



Immissionsmessungen

Kanton Uri

**Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri
mit Fokus auf das Jahr 2024**



inNET
Umweltmonitoring

Titelbild: Blick ins Urner Reusstal vom Bristenstäfeli (Juli 2024, inNET Monitoring AG)

Luzern, 17.10.2025

IMPRESSUM

Herausgeber

Amt für Umwelt, Kanton Uri
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf
Telefon: 041 875 24 30
E-Mail: afu@ur.ch
www.ur.afu.ch

Bearbeitung

Sebastian Wey
Dr. Nadine Engbersen
Dr. Christian Ruckstuhl
inNET Monitoring AG

Projektleitung

Regula Hodler – Abteilungsleiterin Abteilung Umwelt und Klima
Christiane Krentscher – Projektleiterin Klima und Luftreinhaltung
Amt für Umwelt

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Grenzwerte.....	4
3. Klassifikation der Messstandorte	5
4. Messparameter	6
5. Messstandorte.....	7
5.1. Überblick.....	7
5.2. Altdorf Gartenmatt (in-luft).....	8
5.3. A2 Uri (MfM-U).....	9
5.4. Temperaturprofil Erstfeld	10
5.5. Passivsampler für Ammoniakmessungen (NH_3)	11
5.6. Passivsampler für Stickstoffdioxidmessungen (NO_2).....	12
6. Messmethoden.....	18
7. Datenverarbeitung	20
7.1. Datenerfassung und Datenverwaltung	20
7.2. Datenaufbereitung und -kontrolle.....	20
8. Messresultate.....	21
8.1. Meteorologie 2024.....	21
8.2. Altdorf Gartenmatt.....	22
8.3. A2 Uri (MfM-U).....	25
8.4. Kennzahlen von NO_2 , $PM10$ und O_3 im Stationsvergleich.....	29
8.5. NO_2 -Passivsampler	30
8.6. NH_3 -Passivsampler	36
9. Zusatzkapitel: Ozonwerte	38
9.1. Einleitung.....	38
9.2. Methodik	40
9.3. Resultate.....	41
9.4. Diskussion	44
Anhang	46
Messstandorte NO_2 -Passivsampler.....	46
Standortdetails NO_2 -Passivsampler	48
Standortdetails NH_3 -Passivsampler	81

1. Einleitung

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrag des Amtes für Umwelt (AfU) Uri erstellt, um einen Überblick über die Immisionsmessungen im Kanton Uri seit Messbeginn im Jahr 2000 bis und mit 2024 zu erhalten. Der Bericht wurde so strukturiert, dass ein jährliches Update möglich ist und dadurch auch längerfristige Trendentwicklungen aufgezeigt werden können. Der aktuelle Bericht fokussiert auf die Luftqualitätssmessungen des Jahres 2024.

Die Messkampagnen beruhen auf dem schweizerischen Umweltschutzgesetz (USG) vom 07. 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 für verschiedene Luftschaadstoffe Immissionsgrenzwerte festgelegt. Sie regeln die minimalen Anforderungen an die Luftqualität. Gemäss den rechtlichen Rahmenbedingungen müssen die Grenzwerte seit dem 01. März 1994 eingehalten werden. Seit dem Jahr 2000 wird die Luftqualität der Zentralschweizer Kantonen mit dem gemeinsam betriebenen Messnetz «in-luft» überwacht. Weiter untersucht das Projekt «Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt» (MfM-U) die Umweltbelastung durch den (Güter-)Verkehr auf der Nord-Süd-Achse. Im Kanton Uri befindet sich eine MfM-U-Messstation an der Autobahn A2 bei Erstfeld.

Die Luftqualität ist im Vergleich zu den 1990er-Jahren deutlich besser geworden, wobei die Grenzwerte für Feinstaub und NO₂ grossflächig eingehalten werden. Doch bei Ozon, Russ und Ammoniak treten auch heute noch Grenzwert- bzw. Richtwertüberschreitungen auf.

In Zukunft muss sichergestellt werden, dass die bisher erreichte Reduktion der Luftbelastung ein dauerhafter Effekt bleibt und bei einigen Luftschaadstoffen, wie z. B. Ammoniak und Ozon, ist Handlungsbedarf gegeben, um die geforderte Luftqualität zu erreichen. Im diesjährigen Zusatzkapitel wird näher auf die langjährige Entwicklung der Ozonkonzentrationen im Kanton Uri eingegangen.

2. Grenzwerte

Der Bundesrat hat in der LRV die Mindestanforderungen an die Luftqualität in Form von Immissionsgrenzwerten definiert.¹ Aufgrund der übergeordneten rechtlichen Vorgaben (Umweltschutzgesetz, USG) musste er sich am Schutzbedürfnis des Menschen und seiner Umwelt (Pflanzen, Tiere) orientieren. Dabei war auch die Wirkung der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit (Kinder, Betagte, Schwangere) zu berücksichtigen. Nach einem früheren Stand der Wissenschaft ist eine Schädigung von Menschen und Umwelt bei Einhaltung der in der folgenden Tabelle angegebenen Grenzwerte unwahrscheinlich. Neuere Erkenntnisse widersprechen dieser Annahme, weshalb die WHO im Jahr 2021 neue Richtlinien publizierte.²

In Tabelle 1 werden die Schadstoffgrenzwerte angegeben, die für diesen Bericht relevant sind. Ergänzend sind Richtwerte für Ammoniak- und Russimmissionen angegeben. Seit 2018 gilt für PM2.5 neu ein Jahresmittelgrenzwert von $10 \mu\text{g m}^{-3}$, der auch den früheren Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation entspricht. Im gleichen Jahr wurde der Tagesmittelwert für PM10 von $50 \mu\text{g m}^{-3}$ angepasst, der anstatt «höchstens einmal» neu «höchstens dreimal» pro Jahr überschritten werden darf.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der Schadstoffe NO₂, O₃, PM10 und PM2.5 sowie Richtwerte für Russ und Ammoniak.

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	JMW	$30 \mu\text{g m}^{-3}$
	TMW, darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden	$80 \mu\text{g m}^{-3}$
	95 % der $\frac{1}{2}$ -h-Mittelwerte eines Jahres $\leq 100 \mu\text{g m}^{-3}$	$100 \mu\text{g m}^{-3}$
Ozon (O ₃)	SMW	$120 \mu\text{g m}^{-3}$
	98% der $\frac{1}{2}$ -h-Mittelwerte eines Monats $\leq 100 \mu\text{g m}^{-3}$	$100 \mu\text{g m}^{-3}$
Feinstaub (PM10)	JMW	$20 \mu\text{g m}^{-3}$
	TMW, darf höchstens dreimal pro Jahr überschritten werden	$50 \mu\text{g m}^{-3}$
Feinstaub (PM2.5)	JMW	$10 \mu\text{g m}^{-3}$
Russ ³	JMW	$0.1 \mu\text{g m}^{-3}$
Ammoniak ⁴	JMW	$2-4 \mu\text{g m}^{-3}$

JMW: Jahresmittelwert

TMW: Tagesmittelwert

SMW: Stundenmittelwert

¹ Luftreinhalte-Verordnung. <https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/51916.pdf>

² World Health Organization (2021). Global Air Quality Guidelines. Particulate Matter (PM2.5 and PM10), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>. Letzter Zugriff: 14.04.2025

³ kein LRV-Grenzwert, sondern von der eidgenössischen Kommission für Lufthygiene (EKL) empfohlener Richtwert

⁴ kein LRV-Grenzwert, sondern für höhere Pflanzen empfohlener Richtwert aus: Bucher, P. (2010): Ammoniakmessnetz Kanton Luzern, Ergebnisse 2000 bis 2009. Umwelt und Energie Luzern.

3. Klassifikation 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 Klassifikation der verschiedenen Messstandorte können die Messresultate der einzelnen Luftpollutionssysteme auf andere, ähnlich strukturierte Gebiete übertragen werden. Bis 2020 hatte das interkantonale Luftpollutionssystem (in-luft) die Zentralschweiz selbst in sechs Kategorien eingeteilt. Ab 2021 gilt die vom BAFU vorgeschlagene Standortklassifikation, welche sich an derjenigen der EU anlehnt. Damit ist gewährleistet, dass die Standorte national und international vergleichbar sind.⁵ Im Kanton Uri kommen vier (Unter-)Klassen vor (Tabelle 2).

Im Kanton Uri wurden auch 2024 mit zwei Messstationen ganzjährig lufthygienische Messungen durchgeführt. Beide Messstationen befinden sich in wenig besiedeltem Gebiet, auch wenn das Kantonszentrum in der Nähe liegt. Die Messstation «A2 Uri» liegt 5 Meter, «Altdorf Gartenmatt» 100 Meter neben der Autobahn, welche im Jahr 2023 durchschnittlich von 25'700 Fahrzeugen pro Tag befahren wurde.⁶ Daher fällt «A2 Uri» in die Kategorie «ländlich mit Verkehrseinfluss» (R_T) und «Altdorf Gartenmatt» in die Klasse «ländlich mit Hintergrundbelastung», wobei letztere einen regionalen Charakter hat (R_B_r).

Zusätzlich zu den Messstationen wurden an mehreren Standorten die Stickstoffdioxid-Konzentrationen mit Hilfe von Passivsammlern ermittelt. Auch diese Standorte sind den Standortklassen zugeordnet.

