

IMMISSIONSMESSUNGEN KANTON URI



Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2016

Altdorf, 29.12.2017

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Amt für Umweltschutz
Kanton Uri
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf

Projektbearbeitung und Bericht:

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

Projektleitung:

Niklas Joos
Leiter Abteilung Immissionsschutz
Amt für Umweltschutz

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Grenzwerte.....	4
3	Kategorisierung der Messstandorte.....	6
4	Was wird gemessen?.....	8
5	Messstandorte.....	9
5.1	Überblick.....	9
5.2	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT).....	10
5.3	A2 Uri (MfM-U).....	11
5.4	Temperaturprofil Erstfeld.....	12
5.5	Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH ₃).....	13
5.6	Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO ₂).....	14
5.6.1	Sisikon, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	14
5.6.2	Unteres Urner Reusstal, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	15
5.6.3	Silenen bis Gurtellen, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	16
5.6.4	Wassen, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	17
5.6.5	Göschenen und Andermatt, NO ₂ -Passivsammlerstandorte.....	18
6	Messmethoden.....	19
7	Datenverarbeitung.....	22
7.1	Datenerfassung und Datenverwaltung.....	22
7.2	Datenaufbereitung und -kontrolle.....	22
8	Messresultate.....	23
8.1	Altdorf Gartenmatt.....	23
8.2	A2 Uri (MfM-U).....	26
8.3	Kennzahlen von NO ₂ , PM10 und O ₃ im Stationsvergleich.....	30
8.4	NO ₂ -Passivsammler.....	30
8.5	NH ₃ -Passivsammler.....	38
9	Der Klimawandel im Kanton Uri.....	40
9.1	Historische Daten für Temperatur, Regen und Schnee im Kanton Uri.....	40
9.2	Temperatur.....	41
9.3	Niederschlag in Form von Regen und Schnee.....	44
9.4	Konsequenzen für die Zukunft des Kanton Uri.....	46
10	Anhang.....	49

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 2016 sowie über die aktuelle Messnetzdicke zu erhalten. Zudem werden wichtige Veränderungen im Messnetz aufgeführt. Als Spezialthema wird im vorliegenden Bericht das Thema Klimawandel mit Fokus auf das Urner Reusstal behandelt. Der Bericht wurde so erstellt, dass ein jährliches Update möglich ist und dadurch auch längerfristige Trendentwicklungen aufgezeigt werden können. Der aktuelle Bericht fokussiert auf das Jahr 2016.

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

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

2 Grenzwerte

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

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

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

JMW: Jahresmittelwert

TMW: Tagesmittelwert

SMW: Stundenmittelwert

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

3 Kategorisierung der Messstandorte

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

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

Im Kanton Uri wurden 2016 mit zwei Messstationen (Altdorf Gartenmatt und A2 Uri) ganzjährig lufthygienische Messungen durchgeführt. Beide Messstationen gehören der Kategorie 1 an und befinden sich somit an stark befahrenen Strassen. Zusätzlich zu den Messstationen wurden an 34 Standorten die Stickstoffdioxid-Konzentrationen mit Hilfe von Passivsammlern ermittelt. Auch diese Standorte – sowie drei weitere Standorte mit Ammoniakmessungen mittels Passivsammlern – sind den sechs Immissionskategorien zugeordnet.

Tabelle 2: in-LUFT-Immissionskategorien

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

4 Was wird gemessen?

Tabelle 3: Gemessene Schadstoffe mit jeweiliger Definition

Schadstoff	Definition
Stickoxide	Als Gesamt-Stickoxid (NO _x) wird in der 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 (P articulate M atter < 10 μm). Es handelt sich dabei um Staubteilchen, die so klein sind, dass sie bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen können. Mit umfangreichen Studien konnten Zusammenhänge zwischen PM10-Konzentrationen und Atemwegbeschwerden respektive Atemwegenerkrankungen nachgewiesen werden.
Russ	Russ ist ein Bestandteil des Feinstaubes, welcher aufgrund seiner krebserzeugenden Wirkung besonders gesundheitsrelevant ist. Die Hauptquellen von Russ sind Dieselfahrzeuge und Holzfeuerungen.
Ammoniak	Ammoniak stammt grösstenteils aus der Landwirtschaft (Austragen von Hofdünger). Hauptquelle ist die Nutztierhaltung in der Landwirtschaft. Hohe Konzentrationen verursachen akute Schäden an der Vegetation und führen zu Versauerung und Überdüngung der Böden. Zudem ist Ammoniak eine wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sekundären Aerosolen.
Meteo-Parameter	Temperatur, Globalstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Windrichtung tragen entscheidend zu den Ausbreitungsbedingungen der Luftschadstoffe bei.

5 Messstandorte

5.1 Überblick

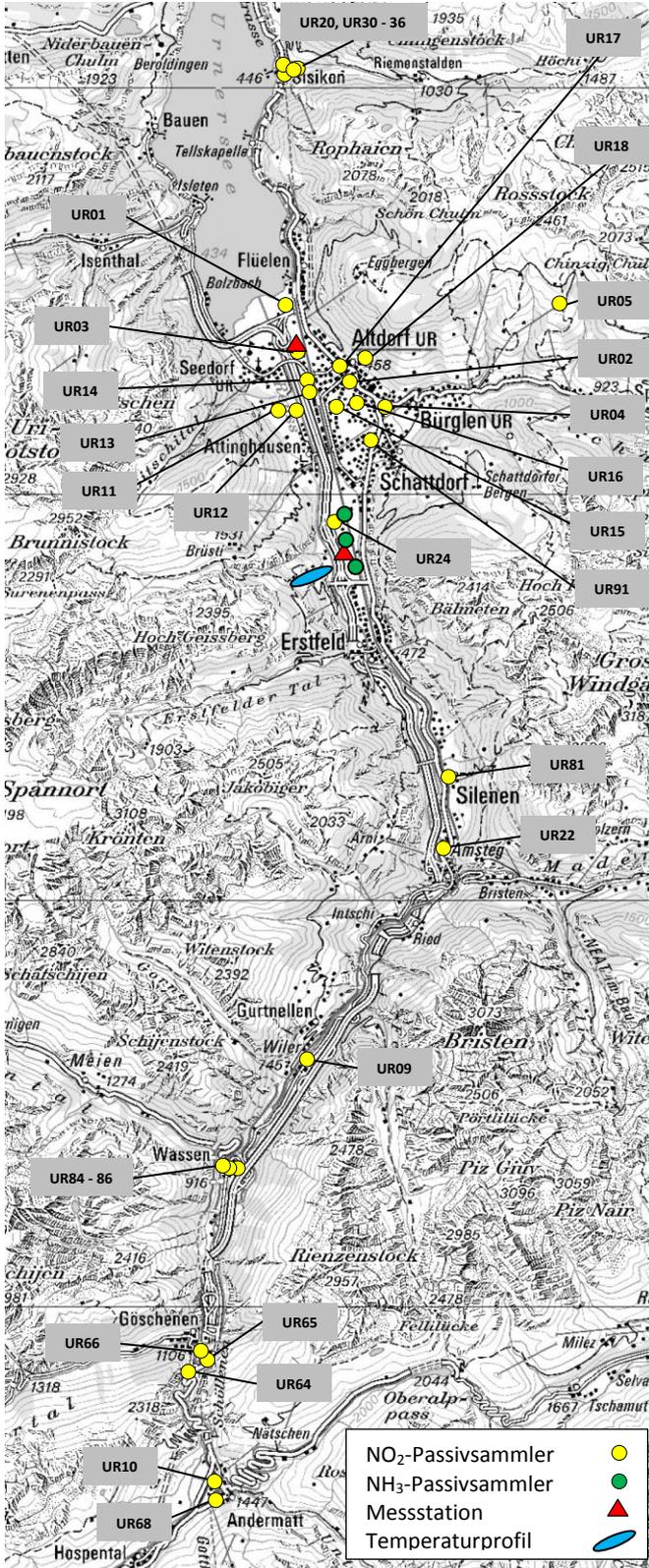


Abbildung 1: Immissions-Messstandorte im Kanton Uri

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

5.2 Altdorf Gartenmatt (in-LUFT)

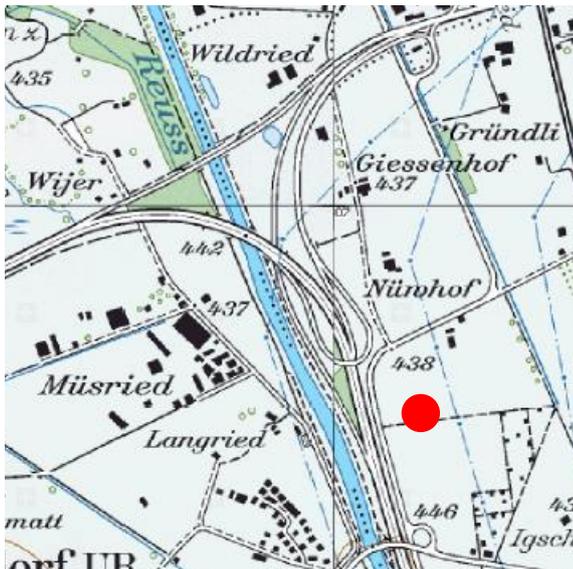


Abbildung 2: Situation in-LUFT-Messtation Altdorf Gartenmatt

Kategorie 1



Lage

Östlich der A2 auf freiem Feld

Koordinaten

690.175 / 193.550
438 m ü. M.

Strassenabstand

100 m

Durchschnittlicher täglicher Verkehr (%LKW)

22'300 (16 %)

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



Abbildung 3: Messtation Altdorf Gartenmatt

5.3 A2 Uri (MfM-U)



Abbildung 4: Situation MfM-U-Messstation 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 Messstation 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 Messstation Altdorf Gartenmatt wird an der Messstation A2 Uri die Luftbelastung in unmittelbarer Nähe zur A2 gemessen, um dadurch einen direkten Rückschluss auf die Veränderungen bei den Verkehrsemissionen zu ermöglichen. Aufgrund von Bauarbeiten wurde die Station Mitte 2007 verschoben. Die Messwerte nach der Verschiebung können daher nicht direkt mit früheren Ergebnissen verglichen werden. Letzteres gilt nicht für die Monats- und Jahresmittel von NO_2 und NO_x ; diese Messreihen sind mit einem speziellen Algorithmus homogenisiert worden².



Abbildung 5: Messstation A2 Uri und deren Innenraum



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

5.4 Temperaturprofil Erstfeld

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

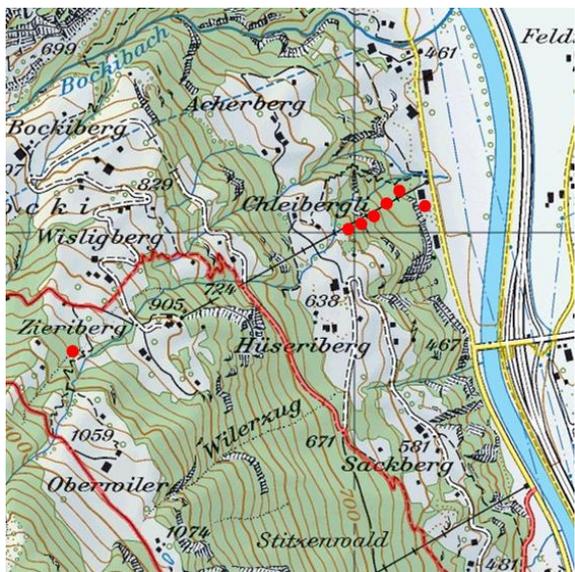


Abbildung 6: Überblick Temperaturprofil Erstfeld

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

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

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

5.5 Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH₃)

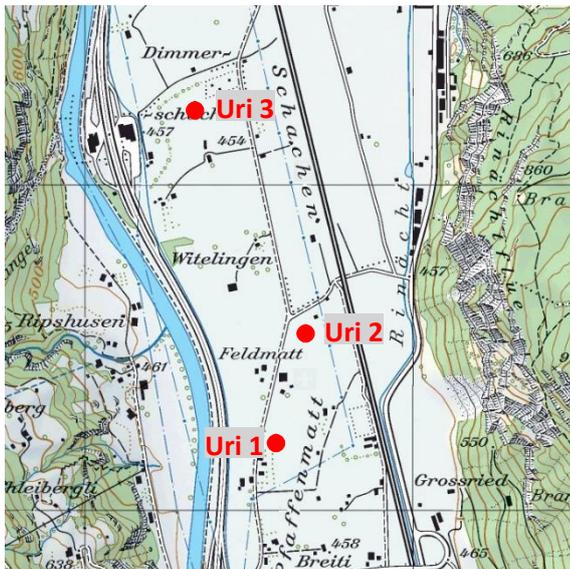


Abbildung 7: Überblick NH₃-Passivsammlerstandorte

Messpunkt

Koordinaten

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



Abbildung 8: NH₃-Passivsammler

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

5.6 Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO₂)



Abbildung 9: NO₂-Passivsammler

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

5.6.1 Sisikon, NO₂-Passivsammlerstandorte

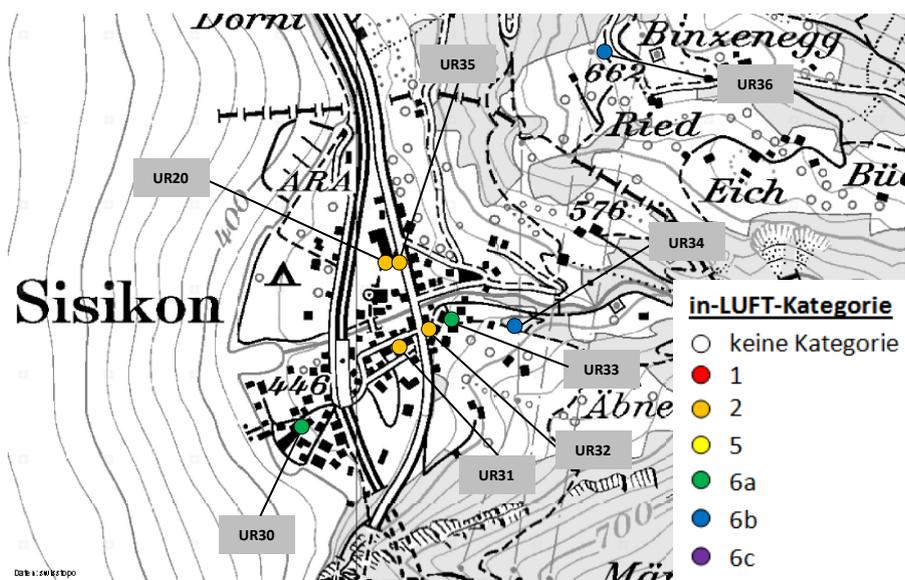


Abbildung 10: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.2 Unteres Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

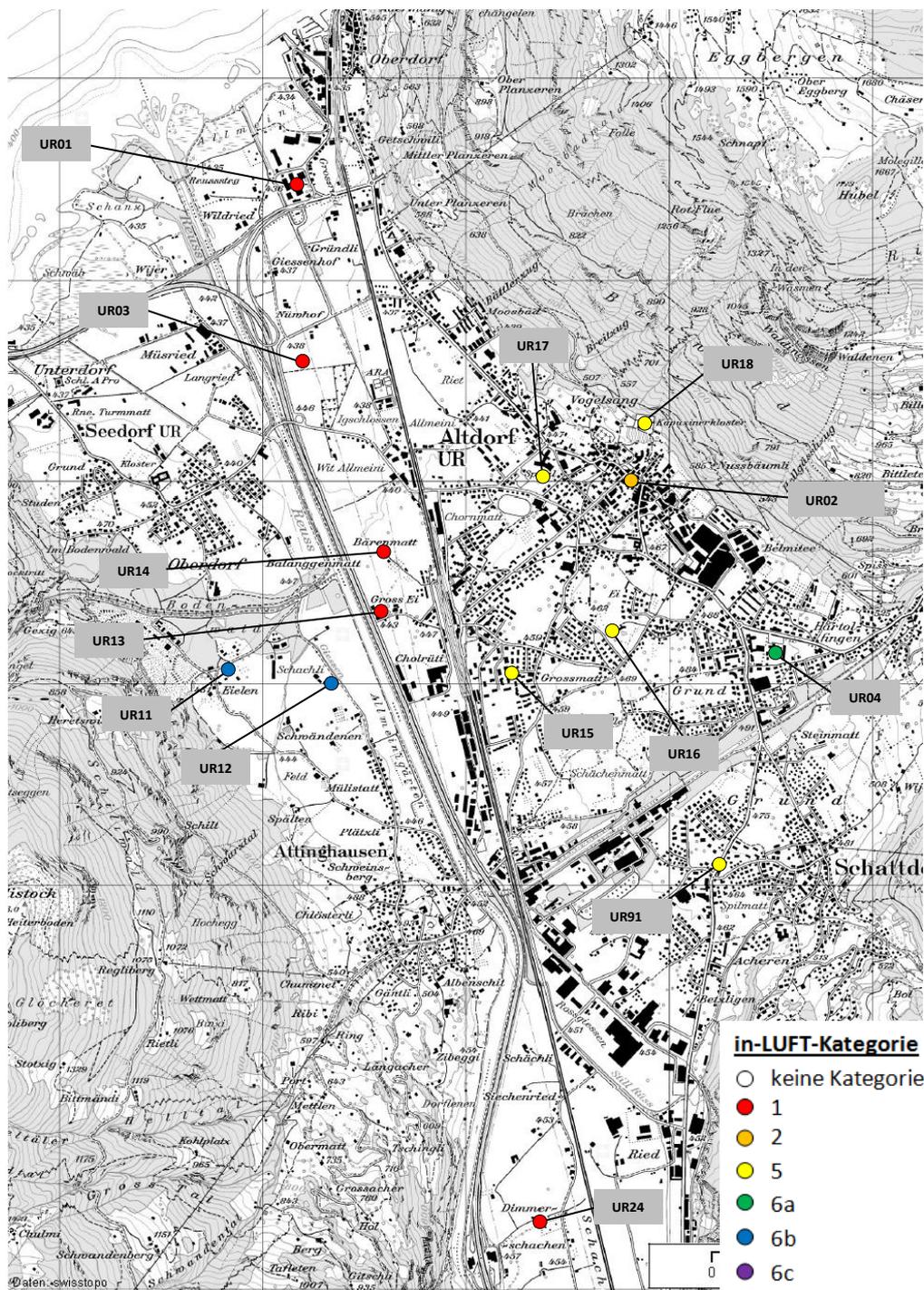


Abbildung 11 NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.3 Silenen bis Gurtellen, NO₂-Passivsammlerstandorte

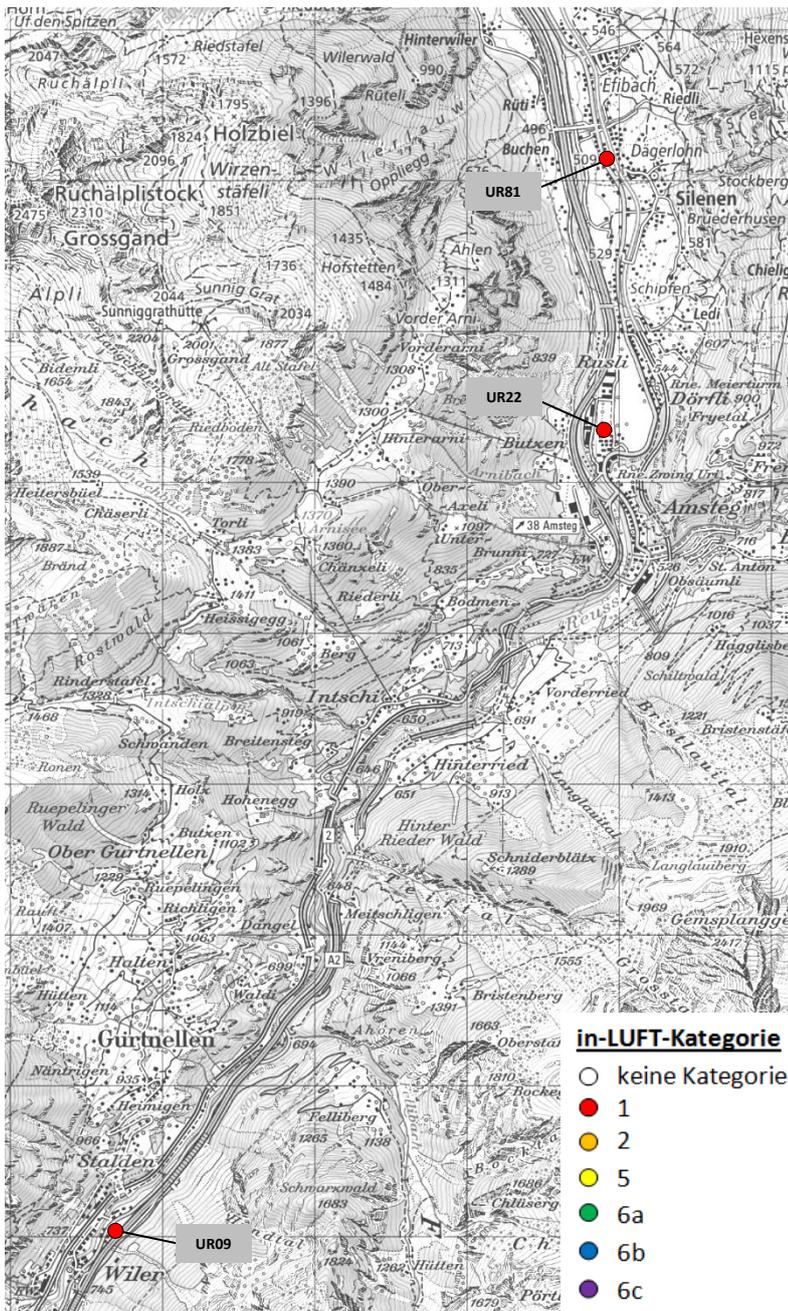


Abbildung 12: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Silenen bis Gurtellen und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.4 Wassen, NO₂-Passivsammlerstandorte

