

## IMMISSIONSMESSUNGEN KANTON URI



### Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2014

Altdorf, 25.08.2015

## **IMPRESSUM**

### **Auftraggeber:**

Amt für Umweltschutz  
Kanton Uri  
Klausenstrasse 4  
6460 Altdorf

### **Projektbearbeitung und Bericht:**

Peter Kägi  
Christian Ruckstuhl  
Susanne Bieri  
inNET Monitoring AG  
Dätwylerstrasse 15  
6460 Altdorf

### **Projektleitung:**

Niklas Joos  
Leiter Abteilung Immissionsschutz  
Amt für Umweltschutz

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Grenzwerte.....	5
3	Kategorisierung der Messstandorte .....	7
4	Was wird gemessen? .....	9
5	Messstandorte.....	10
5.1	Überblick.....	10
5.2	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT).....	11
5.3	A2 Uri (MfM-U) .....	12
5.4	Bürglen, Gotthardstrasse.....	13
5.5	Temperaturprofile.....	14
5.6	Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH <sub>3</sub> ).....	15
5.7	Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO <sub>2</sub> ).....	16
5.7.1	Sisikon, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte .....	16
5.7.2	Unteres Urner Reusstal, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte.....	17
5.7.3	Oberes Urner Reusstal, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte.....	18
5.7.4	Göschenen und Andermatt, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte.....	19
6	Messmethoden.....	20
7	Datenverarbeitung.....	23
7.1	Datenerfassung und Datenverwaltung.....	23
7.2	Datenaufbereitung und -kontrolle .....	23
8	Messresultate .....	24
8.1	Altdorf Gartenmatt.....	24
8.2	A2 Uri (MfM-U) .....	27
8.3	Bürglen, Gotthardstrasse.....	30
8.4	Kennzahlen von NO <sub>2</sub> , PM10 und O <sub>3</sub> im Stationsvergleich .....	31
8.5	NO <sub>2</sub> -Passivsammler .....	32
8.6	NH <sub>3</sub> -Passivsammler .....	37
9	Russ.....	39
9.1	Gesundheitsrelevanz .....	39
9.2	Messmethodik.....	40
9.2.1	Thermo-Optische EC/OC-Methode .....	40
9.2.2	Aethalometer .....	40
9.3	Quellenzuordnung.....	41
9.4	Messresultate .....	44
9.4.1	Langjährige Entwicklung .....	44
9.4.2	Vergleich verschiedene Messresultate Uri .....	45

9.4.3	Quellenzuordnung.....	47
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 2014 sowie über die aktuelle Messnetzdicke zu erhalten. Zudem werden wichtige Veränderungen im Messnetz aufgeführt. Als Spezialthema wird im vorliegenden Bericht das Thema Russ 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 2014.

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

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

## 2 Grenzwerte

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

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der Schadstoffe NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und PM10 sowie Richtwert für Russ

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

JMW: Jahresmittelwert

TMW: Tagesmittelwert

SMW: Stundenmittelwert

<sup>1</sup> 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 2014 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. Ausserdem wurde an der Gotthardstrasse bei der Migros Urnertor in Bürglen über sechs Monate die Luftbelastung erhoben. Anfang November 2014 wurde die Messstation an die Gotthardstrasse nach Schattdorf verlegt. Die Messstation Migros Urnertor wird im Bericht für das Jahr 2014 ebenfalls berücksichtigt. Die detaillierten Auswertungen dieser Messungen im Zusammenhang mit Verkehrsemissionen sind im Bericht „Immissionsmessungen in Bürglen, Immissions- und Verkehrsbelastung an der Gotthardstrasse in Bürglen von April bis November 2014“ dokumentiert.<sup>2</sup> Zusätzlich zu den Messstationen wurden an 32 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.

---

<sup>2</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S. (2015): Immissionsmessungen in Bürglen, Immissions- und Verkehrsbelastung an der Gotthardstrasse in Bürglen von April bis November 2014, inNET Monitoring AG, Altdorf.

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 <sub>x</sub> ) wird in der Luftreinhalte die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) 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 <sub>2</sub> ) oxidiert wird. Durch neue Verbrennungstechniken bei Automotoren hat der Anteil an direkt emittiertem NO <sub>2</sub> 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 ( <b>P</b> articulate <b>M</b> atter < <b>10</b> 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

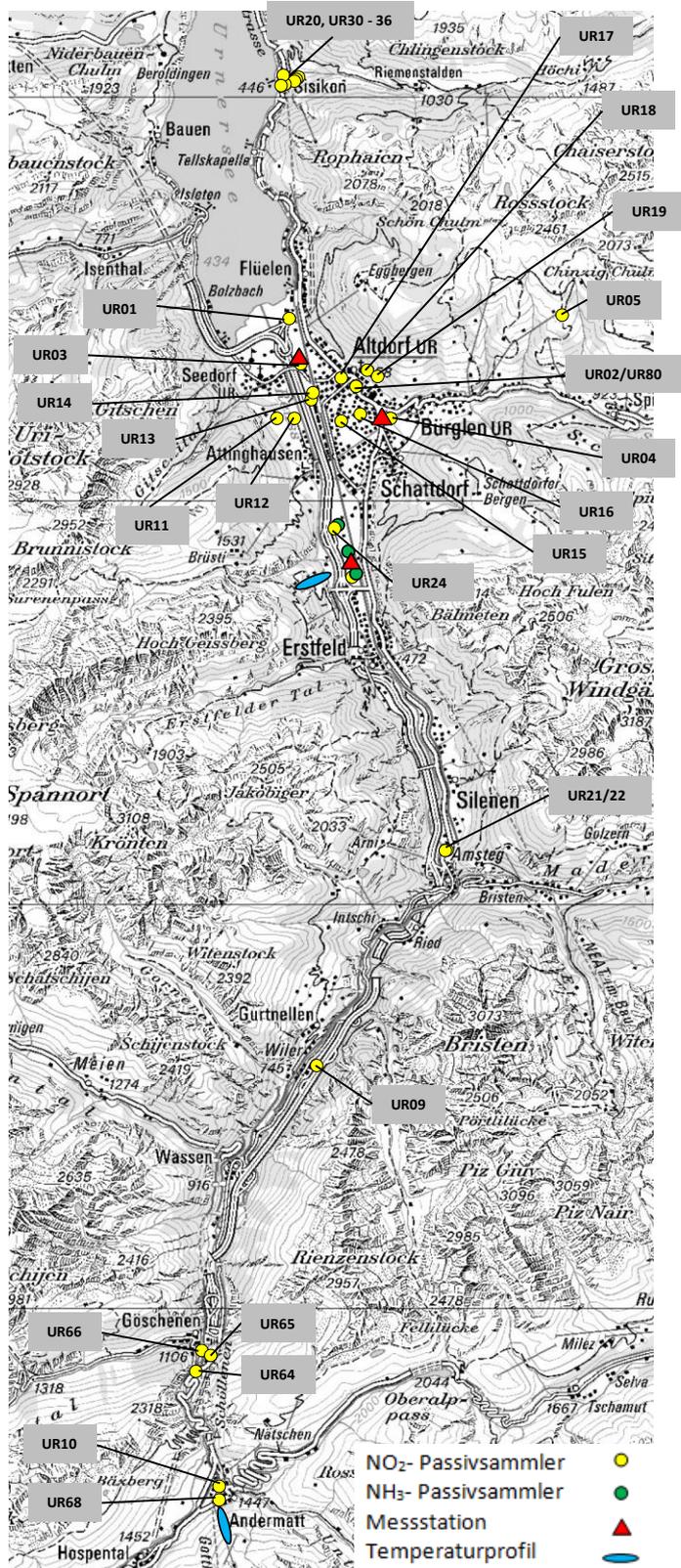


Abbildung 1 zeigt den Kanton Uri mit allen Messstandorten, welche für diesen Bericht relevant sind. Die Messstationen Aaldorf Gartenmatt und A2 Uri sowie Bürglen sind rot eingefärbt und die Temperaturprofile in Erstfeld und Andermatt blau. Die Ammoniak-Passivsammler sind grün dargestellt und die Stickstoffdioxid-Passivsammler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

Abbildung 1: Immissions-Messstandorte im Kanton Uri

## 5.2 Altdorf Gartenmatt (in-LUFT)



Abbildung 2: Situation in-LUFT-Messtation Altdorf Gartenmatt

### Kategorie 1



### Lage

Östlich der A2 auf freiem Feld

### Koordinaten

690.175 / 193.550

438 m ü. M.

### Strassenabstand

100 m

### Durchschnittlicher täglicher Verkehr (%LKW)

22'300 (16 %)

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



Abbildung 3: Messtation Altdorf Gartenmatt

### 5.3 A2 Uri (MfM-U)



Abbildung 4: Situation MfM-U-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  $\text{NO}_2$  und  $\text{NO}_x$ ; diese Messreihen sind mit einem speziellen Algorithmus homogenisiert worden<sup>3</sup>.



Abbildung 5: Messstation A2 Uri und deren Innenraum



<sup>3</sup> Ruckstuhl, C.; Kägi, P. (2011): Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von  $\text{NO}_x$ - und  $\text{NO}_2$ -Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007, inNET Monitoring AG, Altdorf.

## 5.4 Bürglen, Gotthardstrasse



Abbildung 6: Situation Messstation Bürglen, Gotthardstrasse

**Kategorie 1**



**Lage**

An der Gotthardstrasse in Bürglen vor der Migros Urnertor

**Koordinaten**

692.411 / 191.978

490 m ü. M.

**Strassenabstand**

5 m

**Durchschnittlicher täglicher Verkehr  
(%LKW)**

12'900 (2 %)

Die Messstation wurde von April bis November 2014 betrieben. Mit den Messungen soll der Zustand vor dem Bau der geplanten neuen West-Ost-Verbindung (WOV) ermittelt werden. Der Querwind vom Schächental hat einen deutlich positiven Effekt auf die Luftbelastung an diesem Standort.<sup>4</sup>



Abbildung 7: Messstation Bürglen, Gotthardstrasse

<sup>4</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S. (2015): Immissionsmessungen in Bürglen, Immissions- und Verkehrsbelastung an der Gotthardstrasse in Bürglen von April bis November 2014, inNET Monitoring AG, Altdorf.

## 5.5 Temperaturprofile

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

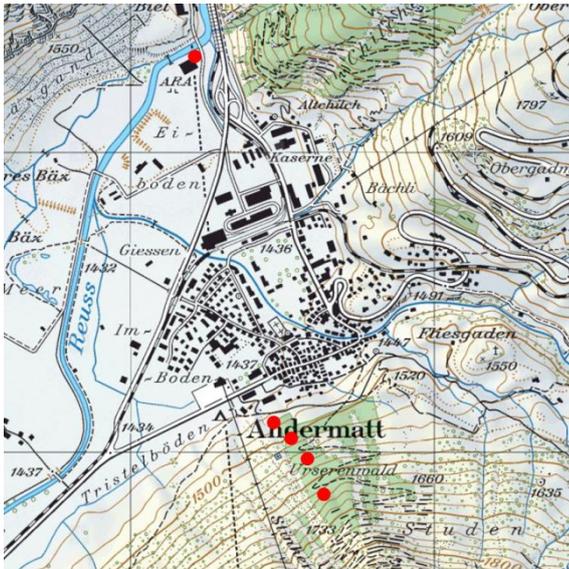


Abbildung 8: Überblick Temperaturprofil Andermatt

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

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

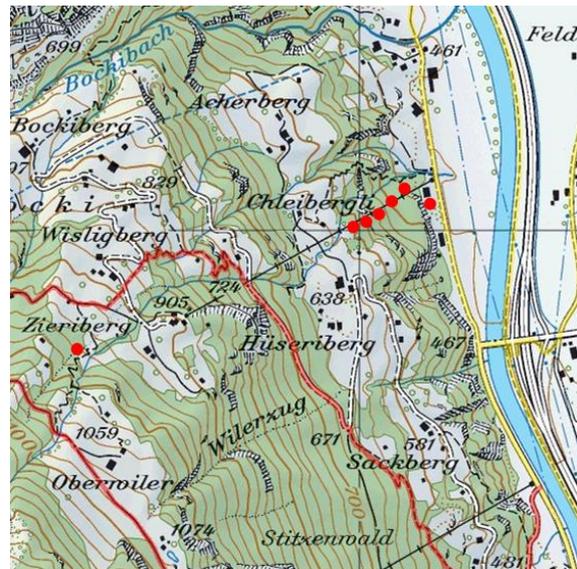


Abbildung 9: Überblick Temperaturprofil Erstfeld

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

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

## 5.6 Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH<sub>3</sub>)

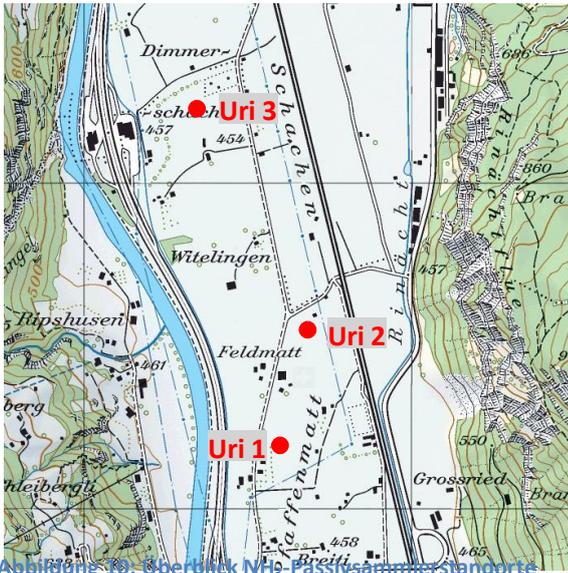


Abbildung 10: Überblick NH<sub>3</sub>-Passivsammlerstandorte

### Messpunkt

### Koordinaten

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



Abbildung 11: NH<sub>3</sub>-Passivsammler

Seit 2010 werden an drei Standorten in der Gemeinde Erstfeld Ammoniakmessungen mittels Passivsammlern durchgeführt. Die Messungen der NH<sub>3</sub>-Konzentrationen erfolgen im 2-Wochen-Rhythmus. Die drei Standorte befinden sich in der Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld auf offenem Wiesland.

## 5.7 Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO<sub>2</sub>)



Abbildung 12: NO<sub>2</sub>-Passivsammler

Seit dem Jahr 2000 werden im Kanton Uri in den Regionen Sisikon, Altdorf, Göschenen 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 Punkt-farben dargestellt sind. Stickstoffdioxid-Passivsammlerstandorte, welche keiner in-LUFT-Kategorie angehören, sind als weisse Punkte dargestellt. Die Hauptquelle für Stickstoffdioxide ist der Verkehr.