Tabelle 2: Klassifikationen der Messstationen im Kanton Uri

Klasse	Definition	Farbcode*
S_T	vorstädtisch mit Verkehrseinfluss	pink
R_T	ländlich mit Verkehrseinfluss	blue
R_B_r	ländlich mit regionaler Hintergrundbelastung	yellow
R_B_m	ländlich, abgelegen mit Hintergrundbelastung	orange

* Farbcode, welcher in diesem Bericht verwendet wird (Abbildung 9 bis Abbildung 13 sowie Abbildung 23 bis Abbildung 27). Die Farbenkombination ist so gewählt, dass sie für farbenblinde Personen lesbar ist.

⁵ BAFU (2021). Immissionsmessung von Luftfremdstoffen. Messempfehlungen, Anhang 4. Stand 2021. 2. aktualisierte Auflage 2021. Erstausgabe 1990. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 2104: 41 S.

⁶ BFS (2023). Schweizerische automatische Strassenverkehrszählung – Bulletin 2023: Messstelle 195 Erstfeld S (AB). Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.

4. Messparameter

Tabelle 3: Gemessene Schadstoffe mit jeweiliger Definition

Schadstoff	Definition
Stickoxide	Als Gesamt-Stickoxid (NO_x) wird in der Luftreinhaltung die Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2) bezeichnet. Die Hauptquelle für Stickstoffdioxide ist der motorisierte Verkehr. Stickoxide entstehen vor allem bei Verbrennungen unter hohen Temperaturen (z. B. in Automotoren, Turbinen, Feuerungen). Während des Verbrennungsprozesses wird vorwiegend Stickstoffmonoxid (NO) gebildet, welches durch den Sauerstoff der Luft zu giftigem Stickstoffdioxid (NO_2) oxidiert wird. Durch neue Verbrennungstechniken bei Automotoren werden insgesamt weniger Stickoxide emittiert. Der Anteil an direkt emittiertem NO_2 hat hingegen 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 (d.h. Einwirkung von Sonnenstrahlung) in der freien Atmosphäre aus den Vorläuferschadstoffen Stickoxide und VOC gebildet wird. Hohe Ozonkonzentrationen in bodennahen Schichten werden auch als Sommer-smog bezeichnet. Ozon als Reizgas wirkt auf Atemwege und Schleimhäute und kann allergische Reaktionen zur Folge haben.
Feinstaub	Bei Feinstaub handelt es sich um feindisperse Staubteilchen, die so klein sind, dass sie bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen können. Mit umfangreichen Studien konnten Zusammenhänge zwischen Feinstaubkonzentrationen und Atemwegbeschwerden respektive Atemwegs-erkrankungen nachgewiesen werden. Die Feinstaubpartikel werden unterteilt in PM10 mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern (Particulate Matter $< 10 \mu\text{m}$), und PM2.5 mit einem Durchmesser von weniger als 2.5 Mikrometern. Somit ist PM2.5 eine Teilmenge von PM10. Seit April 2018 ist in der Schweizer Gesetzgebung neben dem Grenzwert für PM10 auch ein Jahresmit-telgrenzwert für PM2.5 verankert.
Russ	Russ ist ein Bestandteil des Feinstaubs, welcher aufgrund seiner krebserzeugenden Wirkung besonders gesundheitsrelevant ist. Die Hauptquellen von Russ sind Dieselfahrzeuge und Holzfeuerungen. Die Russbelastung wird entweder als Black Carbon (BC) oder als elementarer Kohlenstoff (EC) gemessen.
Ammoniak	Die gasförmige Stickstoffverbindung Ammoniak (NH_3) entsteht grösstenteils in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, zum Beispiel beim Austragen von Hofdünger. Hohe Konzentrationen verursachen akute Schäden an der Vegetation und führen zu Versauerung und Überdün-gung der Böden. Zudem ist Ammoniak eine wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sekundärem Feinstaub.
Meteoparameter	Temperatur, Globalstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Windrichtung tragen entscheidend zu den Ausbreitungsbedingungen der Luftsabstoffe bei.

5. Messstandorte

5.1. Überblick

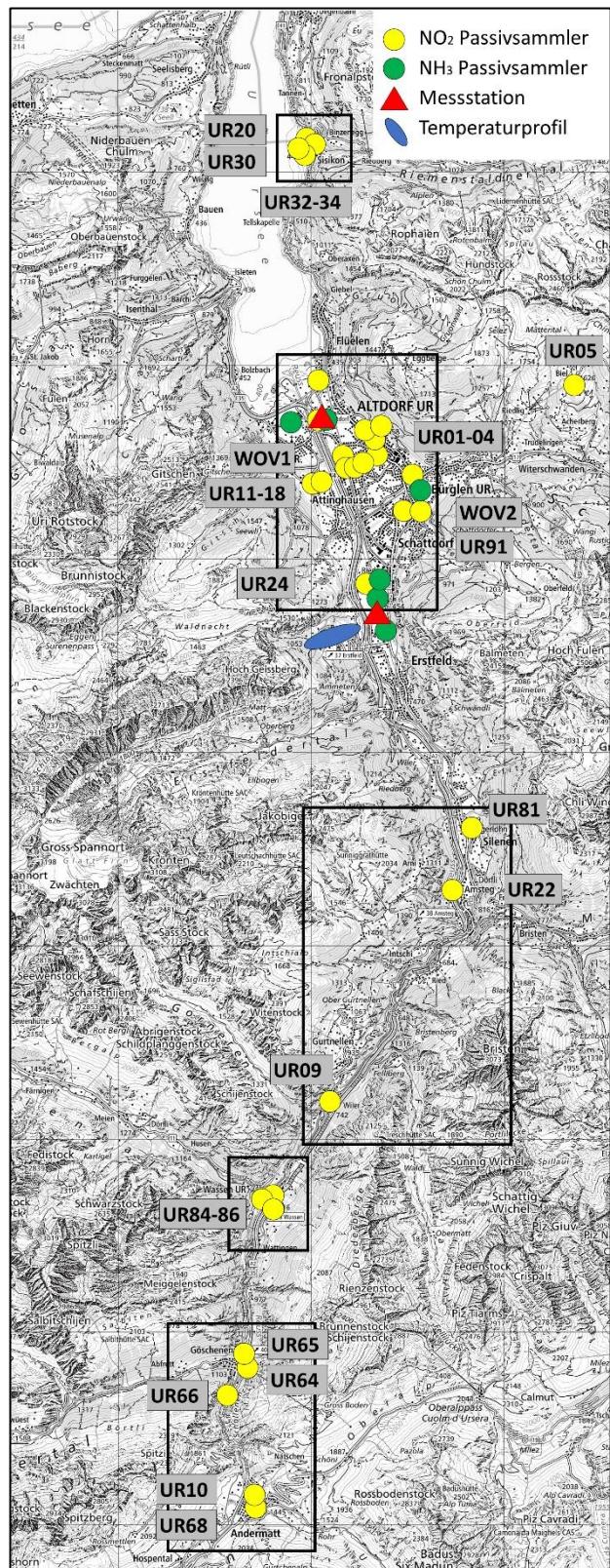


Abbildung 1: Kanton Uri mit allen für diesen Bericht relevanten Messstandorten. In der Folge sind die einzelnen Gebiete für die zwei Messstationen (rot), die NH₃-Passivsampler (grün) und die NO₂-Passivsampler (gelb, schwarz markierte Ausschnitte) noch vergrössert dargestellt.

5.2. Altdorf Gartenmatt (in-luft)

Die Messstation ist seit dem 01.01.1999 in Betrieb. Die Autobahn A2 liegt hundert Meter von diesem Messtandort entfernt.



Kategorie

ländlich mit regionaler Hintergrundbelastung (R_B_r)

Lage

östlich der A2 auf freiem Feld

Koordinaten

2 690 175 / 1 193 550

438 m ü. M.

Strassenabstand

100 m

Durchschnittlicher täglicher Verkehr (% Schwerverkehr)

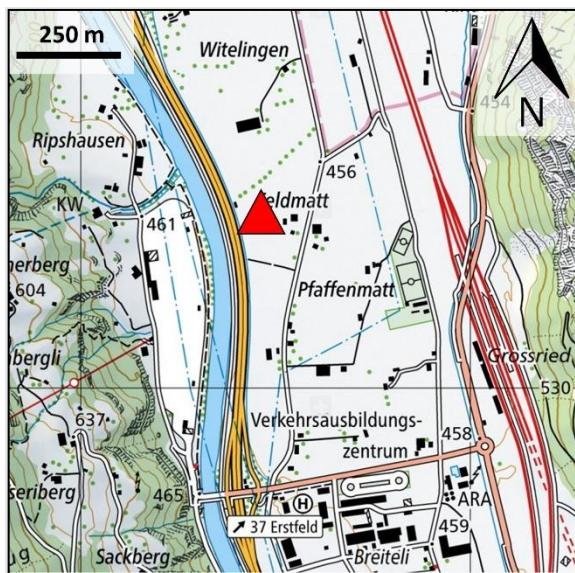
25'692 ($\approx 9.5\%$)⁶

Abbildung 2: Situation der in-luft-Messstation «Altdorf Gartenmatt»



Abbildung 3: Messstation «Altdorf Gartenmatt»

5.3. A2 Uri (MfM-U)



Kategorie

ländlich mit Verkehrseinfluss (R_T)

Lage

direkt an der Autobahn A2, 500 m nördlich des Autobahnanschlusses Erstfeld

Koordinaten

2 691 400 / 1 188 480
460 m ü. M.

