

## IMMISSIONSMESSUNGEN KANTON URI



### **Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2013**

Altdorf, 08.10.2014

## **IMPRESSUM**

### **Auftraggeber:**

Amt für Umweltschutz  
Kanton Uri  
Klausenstrasse 4  
6460 Altdorf

### **Projektbearbeitung und Bericht:**

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

### **Projektleitung:**

Niklas Joos  
Leiter Abteilung Immissionsschutz  
Amt für Umweltschutz

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	4
Tabellenverzeichnis .....	6
1 Einleitung.....	7
2 Grenzwerte.....	7
3 Kategorisierung der Messstandorte .....	8
4 Was wird gemessen? .....	10
5 Messstandorte.....	11
5.1 Überblick.....	11
5.2 Altdorf Gartenmatt (in-LUFT).....	12
5.3 A2 Uri (MfM-U) .....	13
5.4 Altdorf Zentrum .....	14
5.5 Erstfeld A2.....	15
5.6 Temperaturprofile.....	16
5.7 Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH <sub>3</sub> ).....	17
5.8 Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO <sub>2</sub> ).....	18
5.8.1 Sisikon, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte .....	18
5.8.2 Unteres Urner Reusstal, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte.....	19
5.8.3 Oberes Urner Reusstal, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte.....	20
5.8.4 Göschenen und Andermatt, NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte.....	21
6 Messmethoden.....	22
7 Datenverarbeitung.....	24
7.1 Datenerfassung und Datenverwaltung.....	24
7.2 Datenaufbereitung und -kontrolle .....	24
8 Messresultate .....	25
8.1 Altdorf Gartenmatt.....	25
8.2 A2 Uri (MfM-U) .....	28
8.3 Altdorf Zentrum .....	31
8.4 Erstfeld A2.....	33
8.5 Kennzahlen von NO <sub>2</sub> , PM10 und O <sub>3</sub> im Stationsvergleich .....	35
8.6 NO <sub>2</sub> -Passivsammler .....	36
8.7 NH <sub>3</sub> -Passivsammler .....	41

9	Ozon/Sommersmog .....	43
9.1	Theoretischer Hintergrund zum Ozonkreislauf.....	43
9.2	Analyse für das Urner Reusstal im Jahr 2013 und im langjährigen Vergleich.....	46
9.2.1	Tagesverlauf Ozonkonzentrationen 2013 .....	46
9.2.2	Ozonmessdaten im langjährigen Vergleich.....	47
9.2.3	Oxidationspotenzial .....	51
10	Anhang .....	53

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Immissions-Messstandorte im Kanton Uri .....	11
Abbildung 2:	Situation in-Luft-Messstation Altdorf Gartenmatt.....	12
Abbildung 3:	Messstation Altdorf Gartenmatt.....	12
Abbildung 4:	Situation MfM-U-Messstation A2 Uri.....	13
Abbildung 5:	Messstation A2 Uri und deren Innenraum .....	13
Abbildung 6:	Situation Messstation Altdorf Zentrum.....	14
Abbildung 7:	Messstation Altdorf Zentrum .....	14
Abbildung 8:	Situation Messstation Erstfeld A2.....	15
Abbildung 9:	Messstation Erstfeld A2.....	15
Abbildung 10:	Überblick Temperaturprofil Andermatt .....	16
Abbildung 11:	Überblick Temperaturprofil Erstfeld .....	16
Abbildung 12:	Überblick NH <sub>3</sub> -Passivsammlerstandorte .....	17
Abbildung 13:	NH <sub>3</sub> -Passivsammler .....	17
Abbildung 14:	NO <sub>2</sub> -Passivsammler .....	18
Abbildung 15:	NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien ..	18
Abbildung 16:	NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien.....	19
Abbildung 17:	NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien.....	20
Abbildung 18:	NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte in der Region Göschenen/Andermatt und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien.....	21
Abbildung 19:	Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo.....	24
Abbildung 20:	NO <sub>2</sub> - und PM <sub>10</sub> -Jahresmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2013, inkl. Trend .....	25
Abbildung 21:	NO <sub>2</sub> -, PM <sub>10</sub> - und O <sub>3</sub> -Monatsmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert .....	26
Abbildung 22:	Jahresverlauf der PM <sub>10</sub> - und NO <sub>2</sub> -Tagesmittelwerte sowie der O <sub>3</sub> -Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2013, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten .....	27
Abbildung 23:	NO <sub>2</sub> - und PM <sub>10</sub> -Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2001 bis 2013, inkl. NO <sub>2</sub> -Trend.....	29



Abbildung 24: NO <sub>2</sub> -, PM10- und O <sub>3</sub> -Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert .....	30
Abbildung 25: Jahresverlauf der PM10- und NO <sub>2</sub> -Tagesmittelwerte sowie der O <sub>3</sub> -Stundenmittelwerte von 2013 der Station A2 Uri.....	31
Abbildung 26: NO <sub>2</sub> - und PM10-Monatsmittelwerte der Station Altdorf Zentrum im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert .....	32
Abbildung 27: Jahresverlauf der PM10- und NO <sub>2</sub> -Tagesmittelwerte der Station Altdorf Zentrum 2013, mit den jeweiligen Tagesmittelgrenzwerten.....	32
Abbildung 28: NO <sub>2</sub> - und PM10-Monatsmittelwerte der Station Erstfeld A2 im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert .....	33
Abbildung 29: Jahresverlauf der PM10- und NO <sub>2</sub> -Tagesmittelwerte der Station Erstfeld A2 2013, mit den jeweiligen Tagesmittelgrenzwerten.....	34
Abbildung 30: Darstellungsschema der Resultate der NO <sub>2</sub> -Passivsammler-Messungen. ....	36
Abbildung 31: NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2013 sowie Trend 2000 – 2013 .....	37
Abbildung 32: NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2013 sowie Trend 2000 – 2013. ....	38
Abbildung 33: NO <sub>2</sub> -Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2013 sowie Trend 2000 – 2013.....	39
Abbildung 34: Jahresmittelwerte der NO <sub>2</sub> -Passivsammler pro in-LUFT-Kategorie inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie.....	40
Abbildung 35: 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. ....	41
Abbildung 36: Jahresmittelwert und -median der drei Ammoniak- Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3, berechnet aus den Messungen im 4-Wochen-Rhythmus. ....	42
Abbildung 37: Schema der Ozonbildung in der Troposphäre .....	44
Abbildung 38: Darstellung der Entstehungs- und Abbauprozesse von bodennahem Ozon.....	45
Abbildung 39: Tagesverlauf von Ozon in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens (PKW und Motorräder) und der Sonneneinstrahlung für den Sommer 2013. ....	46
Abbildung 40: Mittlerer Tagesgang der Ozonkonzentration an den Stationen A2 Uri (Erstfeld) und Altdorf Gartenmatt im Vergleich mit den Referenzstationen Sedel und Schwyz. ....	47
Abbildung 41: Verlauf der 98%-Perzentilwerte des ozonreichsten Sommermonats an den vier Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz.....	48
Abbildung 42: Anzahl Stunden mit Ozonkonzentrationen > 120 µg m <sup>-3</sup> an den Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz.....	49
Abbildung 43: Anzahl Stunden mit Ozonkonzentrationen > 180 µg m <sup>-3</sup> an den Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz.....	50
Abbildung 44: Immissionsentwicklung von 1986 – 2012 der Schadstoffe NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> und VOC an verschiedenen Stationen .....	50
Abbildung 45: Jahresmittelwerte 2000 – 2013 der Ozonkonzentration an den Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz.....	51
Abbildung 46: Zusammenhang zwischen NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> und O <sub>3</sub> an der Station A2 Uri (Erstfeld) als Scatterplot für das Jahr 2013 .....	52

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der Schadstoffe NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> und PM <sub>10</sub> .....	8
Tabelle 2: in-LUFT-Immissionskategorien .....	9
Tabelle 3: Gemessene Schadstoffe mit jeweiliger Definition .....	10
Tabelle 4: Gemessene Schadstoffe, Messgeräte und Messgerätehersteller sowie angewendete Messtechnik und Einsatzorte der Messgeräte .....	22
Tabelle 5: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> und O <sub>3</sub> des Jahres 2013 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.....	35
Tabelle 6: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO <sub>2</sub> und PM <sub>10</sub> des Jahres 2013 der Stationen Altdorf Zentrum und Erstfeld A2 .....	35
Tabelle 7: Stationsdaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte 2013 im Kanton Uri .....	53

## 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 2013 sowie über die aktuelle Messnetzdicke zu erhalten. Zudem werden wichtige Veränderungen im Messnetz aufgeführt. Als Spezialthema wird im vorliegenden Bericht das Thema Ozon (Sommersmog) 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 2013.

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

## 2 Grenzwerte

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

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der Schadstoffe NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und PM<sub>10</sub>

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 (PM <sub>10</sub> )	JMW	20 µg/m <sup>3</sup>
	TMW, darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden	50 µg/m <sup>3</sup>

JMW: Jahresmittelwert

TMW: Tagesmittelwert

SMW: Stundenmittelwert









### 3 Kategorisierung der Messstandorte

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

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

Im Kanton Uri wurden 2013 mit zwei Messstationen (Altdorf Gartenmatt und A2 Uri) lufthygienische Messungen durchgeführt. Beide Messstationen gehören der Kategorie 1 an und befinden sich somit an stark befahrenen Strassen. Ende 2012 wurden zwei weitere Stationen der Kategorie 1 (Altdorf Zentrum und Erstfeld A2) installiert, die bis Ende 2013 in Betrieb waren. Diese werden im Bericht für das Jahr 2013 ebenfalls berücksichtigt. 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 Passivsammler – sind den sechs Immissionskategorien zugeordnet.

Tabelle 2: in-LUFT-Immissionskategorien

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

## 4 Was wird gemessen?

Tabelle 3: Gemessene Schadstoffe mit jeweiliger Definition

Schadstoff	Definition
Stickoxide	Als Gesamt-Stickoxid ( $\text{NO}_x$ ) wird in der Luftreinhalte die Summe von Stickstoffmonoxid ( $\text{NO}$ ) und Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) bezeichnet. Stickoxide entstehen vor allem bei Verbrennungen unter hohen Temperaturen (z. B. in Automotoren, Turbinen, Feuerungen). Während des Verbrennungsprozesses wird vorwiegend Stickstoffmonoxid ( $\text{NO}$ ) gebildet, welches durch den Sauerstoff der Luft zu giftigem Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) oxidiert wird. Durch neue Verbrennungstechniken bei Automotoren hat der Anteil an direkt emittiertem $\text{NO}_2$ in letzter Zeit zugenommen. Stickoxide sind Vorläufersubstanzen für die Ozonbildung. Sie tragen durch Umwandlung in Nitrat auch zur Bildung von Säuren und Partikeln bei.
Ozon	Ozon ist ein Schadstoff, der erst durch photochemische Reaktionen (unter Einwirkung von starker Sonnenstrahlung) in der freien Atmosphäre aus den Vorläuferschadstoffen Stickoxide und VOC gebildet wird. Hohe Ozonkonzentrationen in bodennahen Schichten werden auch als Sommersmog bezeichnet. Ozon als Reizgas wirkt auf Atemwege und Schleimhäute und kann allergische Reaktionen zur Folge haben.
Feinstaub	PM10 sind feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern ( <b>Particulate Matter &lt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b> ). Es handelt sich dabei um Staubteilchen, die so klein sind, dass sie am Kehlkopf vorbei bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen können. Mit umfangreichen Studien konnten Zusammenhänge zwischen PM10-Konzentrationen und Atemwegbeschwerden respektive Atemwegkrankungen nachgewiesen werden.
Ammoniak	Ammoniak stammt grösstenteils aus der Landwirtschaft (Austragen von Hofdünger). Hauptquelle ist die Nutztierhaltung in der Landwirtschaft. Hohe Konzentrationen verursachen akute Schäden an der Vegetation und führen zu Versauerung und Überdüngung der Böden. Zudem ist Ammoniak eine wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sekundären Aerosolen.
Meteo-Parameter	Temperatur, Globalstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Windrichtung tragen entscheidend zu den Ausbreitungsbedingungen der Luftschadstoffe bei.



# 5 Messstandorte

## 5.1 Überblick

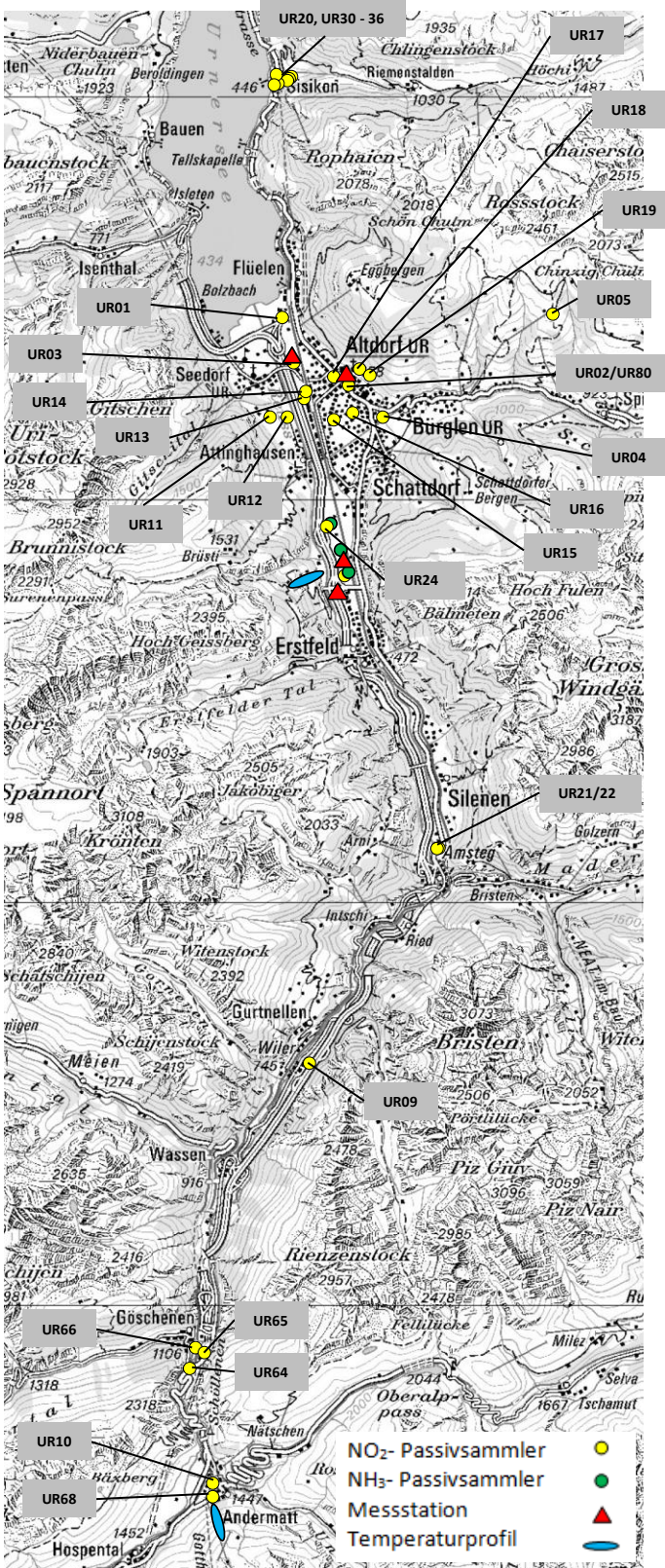


Abbildung 1 zeigt den Kanton Uri mit allen Messstandorten, welche für diesen Bericht relevant sind. Die Messstationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri sowie Altdorf Zentrum und Erstfeld A2 sind rot eingefärbt und die Temperaturprofile in Erstfeld und Andermatt blau. Die Ammoniak-Passivsammler sind grün dargestellt und die Stickstoffdioxid-Passivsammler gelb (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 bei 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>1</sup>.



Abbildung 5: Messstation A2 Uri und deren Innenraum



<sup>1</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 Altdorf Zentrum



Abbildung 6: Situation Messstation Altdorf Zentrum

### Kategorie 1



### Lage

Im Zentrum von Altdorf, an der Strassenkreuzung Bahnhofstrasse/Tellsgasse

### Koordinaten

691.785 / 193.026

460 m ü. M.

### Strassenabstand

2 m

### Durchschnittlicher täglicher Verkehr (%LKW)

12 800 (2 %)

Die Messstation wurde von Januar bis Dezember 2013 betrieben. Mit den Messungen soll die Notwendigkeit allfälliger Massnahmen im Rahmen des regionalen Gesamtverkehrskonzepts aus lufthygienischer Sicht beurteilt werden. Die an diesem Standort gemessenen Stickstoffdioxidkonzentrationen rühren primär vom Strassenverkehr her und während des Winters tragen Feuerungsanlagen erheblich zur Russ- und Feinstaubbelastung bei.<sup>2</sup>



Abbildung 7: Messstation Altdorf Zentrum

<sup>2</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S.; Wicki, A.; 2014: Immissionsbelastung Altdorf Zentrum, Auswertung von Verkehrs- und Immissionsmessdaten im Zentrum von Altdorf im Jahr 2013. in: inNET Monitoring AG, Altdorf.

## 5.5 Erstfeld A2



Abbildung 8: Situation Messstation Erstfeld A2

### Kategorie 1



### Lage

Direkt an der Autobahn A2, beim Autobahnanschluss Erstfeld

### Koordinaten

691.427 / 187.707  
460 m ü. M.

### Strassenabstand

10 m

### Durchschnittlicher täglicher Verkehr (%LKW)

22 300 (16 %)

Die Messstation wurde von Januar bis Dezember 2013 am ehemaligen Standort der MfM-U-Messstation A2 Uri betrieben (vgl. Kapitel 5.3). Ziel der Messungen war einerseits, genaue Aussagen über Unterschiede in den Immissionsbelastungen an den beiden Standorten machen zu können. Andererseits sollte die Hypothese überprüft werden, ob am jetzigen Standort der Messstation A2 Uri die Immissionsituation aufgrund der Lage an der Kurvenaussenseite der Autobahn unterschätzt wird. Die zweite Fragestellung ist von politischer Brisanz, da unterschiedliche Ausgangszustände in der Immissionsbelastung einen erheblichen Einfluss auf die Resultate von Szenarienberechnungen für das Jahr 2020, wie sie im Rahmen des Projektes MfM-U durchgeführt wurden, haben können.<sup>3,4</sup>



Abbildung 9: Messstation Erstfeld A2

<sup>3</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.

<sup>4</sup> Thudium, J.; 2013: Szenarien 2020 für die MfMU-Stationen Erstfeld, Moleno und Rothenbrunnen. Oekoscience AG, Chur.



## 5.6 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.

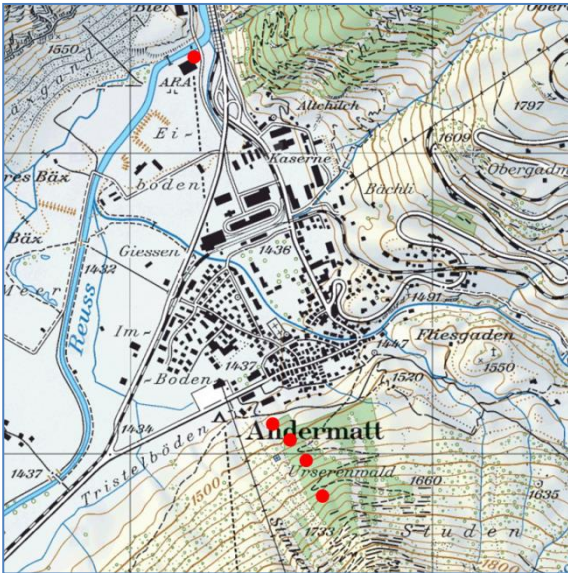


Abbildung 10: Überblick Temperaturprofil Andermatt

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.

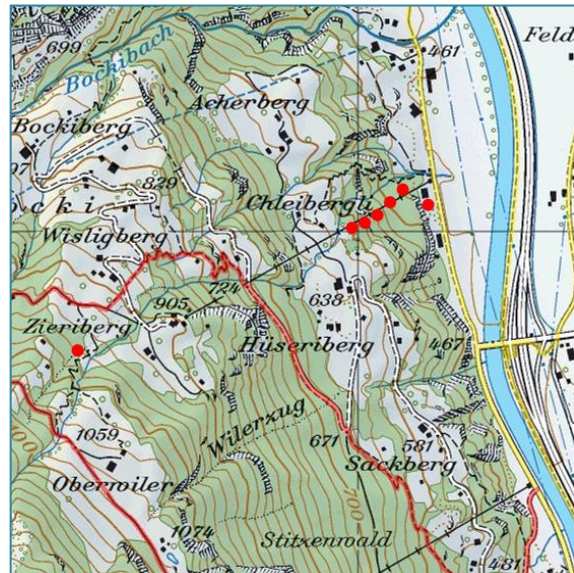


Abbildung 11: Überblick Temperaturprofil Erstfeld

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.

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

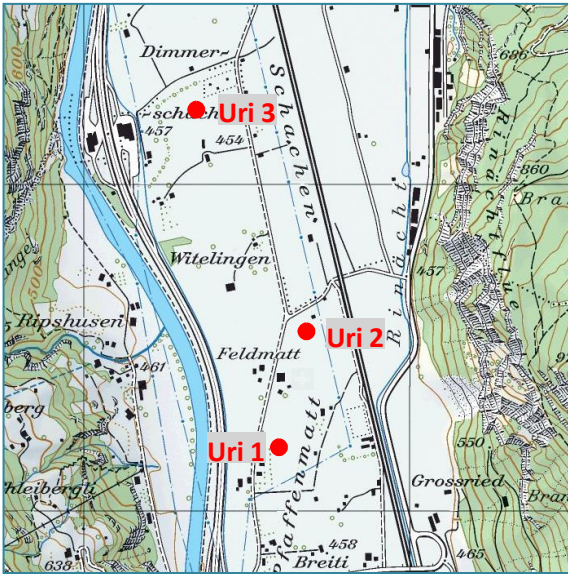


Abbildung 12: Überblick NH<sub>3</sub>-Passivsammlerstandorte

### Messpunkt

### Koordinaten

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



Abbildung 13: NH<sub>3</sub>-Passivsammler

Seit 2010 werden an drei Standorten in der Gemeinde Erstfeld Ammoniakmessungen mittels Passivsammler 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.