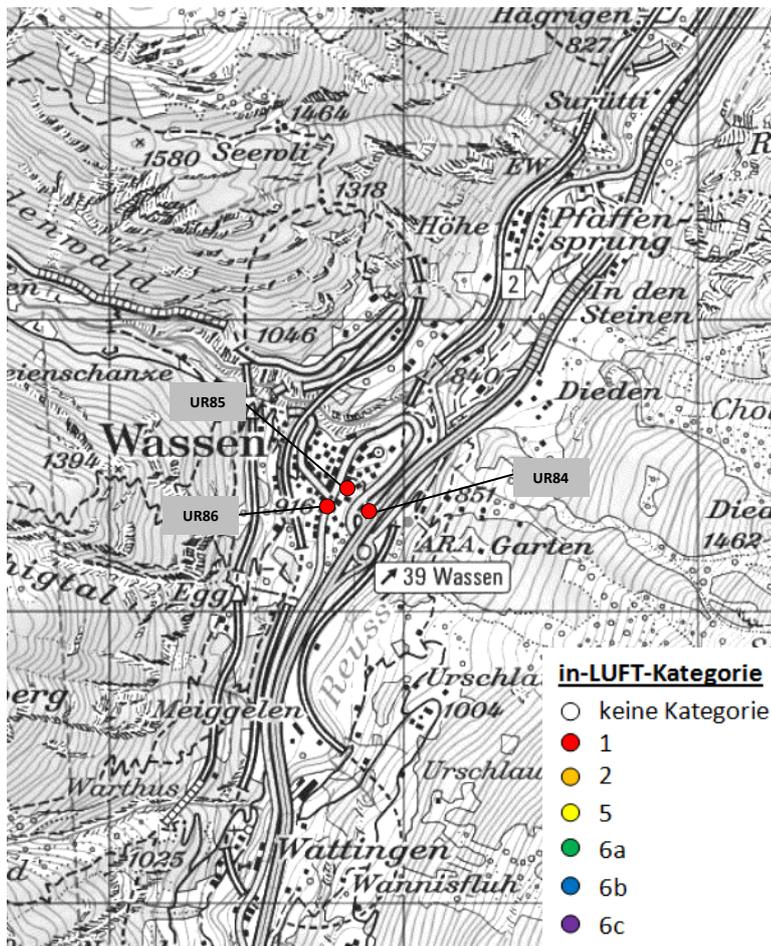


Abbildung 13: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Wassen und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

5.6.5 Göschenen und Andermatt, NO₂-Passivsammlerstandorte

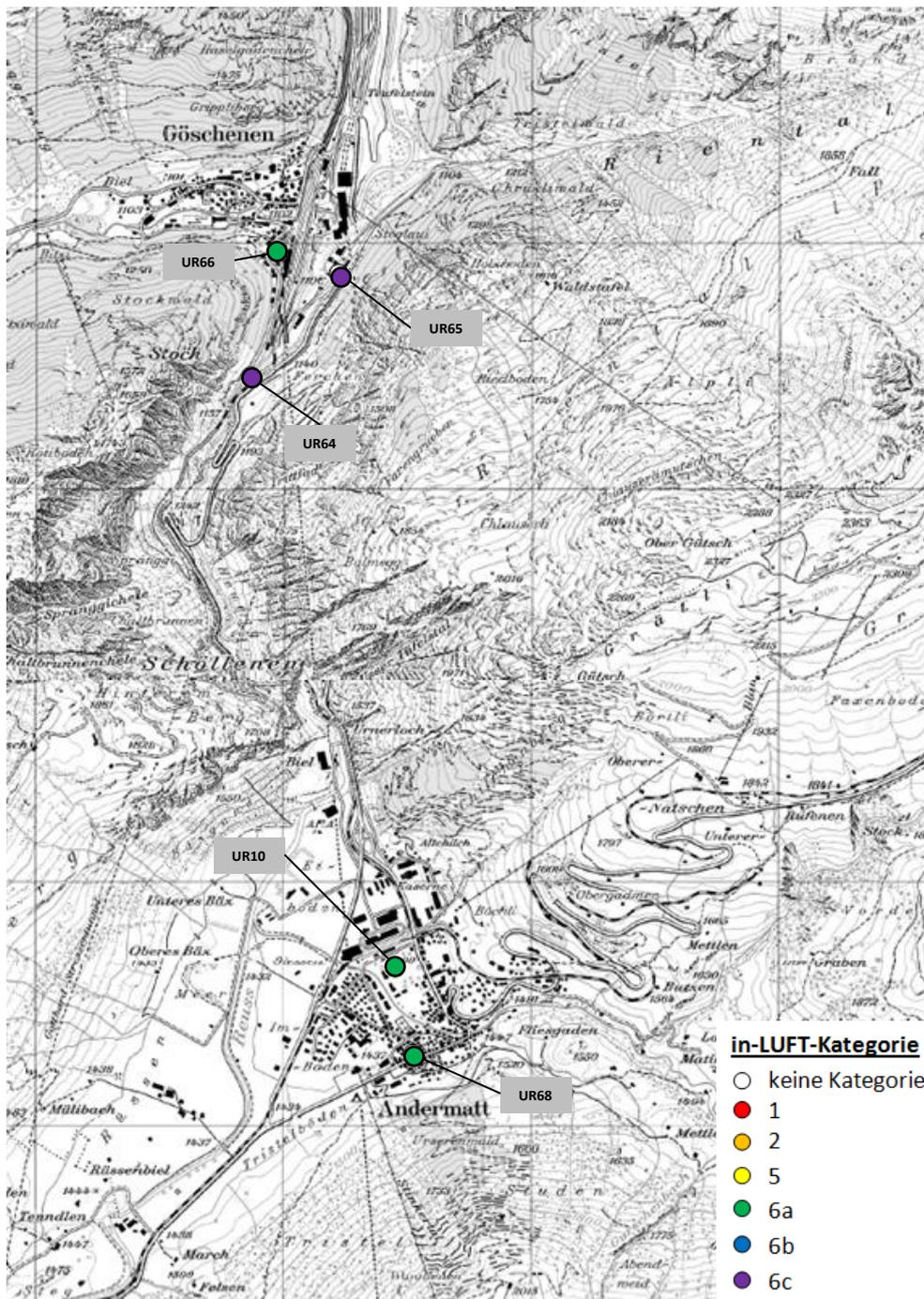


Abbildung 14: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Göschenen/Andermatt und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

6 Messmethoden

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

Schadstoff	Messgerät <i>Hersteller</i>	Messtechnik	Einsatzort
Stickoxide (NO _x , NO ₂ , NO)	Stickstoff-Analyser Thermo 42i/ ML 9841A <ul style="list-style-type: none"> • <i>Thermo Scientific</i> • <i>Monitor Labs</i> 	Mit Hilfe der Chemilumineszenz misst das Messgerät den Anteil von Stickoxiden in der Umgebungsluft im Bereich von kleinsten ppb-Konzentrationen bis hin zu 5000 ppm. Das über eine einzelne Kammer und einen einzelnen Photomultiplier verfügende Gerät wechselt zwischen NO- und NO _x -Modus hin und her. Die Differenz entspricht dem NO ₂ -Wert.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Ozon (O ₃)	Ozon-Analyser ML 9810 <i>Monitor Labs</i>	Ultraviolett (UV)-Photometer, welches die UV-Absorption der gemessenen Luft misst und dadurch den Ozonanteil berechnet (in ppb).	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Feinstaub (PM1, PM10)	TEOM FDMS <i>Thermo Scientific</i>	Frequenzänderung einer mit einem Filter verbundenen oszillierenden Einheit. Bewirkt wird diese Frequenzänderung durch sich auf dem Filter absetzende Partikel. Die Massenbestimmung erfolgt dabei gleichzeitig mit der 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	A2 Uri

		von 100 bis 1000 Litern pro Minute gefiltert. Staub und Aerosolteilchen werden im Filter gesammelt, später gewogen und bei Bedarf analysiert.	
Russ	Aethalometer AE16 und AE33 <i>Magee Scientific</i>	Aethalometer sind kontinuierlich messende Instrumente zur optischen Bestimmung der Lichtabsorption auf einem Filter. Aus dem Absorptionskoeffizienten wird die Russkonzentration berechnet.	Bürglen
	EC-Analyse auf PM10-Filtern <i>Sunset Laboratory</i>	Durch ein thermo-optisches Verfahren nach dem EUSAAR-2-Protokoll wird die Elemental-Carbon-Konzentration (EC) auf einem Feinstaubfilter bestimmt.	A2 Uri
NO ₂	Palmes-Typ-Passivsammler	Passivsammler sind einfache und kostengünstige Messinstrumente in der Form eines einseitig offenen Röhrchens, welches durch physikalische und chemische Abläufe Schadstoffe über eine bestimmte Zeit (Expositionszeit) sammelt. Durch spätere Laboranalyse kann die mittlere Schadstoffkonzentration während der Expositionszeit (einige Tage bis ca. 1 Monat) ermittelt werden.	
Ammoniak (NH ₃)	Radiello-Sammler	(siehe NO ₂ -Passivsammler)	

Meteo-Parameter			
Temperatur Luftfeuchtigkeit	Thygan <i>Meteolabor</i>	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 A2 Uri
Wind	Schalenkreuzanemometer WNZ-37 <i>Meteolabor</i>	Ein auf 10 m Höhe mit horizontaler Drehkreisebene und senkrecht stehender Rotationsachse auf einem Mast montiertes Windrad misst die Windkomponenten Ost/West und Nord/Süd sowie die vertikale Windkomponente.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Globalstrahlung	Pyranometer, CM21, CM6 <i>Kipp&Zonen</i>	Einfallende Solarstrahlung wird von einer schwarz gefärbten Scheibe absorbiert, die sich dadurch erwärmt. Daraus resultiert eine Temperaturdifferenz zum Gehäuse des Pyranometers. Mittels Peltierelement wird eine elektrische Spannung erzeugt, welche sich proportional zur Solarstrahlung verhält.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri

7 Datenverarbeitung

7.1 Datenerfassung und Datenverwaltung

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

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

7.2 Datenaufbereitung und -kontrolle

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

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

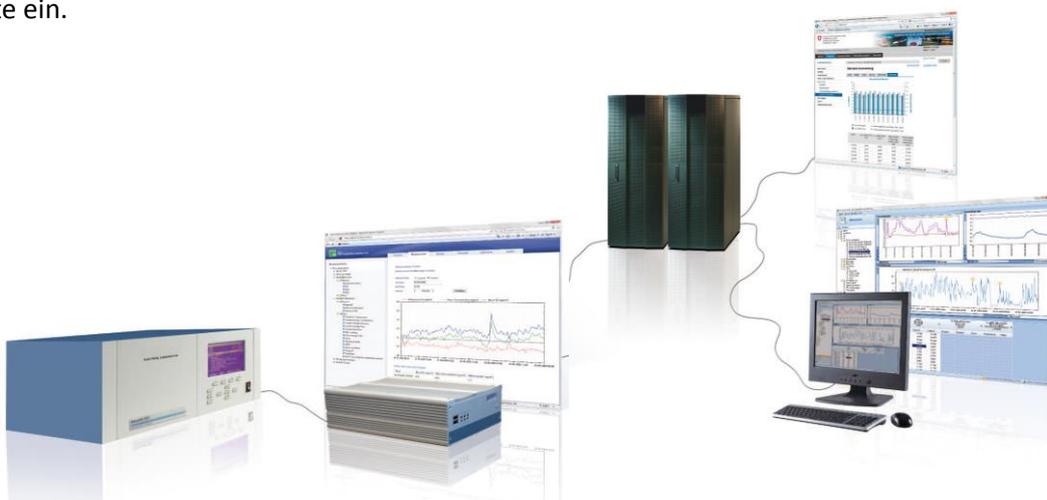


Abbildung 15: Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo

8 Messresultate

8.1 Altdorf Gartenmatt

Seit dem Jahr 2000 ist ein leicht abnehmender Trend der NO₂- und PM10-Belastung zu beobachten (Abbildung 16). Die Jahresmittelwerte 2016 für NO₂ (21.3 µg m⁻³) und PM10 (11.5 µg m⁻³) liegen im Vergleich zu den Messwerten der letzten Jahre nochmals tiefer und überschreiten den jeweiligen LRV-Jahresmittelgrenzwert nicht.

Die NO₂-Belastung der Station Altdorf Gartenmatt wird primär vom Verkehrsaufkommen der A2 und der Witterung beeinflusst. NO₂ hat den Jahresmittelgrenzwert in den letzten zehn Jahren nicht überschritten und bewegt sich seit 2004 im Bereich um 25 µg m⁻³. Bei der Messstation Altdorf Gartenmatt wird ein statistisch signifikanter Rückgang der NO₂-Belastung von -0.4 µg m⁻³ pro Jahr beobachtet. PM10 hat den Jahresmittelgrenzwert von 20 µg m⁻³ in den ersten Jahren nach 2000 zum Teil noch stark überschritten, doch seit 2007 bewegt sich die Belastung unter dem Grenzwert. Beim PM10 ist seit 2001 ein statistisch signifikanter Rückgang von -0.60 µg m⁻³ pro Jahr zu verzeichnen.

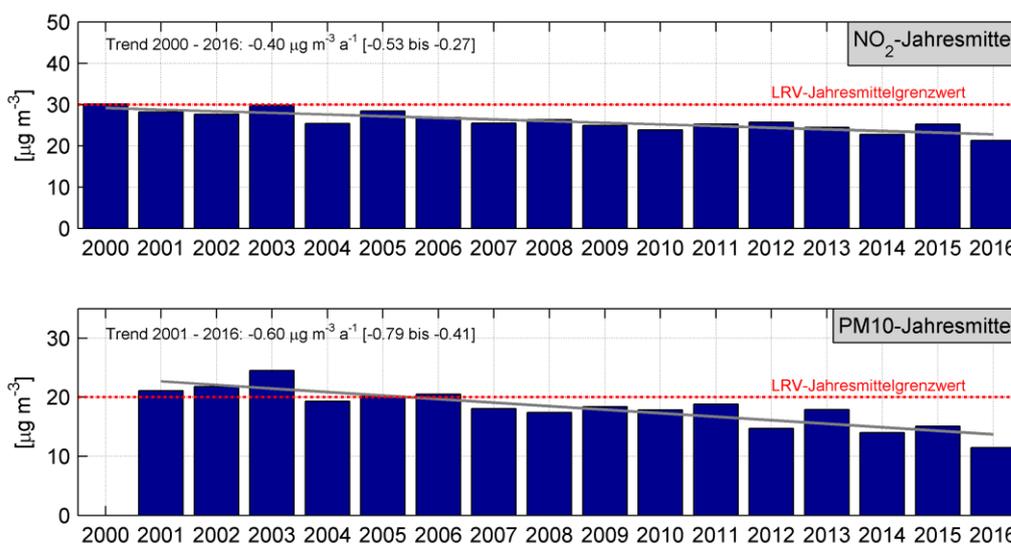


Abbildung 16: NO₂- und PM10-Jahresmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2016, inklusive Trend.

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte 2016 zeigen einen typischen Jahresgang: Im Winter und im Frühjahr sind im Vergleich zu den Sommermonaten stärkere Belastungen zu beobachten. Ein Grund sind die im Winter häufiger auftretenden Inversionen, welche eine Durchmischung der Luft und damit die Ausbreitung der Schadstoffe verhindern oder zumindest erschweren. Ozon zeigt einen gegenläufigen Jahresgang: Hier sind die Spitzenwerte in den Frühlings- und Sommermonaten vorzufinden, da höhere Sonneneinstrahlung im Frühling und Sommer die Ozonbildung fördert. Starke Föhnevents tragen ebenfalls zu erhöhten Ozonwerten bei. Für Ozon existiert kein Monatsmittelgrenzwert, da Ozon sehr stark vom Tagesgang bzw. von der Sonneneinstrahlung abhängt (Abbildung 17).

Auffallend ist der für einen Wintermonat sehr tiefe PM10-Monatsmittelwert im Januar und Februar 2016. Dieser kam durch die aussergewöhnliche Witterung zustande: Januar und Februar waren ausgesprochen mild und sehr niederschlagsreich.³

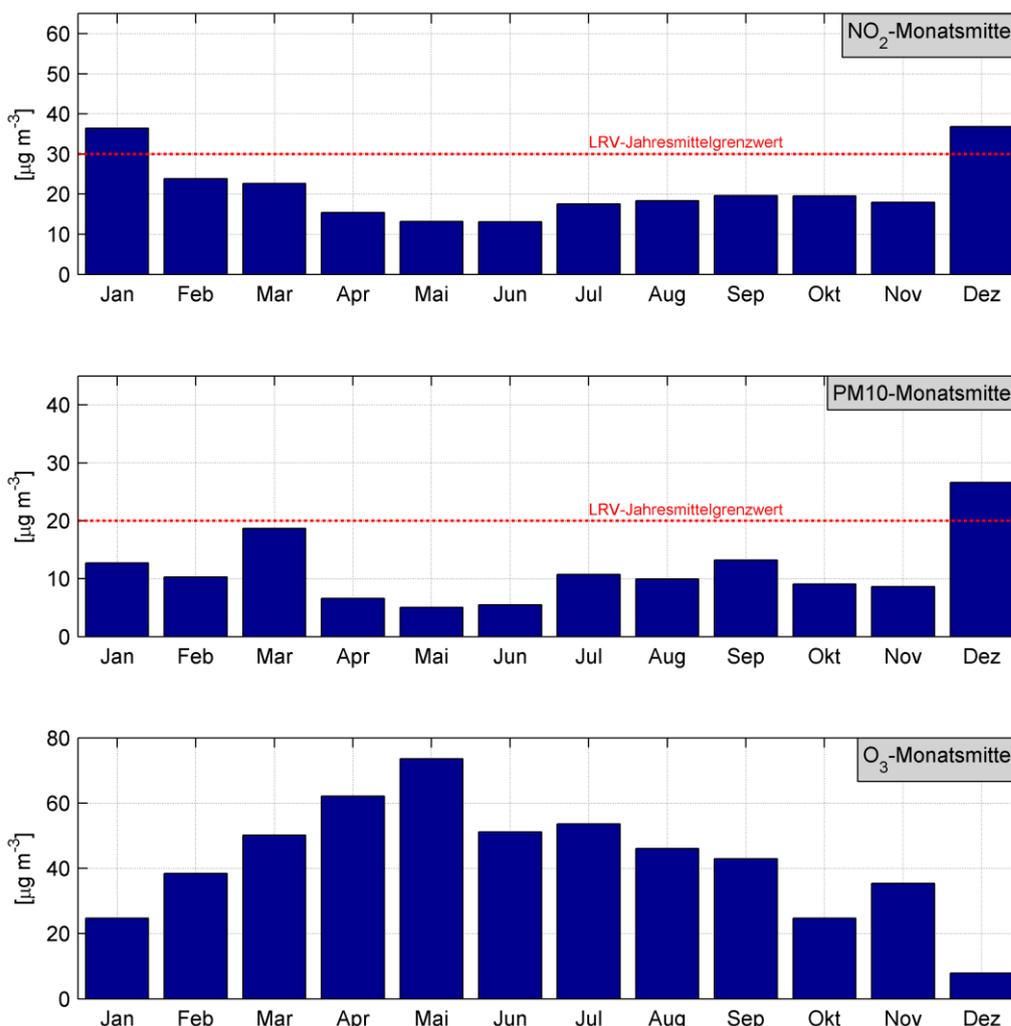


Abbildung 17: NO₂, PM10- und O₃-Monatsmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt im Jahr 2016 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Nebst den Jahresmittelgrenzwerten existieren auch Tagesmittelgrenzwerte für NO₂ und PM10 sowie Stundenmittelgrenzwerte für Ozon. Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von $80 \mu\text{g m}^{-3}$ wurde 2016 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug $67.3 \mu\text{g m}^{-3}$. Auch der PM10-Tagesmittelgrenzwert von $50 \mu\text{g m}^{-3}$ wurde im Jahr 2016 nie überschritten. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von $120 \mu\text{g m}^{-3}$ im Jahr 2016 132-mal überschritten, und zwar mit einem Maximum von $140.6 \mu\text{g m}^{-3}$ Ende Mai. Die Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen April und Ende August statt. 2016 gab es viel weniger Überschreitungen als 2015.