Strassenabstand

5 m

Durchschnittlicher täglicher Verkehr (% Schwerverkehr)

25'692 ($\approx 9.5\%$)⁶

Abbildung 4: Situation MfM-U-Messstation A2 Uri

Die Messstation «A2 Uri» bei Erstfeld wurde speziell für das Monitoring der Auswirkungen des alpenquerenden Verkehrs (Projekt MfM-U) in Folge der bilateralen Verträge im Auftrag des Bundes erstellt und ist seit dem 17.05.2000 in Betrieb. Im Gegensatz zur Messstation «Altdorf Gartenmatt» wird an der Messstation «A2 Uri» die Luftbelastung in unmittelbarer Nähe zur A2 gemessen, um dadurch einen direkten Rückschluss auf die Veränderungen bei den Verkehrsemissionen zu ermöglichen. Aufgrund von Bauarbeiten wurde die Station Mitte 2007 verschoben. Die Messwerte nach der Verschiebung können daher nicht direkt mit früheren Ergebnissen verglichen werden. Letzteres gilt nicht für die Monats- und Jahresmittel von NO₂ und NO_x, da diese Messreihen mit einem Algorithmus homogenisiert worden sind.⁷ Seit 2019 wird an dieser Messstation zusätzlich zu PM10 auch PM2.5 gemessen.



Abbildung 5: Messstation «A2 Uri» und deren Innenraum

⁷ Ruckstuhl, C.; Kägi, P. (2011): Homogenisierung Erstfeld: Korrektur von NO_x- und NO₂-Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007. inNET Monitoring AG, Altdorf.

5.4. Temperaturprofil Erstfeld

Das Temperaturprofil Erstfeld liefert Informationen zum Inversionsvorkommen im Urner Reusstal. Immissionen werden erheblich durch Inversionen beeinflusst, da diese den vertikalen Luftaustausch erschweren oder verhindern und sich so mit 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.⁸

Das Temperaturprofil Erstfeld misst seit dem 02.01.2006 die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit mittels strahlungsgeschützter Sensoren zwei Meter über dem Boden auf sieben Höhenstufen. Das Temperaturprofil befindet sich am Osthang des Urner Reusstals, südlich des Bockitals (Abbildung 6). 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 (Tabelle 4). Zwischen 2008 und 2014 wurde auch in Andermatt ein Temperaturprofil betrieben. Dieses wurde anfangs 2015 zurückgebaut.

Tabelle 4: Detailbeschreibung zum Temperaturprofil in Erstfeld

Messpunkt	Koordinaten	Höhe über Talboden [m]
1	2 691 165 / 1 188 073	0
2	2 691 098 / 1 188 105	20
3	2 691 088 / 1 188 086	40
4	2 691 038 / 1 188 026	80
5	2 691 025 / 1 188 002	120
6	2 690 958 / 1 187 975	160
7	2 690 316 / 1 187 708	500

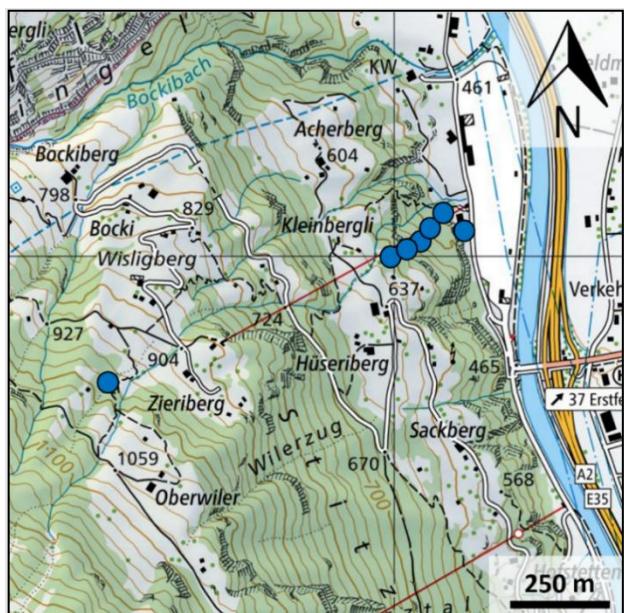


Abbildung 6: Standortkarte des Temperaturprofils Erstfeld. Die blauen Markierungen stellen die sieben einzelnen Messpunkte dar.

⁸ AfU Uri (2018). Inversionswetterlagen und ihr Einfluss auf Luftschatstoffe im Kanton Uri. <https://www.ur.ch/publikationen/14206>

5.5. Passivsammler für Ammoniakmessungen (NH_3)

Seit 2010 werden an drei Standorten zwischen Erstfeld und Schattdorf Ammoniakmessungen mittels Passivsammlern durchgeführt. Diese drei Standorte befinden sich in der Ebene auf offenem Wiesland (Abbildung 7, Tabelle 5). Seit Januar 2022 wurden diese Messpunkte mit drei weiteren ergänzt, welche sich beim Schloss Apro, der Messstation «Altdorf Gartenmatt» und zwischen Schattdorf und Bürglen befinden (Abbildung 7, Tabelle 5). Die neuen Standorte dienen dazu, die Messungen robuster gegenüber äusseren Einflüssen zu machen und zu überprüfen, ob die an den ursprünglichen Standorten beobachteten Trends allgemeingültig sind. Alle Messungen der NH_3 -Konzentrationen erfolgen im 4-Wochen-Rhythmus.

Tabelle 5: Detailbeschreibung zu den NH_3 -Messstandorten im Kanton Uri

Messpunkt	geografische Beschreibung	Koordinaten
UR-01	Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld	2 691 655 / 1 188 171
UR-02	Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld	2 691 718 / 1 188 555
UR-03	Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld	2 691 372 / 1 189 215
UR-APR	Schloss Apro bei Seedorf	2 689 265 / 1 193 430
UR-GRT	Messstation «Altdorf Gartenmatt»	2 690 175 / 1 193 550
UR-SCB	Ebene zwischen Schattdorf und Bürglen	2 693 000 / 1 191 608

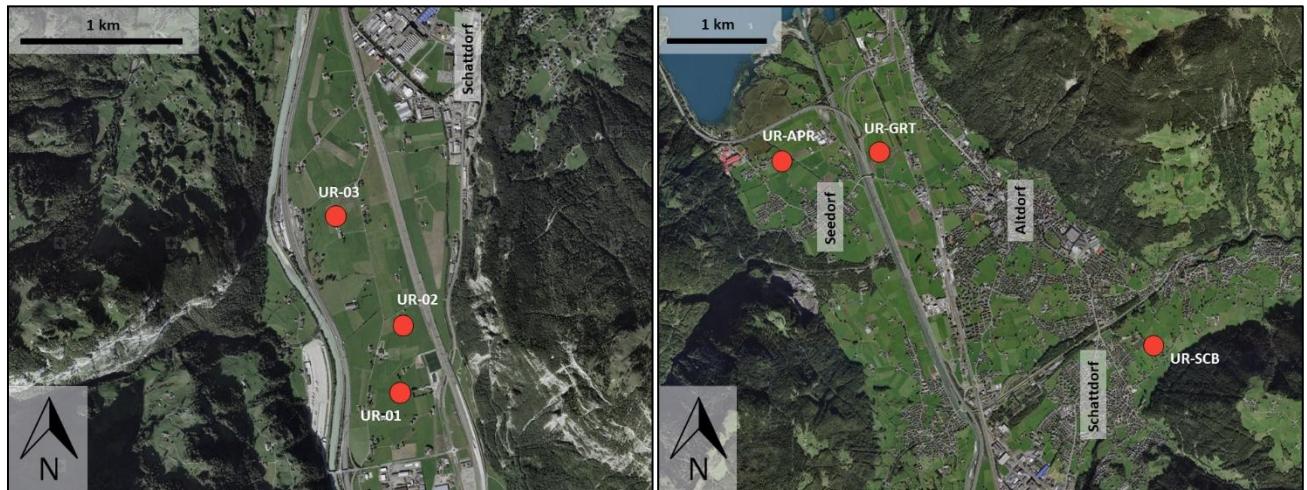


Abbildung 7: Überblick der NH_3 -Passivsammlerstandorte im südlichen (links) und nördlichen (rechts) Teil des unteren Urner Reusstals

5.6. Passivsammler für Stickstoffdioxidmessungen (NO₂)

Seit dem Jahr 2000 werden im Kanton Uri in den Regionen Sisikon, Altdorf, Göschenen, Silenen und Andermatt Stickstoffdioxidmessungen mittels Passivsammlern im 2-Wochen- oder im 4-Wochen-Rhythmus durchgeführt. Seit 2022 erfolgen die Messungen an allen Standorten im 4-Wochen-Rhythmus. Die Standorte werden nach ihrer Klassifikation eingestuft, welche in den folgenden Karten in unterschiedlichen Punktfarben dargestellt sind.