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



Abbildung 14: NO<sub>2</sub>-Passivsammler

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

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

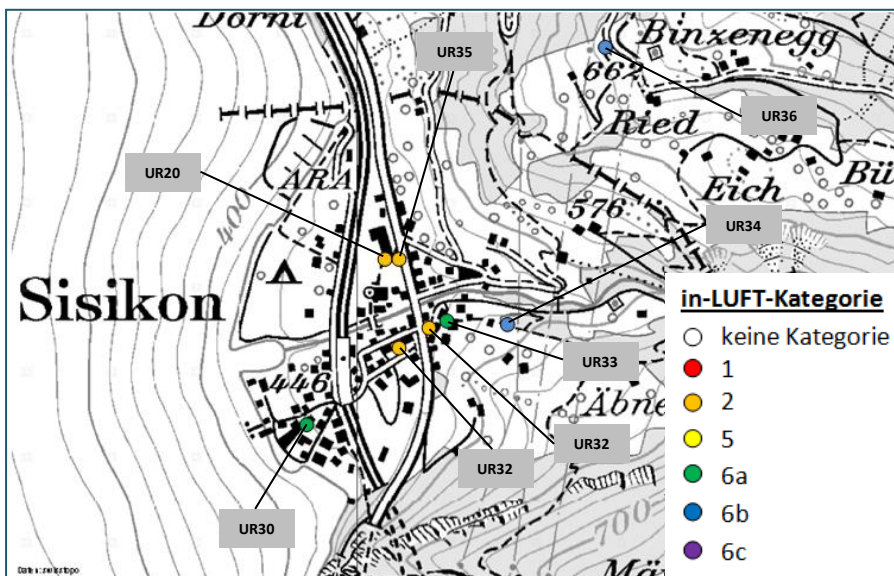


Abbildung 15: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte in Sisikon und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

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

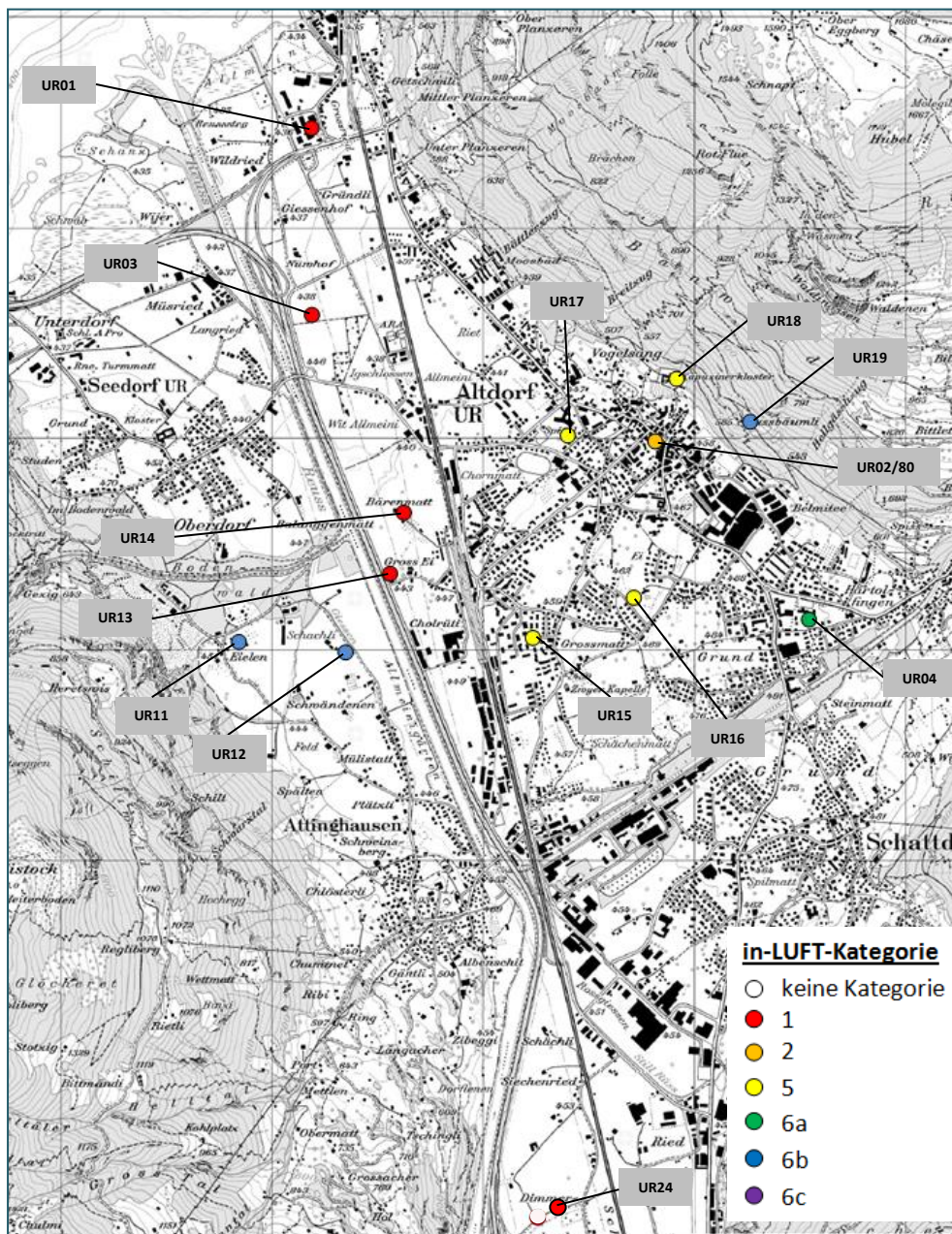


Abbildung 16: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien



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

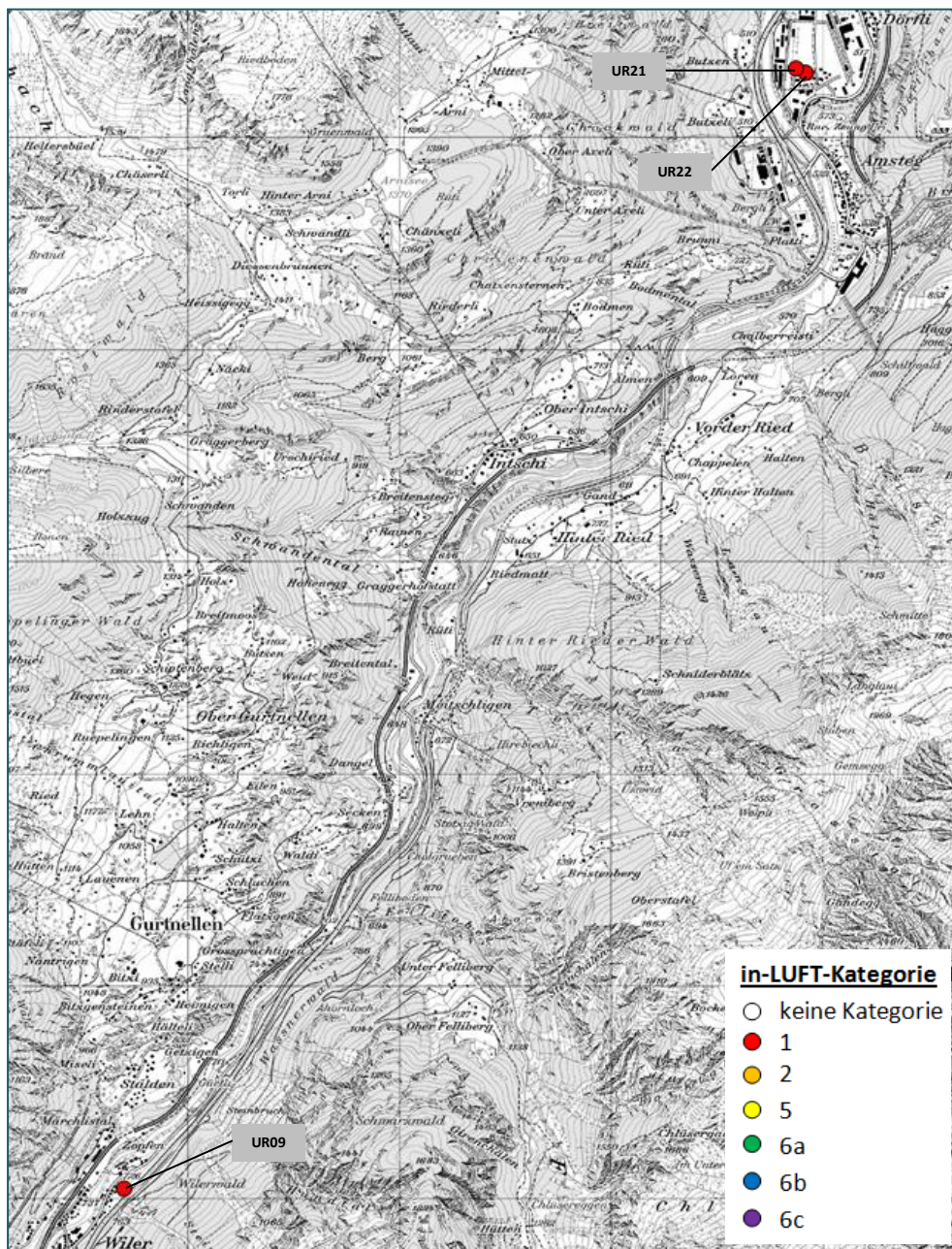


Abbildung 17: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien



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

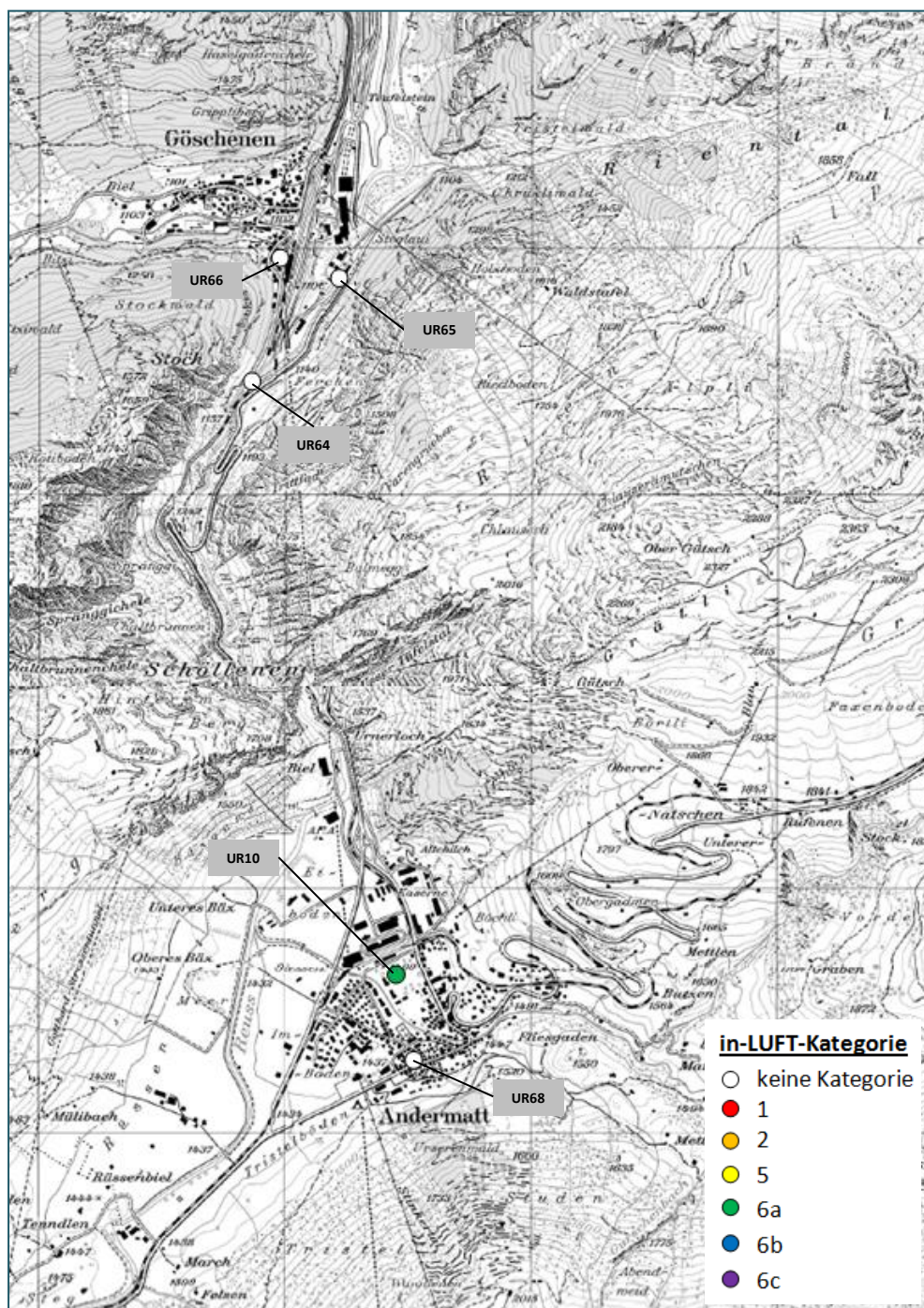


Abbildung 18: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte in der Region Göschenen/Andermatt und deren Zuteilung zu den Immissionskategorien

## 6 Messmethoden

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

Schadstoff	Messgerät Hersteller	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 Altdorf Zentrum Erstfeld A2
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 Altdorf Zentrum Erstfeld A2
	High-Volume-Sampler  <i>Digitel</i>	Es handelt sich um ein gravimetrisches Verfahren für die Feinstaub-Messung (Auswägung von Filtern). Bei diesem Verfahren werden grosse Volumenströme von 100 bis 1000 Litern pro Minute gefiltert. Staub und Aerosolteilchen werden im Filter gesammelt, später gewogen und bei Bedarf analysiert.	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 Erstfeld A2
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 dadurch betroffenen Messwerte werden mit einem vordefinierbaren Status gekennzeichnet. Im Weiteren können bei Ausfällen der Messinfrastruktur Datenlücken entstehen. Diese werden automatisch erkannt und gleichzeitig werden Warnungen generiert. Datenlücken oder ungültige Messwerte werden mit der Imputationsroutine modelliert. Dadurch lassen sich für die Online-Kommunikation und die statistischen Auswertungen vollständige Zeitreihen generieren. Vollständige Datenreihen erlauben genauere statistische Aussagen.

**Manuell validieren.** Das Datenvalidierungspersonal kontrolliert die Daten mit Fokus auf die von den automatischen Routinen markierten Messwerte. Die NO<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.

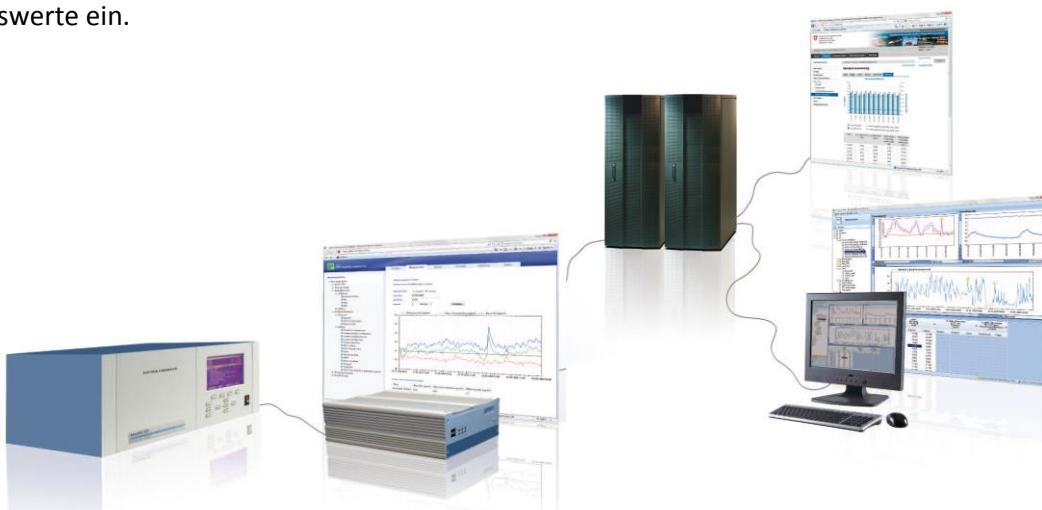


Abbildung 19: Datentransfer vom Messgerät über den Messstationsrechner Daisy in die AirMo

# 8 Messresultate

## 8.1 Altdorf Gartenmatt

Im Jahr 2013 liegen sowohl der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert (24.4 µg/m<sup>3</sup>) als auch das PM10-Jahresmittel (17.9 µg/m<sup>3</sup>) unter dem LRV-Jahresmittelgrenzwert. NO<sub>2</sub> bewegt sich im Vergleich zum Vorjahr auf leicht tieferem Niveau, PM10 hingegen auf deutlich höherem Niveau im Bereich der Jahre 2007 bis 2011. 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 20).

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 knapp unter dem Grenzwert. Es gilt zu beachten, dass tiefe PM10-Jahresmittelwerte (z. B. 2012) auch aufgrund guter meteorologischer Ausbreitungsbedingungen zustande gekommen sein können.

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.

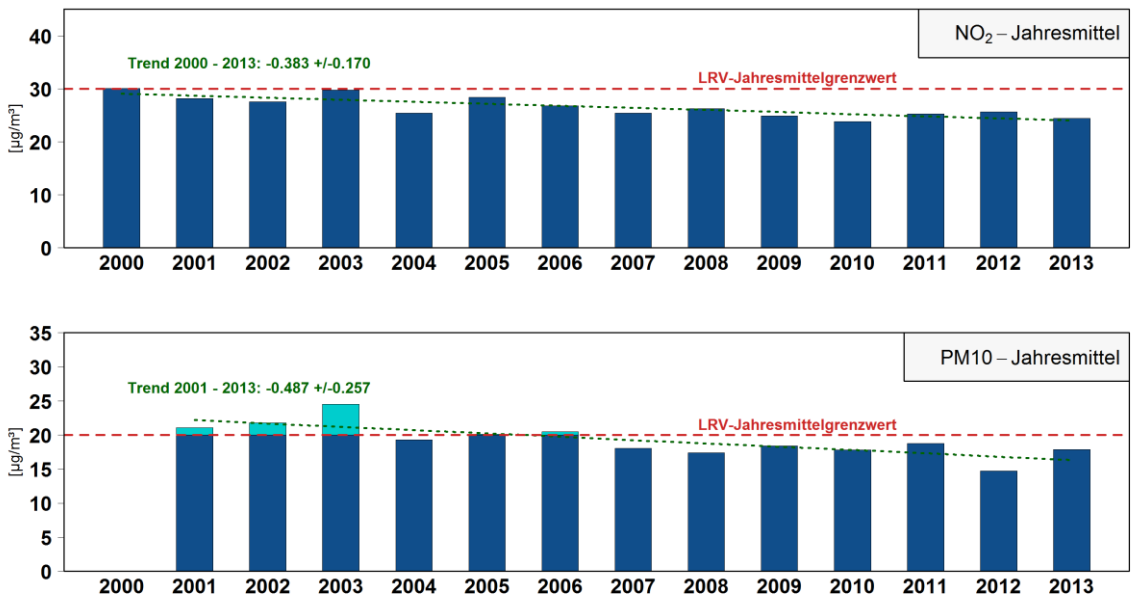


Abbildung 20: NO<sub>2</sub>- und PM10-Jahresmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt von 2000 bis 2013, inkl. Trend

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 21).

Auffallend sind die hohen Monatsmittelwerte von PM10 im März und April 2013. Diese kamen durch spätwinterliche Verhältnisse im letzten Märzdrittel und ersten Aprildrittel zu Stande. Eine Bisenströmung führte polare Festlandluft zu den Alpen, was zu Inversionslagen mit tiefen Temperaturen und hochnebelartiger Bewölkung in den Niederungen führte.<sup>5,6</sup>

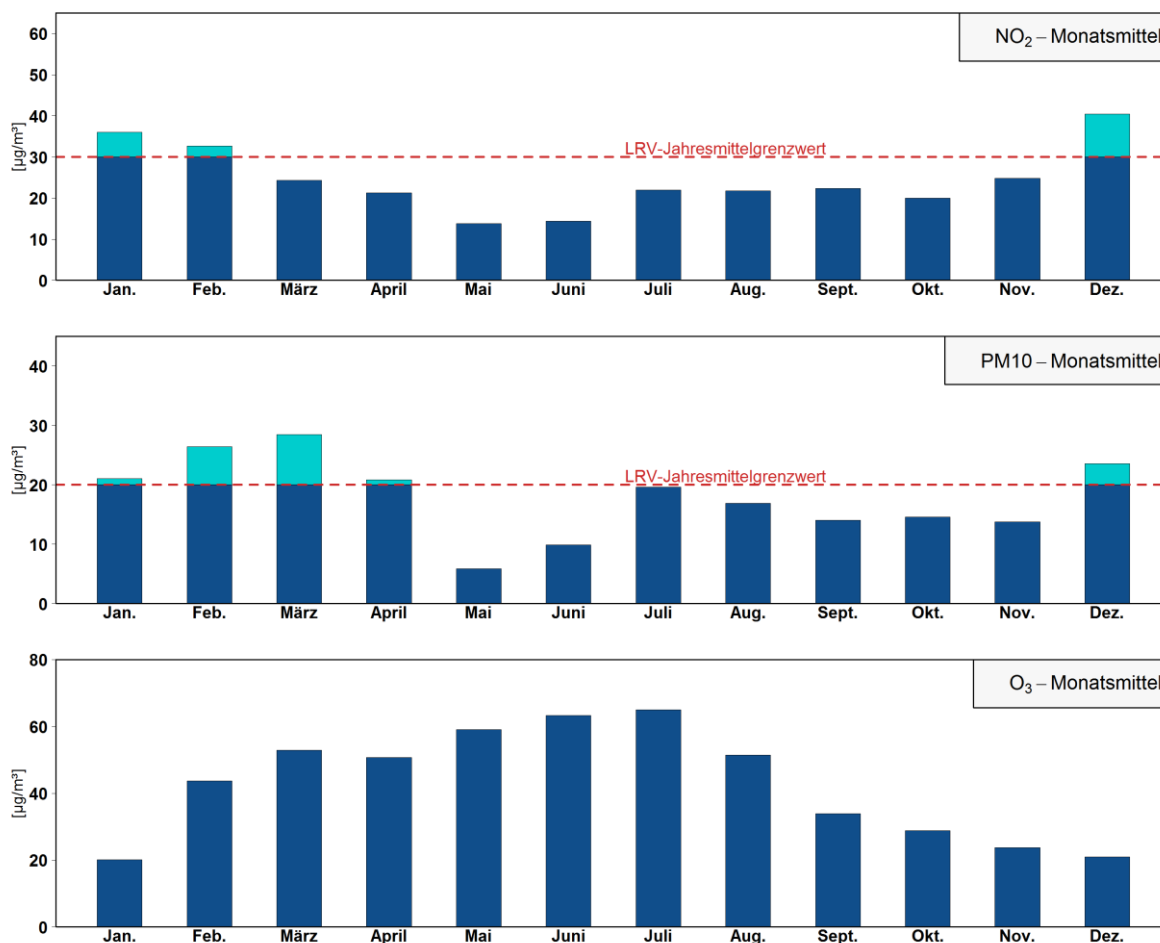


Abbildung 21: NO<sub>2</sub>-, PM10- und O<sub>3</sub>-Monatsmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

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 µg/m<sup>3</sup> wurde 2013 nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 62.8 µg/m<sup>3</sup>. Demgegenüber hat PM10 den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres 9-mal überschritten. Alle Überschreitungen wurden zwischen Ende Februar und Anfang April mit einem Maximum von 64.8 µg/m<sup>3</sup> verzeichnet. Die Gründe für die Grenzwertverletzungen bis in den April hinein wurden weiter oben bereits diskutiert. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von 120 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2013 147-mal überschritten, und zwar mit einem Maximum von 158.5 µg/m<sup>3</sup> Mitte Juli.