### 5.7.1 Sisikon, NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte

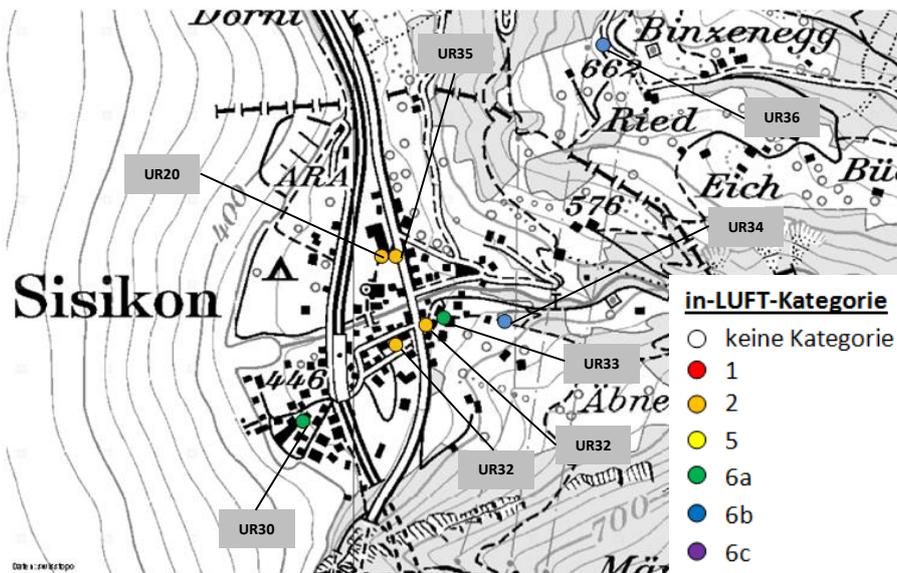


Abbildung 13: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

## 5.7.2 Unteres Urner Reusstal, NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte

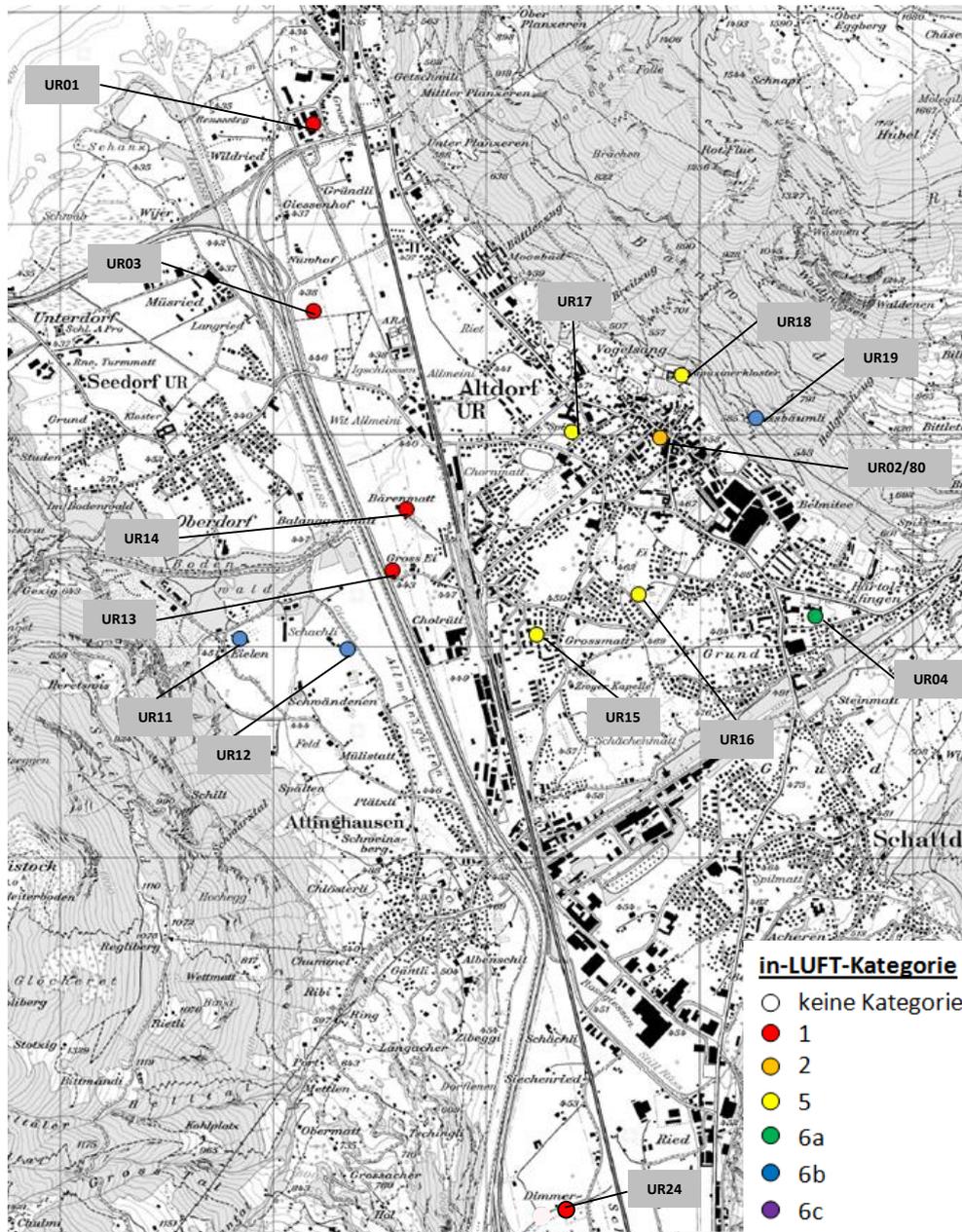


Abbildung 14: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

### 5.7.3 Oberes Urner Reusstal, NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte

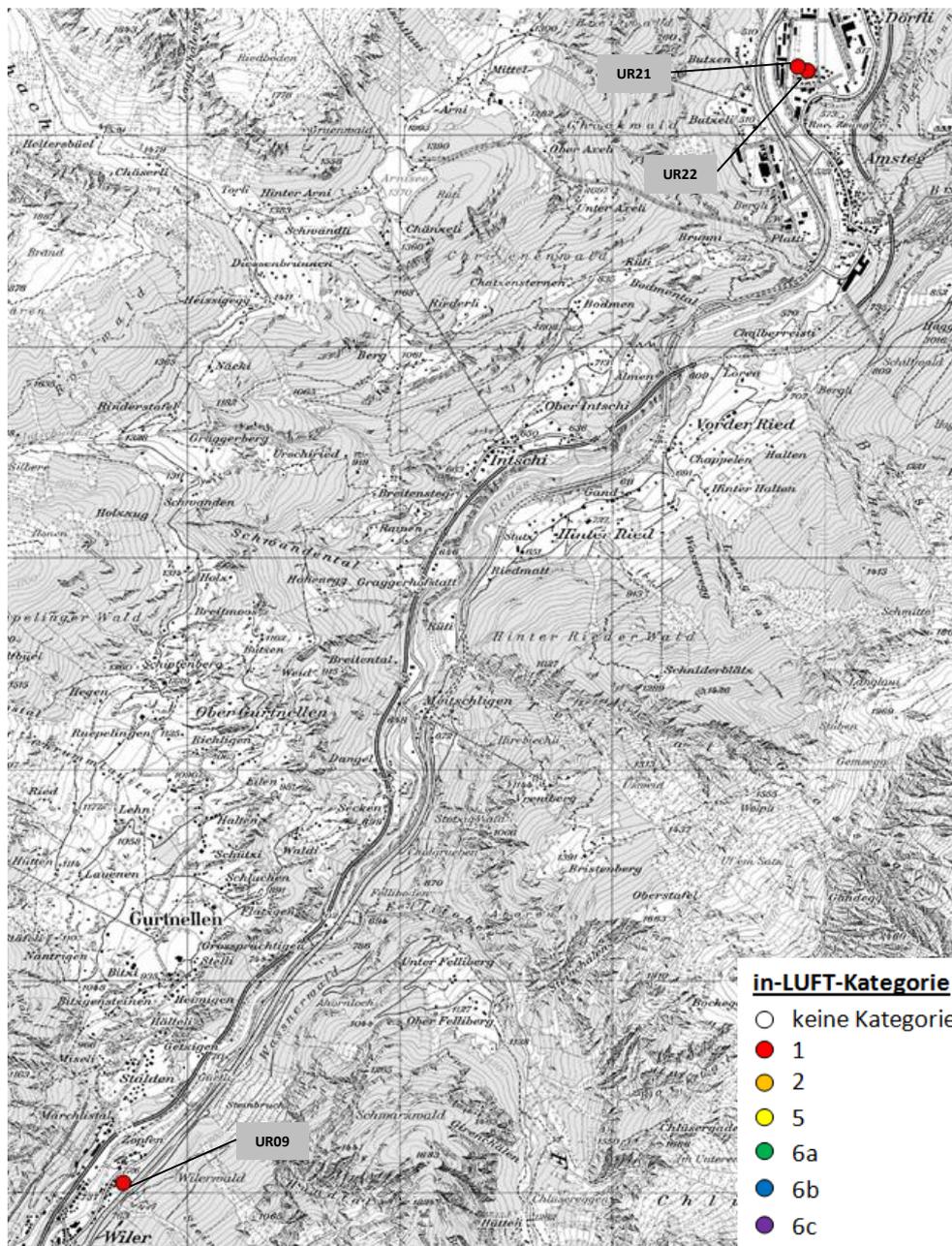


Abbildung 15: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

### 5.7.4 Göschenen und Andermatt, NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte

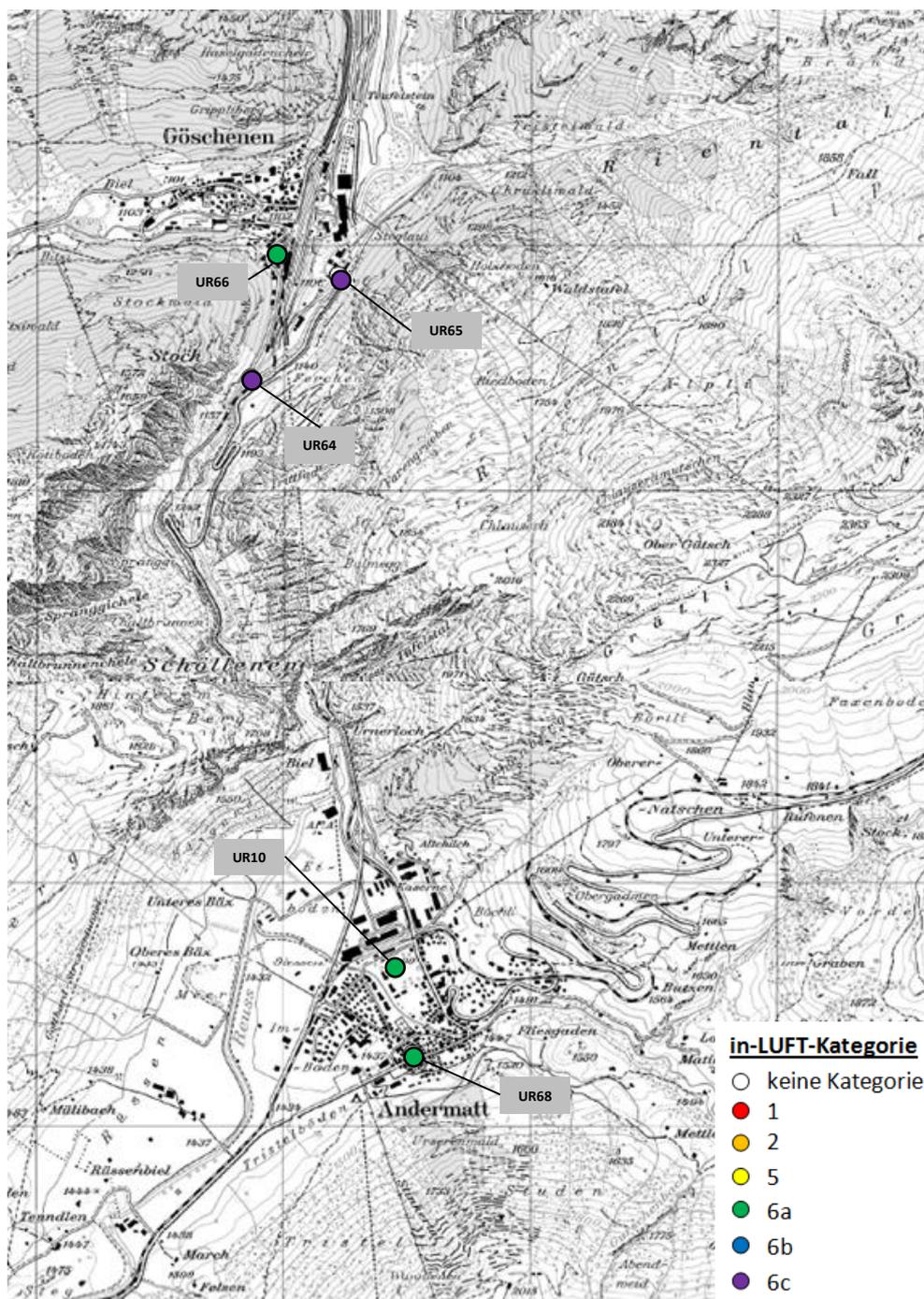


Abbildung 16: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte in der Region Göschenen/Andermatt und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

## 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 <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , NO)	Stickstoff-Analyser Thermo 42i/ ML 9841A  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Thermo Scientific</i></li> <li>• <i>Monitor Labs</i></li> </ul>	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 <sub>x</sub> -Modus hin und her. Die Differenz entspricht dem NO <sub>2</sub> -Wert.	Altdorf Gartenmatt  A2 Uri  Bürglen, Gott-hardstrasse
Ozon (O <sub>3</sub> )	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  Bürglen, Gott-hardstrasse
	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 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub> )	Radiello-Sammler	(siehe NO <sub>2</sub> -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&amp;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<sub>x</sub>-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.

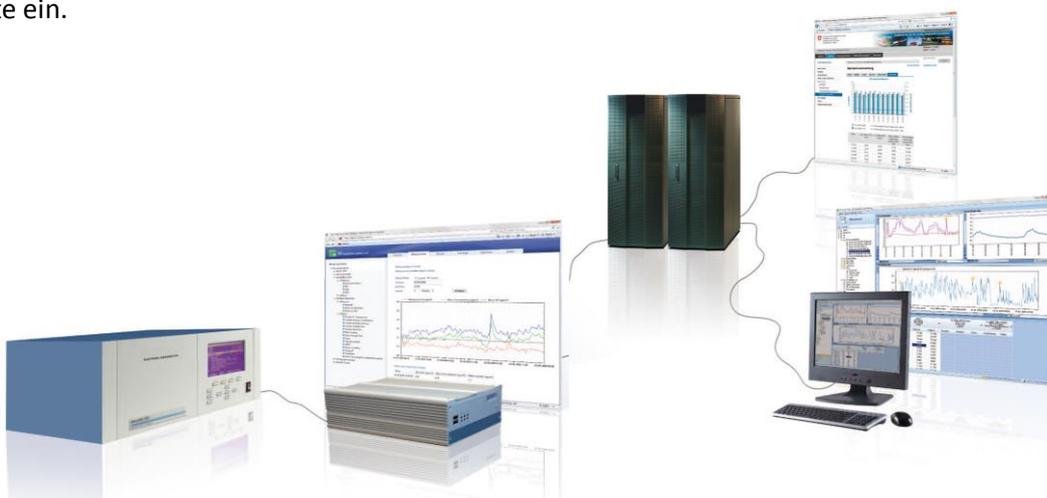


Abbildung 17: Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo

## 8 Messresultate

### 8.1 Altdorf Gartenmatt

Im Jahr 2014 liegen sowohl der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert (22.8 µg m<sup>-3</sup>) als auch das PM10-Jahresmittel (14.0 µg m<sup>-3</sup>) unter dem LRV-Jahresmittelgrenzwert. NO<sub>2</sub> bewegt sich im Vergleich zum Vorjahr auf leicht tieferem Niveau. Sowohl der NO<sub>2</sub>- als auch der PM10-Jahresmittelwert 2014 sind die tiefsten seit Messbeginn. Seit dem Jahr 2000 ist ein leicht abnehmender Trend der NO<sub>2</sub>- und PM10-Belastung zu beobachten, allerdings stagniert der NO<sub>2</sub>-Rückgang seit ca. 2007 (Abbildung 18). Es gilt zu beachten, dass die tiefen NO<sub>2</sub>- und PM10-Jahresmittelwerte 2014 auch aufgrund guter meteorologischer Ausbreitungsbedingungen zustande gekommen sind.

Die NO<sub>2</sub>-Belastung der Station Altdorf Gartenmatt wird primär vom Verkehrsaufkommen der A2 und der Witterung beeinflusst. NO<sub>2</sub> hat den Jahresmittelgrenzwert in den letzten zehn Jahren nicht überschritten und bewegt sich seit 2004 im Bereich um 25 µg m<sup>-3</sup>. PM10 hat den Jahresmittelgrenzwert von 20 µg m<sup>-3</sup> in den ersten Jahren nach 2000 zum Teil noch stark überschritten, doch seit 2007 bewegt sich die Belastung unter dem Grenzwert.

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

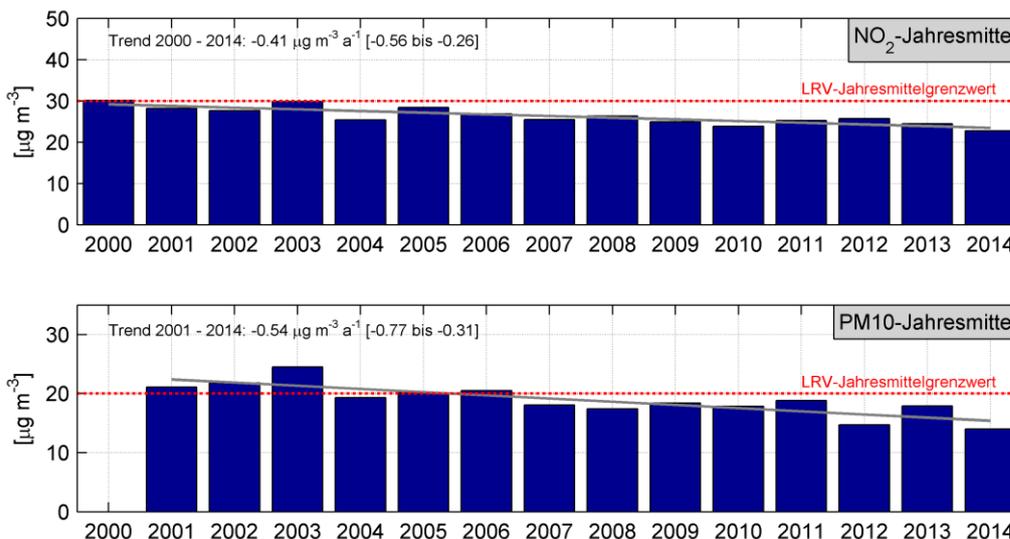


Abbildung 18: NO<sub>2</sub>- und PM10-Jahresmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2014, inkl. Trend

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte zeigen einen typischen Jahresgang. Im Winter und im Frühjahr sind im Vergleich zu den Sommermonaten stärkere Belastungen zu beobachten. Ein Grund sind die im Winter häufiger auftretenden Inversionen, welche eine Durchmischung der Luft und damit die Ausbreitung der Schadstoffe verhindern oder erschweren. Ozon zeigt einen gegenläufigen Jahresgang auf. Hier sind die Spitzenwerte in den Frühlings- und Sommermonaten vorzufinden, da höhere Sonneneinstrahlung im Frühling und Sommer die Ozonbildung fördert. Starke Föhnereignisse tragen ebenfalls zu erhöhten Ozonwerten

bei. Für Ozon existiert kein Monatsmittelgrenzwert, da Ozon sehr stark vom Tagesgang bzw. von der Sonneneinstrahlung abhängt (Abbildung 19).

Auffallend ist der hohe Monatsmittelwert von PM10 im März 2014. Dieser kam durch eine länger anhaltende Schönwetterlage vom 7. bis 21. März zustande.<sup>5</sup>

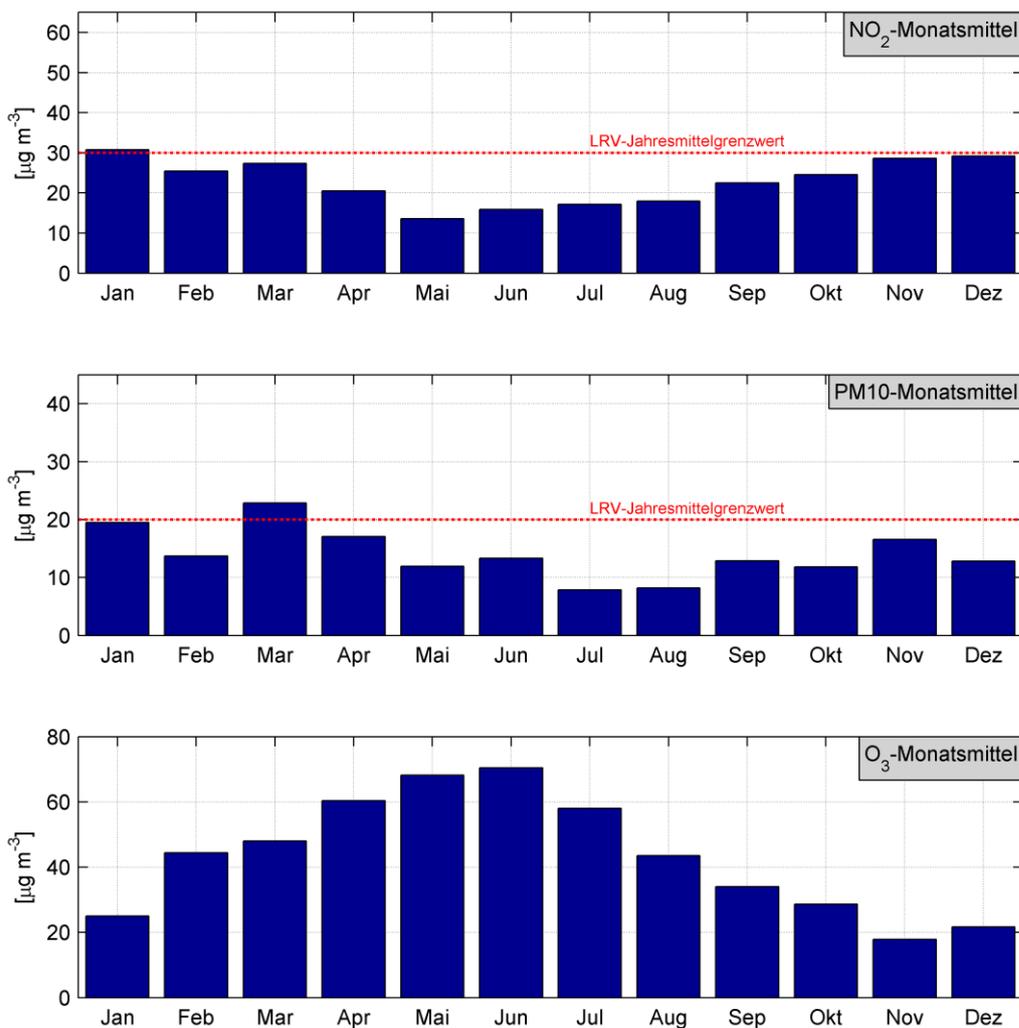


Abbildung 19: NO<sub>2</sub>-, PM10- und O<sub>3</sub>-Monatsmittelwerte der Station Aldorf Gartenmatt im Jahr 2014 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Nebst den Jahresmittelgrenzwerten existieren auch Tagesmittelgrenzwerte für NO<sub>2</sub> und PM10 sowie Stundenmittelgrenzwerte für Ozon. Der NO<sub>2</sub>-Tagesmittelgrenzwert von 80  $\mu\text{g m}^{-3}$  wurde 2014 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 56.1  $\mu\text{g m}^{-3}$ . Demgegenüber hat PM10 den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres 3-mal überschritten. Die Überschreitungen wurden Ende Januar und Mitte März mit einem Maximum von 55.6  $\mu\text{g m}^{-3}$  verzeichnet. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von 120  $\mu\text{g m}^{-3}$  im Jahr 2014 114-mal überschritten, und zwar mit einem Maximum von 151.2  $\mu\text{g m}^{-3}$  Mitte Juli. Die

<sup>5</sup> MeteoSchweiz; 2014: Klimabulletin März 2014. MeteoSchweiz, Zürich.

Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen Ende März und Ende Juli statt. Bedingt durch den nassen Sommer waren im August keine Ozon-Stundenmittelgrenzwertüberschreitungen mehr zu verzeichnen (Abbildung 20).

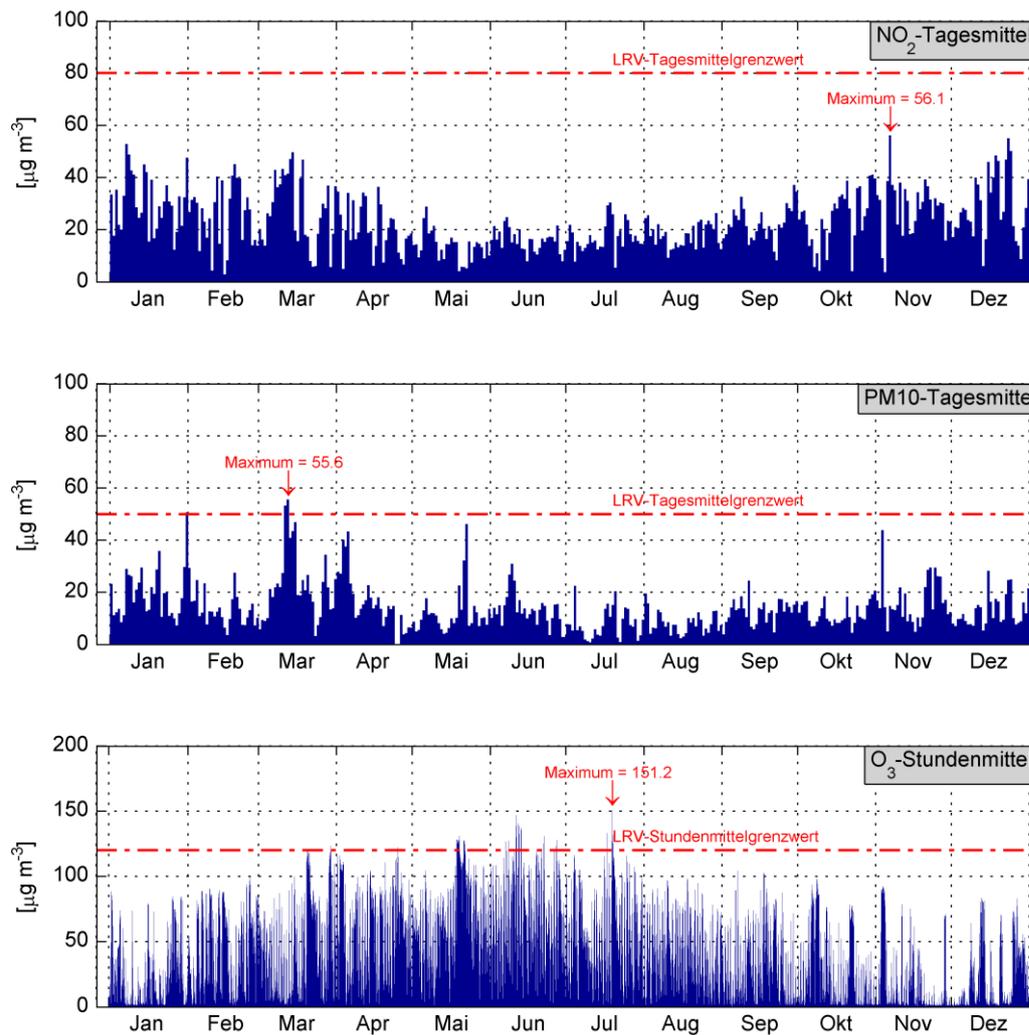


Abbildung 20: Jahresverlauf der PM10- und NO<sub>2</sub>-Tagesmittelwerte sowie der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2014, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten.

## 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. Die Jahresmittelgrenzwerte an dieser Station werden seit Jahren insbesondere von NO<sub>2</sub> regelmässig überschritten. Ein leicht rückläufiger Trend ist über die ganze Messperiode erkennbar. Die fehlenden Werte der PM10-Belastung von 2007 – 2009 sind auf die Verschiebung der Station im Herbst 2007 zurückzuführen (Abbildung 21).

Es ist heikel die 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 mit einer unterschiedlichen Balkenfarbe dargestellt. Die NO<sub>2</sub>-Daten bis Herbst 2007 wurden mit einem speziellen Verfahren homogenisiert<sup>6</sup>, so dass diese Messreihe als homogen betrachtet werden kann, wenn auch nur auf dem Niveau der Monats- und Jahresmittel. Bis 2008 zeigt die homogene NO<sub>2</sub>-Reihe einen rückläufigen Trend, der statistisch signifikant ist. In den letzten fünf Jahren ist allerdings kein Trend mehr zu beobachten. Bei den PM10-Jahresmitteln fällt auf, dass seit 2012 der LRV-Grenzwert unterschritten wird.

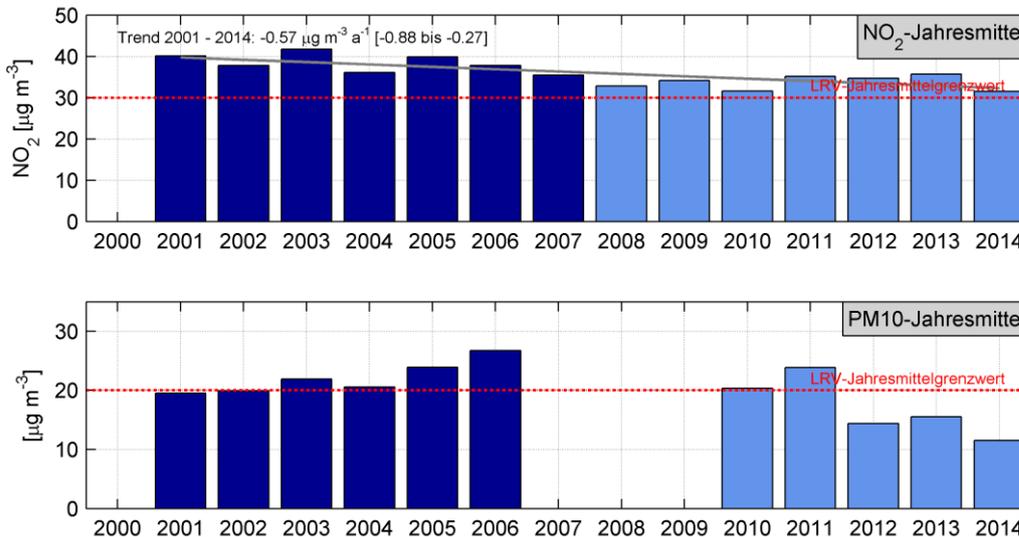


Abbildung 21: NO<sub>2</sub>- und PM10-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2001 bis 2014, inkl. NO<sub>2</sub>-Trend

Der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwert wird von den Monatsmittelwerten während insgesamt 9 Monaten überschritten, mit dem höchsten Wert im März. Auffallend ist – wie bereits in Kapitel 8.1 erläutert – der hohe Monatsmittelwert von PM10 im März 2014. Die Ozon-Monatsmittelwerte erreichen an der Station A2 Uri ihre Höchstwerte im Mai und Juni. Der nasse Sommer trug zu relativ tiefer Ozonbelastung bei (Abbildung 22).

<sup>6</sup> Ruckstuhl, C.; Kägi, P. (2011): Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von NO<sub>x</sub>- und NO<sub>2</sub>-Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007. inNET Monitoring AG, Altdorf.

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte zeigen auch an der Station A2 Uri, wenn auch weniger ausgeprägt als bei Altdorf Gartenmatt, einen typischen Jahresgang. Die geringere Ausprägung der Jahresgänge ist mit der Nähe des Standortes zur A2 zu erklären. An der A2 werden die Werte stärker und direkter vom Verkehr beeinflusst. Dadurch ist der Jahresverlauf auch nahezu identisch zum Vorjahr.

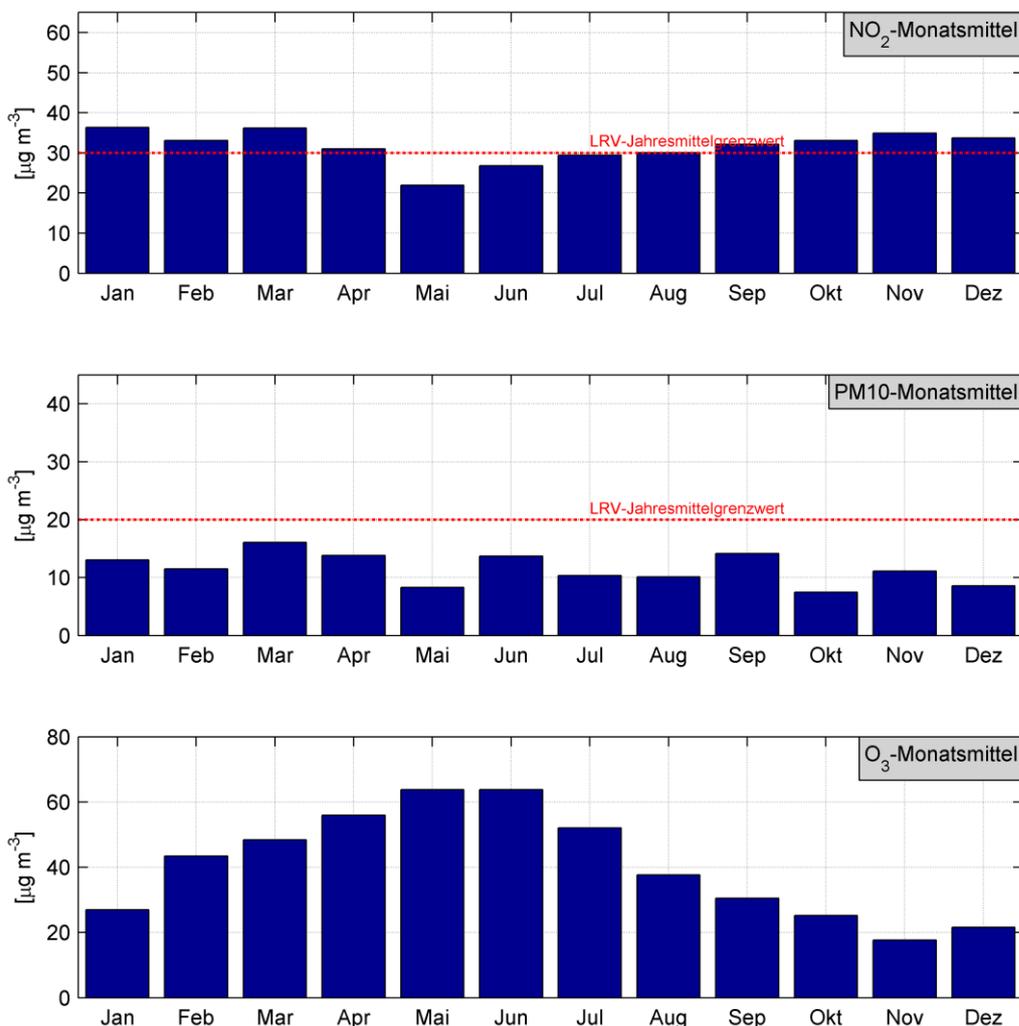


Abbildung 22: NO<sub>2</sub>-, PM10- und O<sub>3</sub>-Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2014 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO<sub>2</sub>-Tagesmittelgrenzwert von  $80 \mu\text{g m}^{-3}$  wurde im 2014 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert erreichte mit  $61.8 \mu\text{g m}^{-3}$  einen deutlich tieferen Wert als im Vorjahr. PM10 hat den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres 1-mal überschritten, was ebenfalls deutlich weniger ist als im Vorjahr. Die Überschreitung fand im Februar mit einem Maximum von  $56.8 \mu\text{g m}^{-3}$  statt. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von  $120 \mu\text{g m}^{-3}$  im Jahr 2014 94-mal überschritten, dabei wurde Mitte Juni ein Maximum von  $153.1 \mu\text{g m}^{-3}$  erreicht. Die Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen März und Juli statt (Abbildung 23). Nach der LRV dürften der Stundenmittelgrenzwert von Ozon und die Tagesmittelgrenzwerte von NO<sub>2</sub> und PM10 nur 1-mal jährlich überschritten werden.

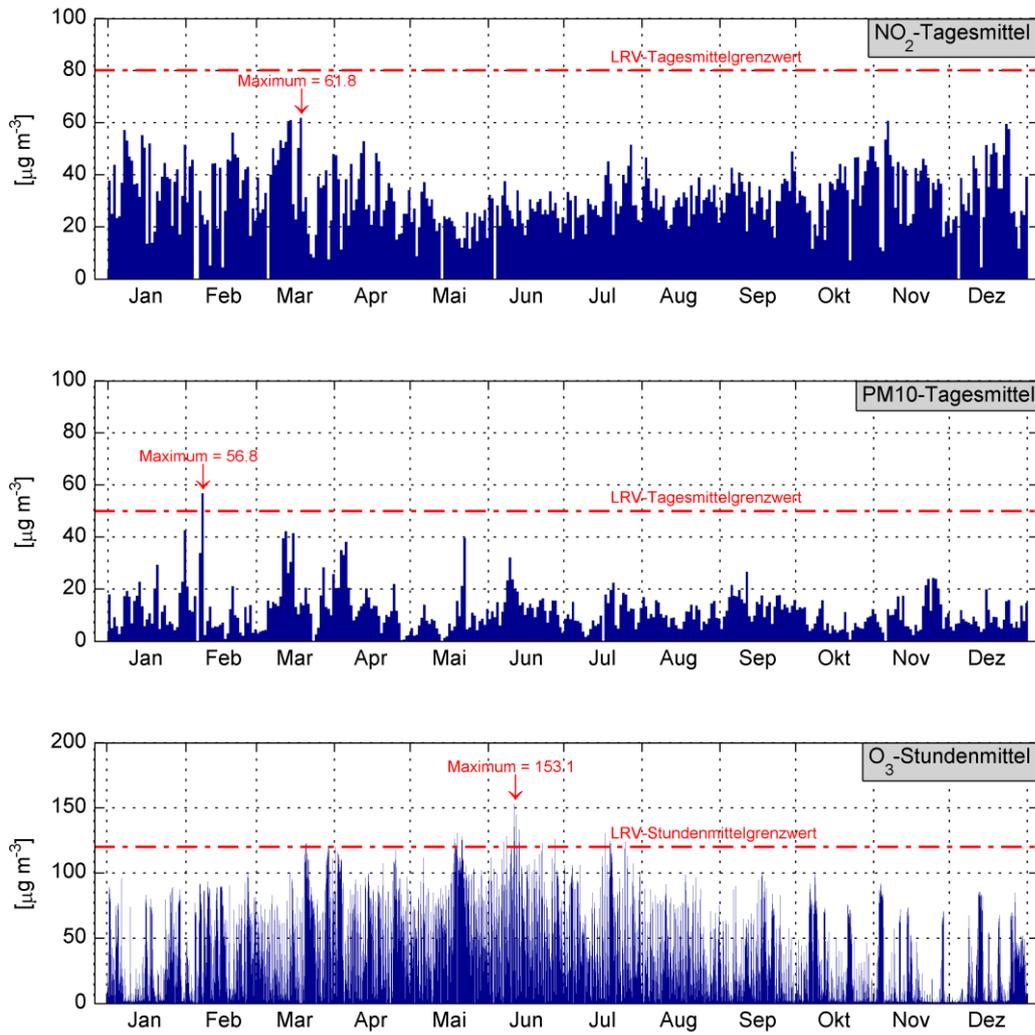


Abbildung 23: Jahresverlauf der PM10- und NO<sub>2</sub>-Tagesmittelwerte sowie der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte von 2014 der Station A2 Uri, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten.

### 8.3 Bürglen, Gotthardstrasse

Von Anfang April bis Anfang November 2014 wurden an der Gotthardstrasse vor der Migros Urner Tor in Bürglen im Rahmen begleitender Massnahmen zur geplanten West-Ost-Verbindung (WOV) Immissionsmessungen durchgeführt. Die auf das ganze Jahr 2014 extrapolierten Jahresmittelwerte liegen für  $\text{NO}_2$  bei  $18.4 \mu\text{g m}^{-3}$  und für  $\text{PM}_{10}$  bei  $13.0 \mu\text{g m}^{-3}$ . Während der Messperiode wurden keine Tagesmittelgrenzwert-Überschreitungen festgestellt. Im saisonalen Verlauf zeigen an der Messstation Bürglen insbesondere die Sommermonate aufgrund der guten thermischen Durchlüftung mit dem Schächentalwind relativ tiefe Luftbelastungswerte.

Die Stickstoffdioxid- und  $\text{PM}_{10}$ -Monatsmittelwerte zeigen den typischen Jahrgang, wie er sich auch an den Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri präsentiert. Insbesondere  $\text{NO}_2$  liegt im Vergleich zu Altdorf Gartenmatt auf einem deutlich höheren Niveau (Abbildung 24).