Abbildung 8: Beispiel eines NH₃- (links) und eines NO₂-Passivsammlers (rechts)

5.6.1. Sisikon, NO₂-Passivsammlerstandorte

Das sehr dichte Messnetz in Sisikon wurde auf Anfang 2022 überarbeitet. Dabei wurden die drei Messstandorte UR35, UR31 und UR36 gestrichen (grau in Abbildung 9). Diese Messpunkte sind jeweils von gleicher in-luft Kategorie und ähnlicher Belastung inkl. Trend wie UR32 bzw. UR20 und UR34.

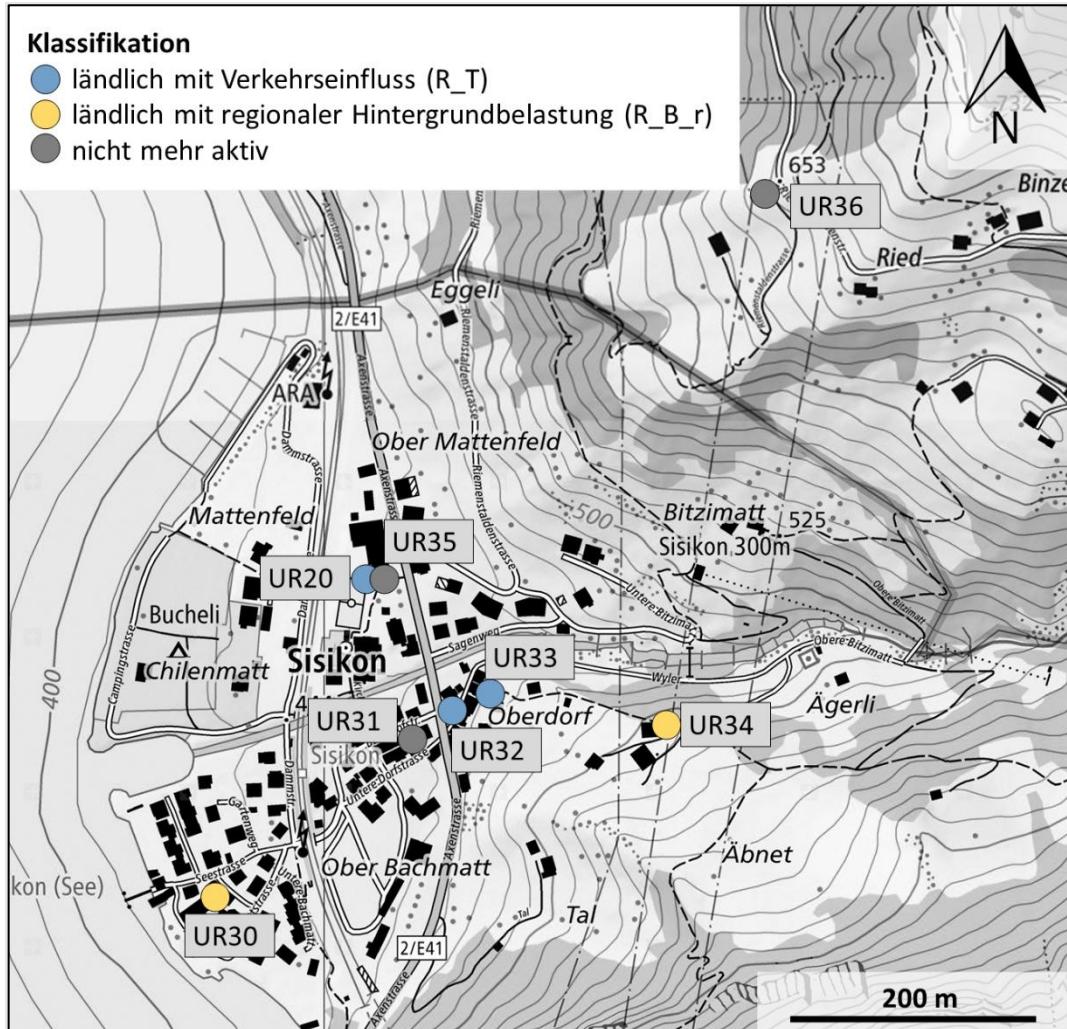


Abbildung 9: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon. Die Zuteilung der einzelnen Messpunkte zu den Immissionskategorien ist in Farbe angegeben. Dabei wurden die grau markierten Messpunkte auf Anfang 2022 aufgegeben.

5.6.2. Unteres Urner Reusstal, NO₂-Passivsammlerstandorte

Im Januar 2019 wurden Messungen an den Standorten WOV1 («Altdorf, Bahnhofstrasse») und WOV2 («Schatteldorf, Dorfstrasse») aufgenommen. Im Mai 2021 kam der Messstandort WOV3 an der Reussstrasse in Attinghausen dazu. Der Messpunkt UR14 wurde auf Anfang 2022 ausser Betrieb gesetzt, da die Daten in den letzten Jahren einen ähnlichen Mittelwert und Trend wie UR03 zeigten.

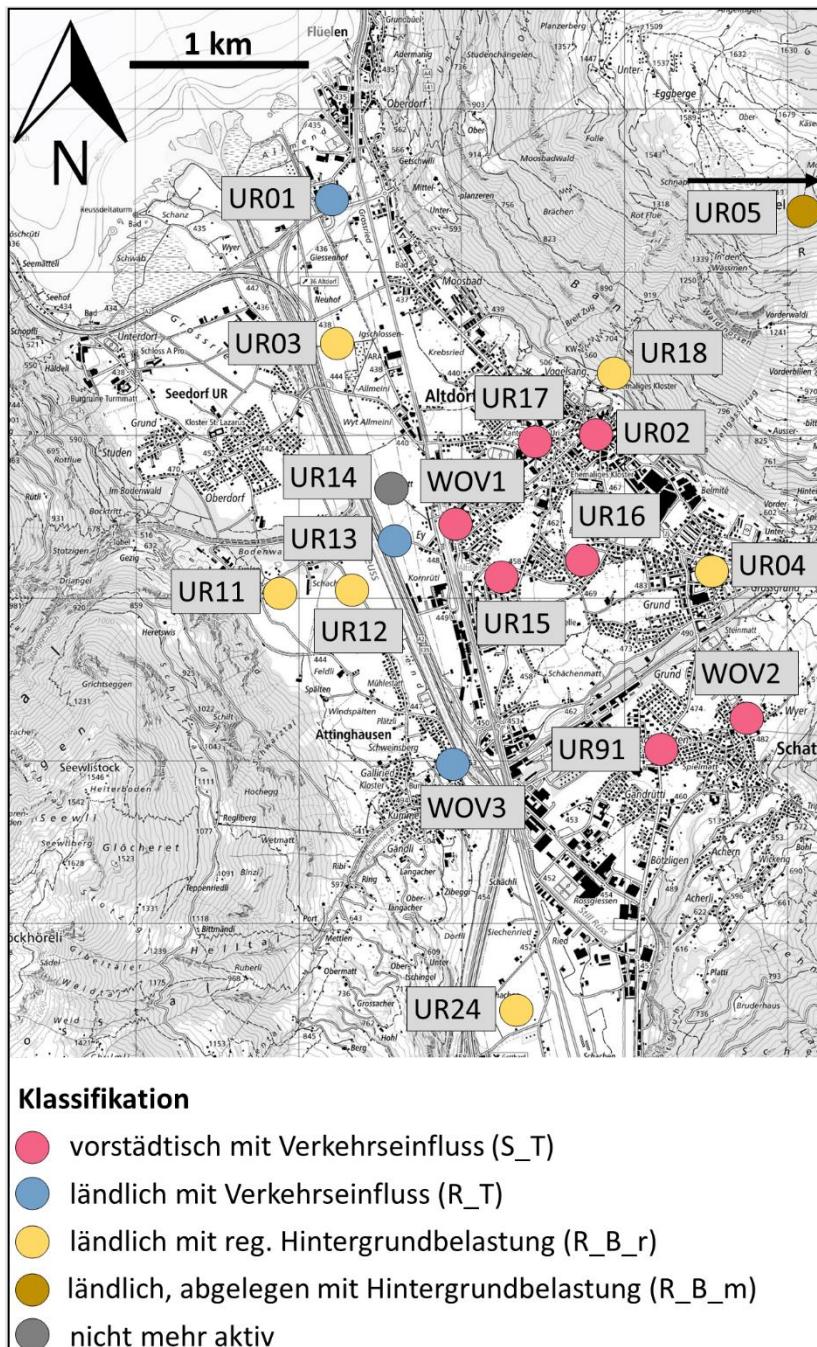


Abbildung 10: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal. Die Zuteilung der einzelnen Messpunkte zu den Immissionskategorien ist in Farbe angegeben.