³ MeteoSchweiz; 2016: Klimabulletin 2016. MeteoSchweiz, Zürich.

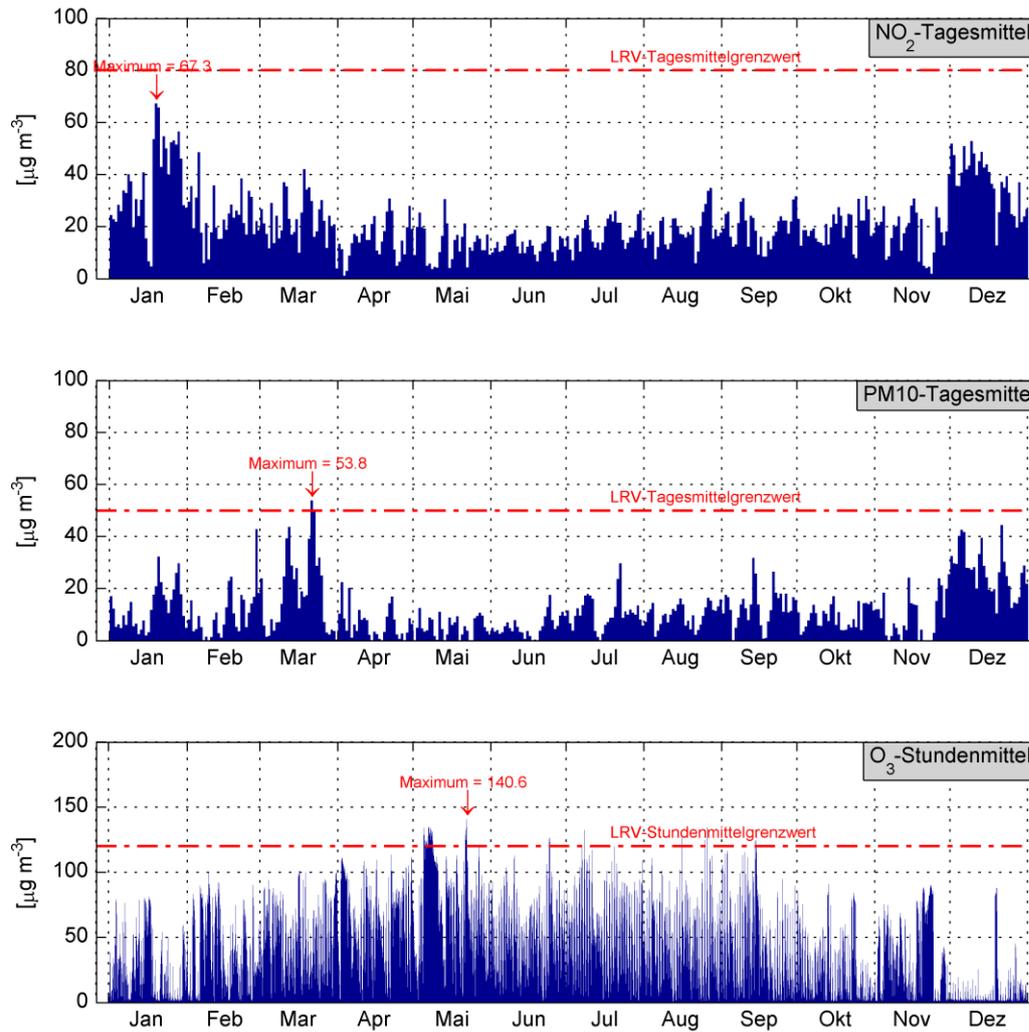


Abbildung 18: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2016, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten.

8.2 A2 Uri (MfM-U)

Die Verkehrsemissionen der A2 sind am Standort A2 Uri dominant, da sich die Messstation unmittelbar neben der Autobahn befindet. Obwohl über die ganze Messperiode (2001 bis 2016) gesehen ein leicht rückläufiger Trend erkennbar ist, werden die Jahresmittelgrenzwerte an dieser Station seit Jahren regelmässig überschritten, insbesondere von NO₂. Dieses Jahr war dies knapp nicht der Fall.

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

Die NO₂-Daten bis Herbst 2007 wurden mit einem speziellen Verfahren homogenisiert⁴, so dass diese Messreihe als homogen betrachtet werden kann, wenn auch nur auf dem Niveau der Monats- und Jahresmittel. Bis 2008 zeigt diese homogenisierte NO₂-Reihe einen rückläufigen Trend, der statistisch signifikant ist. Danach hat sich dieser Trend ein bisschen abgeflacht.

Bei den PM₁₀-Jahresmitteln fällt auf, dass seit 2012 der LRV-Grenzwert unterschritten wird. Seit 2008 wird die Russkonzentration (gemessen als Elemental Carbon, EC) zusätzlich jeden vierten Tag mittels EC/OC-Verfahren auf den HVS-Filtern erhoben.⁵ Diese Messreihe stellt gemäss BAFU-Kriterien keine gültige Messreihe dar, zeigt aber trotzdem die rückläufige Russbelastung an diesem verkehrsbelasteten Standort auf.⁶ Ein detaillierter Beschrieb zu den Russmessungen ist im Bericht „Immissionsmessungen im Kanton Uri, Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2014“ zu finden.⁷

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

⁵ Cavalli et al. (2010): Toward a standardized thermal-optical protocol for measuring atmospheric organic and elemental carbon: the EUSAAR protocol, Atmos. Meas. Tech., 3, 79 – 89

⁶ Empfehlungen, Immissionsmessungen von Luftfremdstoffen, BUWAL, 2004

⁷ Kägi, P.; Ruckstuhl, C. und Bieri, S. (2015): Immissionsmessungen im Kanton Uri, Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2014. inNET Monitoring AG, Altdorf

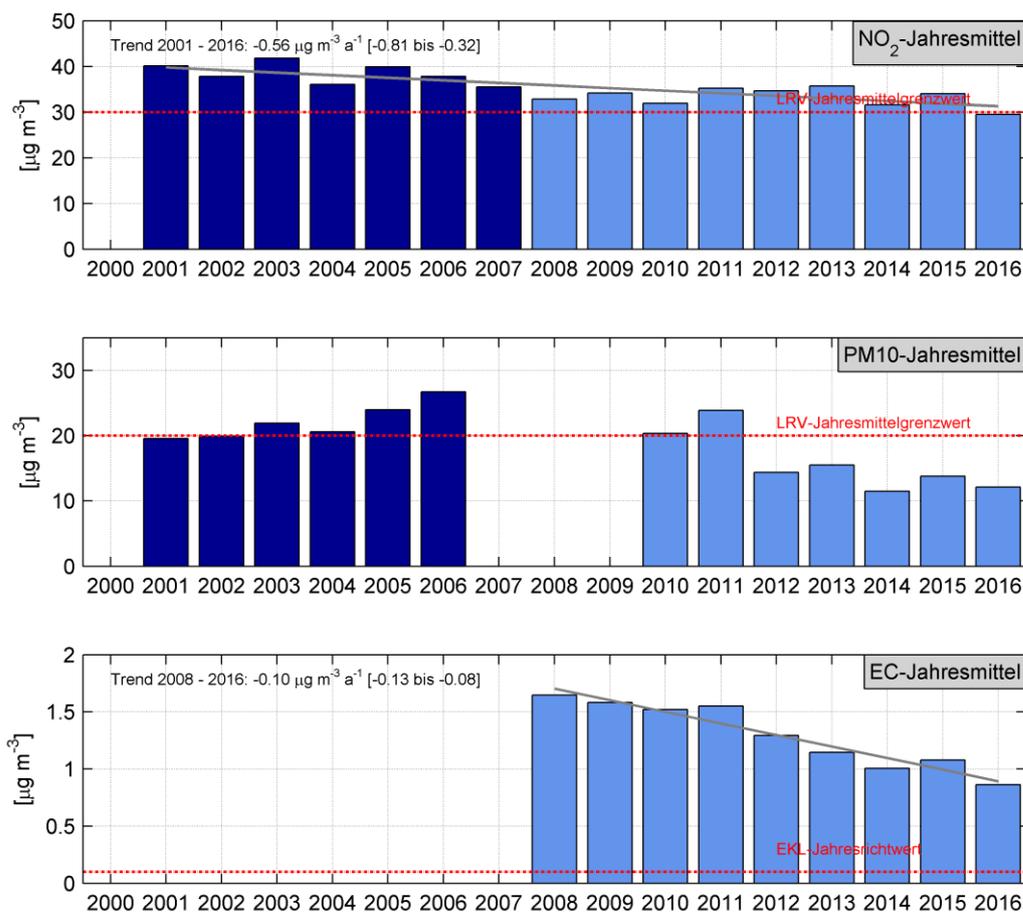


Abbildung 19: NO₂-, PM₁₀- und EC-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2001 beziehungsweise 2008 bis 2016, inkl. NO₂- und EC-Trend. EC-Jahresmittel werden aus Tagesproben, welche jeden vierten Tag ermittelt werden, berechnet und sind demzufolge keine vollständigen Jahresmittelwerte gemäss BAFU-Kriterien.⁸ Die dunkelblauen Balken stehen für homogenisierten Messwerte vor der Stationsverschiebung, die hellblauen Balken für Messwerte nach der Stationsverschiebung.

Der NO₂-Jahresmittelgrenzwert wird von den Monatsmittelwerten während insgesamt drei Monaten überschritten, mit dem höchsten Wert im Dezember. Auffallend sind – wie bereits in Kapitel 8.1 erläutert – die tiefen Monatsmittelwerte von PM₁₀ im Januar und Februar 2016. Die Ozon-Monatsmittelwerte erreichen an der Station A2 Uri ihre Höchstwerte im April und Mai (Abbildung 20).

Die Stickstoffdioxid- und PM₁₀-Monatsmittelwerte zeigen auch an der Station A2 Uri, wenn auch weniger ausgeprägt als bei Altdorf Gartenmatt, einen typischen Jahresgang. Die geringere Ausprägung der Jahresgänge ist mit der Nähe des Standortes zur A2 zu erklären. An der A2 werden die Werte stärker und direkter vom Verkehr beeinflusst. Der Jahresverlauf ist ähnlich mit dem Jahresverlauf vom Vorjahr, unterscheidet sich jedoch durch die niedrigeren Mittelwerte und durch eine Verschiebung der Höchstwerte der Russmessungen von den Sommermonaten in die Frühlingsmonate.

⁸ Empfehlungen, Immissionsmessungen von Luftfremdstoffen, BUWAL, 2004

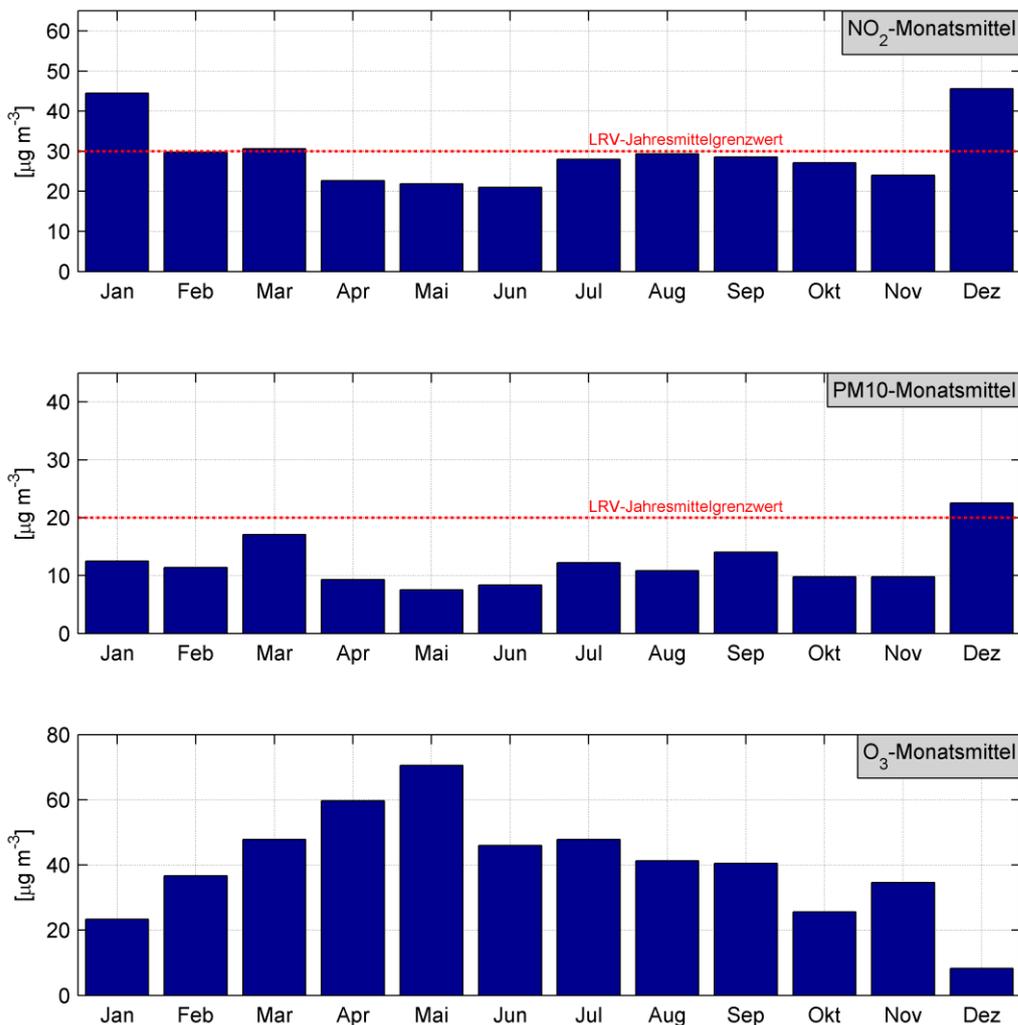


Abbildung 20: NO₂-, PM10- und O₃-Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2016 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 $\mu\text{g m}^{-3}$ wurde 2016 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert erreichte 73.2 $\mu\text{g m}^{-3}$. PM10 hat den Tagesmittelgrenzwert, wie schon in den Vorjahren, ebenfalls nicht überschritten. Der maximale PM10-Tagesmittelwert lag bei 45.7 $\mu\text{g m}^{-3}$. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von 120 $\mu\text{g m}^{-3}$ im Jahr 2016 91-mal überschritten, dabei wurde anfangs Mai ein Maximum von 138.5 $\mu\text{g m}^{-3}$ erreicht. Die Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen Mai und September statt (Abbildung 21). Nach der LRV dürfte der Stundenmittelgrenzwert von Ozon nur 1-mal jährlich überschritten werden.

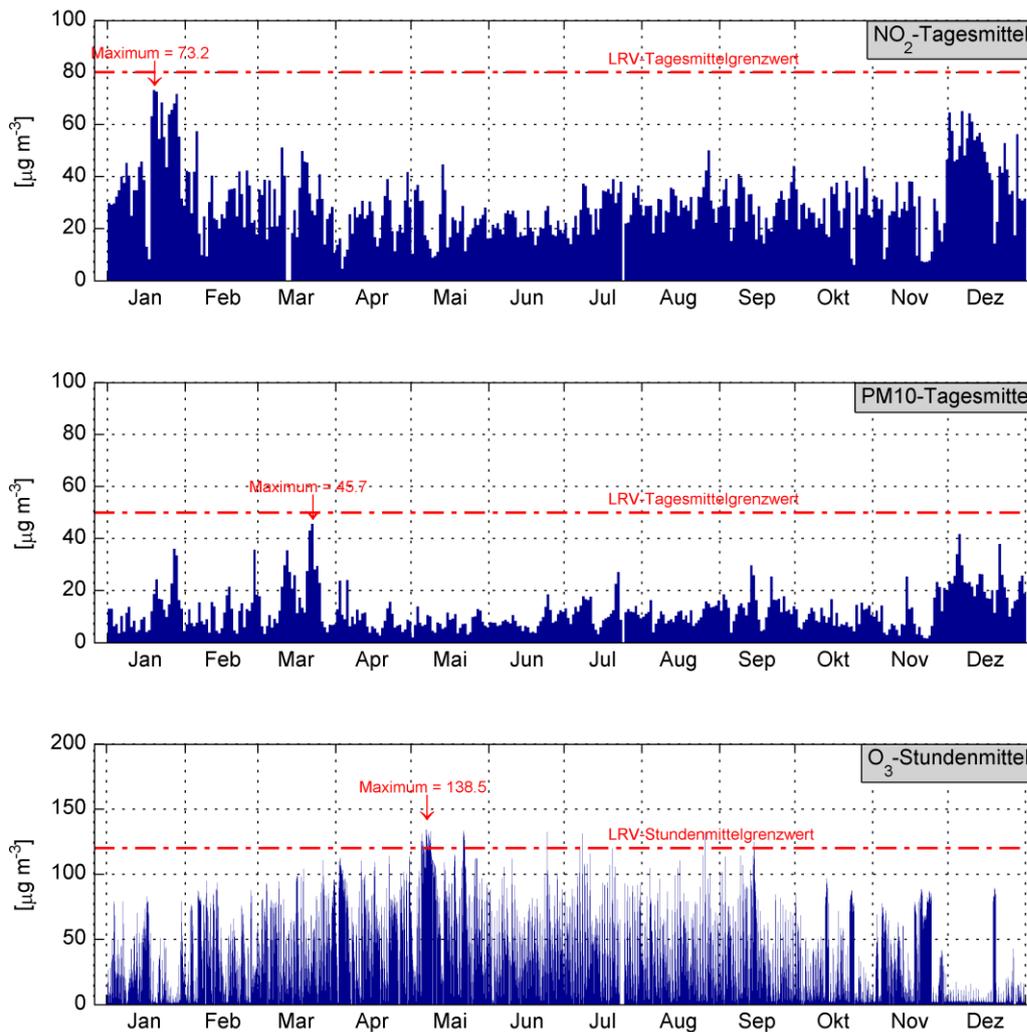


Abbildung 21: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte von 2016 der Station A2 Uri, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten.

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

8.3 Kennzahlen von NO₂, PM10 und O₃ im Stationsvergleich

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

Tabelle 5: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO₂, PM10 und O₃ des Jahres 2016 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.

	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT) 2016			A2 Uri (MfM-U) 2016			
	JMW [µg m ⁻³]	Anzahl Überschreitungen des Grenzwerts	Maximalwert [µg m ⁻³]	JMW [µg m ⁻³]	Anzahl Überschreitungen des Grenzwerts	Maximalwert [µg m ⁻³]	
NO₂	21.3	TMGW 0	67.3	29.4	TMGW 0	73.2	} Grenzwerte gemäss LRV
PM10	11.5	TMGW 1	53.8	12.1	TMGW 0	45.7	
O₃	42.5	SMGW 132	140.6	40.1	SMGW 91	138.5	
NO ₂	30	TMGW 1	80	30	TMGW 1	80	
PM10	20	TMGW 1	50	20	TMGW 1	50	
O ₃	-	SMGW 1	120	-	SMGW 1	120	

TMGW Tagesmittelgrenzwert

SMGW Stundenmittelgrenzwert

8.4 NO₂-Passivsammler

Im Folgenden sind die Messresultate der NO₂-Passivsammler in grafischer Form ersichtlich. Die Standorte in den Kartenausschnitten sind jeweils nach der Höhe der Jahresmittelwerte eingefärbt. In den Tabellen seitlich der Karten weist die Farbe des obersten Feldes (Standortbezeichnung) auf die jeweilige in-LUFT-Kategorie hin. Im mittleren Feld findet sich der Jahresmittelwert 2016 [µg m⁻³] und im untersten Feld der Trend der Jahresmittelwerte von 2000 bis 2016 [µg m⁻³ a⁻¹], sofern Messresultate seit dem Jahr 2000 vorliegen (Abbildung 22).

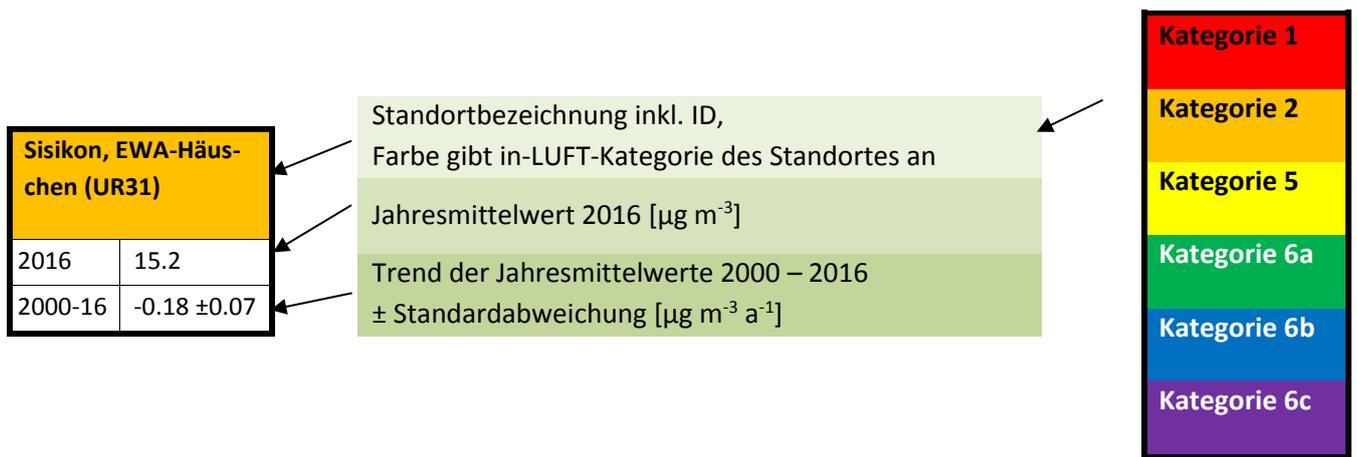


Abbildung 22: Darstellungsschema der Resultate der NO₂-Passivsammler-Messungen.