<sup>5</sup> MeteoSchweiz; 2013: Klimabulletin März 2013. MeteoSchweiz, Zürich.

<sup>6</sup> MeteoSchweiz; 2013: Klimabulletin April 2013. MeteoSchweiz, Zürich.

Dies ist eine klare Zunahme im Vergleich zum Vorjahr (106-mal), obschon der Jahresmittelwert leicht niedriger liegt ( $42.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen Ende April und Anfang September statt, was aufgrund der in dieser Periode erhöhten Sonneneinstrahlung zu erwarten ist (Abbildung 22).

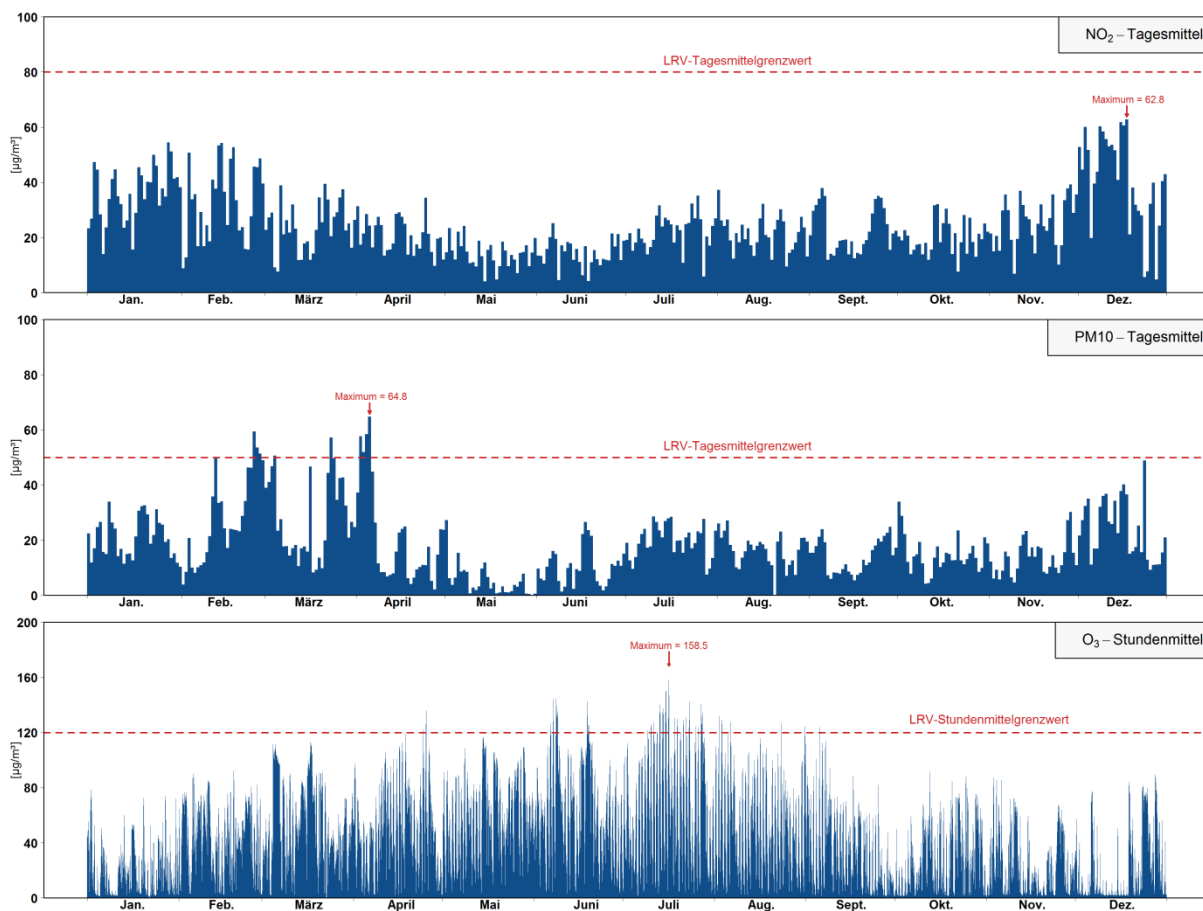


Abbildung 22: Jahresverlauf der PM10- und NO<sub>2</sub>-Tagesmittelwerte sowie der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte der Station Altdorf Gartenmatt 2013, mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten. Bedingt durch die komprimierte Darstellung der Ozon-Stundenwerte in der Grafik sind nicht alle Stundenmittel sichtbar.

## 8.2 A2 Uri (MfM-U)

Die Verkehrsemissionen der A2 sind am Standort A2 Uri dominant, da sich die Messstation unmittelbar neben der Autobahn befindet. Die Jahresmittelgrenzwerte an dieser Station werden seit Jahren insbesondere von NO<sub>2</sub> regelmässig überschritten. Ein eindeutiger Trend ist nicht zu erkennen. Die fehlenden Werte der PM10-Belastung von 2007 – 2009 sind auf die Verschiebung der Station im Herbst 2007 zurückzuführen (

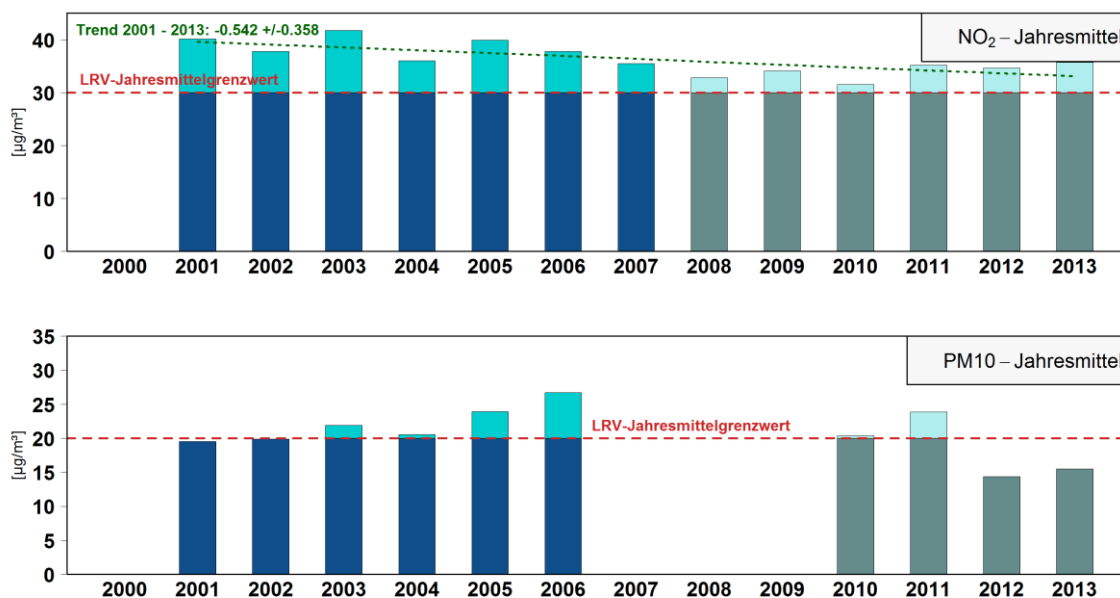


Abbildung 23). Es ist heikel die PM10-Werte vor und nach der Stationsverschiebung miteinander zu vergleichen und als eine Zeitreihe darzustellen. Aus diesem Grund sind die Mittelwerte vor und nach der Stationsverschiebung mit einer unterschiedlichen Balkenfarbe dargestellt. Die NO<sub>2</sub>-Daten bis Herbst 2007 wurden mit einem speziellen Verfahren homogenisiert<sup>7</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 sowohl 2012 als auch 2013 der LRV-Grenzwert erstmals deutlich unterschritten wird.

<sup>7</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.



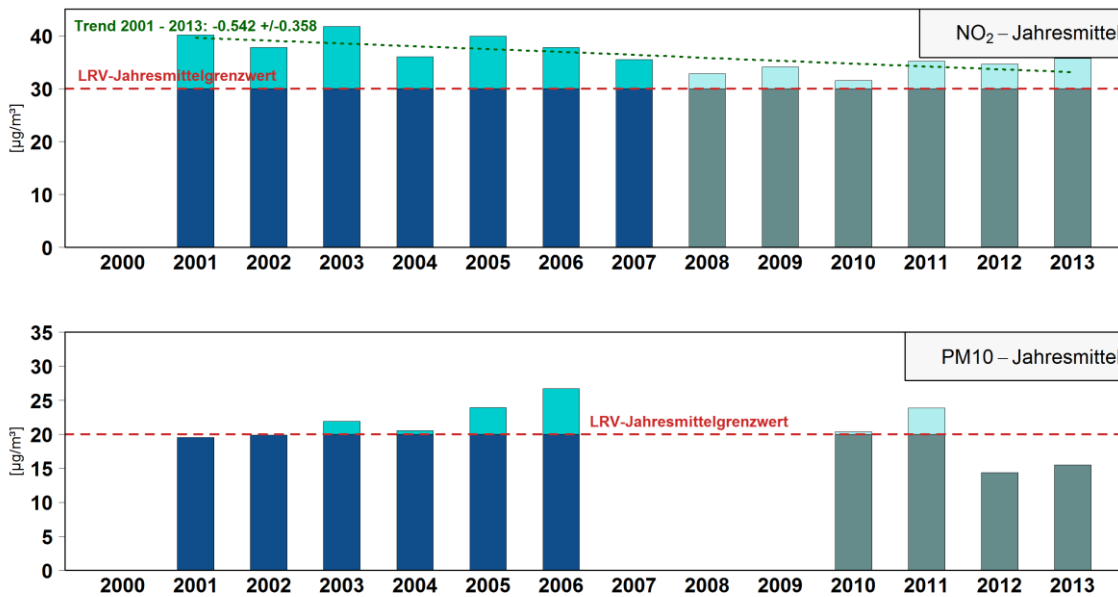


Abbildung 23: NO<sub>2</sub>- und PM10-Jahresmittelwerte der Station A2 Uri von 2001 bis 2013, inkl. NO<sub>2</sub>-Trend

Der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwert wird von den Monatsmittelwerten während insgesamt 9 Monaten überschritten, mit dem höchsten Wert im Februar. Auffallend sind – wie bereits in Kapitel 8.1 erläutert – die hohen Monatsmittelwerte von PM10 im März und April 2013. Die Ozon-Monatsmittelwerte erreichen an der Station A2 Uri ihre Höchstwerte im Frühling aufgrund des Föhns und im Sommer aufgrund der starken solaren Einstrahlung (Abbildung 24).

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.

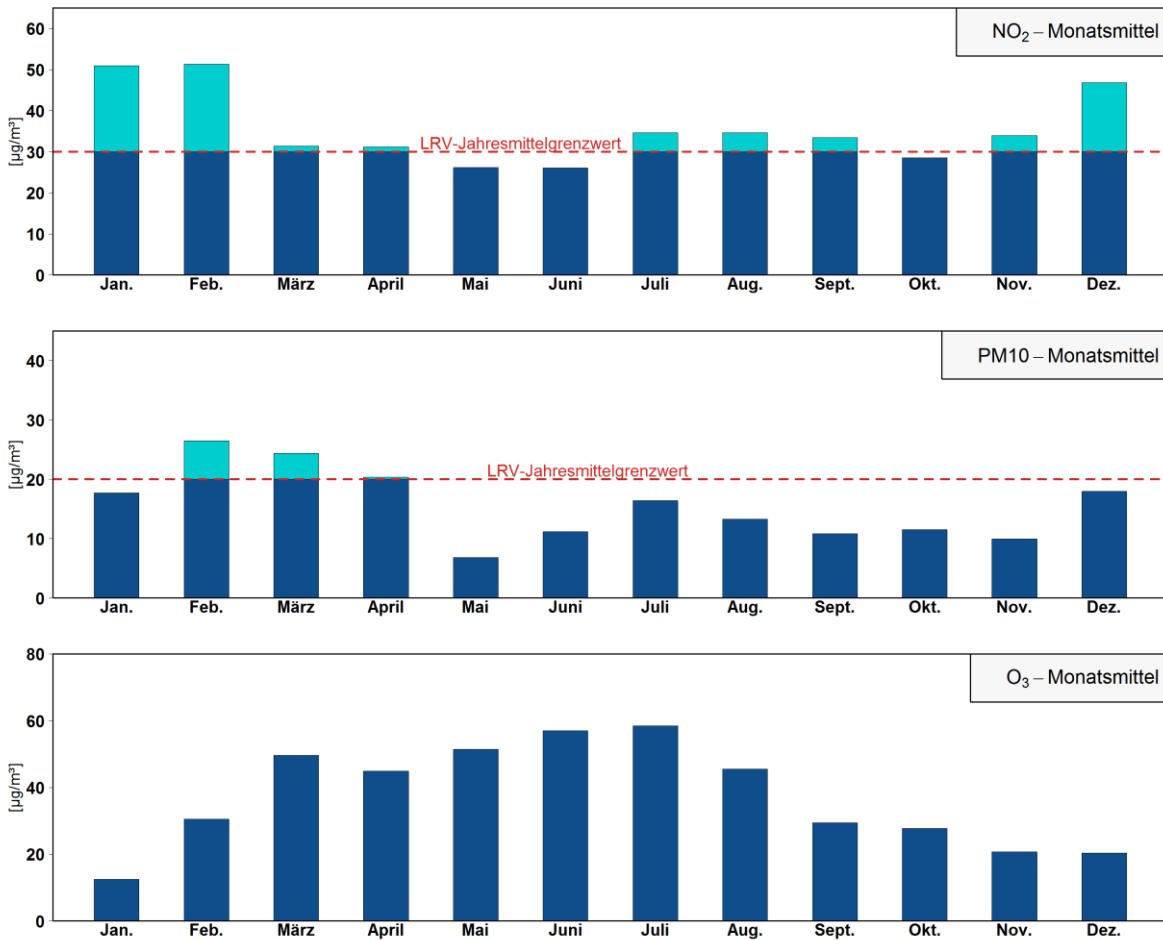


Abbildung 24: NO<sub>2</sub>-, PM10- und O<sub>3</sub>-Monatsmittelwerte der Station A2 Uri im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO<sub>2</sub>-Tagesmittelgrenzwert von 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde im 2013 1-mal überschritten. Der maximale Tagesmittelwert erreichte mit 87.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ein deutlich höheres Niveau als im Vorjahr. PM10 hat den Tagesmittelgrenzwert innerhalb des Jahres 11-mal überschritten, was ebenfalls deutlich mehr als im Vorjahr ist. Alle Überschreitungen wurden zwischen Ende Februar und Anfang April mit einem Maximum von 66.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verzeichnet. Die Gründe für die Grenzwertverletzungen bis in den April hinein wurden weiter oben bereits diskutiert. Die Ozon-Stundenmittelwerte haben den Grenzwert von 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2013 108-mal überschritten, dabei wurde Mitte Juli ein Maximum von 152.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  erreicht. Dies ist – wie an der Station Altdorf Gartenmatt – eine klare Zunahme im Vergleich zum Vorjahr (68-mal), obschon der Jahresmittelwert leicht niedriger liegt (37.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die Überschreitungen fanden alle in der Zeit zwischen Ende April und Anfang September statt (Abbildung 25). Nach der LRV dürften der Stundenmittelgrenzwert von Ozon und die Tagesmittelgrenzwerte von NO<sub>2</sub> und PM10 nur 1-mal jährlich überschritten werden.

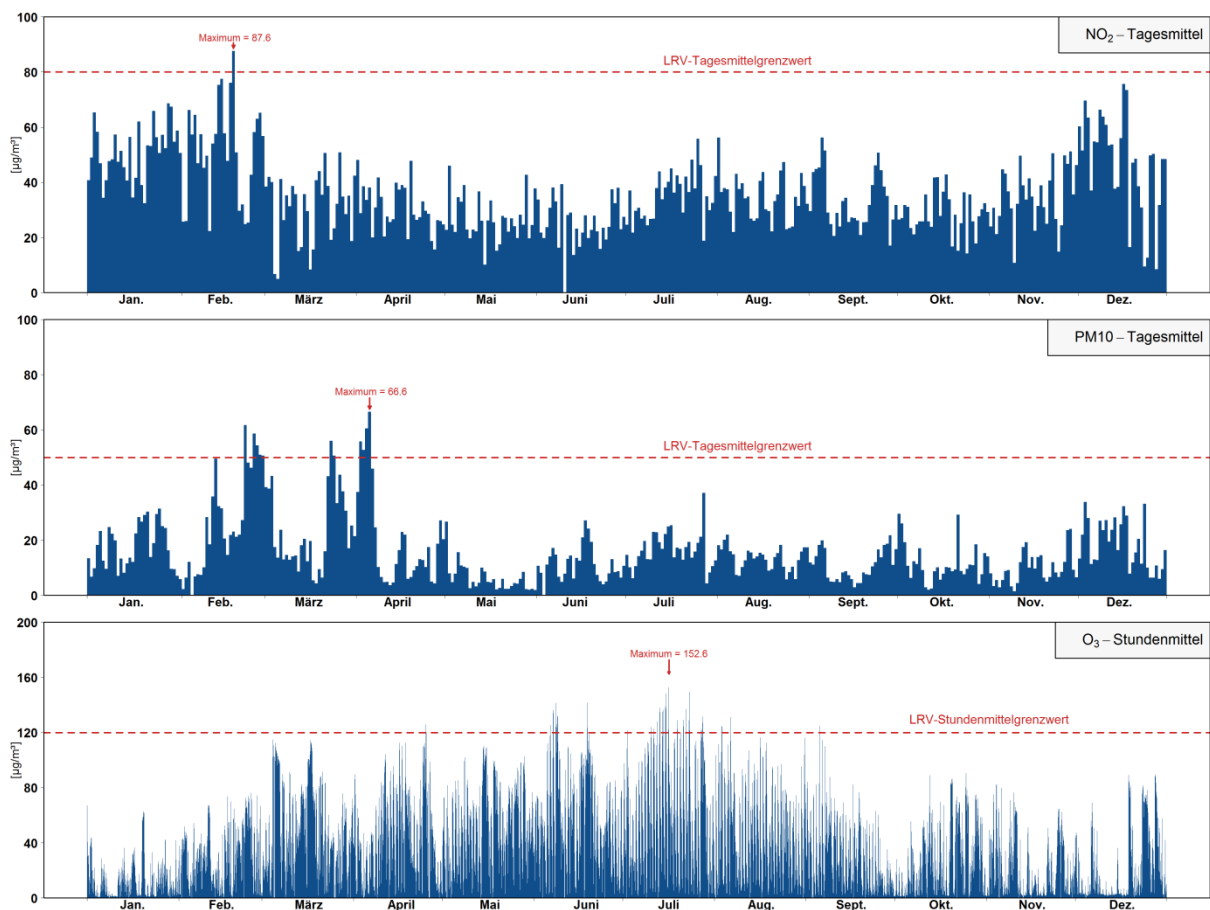


Abbildung 25: Jahresverlauf der PM10- und NO<sub>2</sub>-Tagesmittelwerte sowie der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte von 2013 der Station A2 Uri. Bedingt durch die komprimierte Darstellung der Ozon-Stundenwerte in der Grafik sind nicht alle Stundenmittel sichtbar.

### 8.3 Altdorf Zentrum

Der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert liegt mit 34.3 µg/m<sup>3</sup> deutlich über dem LRV-Jahresmittelgrenzwert. Derweil befindet sich der Jahresmittelwert von PM10 mit 19.4 µg/m<sup>3</sup> knapp unter dem Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup>. Insgesamt ist die Belastung durch Stickstoffdioxid und PM10 im Jahresmittel deutlich höher als an der Station Altdorf Gartenmatt, da im Zentrum von Altdorf gemessen wurde, wo Verkehr und Feuerungsanlagen wesentlich zur Belastung durch Luftschadstoffe beitragen.

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte zeigen den typischen Jahrgang, wie er sich auch an den Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri präsentiert. Insbesondere NO<sub>2</sub> liegt im Vergleich zu Altdorf Gartenmatt auf einem deutlich höheren Niveau (Abbildung 26).