5.6.3. Silenen bis Gurtnellen, NO₂-Passivsammlerstandorte

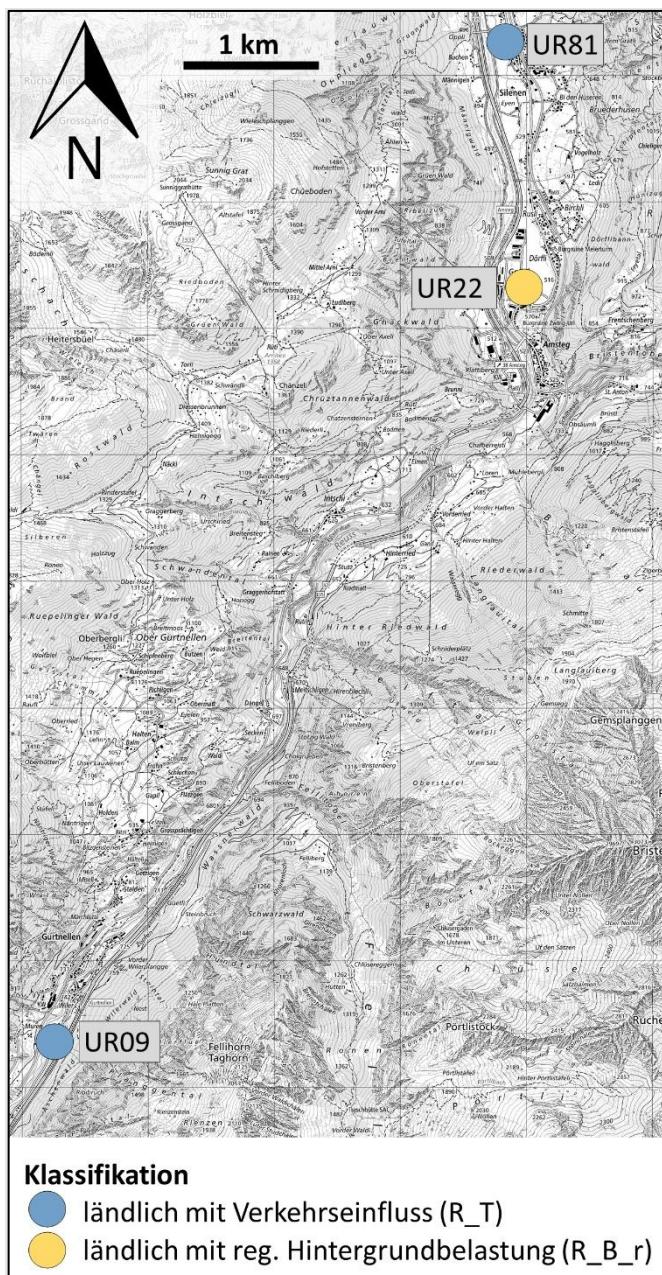


Abbildung 11: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Silenen bis Gurtnellen. Die Zuteilung der einzelnen Messpunkte zu den Immissionskategorien ist in Farbe angegeben.

5.6.4. Wassen, NO₂-Passivsammlerstandorte

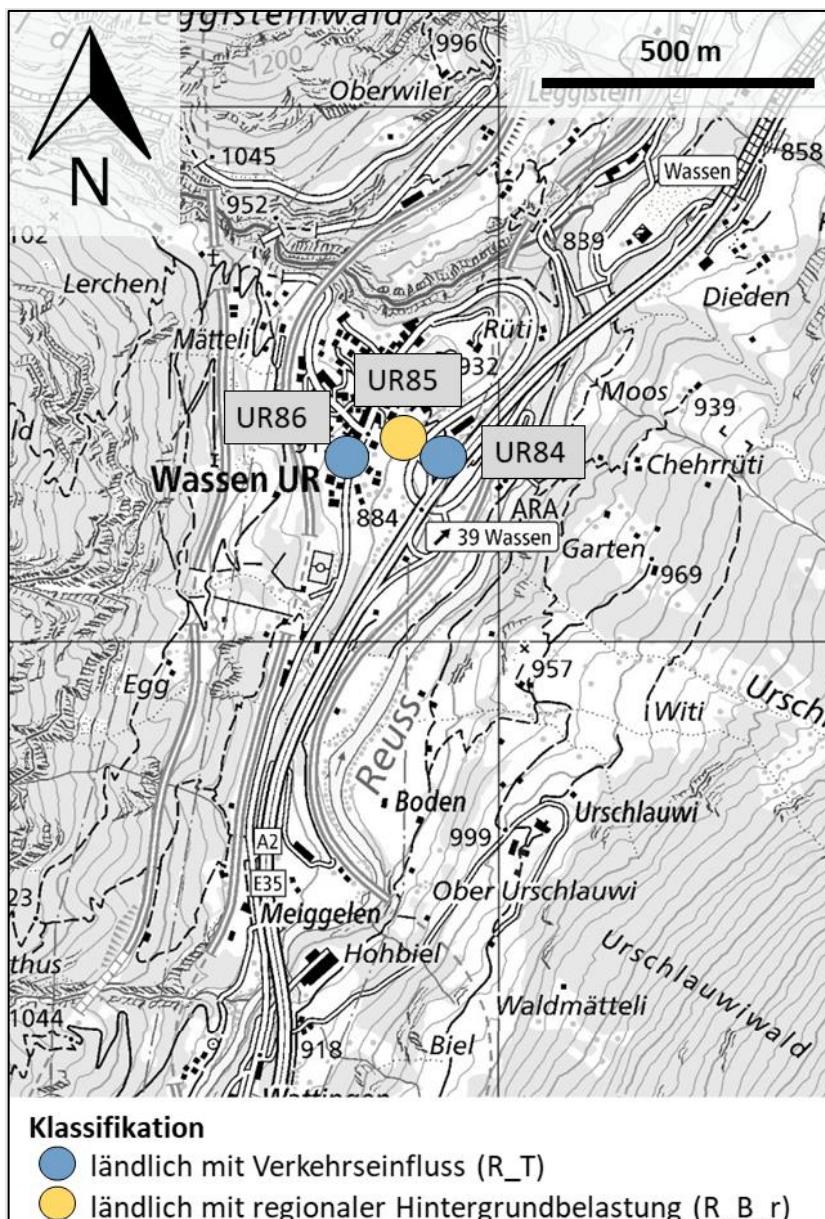


Abbildung 12: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Wassen. Die Zuteilung der einzelnen Messpunkte zu den Immissionskategorien ist in Farbe angegeben.

5.6.5. Göschenen und Andermatt, NO₂-Passivsammlerstandorte

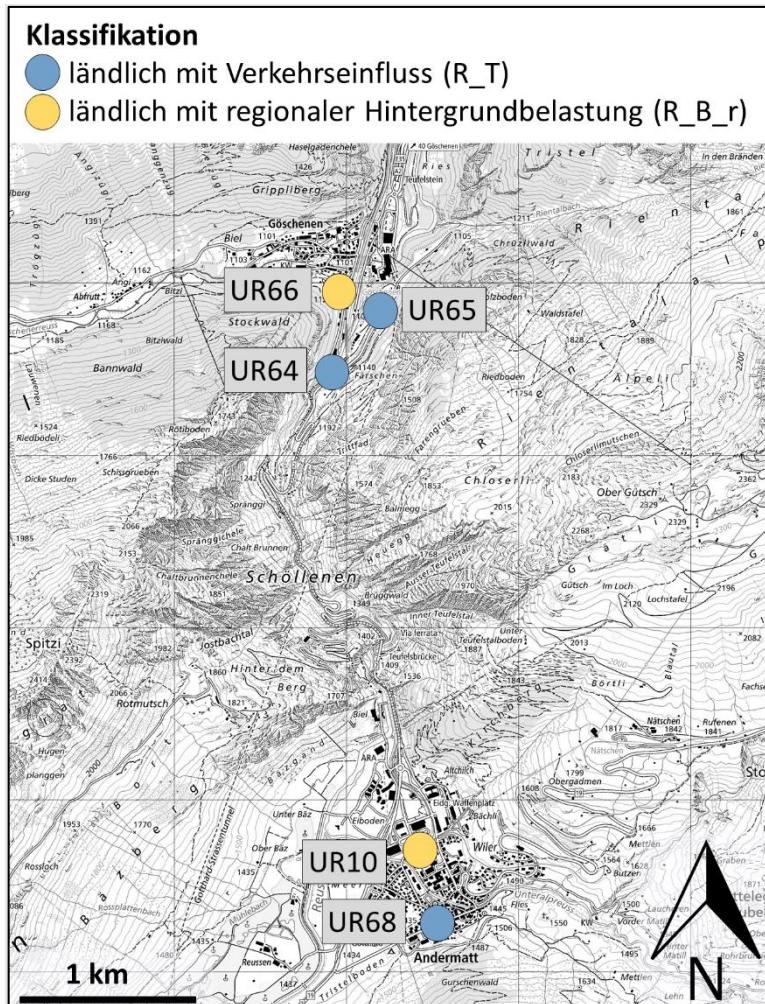


Abbildung 13: NO₂-Passivsammlerstandorte in der Region Göschenen und Andermatt. Die Zuteilung der einzelnen Messpunkte zu den Immissionskategorien ist in Farbe angegeben.