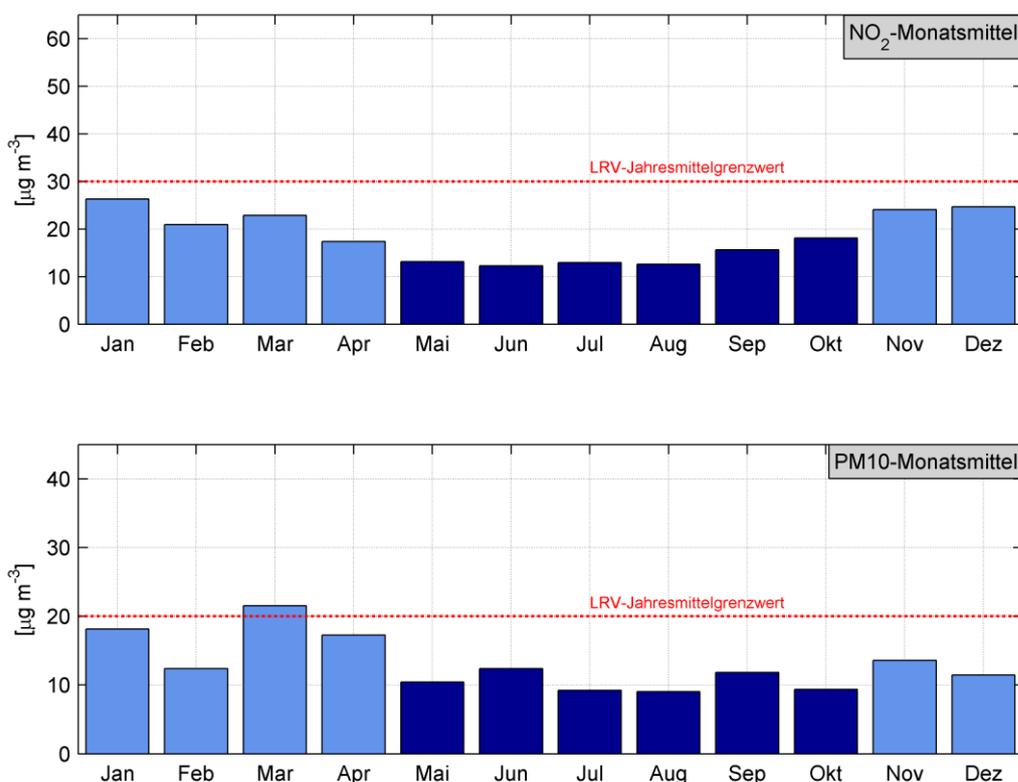


Abbildung 24:  $\text{NO}_2$ - und  $\text{PM}_{10}$ -Monatsmittelwerte der Station Bürglen, Gotthardstrasse im Jahr 2014 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert. Hellblaue Balken stehen für extrapolierte Monatsmittelwerte.

Weiter führende Auswertungen der Messresultate sind in einem ausführlichen Bericht ersichtlich.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S. (2014): Immissionsmessungen in Bürglen, Immissions- und Verkehrsbelastung an der Gotthardstrasse in Bürglen von April bis November 2014, inNET Monitoring AG, Altdorf.

## 8.4 Kennzahlen von NO<sub>2</sub>, PM10 und O<sub>3</sub> im Stationsvergleich

Die in Kapitel 8.1 bis Kapitel 8.3 beschriebenen statistischen Kennzahlen werden im Folgenden in tabellarischer Form (Tabelle 5 und Tabelle 6) wieder gegeben. Die Anzahl Grenzwertüberschreitungen richtet sich nach den LRV-Vorgaben und bezieht sich bei NO<sub>2</sub> und PM10 auf Tages- und Jahresmittelwerte und bei O<sub>3</sub> auf Stundenmittelwerte.

Tabelle 5: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO<sub>2</sub>, PM10 und O<sub>3</sub> des Jahres 2014 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.

	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT) 2014			A2 Uri (MfM-U) 2014		
	JMW [µg m <sup>-3</sup> ]	Anzahl Grenzwert- überschrei- tungen	Maximal- wert [µg m <sup>-3</sup> ]	JMW [µg m <sup>-3</sup> ]	Anzahl Grenzwert- überschrei- tungen	Maximal- wert [µg m <sup>-3</sup> ]
<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>22.8</b>	TMGW <b>0</b>	<b>56.1</b>	<b>31.5</b>	TMGW <b>0</b>	<b>61.8</b>
<b>PM10</b>	<b>14.0</b>	TMGW <b>3</b>	<b>55.6</b>	<b>11.5</b>	TMGW <b>1</b>	<b>56.8</b>
<b>O<sub>3</sub></b>		SMGW <b>114</b>	<b>151.2</b>	<b>40.5</b>	SMGW <b>94</b>	<b>153.1</b>
NO <sub>2</sub>	<b>30</b>	TMGW <b>1</b>	<b>80</b>	<b>30</b>	TMGW <b>1</b>	<b>80</b>
PM10	<b>20</b>	TMGW <b>1</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	TMGW <b>1</b>	<b>50</b>
O <sub>3</sub>	-	SMGW <b>1</b>	<b>120</b>	-	SMGW <b>1</b>	<b>120</b>

} Grenzwerte gemäss LRV

JMGW Jahresmittelgrenzwert

TMGW Tagesmittelgrenzwert

SMGW Stundenmittelgrenzwert

Tabelle 6: Jahresmittelwerte von NO<sub>2</sub> und PM10 des Jahres 2014 der Station Bürglen, Gotthardstrasse.

	Bürglen, Gotthardstrasse 2014		
	JMW <sup>8</sup> [µg m <sup>-3</sup> ]	Anzahl Grenzwert- überschrei- tungen	Maximal- wert [µg m <sup>-3</sup> ]
<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>18.4</b>	TMGW -	-
<b>PM10</b>	<b>13.0</b>	TMGW -	-
NO <sub>2</sub>	<b>30</b>	TMGW <b>1</b>	<b>80</b>
PM10	<b>20</b>	TMGW <b>1</b>	<b>50</b>

} Grenzwerte gemäss LRV

JMGW Jahresmittelgrenzwert

TMGW Tagesmittelgrenzwert

<sup>8</sup> Extrapolierte Werte

## 8.5 NO<sub>2</sub>-Passivsammler

Im Folgenden sind die NO<sub>2</sub>-Passivsammler-Messresultate in grafischer Form aufbereitet ersichtlich. Die Standortpunkte 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 2014 [ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] und im untersten Feld der Trend der Jahresmittelwerte von 2000 bis 2014 [ $\mu\text{g m}^{-3} \text{ a}^{-1}$ ], sofern Messresultate seit dem Jahr 2000 vorliegen (Abbildung 25).

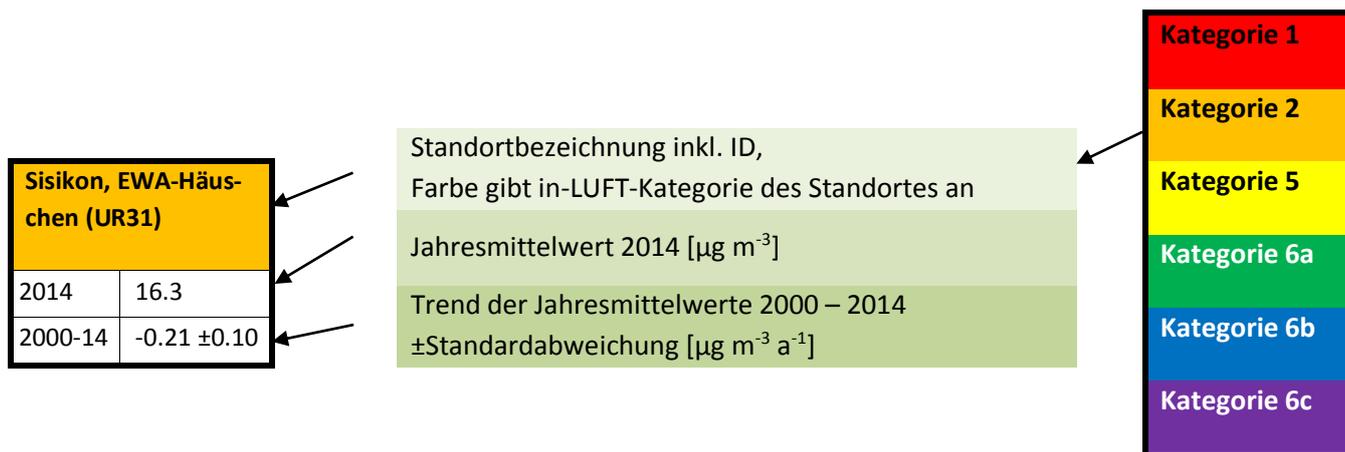


Abbildung 25: Darstellungsschema der Resultate der NO<sub>2</sub>-Passivsammler-Messungen.

Die NO<sub>2</sub>-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<sup>-3</sup> an den drei Standorten Altdorf, Gross Ei der in-LUFT-Kategorie 1 sowie Altdorf, Hotel Löwen und Altdorf, von-Roll-Haus der in-LUFT-Kategorie 2 überschritten wurde. Die allgemeine Tendenz geht jedoch in Richtung geringere Immissionswerte, wie aus dem Trend der Jahresmittelwerte ersichtlich ist. Standorte der Kategorie 6 zeigen die tiefsten Werte, was auf die grössere Entfernung zum Strassenverkehr hindeutet (Abbildung 26 bis Abbildung 28).

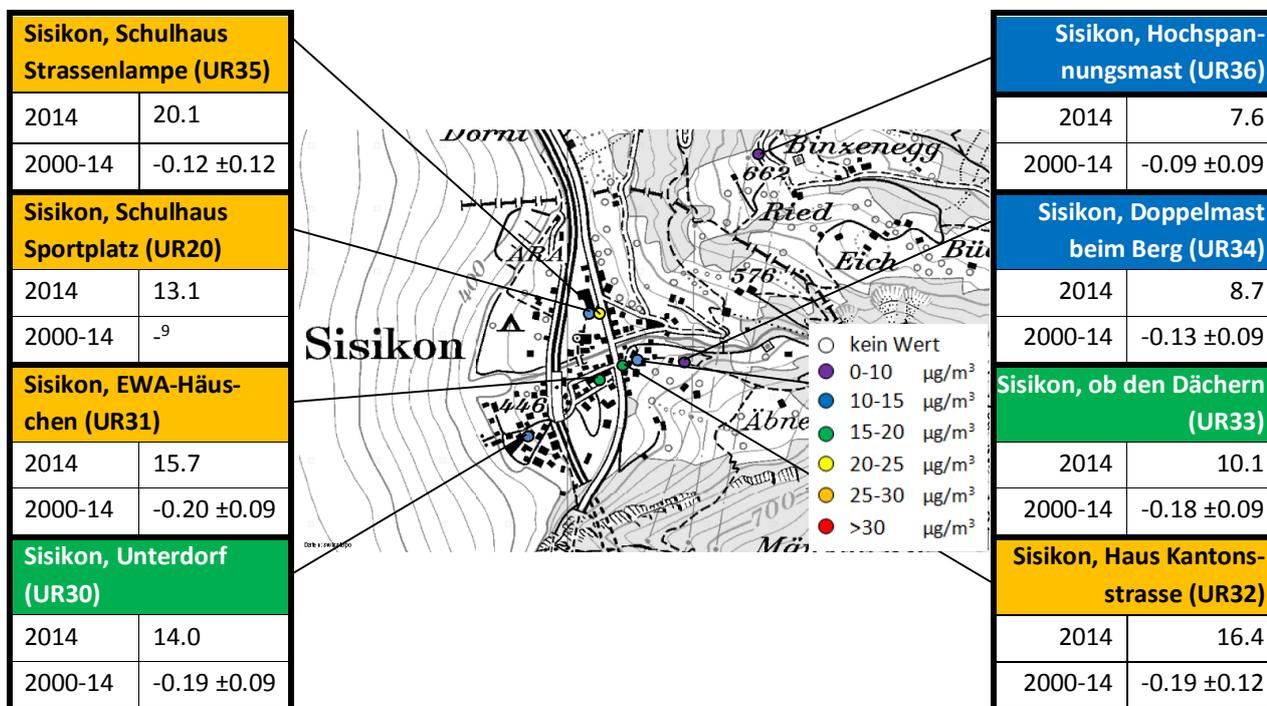


Abbildung 26: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2014 sowie Trend 2000 – 2014

<sup>9</sup> Messdaten seit 2005 vorhanden.

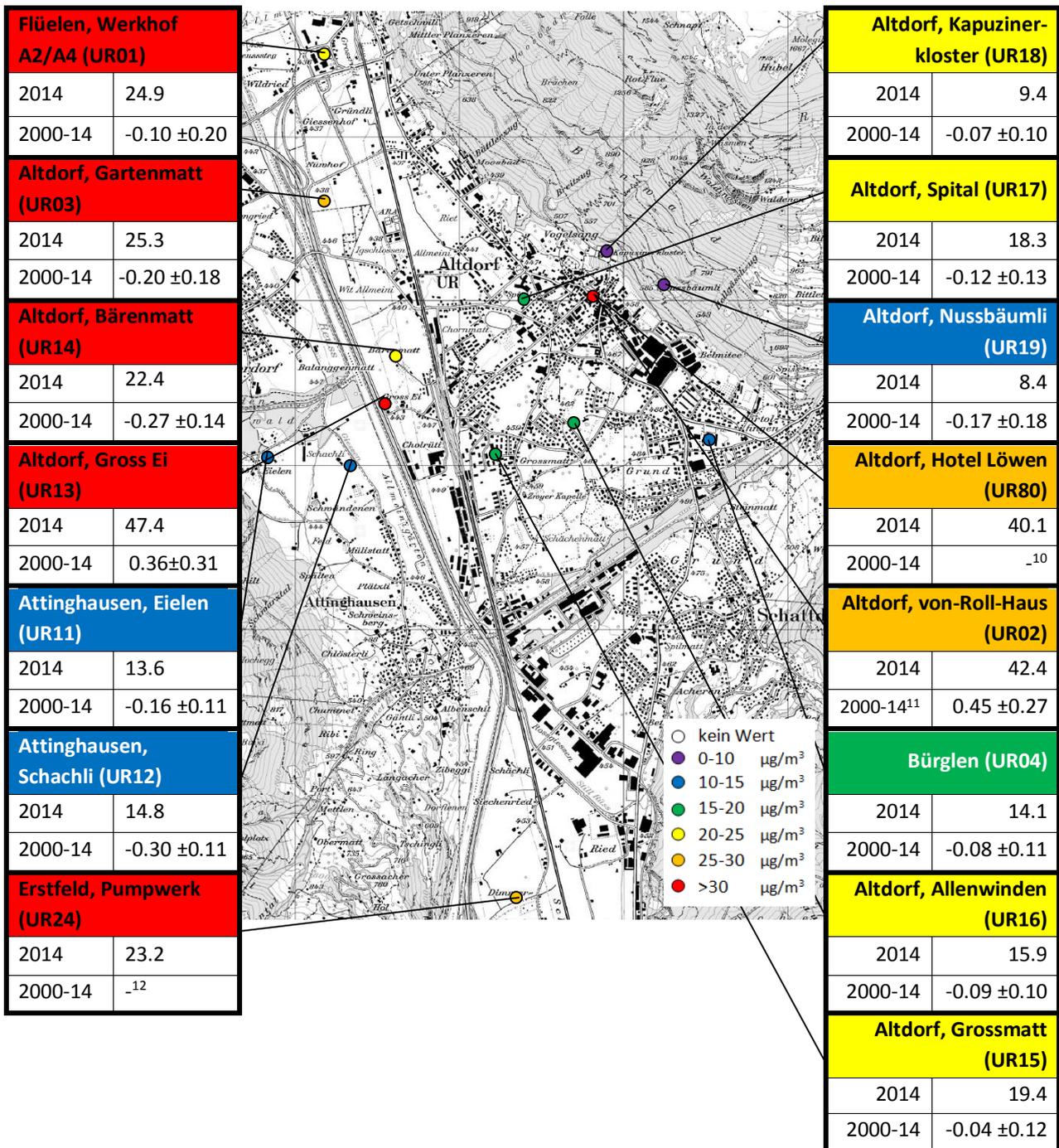


Abbildung 27: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal<sup>13</sup> mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2014 sowie Trend 2000 – 2014.

<sup>10</sup> Messungen finden seit 2012 statt.

<sup>11</sup> Messunterbruch 2012 wegen Bauarbeiten.

<sup>12</sup> Messungen finden seit 2012 statt.

<sup>13</sup> Der Standort „Biel, Bergstation“ fehlt aus Darstellungsgründen auf der Karte.

Amsteg, Grund 1 (UR21)		Amsteg, Grund 2 (UR22)		Göschenen, Gotthardstr. (UR66)		Göschenen, Eidgenössisch (UR65)	
2014	22.0	2014	18.8	2014	9.7	2014	12.5
2000-14	-0.27 ±0.13	2000-14	-0.30 ±0.13	2000-14	<sup>-14</sup>	2000-14	<sup>-15</sup>



Gurtellen, Wiler (UR09)		Göschenen, Schöllenen (UR64)		Andermatt, Gotthardstr. 109 (UR68)		Andermatt, Bahnhof (UR10)	
2014	29.0	2014	11.9	2014	15.6	2014	13.2
2000-14	-0.07 ±0.17	2000-14	<sup>-16</sup>	2000-14	<sup>-17</sup>	2000-14	0.11 ±0.16

Abbildung 28: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2014 sowie Trend 2000 – 2014

<sup>14</sup> Messungen finden seit 2008 statt.

<sup>15</sup> Messungen finden seit 2008 statt.

<sup>16</sup> Messungen finden seit 2008 statt.

<sup>17</sup> 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 29).

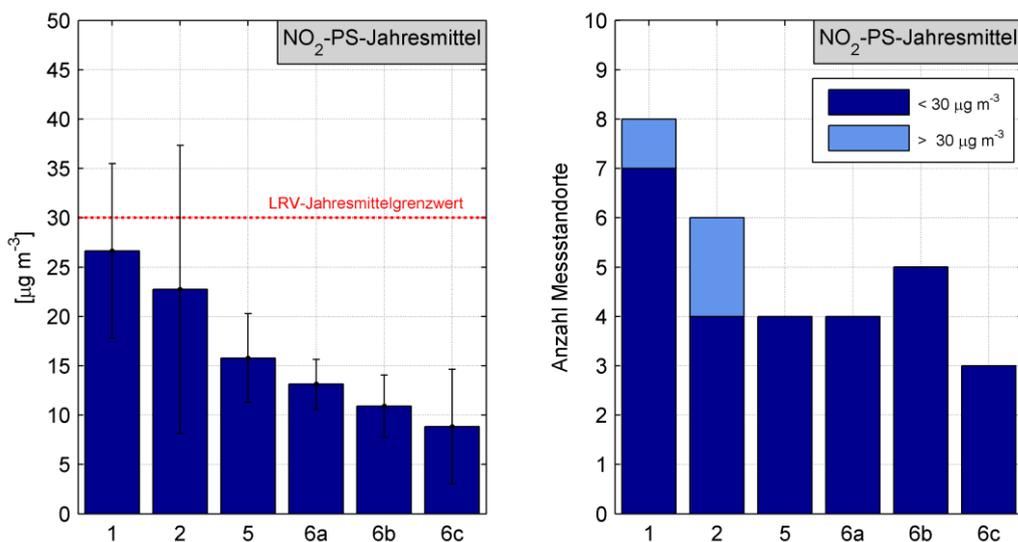


Abbildung 29: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Passivsammler pro in-LUFT-Kategorie inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie. NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte, welche den Jahresmittelgrenzwert von 30 µg m<sup>-3</sup> im Jahr 2014 überschritten haben, sind hellblau markiert.