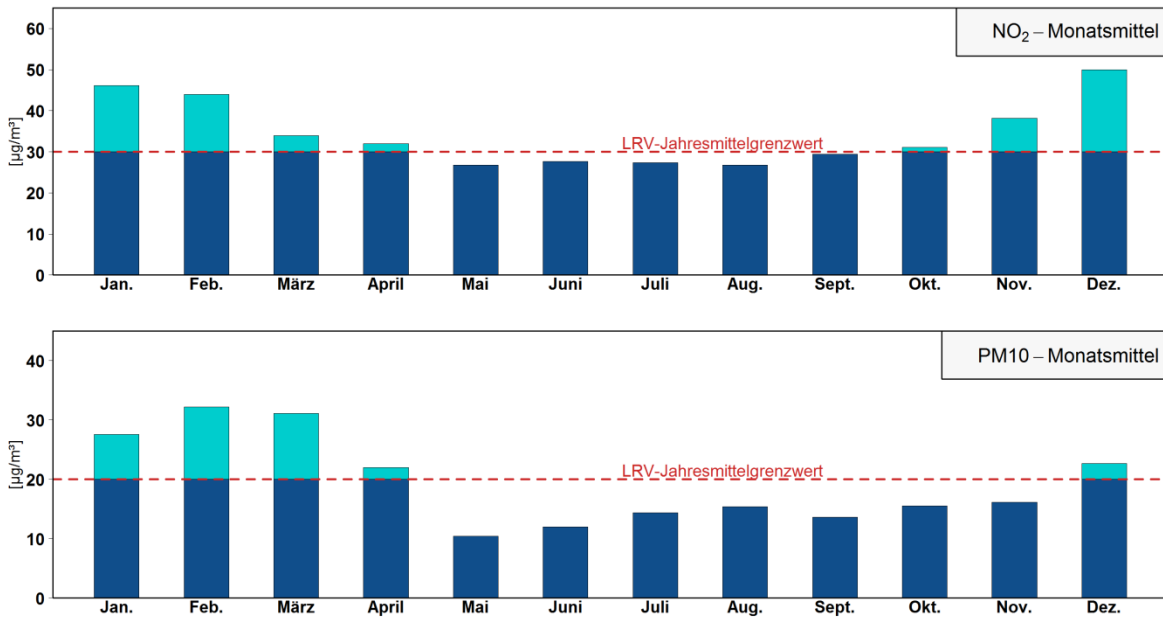


Abbildung 26: NO<sub>2</sub>- und PM<sub>10</sub>-Monatsmittelwerte der Station Altdorf Zentrum im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO<sub>2</sub>-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m<sup>3</sup> wurde nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert betrug 76.5 µg/m<sup>3</sup> und trat Mitte Dezember auf. PM<sub>10</sub> hingegen hat den Tagesmittelgrenzwert 15-mal überschritten und damit an 6 Tagen mehr als an der Station Altdorf Gartenmatt. Alle Überschreitungen wurden zwischen Mitte Februar und Anfang April mit einem Maximum von 69.7 µg/m<sup>3</sup> registriert (Abbildung 27).

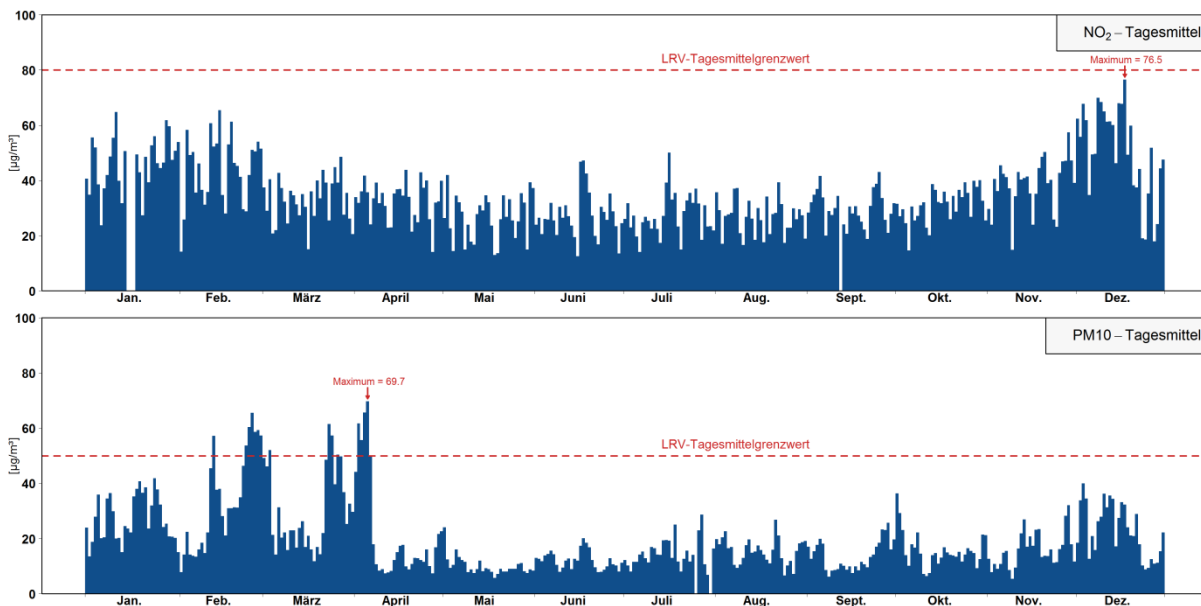


Abbildung 27: Jahresverlauf der PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Tagesmittelwerte der Station Altdorf Zentrum 2013, mit den jeweiligen Tagesmittelgrenzwerten.

Weiter führende Auswertungen der Messresultate sind in einem ausführlichen Bericht ersichtlich.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Ruckstuhl, C.; Bieri, S.; Wicki, A.; 2014: Immissionsbelastung Altdorf Zentrum, Auswertung von Verkehrs- und Immissionsmessdaten im Zentrum von Altdorf im Jahr 2013. inNET Monitoring AG, Altdorf.

## 8.4 Erstfeld A2

Der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert liegt mit 38.5 µg/m<sup>3</sup> massiv über dem LRV-Jahresmittelgrenzwert. Umgekehrt befindet sich der Jahresmittelwert von PM10 mit 15.6 µg/m<sup>3</sup> deutlich unter dem Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup>. Die Belastung durch Stickstoffdioxid am Standort Erstfeld A2 ist im Jahresmittel über 7 % höher als am heutigen MfM-U-Standort A2 Uri. Beim PM10-Jahresmittel hingegen liegt die Differenz im Bereich der Messunsicherheit.

Die Stickstoffdioxid- und PM10-Monatsmittelwerte zeigen einen zur Station A2 Uri identischen Jahresgang. Der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwert wird von den Monatsmittelwerten während insgesamt 11 Monaten überschritten (A2 Uri: 9 Monate), mit dem höchsten Wert im Dezember. Auffallend sind die hohen NO<sub>2</sub>-Belastungen während der Hauptreisezeit im Juli und August sowie wiederum die hohen Monatsmittelwerte von PM10 im März und April 2013 (Abbildung 28).

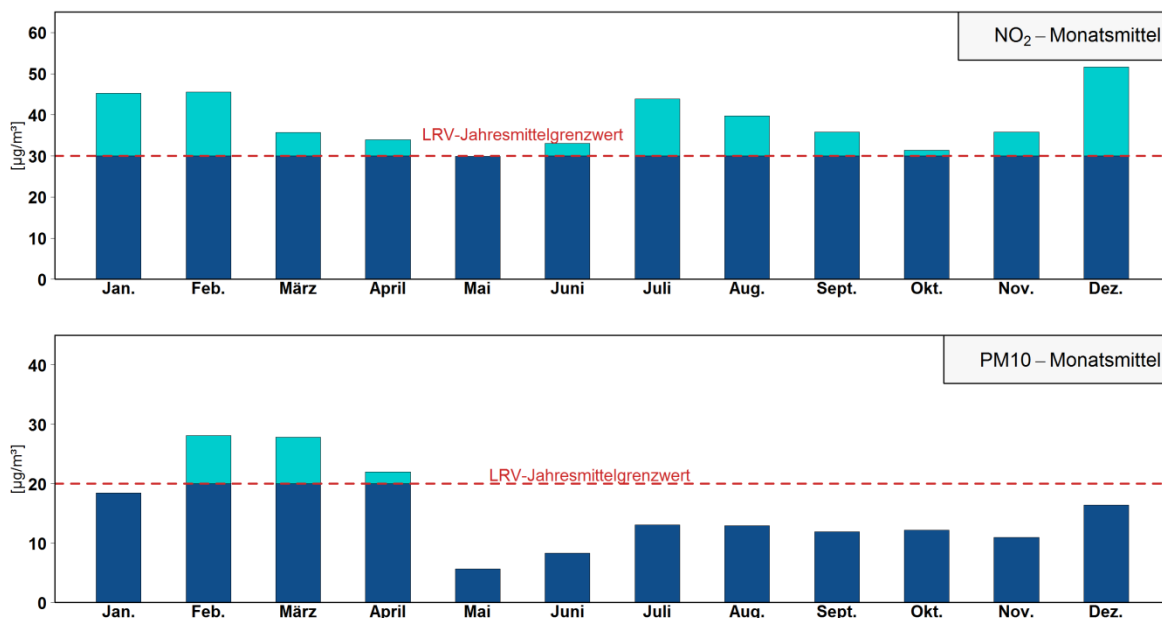


Abbildung 28: NO<sub>2</sub>- und PM10-Monatsmittelwerte der Station Erstfeld A2 im Jahr 2013 mit dem jeweiligen Jahresmittelgrenzwert

Der NO<sub>2</sub>-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m<sup>3</sup> wurde knapp nicht überschritten (maximaler Tagesmittelwert: 78.9 µg/m<sup>3</sup>, Mitte Februar). An der Station A2 Uri gab es zum Vergleich eine Überschreitung. PM10 hingegen hat den Tagesmittelgrenzwert 14-mal überschritten und damit an 3 Tagen mehr als an der Station A2 Uri. Alle Überschreitungen fanden zwischen Mitte Februar und Anfang April mit einem Maximum von 70.5 µg/m<sup>3</sup> statt (Abbildung 29).

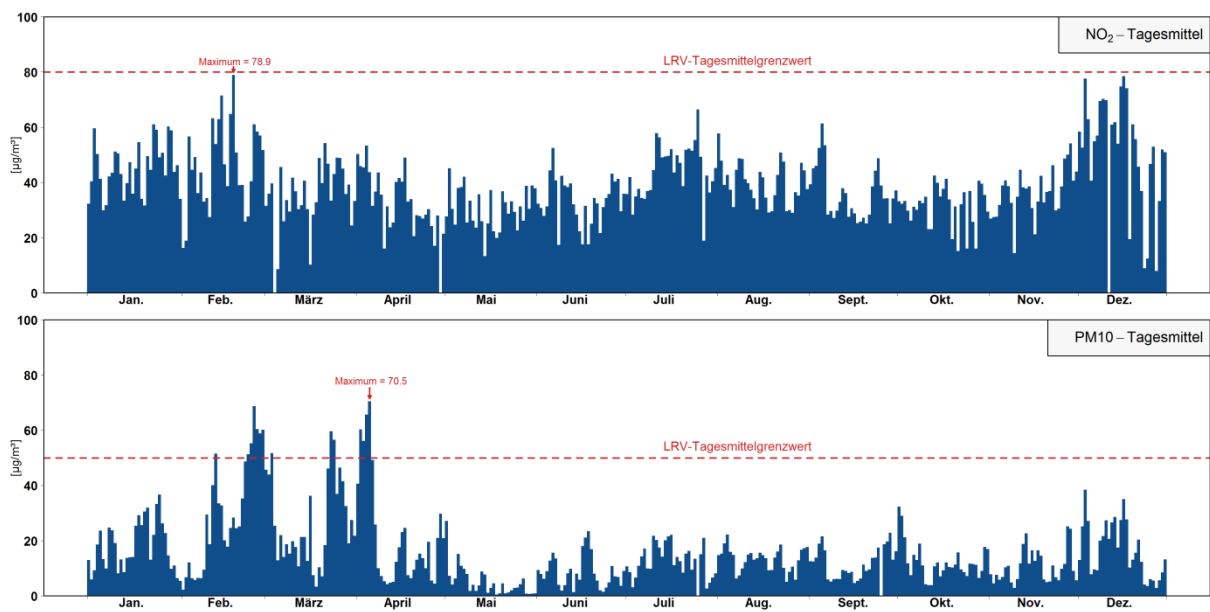


Abbildung 29: Jahresverlauf der PM10- und NO<sub>2</sub>-Tagesmittelwerte der Station Erstfeld A2 2013, mit den jeweiligen Tagesmittelgrenzwerten.

Weiter führende Auswertungen der Messresultate sind in einem ausführlichen Bericht ersichtlich.<sup>9</sup>

<sup>9</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.

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

Die in Kapitel 8.1 bis 8.4 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 2013 der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri.

	Altdorf Gartenmatt (in-LUFT) 2013			A2 Uri (MfM-U) 2013		
	JMW [µg/m <sup>3</sup> ]	Anzahl Grenzwert- überschrei- tungen	Maximalwert [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>24.4</b>	TMGW <b>0</b>	<b>62.8</b>	<b>35.7</b>	TMGW <b>1</b>	<b>87.6</b>
<b>PM10</b>	<b>17.9</b>	TMGW <b>9</b>	<b>64.8</b>	<b>15.5</b>	TMGW <b>11</b>	<b>66.6</b>
<b>O<sub>3</sub></b>	<b>42.8</b>	SMGW <b>147</b>	<b>158.5</b>	<b>37.4</b>	SMGW <b>108</b>	<b>152.6</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, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO<sub>2</sub> und PM10 des Jahres 2013 der Stationen Altdorf Zentrum und Erstfeld A2.

	Altdorf Zentrum 2013			Erstfeld A2 2013		
	JMW [µg/m <sup>3</sup> ]	Anzahl Grenzwert- überschrei- tungen	Maximalwert [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>34.3</b>	TMGW <b>0</b>	<b>76.5</b>	<b>38.5</b>	TMGW <b>0</b>	<b>78.9</b>
<b>PM10</b>	<b>19.4</b>	TMGW <b>15</b>	<b>69.7</b>	<b>15.6</b>	TMGW <b>14</b>	<b>70.5</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>

} Grenzwerte  
gemäss LRV

JMGW Jahresmittelgrenzwert  
 TMGW Tagesmittelgrenzwert

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

Im Folgenden sind die 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 2013 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] und im untersten Feld der Trend der Jahresmittelwerte von 2000 bis 2013 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ yr}$ ], sofern Messresultate seit dem Jahr 2000 vorliegen (Abbildung 30).

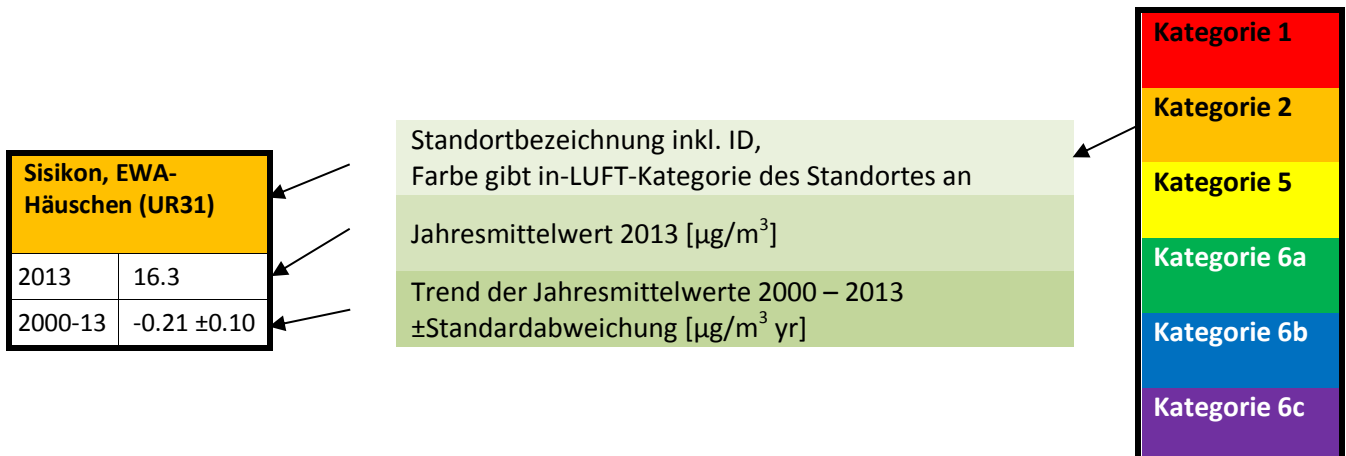


Abbildung 30: Darstellungsschema der Resultate der NO<sub>2</sub>-Passivsammler-Messungen.



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 vier Standorten Altdorf, Gross Ei und Gurtellen, Wiler 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 31 bis Abbildung 33).

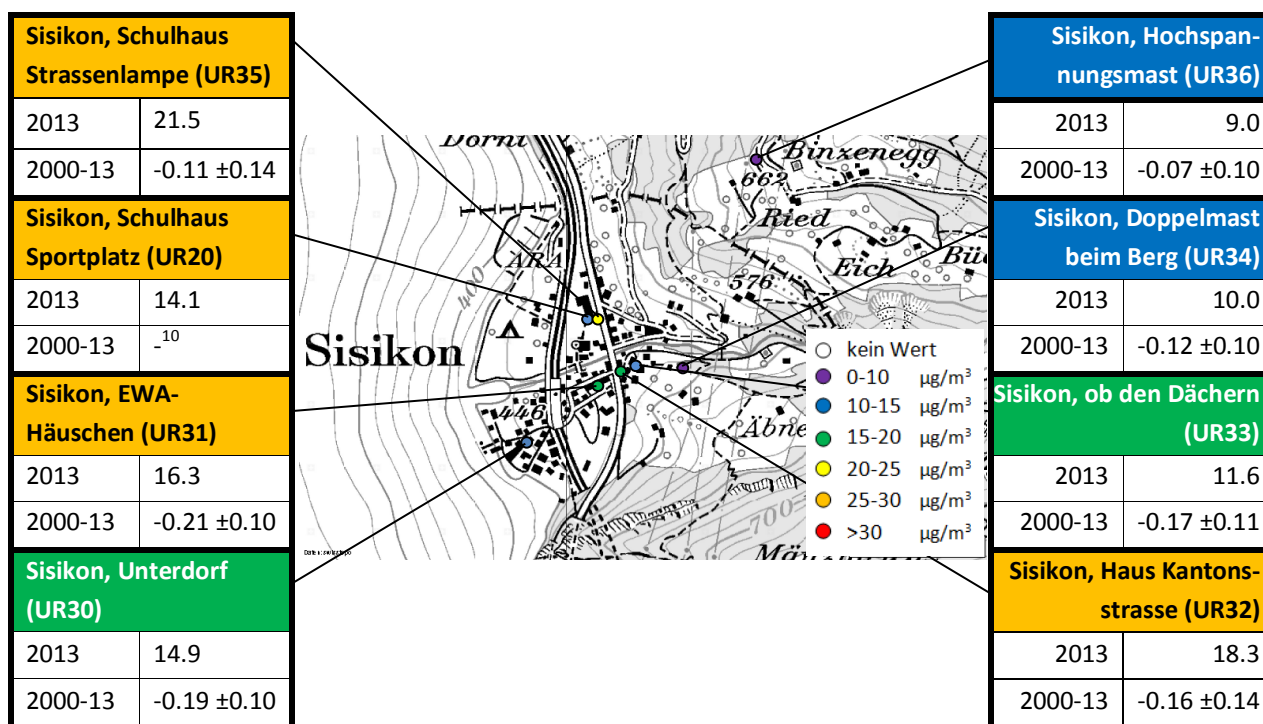


Abbildung 31: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2013 sowie Trend 2000 – 2013

<sup>10</sup> Messdaten seit 2005 vorhanden.

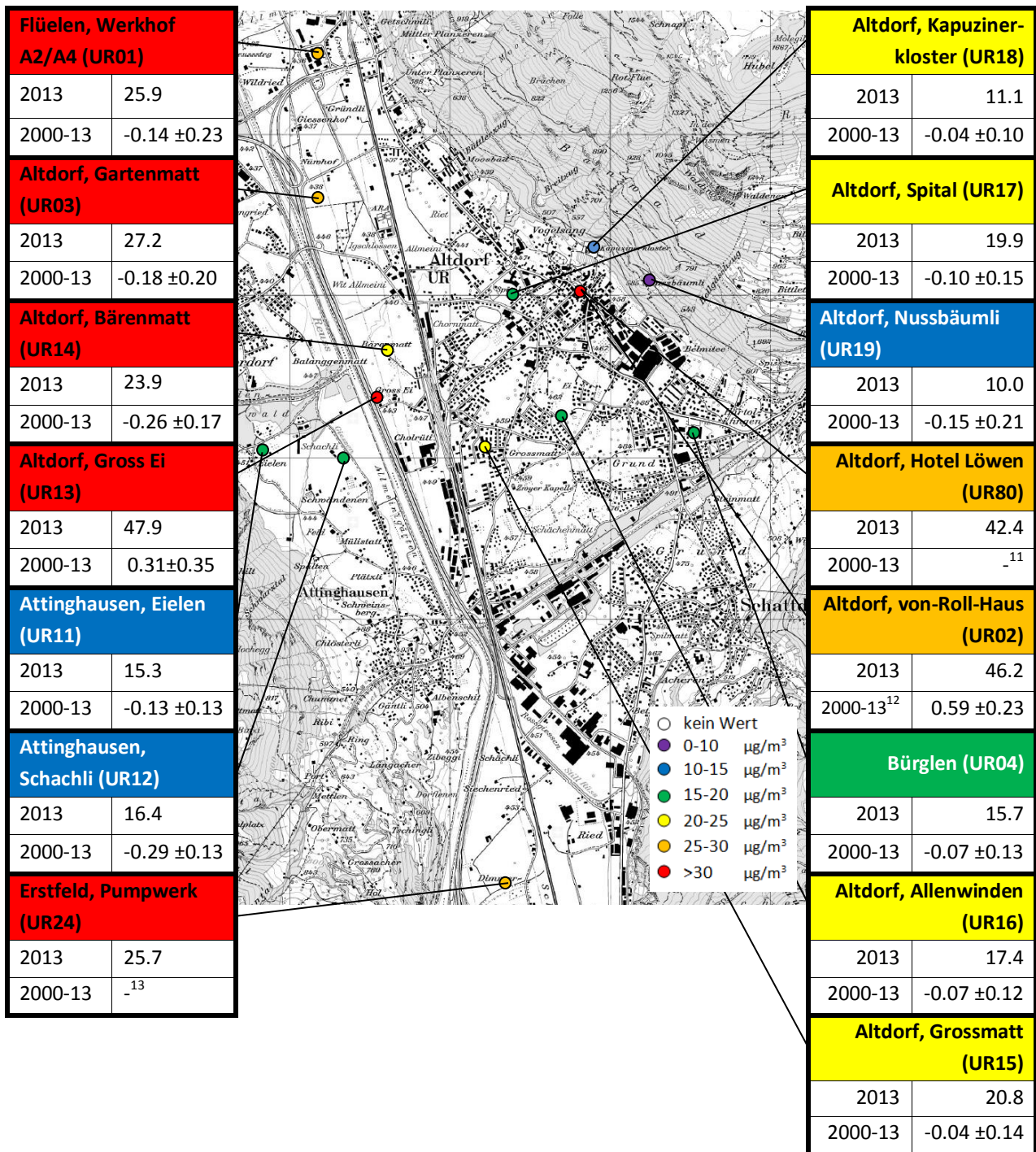


Abbildung 32: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal<sup>14</sup> mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2013 sowie Trend 2000 – 2013.

<sup>11</sup> Messungen finden seit 2012 statt.

<sup>12</sup> Messunterbruch 2012 wegen Bauarbeiten.

<sup>13</sup> Messungen finden seit 2012 statt.

