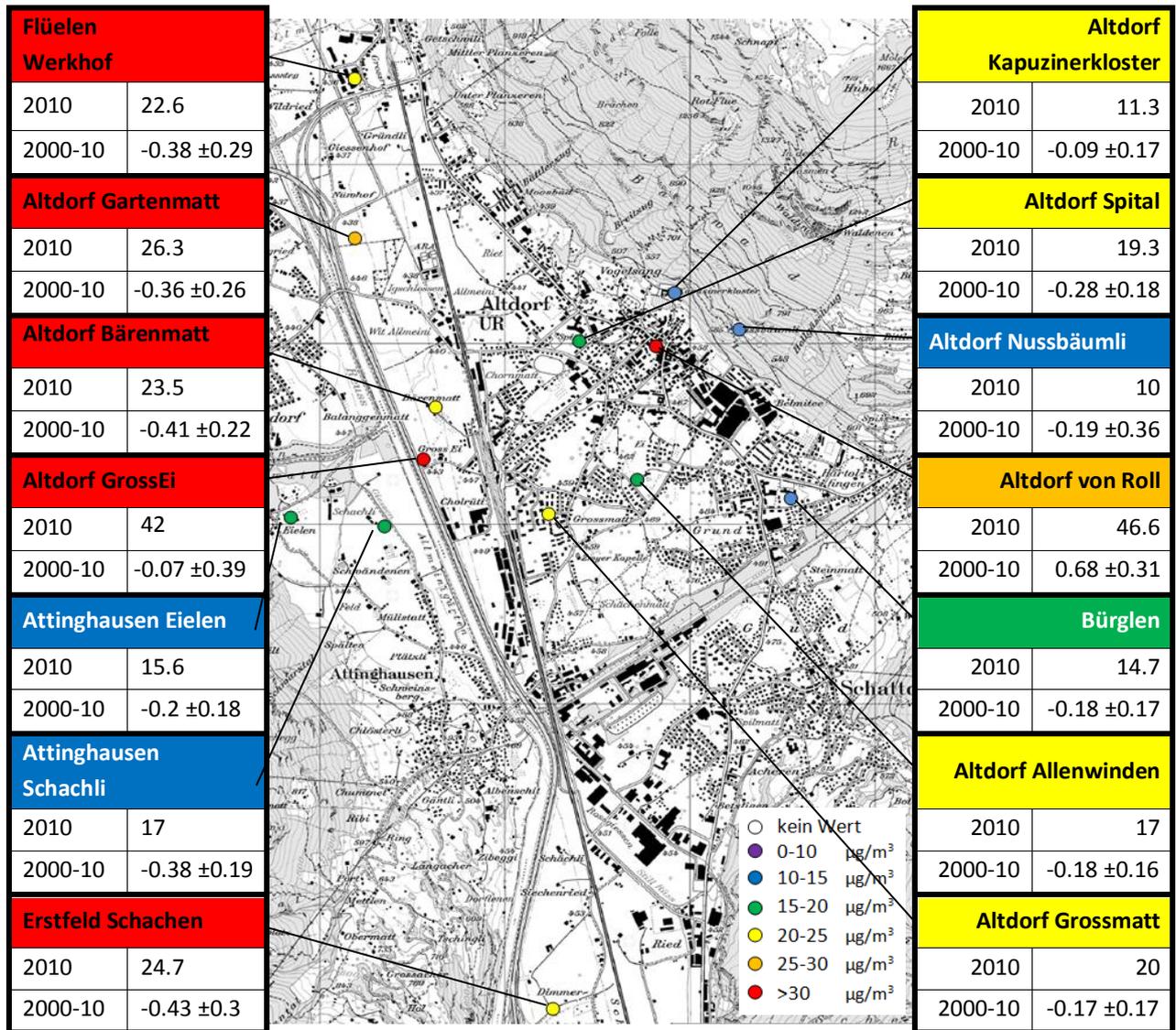


Abbildung 24 NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal. Die Punkte auf der Karte sind nach der Höhe der Jahresmittelwerte eingefärbt. In den Tabellen rechts und links der Karte sind die Standorte jeweils nach den Immissionskategorien eingefärbt.

Amsteg Grund 1		Amsteg Grund 2		Göschenen Gotthardstr.		Göschenen Eidgenössisch	
2010	22.1	2010	21.1	2010	11	2010	11
2000-10	-0.36 ±0.21	2000-10	-0.34 ±0.23	2000-10	-	2000-10	-



Gurtellen		Göschenen Schöllén		Andermatt Gotthardstrasse		Andermatt Bahnhof	
2010	28.3	2010	28.3	2010	15.7	2010	14
2000-10	-0.3 ±0.24	2000-10	-	2000-10	-	2000-10	-0.07

Abbildung 25 NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt. Die Punkte auf der Karte sind nach der Höhe der Jahresmittelwerte eingefärbt. In den Tabellen rechts und links der Karte sind die Standorte jeweils nach den Immissionskategorien eingefärbt.

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

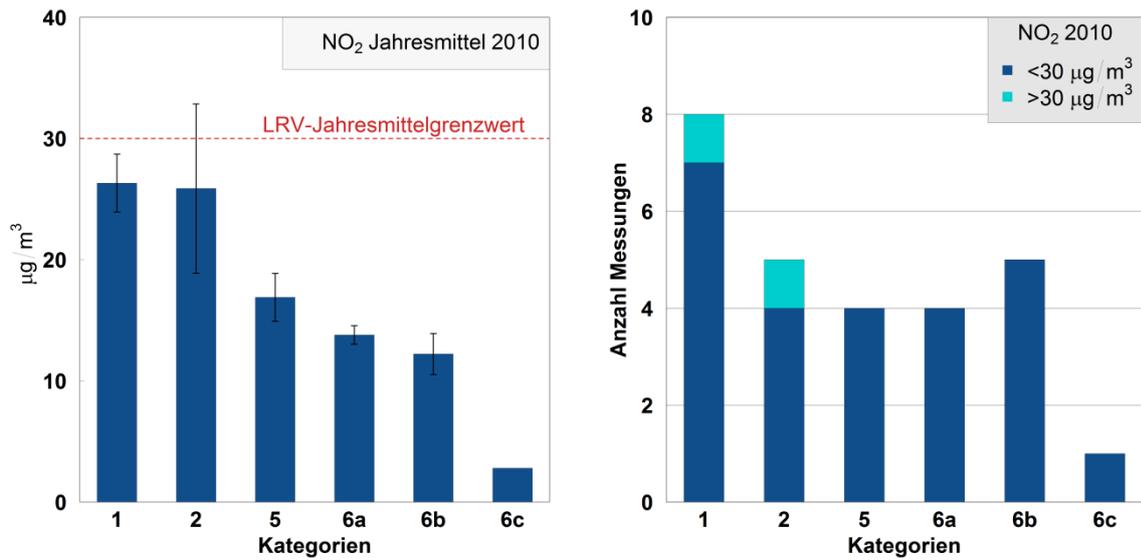


Abbildung 26 Jahresmittelwerte der jeweiligen in-LUFT-Kategorien mit den Standardabweichungen und dem Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m³ (links). Anzahl Messungen pro in-LUFT-Kategorie. NO₂-Passivsammlerstandorte, welche den Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m³ überschritten haben, sind hellblau markiert (rechts).

8.4 Passivsammler NH₃

Die Ammoniakwerte von 2010 zeigen keinen Jahrgang auf. Der Standort Uri 1 zeigt eine gedämpfte Kurve im Vergleich zu den beiden anderen Standorten Uri 2 und Uri 3 auf. So ist auch der Mittelwert des Standortes Uri 1 mit 5.7 µg/m³ am kleinsten, im Gegensatz zu den Standorten Uri 2 (6.9 µg/m³) und Uri 3 (7.3 µg/m³). Von der Standortcharakterisierung unterscheiden sich die drei Standorte nur geringfügig. Alle befinden sich auf einer Weide zwischen Erstfeld und Schattdorf. Deshalb sind die Messwerte der drei Standorte wohl auch sehr ähnlich. Für höhere Pflanzen wurde eine jährliche mittlere Konzentration von 2 - 4 µg/m³ angegeben, welche nicht überschritten werden sollte, um einen Schutz des Ökosystems von 20 - 40 Jahren zu garantieren²³. 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.