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

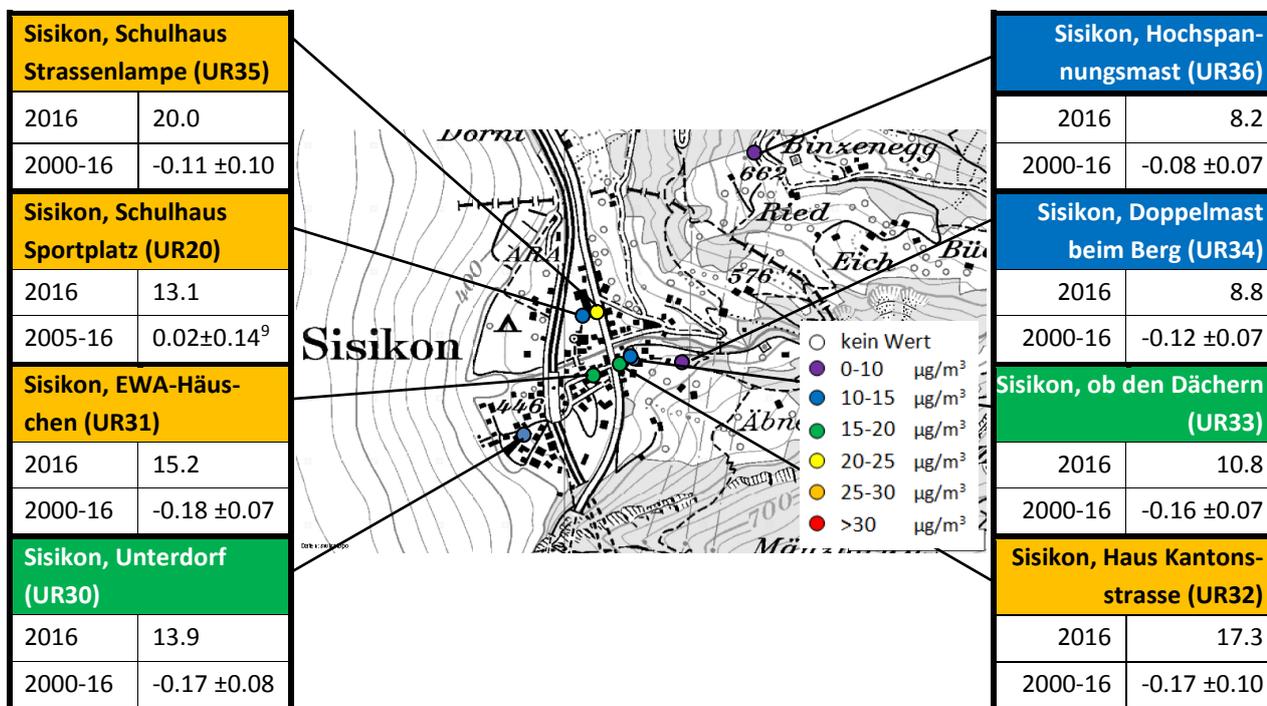


Abbildung 23: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2016 sowie Trend 2000 – 2016.

⁹ Messdaten seit 2005 vorhanden.

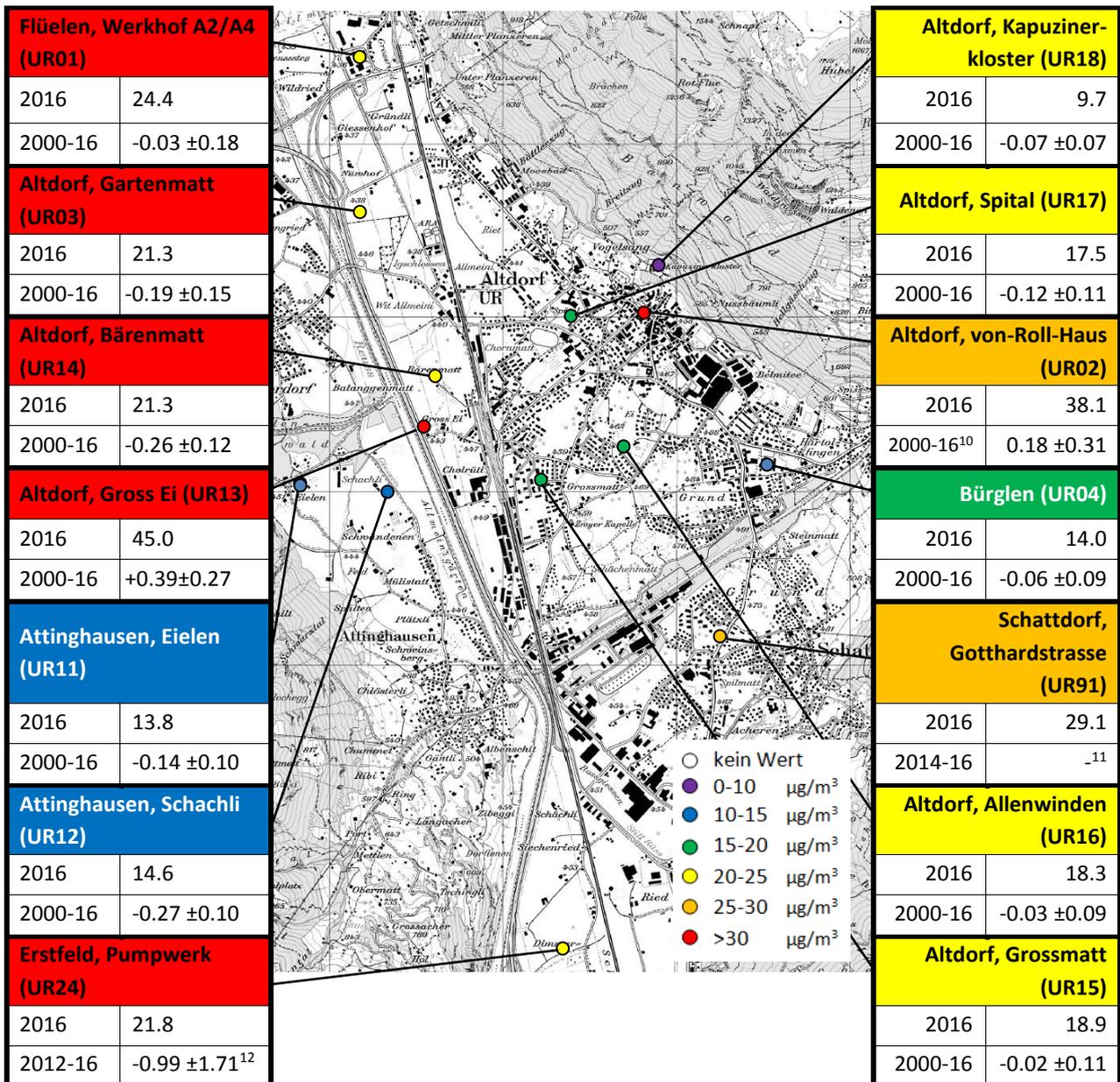


Abbildung 24: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal¹³ mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2016 sowie Trend 2000 – 2016.

¹⁰ Messunterbruch 2012 wegen Bauarbeiten.

¹¹ Messungen finden seit 2014 statt.

¹² Messungen finden seit 2012 statt

¹³ Der Standort „Biel, Bergstation“ fehlt aus Darstellungsgründen auf der Karte.

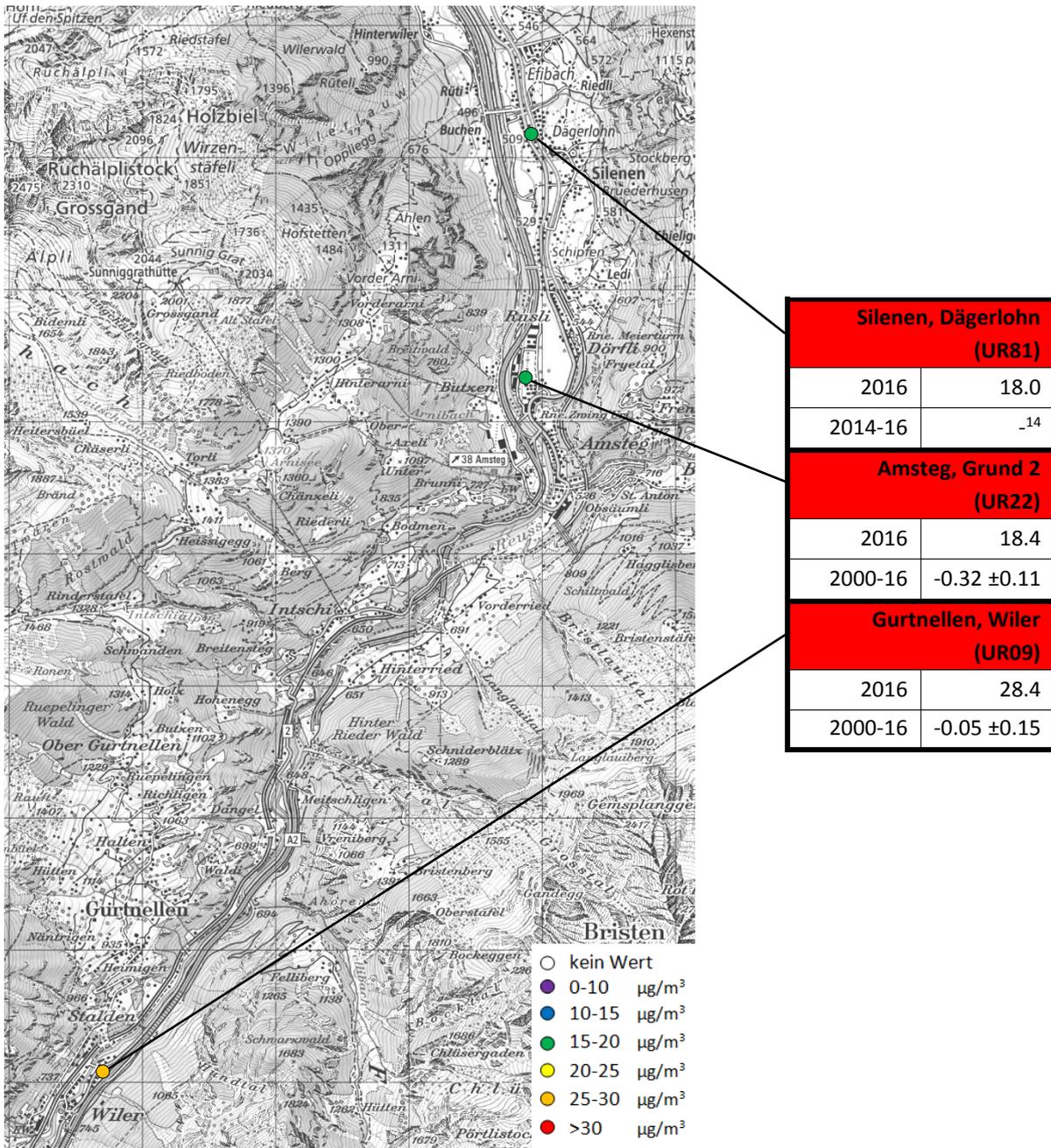


Abbildung 25: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2016 sowie Trend 2000 – 2016.

¹⁴ Messungen finden seit 2014 statt.

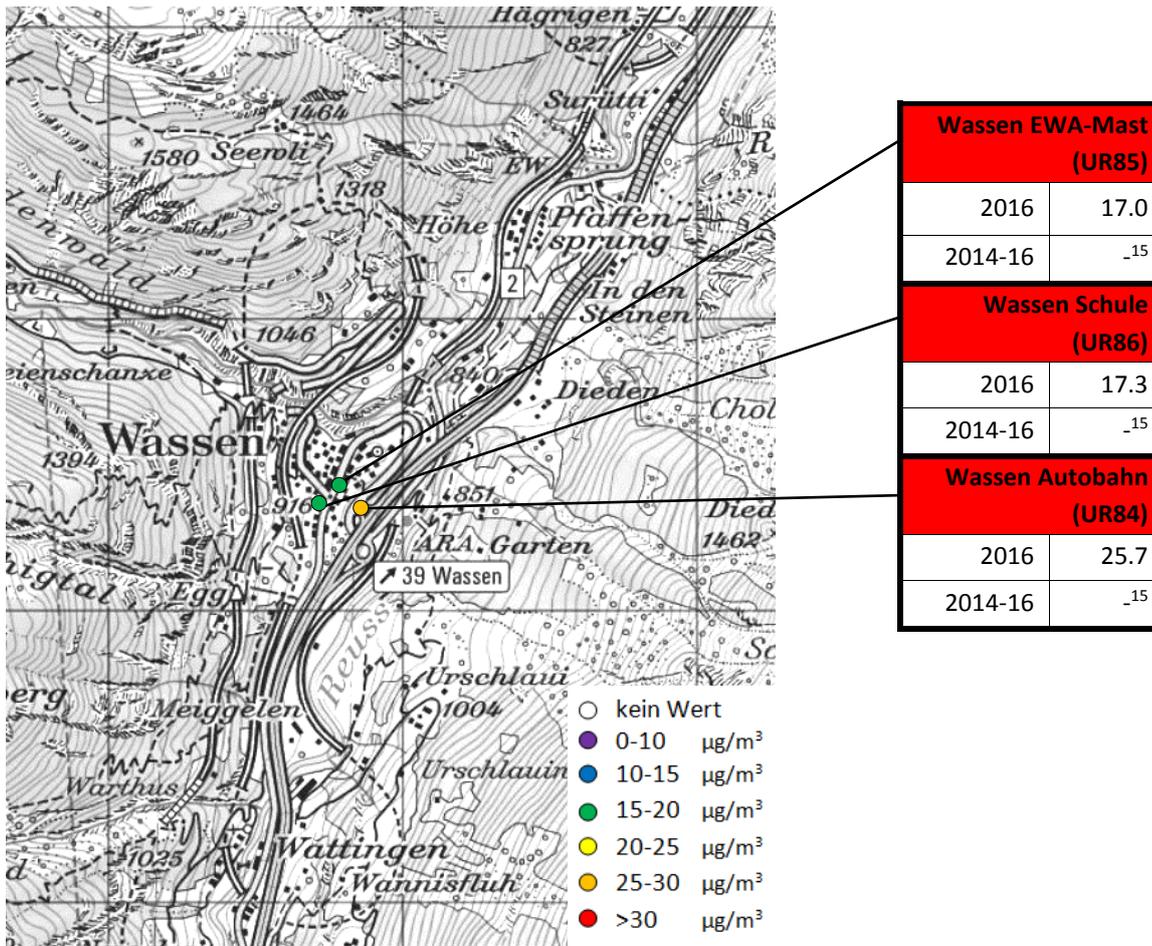


Abbildung 26: NO₂-Passivsammlerstandorte im Gebiet Wassen mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2016.

¹⁵ Messungen finden seit 2014 statt.

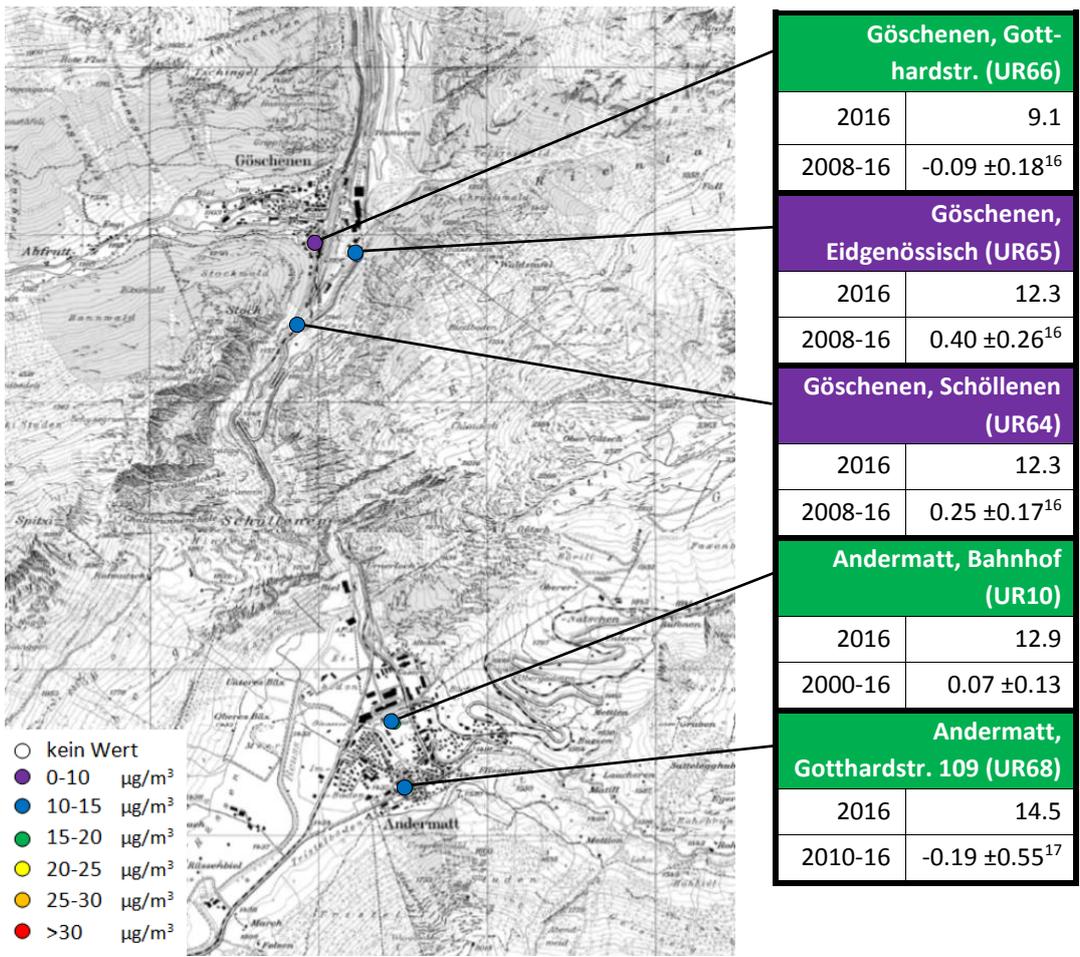


Abbildung 27: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2016 sowie Trend

¹⁶ Messungen finden seit 2008 statt.

¹⁷ Messungen finden seit 2010 statt.

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

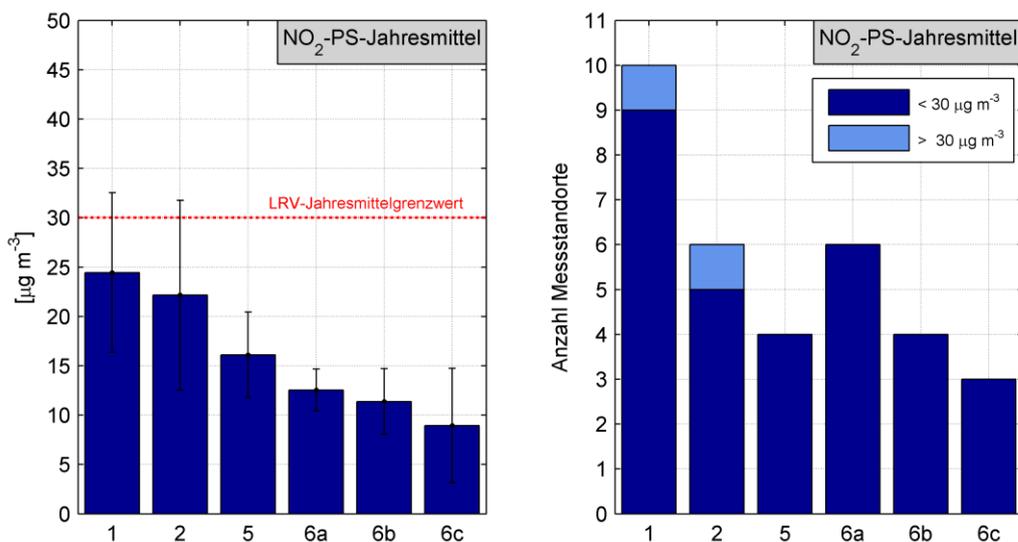


Abbildung 28: Jahresmittelwerte der NO₂-Passivsammler pro in-LUFT-Kategorie inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie. NO₂-Passivsammlerstandorte, welche den Jahresmittelgrenzwert von 30 $\mu\text{g m}^{-3}$ im Jahr 2016 überschritten haben, sind hellblau markiert.