<sup>14</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)	
2013	22.0	2013	21.0	2013	10.8	2013	13.5
2000-13	-0.28 ±0.15	2000-13	-0.26 ±0.14	2000-13	<sup>-15</sup>	2000-13	<sup>-16</sup>



Gurtellen, Wiler (UR09)		Göschenen, Schöllenen (UR64)		Andermatt, Gotthardstr. 109 (UR68)		Andermatt, Bahnhof (UR10)	
2013	30.6	2013	12.0	2013	18.0	2013	16.9
2000-13	-0.07 ±0.20	2000-13	<sup>-17</sup>	2000-13	<sup>-18</sup>	2000-13	0.16 ±0.17

Abbildung 33: NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Immissionskategorie und Jahresmittelwert 2013 sowie Trend 2000 – 2013

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

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

<sup>17</sup> Messungen finden seit 2008 statt.

<sup>18</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 34).

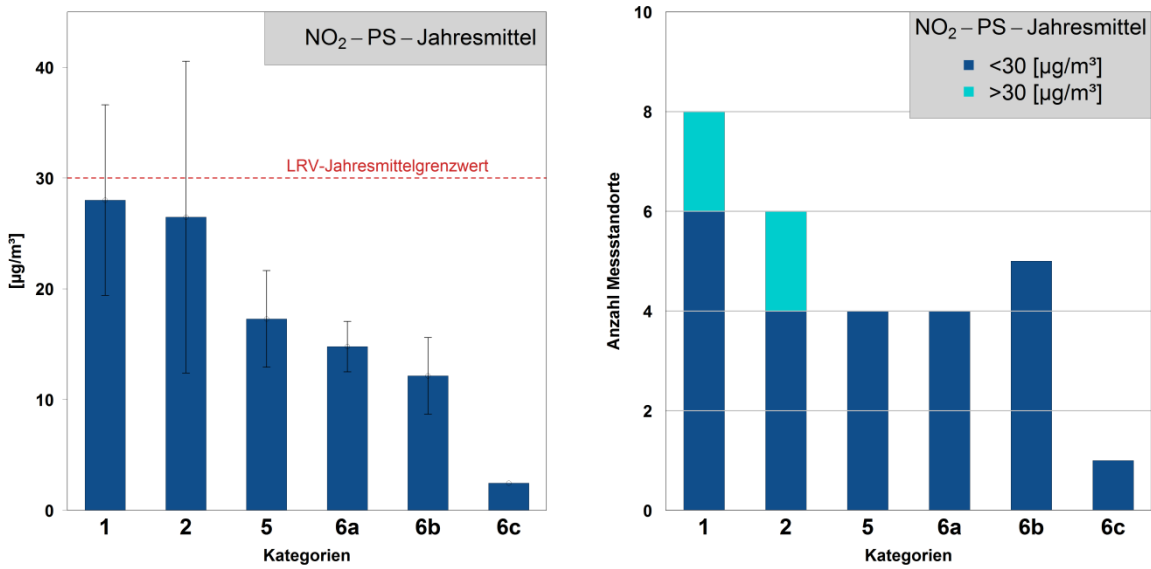


Abbildung 34: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Passivsammler pro in-LUFT-Kategorie inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro in-LUFT-Kategorie. NO<sub>2</sub>-Passivsammlerstandorte, welche den Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> überschritten haben, sind hellblau markiert.

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

Die Ammoniakwerte von 2013 lassen keinen Jahresgang erkennen und die Kurven der drei Standorte weisen einen ähnlichen Verlauf (Abbildung 35) auf. Die Jahresmittelwerte von Uri 1 [5.7 µg/m<sup>3</sup>], Uri 2 [6.0 µg/m<sup>3</sup>] und Uri 3 [6.3 µg/m<sup>3</sup>] liegen nahe beieinander und befinden sich auf dem Niveau des Vorjahres (Abbildung 36).

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>19,20</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.

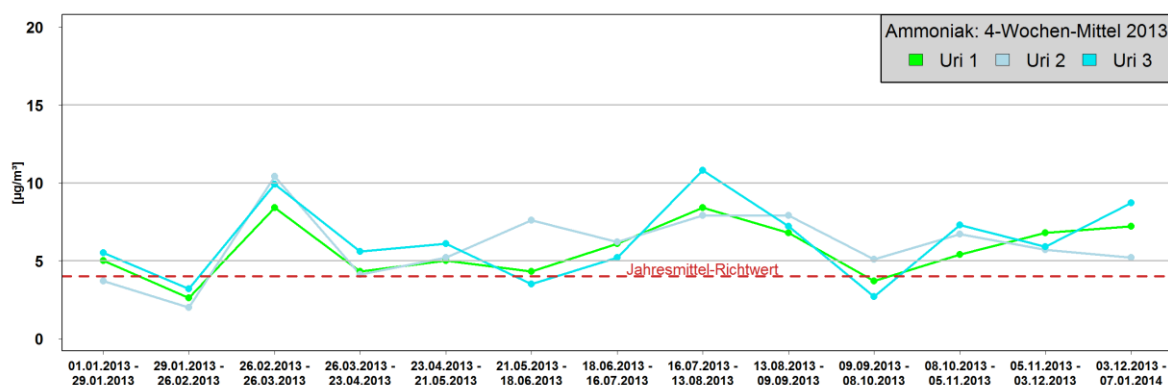


Abbildung 35: NH<sub>3</sub>-Passivsammler-Resultate, gemessen im 4-Wochen-Rhythmus an den drei Standorten Uri 1, Uri 2 und Uri 3 auf einer Wiese zwischen Erstfeld und Schattdorf, sowie Jahresmittelrichtwert (2 – 4 µg/m<sup>3</sup>).

<sup>19</sup> Bucher, P.; 2010: Ammoniakmessnetz Kanton Luzern, Ergebnisse 2000 bis 2009. Umwelt und Energie Luzern.

<sup>20</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.

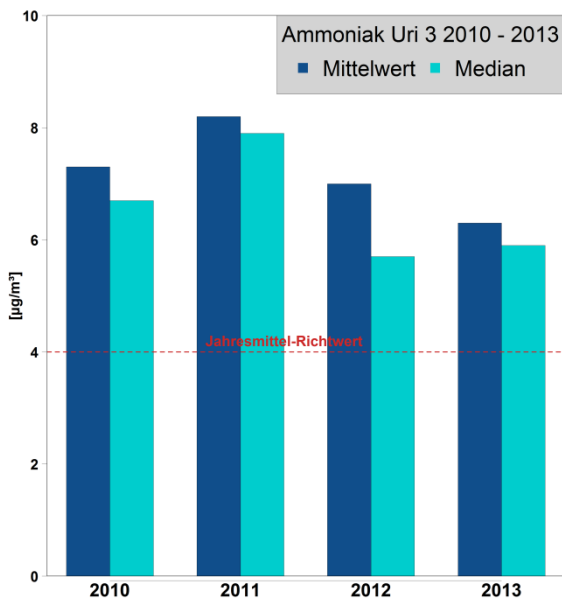
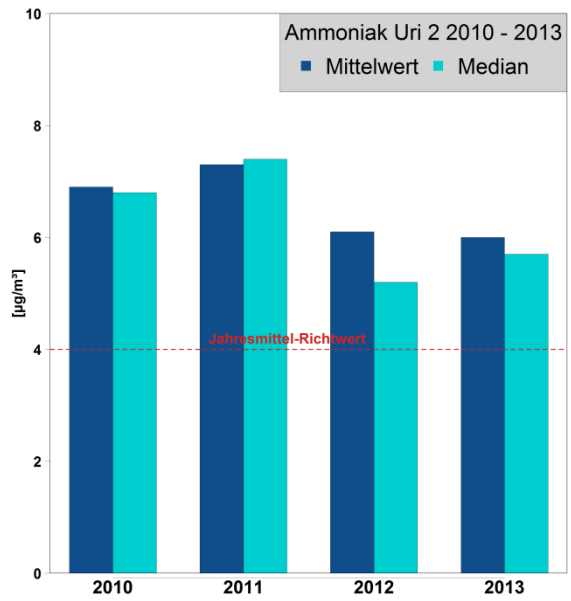
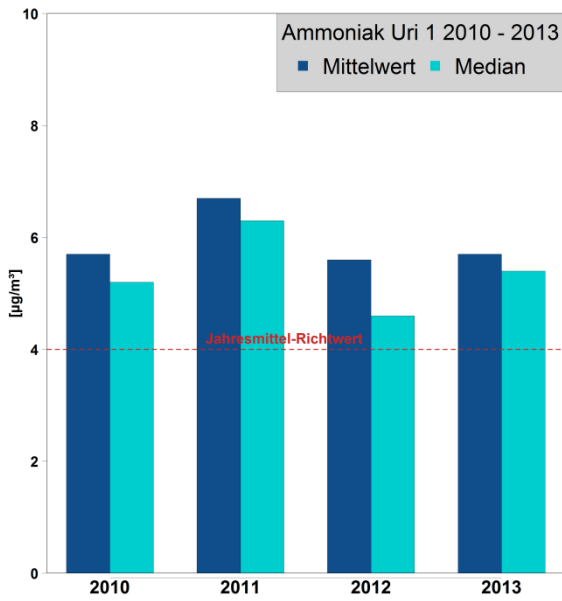


Abbildung 36: Jahresmittelwert und -median der drei Ammoniak-Passivsammlerstandorte Uri 1, Uri 2 und Uri 3, berechnet aus den Messungen im 4-Wochen-Rhythmus.

## 9 Ozon/Sommersmog

Das Spurengas Ozon ist aufgebaut aus drei Sauerstoffatomen ( $O_3$ ) und kommt sowohl in der Troposphäre (bodennahes Ozon) als auch in der Stratosphäre (stratosphärisches Ozon) mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften vor. Das stratosphärische Ozon (ca. 90 % der gesamten Ozonmenge in der Atmosphäre) schützt uns vor gefährlicher solarer UV-Strahlung, welche die Zellen von Mensch und Tieren zerstören und beim Menschen Hautkrebs auslösen kann. Bekannt wurde Ozon in dieser Form vor allem durch das auf der Südhalbkugel auftretende „Ozonloch“. Das bodennahe Ozon hingegen hat genau den gegenteiligen Effekt und wirkt schädlich auf den menschlichen Organismus, die Vegetation und die Tierwelt. Das bodennahe Ozon entsteht durch photochemische Prozesse aus den Vorläufersubstanzen Stickoxide ( $NO_x$ ) und VOC (volatile organische Verbindungen), wobei Stickstoffmonoxid ( $NO$ ) Ozon wieder abbauen kann. Deshalb werden in der Regel an städtischen Standorten mit erhöhten Stickoxidemissionen tiefere Ozonwerte gemessen als an ländlichen Standorten. Problematisch werden die Ozonkonzentrationen vor allem in den heißen Sommermonaten, da unter starker Sonneneinstrahlung mehr Ozon gebildet werden kann. In diesem Zusammenhang spricht man bei lang anhaltenden Schönwetterperioden mit hohen Ozonmesswerten auch von Sommersmog.

### 9.1 Theoretischer Hintergrund zum Ozonkreislauf

Ozon in der Troposphäre ist ein sekundärer Luftschadstoff, welcher sich unter Einwirkung von Sonnenlicht ( $h\nu$ ) aus Vorläuferstoffen bildet. Folgende Reaktionen (1) bis (3) laufen ab:



Diese drei Reaktionen laufen sehr schnell ab und innert Minuten wird ein photostationärer Zustand erreicht (Gleichgewicht). Dieser Zustand führt dazu, dass kein Ozon produziert wird. Der Kreislauf ist in Abbildung 37 mit blauen Pfeilen schematisch dargestellt.

Netto-Ozonproduktion findet nur statt, wenn aus Kohlenwasserstoffen durch die Reaktion mit Hydroxyl-Radikalen ( $OH$ ) Peroxiradikale ( $RO_2$ ) entstehen. Die Peroxiradikale reagieren mit  $NO$  zu Alkoxiradikalen ( $RO$ ) und  $NO_2$  (siehe Formel (4)).



Durch diese Reaktion ist  $NO_2$  entstanden, ohne dass dabei Ozon verbraucht wurde, netto wurde also neues Ozon gebildet (grüner Kreislauf in Abbildung 37). Des Weiteren entstehen aus den Alkoxiradikalen Carbonyl-

verbindungen, welche wiederum mit OH einen neuen Oxidationszyklus starten. Somit entstehen pro Kohlenwasserstoffmolekül mehrere Ozonmoleküle (roter Kreislauf in Abbildung 37).

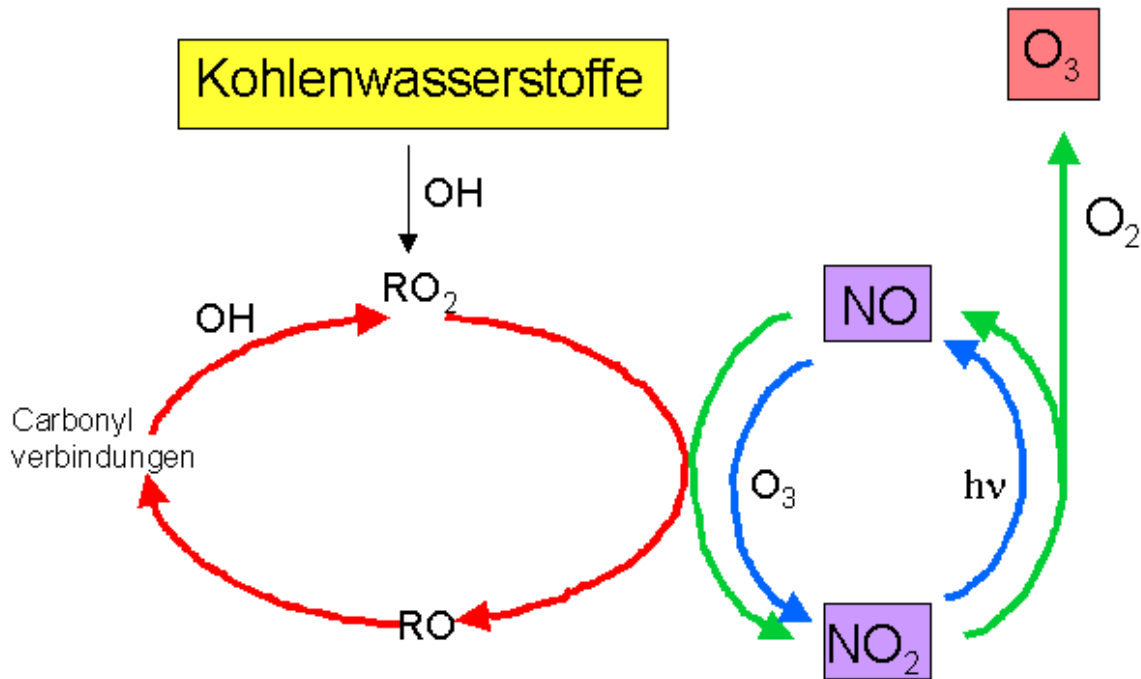


Abbildung 37: Schema der Ozonbildung in der Troposphäre<sup>21</sup>

Diese Ozonpumpe bleibt solange aktiv, wie Sonnenlicht und Vorläuferstoffe zur Verfügung stehen. Die Ozonbildung braucht relativ lange Zeit, deshalb treten die höchsten Ozonwerte meist etwas von den Quellen der Vorläuferstoffe entfernt auf.

In der Nacht kommt die Ozonbildung in verschmutzter Atmosphäre zum Erliegen. Einerseits fehlt das Sonnenlicht und andererseits führen die erneut erhöhten NO-Emissionen gegen Abend zum Abbau von Ozon. Auf dem Land fehlt dieser abendliche NO-Peak, wodurch das gebildete Ozon nahezu vollständig erhalten bleibt. Durch die Sperschicht zwischen der nächtlichen bodennahen Grenzschicht und der freien Atmosphäre bleibt das Ozon in der Höhe ebenfalls nachts erhalten (Abbildung 38).

<sup>21</sup> <http://www.espere.net/Germany/ozone/Ozonesmog/ozoneformation.html> [Stand: 05.12.2012]



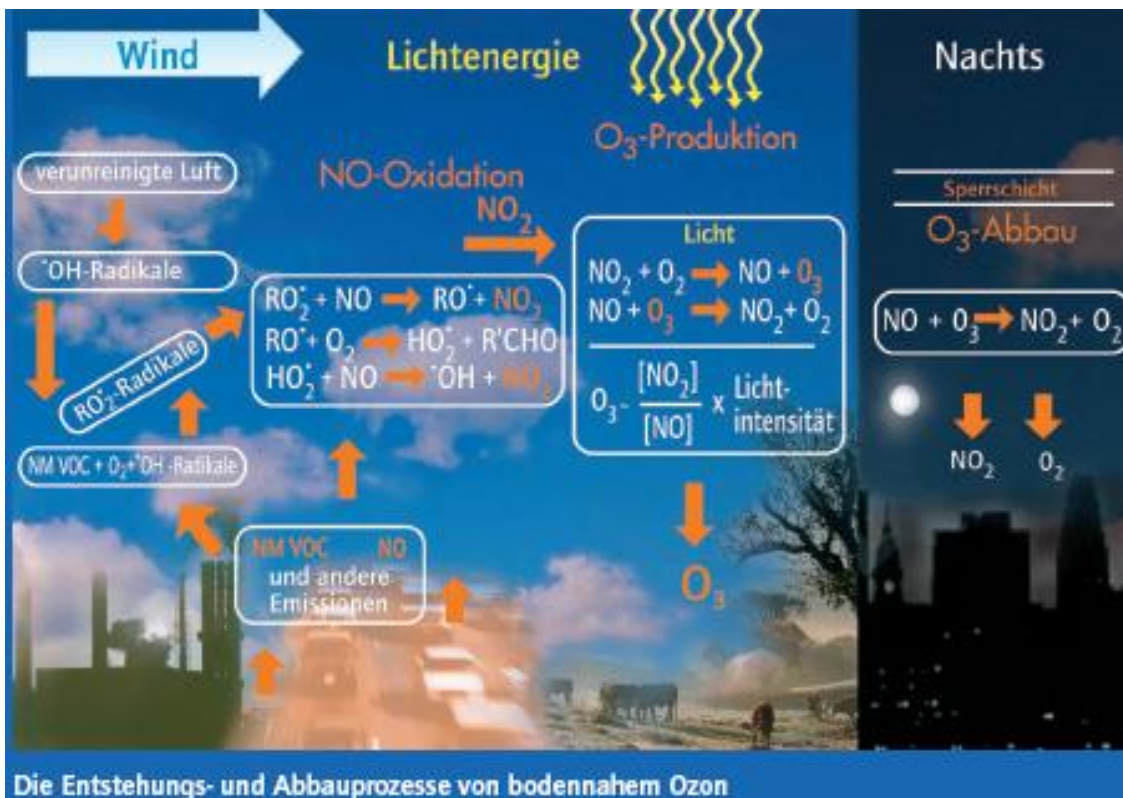


Abbildung 38: Darstellung der Entstehungs- und Abbauprozesse von bodennahem Ozon<sup>22</sup>

Vereinfacht kann dieser komplexe Sachverhalt wie folgt erklärt werden:<sup>23</sup>

Beim Sommersmog handelt es sich um eine Luftverschmutzung, die durch so genannte Vorläufersubstanzen (im Wesentlichen Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen) hervorgerufen wird, welche sich unter intensiver Sonnenbestrahlung chemisch verändern. Zwar gibt es in den Städten mehr Verkehr und Industrie als auf dem Land. Trotzdem werden auf dem Land grössere Ozonkonzentrationen gemessen als in Agglomerationen. Dieses Phänomen rührt daher, dass in den Städten das tagsüber produzierte Ozon über Nacht fast vollständig abgebaut wird. Dafür verantwortlich sind andere Schadstoffe (z. B. NO) in der Luft. Auf dem Land mit der relativ sauberen Luft bleibt die Ozonkonzentration hingegen mehr oder weniger erhalten, weil wenig andere Schadstoffe da sind, um den Smog «aufzubrechen». Am nächsten Tag kommt zusätzliches Ozon hinzu: Dieses bildet sich aus den Vorläufersubstanzen, die sich in der Luft befinden.

<sup>22</sup> <http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/luftqualitaet/ozon/bodennah.php> [Stand 05.12.2012]

<sup>23</sup> Sommersmog und Ozon, Fragen und Antworten zu Sommersmog und Ozon, BAFU, 2012, <http://www.bafu.admin.ch/luft/00585/10762/index.html?lang=de> [Stand 01.05.2012]

## 9.2 Analyse für das Urner Reusstal im Jahr 2013 und im langjährigen Vergleich

Zur Analyse der Ozonkonzentration im Urner Reusstal misst die inNET Monitoring AG an den zwei Standorten A2 Uri und Altdorf Gartenmatt ganzjährig und zeitlich hochaufgelöst die Ozonkonzentration. Die in Erstfeld direkt an der A2 gelegene Station A2 Uri wird bezüglich Luftschadstoffe stark von der Autobahn beeinflusst. Altdorf Gartenmatt liegt ca. 100 Meter östlich der Autobahn A2 auf einem freien Feld und wird ebenfalls von der Autobahn beeinflusst.

### 9.2.1 Tagesverlauf Ozonkonzentrationen 2013

Wie bereits beschrieben ist die Ozonkonzentration stark von Abbau- und Transportmechanismen abhängig. Dies manifestiert sich in einem eindeutigen Tagesgang, gesteuert vom solaren Input und dem täglichen Verkehr (Abbildung 39). Es ist gut zu erkennen, wie die Kurven des Ozons und des Verkehrsaufkommens zeitlich leicht versetzt sind, was die Trägheit des Systems repräsentiert. Dazu folgt der Höchststand der Ozonkonzentration ca. zwei Stunden nach dem Maximum der solaren Einstrahlung. Mit verminderter solarer Einstrahlung beginnen Abbauprozesse Überhand zu gewinnen.