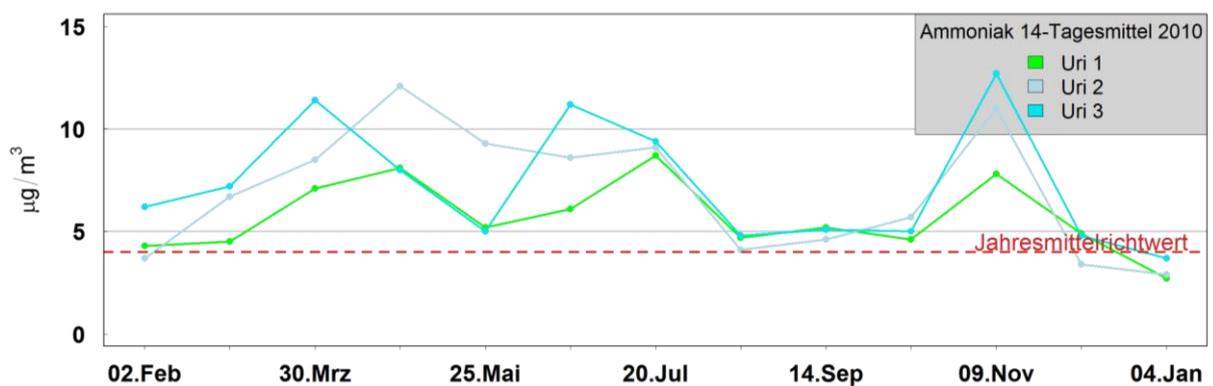


Abbildung 27 NH₃-Passivsammlerwerte im 2-Wochen-Rhythmus gemessen an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 im Jahr 2010 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf. Der Jahresmittelrichtwert von 2-4 µg/m³ sollte für den Schutz des Ökosystems für höhere Pflanzen eingehalten werden.

² Bucher, P., 2010, Ammoniakmessnetz Kanton Luzern Ergebnisse 2000 - 2009.

³ 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.

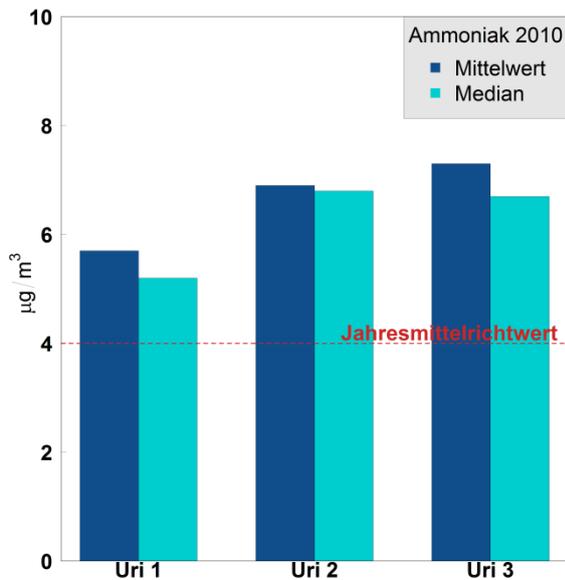


Abbildung 28 Mittelwert (blau) und Median (türkis) der drei Ammoniak Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3 im Jahr 2010 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf. Der Mittelwert und der Median berechnen sich aus den Messwerten der im 2-Wochenrhythmus durchgeführten Messungen.

8.5 Passivsammler VOC 2009

Von den gesamten VOC (flüchtige organische Stoffe) werden Benzol, Toluol, o-Xylol und m/p-Xylol genauer betrachtet. Toluol und m/p-Xylol weisen den grössten Anteil (75 %) der gesamten VOC auf, wohingegen o-Xylol und Benzol einen geringen Anteil (25 %) davon ausmachen (Abbildung 30). Die 14-Tagesmittelwerte zeigen kein Muster im Jahresverlauf auf (Abbildung 29). Toluol macht den grössten Anteil der VOC aus (Abbildung 30).

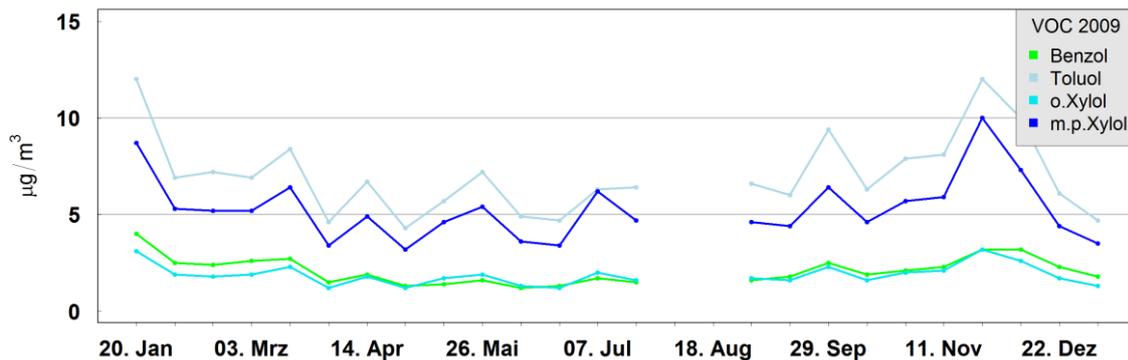


Abbildung 29 14-Tagesmittelwerte von VOC (flüchtige organische Stoffe) im Jahr 2009 am Standort Altdorf, von Roll. VOC werden hier als Benzol, Toluol, o-Xylol und m/p-Xylol getrennt aufgezeigt.

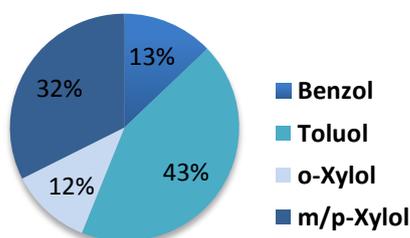


Abbildung 30 Prozentualer Anteil von Benzol, Toluol, o-Xylol und m/p-Xylol an den Gesamt-VOC der Messungen im Jahr 2009 am Standort Altdorf, von Roll.

9 Extremereignisse

Meteorologische Bedingungen gehören zu den entscheidenden Faktoren, welche die Ausbreitung und Akkumulation beeinflussen können. Temperaturschichtung (Inversionslage), Wind und Niederschlag sind die Haupteinflussfaktoren.

9.1 Föhnereignis im Jahr 2010

Aufgrund der Nord-Süd-Ausrichtung des Urner Reusstales und seiner Lage als inneralpines Tal ist es eines der am stärksten ausgeprägten Föhngebiete der Schweiz. Typisch für die ausgewählte Föhnlage sind die konstant hohen Ozonwerte und die entgegengesetzten niedrigen Stickstoffdioxidwerte. Der bei hoher Geschwindigkeit konstante Südsüdostwind sorgt für hohe Temperaturen und eine tiefe Luftfeuchtigkeit.