## 8.6 NH<sub>3</sub>-Passivsammler

Die Ammoniakwerte von 2014 lassen keinen Jahresgang erkennen und die Kurven der drei Standorte weisen einen ähnlichen Verlauf auf (Abbildung 30). Es treten aber an allen drei Standorten eine Frühjahrs- und eine Spätherbstspitze auf, welche in Zusammenhang mit dem Ausbringen der Jauche stehen dürften. Die Jahresmittelwerte von Uri 1 [5.4 µg m<sup>-3</sup>], Uri 2 [5.3 µg m<sup>-3</sup>] und Uri 3 [5.8 µg m<sup>-3</sup>] liegen nahe beieinander und sind etwas tiefer als im Vorjahr (Abbildung 31). Einzig am Standort Uri 2 ist ein statistisch signifikanter Rückgang der Ammoniakkonzentration seit 2010 zu beobachten. Die Zeitreihen sind aber noch zu kurz, um Aussagen über mögliche Ursachen für die rückläufigen Tendenzen zu machen.

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

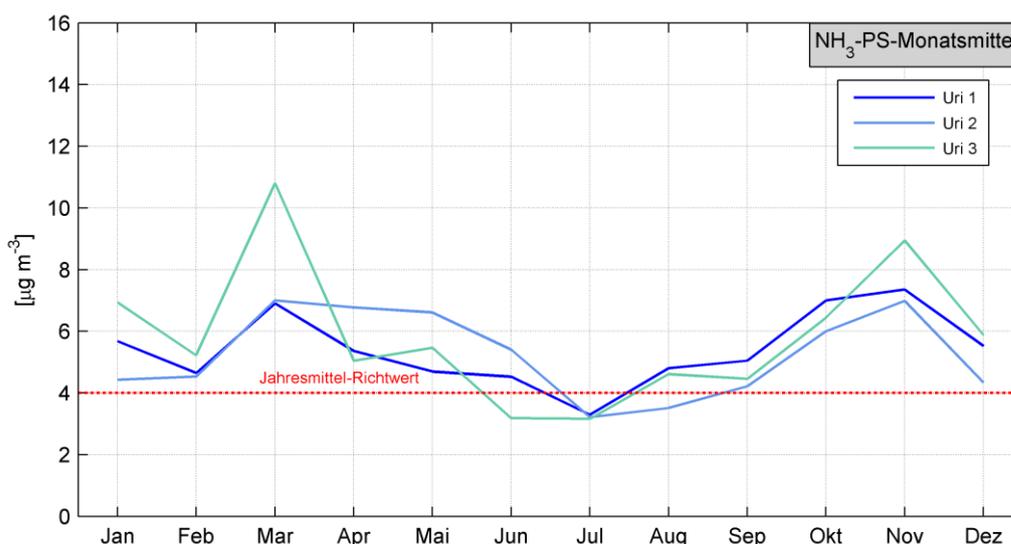


Abbildung 30: NH<sub>3</sub>-Passivsammler-Resultate, gemessen im 4-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf, sowie Jahresmittelrichtwert für höhere Pflanzen (2 – 4 µg m<sup>-3</sup>).

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

<sup>19</sup> 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.

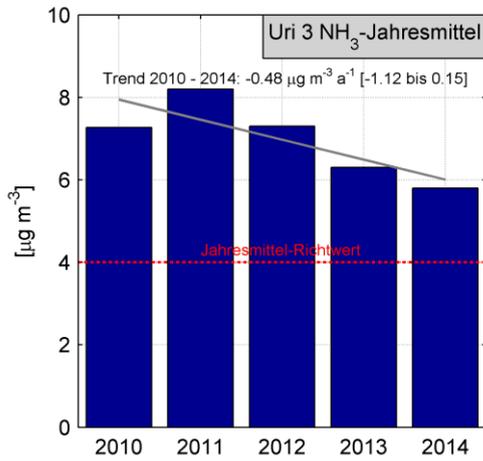
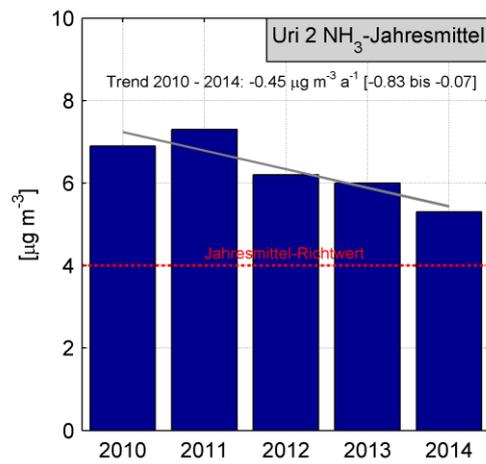
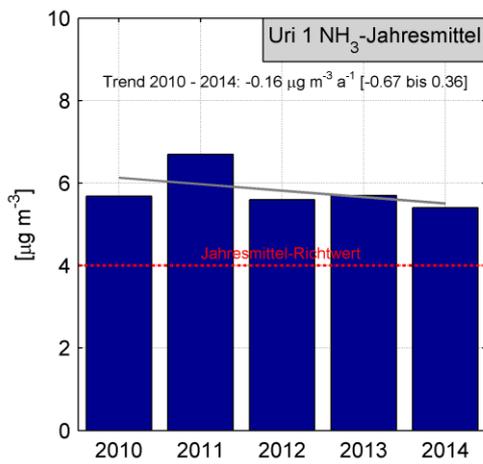


Abbildung 31: Jahresmittelwerte und Trends der drei Ammoniak-Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3.

## 9 Russ

### 9.1 Gesundheitsrelevanz

Russ entsteht aus unvollständigen Verbrennungsprozessen (zum Beispiel bei Holzfeuerungen und motorischen Verbrennungen). Russ aus Holzfeuerungen oder Dieselmotoren sind zum überwiegenden Teil Feinstäube  $< 2.5 \mu\text{m}$ . Dementsprechend können sie im Atemtrakt des Menschen bis in die Alveolen (Lungenbläschen) gelangen (Abbildung 32).

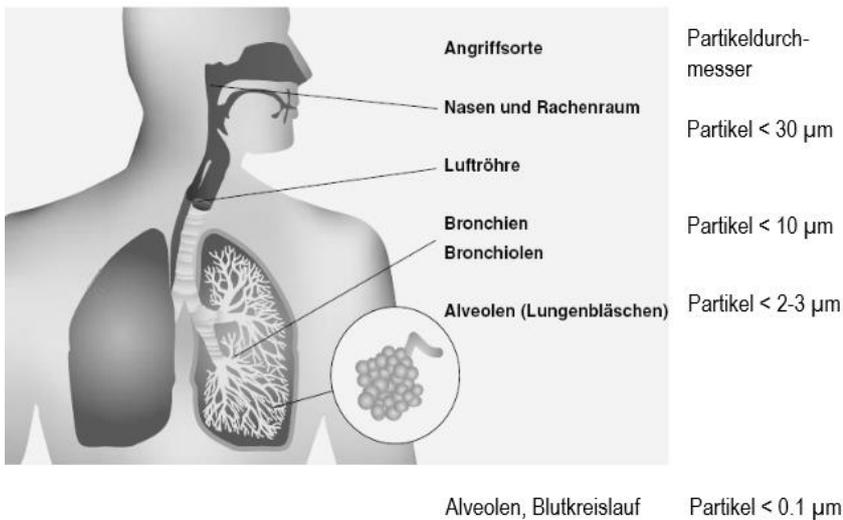


Abbildung 32: Ablagerung der Partikel im Atemtrakt des Menschen (aus EKL [2008]: Feinstaub in der Schweiz, Statusbericht)

Dieselmotoren sind gemäss Weltgesundheits-Organisation (WHO) als erwiesenermassen krebserregend einzustufen.<sup>20</sup> Gemäss Minimierungsgebot in der LRV muss die Russbelastung auf ein tolerierbares Niveau reduziert werden. Laut der EKL (Eidgenössische Kommission für Lufthygiene) ist eine Absenkung auf einen Wert von  $0.1 \mu\text{g m}^{-3}$  notwendig, um den Schutz der Bevölkerung zu gewährleisten.<sup>21</sup>

Im Jahr 2012 hat die WHO die gesundheitlichen Wirkungen von Russpartikeln (Black Carbon, BC; siehe Kapitel 9.2) umfassend beurteilt. Es gibt ausreichend Hinweise, dass eine Verbindung zwischen kurzfristigen täglichen Veränderungen der BC-Konzentration und kurzfristigen gesundheitlichen Veränderungen (Lunge und Herzkreislaufsystem) besteht. Allerdings gibt es noch nicht genügend Studien, welche es zulassen würden, die Wirkungen von BC von den Wirkungen anderer Schwebestaub-Komponenten zu unterscheiden.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> [http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2012/pdfs/pr213\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2012/pdfs/pr213_E.pdf) [Stand: 27.05.2015]

<sup>21</sup> EKL (2013): Feinstaub in der Schweiz, Statusbericht. Eidgenössische Kommission für Lufthygiene

<sup>22</sup> WHO (2012): Health effects of black carbon

Aus sieben Langzeitstudien wurde das langfristige Sterberisiko in Abhängigkeit von verschiedenen Luftschadstoffen (darunter auch Russ als Elemental Carbon, EC; siehe Kapitel 9.2) berechnet. Die Metaanalyse zeigt ein zusätzliches Sterberisiko von 6 % (95%-Vertrauensintervall 5 - 7 %) pro  $1 \mu\text{g m}^{-3}$ .<sup>23</sup>

## 9.2 Messmethodik

Da Russ chemisch nicht eindeutig definiert ist, existiert auch kein direktes Messverfahren. Die Russbelastung wird entweder als elementarer Kohlenstoff (EC, elemental carbon) oder lichtabsorbierender Kohlenstoff (BC, black carbon) angegeben. EC und BC hängen aber wiederum von den unterschiedlichen zur Verfügung stehenden Messmethoden ab.

### 9.2.1 Thermo-Optische EC/OC-Methode

Die Bestimmung von EC erfolgt mit thermischen Methoden. Die verschiedenen kohlenstoffhaltigen Feinstaubbestandteile weisen eine unterschiedliche Hitzebeständigkeit auf und können aufgrund dieser Eigenschaft bestimmt werden. Bei den Messungen im Kanton Uri wird der gesammelte Feinstaub auf Quarzfaserfiltern mit einem OC-EC-Aerosol-Analyzer der Firma Sunset Laboratory Inc. mittels der TOT-Methode und dem Temperaturprotokoll EUSAAR2 auf den EC/OC-Gehalt untersucht.<sup>24</sup>

Die Messung im OC-EC-Aerosol-Analyzer läuft folgendermassen ab: Das Quarzfaser-Filterstück wird in mehreren Temperaturstufen in einer Helium-Atmosphäre aufgeheizt, wobei sich die organischen Verbindungen verflüchtigen. Diese werden über einen  $\text{MnO}_2$ -Katalysator geleitet und zu  $\text{CO}_2$  oxidiert. Der verbleibende elementare Kohlenstoff wird anschliessend in einer Helium-Sauerstoff-Atmosphäre erneut über mehrere Temperaturstufen zu  $\text{CO}_2$  oxidiert. Zusätzlich wird eine Pyrolysekorrektur durchgeführt, welche denjenigen organischen Kohlenstoff, welcher im ersten Schritt pyrolysiert wurde und erst in der Helium-Sauerstoff-Atmosphäre in  $\text{CO}_2$  umgewandelt wird, mittels optischer Korrektur (basierend auf Ausgangsschwärzung des Filters) dem OC-Gehalt anrechnet. Das  $\text{CO}_2$  wird durch einen Methanizer zu Methan reduziert und kann anschliessend von einem Flammenionisationsdetektor (FID) detektiert werden.<sup>25</sup>

### 9.2.2 Aethalometer

Mittels Aethalometer wird die Absorption von Feinstaubpartikeln auf einem Filterband gemessen. Die neusten Gerätetypen messen die Absorption bei sieben verschiedenen Wellenlängen vom nahen Ultraviolett (UV) bis ins nahe Infrarot (IR). Durch Messen des transmittierten Lichts durch den Filter kann der Lichtabsorptionskoeffizient des Feinstaubes kontinuierlich bestimmt werden. Aus dem Absorptionskoeffizienten wird die Russkonzentration als Black Carbon (BC) ermittelt.

Die Messwerte von EC und BC sind nicht identisch, da gefärbte oder hitzebeständige Anteile der organischen Kohlenstoffverbindungen (OC) nicht in gleichem Masse zu den verschiedenen Messverfahren beitragen und

---

<sup>23</sup> Hoek et al. (2013): Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. Environ. Health 12: 43

<sup>24</sup> Cavalli et al. (2010): Toward a standardised thermal-optical protocol for measuring atmospheric organic and elemental carbon: the EUSAAR protocol, Atmos. Meas. Tech., 3, 79 – 89

<sup>25</sup> Zünd, F. (2015): Qualitätssicherung für die EC/OC Analytik auf Quarzfaserfiltern gesammelter Feinstaubproben. mz partner GmbH, Neudorf

die Grenzen zwischen EC und OC beziehungsweise zwischen Black Carbon (BC) und Brown Carbon (BrC) nicht scharf definiert sind (siehe Abbildung 33).

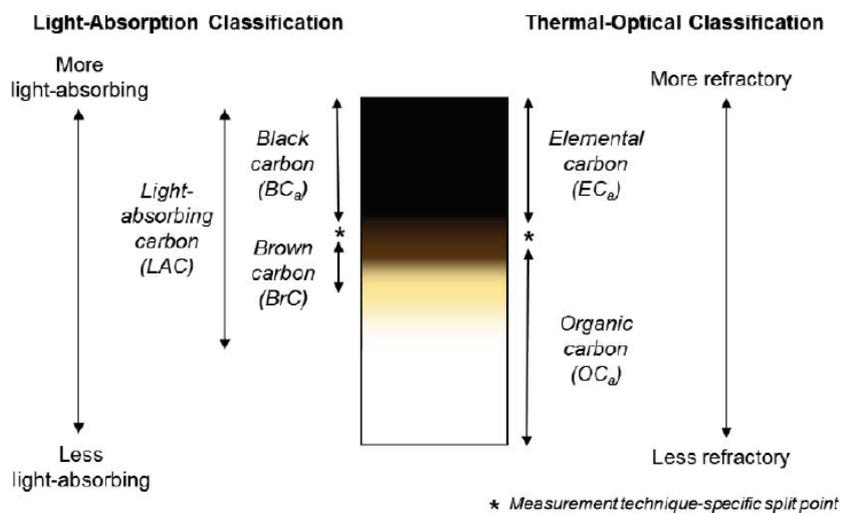


Figure 3-1. Illustration of measurements of carbonaceous particulate matter. (Source: U.S. EPA)<sup>3</sup>

### Abbildung 33: Optische und thermische Klassifizierung von BC bzw. EC und organischem Kohlenstoff<sup>26</sup>

Um die Messungen mit den verschiedenen Messmethoden untereinander vergleichen zu können, ist es wichtig, ein einheitliches und definiertes Messverfahren zu verwenden. Als einheitliches Verfahren hat sich die oben erklärte Messmethode zur thermisch-optischen Bestimmung von EC nach EUSAAR2 etabliert. Um EC- und BC-Messdaten direkt miteinander vergleichen zu können, werden oft die BC-Werte auf die EC-Werte normiert. Nach dieser Umrechnung werden die Werte als EBC („equivalent BC“) bezeichnet.

## 9.3 Quellenzuordnung

Mit der Messung der Russbelastung mit Mehrwellenlängen-Aethalometern ist es möglich, den Anteil von Russ aus fossilen und nicht-fossilen Quellen abzuschätzen. Hierbei werden die Messungen der verschiedenen Wellenlängen ausgenutzt: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und andere organische Verbindungen absorbieren verstärkt Licht im ultravioletten Bereich. Schwarzer (graphitähnlicher) Kohlenstoff absorbiert vor allem im nahen Infrarot.

Das Aethalometer-Quellenmodell wurde in verschiedenen Studien erarbeitet.<sup>27,28</sup> Es geht von der Annahme aus, dass während der Wintermonate die Verkehrs- (FF = fossil fuel) und Holzfeuerungs-emissionen (WB = wood burning) die Hauptquellen von Russ darstellen und somit der Absorptionskoeffizient  $b_{abs}$  in  $b_{absFF}$  und

<sup>26</sup> U.S. Environmental Protection Agency (2012): Report to Congress on Black Carbon, EPA-450/R-12-001. Download unter <http://www.epa.gov/blackcarbon/>

<sup>27</sup> Sandradewi et al. (2008): Using aerosol light absorption measurements for the quantitative determination of wood burning and traffic emission contributions to particulate matter. *Environmental Science & Technology*, 42.

<sup>28</sup> Sandradewi et al. (2008): A study of wood burning and traffic aerosols in an Alpine valley using a multi-wavelength Aethalometer, *Atmospheric Environment*, 42.

$b_{absWB}$  aufgeteilt werden kann. Der Absorptionskoeffizient ( $b_{abs}$ ) ist proportional zu  $\lambda^{-\alpha}$ , wobei  $\lambda$  die Wellenlänge und  $\alpha$  den Absorptionsexponenten (oder Angstrom-Exponenten) bezeichnet. Der Absorptionsexponent  $\alpha$  kann somit mithilfe des Absorptionskoeffizienten  $b_{abs}$  und der Wellenlänge berechnet werden (Abbildung 34). Verkehrsemissionen zeigen eine schwache Wellenlängenabhängigkeit und somit ein  $\alpha$  zwischen 0.8 und 1.1, Holzfeuerungspartikel zeigen hingegen starke Wellenlängenabhängigkeit und entsprechend höhere  $\alpha$ .