8.5 NH₃-Passivsammler

Die Ammoniakwerte der drei Standorte von 2016 weisen einen ähnlichen Jahresgang auf (Abbildung 29). Es treten an allen drei Standorten eine Frühjahrs-, eine abgeschwächte Sommer- und eine Frühwinterspitze auf, welche in Zusammenhang mit dem Ausbringen der Jauche stehen dürften. Die Jahresmittelwerte aller drei Standorte Uri 1 [5.7 µg m⁻³], Uri 2 [4.3 µg m⁻³] und Uri 3 [5.8 µg m⁻³] liegen deutlich tiefer als diejenigen vom Vorjahr und befinden sich somit auf einem ähnlichen Niveau wie 2014 (Abbildung 30). Am Standort Uri 2 ist weiterhin ein statistisch signifikanter Rückgang der Ammoniakkonzentration seit 2010 zu beobachten. Die Zeitreihen sind aber noch zu kurz, um Aussagen über mögliche Ursachen für diese rückläufige Tendenz zu machen.

Bezüglich Standortcharakterisierung unterscheiden sich die drei Standorte nur geringfügig. Alle befinden sich auf einer Weide zwischen Erstfeld und Schattdorf. Für höhere Pflanzen wurde eine jährliche mittlere NH₃-Konzentration von 2 – 4 µg m⁻³ angegeben, welche nicht überschritten werden sollte, um einen Schutz des Ökosystems von 20 bis 40 Jahren zu garantieren.^{18,19} Zum Schutz für empfindlichere Gruppen wie Flechten dürfte gar die Grenze von 1 µg m⁻³ nicht überschritten werden. Diese Richtwerte werden fast während des ganzen Jahres an allen drei Standorten zum Teil deutlich überschritten.

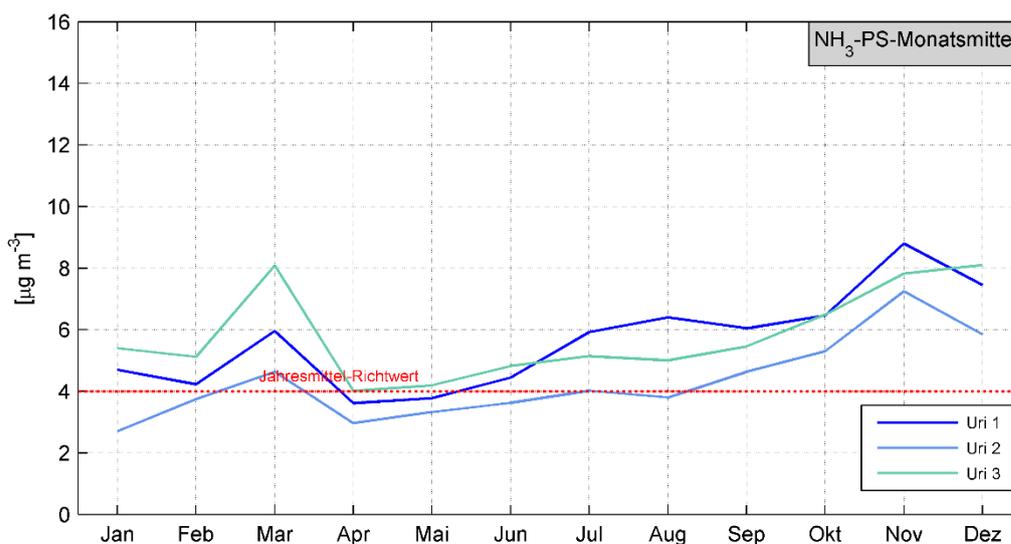


Abbildung 29: NH₃-Passivsammler-Resultate als Monatsmittel, gemessen im 4-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf, sowie Jahresmittelrichtwert für höhere Pflanzen (2 – 4 µg m⁻³).

¹⁸ Bucher, P. (2010): Ammoniakmessnetz Kanton Luzern, Ergebnisse 2000 bis 2009. Umwelt und Energie Luzern.

¹⁹ Sutton, M. et al. (2009): Reassessment of Critical Levels for Atmospheric Ammonia. In: Atmospheric Ammonia – Detecting emission changes and environmental impacts, Springer, S. 15 – 40.

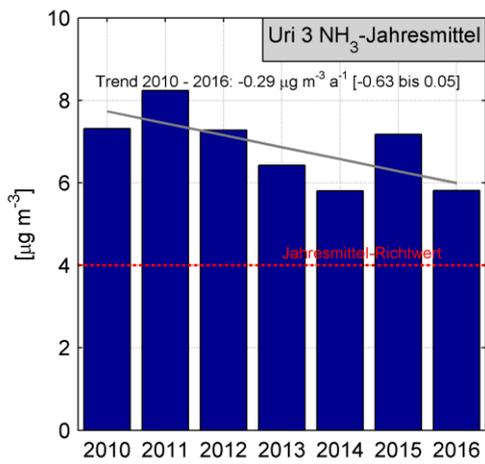
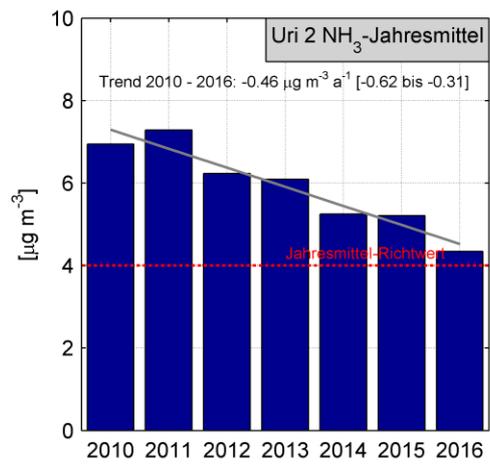
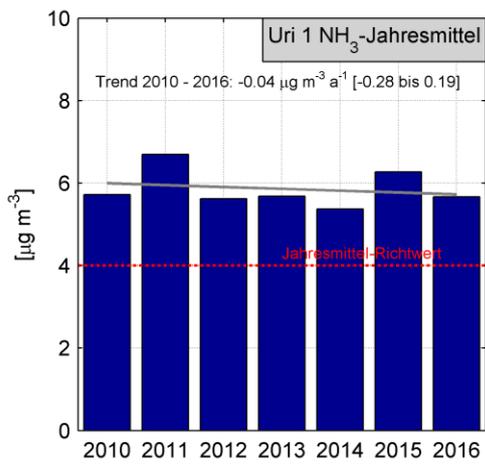


Abbildung 30: Jahresmittelwerte und Trends der drei Ammoniak-Passivsammelstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3.

9 Der Klimawandel im Kanton Uri

Globale Klimabeobachtungen zeigen klar auf, wie sich das Klima auf der Erde bereits verändert hat und in welche Richtung es sich in Zukunft entwickeln wird. Seit Beginn der Industrialisierung steigende Temperaturen der Atmosphäre, Landoberflächen und Ozeane prägen unser Zeitalter und verlangen nach rascher Anpassung. Dieser Trend wird durch einen Anstieg im sogenannten «Strahlungsantrieb» ausgelöst, welcher seinerseits anthropogen durch den Ausstoss von Treibhausgasen bzw. der Verbrennung von fossilen Energieträgern beeinflusst wird.

Diese Klimaänderung der letzten Jahrzehnte ist nicht nur global, sondern auch in der Schweiz zu beobachten. Das Schweizer Klima wird sich auch in der Zukunft deutlich vom vergangenen und heutigen unterscheiden.²⁰ Die erhöhten Temperaturen haben Konsequenzen für die Ökosysteme, den Wasserkreislauf und somit die Energieversorgung, die Gesundheit der Bevölkerung, aber auch für Wirtschaftszweige wie die Agronomie und den Tourismus. Genau genommen hat sich seit Beginn der systematischen Messungen im Jahre 1864 die Durchschnittstemperatur in der Schweiz bis 2016 um etwa 1.8°C erhöht.²¹ Somit liegt der Temperaturanstieg in der Schweiz deutlich über dem globalen Durchschnitt von +0.85°C.

Solche Aussagen basieren auf Langzeitmessreihen, wie sie auch im Kanton Uri vorliegen. In einem detaillierten Fachbericht von MeteoSchweiz²² wurde bereits dargelegt, wie genau sich das Klima in den Zentralschweizer Kantonen Uri, Schwyz, Nid- und Obwalden bis Ende 2012 verändert hat. Dieses Kapitel geht spezifisch auf langjährige Messreihen im Kanton Uri ein, wo der Klimawandel ebenfalls bereits sichtbar ist. Weiter werden zu Schluss für den Kanton spezifische Konsequenzen diskutiert.

9.1 Historische Daten für Temperatur, Regen und Schnee im Kanton Uri

Bezüglich Temperatur und Niederschlag wurden für die folgende Analyse Monatsdaten von der MeteoSchweiz der Messstationen in Altdorf und Andermatt verwendet. Diese Messreihen werden seit 1864 erhoben und sind somit langjährig. An den selben Stationen wurde die Neuschneemenge gemessen, allerdings wurde erst im Jahre 1959 bzw. 1967 damit angefangen. Eine Langzeitmessreihe (1901 - 2010) ist für Göschenen vorhanden. Die angegebenen Mittelwerte beziehen sich, falls nicht anders angegeben, immer auf die gesamte Messperiode von 1864 bis 2016. Die Daten werden hier nach Jahreszeiten getrennt dargestellt, wobei die Monate wie folgt aufgeteilt wurden:

Winter:	Dezember, Januar, Februar
Frühling:	März, April, Mai
Sommer:	Juni, Juli, August
Herbst:	September, Oktober, November

²⁰ CH2014-Impacts (2014). Toward quantitative scenarios of climate change impacts in Switzerland. OCCR, FOEN, MeteoSwiss, C2SM, Agroscope, ProClim.

²¹ Swiss Academies of Arts and Sciences (2016). Brennpunkt Klima Schweiz: Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Swiss Academies Reports 11(5).

²² MeteoSchweiz (2013). Klimabericht Urschweiz 2013. Fachbericht MeteoSchweiz, 246.

Die linearen Trendlinien sind in den einzelnen Grafiken dargestellt. Dazu angegeben ist das jeweilige Signifikanzniveau, wobei sich «signifikant» auf ein Vertrauensintervall von 95 % bezieht und «sehr signifikant» auf dasjenige von 99 %.

Tabelle 6: Liste der verwendeten Stationen.

Station	Höhe [m ü. M.]	Koordinaten
Altdorf	438	690'174 / 193'558
Andermatt	1442	687'476 / 165'040
Göschenen	950	688'477 / 171'926

9.2 Temperatur

Die Temperaturverläufe der letzten 152 Jahre, berechnet als Mittelwerte der jeweiligen drei Monate, sind in Abbildung 31 gezeigt.²³ Dabei sind die Jahreszeiten-Mittelwerte der gemessenen Temperaturen als Abweichung vom jahreszeitlichen Mittelwert über die ganze Periode dargestellt. Zusätzlich ist der Trend eingezeichnet, welcher bei beiden Stationen und in allen Jahreszeiten positiv und signifikant (Altdorf im Winter, Frühling und Sommer) bzw. sehr signifikant (alle anderen Unterabbildungen) ist. Die Jahresdaten der beiden Stationen korrelieren gut, was auf Grund der nahen Distanz von etwa 40 Kilometern der Messtationen nicht erstaunt.

Der Rekordsommer 2003 ist mit 5.8 Grad Celsius positiver Abweichung vom Mittelwert als Peak an beiden Stationen gut sichtbar. Ganz allgemein zeigen die Sommermonate spätestens seit den 1990er Jahren eine deutlich sichtbare Erwärmung. Allerdings ist seit diesem Datum kein klarer positiver Trend mehr zu sehen. Diese Erkenntnis deckt sich mit anderen internationalen Beobachtungen und wird mit der Kombination verschiedener Faktoren erklärt. Dazu gehört die Umverteilung der Energie zwischen Festland und Ozeane und einem Rückgang des natürlichen Strahlungsantriebes («natural radiative forcing»)²⁴. Die ICPP schreibt dazu,

²³ Anmerkung zu einer ähnlichen Abbildung in MeteoSchweiz (2013): Die zwei Abbildungen sind nicht deckungsgleich, da die Mittelwerte bzw. die Referenztemperatur für zwei verschiedene Zeiträume berechnet wurden. Hier wird die Abweichung vom Mittelwert der Zeitperiode von 1964 bis 2016 geplottet. Ausserdem ist es möglich, dass dem eben genannten Bericht leicht andere Definitionen der Jahreszeiten zugrunde liegen.

²⁴ I. Medhaug, M.B. Stolpe, E.M. Fischer, R. Knutti (2017). Reconciling controversies about the 'global warming hiatus'. Nature 545. doi:10.1038/nature22315.

dass der Anteil des natürlichen Strahlungsantriebs aber mit 2 % gering ist²⁵ und langfristig deshalb nicht mit einem Rückgang des globalen Temperaturanstiegs gerechnet werden kann.

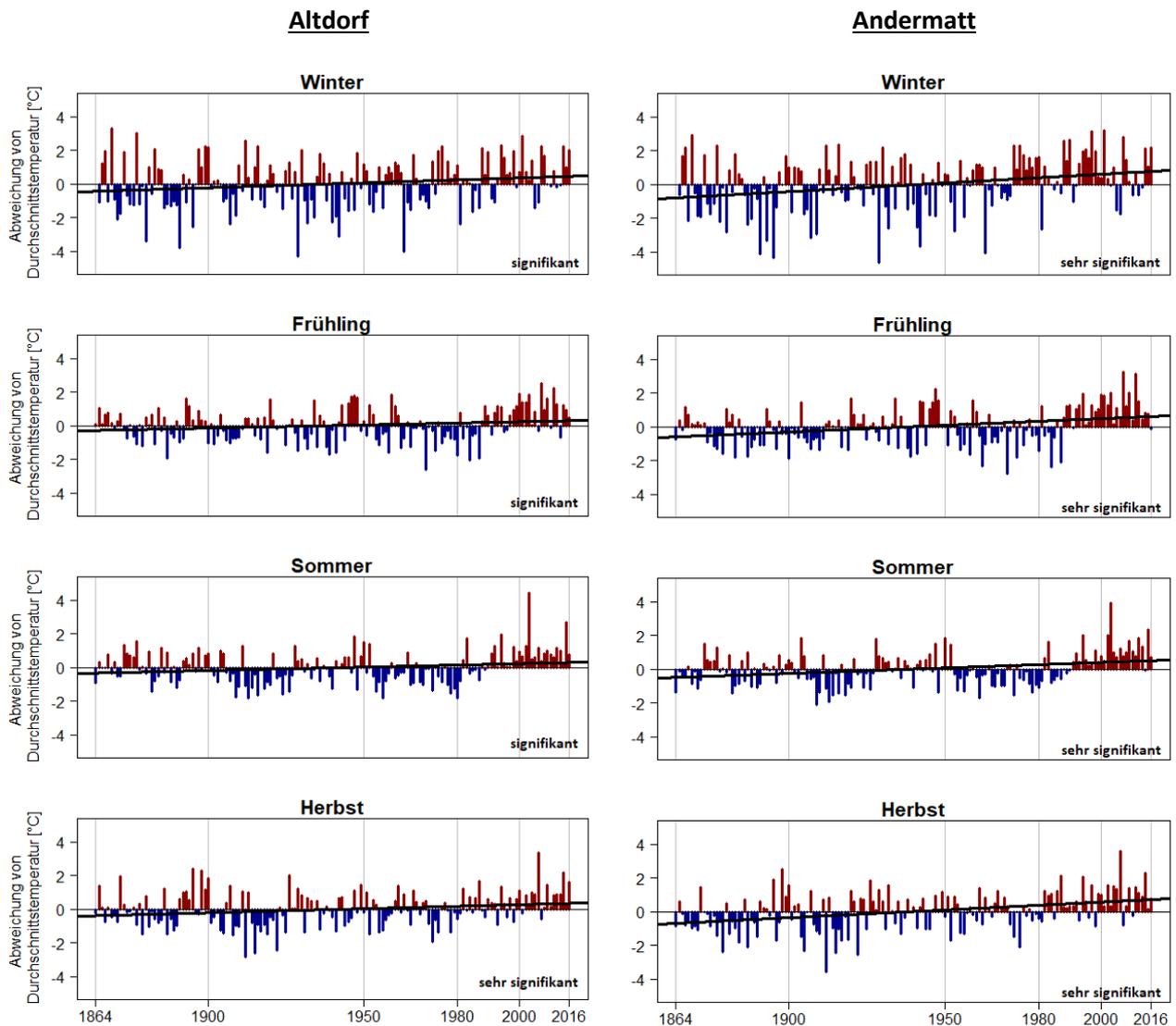


Abbildung 31: Die Temperaturverläufe an den zwei Messtationen Atdorf und Andermatt, dargestellt als Abweichung vom Mittelwert aller Jahre. Der jeweilige lineare Trend ist schwarz eingezeichnet.

²⁵ IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. doi:10.1017/CBO9781107415324

Auch die anderen Jahreszeiten zeigen seit Anfang 1980er bzw. 1990er Jahre klar erhöhte Temperaturen. Das zeigt sich auch in Abbildung 32, wo die gleichen Monatsdaten in einem Dichtediagramm für verschiedene Zeitperioden, nämlich 1864 - 1900, 1901 - 1950, 1951 - 1990 und 1991 - 2016, geplottet sind. Die Jahreszeiten sind klar erkennbar, da die x-Achse in allen Unterabbildungen beibehalten wurde. Die Sommermonate zeigen wärmere Temperaturen als der Winter, während Herbst und Frühling mit den Transitionsmonaten eine klar breitere Verteilung zeigen. Betrachtet man nun die einzelnen Zeitperioden fällt auf, dass bei den Winter- und Sommerdaten der Funktionspeak mit der Zeit deutlich nach rechts verschoben wird, wobei vor allem der Sprung ab den 1990er Jahren (orange Funktion) ins Auge sticht. Eine Ausnahme ist der Sommer in Altdorf: Die Erwärmung scheint dort nicht kontinuierlich gemessen worden zu sein, da die Jahre 1990 - 1950 bzw. 1951 - 1990 etwas kälter sind als die erste Referenzperiode in schwarz.

Die Verteilung für Frühling und Herbst ist auf Grund der breiten Verteilung weniger auffällig, wobei aber auch hier eine Verschiebung der Kurven nach rechts bzw. hin zu einer Erwärmung sichtbar ist.

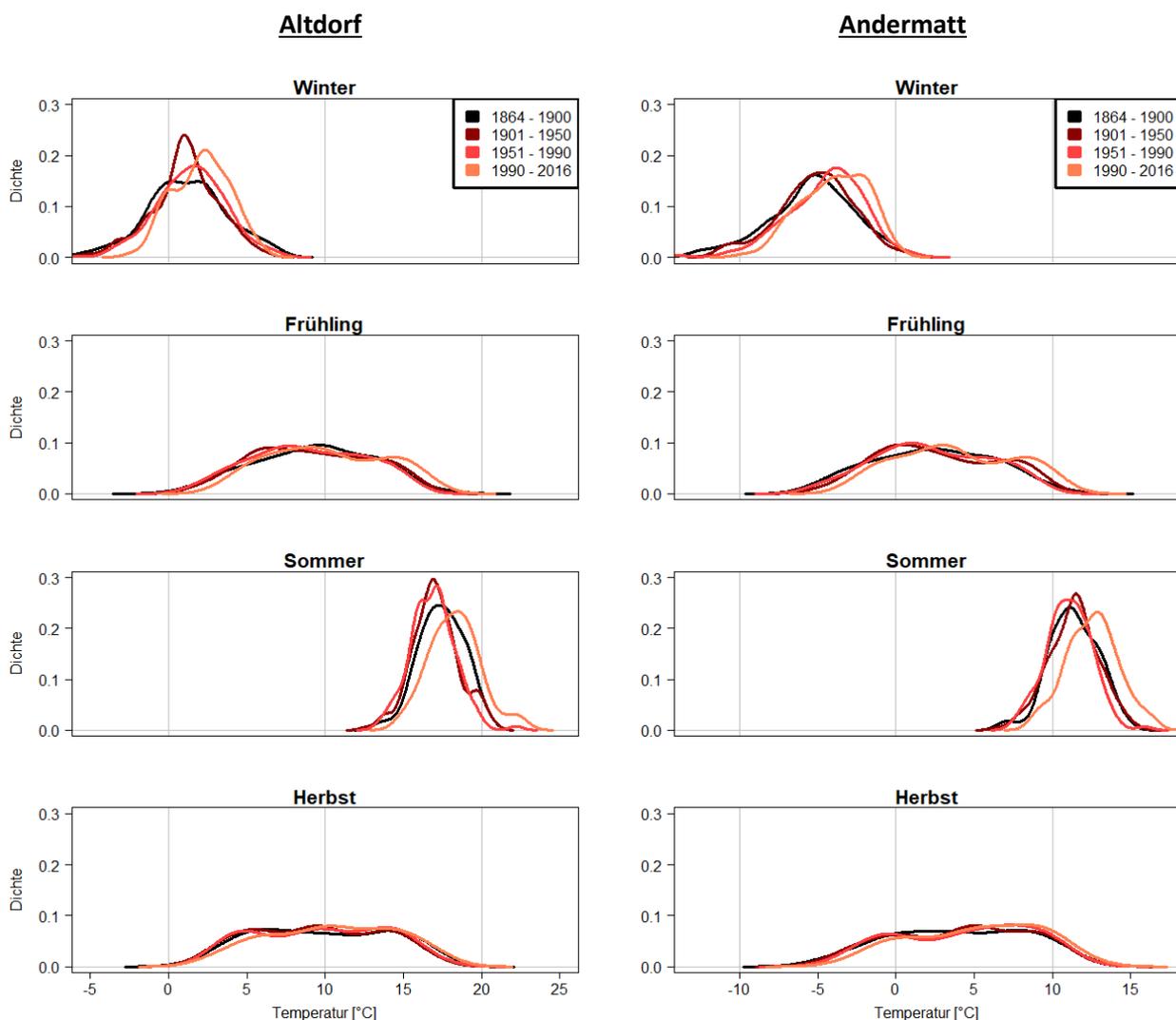


Abbildung 32: Die Dichtefunktion der jeweiligen Monatswerte der Jahre und Jahreszeiten für die zwei Messstationen Altdorf und Andermatt.