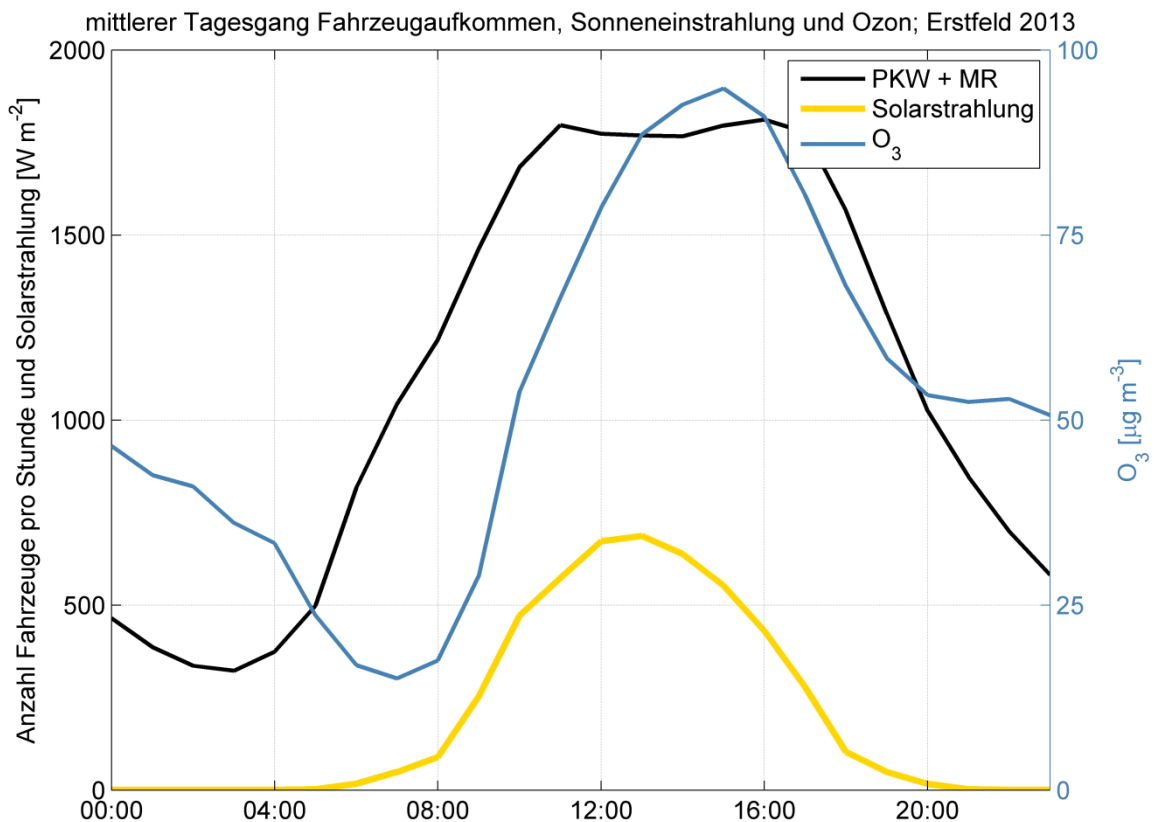


Abbildung 39: Tagesverlauf von Ozon in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens (PKW und Motorräder) und der Sonneneinstrahlung für den Sommer 2013.

Im Vergleich mit den in-Luft-Messstationen Sedel und Schwyz, welche weniger stark durch den Verkehr geprägt sind, weisen die beiden Urner Messstationen ähnliche Tendenzen im Tagesverlauf auf. Dabei sind an der stark verkehrsgeprägten Station A2 Uri (Erstfeld) deutlich niedrigere O<sub>3</sub>-Konzentrationen erkennbar als an den anderen Stationen (Abbildung 40).

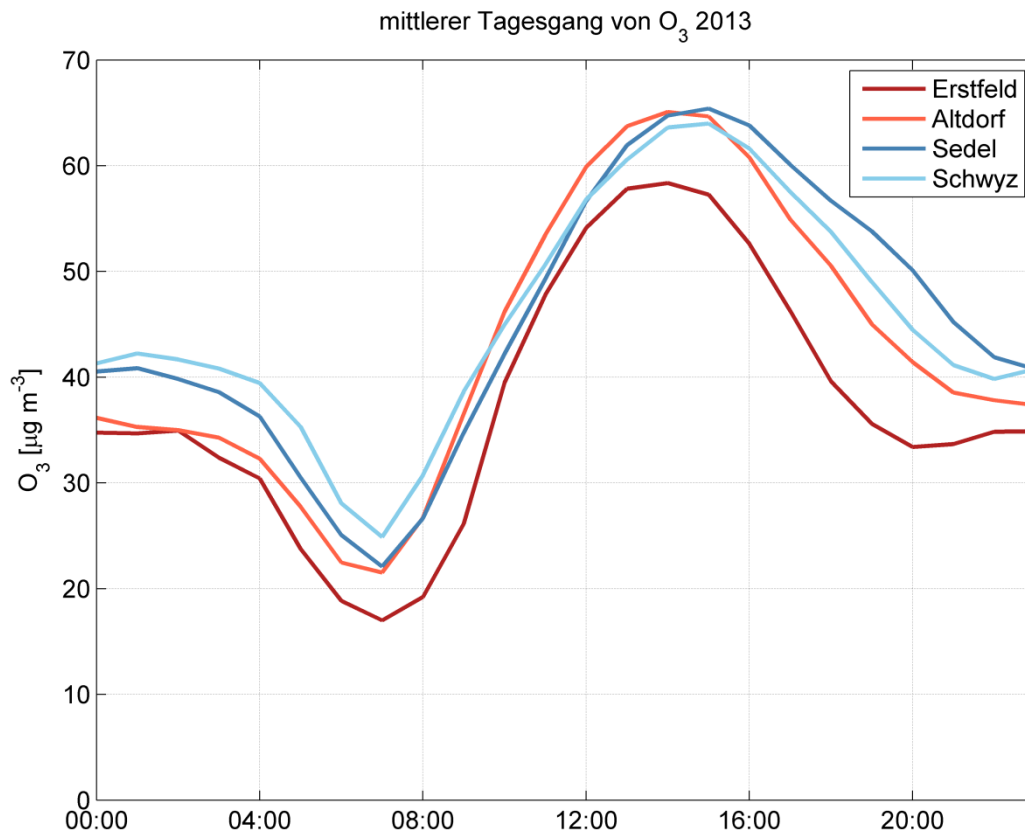


Abbildung 40: Mittlerer Tagesgang der Ozonkonzentration an den Stationen A2 Uri (Erstfeld) und Altdorf Gartenmatt im Vergleich mit den Referenzstationen Sedel und Schwyz.

### 9.2.2 Ozonmessdaten im langjährigen Vergleich

Abbildung 41 zeigt den Verlauf der 98%-Perzentilwerte des ozonreichsten Sommermonats an den beiden Urner Stationen und an zwei Referenzstationen. Diese Messgrösse ist insofern von Relevanz, als der Immissionsgrenzwert vorgibt, dass 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats unter 100 µg m<sup>-3</sup> sein müssen. Man erkennt die starken jährlichen Schwankungen, welche primär von den jeweiligen Wetterbedingungen abhängen. 2003 dient dabei als Extrembeispiel (sehr heisser Sommer). Es ist jedoch auch eine leichte Tendenz zu tieferen Messwerten zu beobachten. Die Urner Stationen liegen dabei meist unter dem Niveau der beiden Referenzstationen Sedel und Schwyz. Auffällig ist, dass sich die Verläufe der Stationen A2 Uri (Erstfeld) und Altdorf Gartenmatt zunehmend annähern.

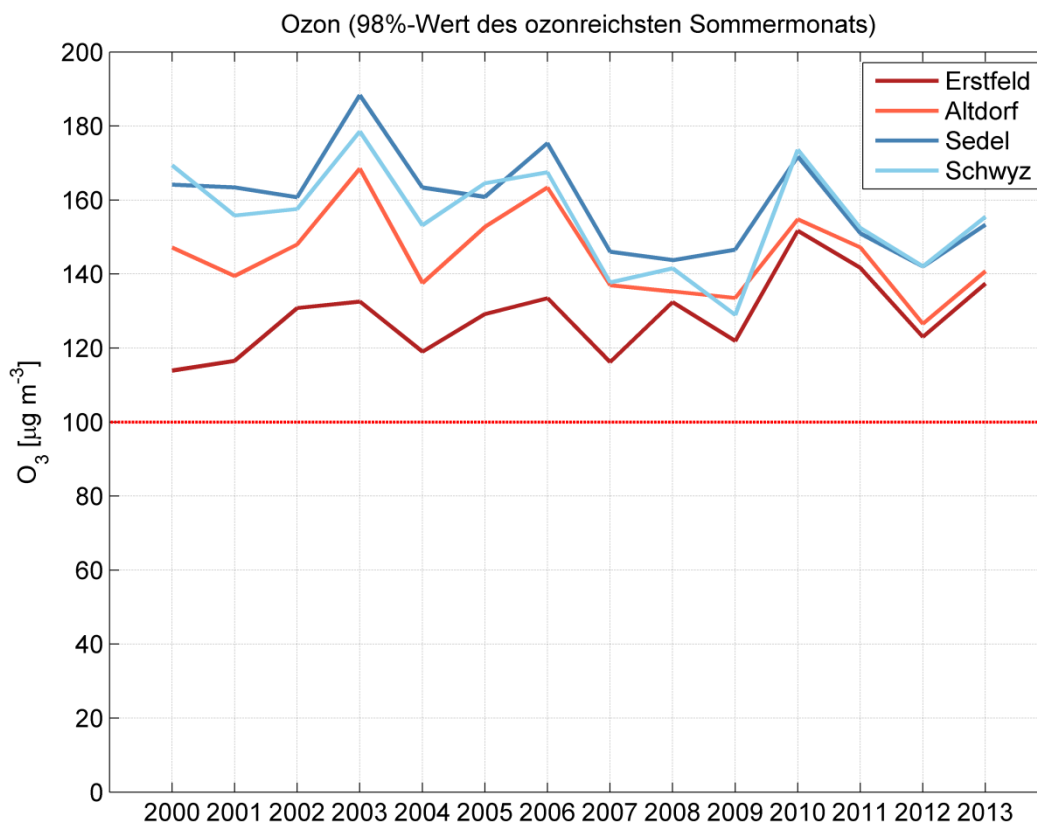


Abbildung 41: Verlauf der 98%-Perzentilwerte des ozonreichsten Sommermonats an den vier Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz. Der Immissionsgrenzwert gibt vor, dass 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats  $\leq 100 \mu\text{g m}^{-3}$  sein müssen (rote Linie).

Laut Luftreinhalteverordnung (LRV)<sup>24</sup> darf der Stundenmittelwert von  $120 \mu\text{g m}^{-3}$  höchstens einmal pro Jahr überschritten werden. Abbildung 42 zeigt die Anzahl Stunden, an welchen dieser Grenzwert überschritten wird. Die ländlicheren Stationen Sedel, Schwyz und Altdorf Gartenmatt weisen anzahlmässig die höchsten Werte auf. Besonders auffällig ist das heisse Jahr 2003, welches als Beispiel für ein Jahr mit extrem starkem Sommersmog dient. Es wird dabei deutlich, dass die Nähe zur Autobahn, welche an der Station A2 Uri (Erstfeld) eine senkende Wirkung auf die Ozonwerte hat, schon ab einer geringen Vergrößerung der Distanz (Altdorf Gartenmatt ca. 100 Meter) keinen sehr grossen Einfluss auf die Ozonwerte mehr hat.

<sup>24</sup> Luftreinhalteverordnung vom 16. Dezember 1985 (Stand am 15. Juli 2010)

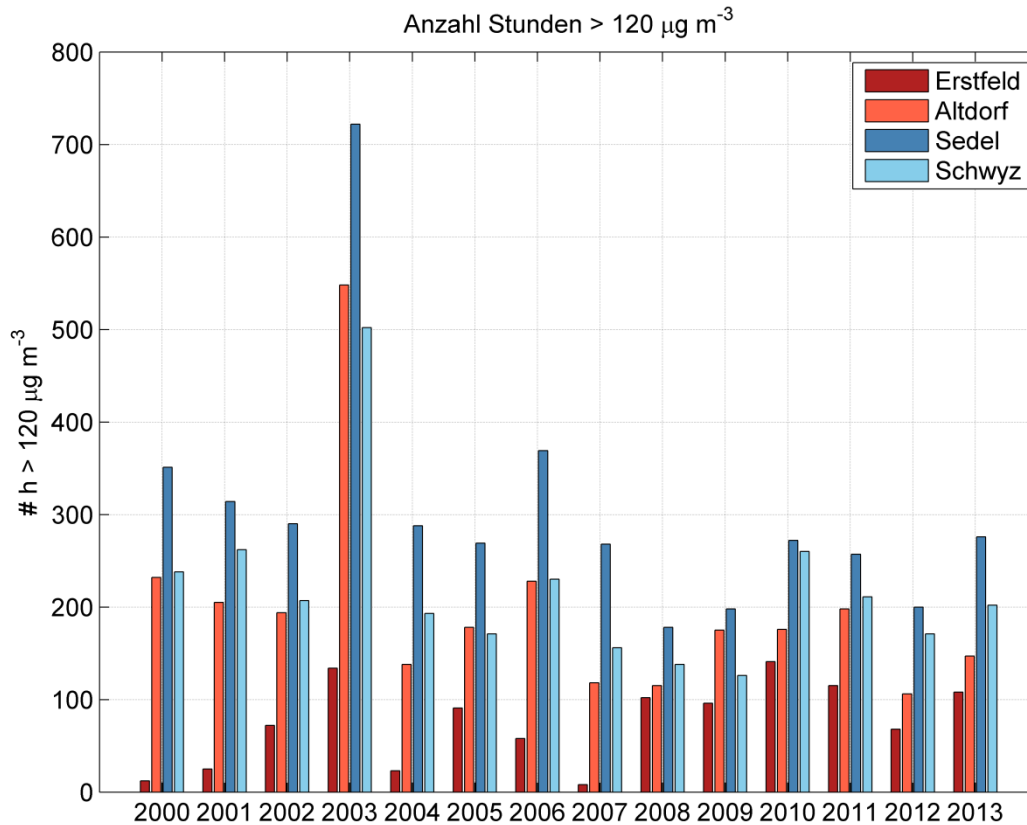


Abbildung 42: Anzahl Stunden mit Ozonkonzentrationen > 120  $\mu\text{g m}^{-3}$  an den Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz

Abbildung 43 zeigt die Anzahl Stunden, an welchen die Ozonkonzentration von 180  $\mu\text{g m}^{-3}$  überschritten wird. Dieser als Informationsschwelle bezeichnete Wert ist Auslöser der Informationskonzepte der Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK)<sup>25</sup>. Diese Anzahl ist stark von der Meteorologie abhängig. An den Urner Stationen wurde dieser Schwellenwert lediglich in Altdorf in den Jahren 2000 bis 2003, 2005 und 2007 zwischen 1- und 5-mal überschritten. Seit 2008 konnte keine Schwellenwert-Überschreitung mehr gemessen werden. Dies hängt zum einen stark von den meteorologischen Bedingungen ab, zum anderen aber auch von einer generellen Verminderung der VOC- und NO<sub>2</sub>-Emissionen (Abbildung 44).

<sup>25</sup> Informations- und Interventionskonzept bei ausserordentlich hoher Luftbelastung, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK, 2007/2008, genehmigt 2011

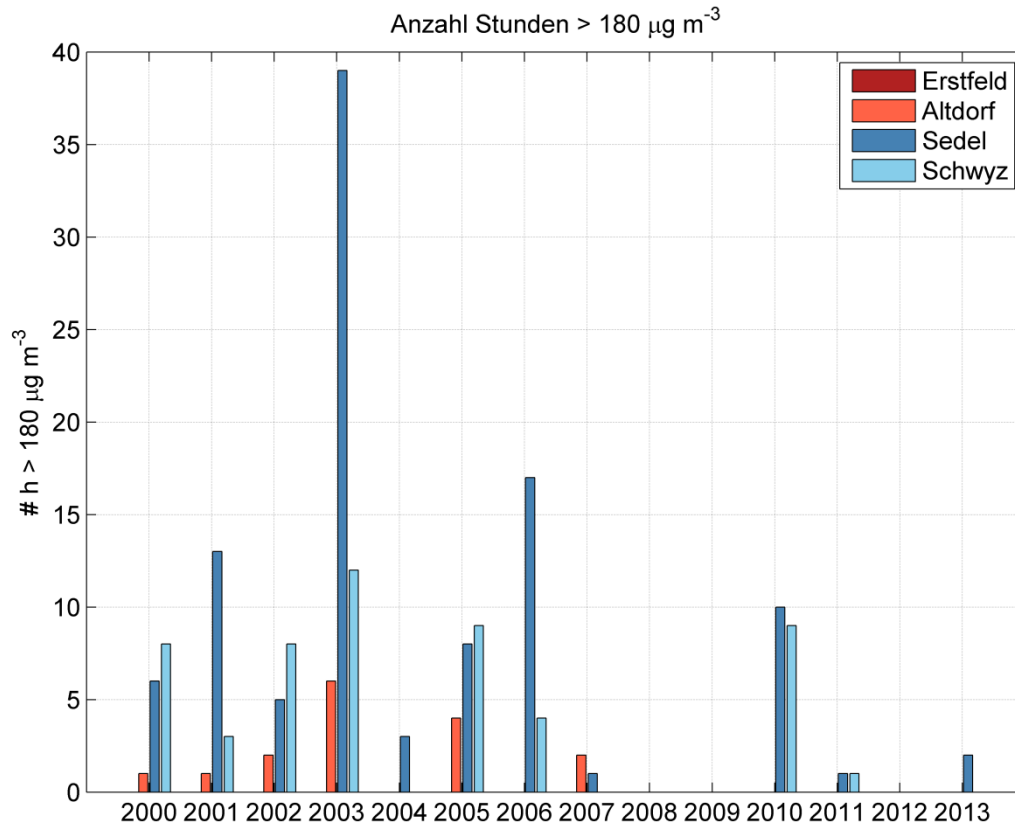


Abbildung 43: Anzahl Stunden mit Ozonkonzentrationen > 180 µg m<sup>-3</sup> an den Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz

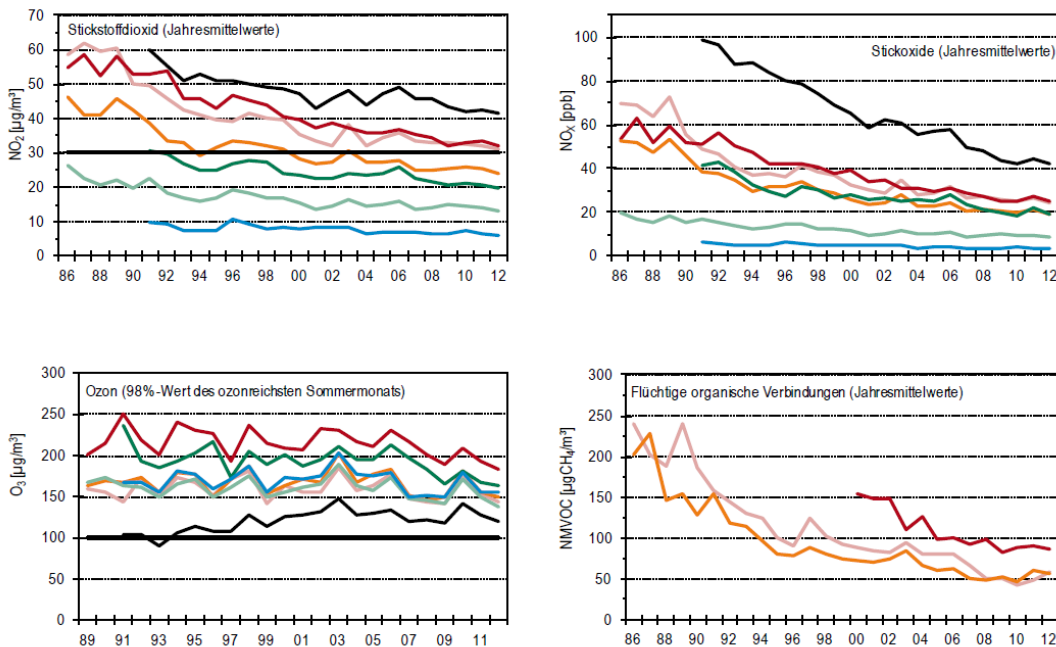


Abbildung 44: Immissionsentwicklung von 1986 – 2012 der Schadstoffe NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> und VOC an verschiedenen Stationen. Grafik aus dem BAFU-Bericht "Luftbelastung 2012"<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Luftbelastung 2012. Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe. BAFU, 2013.

Für einen allgemeinen Vergleich der Ozonkonzentration im Urner Reusstal mit anderen Stationen werden die Ozonkonzentrationen der Stationen Altdorf Gartenmatt und A2 Uri (Erstfeld) denjenigen der Referenzstationen Sedel und Schwyz gegenüber gestellt (Abbildung 45). Die Konzentrationen liegen im Jahresmittel relativ nahe beieinander, klare Unterschiede wie bei den Stundenwerten  $>120 \mu\text{g m}^{-3}$  oder  $>180 \mu\text{g m}^{-3}$  können bei den Mittelwerten nicht mehr beobachtet werden. An der Station A2 Uri (Erstfeld) scheint die mittlere Ozonkonzentration eher leicht zu steigen, wobei sie an den übrigen Stationen eher stagniert bzw. leicht sinkt. Dies könnte mit einer Verbesserung der lufthygienischen Situation an den Autobahnen, welche einen verminderten Abbau von Ozon begünstigt, erklärt werden. Das Jahr 2013 scheint dabei ein relativ durchschnittliches Jahr gewesen zu sein.

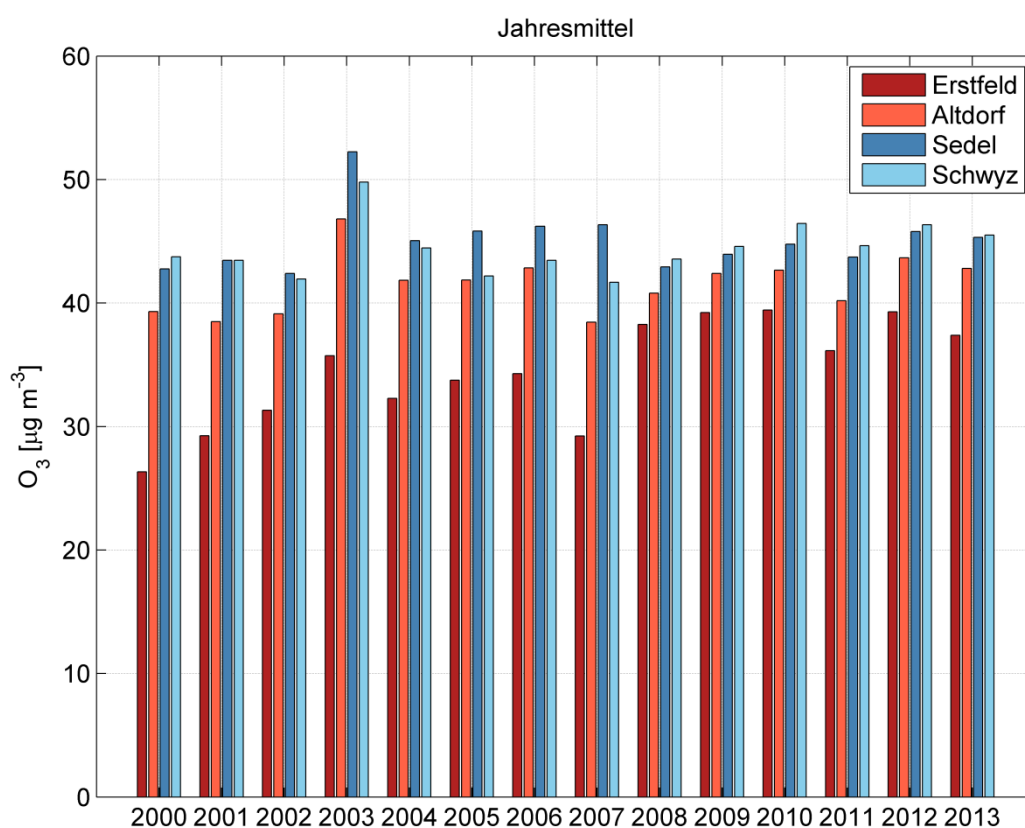


Abbildung 45: Jahresmittelwerte 2000 – 2013 der Ozonkonzentration an den Stationen A2 Uri (Erstfeld), Altdorf Gartenmatt, Sedel und Schwyz.