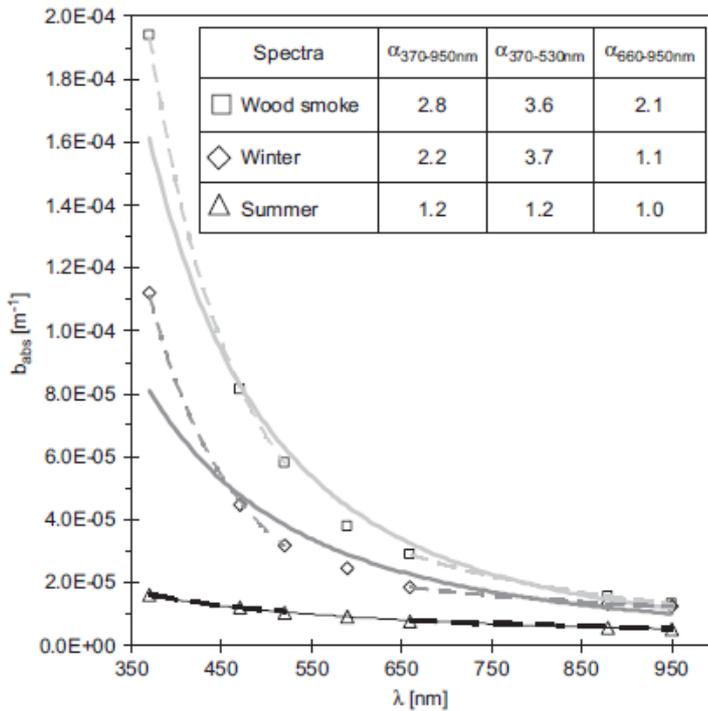


Abbildung 34: Beispiele von gefitteten Daten eines Holzfeuers im Labor und den Messdaten in Roveredo während einer Sommer- und einer Wintermesskampagne. Die ausgezogenen Linien wurden mithilfe von Fits von  $b_{abs}$  über alle Wellenlängen generiert. Die gestrichelten Linien entsprechen den Power-Fits von  $b_{abs}$  über 370 - 520 und 660 - 950 nm. Verändert nach Sandradewi et al. (2008).<sup>28</sup>

Das Lambert-Beer'sche Gesetz beschreibt die Abschwächung der Intensität einer Strahlung beim Durchgang durch ein Medium mit einer absorbierenden Substanz in Abhängigkeit des Absorptionskoeffizienten  $b_{abs}$  und der Dicke. Mithilfe dieses Gesetzes können zwei Gleichungen ausgearbeitet werden, welche den Absorptionskoeffizienten  $b_{abs}$ , die Wellenlänge und den Absorptionsexponenten  $\alpha$  für die Verkehrs- (FF) und Holzfeuerungsmissionen (WB) beschreiben.

$$\frac{b_{abs}(\lambda_1)_{FF}}{b_{abs}(\lambda_2)_{FF}} = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^{-\alpha_{FF}}$$

$$\frac{b_{abs}(\lambda_1)_{WB}}{b_{abs}(\lambda_2)_{WB}} = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^{-\alpha_{WB}}$$

Bei der hier vorliegenden Auswertung wurde für  $\lambda_1 = 470 \text{ nm}$  und für  $\lambda_2 = 880 \text{ nm}$  verwendet.<sup>29</sup>

Mithilfe dieser Relationen kann der Anteil der Verkehrs- und Holzfeuerungsmissionen am Russ abgeschätzt werden. Die Absorptionsexponenten können durch Werte aus der wissenschaftlichen Literatur<sup>30,31</sup> abgeschätzt werden. In dem hier vorliegenden Bericht wurden  $\alpha_{FF} = 0.9$  und  $\alpha_{wb} = 1.68$  verwendet. Diese beiden Werte sind die aktuell vom PSI vorgeschlagenen Exponenten.<sup>32</sup> Entsprechend der Vergleichsmessung mit EC-Werten wird die Quellenzuordnung abschliessend mit dem Lichtabsorptionsquerschnitt korrigiert, damit die Vergleichbarkeit mit den EC-Konzentrationen bestehen bleibt:<sup>29</sup>

$$EBC_{FF} = \frac{b_{absFF}(880 \text{ nm})}{\sigma_{abs}(880 \text{ nm})}$$

$$EBC_{WB} = \frac{b_{absWB}(470 \text{ nm})}{\sigma_{abs}(470 \text{ nm})}$$

---

<sup>29</sup> Herich et al. (2011): A 2.5 year's source apportionment study of black carbon from wood burning and fossil fuel combustion at urban and rural sites in Switzerland. *Atmos. Meas. Tech.*, 4.

<sup>30</sup> Sandradewi et al. (2008): Using aerosol light absorption measurements for the quantitative determination of wood burning and traffic emission contributions to particulate matter. *Environmental Science & Technology*, 42.

<sup>31</sup> Herich et al. (2013): Russbelastung in der Schweiz. Messungen im Rahmen des NABEL, Schlussbericht 2012, EMPA.

<sup>32</sup> Mündliche Mitteilung von Peter Zotter, HSLU, und André Prévôt, PSI, 21.04.2015.

## 9.4 Messresultate

### 9.4.1 Langjährige Entwicklung

Abbildung 35 zeigt den Verlauf der Jahresmittelwerte der Russkonzentration an der MfM-U-Station Erstfeld/A2 Uri. Die Station wurde im Herbst 2007 um ca. 800 Meter nach Norden verschoben. Aufgrund dieser Verschiebung wird der Jahresmittelwert von 2007 nicht dargestellt. Von 2003 bis 2006 wurde die Russkonzentration als BC mit einem Aethalometer ermittelt. Die BC-Werte wurden entsprechend der Ringkontrollen korrigiert. Ab 2007 wurde die Russkonzentration als EC-Konzentration erfasst, bis Ende 2008 mit dem damals gültigen NIOSH700+-Verfahren. Seit 2009 wird die Messung mit dem aktuell gültigen EUSAAR2-Protokoll durchgeführt. Es gilt zu beachten, dass die EC-Analysen nur jeden vierten Tag durchgeführt werden und die Jahresmittelwerte demzufolge nicht den BAFU-Kriterien von 90-prozentiger Datenverfügbarkeit entsprechen.<sup>33</sup> Im Jahr 2011 wurde EC auf PM1-Filtern bestimmt, die Werte wurden entsprechend korrigiert.<sup>34</sup>

Die Verschiebung der Messstation um ca. 800 Meter verursachte bei gleichen Bedingungen im Jahresmittel ca. 10 - 15 % geringere NO<sub>x</sub>-Immissionen.<sup>35,36</sup> Diese geringeren Immissionen sind auch bei den Russmessungen sichtbar.

Die gemessenen Russkonzentrationen zeigen über die letzten Jahre eine leichte Abnahme, übersteigen aber weiterhin deutlich den EKL-Richtwert von 0.1 µg m<sup>-3</sup>. Aufgrund unterschiedlicher Messmethoden ist eine Trendberechnung erst ab dem Jahr 2008 sinnvoll: Seit 2008 ist ein signifikanter negativer Trend auszumachen (-0.11 µg m<sup>-3</sup> a<sup>-1</sup> bei 95%-Konfidenzintervall [-0.15 µg m<sup>-3</sup> a<sup>-1</sup> und -0.07 µg m<sup>-3</sup> a<sup>-1</sup>]).

---

<sup>33</sup> Empfehlungen, Immissionsmessungen von Luftfremdstoffen, BUWAL, 2004

<sup>34</sup> Folgende Korrekturen wurden an den Werten der Station Erstfeld/A2 Uri vorgenommen:

- BC-Halbstundenwerte 01.01.2003 bis 31.06.2006 wurden mit dem Faktor (2.2\*1.05) korrigiert (Hintergrund: Auswertungen P. Böhler, inNET Monitoring AG, mit EC/BC-Verhältnis in der Filteranalytik und der Ringkontrolle 2005).
- EC-Tagesmittel 01.01.2007 bis 31.12.2008 wurden mit dem Faktor 1.1 korrigiert (Hintergrund: Hinweis C. Hügli, EMPA, mit dem NIOSH700+-Verfahren erhobene Werte mit dem Faktor 1.1 zu korrigieren).
- EC-Tagesmittel 01.01.2010 bis 08.01.2012 mit Faktor 1.1364 korrigiert (Hintergrund: Hinweis C. Hügli, EMPA, dass bei Analysen auf dem PM1-Filter 88 % des Russes gefunden werden).

<sup>35</sup> Thudium, J. (2009): Vergleich der beiden Messstandorte bei Erstfeld an der Autobahn A2, Oekoscience AG, Chur.

<sup>36</sup> Ruckstuhl, C. (2014): Immissionsmessungen entlang der A2 im Kanton Uri, Vergleich der Immissionsmessungen von A2 Uri (MfM-U-Standort) und A2 Erstfeld (alter MfM-U-Standort) des Jahres 2013, inNET Monitoring AG, Altdorf.



Abbildung 35: Verlauf der Jahresmittelwerte der Russkonzentration (gemessen als BC von 2003 bis 2006 und als EC seit 2007; Stationsverschiebung im Herbst 2007) an der MfM-U-Station Erstfeld/A2 Uri. Die rote Linie steht für den EKL-Jahresmittelrichtwert.

#### 9.4.2 Vergleich verschiedene Messresultate Uri

Der MfM-U-Standort A2 Uri weist seit 2007 EC-Russmessungen auf. Im Rahmen von Kurzzeitkampagnen wurden aber an diversen anderen Urner Standorten ebenfalls Russmessungen durchgeführt. So wurde beispielsweise in den beiden Wintern 2010/11 und 2011/12 jeweils von November bis März in Unterschächen mittels EC/OC-Analytik nebst anderen Parametern die Russbelastung ermittelt. Die EC-Konzentration lag im ersten Winter im Mittel bei  $0.7 \mu\text{g m}^{-3}$  und im zweiten Winter bei  $0.8 \mu\text{g m}^{-3}$ .<sup>37,38</sup> Die winterliche Russbelastung in Unterschächen ist vorwiegend auf Holzfeuerungen zurückzuführen und war trotz der Muldenlage von Unterschächen nur etwa halb so hoch wie an vergleichbaren Lagen im unteren Urner Reusstal im Grossraum Altdorf.

Während eines Jahres war im 2013 ein Messcontainer am Standort Altdorf Zentrum stationiert.<sup>39</sup> Weiter wurden im 2014 im Zusammenhang mit der WOV je ein halbes Jahr Immissionsmessungen an den Standorten Bürglen und Schattdorf durchgeführt.<sup>40,41</sup> Diese Projektmessungen ergeben nebst der langjährigen Entwicklung auch ein Bild der räumlichen Verteilung der Russkonzentration im Urner Reusstal.

Die Station Altdorf Zentrum wies im Jahr 2013 eine Russbelastung von  $1.5 \mu\text{g m}^{-3}$  auf. Im selben Jahr wurde an der Station A2 Uri ein Russgehalt von  $1.15 \mu\text{g m}^{-3}$  gemessen. Während der Wintermonate tragen lokale

<sup>37</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S. (2011): Feinstaubuntersuchung im Schächental, Resultate Messkampagne Winter 2010/11. in NET Monitoring AG, Altdorf.

<sup>38</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S. (2012): Feinstaubuntersuchung im Schächental, Resultate Messkampagne Winter 2011/12. in NET Monitoring AG, Altdorf.

<sup>39</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S.; Wicki, A. (2014): Immissionsbelastung Altdorf Zentrum, Auswertung der Verkehrs- und Immissionsmessdaten im Zentrum von Altdorf im Jahr 2013. in NET Monitoring AG, Altdorf.

<sup>40</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S. (2015): Immissionsmessungen in Bürglen, Immissions- und Verkehrsbelastung an der Gotthardstrasse in Bürglen von April bis November 2014. in NET Monitoring AG, Altdorf.

<sup>41</sup> Bericht in Bearbeitung.

Holzfeuerungen im Altdorfer Zentrum massgeblich zur Russbelastung bei. An der Station A2 Uri wird während der Sommermonate ein Maximum des Verkehrsaufkommens erreicht, was sich auch in erhöhten Russmissionen widerspiegelt.

Die Station Bürglen weist während der Sommermonate aufgrund der guten Durchlüftung (thermischer Wind vom/zum Schächental) deutlich geringere Russkonzentrationen auf als die Stationen A2 Uri oder Altdorf Zentrum. Im Jahr 2014 führten der nasse Frühling, der relativ schöne Herbst und der milde Dezember zu einer eher tiefen Immissionsbelastung und entsprechend zu einem ungewöhnlichen Jahresverlauf der EC-Konzentration (Abbildung 36).

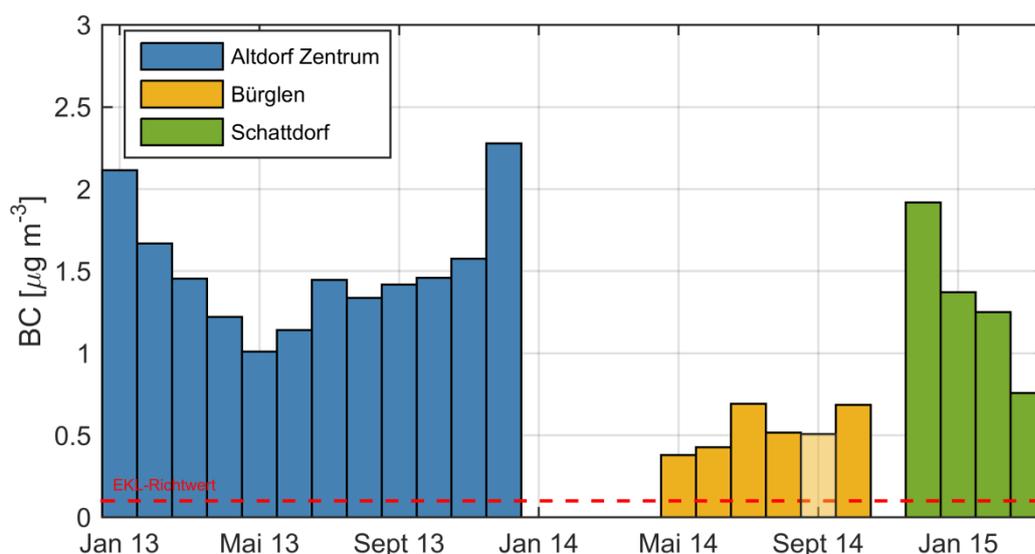
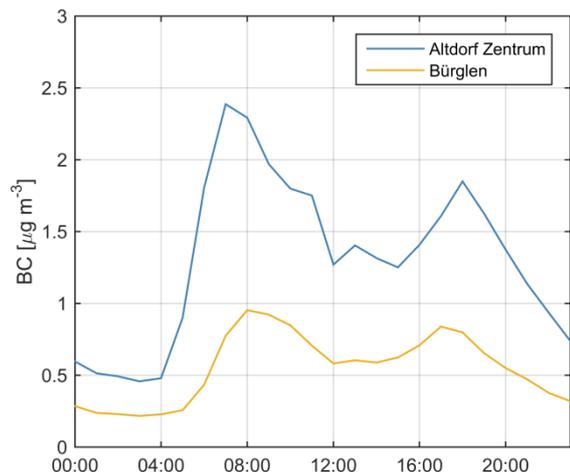
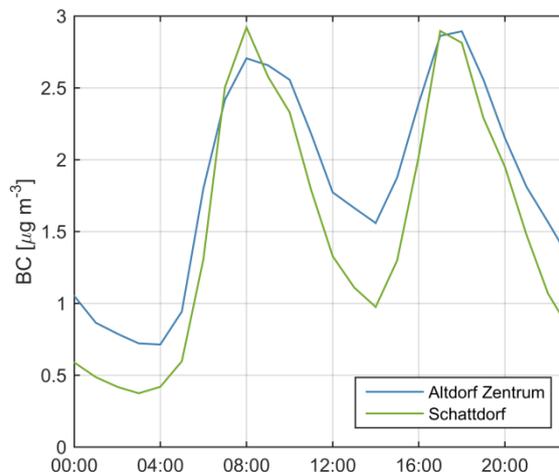


Abbildung 36: Verlauf der BC-Konzentration diverser Standorte im Kanton Uri, dargestellt als Monatsmittelwerte von Januar 2013 bis März 2015. Die rote Linie steht für den EKL-Jahresmittelrichtwert. Transparente Balken weisen auf Monatsmittelwerte hin, welche nicht der BAFU-Messempfehlung entsprechen.

Abbildung 37 zeigt die mittleren Tagesgänge der BC-Konzentration, berechnet für die drei Urner Standorte über eine Sommerperiode (Mai bis Oktober) und eine Winterperiode (November bis März). Die drei Standorte waren nicht zeitgleich in Betrieb, womit hier unterschiedliche Jahre miteinander verglichen werden. Nichtsdestotrotz zeigt dieser Vergleich die Eigenarten an den verschiedenen Standorten: Im Vergleich zu Bürglen weist die Station Altdorf Zentrum während der Sommermonate eine deutlich höhere Russbelastung auf, erklärbar durch die geringe Durchlüftung infolge der Strassenschluchten und des fehlenden ausgeprägten thermischen Windes. Während der Wintermonate zeigen die Stationen Altdorf Zentrum und Schattdorf eine ähnlich hohe Belastung.



(a)



(b)

Abbildung 37: Mittlere Tagesgänge der BC-Konzentration diverser Standorte im Kanton Uri. (a) Mittlerer Tagesgang an den Stationen Altdorf Zentrum 2013 und Bürglen 2014, berechnet jeweils von Mai bis Oktober; (b) mittlerer Tagesgang an den Stationen Altdorf Zentrum 2013 und Schattdorf 2014/2015, berechnet jeweils von November bis März.

### 9.4.3 Quellenzuordnung

Wie im Kapitel 9.3 erläutert, ist es mit Daten von Mehrwellenlängen-Aethalometern möglich, eine Quellenzuordnung des Russes im Feinstaub durchzuführen. Dabei wird zwischen fossilem (FF) und nichtfossilem (WB, wood-burning) Russ unterschieden. Im 2014 wurde ein Aethalometer AE33 vom Kanton Uri angeschafft, welcher 1 Monat am Standort Schattdorf im Messschrank zum Einsatz kam (12.11.2014 bis 12.12.2014). Danach wurde dieses Gerät zwecks qualitätssichernden Massnahmen zur Referenzstation Sedel verschoben und ist nun seit 08.01.2015 in der Messstation A2 Uri im Rahmen des MfM-U-Projektes im Einsatz.

Abbildung 38 zeigt den mittleren Tagesgang der EBC-Konzentration sowie die Aufteilung nach  $EBC_{FF}$  und  $EBC_{WB}$ , gemittelt über die Daten vom 12.11.2014 bis 12.12.2014. Der Verlauf der EBC-Konzentration zeigt den typischen Morgen- und Abendpeak. Der grösste Anteil der EBC-Konzentration am Standort Schattdorf wird von den Verkehrsemissionen generiert. Während der Nachtstunden machen die Holzfeuerungsmissionen allerdings auch einen relativ hohen Anteil von knapp 50 % aus.

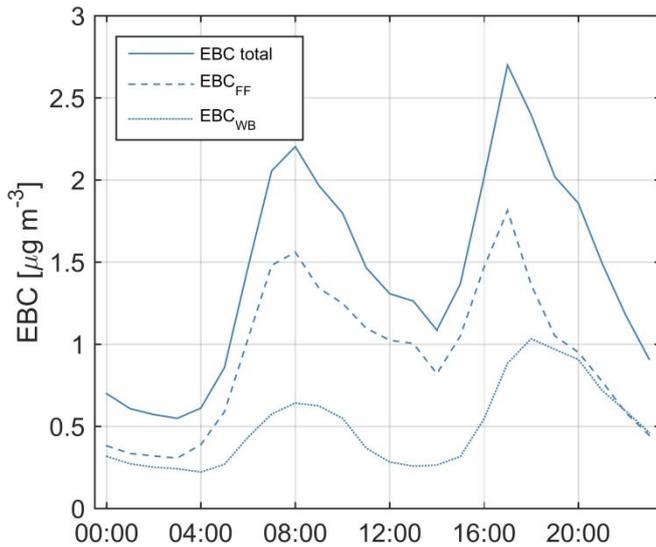


Abbildung 38: Mittlerer Tagesgang der EBC-Konzentration sowie Aufteilung in  $EBC_{FF}$  und  $EBC_{WB}$  an der Station Schattdorf (gemittelt über die Daten vom 12.11.2014 bis 12.12.2014).