9.3 Niederschlag in Form von Regen und Schnee

Die aufsummierten Niederschlagswerte sind in Abbildung 33 aufgezeigt. Wie schon im Urschweizer Bericht ²⁶ aufgezeigt, gibt es in diesen Zeitreihen keinen signifikanten Trend mit Ausnahme der Frühlingsdaten in Andermatt.

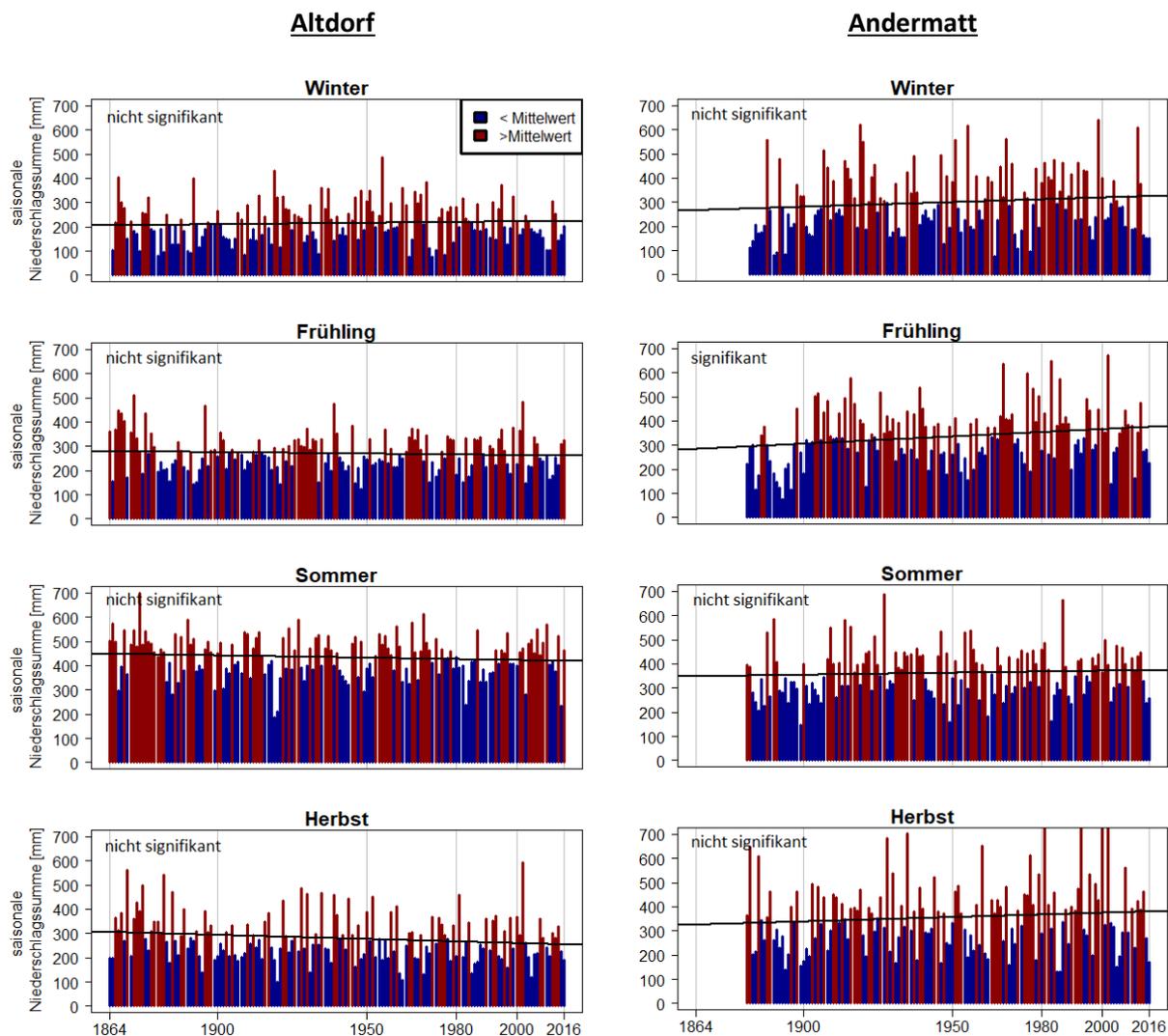


Abbildung 33: Die saisonalen aufsummierten Niederschlagsdaten der zwei Messstationen Altdorf und Andermatt. Die Werte in Rot sind grösser als der jeweilige Mittelwert, diejenigen in blau kleiner. Die linearen Trends sind schwarz dargestellt.

²⁶ MeteoSchweiz (2013). Klimabericht Urschweiz 2013. Fachbericht MeteoSchweiz, 246.

Diese Schneedaten sind in Abbildung 34 abgebildet. Die Trendlinien wurden für die Jahre 1980 - 2010 berechnet. Die gefallenen Schneemengen nehmen seit den 80er Jahren stark ab, vor allem in Göschenen. Als Schlussfolge zu Niederschlag und Schneemenge kann also gesagt werden, dass zwar deutlich weniger Schnee fällt, dieser Niederschlag aber als Regen auftritt und nicht ausfällt.

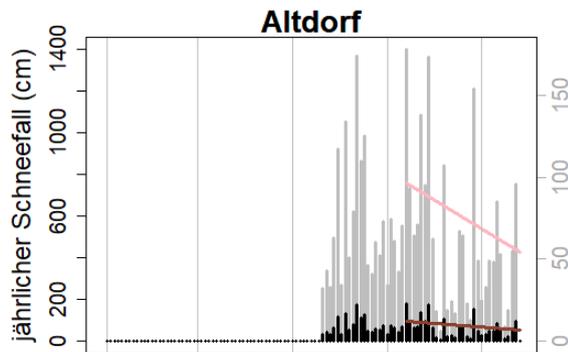
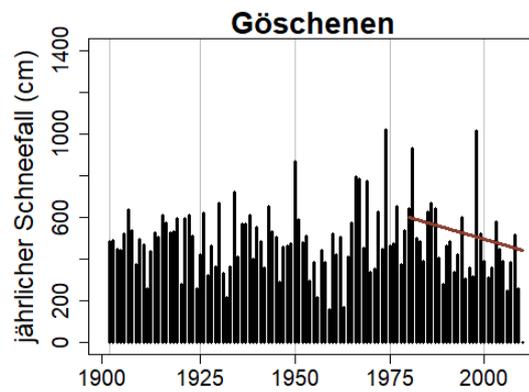
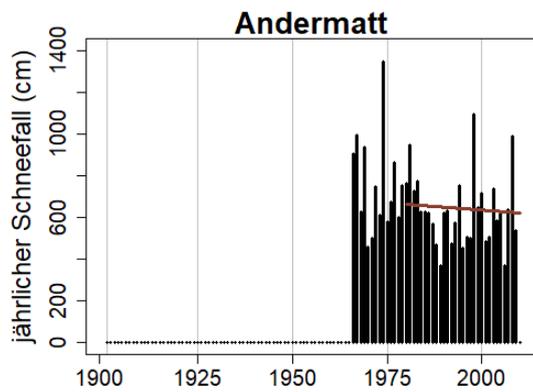


Abbildung 34: Die aufsummierten Neuschneemengen pro Jahr für die Messstationen Altdorf, Andermatt und Göschenen. Die jeweiligen Trendlinien von 1980 - 2010 sind in Rot eingezeichnet. Für eine bessere Lesbarkeit bzw. Vergleichbarkeit wurden die Daten für Altdorf mit zwei verschiedenen y-Achsen geplottet.



9.4 Konsequenzen für die Zukunft des Kanton Uri

Der Kanton Uri ist geographisch gesehen stark durch die Höhenunterschiede der einzelnen Gebiete geprägt. Der Klimawandel wirkt sich also, je nach Höhenstufe, unterschiedlich auf den Kanton aus. Bezüglich der höchst gelegenen Flächen verursachen die steigenden Temperaturen ein Abtauen des Permafrosts (Abbildung 35), was die Hangstabilität stark herabsetzen wird: Die Wahrscheinlichkeit für Massenbewegungen wie Steinschläge, Felsstürze und Murgänge erhöht sich.

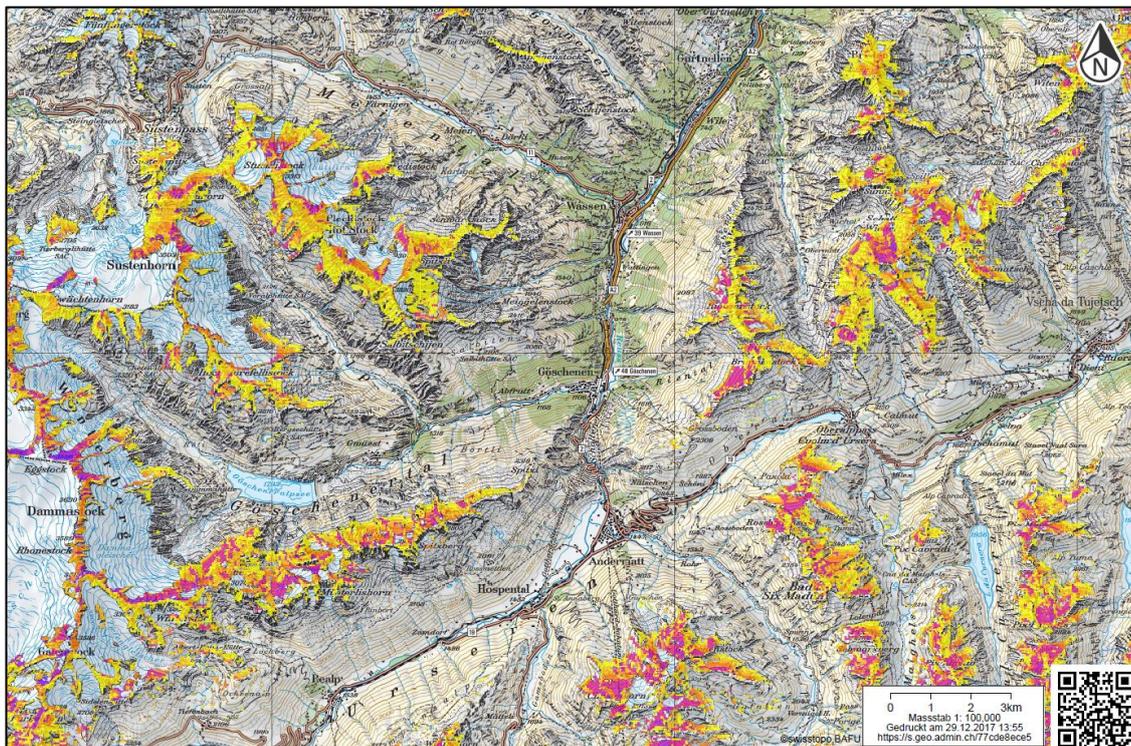


Abbildung 35: Der Permafrost im Kanton Uri für 2011 auf Swisstopo.

Auch die Gletscher, welche allgemein als gute Klimaindikatoren gelten, schmelzen auf Grund des Klimawandels. Im Kanton Uri sind davon heute neun systematisch erfasst, welche zusammen 6 % der Kantonsfläche bedecken. Einer davon ist der Dammagletscher, welcher zwischen 1939 und 2007 etwa 40 % an Volumen verloren hat²⁷ (Abbildung 37). Der Dammagletscher wird, wie alle anderen Schweizer Gletscher, welche nicht über 3'500 m.ü.M. liegen, bis im Jahre 2100 nur noch Resteismengen aufweisen. Bereits heute ist der Gletscherschwund, vor allem ab den 1990er Jahren, bei allen neun Gletschern deutlich zu sehen (Abbildung 36).

Diese Gletscher sind Teil des Wasserkreislaufs. In Einzugsgebieten, welche heutzutage noch von einem Gletscher beeinflusst sind, wird erwartet, dass sich daher das Abflussregime der Bäche mit steigenden Temperaturen und fehlenden Schneefällen stark ändert: Im Vergleich zu heute wird es mehr Abfluss in den Wintermonaten geben, da der Niederschlag nicht in Form von Schnee zwischengespeichert wird. Dafür verringern sich die Abflüsse im Frühling und im Sommer durch die fehlende Schneeschmelze. Es gibt also einen Wechsel von «Schnee-kontrolliert» zu «Regen-kontrolliert».²⁸

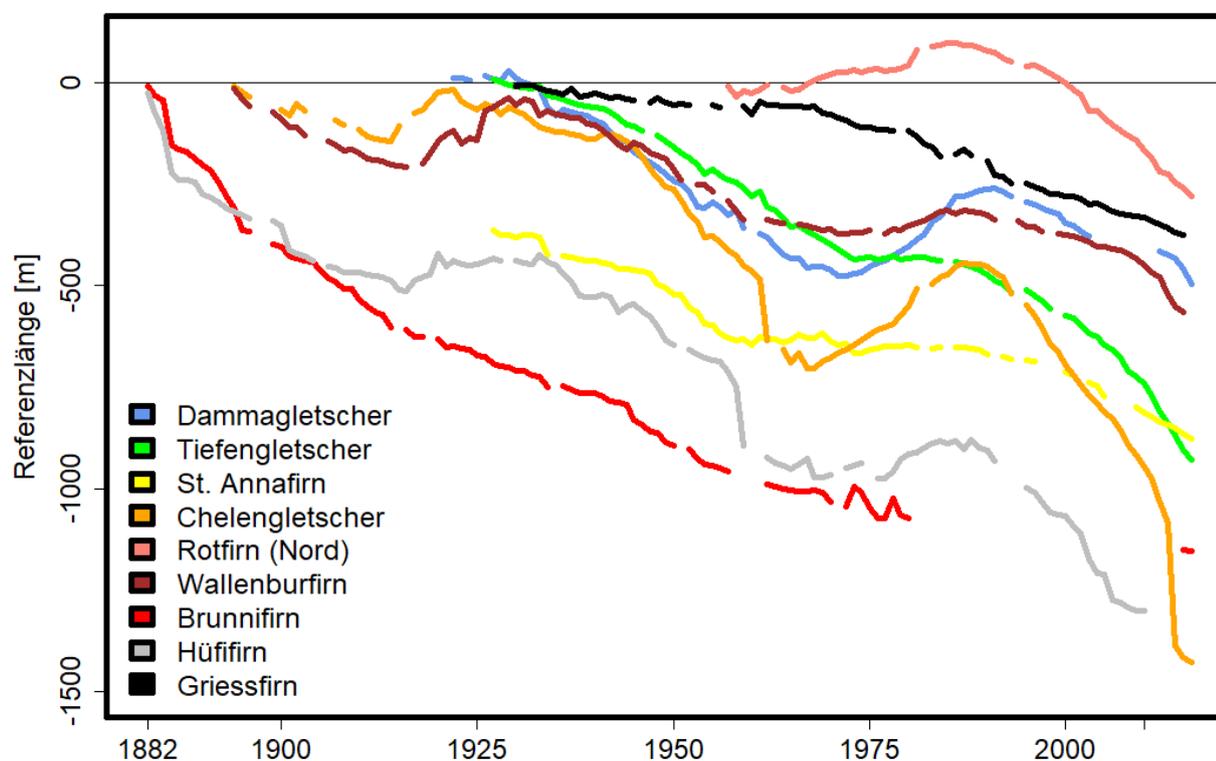


Abbildung 36: Die Längenveränderung der neun Gletscher im Kanton Uri. Die Rohdaten sind den Gletscherberichten²⁹ entnommen.

²⁷ MeteoSchweiz, 2013. Klimabericht Urschweiz 2013. Fachbericht MeteoSchweiz, 246, 66p.

²⁸ CH2014-Impacts (2014). Toward quantitative scenarios of climate change impacts in Switzerland. OCCR, FOEN, MeteoSwiss, C2SM, Agroscope, ProClim.

²⁹ Gletscherberichte (1881-2017). "Die Gletscher der Schweizer Alpen", Jahrbücher der Expertenkommission für Kryosphärenmessnetze der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) herausgegeben seit 1964 durch die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich. No. 1-136, (<http://www.glamos.ch>).



Abbildung 37: Dammagletscher um 1908 (links) und um 2005 (rechts).

Eine weitere Eigenheit des Kantons Uri ist der Föhn, welcher vor allem in den Frühlingsmonaten auftritt und warme Temperaturen mit sich bringt. In Altdorf gibt es zu diesem Thema eine Messreihe von 145 Jahren. Diese wird im Urschweizer Bericht ausführlich besprochen.²⁸ Zusammengefasst kann gesagt werden, dass kein langfristiger Trend zu mehr oder weniger Föhn ersichtlich ist. Ein zweites wichtiges Phänomen der Region, die Inversionslage, kann auf Grund der spärlichen Datenlage hinsichtlich des Klimawandels nicht beurteilt werden. Thudium (2017)³⁰ schreibt zwar, dass sich im Temperaturprofil Erstfeld in den Wintermonaten eine signifikante Abnahme der Inversionshäufigkeit von 2002 - 2014 zeigte, da in diesem Zeitrahmen die langanhaltenden winterlichen Hochdrucklagen fehlten. Für eine gesicherte Aussage zum Klimawandel sind aber weitere Beobachtungen nötig.

Der Kanton Uri wird als Bergregion von den steigenden Temperaturen stark betroffen sein. Wirtschaftlich gesehen wird dies wohl vor allem die Tourismusindustrie und die Energiewirtschaft zu spüren bekommen. Allerdings ist die Region von Handlungen zur Reduktion des Treibhausausstosses auf internationaler Ebene abhängig, um den derzeitigen Klimawandel aufzuhalten oder sogar rückgängig zu machen. Trotzdem ist es wichtig, aktiv das Schweizer Klimaabkommen von Paris zu unterstützen und somit selber zur Reduktion beizutragen, wenn vielleicht auch nur als Vorzeigemodell für andere Akteure. Andererseits ist es unumgänglich, sich auf die rasanten Veränderungen vorzubereiten und zum Beispiel das Bergsturzmonitoring zum Schutz der Bevölkerung zu verdichten, die Energieproduktion und Wasserversorgung den neuen und zukünftigen Begebenheiten anzupassen und neue Ideen für den Tourismus, abseits des traditionellen Wintersports, umzusetzen. Da sich alle Beobachtungen und Vorhersagen auf langjährige Messreihen beziehen, müssen die bisherigen Messstationen unbedingt weiter kontinuierlich betrieben werden.

³⁰ J. Thudium, C. Chélala, N. Joos-Widmer (2016). Atmosphärische Inversionen im Kanton Uri und ihr Einfluss auf die Luftschadstoffkonzentrationen. Ökoscience AG.