### 9.2.3 Oxidationspotenzial

In Kapitel 9.1 wurden der Ozonkreislauf und die Zusammenhänge zwischen den Stickoxiden und Ozon beschrieben. Um diesen Zusammenhang grafisch darzustellen, werden nun die einzelnen Messwerte in Abhängigkeit voneinander dargestellt. Abbildung 46 zeigt dabei als Scatterplot den Zusammenhang zwischen NO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Konzentration. Die Farbe der Punkte widerspiegelt die O<sub>3</sub>-Konzentration. Die Abbildung zeigt sehr schön, dass bei tiefer O<sub>3</sub>-Konzentration (blaue Punkte) die NO<sub>2</sub>-Konzentration nicht mehr linear der NO<sub>x</sub>-Konzentration zu folgen vermag. Dies kann damit begründet werden, dass das O<sub>3</sub>-Angebot (Oxidationspo-

tenzial) ausgeschöpft ist. Bei hoher O<sub>3</sub>-Konzentration (rote Punkte) ist der Zusammenhang zwischen NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> wiederum linear.

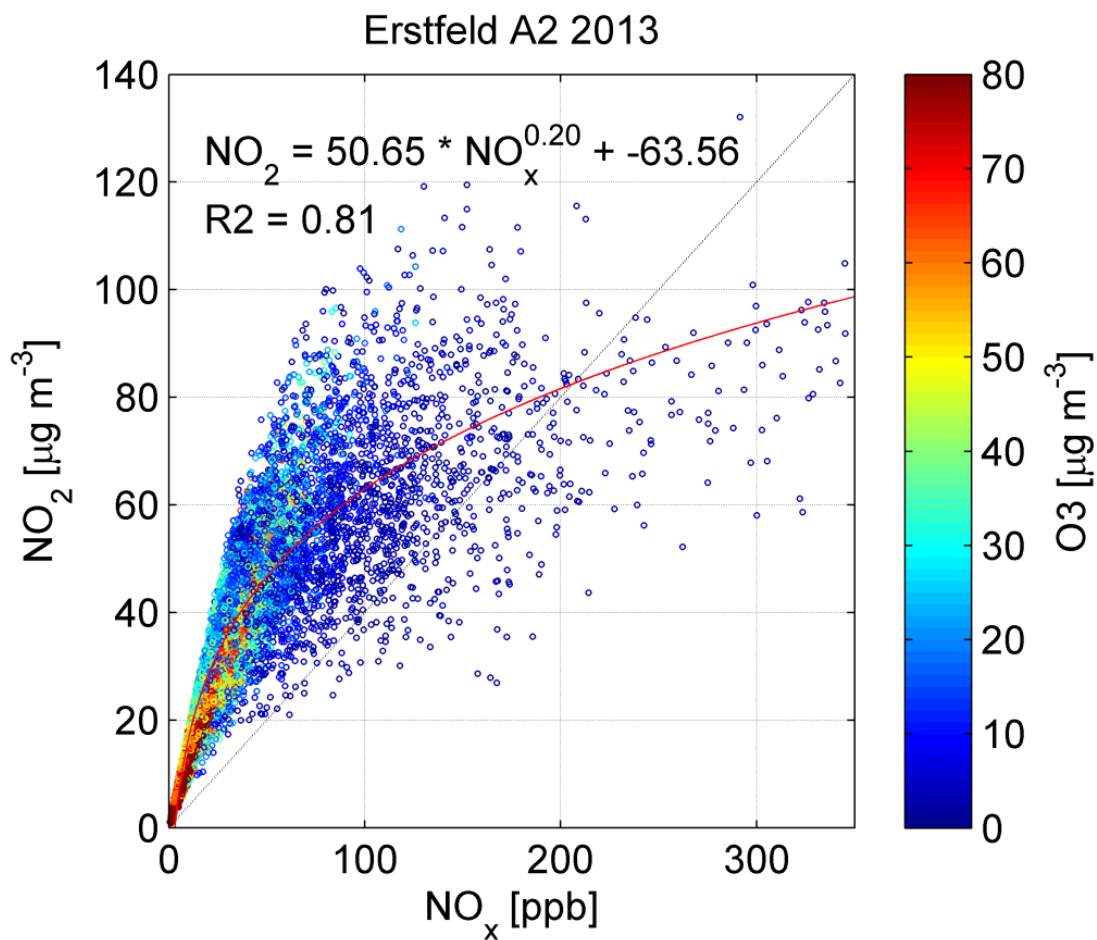


Abbildung 46: Zusammenhang zwischen NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und O<sub>3</sub> an der Station A2 Uri (Erstfeld) als Scatterplot für das Jahr 2013



## 10 Anhang

Tabelle 7: Stationsdaten, in-LUFT-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte 2013 im Kanton Uri

Typ (PS: Passiv- sammler)	Standortname	ID	Koor- dinate X	Koor- dinate Y	Kate- gorie in-LUFT	Exposition 2013 (Wochen)	NO <sub>2</sub> - Jahresmittel 2013 [µg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, ob den Dächern	UR33	690132	200500	6a	4	11.6
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Doppelmast b. Berg	UR34	690205	200510	6b	4	10.0
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, EWA-Häuschen	UR31	690070	200467	2	4	16.3
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Hochspannungsmast	UR36	690358	200924	6b	4	9.0
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	UR32	690107	200487	2	4	18.3
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	UR20	690045	200600	2	4	14.1
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Schulhaus Strassenl.	UR35	690065	200601	2	4	21.5
NO <sub>2</sub> -PS	Sisikon, Unterdorf	UR30	689927	200352	6a	4	14.9
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Allenwinden	UR16	691690	192220	5	2	17.4
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Bärenmatt	UR14	690620	192640	1	2	23.9
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Gartenmatt	UR03	690175	193550	1	2	27.2
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Gross Ei	UR13	690540	192340	1	2	47.9
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Grossmatt	UR15	691220	192040	5	2	20.8
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Kapuzinerkloster	UR18	691900	193300	5	2	11.1
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Nussbäumli	UR19	692240	193080	6b	2	10.0
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Spital	UR17	691430	193010	5	2	19.9
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, von-Roll-Haus	UR02	691825	193000	2	2	46.2
NO <sub>2</sub> -PS	Altdorf, Hotel Löwen	UR80	691825	193000	2	2	42.4
NO <sub>2</sub> -PS	Flüelen, Werkhof A2/A4	UR01	690200	194470	1	2	25.9
NO <sub>2</sub> -PS	Attinghausen, Eielen	UR11	689860	192036	6b	2	15.3
NO <sub>2</sub> -PS	Attinghausen, Schachli	UR12	690340	192020	6b	2	16.4
NO <sub>2</sub> -PS	Biel, Bergstation	UR05	696800	194575	6c	4	2.5
NO <sub>2</sub> -PS	Bürglen	UR04	692540	192135	6a	2	15.7
NO <sub>2</sub> -PS	Erstfeld, Pumpwerk	UR24	691320	189340	1	2	25.7
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	21.0
NO <sub>2</sub> -PS	Gurtellen, Wiler	UR09	690700	176065	1	2	30.6
NO <sub>2</sub> -PS	Göschenen, Eidgenössisch	UR65	688222	168867		4	13.5
NO <sub>2</sub> -PS	Göschenen, Schöllenen	UR64	687858	168470		4	12.0
NO <sub>2</sub> -PS	Göschenen, Gotthardstrasse	UR66	688004	168952		4	10.8
NO <sub>2</sub> -PS	Andermatt, Gotthardstr. 109	UR68	688534	165289		4	18.0
NO <sub>2</sub> -PS	Andermatt, Bahnhof	UR10	688425	165675	6a	4	16.9
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	-	24.4
Messstation	A2 Uri	-	691400	188480	1	-	35.7
Messstation	Altdorf Zentrum	-	691785	193026	1	-	34.3
Messstation	Erstfeld A2	-	691427	187707	1	-	38.5

## Flüelen, Werkhof A2/A4 (UR01)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

## Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.200
X-Koordinate	194.470
Höhe über Meer (m)	436
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A4
Strassenabstand (m)	90
DTV	12'690 <sup>27</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (320)
DTV	12'300 <sup>28</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'874 <sup>29</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	24.5 <sup>30</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>31</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplätze, kleine Tankstelle in der Nähe

<sup>27</sup> Lärmkataster, 2006

<sup>28</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

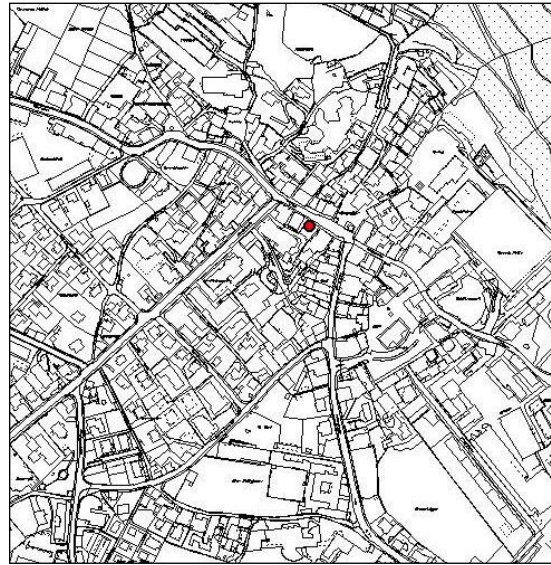
<sup>30</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>31</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)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.825
X-Koordinate	193.000
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Tellgasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	12'750 <sup>32</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'824 <sup>33</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>34</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	42.7 <sup>35</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>36</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe; Messunterbruch März – Dez. 2012 wegen Bauarbeiten.

<sup>32</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

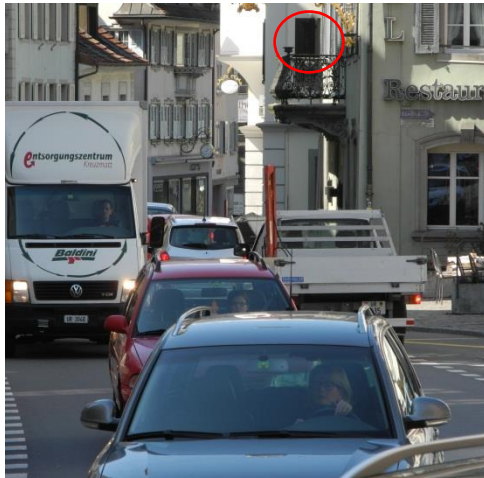
<sup>33</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

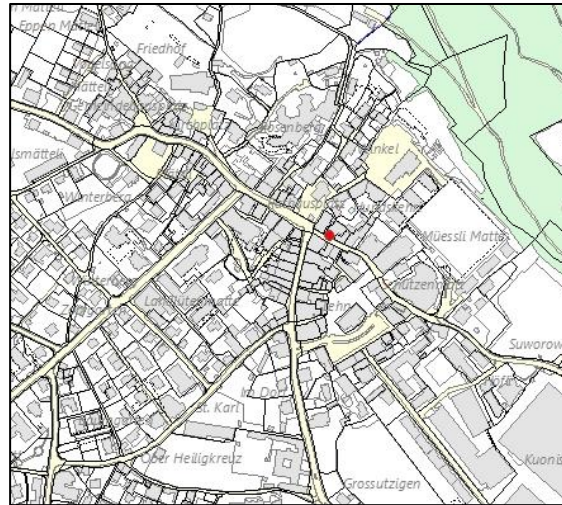
<sup>35</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>36</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 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand März 2012)

Y-Koordinate	691.812
X-Koordinate	193.028
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Tellgasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	12'750 <sup>37</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bahnhofstrasse (50)
DTV	10'744 <sup>38</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>39</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	Standort erst seit 20.12.2011 in Betrieb
in-Luft-Kategorie	2 <sup>40</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe

<sup>37</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>38</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

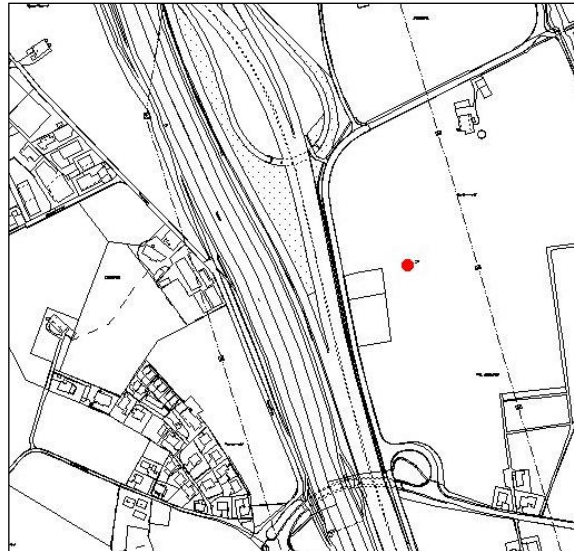
<sup>40</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Altdorf, Gartenmatt (UR03)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.175
X-Koordinate	193.550
Höhe über Meer (m)	440
Höhe PS über Boden (m)	3.6
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	100
DTV	10'450 / 10'750 <sup>41</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (270)
DTV	5'744 <sup>42</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>43</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	26.9 <sup>44</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>45</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

<sup>41</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

<sup>43</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>44</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

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

Gurtellen, Wiler (UR09)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.700
X-Koordinate	176.065
Höhe über Meer (m)	743
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	45
DTV	440 / 680 <sup>46</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (30)
DTV	1'400 <sup>47</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	640 <sup>48</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	29.5 <sup>49</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>50</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Busstation in der Nähe; während 50 Wochen gemessen

<sup>46</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

<sup>48</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

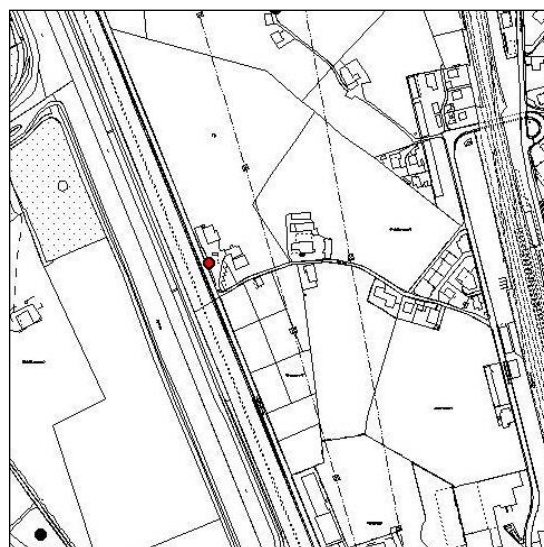
<sup>49</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>50</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 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.540
X-Koordinate	192.340
Höhe über Meer (m)	444
Höhe PS über Boden (m)	1.56
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	2.5
DTV	2'910 / 3'110 <sup>51</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (450)
DTV	3896 <sup>52</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>53</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	40.4 <sup>54</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>55</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

<sup>51</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>52</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

<sup>54</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

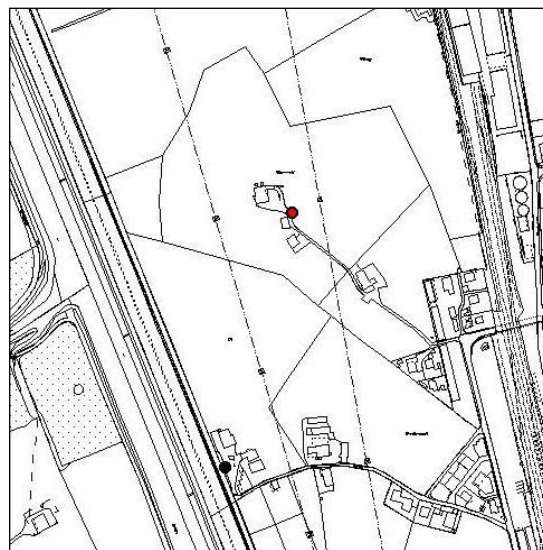
<sup>55</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Altdorf, Bärenmatt (UR14)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.620
X-Koordinate	192.640
Höhe über Meer (m)	445
Höhe PS über Boden (m)	1.90
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	200
DTV	2'910 / 3'110 <sup>56</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (330)
DTV	5'744 <sup>57</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>58</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	24.6 <sup>59</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>60</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

<sup>56</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>57</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

<sup>59</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

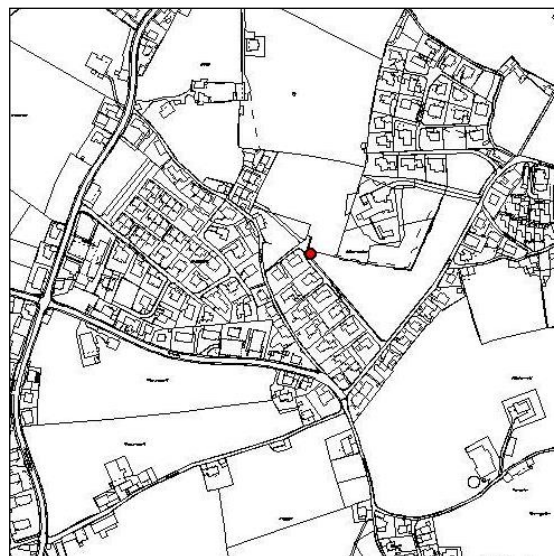
<sup>60</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



## Altdorf, Allenwinden (UR16)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

## Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.690
X-Koordinate	192.220
Höhe über Meer (m)	464
Höhe PS über Boden (m)	1.86
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Attinghauserstrasse
Strassenabstand (m)	260
DTV	2'592 <sup>61</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (455)
DTV	12'750 <sup>62</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>63</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	16.8 <sup>64</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>65</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>61</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>62</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

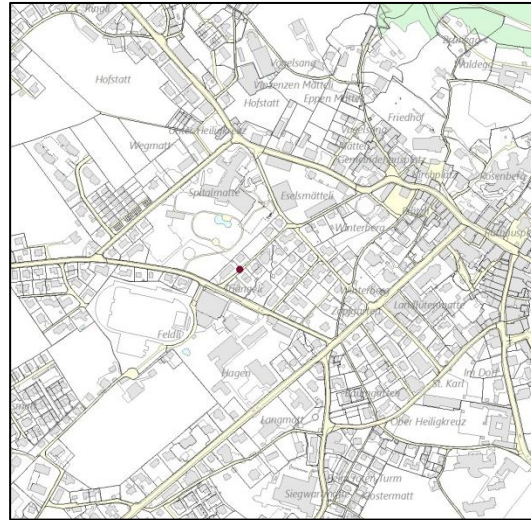
<sup>64</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>65</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

Altdorf, Spital (UR17)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Oktober 2010)

Y-Koordinate	691.404
X-Koordinate	192.956
Höhe über Meer (m)	449.5
Höhe PS über Boden (m)	2.40
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	offen
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Seedorferstrasse
Strassenabstand (m)	50
DTV	3'698 <sup>66</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Seedorferstrasse (50)
DTV	3'698 <sup>67</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>68</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	19.5 <sup>69</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>70</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>66</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>67</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

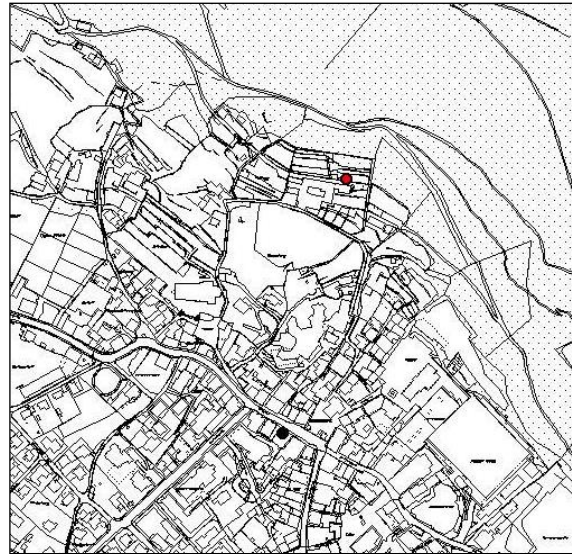
<sup>69</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

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

Altdorf, Kapuzinerkloster (UR18)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	691.900
X-Koordinate	193.300
Höhe über Meer (m)	514
Höhe PS über Boden (m)	1.70
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kapuzinergasse
Strassenabstand (m)	50
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Tellgasse (265)
DTV	12'750 <sup>71</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>72</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	10.7 <sup>73</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>74</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

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

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

<sup>73</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

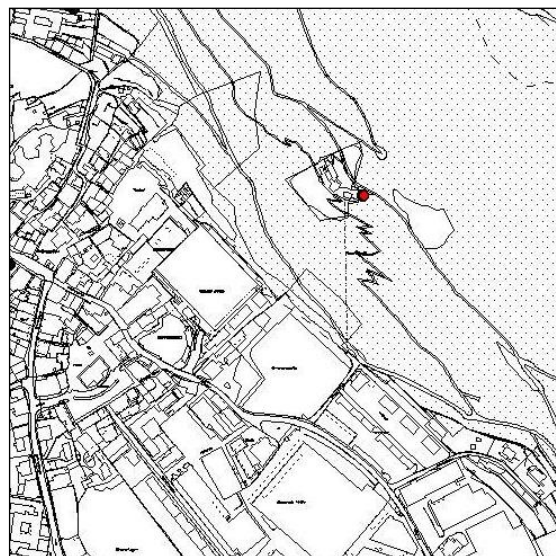
<sup>74</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Altdorf, Nussbäumli (UR19)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