6. Messmethoden

Tabelle 6: Gemessene Schadstoffe, Messgeräte und Messgerätehersteller sowie angewendete Messtechnik und Einsatzorte der Messgeräte

Schadstoff	Messgerätbezeichnungen	Messtechnik	Einsatzort
Stickoxide (NO _x , NO ₂ , NO)	Thermo Scientific™ Model 42i NO-NO ₂ -NO _x Analyzer HORIBA APNA-370 Stickoxid Analysator	Mit Hilfe der Chemilumineszenz messen diese beiden Messgeräte kontinuierlich den Anteil von Stickoxiden in der Umgebungsluft.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Ozon (O ₃)	Horiba APOA-370	Ultraviolett (UV)-Photometer, welches die UV-Absorption der gemessenen Luft kontinuierlich misst und dadurch den Ozonanteil berechnet.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Feinstaub (PM2.5, PM10)	Horiba APDA-372 Palas Fidas 200	Aerosolspektrometer, welches speziell für den Einsatz in der behördlichen Umweltüberwachung entwickelt wurde. Es analysiert optisch und kontinuierlich die in der Umgebungsluft vorhandenen Feinstaubpartikel von verschiedenster Grösse und berechnet die Immissionswerte von PM10 und PM2.5.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
	DIGITEL HVS (High-Volume-Sampler) DHA-80	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 und später gewogen.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Russ	Magee Scientific Aethalometer® AE33	Aethalometer® sind kontinuierlich messende Instrumente zur optischen Bestimmung der Russkonzentration.	A2 Uri
	EC-Analyse auf PM10-Filtern (Sunset Laboratory)	Durch ein thermo-optisches Verfahren nach dem EUSAAR-2-Protokoll wird die Elemental-Carbon-Konzentration (EC) auf einem Feinstaubfilter bestimmt.	A2 Uri
NO ₂	Palmes-Typ-Passivsammler	Passivsammler sind einfache und kostengünstige Messinstrumente in der Form eines einseitig offenen Röhrchens, welches durch physikalische und chemische Abläufe Schadstoffe über eine bestimmte Zeit (Expositionszeit) sammelt. Durch spätere Laboranalyse kann die mittlere Schadstoffkonzentration während der Expositionszeit (einige Tage bis ca. 1 Monat) ermittelt werden.	
Ammoniak (NH ₃)	Ferm-Sammler	(siehe NO ₂ -Passivsammler)	

Tabelle 7: Gemessene Meteoparameter

Meteoparameter	Messgerätbezeichnung	Messtechnik	Einsatzort
Temperatur Luftfeuchtigkeit	meteolabor® Thygan Lufft WS-300	Das Instrument misst alle zehn Minuten Lufttemperatur und Taupunkttemperatur.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Wind	Lufft WS-200	Beim Lufft WS-200 erfolgt die Windmessung mit Ultraschall-Sensorik ohne bewegliche Teile.	Altdorf Gartenmatt A2 Uri
Globalstrahlung	Kipp & Zonen Pyranometer: CM21 und SMP10	Die einfallende Solarstrahlung wird von einer schwarz gefärbten Scheibe absorbiert, welche sich dadurch erwärmt. Daraus resultiert eine Temperaturdifferenz zum Gehäuse des Pyranometers. Mittels Peltierelement wird eine elektrische Spannung erzeugt, welche proportional zur Solarstrahlung ist.	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 hochauflösten Rohwerte (z. B. 1 min) direkt vom DaisyService (Webservice) ab und importiert alle noch nicht in der zentralen Datenbank vorhandenen Werte. Die zeitliche Verdichtung (z. B. Mittelwertbildung) der Rohwerte findet dann in der AirMo statt.

7.2. Datenaufbereitung und -kontrolle

Aufbereitung. Bevor Benutzende ins Spiel kommen, durchlaufen die Rohdaten eine Reihe von automatischen Routinen. Zu den im Jahr 2004 entwickelten Plausibilitätstests (Minima und Maxima, Sprünge, identische Werte) sind mit der Entwicklung von DaisyAir Tests dazugekommen, welche die digitalen Status der Messgeräte analysieren und codieren. Die betroffenen Messwerte werden mit einem vordefinierten Status gekennzeichnet. Im Weiteren können bei Ausfällen der Messinfrastruktur Datenlücken entstehen. Diese werden automatisch erkannt. Gleichzeitig werden Warnungen generiert.

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

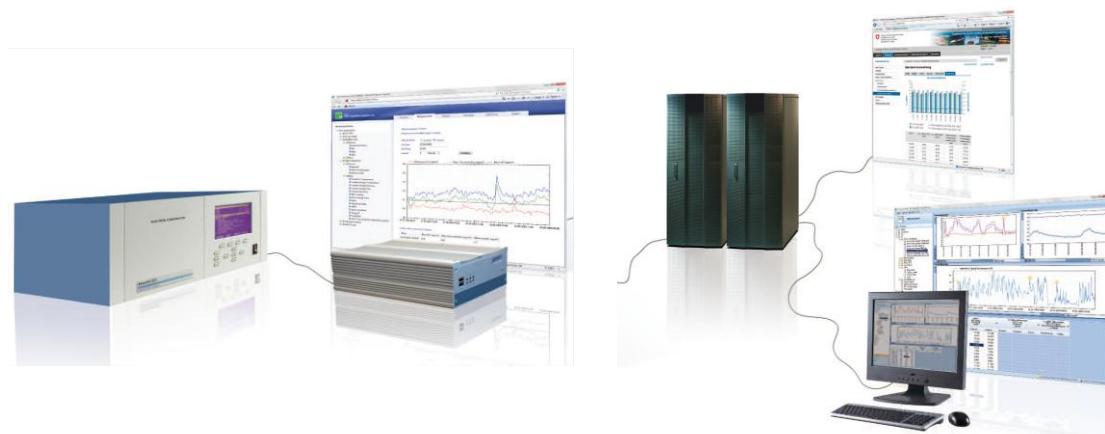


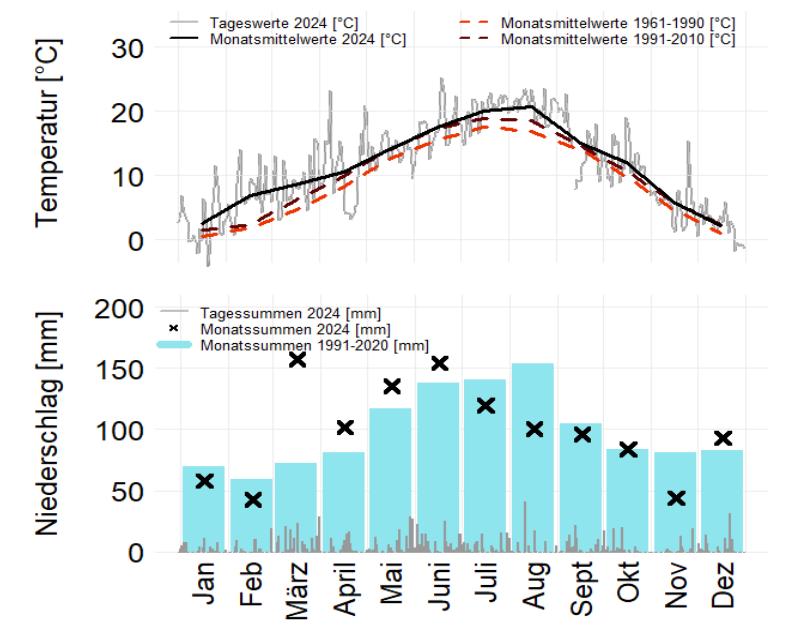
Abbildung 14: Datentransfer vom Messgerät über den Stationsrechner Daisy in die AirMo

8. Messresultate

8.1. Meteorologie 2024

Schweizweit gesehen liegt das Jahr 2024 mit einer Jahresmitteltemperatur von 7.2 °C auf Platz 3 der wärmsten Jahre seit Messbeginn im Jahr 1864.⁹ Damit liegt das Jahr 2024 um 1.4 °C über der Norm 1991-2020. Über das gesamte Jahr wurden 1181 Sonnenstunden registriert. Dies ist rund 200 Stunden weniger als die langjährige Norm.¹⁰ In der ersten Jahreshälfte fiel oft und viel Niederschlag. So wurde in Altdorf von März bis Juni überdurchschnittlich viel Niederschlag registriert (Abbildung 15). Im April wurde ein Kälteeinbruch mit grösseren Niederschlagsmengen verzeichnet. Ansonsten verlief der Monat aber relativ sonnig. Von Anfang Mai bis Ende Juni gab es keine längere Trockenperiode und die maximal möglich Sonnenscheindauer wurde nie erreicht. Starkniederschläge gegen Ende Juni führten vielerorts zu einem starken Anstieg der Flüsse und Bäche. Verglichen mit anderen Bergregionen der Schweiz blieb der Kanton Uri von schwerwiegenderen Folgen verschont. Im Juli und August setzte der Hochsommer ein und wurde begleitet von teilweise heftigen Gewittern. Der Herbst verlief mild. Im November herrschte anhaltendes Hochdruckwetter mit ausgeprägten Nebellagen im Unterland.