10 Anhang

Typ (PS: Passiv- sammler)	Standortname	ID	Koordi- nate X	Koordi- nate Y	Kate- gorie in-LUFT	Exposition 2016 (Wochen)	NO ₂ -Jahres- mittel 2016 [µg m ⁻³]
NO ₂ -PS	Altdorf, Allenwinden	UR16	691690	192220	5	2	18.3
NO ₂ -PS	Altdorf, Bärenmatt	UR14	690620	192640	1	2	21.3
NO ₂ -PS	Altdorf, Gartenmatt	UR03	690175	193550	1	2	24.3
NO ₂ -PS	Altdorf, Gross Ei	UR13	690540	192340	1	2	45.0
NO ₂ -PS	Altdorf, Grossmatt	UR15	691220	192040	5	2	18.9
NO ₂ -PS	Altdorf, Kapuzinerkloster	UR18	691900	193300	5	2	9.7
NO ₂ -PS	Altdorf, Löwen	UR80	691825	193000	2	2	– ³¹
NO ₂ -PS	Altdorf, Nussbäumli	UR19	692240	193080	6b	2	– ³¹
NO ₂ -PS	Altdorf, Spital	UR17	691430	193010	5	2	17.5
NO ₂ -PS	Altdorf, von-Roll-Haus	UR02	691825	193000	2	2	38.1
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 1	UR21	693860	181320	1	2	– ³²
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 2	UR22	693930	181300	1	2	18.4
NO ₂ -PS	Andermatt, Bahnhof	UR10	688425	165675	6a	4	12.9
NO ₂ -PS	Andermatt, Gotthardstr. 109	UR68	688534	165289	6a	4	14.5
NO ₂ -PS	Attinghausen, Eielen	UR11	689860	192036	6b	2	13.8
NO ₂ -PS	Attinghausen, Schachli	UR12	690340	192020	6b	2	14.6
NO ₂ -PS	Biel, Bergstation	UR05	696800	194575	6c	4	2.2
NO ₂ -PS	Bürglen	UR04	692540	192135	6a	2	14.0
NO ₂ -PS	Erstfeld, Pumpwerk	UR24	691320	189340	1	2	21.8
NO ₂ -PS	Flüelen, Werkhof A2/A4	UR01	690200	194470	1	2	24.4
NO ₂ -PS	Göschenen, Eidgenössisch	UR65	688222	168867	6c	4	12.3
NO ₂ -PS	Göschenen, Gotthardstrasse	UR66	687981	168979	6a	4	9.1
NO ₂ -PS	Göschenen, Schöllenen	UR64	687858	168470	6c	4	12.3
NO ₂ -PS	Gurtellen, Wiler	UR09	690700	176065	1	2	28.4
NO ₂ -PS	Schattdorf, Gotthardstrasse	UR91	692237	191103	2	4	29.1
NO ₂ -PS	Silenen, Dägerlohn	UR81	693944	183107	1	4	18.0
NO ₂ -PS	Sisikon, ob den Dächern	UR33	690132	200500	6a	4	10.8
NO ₂ -PS	Sisikon, Doppelmast b. Berg	UR34	690205	200510	6b	4	8.8
NO ₂ -PS	Sisikon, EWA-Häuschen	UR31	690070	200467	2	4	15.2
NO ₂ -PS	Sisikon, Hochspannungsmast	UR36	690358	200924	6b	4	8.2
NO ₂ -PS	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	UR32	690107	200487	2	4	17.3
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	UR20	690045	200600	2	4	13.1
NO ₂ -PS	Sisikon, Schulhaus Strassenl.	UR35	690065	200601	2	4	20.0
NO ₂ -PS	Sisikon, Unterdorf	UR30	689927	200352	6a	4	13.9
NO ₂ -PS	Wassen, Autobahn	UR84	688871	173321	1	4	25.7
NO ₂ -PS	Wassen, EWA Mast	UR85	688813	173372	1	4	17.0
NO ₂ -PS	Wassen, Schule	UR86	688747	173366	1	4	17.3
NH ₃ -PS	Uri 1	-	691655	188171		4	-

³¹ Standort per Ende 2014 aufgehoben.

³² Standort per Ende März 2014 aufgehoben.

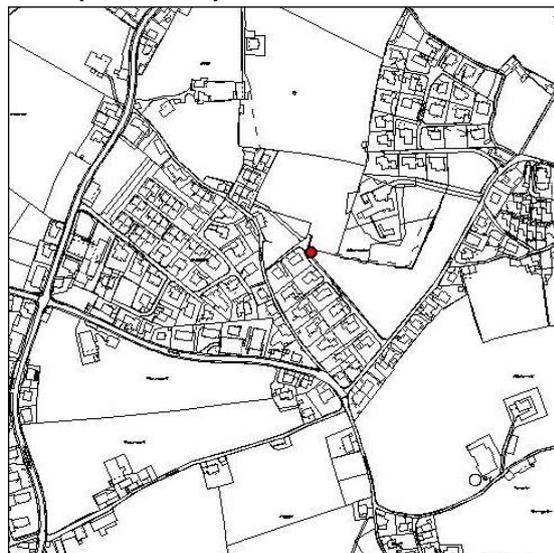
NH ₃ -PS	Uri 2	-	691718	188555	4	-	
NH ₃ -PS	Uri 3	-	691372	189215	4	-	
Messstation	Altdorf Gartenmatt	-	690175	193550	1	-	21.3
Messstation	A2 Uri	-	691400	188480	1	-	29.4

Tabelle 7: Stationsdaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte 2016 im Kanton Uri

Altdorf, Allenwinden (UR16)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.690
X-Koordinate	192.220
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	1.86
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	260
DTV	2'592 ³³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (455)
DTV	12'750 ³⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ³⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	16.8 ³⁶
in-Luft-Kategorie	5 ³⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

³³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

³⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

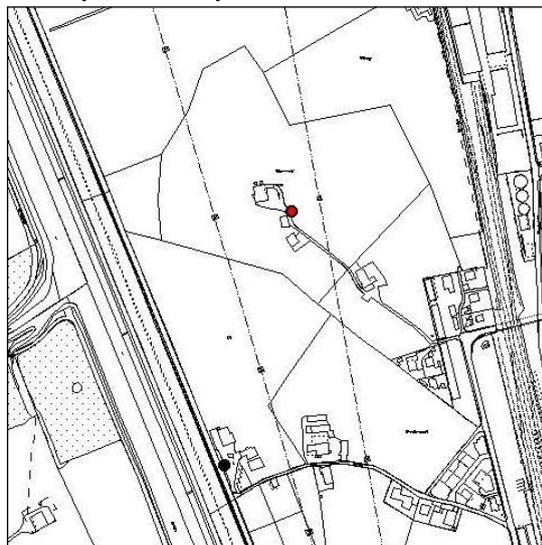
³⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Altdorf, Bärenmatt (UR14)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.620
X-Koordinate	192.640
Höhe über Meer (m)	445
Höhe PS über Boden (m)	1.90
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	200
DTV	2'910 / 3'110 ³⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (330)
DTV	5'744 ³⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	24.6 ⁴¹
in-Luft-Kategorie	1 ⁴²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

³⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

³⁹ Strassenlärnkataster, Prognose 2010

⁴⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

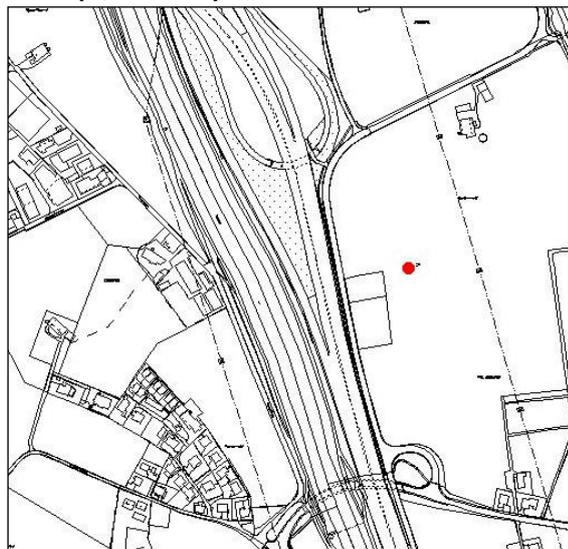
⁴¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Altdorf, Gartenmatt (UR03)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.175
X-Koordinate	193.550
Höhe über Meer (m)	440
Höhe PS über Boden (m)	3.6
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	100
DTV	10'450 / 10'750 ⁴³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (270)
DTV	5'744 ⁴⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁴⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	26.9 ⁴⁶
in-Luft-Kategorie	1 ⁴⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

⁴³ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴⁴ Strassenlärnkataster, Prognose 2010

⁴⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

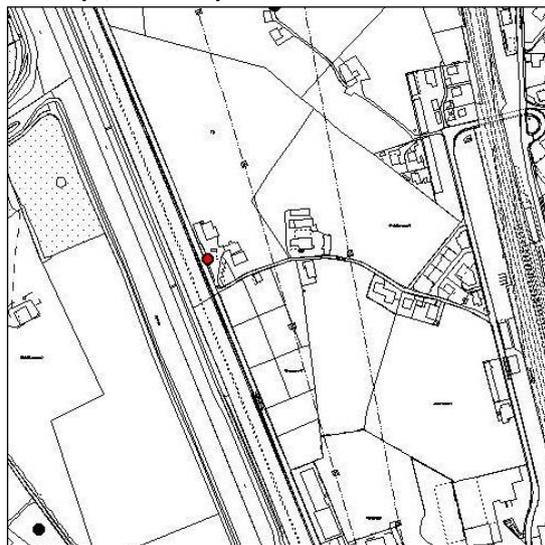
⁴⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Altdorf, Gross Ei (UR13)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.540
X-Koordinate	192.340
Höhe über Meer (m)	444
Höhe PS über Boden (m)	1.56
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	2.5
DTV	2'910 / 3'110 ⁴⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (450)
DTV	3896 ⁴⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	40.4 ⁵¹
in-Luft-Kategorie	1 ⁵²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

⁴⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁴⁹ Strassenlärnkataster, Prognose 2010

⁵⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

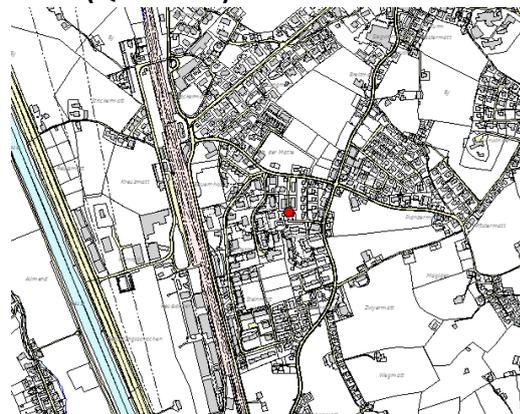
⁵¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

⁵² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Altdorf Grossmatt (UR 15)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:10'000

Charakterisierung Standort (Stand Juni 2013)

Y-Koordinate	691.220
X-Koordinate	192.100
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	1.8
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2592 ⁵³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (210)
DTV	4896 ⁵⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	19.66 ⁵⁶
in-Luft-Kategorie	5 ⁵⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Station ist seit dem 04.06.2013 an diesem Standort (zuvor rund 10 m weiter südlich)

⁵³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁵⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

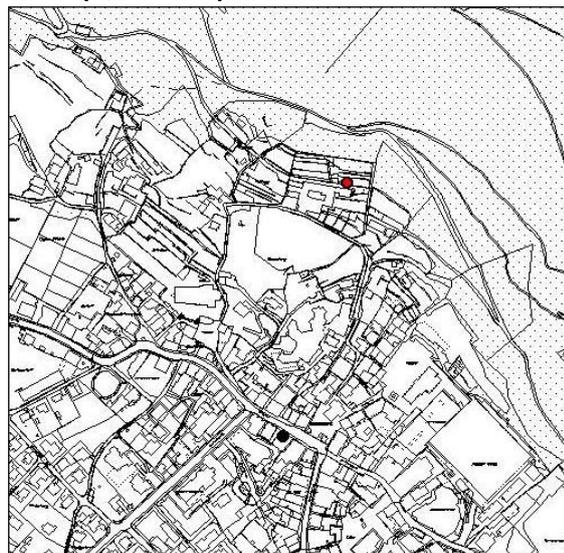
⁵⁶ <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

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

Altdorf, Kapuzinerkloster (UR18)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.900
X-Koordinate	193.300
Höhe über Meer (m)	514
Höhe PS über Boden (m)	1.70
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kapuzinergasse
Strassenabstand (m)	50
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Tellgasse (265)
DTV	12'750 ⁵⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁵⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	10.7 ⁶⁰
in-Luft-Kategorie	5 ⁶¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁵⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁵⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁶⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Altdorf, Spital (UR17)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Oktober 2010)

Y-Koordinate	691.404
X-Koordinate	192.956
Höhe über Meer (m)	449.5
Höhe PS über Boden (m)	2.40
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	offen
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Seedorferstrasse
Strassenabstand (m)	50
DTV	3'698 ⁶²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (50)
DTV	3'698 ⁶³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁶⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	19.5 ⁶⁵
in-Luft-Kategorie	5 ⁶⁶
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

⁶² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶³ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶⁴ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

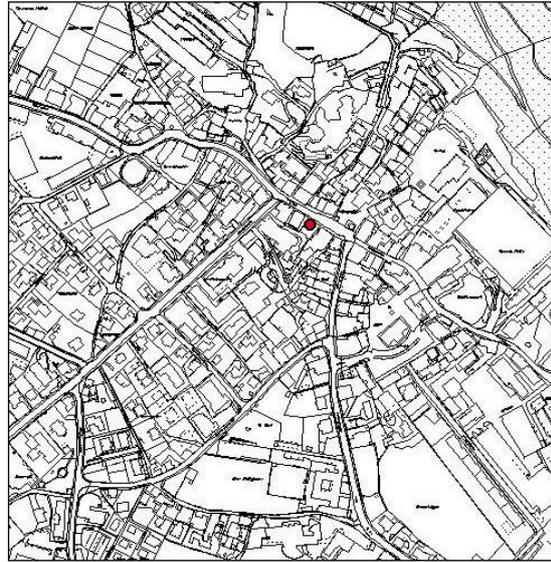
⁶⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Altdorf, von-Roll-Haus (UR02)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.825
X-Koordinate	193.000
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Tellgasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	12'750 ⁶⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'824 ⁶⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 ⁶⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	42.7 ⁷⁰
in-Luft-Kategorie	2 ⁷¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe; Messunterbruch März – Dez. 2012 wegen Bauarbeiten.

⁶⁷ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁶⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁶⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

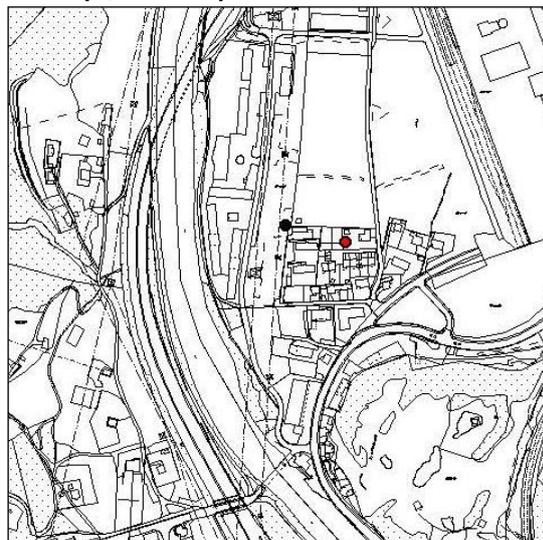
⁷⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Amsteg, Grund 2 (UR22)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	693.930
X-Koordinate	181.300
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.78
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	105
DTV	3'250 ⁷²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (230)
DTV	10'320 / 10'460 ⁷³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 ⁷⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	23.0 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

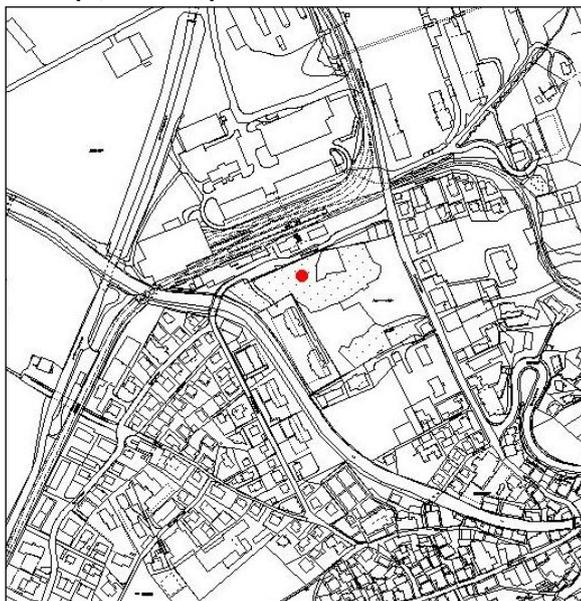
⁷⁵ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Andermatt, Bahnhof (UR10)



Karte (Quelle GIS)



Massstab: 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	688.425
X-Koordinate	165.675
Höhe über Meer (m)	1'436
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen (hängt an einem Kandelabermasten)
Lage	Agglomeration, offene Bebauung
Bebauung	Offen (Bahnhof auf der anderen Seite)
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2'904 ⁷⁷
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Umfahrungsstrasse (200)
DTV	3'896 ⁷⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'264
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	13.6 ⁷⁹
in-Luft-Kategorie	6a ⁸⁰
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

⁷⁷ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁷⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁷⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Andermatt, Gotthardstrasse 109 (UR 68)

Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	688.534
X-Koordinate	165.289
Höhe über Meer (m)	1'439
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Dorf
Bebauung	Dorfkern
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	2
DTV	1'390 ⁸¹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'524 ⁸²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6a ⁸³
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

⁸¹ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

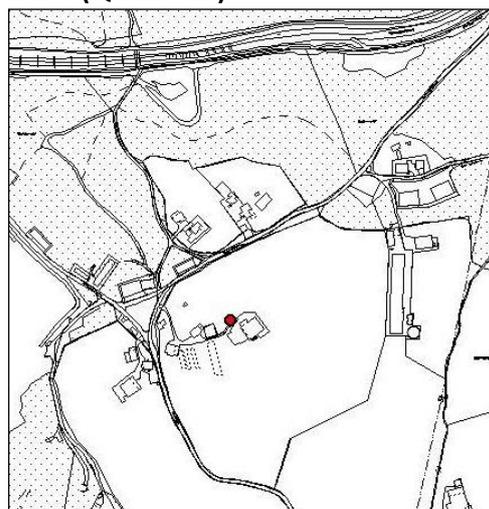
⁸² http://www.gemeinde-ander matt.ch/xml_1/internet/de/application/d2/d212/f8.cfm (Stand 01.01.2015)

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

Attinghausen, Eielen (UR11)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.860
X-Koordinate	192.036
Höhe über Meer (m)	451
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	700
DTV	2'910 / 3'110 ⁸⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bodenwaldstrasse (70)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ⁸⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	15.5 ⁸⁶
in-Luft-Kategorie	6b ⁸⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

⁸⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

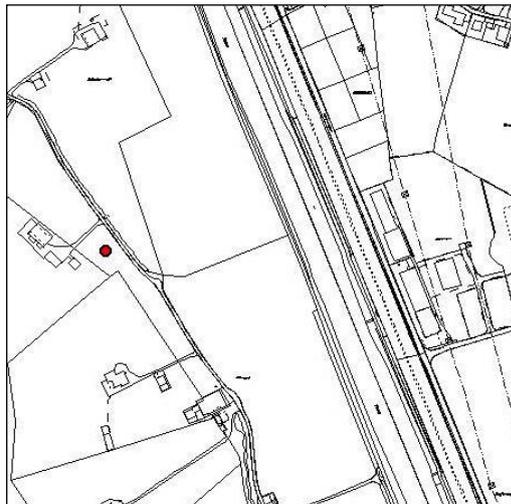
⁸⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Attinghausen, Schachli (UR12)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.340
X-Koordinate	192.020
Höhe über Meer (m)	446
Höhe PS über Boden (m)	0.87
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	270
DTV	2'910 / 3'110 ⁸⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Allmendstrasse (15)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 ⁸⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	17.6 ⁹⁰
in-Luft-Kategorie	6b ⁹¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

⁸⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

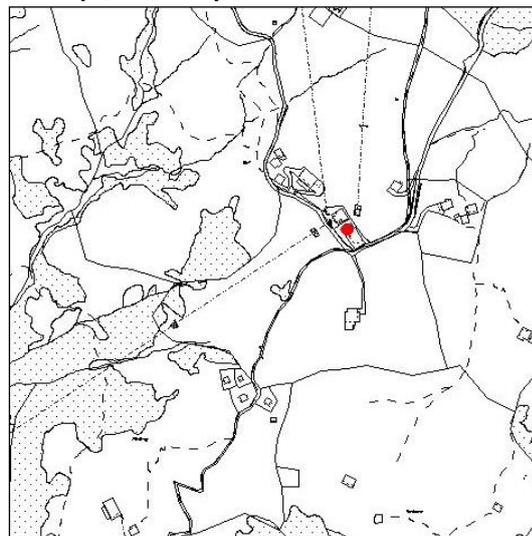
⁸⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

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

⁹¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Biel (UR05)

Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

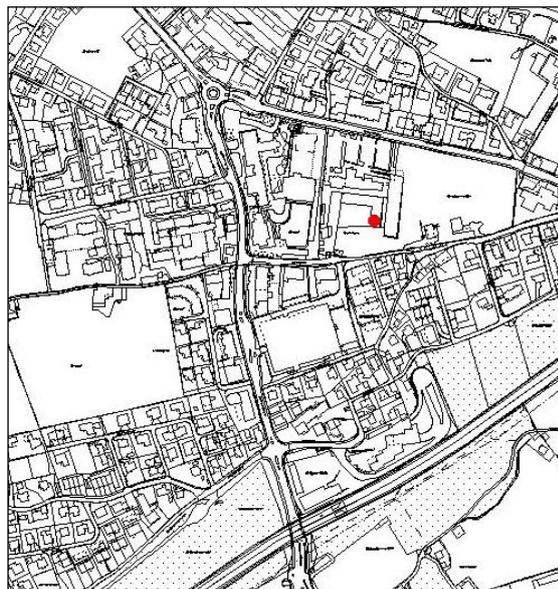
Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	696.800
X-Koordinate	194.575
Höhe über Meer (m)	1'625
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kleine Zufahrtsstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	
Jahresmittelwert 2004/05/06 in $\mu\text{g m}^{-3}$	2.4 ⁹²
in-Luft-Kategorie	6c ⁹³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Im Winter Pistenfahrzeug, 1 Mal im Tag, 10 m Entfernung; während 48 Wochen gemessen