Der erhöhte Anteil der Holzfeuerungsimmisssionen während der Nachtstunden gegenüber der Tagesstunden ist auch im Verlauf der prozentualen Anteile ersichtlich (Abbildung 39). Durchschnittlich machen die Immissionen von Holzfeuerungen am Standort Schattdorf 34 % aus, die fossilen Immissionen liegen dementsprechend bei 66 %.

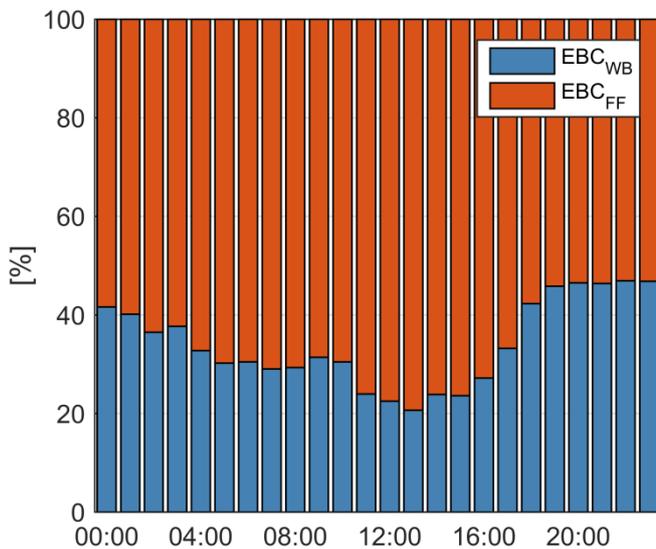


Abbildung 39: Verlauf der prozentualen Anteile der fossilen Immissionen (als  $EBC_{FF}$ ) und Holzfeuerungsimmisssionen (als  $EBC_{WB}$ ) an der Station Schattdorf, dargestellt im Tagesgang (gemittelt über die Daten vom 12.11.2014 bis 12.12.2014).

## 10 Anhang

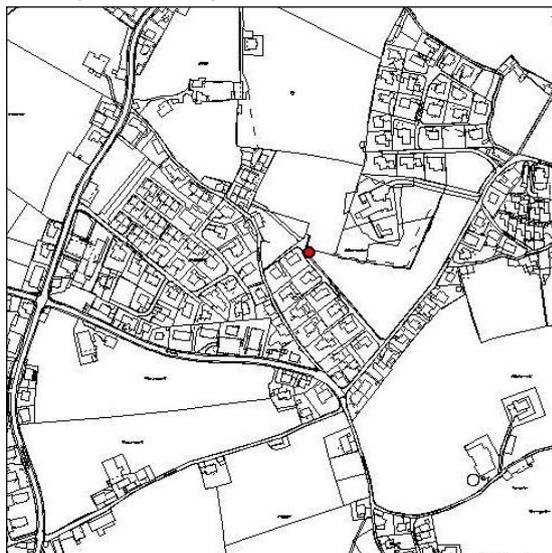
Tabelle 7: Stationsdaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte 2014 im Kanton Uri

Typ (PS: Passiv- sammler)	Standortname	ID	Koordi- nate X	Koordi- nate Y	Kate- gorie in-LUFT	Exposition 2014 (Wochen)	NO <sub>2</sub> -Jahres- mittel 2014 [µg m <sup>-3</sup> ]
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Allenwinden	UR16	691690	192220	5	2	15.9
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Bärenmatt	UR14	690620	192640	1	2	22.4
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Gartenmatt	UR03	690175	193550	1	2	25.3
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Gross Ei	UR13	690540	192340	1	2	47.4
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Grossmatt	UR15	691220	192040	5	2	19.4
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Kapuzinerkloster	UR18	691900	193300	5	2	9.4
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Löwen	UR80	691825	193000	2	2	40.1
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Nussbäumli	UR19	692240	193080	6b	2	8.4
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Spital	UR17	691430	193010	5	2	18.3
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, von-Roll-Haus	UR02	691825	193000	2	2	42.4
NO <sub>2</sub> -PS	Amsteg, Grund 1	UR21	693860	181320	1	2	22.0
NO <sub>2</sub> -PS	Amsteg, Grund 2	UR22	693930	181300	1	2	18.8
NO <sub>2</sub> -PS	Andermatt, Bahnhof	UR10	688425	165675	6a	4	13.2
NO <sub>2</sub> -PS	Andermatt, Gotthardstr. 109	UR68	688534	165289	6a	4	15.6
NO <sub>2</sub> -PS	Attinghausen, Eielen	UR11	689860	192036	6b	2	13.6
NO <sub>2</sub> -PS	Attinghausen, Schachli	UR12	690340	192020	6b	2	14.8
NO <sub>2</sub> -PS	Biel, Bergstation	UR05	696800	194575	6c	4	2.2
NO <sub>2</sub> -PS	Bürglen	UR04	692540	192135	6a	2	14.1
NO <sub>2</sub> -PS	Erstfeld, Pumpwerk	UR24	691320	189340	1	2	23.2
NO <sub>2</sub> -PS	Flüelen, Werkhof A2/A4	UR01	690200	194470	1	2	24.9
NO <sub>2</sub> -PS	Göschenen, Eidgenössisch	UR65	688222	168867	6c	4	12.5
NO <sub>2</sub> -PS	Göschenen, Gotthardstrasse	UR66	687981	168979	6a	4	9.7
NO <sub>2</sub> -PS	Göschenen, Schöllenen	UR64	687858	168470	6c	4	11.9
NO <sub>2</sub> -PS	Gurtellen, Wiler	UR09	690700	176065	1	2	29.0
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, ob den Dächern	UR33	690132	200500	6a	4	10.1
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Doppelmast b. Berg	UR34	690205	200510	6b	4	8.7
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, EWA-Häuschen	UR31	690070	200467	2	4	15.7
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Hochspannungsmast	UR36	690358	200924	6b	4	7.6
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	UR32	690107	200487	2	4	16.4
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	UR20	690045	200600	2	4	13.1
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Schulhaus Strassenl.	UR35	690065	200601	2	4	20.1
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Unterdorf	UR30	689927	200352	6a	4	14.0
NH <sub>3</sub> -PS	Uri 1	-	691655	188171		4	-
NH <sub>3</sub> -PS	Uri 2	-	691718	188555		4	-
NH <sub>3</sub> -PS	Uri 3	-	691372	189215		4	-
Messstation	Altdorf Gartenmatt	-	690175	193550	1	-	22.8
Messstation	A2 Uri	-	691400	188480	1	-	31.6

## 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 <sup>42</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (455)
DTV	12'750 <sup>43</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>44</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	16.8 <sup>45</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>46</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>42</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>43</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

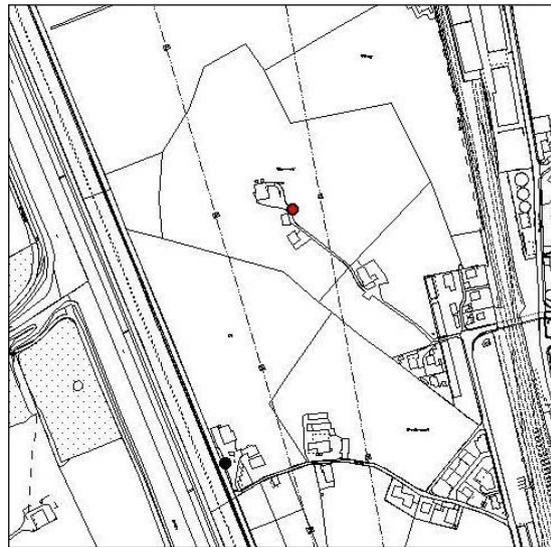
<sup>45</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>46</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

## Aldorf, Bärenmatt (UR14)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 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 <sup>47</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (330)
DTV	5'744 <sup>48</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>49</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	24.6 <sup>50</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>51</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

<sup>47</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>48</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

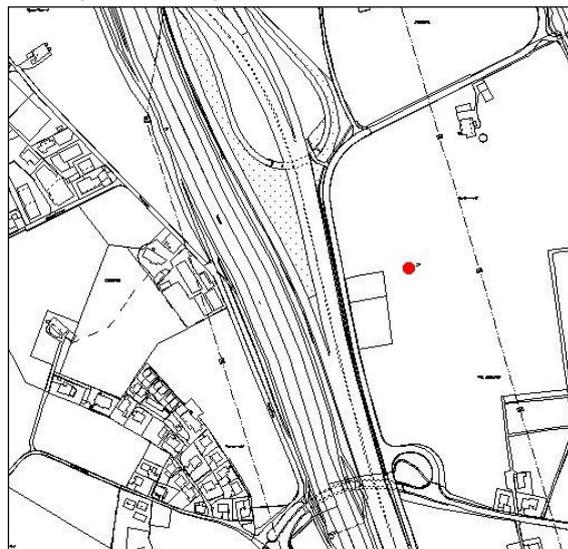
<sup>49</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>50</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>51</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

## Aldorf, 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 <sup>52</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (270)
DTV	5'744 <sup>53</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>54</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	26.9 <sup>55</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>56</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

<sup>52</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>53</sup> Strassenlärnkataster, Prognose 2010

<sup>54</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

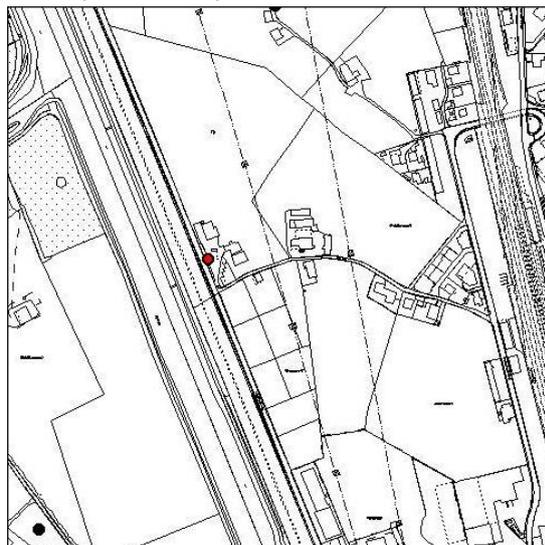
<sup>55</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>56</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>57</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (450)
DTV	3896 <sup>58</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>59</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	40.4 <sup>60</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>61</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

<sup>57</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>58</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

<sup>60</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>61</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>62</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (210)
DTV	4896 <sup>63</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>64</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	19.66 <sup>65</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>66</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Station ist seit dem 04.06.2013 an diesem Standort (zuvor rund 10 m weiter südlich)

<sup>62</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>63</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

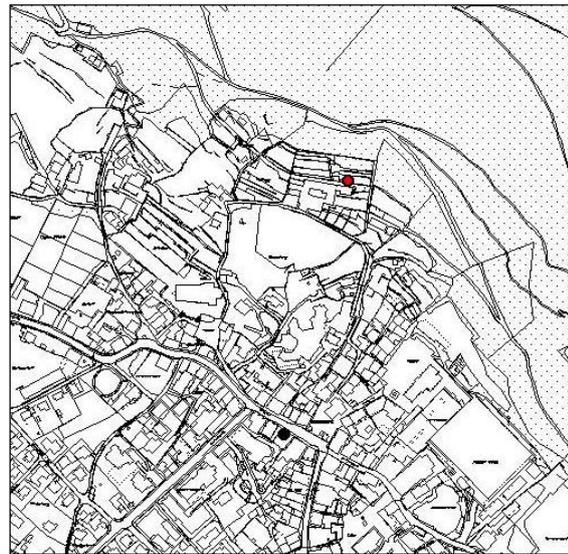
<sup>65</sup> <http://www.in-luft.ch/default.htm>, Mittelwert 2004 - 2006

<sup>66</sup> <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 <sup>67</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>68</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	10.7 <sup>69</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>70</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>67</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

<sup>69</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>70</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

**Altdorf, Hotel Löwen (UR80)**



**Karte (Quelle GIS)**



Masstab 1:5'000

**Charakterisierung Standort (Stand März 2012)**

Y-Koordinate	691.812
X-Koordinate	193.028
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Tellgasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	12'750 <sup>71</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'744 <sup>72</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>73</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	Standort erst seit 20.12.2011 in Betrieb
in-Luft-Kategorie	2 <sup>74</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe

<sup>71</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>72</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

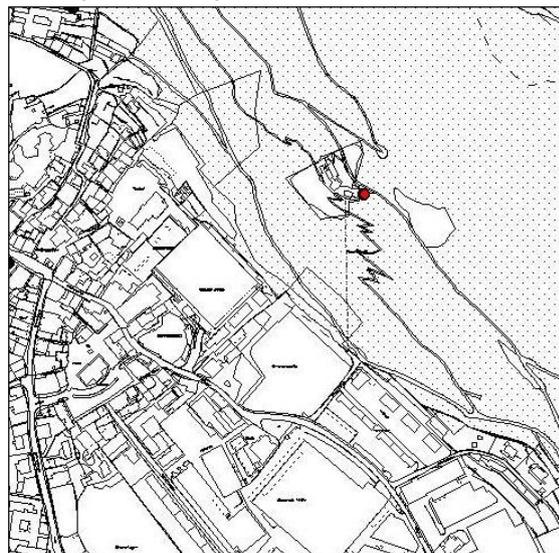
<sup>73</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>74</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

## Altdorf, Nussbäumli (UR19)



## Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5'000

## Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	692.240
X-Koordinate	193.080
Höhe über Meer (m)	578
Höhe PS über Boden (m)	1.57
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	
Strassenabstand (m)	
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Hellgasse (280)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>75</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	10.0 <sup>76</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>77</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>75</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

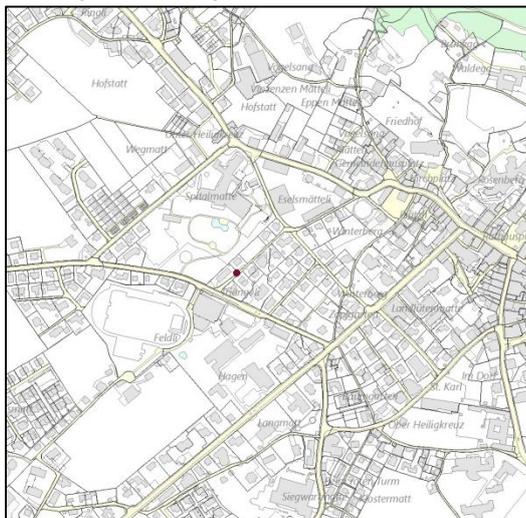
<sup>76</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>77</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>78</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (50)
DTV	3'698 <sup>79</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>80</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	19.5 <sup>81</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>82</sup>
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

<sup>78</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>79</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>80</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

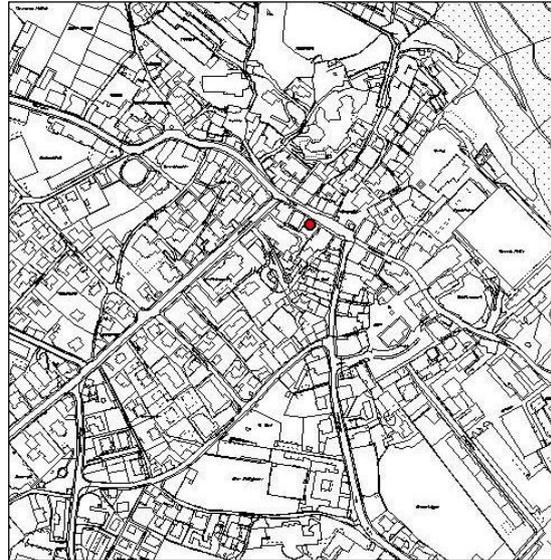
<sup>81</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>82</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

**Altdorf, von-Roll-Haus (UR02)**



**Karte (Quelle GIS)**



Massstab 1:5'000

**Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)**

Y-Koordinate	691.825
X-Koordinate	193.000
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Tellgasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	12'750 <sup>83</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'824 <sup>84</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>85</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	42.7 <sup>86</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>87</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe; Messunterbruch März – Dez. 2012 wegen Bauarbeiten.

<sup>83</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>84</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

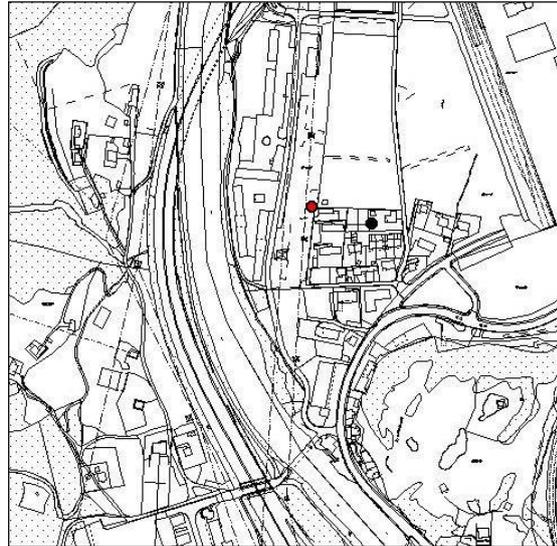
<sup>86</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>87</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

**Amsteg, Grund 1 (UR21)**



**Karte (Quelle GIS)**



Masstab 1:5'000

**Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)**

Y-Koordinate	693.860
X-Koordinate	181.320
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.95
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	150
DTV	3'250 <sup>88</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (160)
DTV	10'320 / 10'460 <sup>89</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 <sup>90</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	24.1 <sup>91</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>92</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>88</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>89</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>90</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

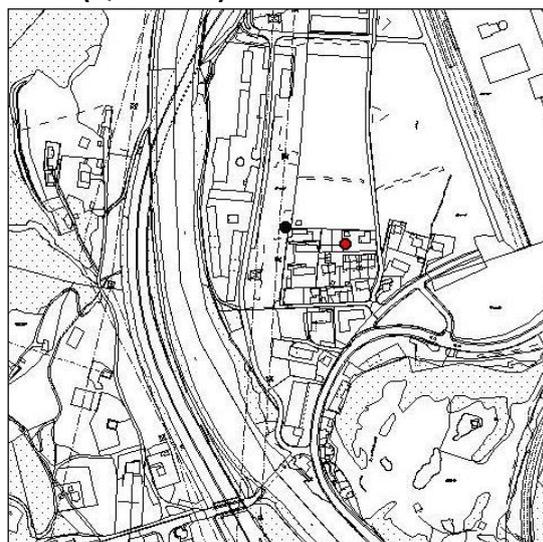
<sup>91</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>92</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>93</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (230)
DTV	10'320 / 10'460 <sup>94</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 <sup>95</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	23.0 <sup>96</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>97</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>93</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>94</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

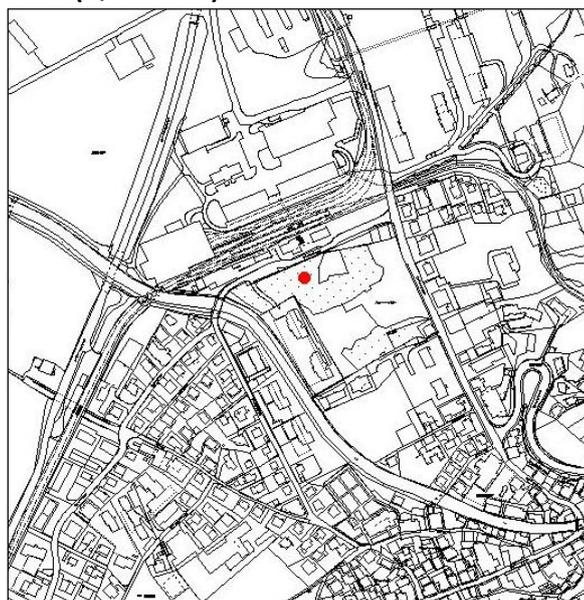
<sup>96</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>97</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>98</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Umfahrungsstrasse (200)
DTV	3'896 <sup>99</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'264
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	13.6 <sup>100</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>101</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