Saharastaub wird bei bestimmten Wittersituationen aus der Sahara nach Europa getragen und kann als Trübung der Atmosphäre und als Ablagerungen auf Oberflächen wahrgenommen werden. Er führt zu erhöhten Messwerten für Feinstaub, insbesondere der grobkörnigeren Staubfraktion. Über Ostern 2024 führte eine starke Südwestströmung eine beträchtliche Menge Saharastaub in die Schweiz (29.03. – 01.04.2024).⁹ Dieser verblieb einige Tage in der Atmosphäre und wurde dann am 9. April ausgewaschen.¹¹ Auch am 30. April und am 1. Mai wurden hohe Mengen an Saharastaub gemessen.¹²



⁹ MeteoSchweiz (2025). Klimabulletin Jahr 2024. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/service-und-publikationen/publikationen/berichte-und-bulletins/2024/klimabulletin-jahr-2024.html>. Letzter Zugriff am 22.04.2025

¹⁰ MeteoSchweiz (2025). Service & Publikation – Applikationen – Jahresverlauf an Stationen. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/service-und-publikationen/applikationen/ext/climate-overview-series-public.html>. Letzter Zugriff: 22.04.2025

¹¹ MeteoSchweiz (2024). Der Saharastaub wurde ausgewaschen. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/ueber-uns/meteoschweiz-blog/de/2024/04/der-sahara-staub-wurde-ausgewaschen.html>. Letzter Zugriff: 22.04.2025

¹² inNET Monitoring AG (2024). Saharastaub – Messungen zeigen eindrücklichen Verlauf. <https://www.innetag.ch/saharastaub-eindrueckliche-messungen/>. Letzter Zugriff: 22.04.2025

8.2. Altdorf Gartenmatt

Seit dem Jahr 2000 ist ein abnehmender Trend der NO₂- und PM10-Belastung zu beobachten (Abbildung 16). Sowohl der Jahresmittelgrenzwert für PM10 als auch derjenige für NO₂ wird seit mehreren Jahren nicht mehr überschritten.

Die **NO₂-Belastung** der Station «Altdorf Gartenmatt» wird primär vom Verkehrsaufkommen der A2 und der Witterung beeinflusst. Der NO₂-Jahresmittelgrenzwert von 30 µg m⁻³ wurde zuletzt im Jahr 2000 überschritten. Seit 2018 liegt der Jahresmittelwert auch unterhalb von 20 µg m⁻³. Im Jahr 2024 wurde der bisher tiefste Wert von 13.0 µg m⁻³ beobachtet, nachdem im Jahr 2023 der Wert bei 15.0 µg m⁻³ lag. Eine lineare Regression zeigt, dass über die gesamte Messperiode gesehen ein Rückgang der NO₂-Belastung von -0.63 µg m⁻³ pro Jahr zu beobachten ist.

Die Messwerte der **Feinstaubfraktion PM10** haben den Jahresmittelgrenzwert von 20 µg m⁻³ in den ersten Jahren nach 2000 zum Teil noch stark überschritten, doch seit 2007 bewegt sich die Belastung unter dem Grenzwert. Auch hier wurde im Jahr 2024 mit 9.9 µg m⁻³ der tiefste Wert seit Messbeginn verzeichnet. Eine lineare Regression beschreibt seit 2000 einen Rückgang von -0.54 µg m⁻³ pro Jahr.

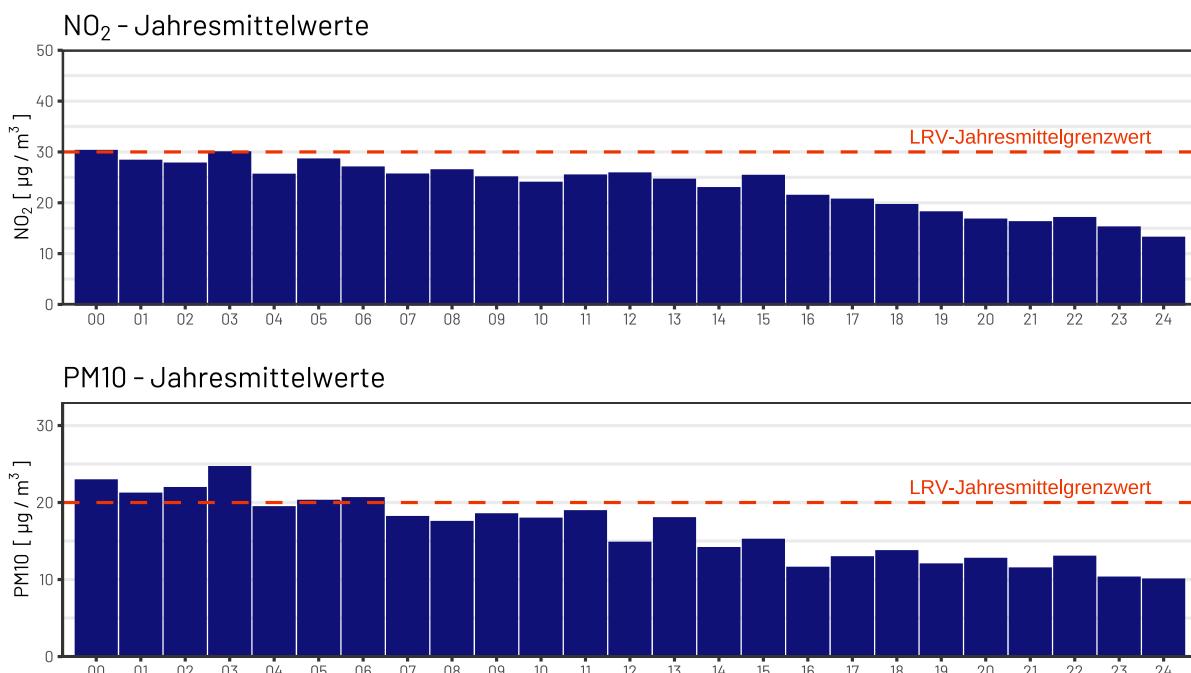


Abbildung 16: NO₂- und PM10-Jahresmittelwerte der Station «Altdorf Gartenmatt» von 2000 bis 2024

Die **Stickstoffdioxidwerte** 2024 zeigen den typischen Jahresgang (Abbildung 17). Dabei sind im Winter und im Frühjahr im Vergleich zu den Sommermonaten stärkere Belastungen zu beobachten. Ein Grund sind die im Winter häufiger auftretenden Inversionen, welche eine Durchmischung der Luft und damit die Ausbreitung der Schadstoffe verhindern oder zumindest erschweren.¹³ Für die **PM10-Werte** kann kein vergleichbarer Jahresgang beobachtet werden. Die tiefsten Monatsmittelwerte wurden in Altdorf im März registriert. Der März war durch viel Niederschlag geprägt, was vermutlich zu einer Auswaschung der Feinstaubpartikel aus der Atmosphäre geführt hat. Anders als in anderen Jahren wurden die höchsten **Ozonmonatswerte** nicht in den Sommermonaten registriert. Der höchste Monatsmittelwert von $73.5 \mu\text{g m}^{-3}$ wurde im April verzeichnet. Im jahresübergreifenden Vergleich handelt es sich dabei um einen sehr hohen Monatsmittelwert. Die langen Niederschlagsperioden im Mai und Juni haben der Ozonbildung entgegengewirkt. Spannend ist, dass im Gegensatz zu anderen Messstandorten des Messnetzes die Werte im Juli und August deutlich tiefer liegen als im April.

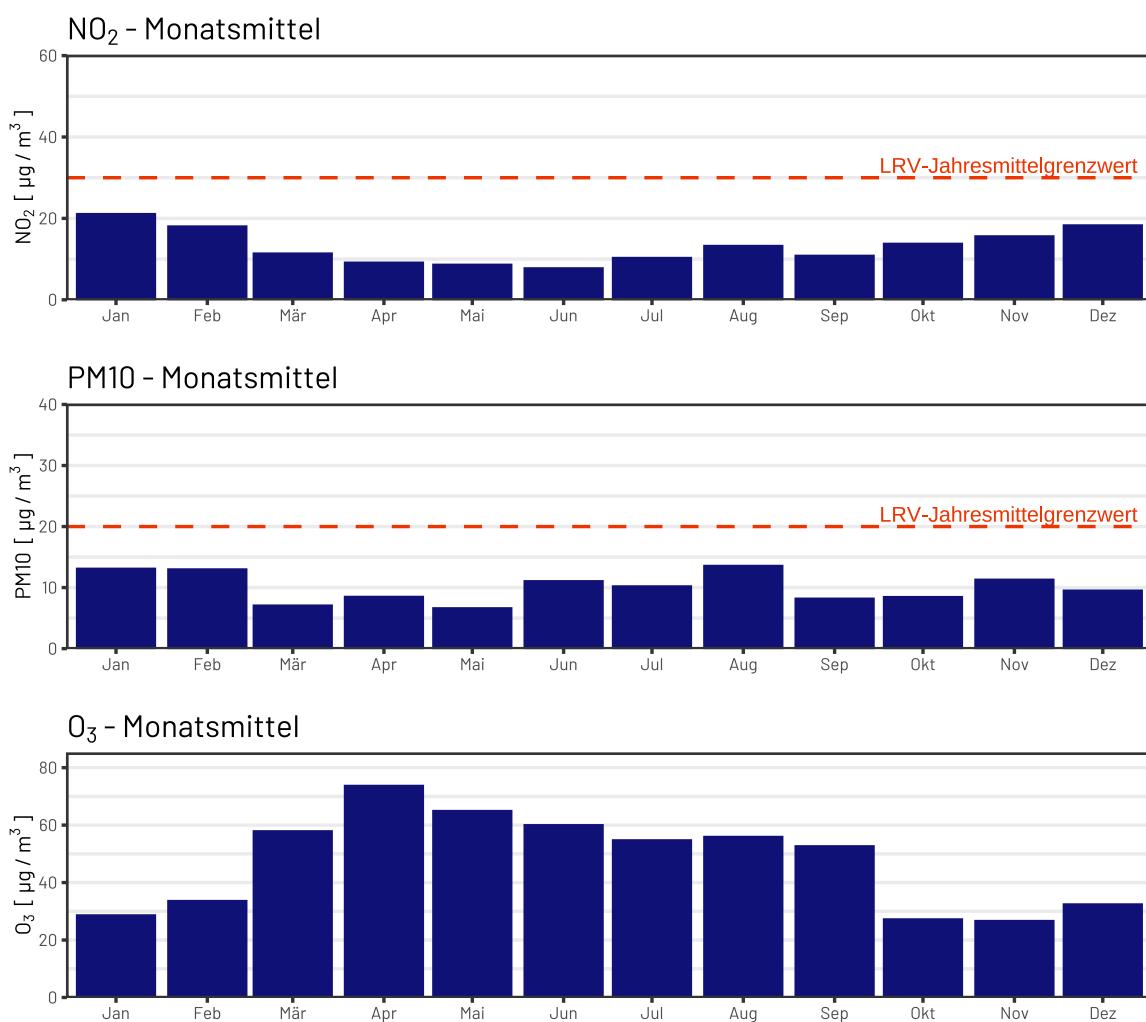


Abbildung 17: NO_2 -, PM10 - und O_3 -Monatsmittelwerte der Station «Altdorf Gartenmatt» im Jahr 2024 mit den jeweiligen Jahresmittelgrenzwerten