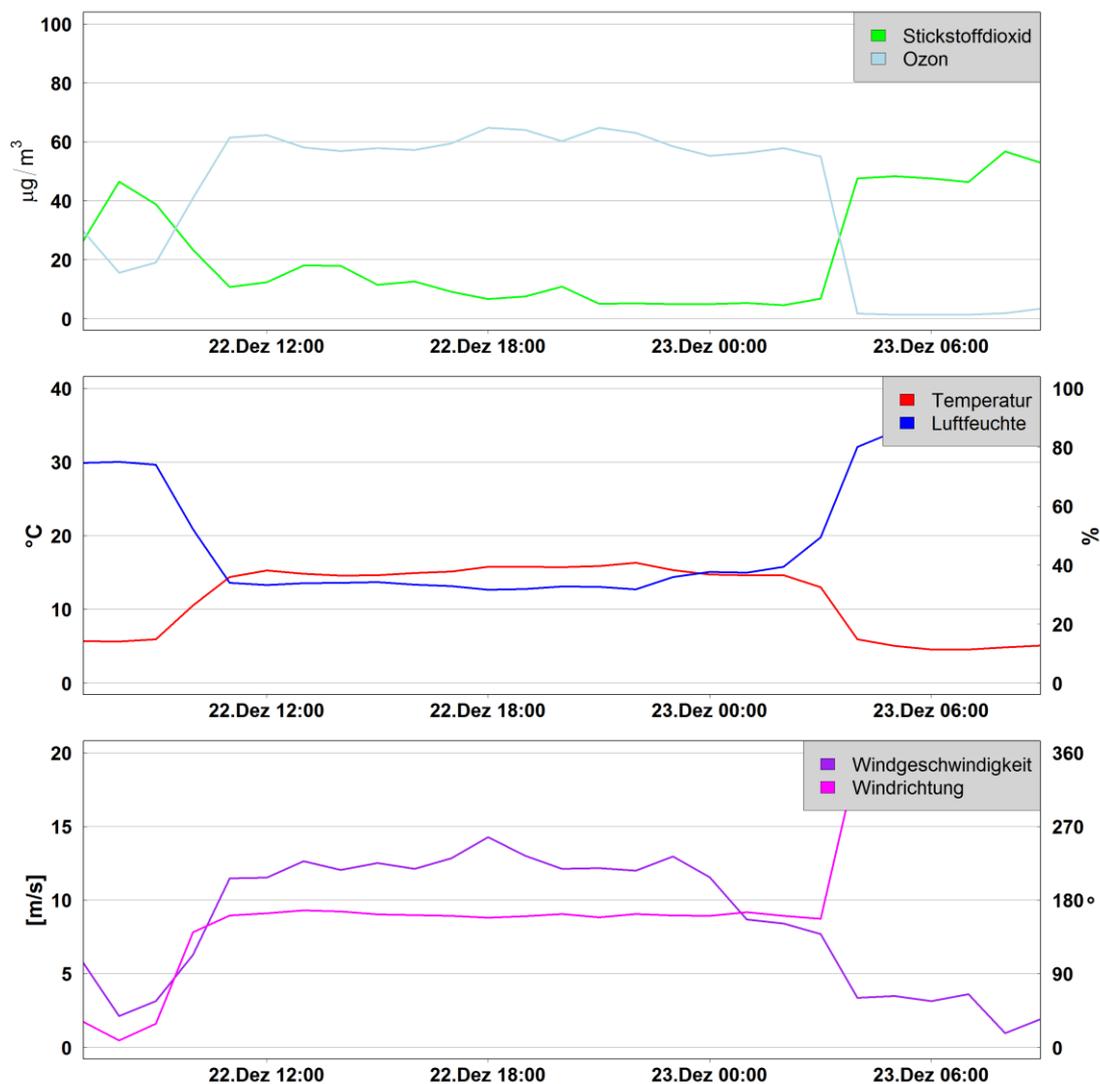


Abbildung 31 Föhnereignis vom 21. - 22.12.2010 bei Erstfeld, A2. Im obersten Grafikenfenster ist der Verlauf der Schadstoffkonzentrationen (Stundenmittelwerte) dargestellt. In der mittleren Grafik sind die Stundenmittelwerte der Temperatur und der Luftfeuchte aufgezeichnet. Und das unterste Grafikenfenster bildet die Halbstundenmittelwerte der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung ab.

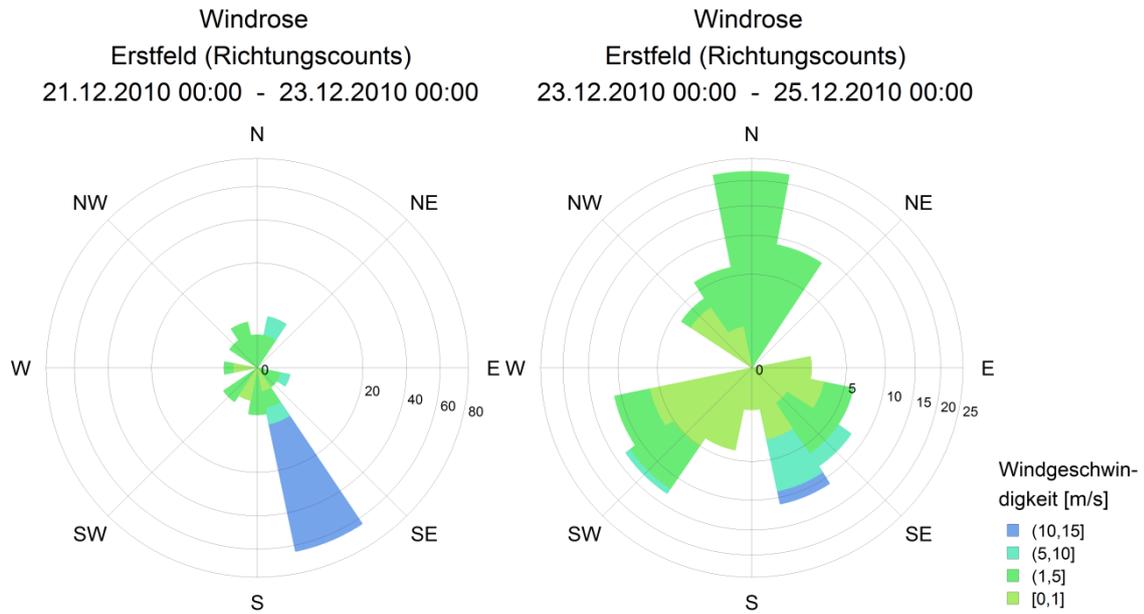


Abbildung 32 Typische Windrose während des Föhnereignisses (links) und nach dem Föhnereignis (rechts). Jede Kreisscheibe steht für eine bestimmte Anzahl Messwerte pro Sektor (Richtungscounts). Die Berechnung der Richtungscounts erfolgte mittels 10-Minuten-Mittelwerten der Station Erstfeld, A2.

9.2 Wintersmogsituation

Besonders im Winter können sich stabile Luftschichten - sogenannte Inversionslagen - bilden. Dabei liegen wärmere Luftmassen über bodennahen kälteren Luftmassen, was den vertikalen Luftaustausch erschwert oder verhindert. Somit können sich Schadstoffe in Bodennähe schlecht durchmischen und als Folge davon akkumulieren. Die Windgeschwindigkeit während einer Inversion ist typischerweise sehr tief. Durch diese Bedingungen können Wintersmogsituationen entstehen, die sich während Tagen stabil halten können. Die durch die LRV festgesetzten Grenzwerte werden dabei häufig massiv überschritten.

In Abbildung 33 ist ein Beispiel einer Wintersmogsituation Ende Januar 2006 dargestellt. Im oberen Grafikenfenster ist das Temperaturprofil von Erstfeld dargestellt. Der stetige Anstieg der PM10-Werte über Tage hinweg ist ein klares Indiz dieses Ereignisses. Am 29. Januar ist klar eine Inversion zu erkennen und damit ein schneller Anstieg der PM10- und NO₂-Werte. Im folgenden Zeitverlauf ist beim Temperaturprofil Erstfeld zwar keine Inversion mehr erkennbar, aber nach den Informationen von MeteoSchweiz und einem NABEL-Bericht herrschte Ende Januar/Anfang Februar 2006 eine ausgeprägte Inversionslage⁴⁵.

⁴ Verursacher von Feinstaub, Teilbericht 1: Feinstaub in Reiden/Sedel im Januar/Februar 2006, Prévôt A. u.a., PSI, 2006

⁵ Witterungsbericht, Januar 2006. MeteoSchweiz.

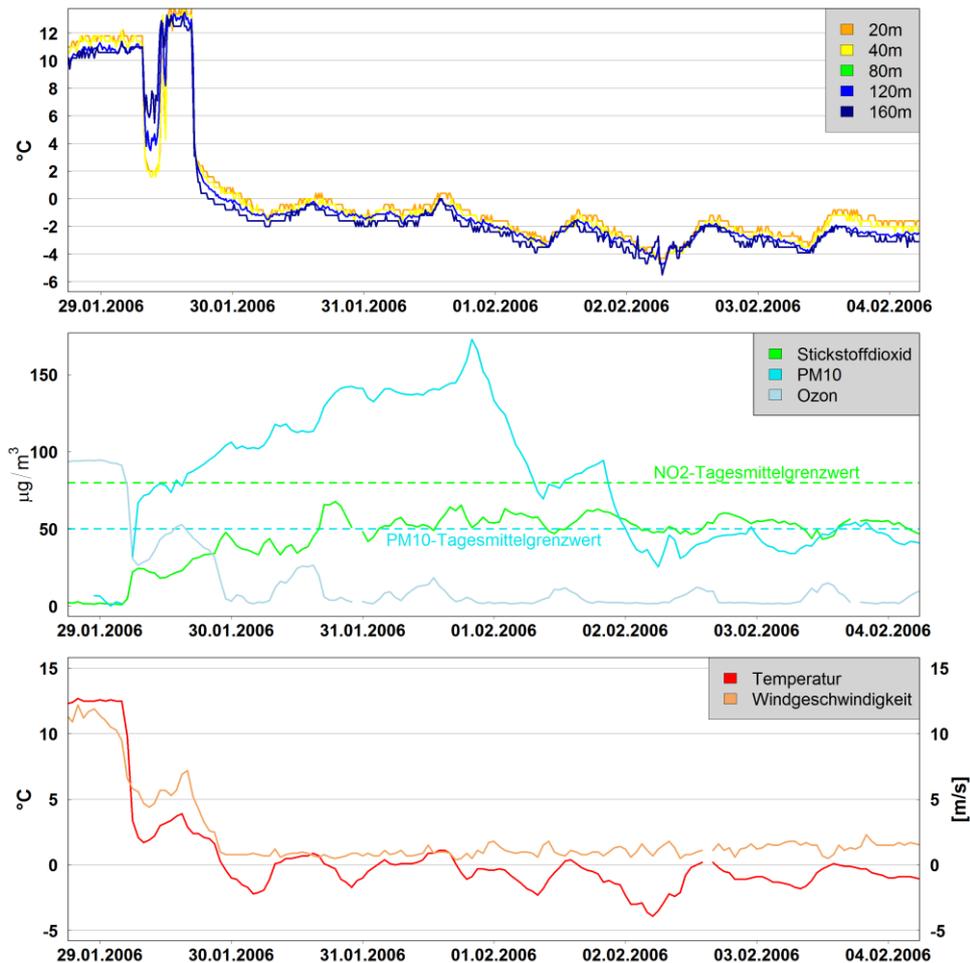


Abbildung 33 Wintersmogsituation vom 29. Jan. - 1. Feb. 2006 bei Erstfeld, A2. Im obersten Grafikenfenster sind die Temperaturen des Temperaturprofils Erstfeld der Höhen über dem Talboden 20 m, 40 m, 80 m, 120 m und 500 m in 15-Minuten Mittelwerten abgebildet. Das mittlere Grafikenfenster zeigt die NO₂-, O₃- und PM10-Stundenmittelwerte der Station Erstfeld, A2. Das unterste Grafikenfenster zeigt den Verlauf der Temperatur und Windgeschwindigkeit in Stundenmittelwerten an.