<sup>98</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>99</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>100</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>101</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>102</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'524 <sup>103</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	
in-Luft Kategorie	6a <sup>104</sup>
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>102</sup> Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

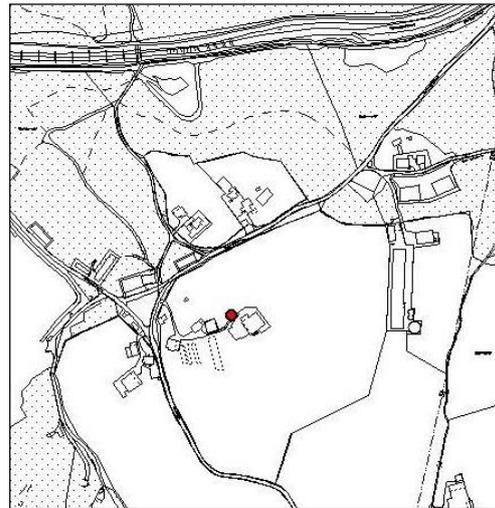
<sup>103</sup> [http://www.gemeinde-andermatt.ch/xml\\_1/internet/de/application/d2/d212/f8.cfm](http://www.gemeinde-andermatt.ch/xml_1/internet/de/application/d2/d212/f8.cfm) (Stand 01.01.2015)

<sup>104</sup> <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Attinghausen, Eielen (UR11)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 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 <sup>105</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bodenwaldstrasse (70)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 <sup>106</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	15.5 <sup>107</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>108</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

<sup>105</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

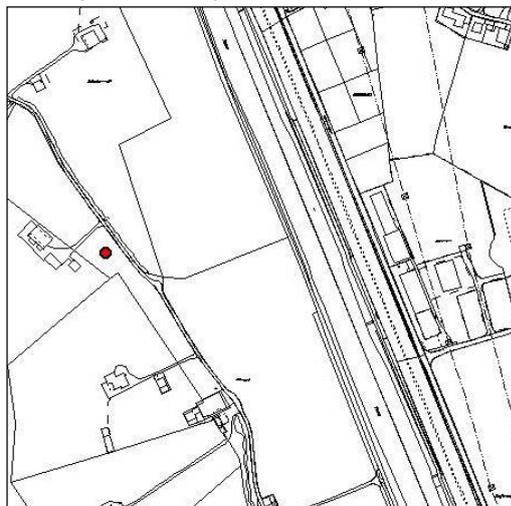
<sup>107</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>108</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>109</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Allmendstrasse (15)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 <sup>110</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	17.6 <sup>111</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>112</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

<sup>109</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

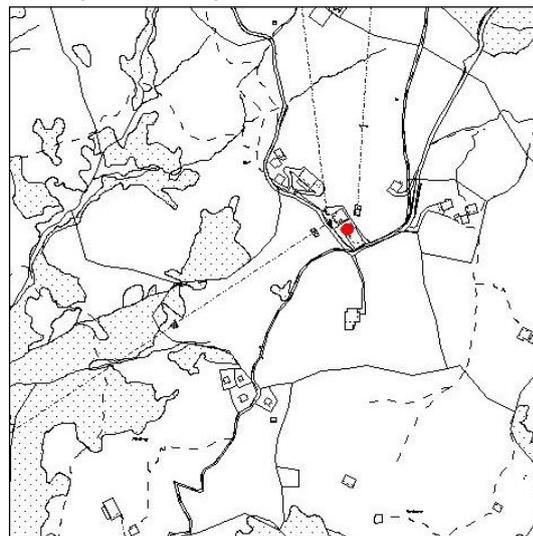
<sup>110</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>111</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>112</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

**Biel (UR05)**

**Karte (Quelle GIS)**



Masstab 1:5'000

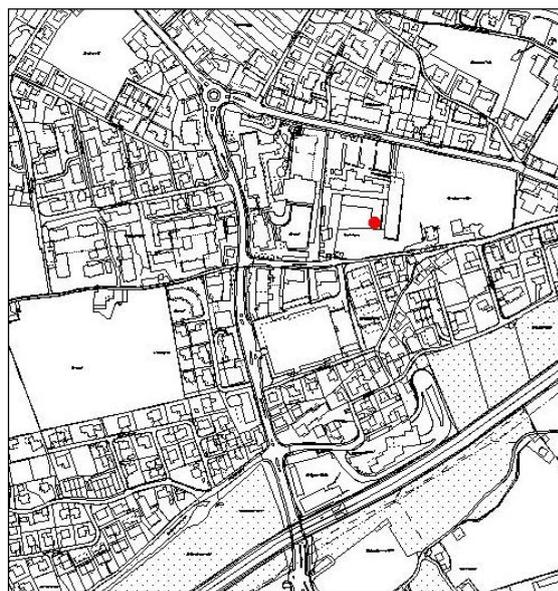
**Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)**

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 µg m <sup>-3</sup>	2.4 <sup>113</sup>
in-Luft-Kategorie	6c <sup>114</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Im Winter Pistenfahrzeug, 1 Mal im Tag, 10 m Entfernung; während 48 Wochen gemessen

<sup>113</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>114</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

## Bürglen, Brikkermatte (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 <sup>115</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (150)
DTV	12'750 <sup>116</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'962 <sup>117</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	14.8 <sup>118</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>119</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in der Nähe

<sup>115</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>116</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>117</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>118</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>119</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>120</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (740)
DTV	8'000 <sup>121</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 <sup>122</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	-
In-Luft Kategorie	1 <sup>123</sup>
BAFU Kategorie	-
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe; seit Herbst 2012 als Ersatz für Erstfeld, Schachen (UR06)

<sup>120</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>121</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

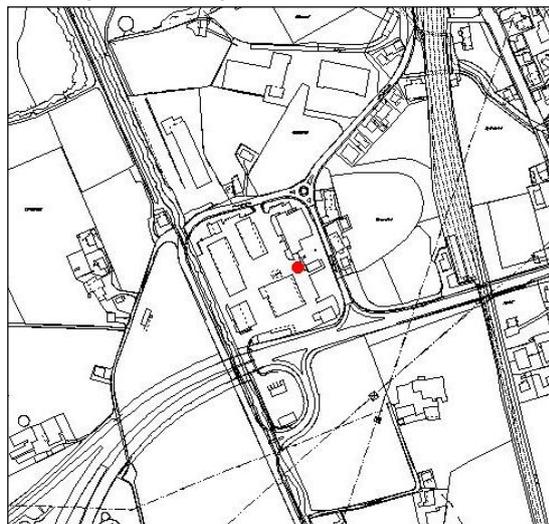
<sup>122</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>123</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>124</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (320)
DTV	12'300 <sup>125</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'874 <sup>126</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	24.5 <sup>127</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>128</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplätze, kleine Tankstelle in der Nähe

<sup>124</sup> Lärmkataster, 2006

<sup>125</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

<sup>127</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>128</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>129</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 <sup>130</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	
in-Luft Kategorie	6c <sup>131</sup>
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>129</sup> Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Künnacht AG

<sup>130</sup> <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

<sup>131</sup> <http://www.in-luft.ch/default.htm>

Göschenen, Gotthardstrasse (UR 66)



Karte (Quelle map.geo.admin.ch)



Charakterisierung Standort (Stand Juli 2015)

Y-Koordinate	687.981
X-Koordinate	168.979
Höhe über Meer (m)	1'110
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	offen
Lage	Ausgang Dorf, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Nach Süden offen, nach Norden Dorf
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	1'450 <sup>132</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 <sup>133</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	
in-Luft Kategorie	6a <sup>134</sup>
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>132</sup> Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Künnacht AG

<sup>133</sup> <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

<sup>134</sup> <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 <sup>135</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (37m)
DTV	4'840 <sup>136</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'315 <sup>137</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	
in-Luft Kategorie	6c <sup>138</sup>
BAFU Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>135</sup> Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

<sup>136</sup> Verkehrszählungen 2010, Ingenieurbüro Roland Müller Küsnacht AG

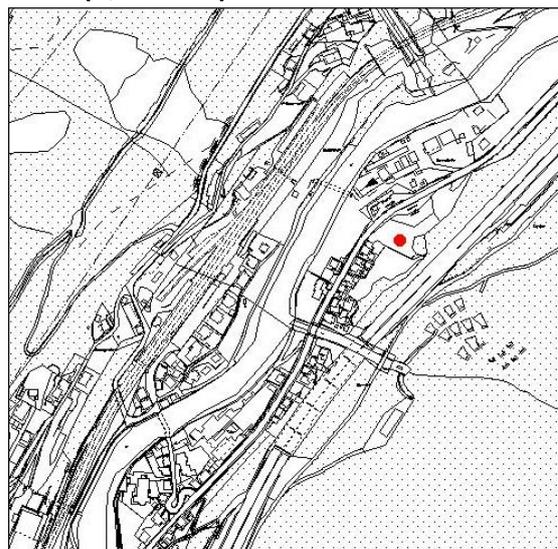
<sup>137</sup> <http://www.goeschenen.ch/gemeinde/zahlen/zahlen.htm> (Stand 17.07.2015)

<sup>138</sup> <http://www.in-luft.ch/default.htm>

## 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 <sup>139</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	1'400 <sup>140</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	640 <sup>141</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	29.5 <sup>142</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>143</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Busstation in der Nähe; während 50 Wochen gemessen

<sup>139</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>140</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

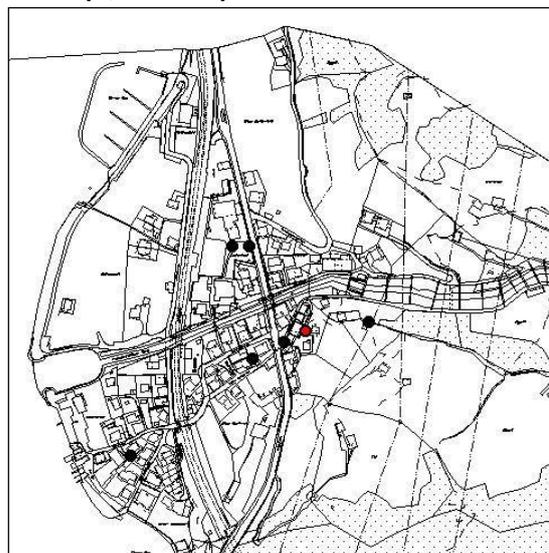
<sup>141</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>142</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)
<sup>143</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

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 <sup>144</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>145</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	12.2 <sup>146</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>147</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>144</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

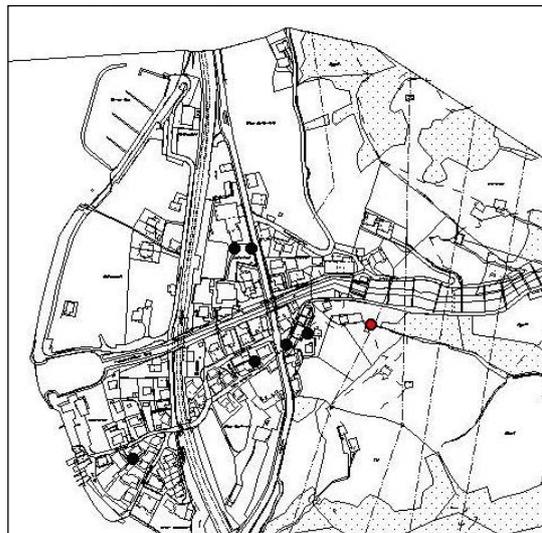
<sup>146</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>147</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>148</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>149</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	10.1 <sup>150</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>151</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>148</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

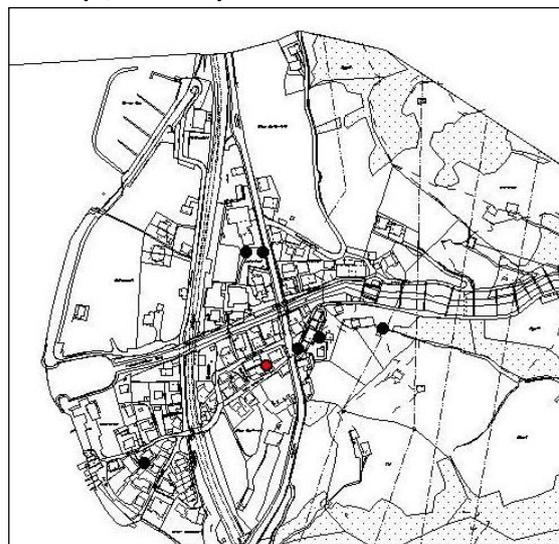
<sup>150</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>151</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

Sisikon, EWA (UR31)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5'000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.070
X-Koordinate	200.467
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Untere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (25)
DTV	12'992 <sup>152</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>153</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	17.6 <sup>154</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>155</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>152</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

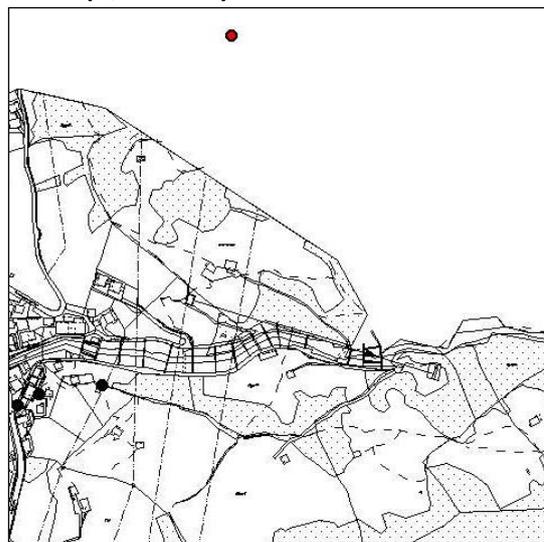
<sup>154</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>155</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>156</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>157</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	9.1 <sup>158</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>159</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>156</sup> Strassenlärnkataster, Prognose 2010

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

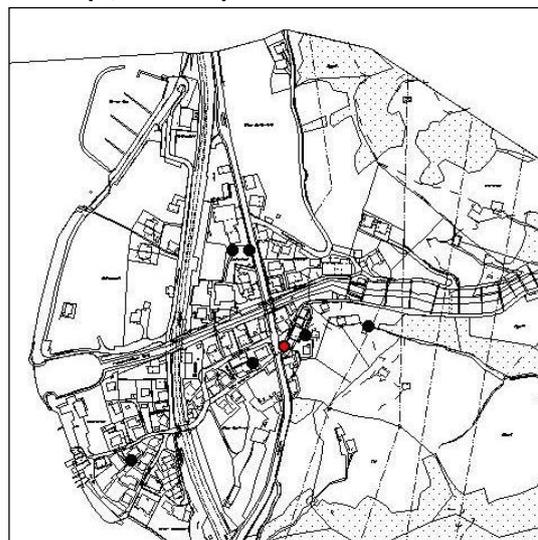
<sup>158</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>159</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>160</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>161</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	18.5 <sup>162</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>163</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>160</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>161</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

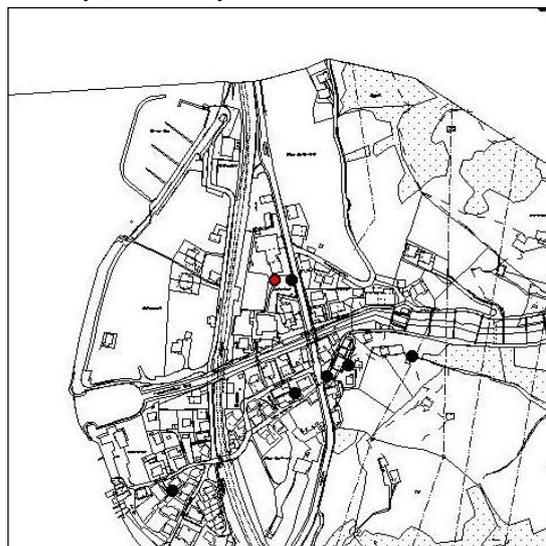
<sup>162</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>163</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>164</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (60)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>165</sup>
Jahresmittelwert 2005/06 in µg m <sup>-3</sup>	14.1 <sup>166</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>167</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>164</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>165</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

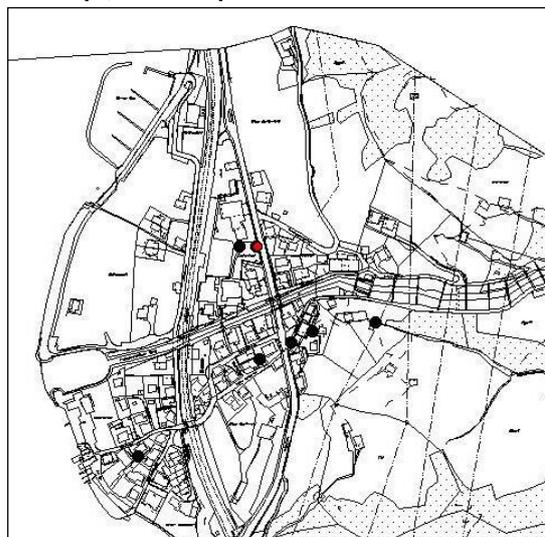
<sup>166</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>167</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

Sisikon, Schulhaus Strassenlampe (UR35)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 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 <sup>168</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (80)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>169</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	21.5 <sup>170</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>171</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>168</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>169</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

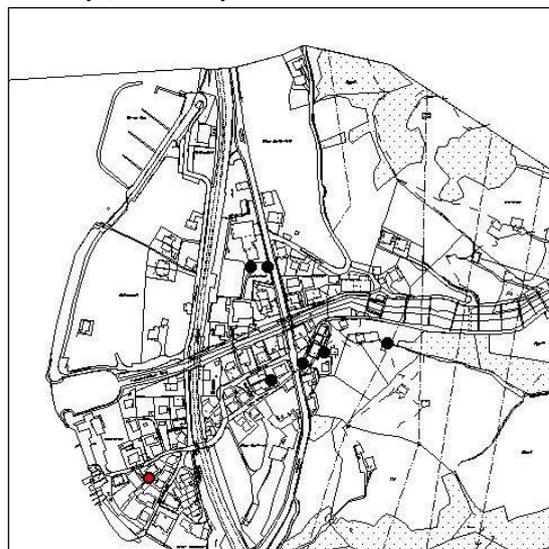
<sup>170</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>171</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](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 <sup>172</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>173</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg m <sup>-3</sup>	16.1 <sup>174</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>175</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>172</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>173</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>174</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>175</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

## Uri 1



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

### Eigentümer/Bewirtschafter

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

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

### Standortbeschreibung

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