⁹² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Bürglen, Brickermatte (UR04)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	692.540
X-Koordinate	192.135
Höhe über Meer (m)	496
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Klausenstrasse
Strassenabstand (m)	100
DTV	9'600 ⁹⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (150)
DTV	12'750 ⁹⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'962 ⁹⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	14.8 ⁹⁷
in-Luft-Kategorie	6a ⁹⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in der Nähe

⁹⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

⁹⁵ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

⁹⁶ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

⁹⁷ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Erstfeld, Pumpwerk (UR24)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand November 2012)

Y-Koordinate	691.320
X-Koordinate	189.340
Höhe über Meer (m)	454
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine (ein Gebäude → Pumpwerk)
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	250
DTV	10'450 / 10'750 ⁹⁹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (740)
DTV	8'000 ¹⁰⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 ¹⁰¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	-
In-Luft Kategorie	1 ¹⁰²
BAFU Kategorie	-
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe; seit Herbst 2012 als Ersatz für Erstfeld, Schachen (UR06)

⁹⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰⁰ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

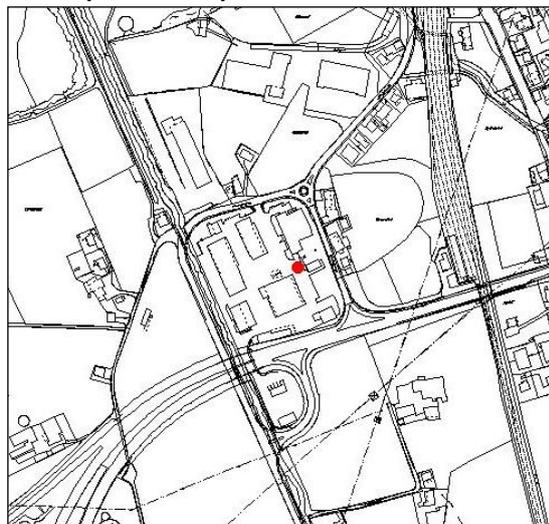
¹⁰¹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

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

Flüelen, Werkhof A2/A4 (UR01)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.200
X-Koordinate	194.470
Höhe über Meer (m)	436
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A4
Strassenabstand (m)	90
DTV	12'690 ¹⁰³
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (320)
DTV	12'300 ¹⁰⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'874 ¹⁰⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	24.5 ¹⁰⁶
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁰⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplätze, kleine Tankstelle in der Nähe

¹⁰³ Lärmkataster, 2006

¹⁰⁴ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹⁰⁵ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁰⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Göschenen, Eidgenössisch (UR 65)

Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	688.222
X-Koordinate	168.867
Höhe über Meer (m)	1'106
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	teilweise
Lage	Neben Galerie (Zwöschedmätteli)
Bebauung	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	8
DTV	4'840 ¹⁰⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 ¹⁰⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6c ¹¹⁰
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁰⁸ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

¹⁰⁹ <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

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

Göschenen, Gotthardstrasse (UR 66)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	687.981
X-Koordinate	168.979
Höhe über Meer (m)	1'110
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	offen
Lage	Ausgang Dorf, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Nach Süden offen, nach Norden Dorf
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	1'450 ¹¹¹
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 ¹¹²
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6a ¹¹³
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹¹¹ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

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

¹¹³ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Göschenen, Schöllenen (UR 64)

Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	687.858
X-Koordinate	168.470
Höhe über Meer (m)	1'090
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse aus dem Dorf Göschenen
Strassenabstand (m)	7
DTV	1'450 ¹¹⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (37m)
DTV	4'840 ¹¹⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 ¹¹⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft Kategorie	6c ¹¹⁷
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹¹⁴ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

¹¹⁵ Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

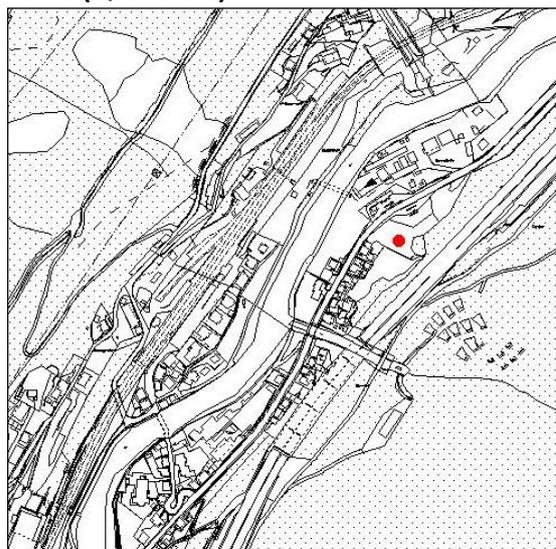
¹¹⁶ <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

¹¹⁷ www.inluft.ch

Gurtnellen, Wiler (UR09)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.700
X-Koordinate	176.065
Höhe über Meer (m)	743
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	45
DTV	440 / 680 ¹¹⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	1'400 ¹¹⁹
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	640 ¹²⁰
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	29.5 ¹²¹
in-Luft-Kategorie	1 ¹²²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Busstation in der Nähe; während 50 Wochen gemessen

¹¹⁸ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹¹⁹ Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

¹²⁰ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹²¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler
¹²² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Schattdorf, Gotthardstrasse (Adler) (UR91)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Mai 2016)

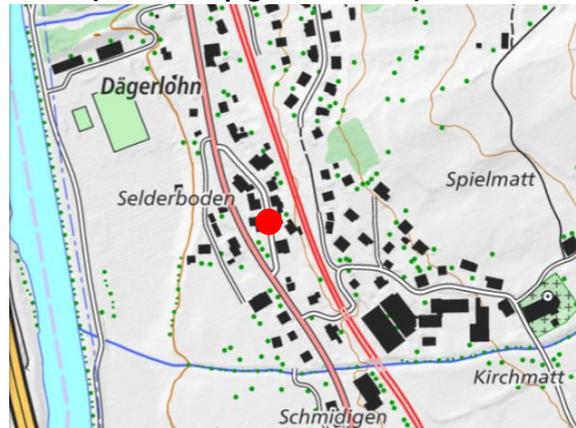
Y-Koordinate	692.237
X-Koordinate	191.103
Höhe über Meer (m)	466
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung, stark befahrene Strasse
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	Ca. 11'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (8)
DTV	> 10'000
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	5'000 ¹²³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹²³ <http://www.schattdorf.ch/portrait/zahlen-und-fakten.html>

Silenen, Dägerlohn (UR81)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	693.944
X-Koordinate	183.107
Höhe über Meer (m)	516
Höhe PS über Boden (m)	1.80
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	270
DTV	23'350 ¹²⁴
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (25)
DTV	2'360 ¹²⁵
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1924 ¹²⁶
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹²⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle

¹²⁴ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

¹²⁵ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

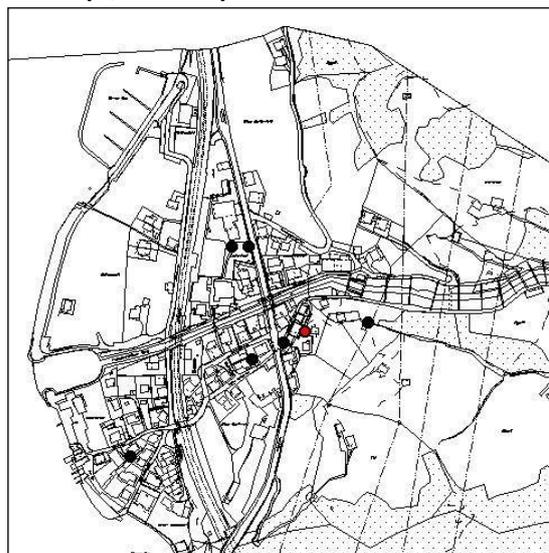
¹²⁶ <http://www.silenen.ch/de/portrait/zahlensilenen/>

¹²⁷ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Sisikon, Dächer (UR33)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.132
X-Koordinate	200.500
Höhe über Meer (m)	470
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	20
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (35)
DTV	12'992 ¹²⁸
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹²⁹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	12.2 ¹³⁰
in-Luft-Kategorie	6a ¹³¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹²⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

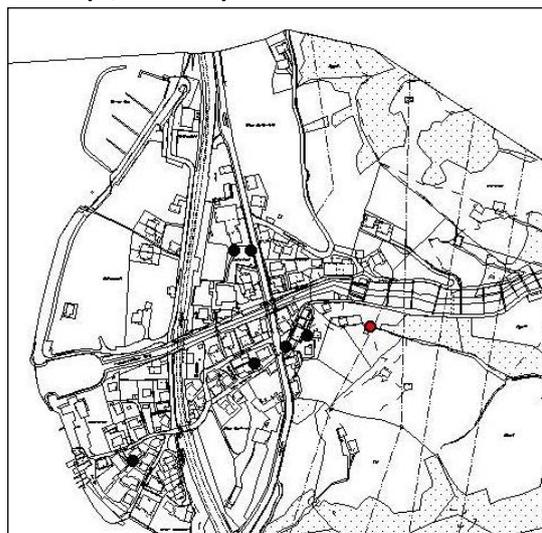
¹²⁹ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹³⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler
¹³¹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Doppelmast am Bergweg (UR34)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.205
X-Koordinate	200.510
Höhe über Meer (m)	485
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	25
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (110)
DTV	12'992 ¹³²
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹³³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	10.1 ¹³⁴
in-Luft-Kategorie	6b ¹³⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹³² Strassenlärnkataster, Prognose 2010

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

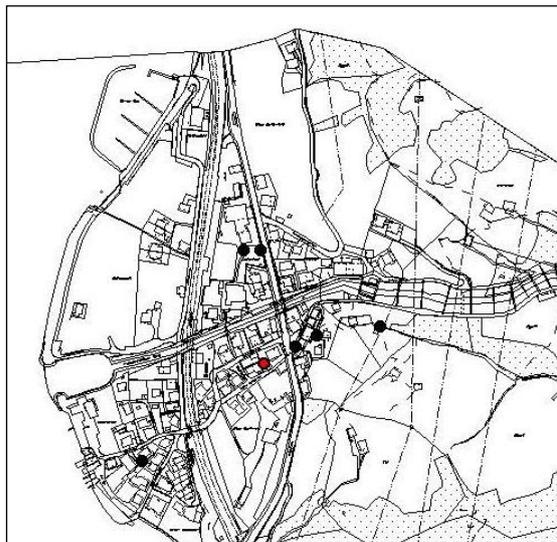
¹³⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Sisikon, EWA (UR31)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.070
X-Koordinate	200.467
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Untere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (25)
DTV	12'992 ¹³⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹³⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	17.6 ¹³⁸
in-Luft-Kategorie	2 ¹³⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹³⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

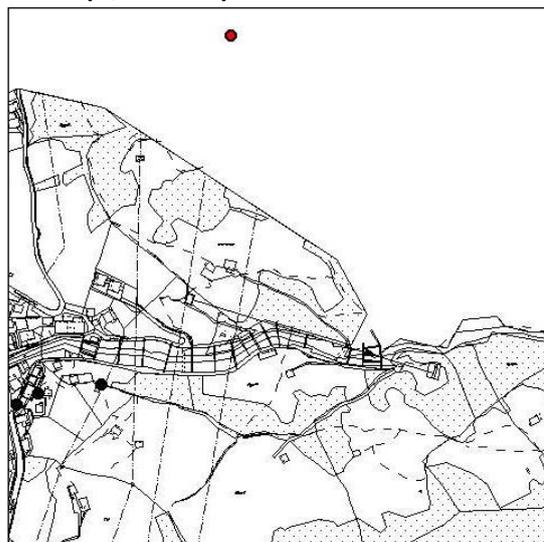
¹³⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹³⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler
¹³⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Sisikon, Hochspannungsmast (UR36)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.358
X-Koordinate	200.924
Höhe über Meer (m)	640
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	Riemenstaldenstrasse
Strassenabstand (m)	10
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (320)
DTV	12'992 ¹⁴⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁴¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	9.1 ¹⁴²
in-Luft-Kategorie	6b ¹⁴³
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁴⁰ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

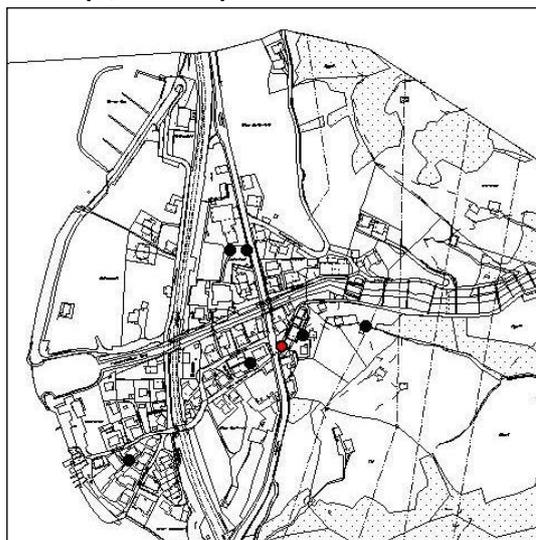
¹⁴² http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Sisikon, Kantonsstrasse (UR32)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.107
X-Koordinate	200.487
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (7)
DTV	12'992 ¹⁴⁴
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁴⁵
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	18.5 ¹⁴⁶
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁴⁷
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁴⁴ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

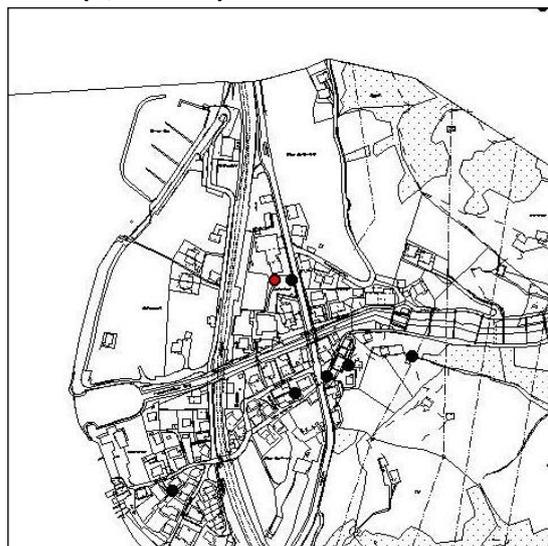
¹⁴⁶ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Sisikon, Schulhaus Sportplatz (UR20)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.045
X-Koordinate	200.600
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	22
DTV	12'992 ¹⁴⁸
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (60)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁴⁹
Jahresmittelwert 2005/06 in µg m ⁻³	14.1 ¹⁵⁰
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁵¹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁴⁸ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

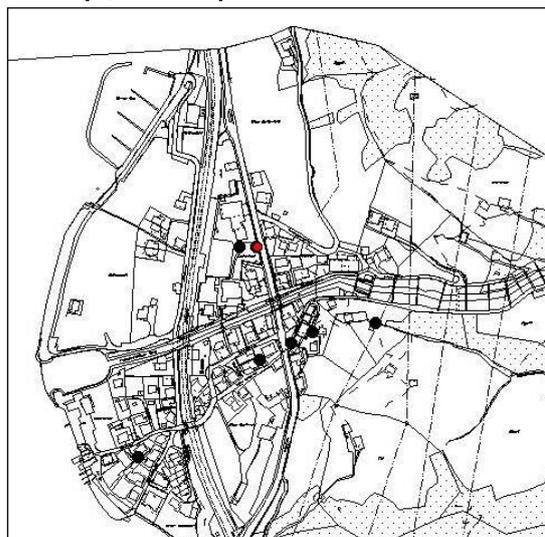
¹⁵⁰ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Sisikon, Schulhaus Strassenlampe (UR35)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.065
X-Koordinate	200.601
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	2
DTV	12'992 ¹⁵²
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (80)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁵³
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	21.5 ¹⁵⁴
in-Luft-Kategorie	2 ¹⁵⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁵² Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

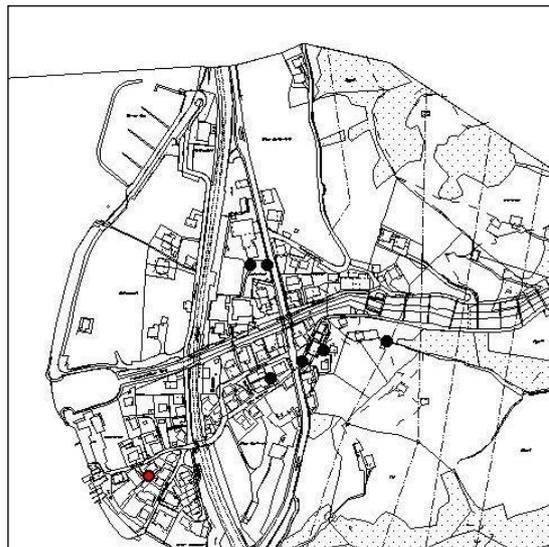
¹⁵⁴ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

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

Sisikon, Unterdorf (UR30)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.927
X-Koordinate	200.352
Höhe über Meer (m)	450
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Seestrasse
Strassenabstand (m)	15
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (150)
DTV	12'992 ¹⁵⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 ¹⁵⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	16.1 ¹⁵⁸
in-Luft-Kategorie	6a ¹⁵⁹
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁵⁶ Strassenlärmkataster, Prognose 2010

¹⁵⁷ Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

¹⁵⁸ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

¹⁵⁹ http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler

Wassen, Autobahn (UR84)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	688.871
X-Koordinate	173.321
Höhe über Meer (m)	881
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, neben Autobahn
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	20
DTV	Ca. 20'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (25)
DTV	Ca. 1'680 ¹⁶⁰
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	435 ¹⁶¹
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁶²
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Neben Autobahn

¹⁶⁰ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

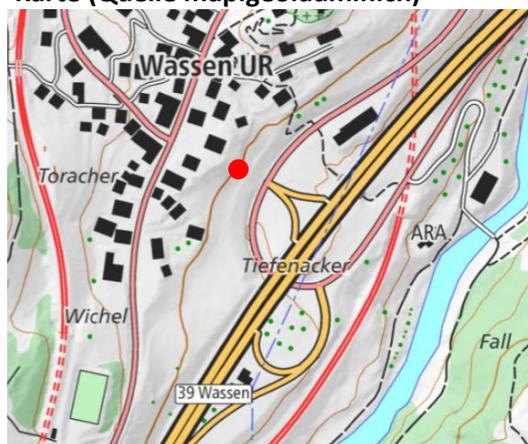
¹⁶¹ <http://www.silenen.ch/de/portrait/zahlensilenen/>

¹⁶² <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Wassen, EWA-Mast (UR85)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	688.813
X-Koordinate	173.372
Höhe über Meer (m)	910
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, neben Autobahn
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	100
DTV	Ca. 20'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	Ca. 1'680 ¹⁶³
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	435 ¹⁶⁴
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁶⁵
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Neben Autobahn, steiles Gelände

¹⁶³ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

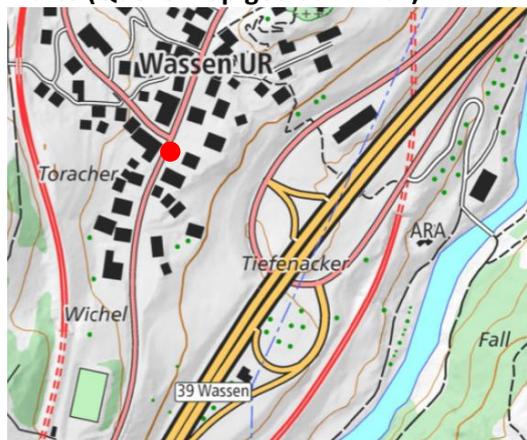
¹⁶⁴ <http://www.wassen.ch/portrait/zahlen-und-fakten/>

¹⁶⁵ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Wassen, Schule (UR 86)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand März 2014)

Y-Koordinate	688.747
X-Koordinate	173.366
Höhe über Meer (m)	915
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, Geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	150
DTV	Ca. 20'000
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (0)
DTV	Ca. 1'680 ¹⁶⁶
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	435 ¹⁶⁷
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m ⁻³	
in-Luft-Kategorie	1 ¹⁶⁸
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

¹⁶⁶ Verkehrszählungen 2011, Schematisierte Belastungspläne

¹⁶⁷ <http://www.wassen.ch/portrait/zahlen-und-fakten/>

¹⁶⁸ <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Uri 1



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

Eigentümer/Bewirtschafter

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

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

Standortbeschreibung

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

Uri 2



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

Eigentümer/Bewirtschafter

Pz 32: Matthias Schuler-Arnold
Bockistrasse
6472 Erstfeld

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

Standortbeschreibung

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

Uri 3



Gemeinde Erstfeld
Parzellen Nr. 56
Koordinaten 691.372 / 189.215

Eigentümer/Bewirtschafter

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

Standortbeschreibung

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