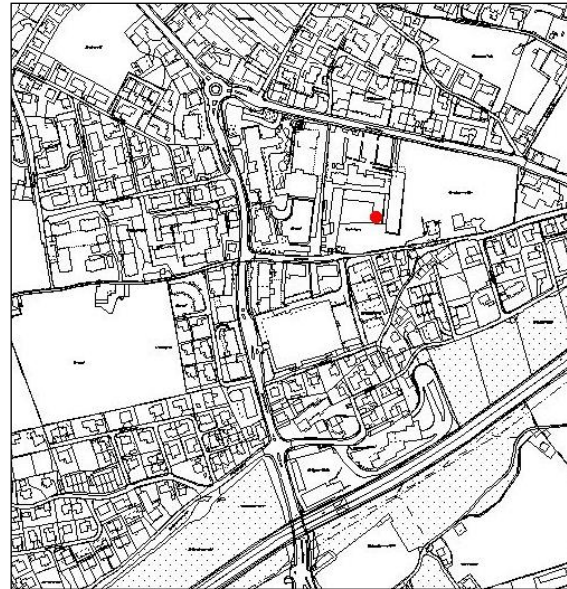
Y-Koordinate	692.240
X-Koordinate	193.080
Höhe über Meer (m)	578
Höhe PS über Boden (m)	1.57
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	
Strassenabstand (m)	
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Hellgasse (280)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <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)

**Bürglen, Brikkermatte (UR04)**



Masstab 1:5000

**Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)**

Y-Koordinate	692.540
X-Koordinate	192.135
Höhe über Meer (m)	496
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Klausenstrasse
Strassenabstand (m)	100
DTV	9'600 <sup>78</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (150)
DTV	12'750 <sup>79</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'962 <sup>80</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	14.8 <sup>81</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>82</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in der Nähe

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

<sup>79</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<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)



**Erstfeld, Pumpwerk (UR24)**



**Karte (Quelle GIS)**



Massstab 1:5000

**Charakterisierung Standort (Stand November 2012)**

Y-Koordinate	691.320
X-Koordinate	189.340
Höhe über Meer (m)	454
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine (ein Gebäude → Pumpwerk)
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	250
DTV	10'450 / 10'750 <sup>83</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Gotthardstrasse (740)
DTV	8'000 <sup>84</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	3'778 <sup>85</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	-
In-Luft Kategorie	1 <sup>86</sup>
BAFU Kategorie	-
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe; seit Herbst 2012 als Ersatz für Erstfeld, Schachen (UR06)

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

<sup>84</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

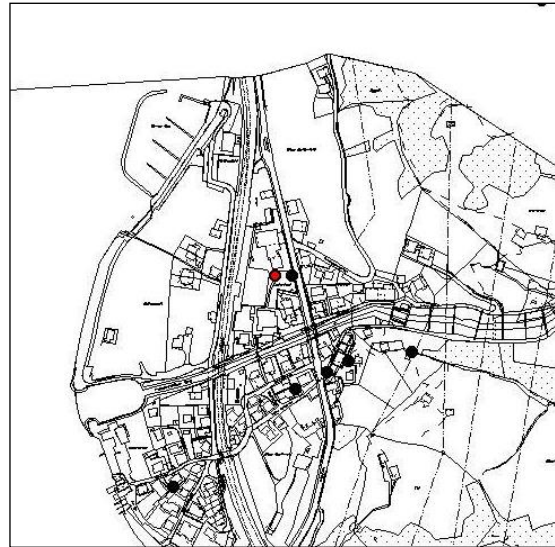
<sup>85</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

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

Sisikon, Schulhaus Sportplatz (UR20)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.045
X-Koordinate	200.600
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	22
DTV	12'992 <sup>87</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (60)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>88</sup>
Jahresmittelwert 2005/06 in µg/m <sup>3</sup>	14.1 <sup>89</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>90</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>87</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

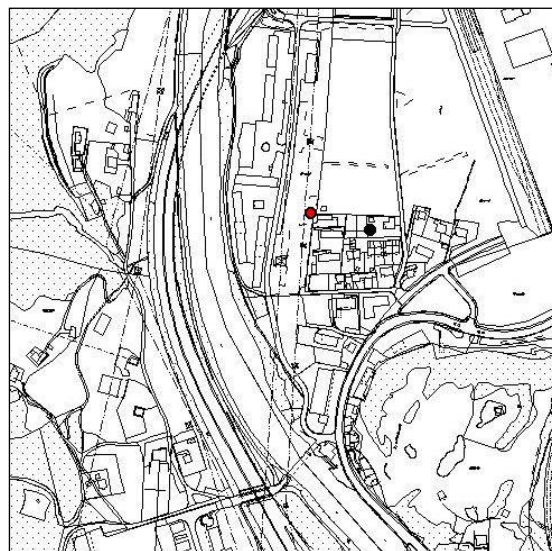
<sup>89</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>90</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

Amsteg, Grund 1 (UR21)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	693.860
X-Koordinate	181.320
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.95
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	150
DTV	3'250 <sup>91</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (160)
DTV	10'320 / 10'460 <sup>92</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 <sup>93</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	24.1 <sup>94</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>95</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>91</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>92</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>93</sup> Urner Kantonalbank, Uri in Zahlen, Ausgabe 2007/2008, Seite 1 Jahr 2005

<sup>94</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

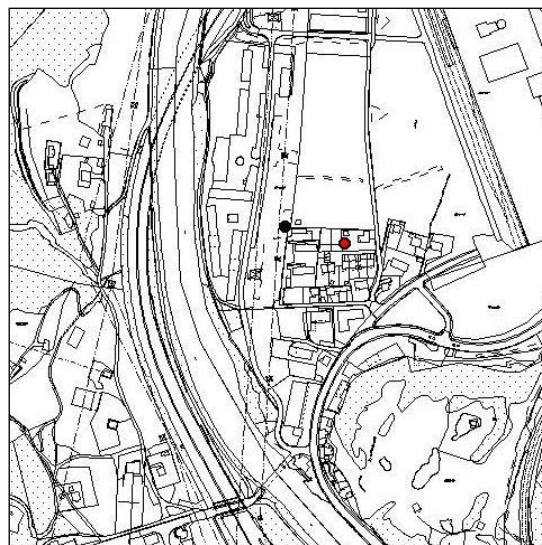
<sup>95</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Amsteg, Grund 2 (UR22)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	693.930
X-Koordinate	181.300
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.78
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	105
DTV	3'250 <sup>96</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	A2 (230)
DTV	10'320 / 10'460 <sup>97</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	2'282 <sup>98</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	23.0 <sup>99</sup>
in-Luft-Kategorie	1 <sup>100</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>96</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

<sup>97</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

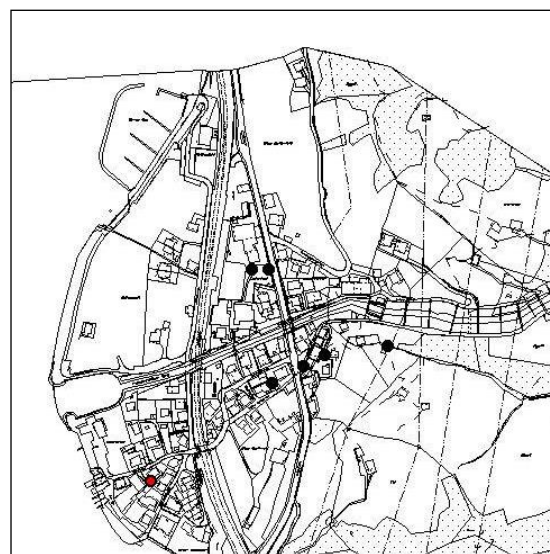
<sup>99</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

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

Sisikon, Unterdorf (UR30)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.927
X-Koordinate	200.352
Höhe über Meer (m)	450
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Seestrasse
Strassenabstand (m)	15
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (150)
DTV	12'992 <sup>101</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>102</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	16.1 <sup>103</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>104</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>101</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

<sup>103</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

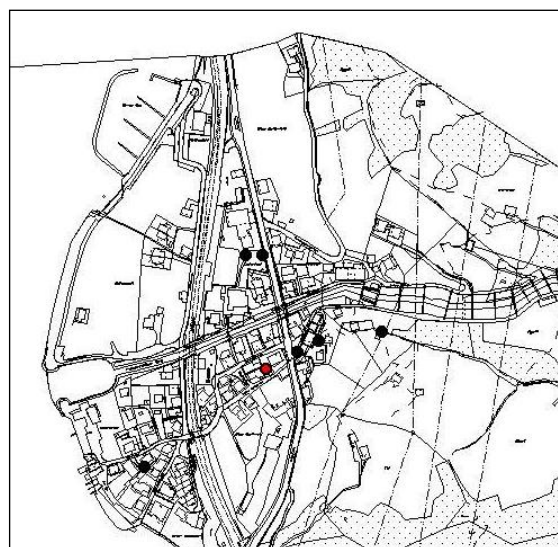
<sup>104</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Sisikon, EWA (UR31)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.070
X-Koordinate	200.467
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Untere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (25)
DTV	12'992 <sup>105</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>106</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	17.6 <sup>107</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>108</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>105</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

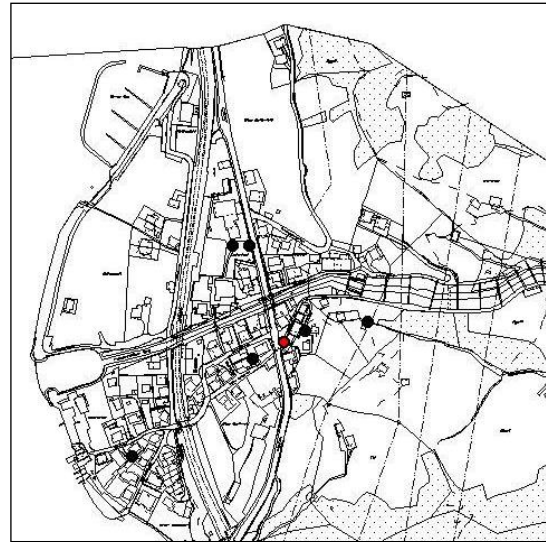
<sup>107</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>108</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

Sisikon, Kantonsstrasse (UR32)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.107
X-Koordinate	200.487
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	3
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (7)
DTV	12'992 <sup>109</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>110</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	18.5 <sup>111</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>112</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>109</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

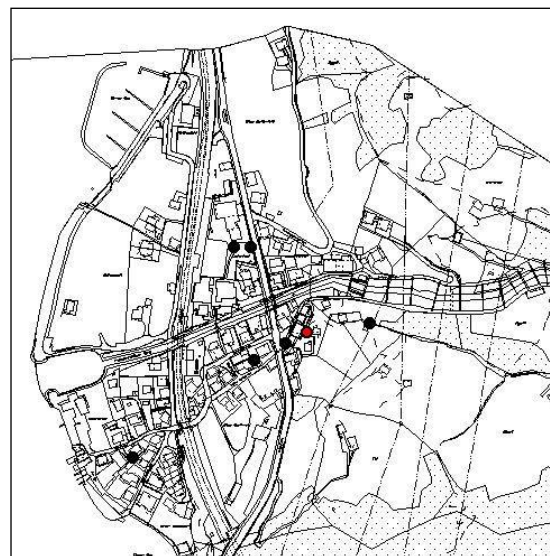
<sup>111</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

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

Sisikon, Dächer (UR33)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.132
X-Koordinate	200.500
Höhe über Meer (m)	470
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	20
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (35)
DTV	12'992 <sup>113</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>114</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	12.2 <sup>115</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>116</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>113</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

<sup>115</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

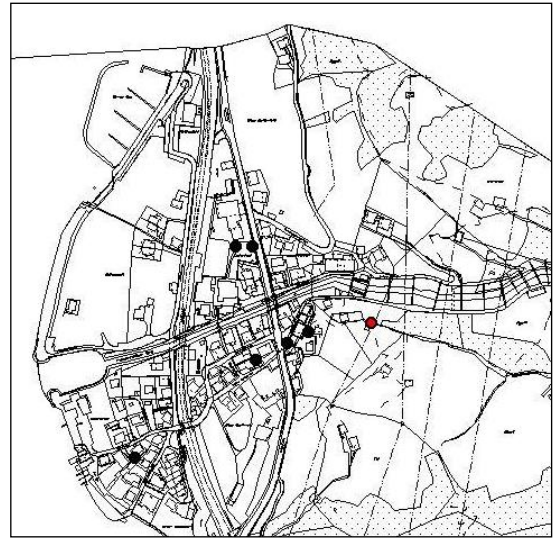
<sup>116</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Sisikon, Doppelmast am Bergweg (UR34)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.205
X-Koordinate	200.510
Höhe über Meer (m)	485
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	25
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (110)
DTV	12'992 <sup>117</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>118</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	10.1 <sup>119</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>120</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>117</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

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

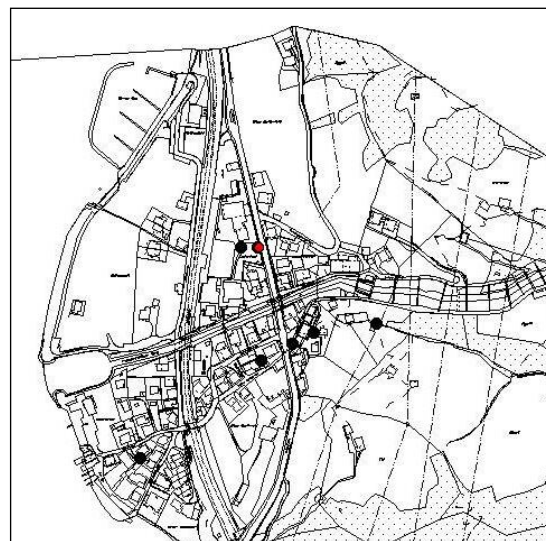
<sup>119</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>120</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 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.065
X-Koordinate	200.601
Höhe über Meer (m)	455
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	2
DTV	12'992 <sup>121</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Dammstrasse (80)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>122</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	21.5 <sup>123</sup>
in-Luft-Kategorie	2 <sup>124</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>121</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<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)

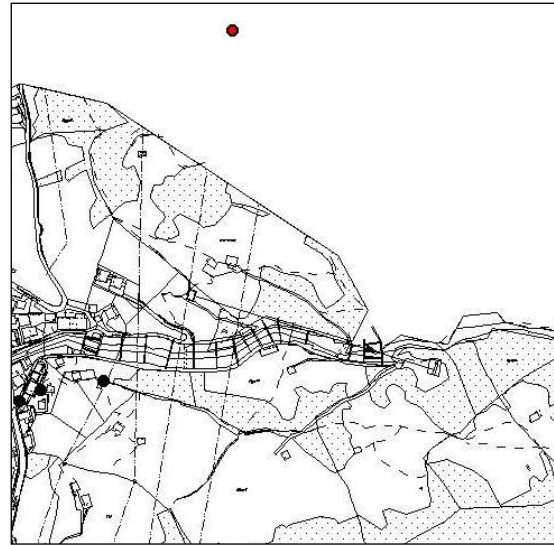
<sup>124</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Sisikon, Hochspannungsmast (UR36)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.358
X-Koordinate	200.924
Höhe über Meer (m)	640
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	Riemenstaldenstrasse
Strassenabstand (m)	10
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Axenstrasse (320)
DTV	12'992 <sup>125</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	390 <sup>126</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	9.1 <sup>127</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>128</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

<sup>125</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<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)

Attinghausen, Eielen (UR11)



Karte (Quelle GIS)



Massstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	689.860
X-Koordinate	192.036
Höhe über Meer (m)	451
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	700
DTV	2'910 / 3'110 <sup>129</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Bodenwaldstrasse (70)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 <sup>130</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	15.5 <sup>131</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>132</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

<sup>129</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

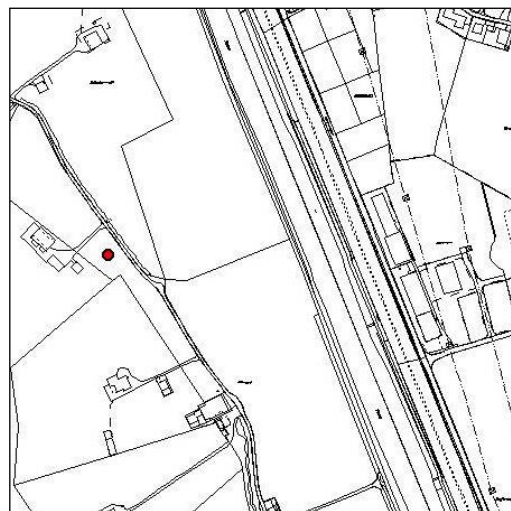
<sup>131</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>132</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

Attinghausen, Schachli (UR12)



Karte (Quelle GIS)



Masstab 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	690.340
X-Koordinate	192.020
Höhe über Meer (m)	446
Höhe PS über Boden (m)	0.87
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	270
DTV	2'910 / 3'110 <sup>133</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Allmendstrasse (15)
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'520 <sup>134</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	17.6 <sup>135</sup>
in-Luft-Kategorie	6b <sup>136</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

<sup>133</sup> Verkehrszählungen 2006, Schematisierte Belastungspläne Anhang A

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

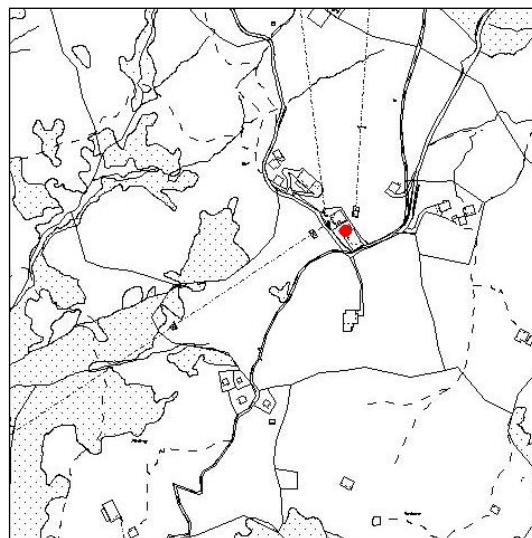
<sup>135</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>136</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

**Biel (UR05)**



**Karte (Quelle GIS)**



Masstab 1:5000

**Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)**

Y-Koordinate	696.800
X-Koordinate	194.575
Höhe über Meer (m)	1'625
Höhe PS über Boden (m)	5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Kleine Zufahrtsstrasse
Strassenabstand (m)	40
DTV	
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	
DTV	
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	2.4 <sup>137</sup>
in-Luft-Kategorie	6c <sup>138</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Im Winter Pistenfahrzeug, 1 Mal im Tag, 10 m Entfernung; während 48 Wochen gemessen

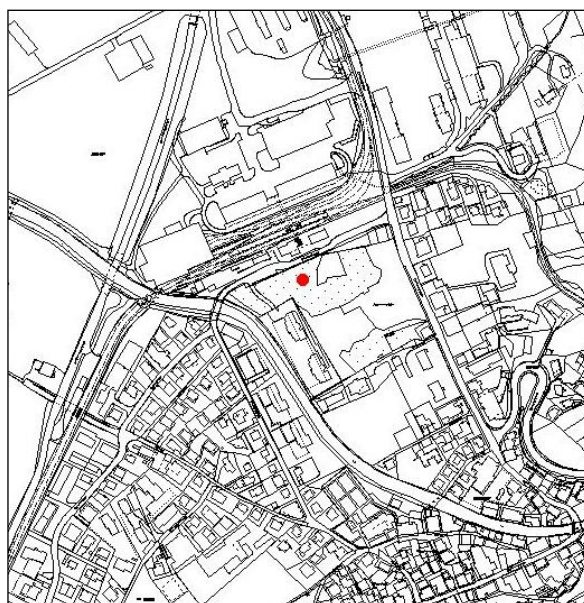
<sup>137</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

<sup>138</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



Andermatt, Bahnhof (UR10)

Karte (Quelle GIS)



Massstab: 1:5000

Charakterisierung Standort (Stand Februar 2008)

Y-Koordinate	688.425
X-Koordinate	165.675
Höhe über Meer (m)	1'436
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen (hängt an einem Kandelabermasten)
Lage	Agglomeration, offene Bebauung
Bebauung	Offen (Bahnhof auf der anderen Seite)
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2'904 <sup>139</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Umfahrungsstrasse (200)
DTV	3'896 <sup>140</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	1'264
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	13.6 <sup>141</sup>
in-Luft-Kategorie	6a <sup>142</sup>
BAFU-Kategorie	
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

<sup>139</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>140</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<sup>141</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)

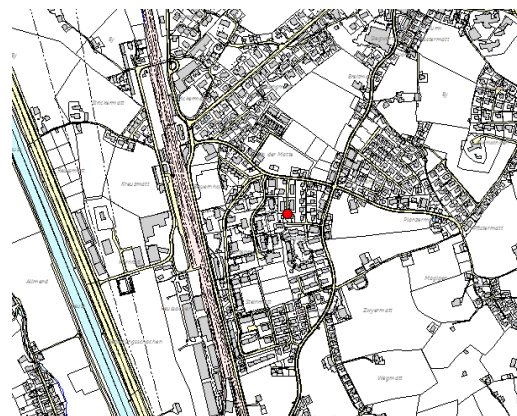
<sup>142</sup> [http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2\\_passivsammler](http://www.in-luft.ch/luftqualitaet/no2_passivsammler)



**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>143</sup>
Nächste wichtige Strasse (Abstand in m)	Rynächtstrasse (210)
DTV	4896 <sup>144</sup>
Anzahl Einwohner (Gemeinde/Stadt)	8'615 <sup>145</sup>
Jahresmittelwert 2004/05/06 in µg/m <sup>3</sup>	19.66 <sup>146</sup>
in-Luft-Kategorie	5 <sup>147</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>143</sup> Strassenlärmkataster, Prognose 2010

<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/default.htm> , Mittelwert 2004 - 2006

<sup>147</sup> <http://www.in-luft.ch/default.htm>

**Uri 1**



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

**Eigentümer/Bewirtschafter**

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

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

**Standortbeschreibung**

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

**Uri 2**



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

**Eigentümer/Bewirtschafter**

*Pz 32:* Matthias Schuler-Arnold  
Bockistrasse  
6472 Erstfeld

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

**Standortbeschreibung**

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

**Uri 3**



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

**Eigentümer/Bewirtschafter**

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

**Standortbeschreibung**

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