10 Luftschadstoffmodellierung

Im Auftrag der inNET Monitoring AG und zuhanden der in-LUFT wurden vom Institut für Datenanalyse und Prozessdesign Luftschadstoffkarten entwickelt, die stündlich auf der in-LUFT-Webseite aktualisiert werden. In der linken Spalte werden jeweils die aktuellen Schadstoffmodellierungen angezeigt, in der rechten Spalte die Modellierungen 24 Stunden vorher (Abbildung 34). So lassen sich die Schadstoffausbreitung beziehungsweise der Schadstoffrückgang, wie sie bei einem Föhn-, Wintersmog- oder Sommersmogereignis auftreten, beobachten.

Für die Berechnung der Karten wird die Tatsache herangezogen, dass in einem zusammenhängenden Raum mit sehr ähnlichen Witterungsbedingungen ein sehr enger Zusammenhang zwischen den gemessenen Kurzzeitmitteln und den Langzeitmitteln an den jeweiligen Standorten besteht. Die Karten werden mit Hilfe der Schadstoffmessungen berechnet, welche an den 13 bis 14 Messstationen im in-LUFT-Gebiet während der letzten 48 Stunden erfasst wurden. Die Messstationen gehören zu den Messnetzen der in-LUFT, des NABEL, des MfM-U und der Ostluft.

16. - 17. März 2011 („heute“) 15. - 16. März 2011 („gestern“)

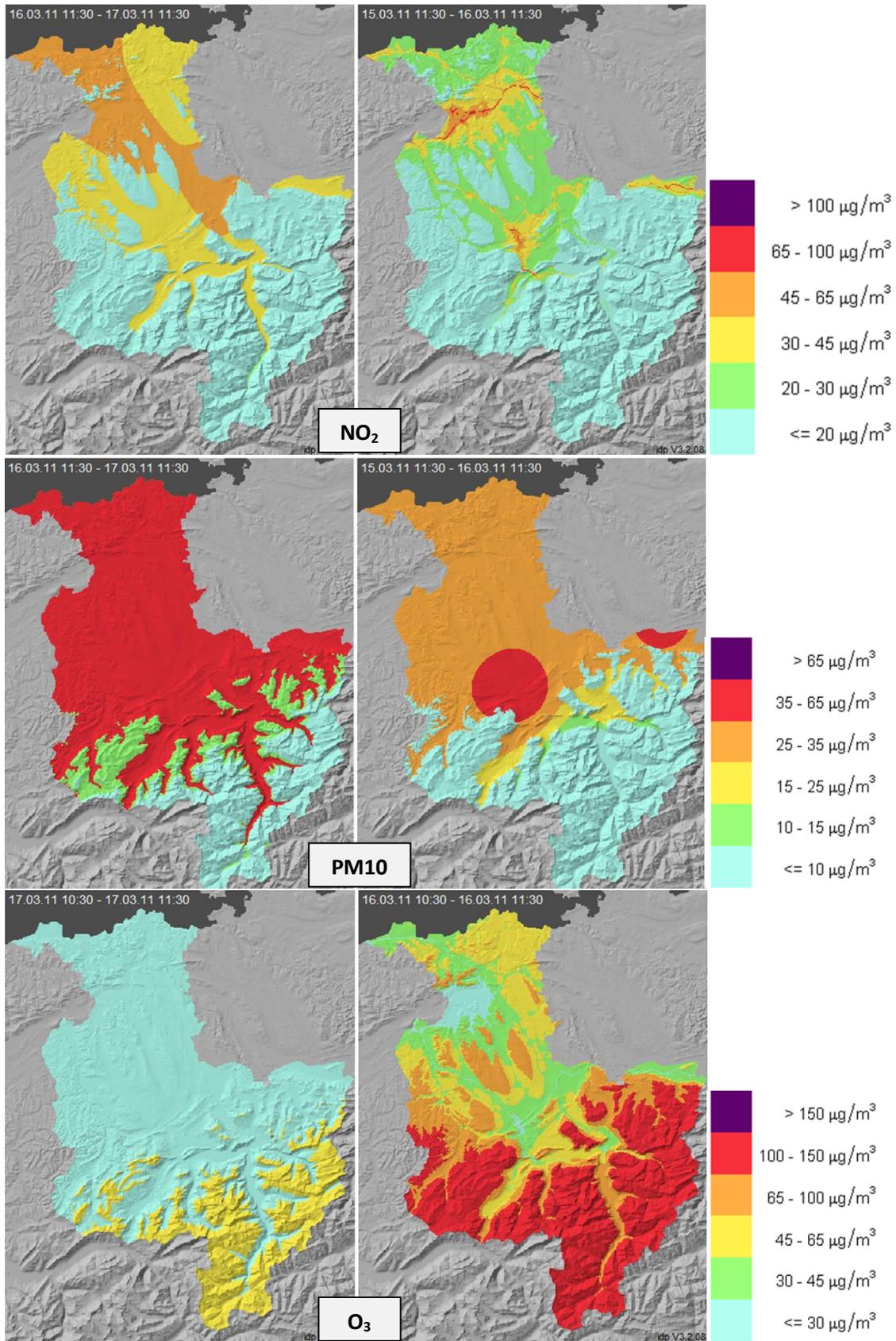


Abbildung 34 Luftschadstoffmodellierungen von NO₂, PM₁₀ und O₃, welche auf 14 in-LUFT-Messstationen basieren.

11 Anhang

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

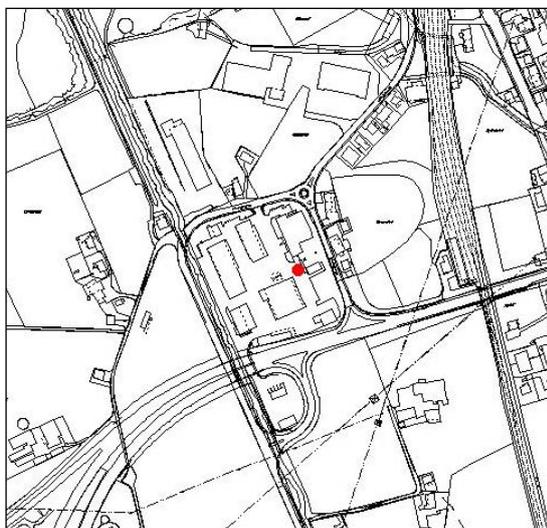
	Standortname	Koordinate X	Koordinate Y	Kategorie in-LUFT	Jahresmittel- wert 2010 [µg/m ³]
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_Daecher	690132	200500	6a	11.6
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_Doppelmast	690205	200510	6b	9.7
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_EWA	690070	200467	2	16.6
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_Hochspannung	690358	200924	6b	8.8
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_Kantonstrasse	690107	200487	2	18.6
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_Schulhaus_Sportpl	690045	200600	2	14.1 ⁶
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_Schulhaus_Lampe	690065	200601	2	21.7
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Sisikon_Unterdorf	689927	200352	6a	14.9
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_Allenwinden	691690	192220	5	17
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_Bärenmatt	690620	192640	1	23.5
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_Gartenmatt	690175	193550	1	26.3
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_GrossEi	690540	192340	1	42
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_Grossmatt	691220	192040	5	20
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_Kapuzinerkloster	691900	193300	5	11.3
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_Nussbaeumli	692240	193080	6b	10
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_Spital	691430	193010	5	19.3
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Altldo_vonRoll	691825	193000	2	46.6
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Flüelen	690200	194470	1	22.6
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Attinghausen_Eielen	689860	192036	6b	15.6
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Attinghausen_Schachli	690340	192020	6b	17
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Biel	696800	194575	6c	2.8
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Bürglen	692540	192135	6a	14.7
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Erstfeld_Schachen	691250	189300	1	24.7
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Amsteg_Grund1	693860	181320	1	22.1
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Amsteg_Grund2	693930	181300	1	21.1
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Gurtellen	690700	176065	1	28.3
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Göschenen_Eidgenössisch	688222	168867		11.2
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Göschenen_Schöllen	687858	168470		11.8
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Göschenen_Gotthardstrasse	688004	168952		11
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Andermatt_Gotthardstr109	688534	165289		15.7
NO ₂ -Passivsammler	Ur_Andermatt_Bahnhof	688425	165675	6a	14
NH ₃ -Passivsammler	Uri_1	691655	188171		
NH ₃ -Passivsammler	Uri_2	691718	188555		
NH ₃ -Passivsammler	Uri_3	691372	189215		
VOC-Passivsammler	Altdorf, von-Roll-Haus	691825	193000		
Messstation	Altdorf, Gartenmatt	690175	193550		
Messstation	A2 Uri	691400	188480		

⁶ Provisorischer Jahresmittelwert, berechnet aus ungewichteten Messperiodenmitteln

Flüelen Werkhof A2/A4 (UR 1)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.200
X-Koordinate	194.470
Höhe über Meer (m)	436
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A4
Strassenabstand (m)	90
DTV	12'690 ⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (320)
DTV	12'300 ⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'874 ⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.33 ¹⁰
in-Luft-Kategorie	1 ¹¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplätze, kleine Tankstelle in der Nähe

⁷ Lärmkataster, 2006

⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

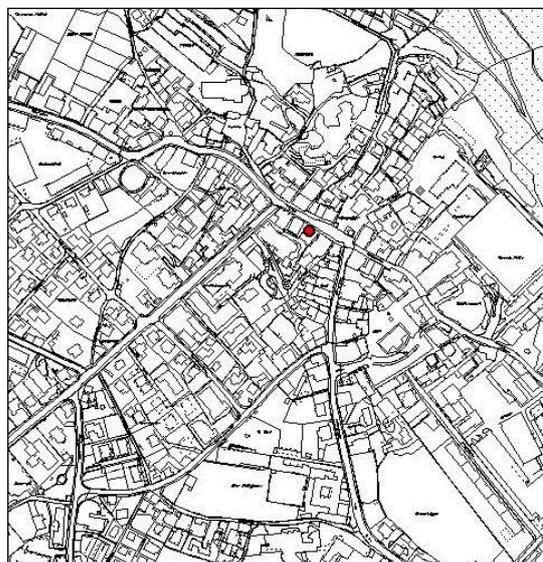
¹⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

¹¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, von-Roll-Haus (UR 2)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 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 ¹²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'824 ¹³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ¹⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	42.66 ¹⁵
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe

¹² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

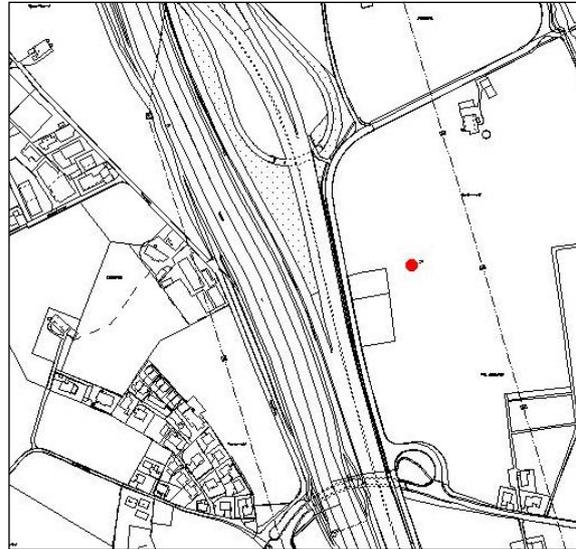
¹⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

¹⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Gartenmatt (UR 3)



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 ¹⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (270)
DTV	5'744 ¹⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ¹⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	27 ²⁰
in-Luft-Kategorie	1 ²¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

¹⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

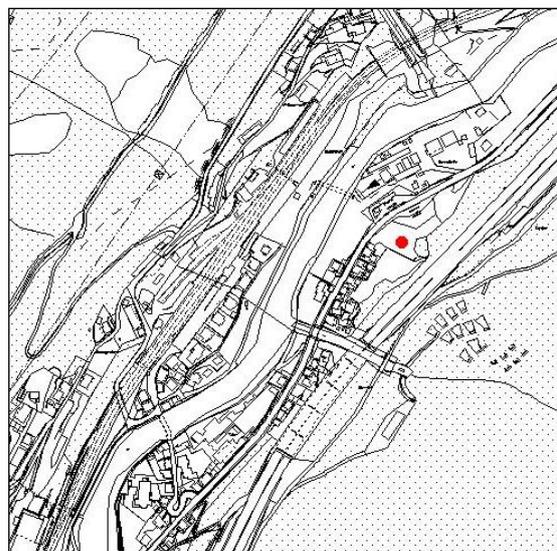
²⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

²¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Gurtnellen, Wiler (UR 9)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.700
X-Koordinate	176.065
Höhe über Meer (m)	743
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	45
DTV	440 / 680 ²²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	1'400 ²³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	640 ²⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	29.33 ²⁵
in-Luft-Kategorie	1 ²⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Busstation in der Nähe

²² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

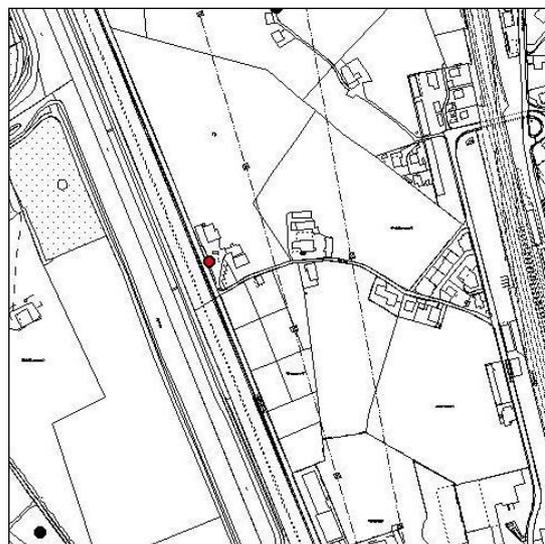
²⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

²⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Gross Ei (UR 13)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.540
X-Koordinate	192.340
Höhe über Meer (m)	444
Höhe PS über Boden (m)	1.56
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	2.5
DTV	2'910 / 3'110 ²⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (450)
DTV	3896 ²⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ²⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	40.33 ³⁰
in-Luft-Kategorie	1 ³¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

²⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

²⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

²⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

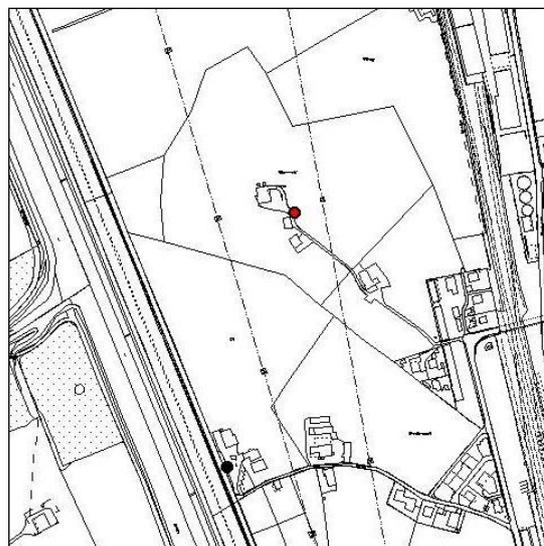
³⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

³¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Bärenmatt (UR 14)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.620
X-Koordinate	192.640
Höhe über Meer (m)	445
Höhe PS über Boden (m)	1.90
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	200
DTV	2'910 / 3'110 ³²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (330)
DTV	5'744 ³³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.66 ³⁵
in-Luft-Kategorie	1 ³⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

³² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

³⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

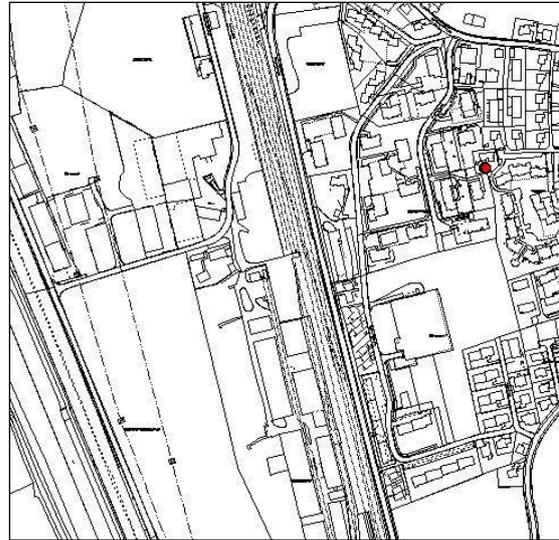
³⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

³⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Grossmatt (UR 15)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.220
X-Koordinate	192.040
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	1.81
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2'592 ³⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (210)
DTV	4896 ³⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	19.66 ⁴⁰
in-Luft-Kategorie	5 ⁴¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

³⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

³⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

³⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

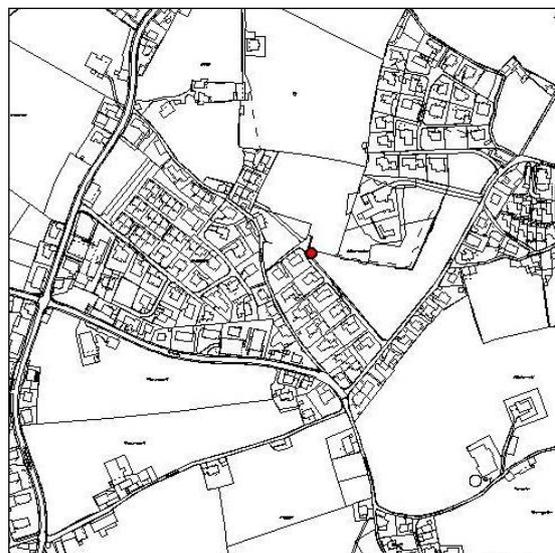
⁴⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

⁴¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Allenwinden (UR 16)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.690
X-Koordinate	192.220
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	1.86
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	260
DTV	2'592 ⁴²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (455)
DTV	12'750 ⁴³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	16.66 ⁴⁵
in-Luft-Kategorie	5 ⁴⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁴² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

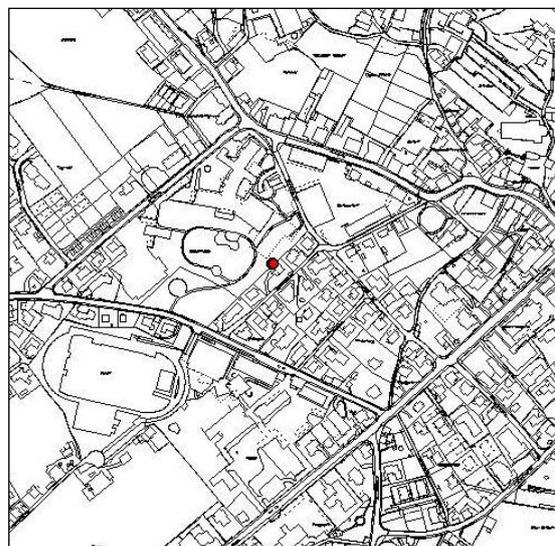
⁴⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

⁴⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Spital (UR 17)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.430
X-Koordinate	193.010
Höhe über Meer (m)	449
Höhe PS über Boden (m)	1.90
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Birkenstrasse
Strassenabstand (m)	55
DTV	2'616 ⁴⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (100)
DTV	3'698 ⁴⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	19.66 ⁵⁰
in-Luft-Kategorie	5 ⁵¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁴⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁴⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

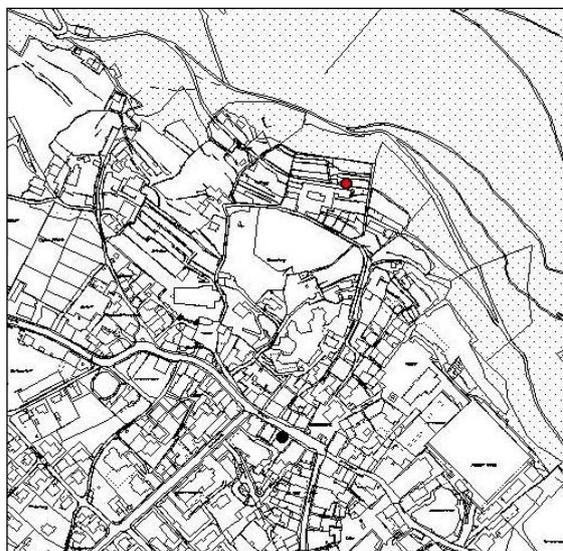
⁵⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁵¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Kapuzinerkloster (UR 18)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.900
X-Koordinate	193.300
Höhe über Meer (m)	514
Höhe PS über Boden (m)	1.70
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kapuzinergasse
Strassenabstand (m)	50
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Tellgasse (265)
DTV	12'750 ⁵²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10.66 ⁵⁴
in-Luft-Kategorie	5 ⁵⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁵² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁵³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

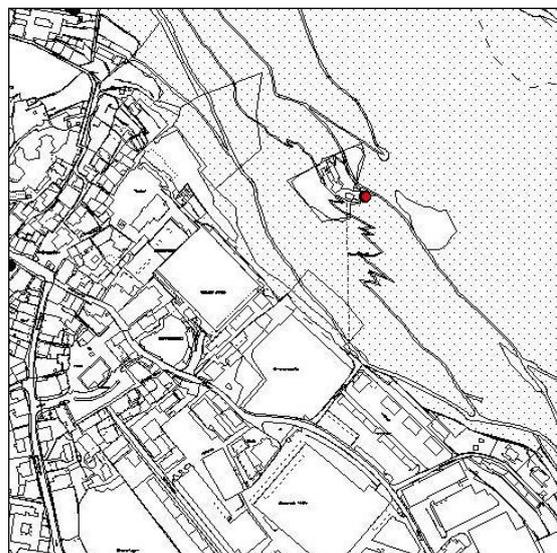
⁵⁴ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁵⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Altdorf, Nussbäumli (UR 19)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

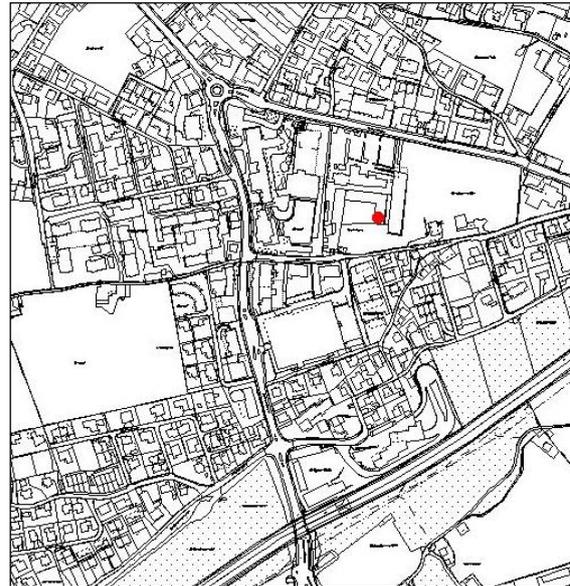
Y-Koordinate	692.240
X-Koordinate	193.080
Höhe über Meer (m)	578
Höhe PS über Boden (m)	1.57
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	
Strassenabstand (m)	
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Hellgasse (280)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10 ⁵⁷
in-Luft-Kategorie	6b ⁵⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁵⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁵⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁵⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Bürklen, Briggermatte (UR 4)



Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	692.540
X-Koordinate	192.135
Höhe über Meer (m)	496
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Klausenstrasse
Strassenabstand (m)	100
DTV	9'600 ⁵⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (150)
DTV	12'750 ⁶⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'962 ⁶¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	15 ⁶²
in-Luft-Kategorie	6a ⁶³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in der Nähe

⁵⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

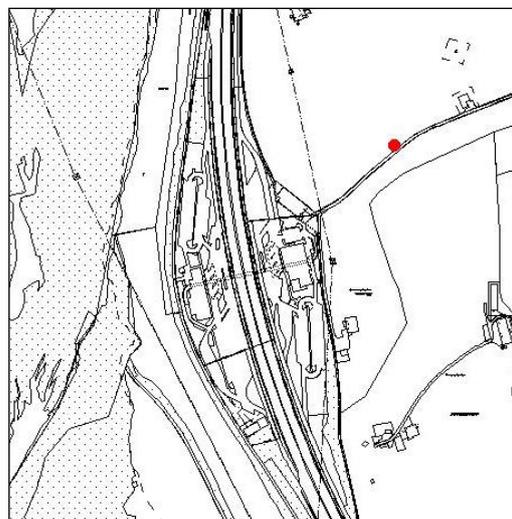
⁶⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁶² <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

⁶³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Erstfeld, Schachen (UR 6)



Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.250
X-Koordinate	189.300
Höhe über Meer (m)	454
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	180
DTV	10'450 / 10'750 ⁶⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (815)
DTV	8'000 ⁶⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 ⁶⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	26.33 ⁶⁷
in-Luft-Kategorie	1 ⁶⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe

⁶⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

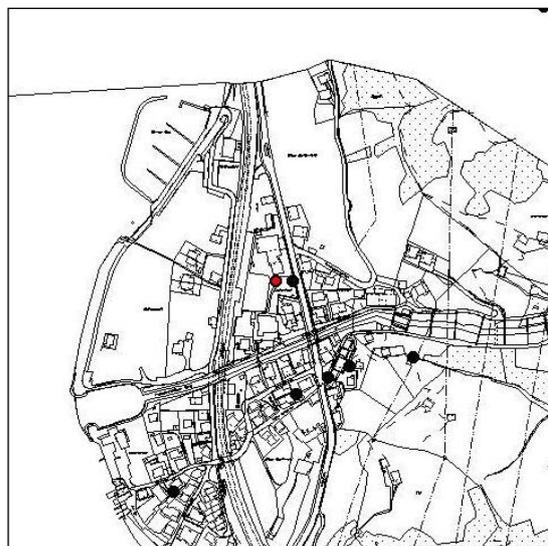
⁶⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁶⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Sisikon, Schulhaus Sportplatz (UR 20)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.045
X-Koordinate	200.600
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	22
DTV	12'992 ⁶⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (60)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁷⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	14.38 ⁷¹
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁶⁹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

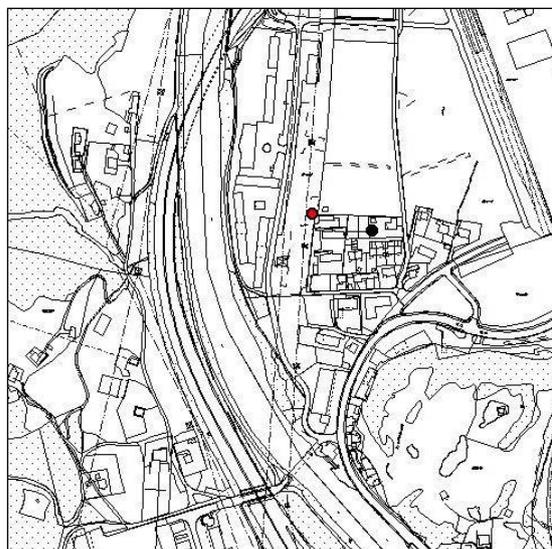
⁷⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁷¹ inNET Airmo-Datenbank

Amsteg, Grund 1 (UR 21)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	693.860
X-Koordinate	181.320
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.95
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	150
DTV	3'250 ⁷²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (160)
DTV	10'320 / 10'460 ⁷³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ⁷⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	24.33 ⁷⁵
in-Luft-Kategorie	1 ⁷⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷² Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁷³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

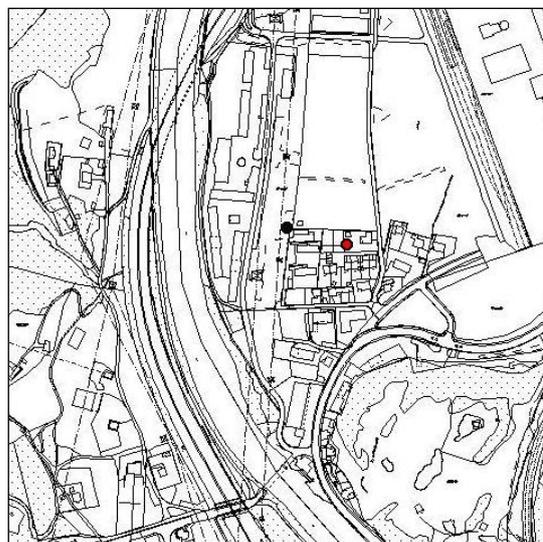
⁷⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁷⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Amsteg, Grund 2 (UR 22)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	693.930
X-Koordinate	181.300
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.78
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	105
DTV	3'250 ⁷⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (230)
DTV	10'320 / 10'460 ⁷⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ⁷⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	23 ⁸⁰
in-Luft-Kategorie	1 ⁸¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁷⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁷⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

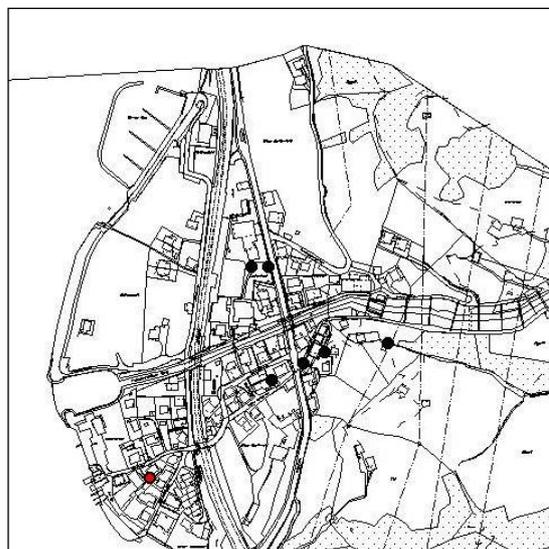
⁸⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

⁸¹ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Sisikon, Unterdorf (UR 30)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.927
X-Koordinate	200.352
Höhe über Meer (m)	450
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Seestrasse
Strassenabstand (m)	15
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (150)
DTV	12'992 ⁸²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁸³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	16.10 ⁸⁴
in-Luft-Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁸² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

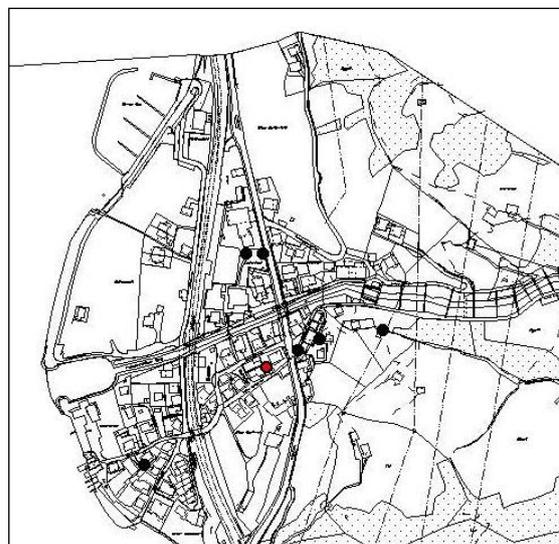
⁸³ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁸⁴ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, EWA (UR 31)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.070
X-Koordinate	200.467
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Untere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (25)
DTV	12'992 ⁸⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁸⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	17.65 ⁸⁷
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁸⁵ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

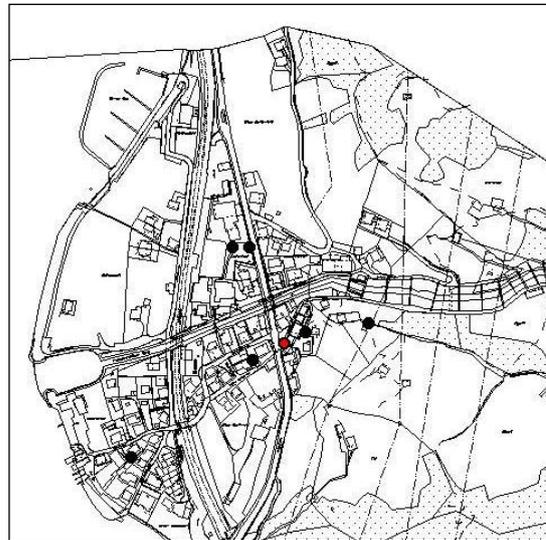
⁸⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁸⁷ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Kantonsstrasse (UR 32)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.107
X-Koordinate	200.487
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (7)
DTV	12'992 ⁸⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁸⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	18.54 ⁹⁰
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁸⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

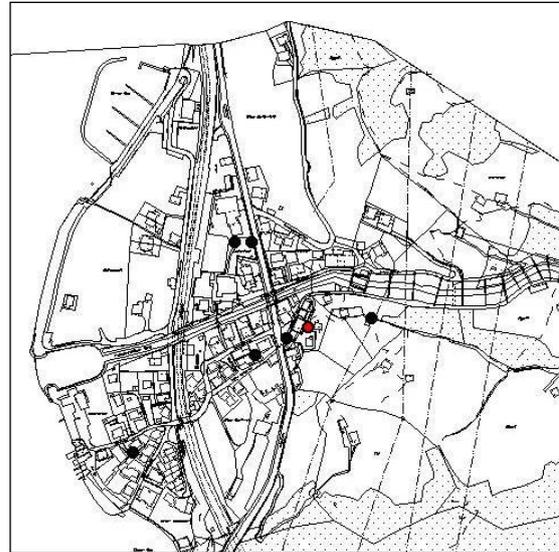
⁸⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁰ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Dächer (UR 33)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.132
X-Koordinate	200.500
Höhe über Meer (m)	470
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	20
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (35)
DTV	12'992 ⁹¹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁹²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	12.16 ⁹³
in-Luft-Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹¹ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

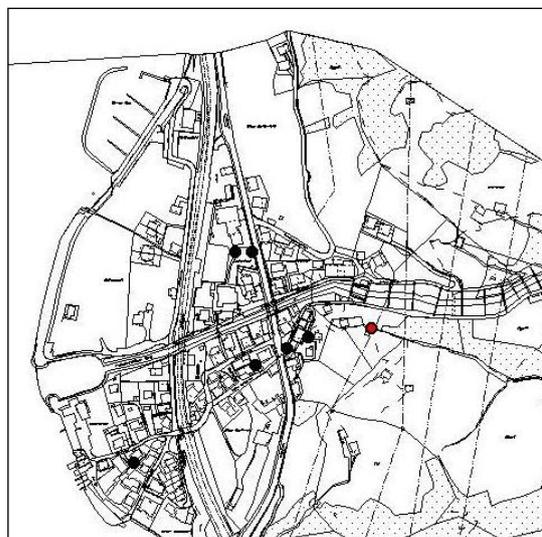
⁹² Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹³ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Doppelmast am Bergweg (UR 34)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 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 ⁹⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁹⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	10.0 ⁹⁶
in-Luft-Kategorie	6b
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

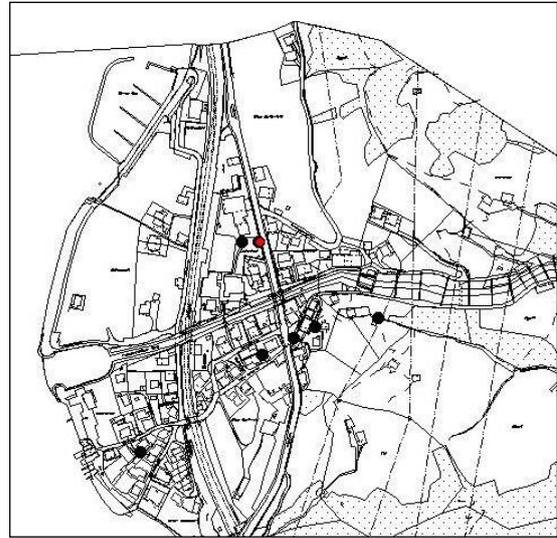
⁹⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁶ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Schulhaus Strassenlampe (UR 35)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.065
X-Koordinate	200.601
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	2
DTV	12'992 ⁹⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (80)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ⁹⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	21.48 ⁹⁹
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁹⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

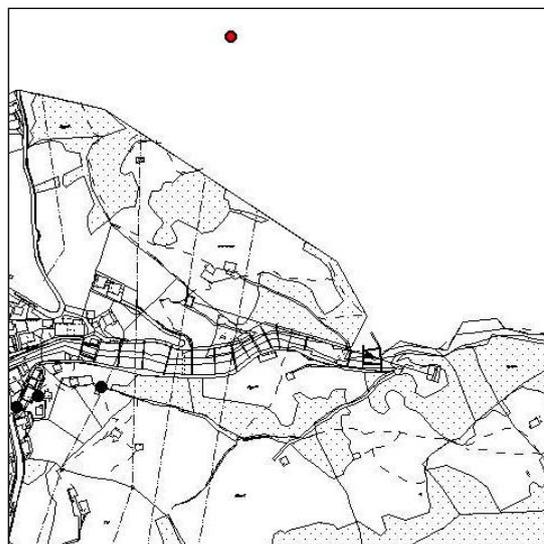
⁹⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁹ inNET Airmo-Datenbank

Sisikon, Hochspannungsmast (UR 36)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

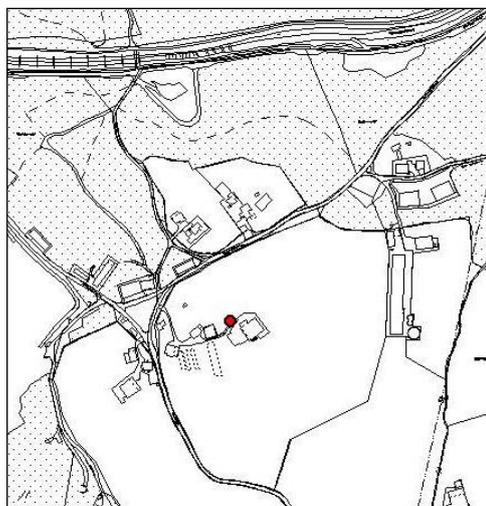
Y-Koordinate	690.358
X-Koordinate	200.924
Höhe über Meer (m)	640
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	Riemenstaldenstrasse
Strassenabstand (m)	10
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (320)
DTV	12'992 ¹⁰⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁰¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	9.12 ¹⁰²
in-Luft-Kategorie	6b
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

¹⁰² inNET Airmo-Datenbank

Attinghausen, Eielen (UR 11)



Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.860
X-Koordinate	192.036
Höhe über Meer (m)	451
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	700
DTV	2'910 / 3'110 ¹⁰³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bodenwaldstrasse (70)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ¹⁰⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	15.66 ¹⁰⁵
in-Luft-Kategorie	6b ¹⁰⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

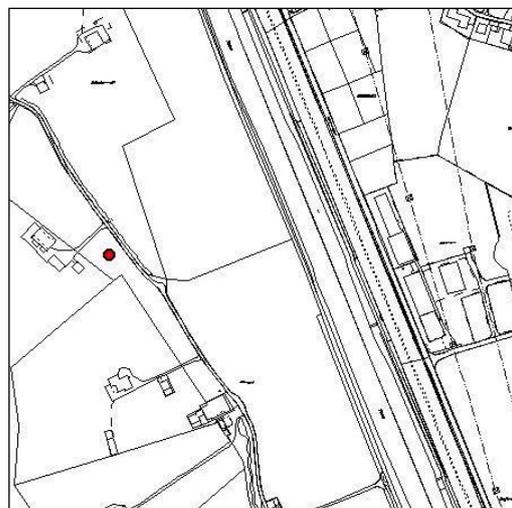
¹⁰³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

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

Attinghausen, Schachli (UR 12)



Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.340
X-Koordinate	192.020
Höhe über Meer (m)	446
Höhe PS über Boden (m)	0.87
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	270
DTV	2'910 / 3'110 ¹⁰⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Allmendstrasse (15)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ¹⁰⁸
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	17.66 ¹⁰⁹
in-Luft-Kategorie	6b ¹¹⁰
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

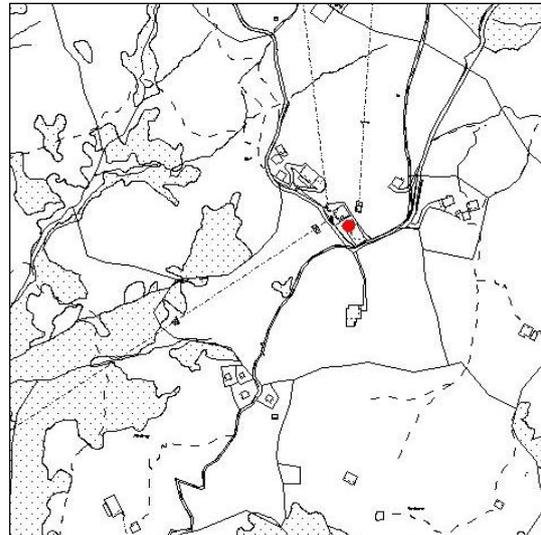
Biel (UR 5)

¹⁰⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰⁸ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰⁹ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

¹¹⁰ <http://www.in-luft.ch/default.htm>



Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	696.800
X-Koordinate	194.575
Höhe über Meer (m)	1'625
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kleine Zufahrtsstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	2.33 ¹¹¹
in-Luft-Kategorie	6c ¹¹²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Im Winter Pistenfahrzeug, 1 Mal im Tag, 10 m Entfernung

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

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

Andermatt, Bahnhof (UR 10)



Massstab: 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	688.425
X-Koordinate	165.675
Höhe über Meer (m)	1'436
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen (hängt an einem Kandelabermasten)
Lage	Agglomeration, offene Bebauung
Bebauung	Offen (Bahnhof auf der anderen Seite)
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2'904 ¹¹³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Umfahrungsstrasse (200)
DTV	3'896 ¹¹⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'264
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m ³	13.33 ¹¹⁵
in-Luft-Kategorie	6a ¹¹⁶
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

¹¹³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹¹⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹¹⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

¹¹⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Uri 1



Gemeinde Erstfeld
Parzellen Nr. 41 und 42
Koordinaten 691 655 / 188 171

Eigentümer/Bewirtschafter

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

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

Standortbeschreibung

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

Uri 2



Gemeinde Erstfeld
Parzellen Nr. 32 und 33
Koordinaten 691 718 / 188 555

Eigentümer/Bewirtschafter

Pz 32: Matthias Schuler-Arnold
Bockistrasse
6472 Erstfeld

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

Standortbeschreibung

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

Uri 3



Gemeinde Erstfeld
Parzellen Nr. 56
Koordinaten 691 372 / 189 215

Eigentümer/Bewirtschafter

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

Standortbeschreibung

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