¹³ AfU Uri (2018). Inversionswetterlagen und ihr Einfluss auf Luftschaadstoffe im Kanton Uri. <https://www.ur.ch/publikationen/14206>. Letzter Zugriff am 22.04.2025

Nebst den Jahresmittelgrenzwerten existieren auch Tagesmittelgrenzwerte für NO₂ und PM10 sowie Stundenmittelgrenzwerte für Ozon. Der **NO₂-Tagesmittelgrenzwert** von 80 µg m⁻³ wurde 2024 wiederum nie überschritten. Der maximale Tagesmittelwert wurde am 31. Januar gemessen und betrug 36.2 µg m⁻³ (Abbildung 18). Der **PM10-Tagesmittelgrenzwert** von 50 µg m⁻³ wurde im Jahr 2024 nie überschritten. Der höchste Tagesmittelwert von 34.4 µg m⁻³ wurde ebenfalls am 31. Januar verzeichnet. Dies könnte mit einer starken Inversionslage zusammenhängen, welche am 30. und 31. Januar beobachtet wurde. Die **Ozon-Stundenmittelwerte** haben den Grenzwert von 120 µg m⁻³ im Jahr 2024 30-mal überschritten. Dies entspricht der tiefsten Anzahl Grenzwertüberschreitungen seit Messbeginn. Der höchste beobachtete Stundenmittelwert wurde am 19. Juni registriert und beträgt 131.5 µg m⁻³. Gerade im Vergleich zum vorhergehenden Jahr ist auffallend, dass im Juni die O₃-Stundenmittel oft deutlich unterhalb des Grenzwertes lag. Im Jahr 2023 lagen praktisch alle O₃-Stundenmittelwerte im Juni im Bereich des Grenzwertes. Hier wird nochmals deutlich, dass die Ozonbildung eine photochemische Reaktion ist und während Regenperioden weniger Ozon gebildet wird.

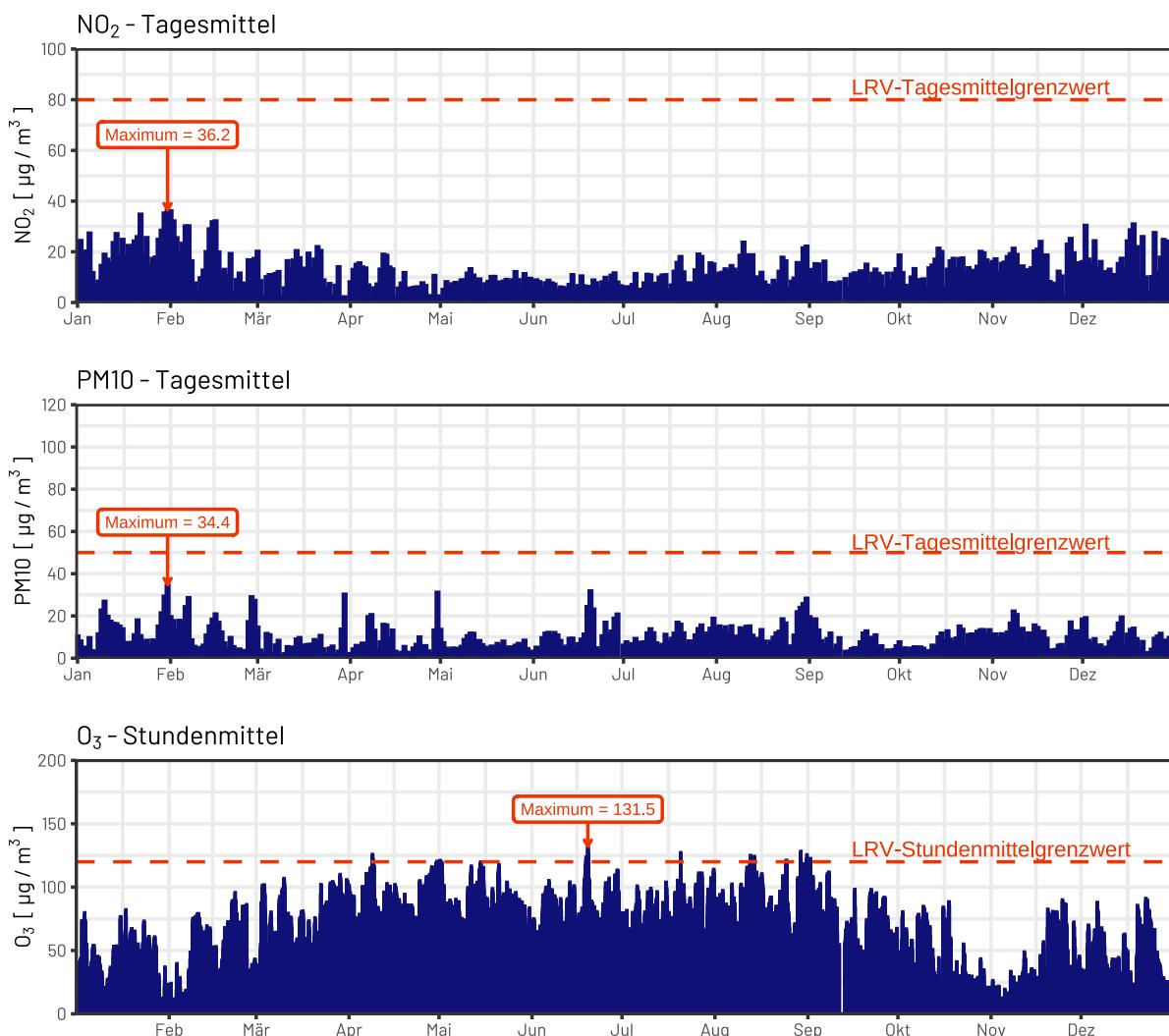


Abbildung 18: Jahresverlauf der PM10- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte der Station «Alt-dorf Gartenmatt» im Jahr 2024 mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten

8.3. A2 Uri (MfM-U)

Die Verkehrsemissionen der A2 sind am Standort «A2 Uri» dominant, da sich die Messstation unmittelbar neben der Autobahn befindet. Die NO₂-Daten bis Herbst 2007 wurden homogenisiert, sodass diese Messreihe als homogen betrachtet werden kann, wenn auch nur auf dem Niveau der Monats- und Jahresmittel.¹⁴

Von 2000 bis 2015 wurde der **NO₂-Jahresmittelgrenzwert** von 30 µg m⁻³ an dieser Station noch jedes Jahr überschritten (Abbildung 19). Zu Beginn der Messreihe im Jahr 2000 betrug die NO₂-Jahresmittelkonzentration 43.0 µg m⁻³. Seither hat die Konzentration aber stark abgenommen und erreichte im Jahr 2024 einen Tiefstwert von 16.6 µg m⁻³. Über die gesamte Messreihe gesehen, folgt die NO₂-Jahresmittelkonzentration einem negativen linearen Trend von -0.98 µg m⁻³ pro Jahr.

Die fehlenden Werte der **PM10-Belastung** von 2007 – 2009 in Abbildung 19 sind auf die Verschiebung der Station im Herbst 2007 zurückzuführen. Ein Vergleich der PM10-Werte vor und nach der Stationsverschiebung ist nur bedingt möglich. Aus diesem Grund sind die Mittelwerte vor und nach der Stationsverschiebung in zwei verschiedenen Balkenfarben dargestellt. Bei den PM10-Jahresmitteln wird der LRV-Grenzwert seit 2012 nicht mehr überschritten und bewegte sich seither zwischen 10 und 14 µg m⁻³. Im Jahr 2023 unterschritt der PM10-Jahresmittelwert zum ersten Mal 10 µg m⁻³. Mit einem PM10-Jahresmittelwert von 8.6 µg m⁻³ im Jahr 2024 scheint sich die Situation nochmals leicht zu verbessern.

Der Jahresmittelgrenzwert von **PM2.5** wurde seit Beginn der Messungen im Jahr 2019 nicht überschritten und betrug immer etwa 7 µg m⁻³. Mit einem Jahresmittelwert von 5.5 µg m⁻³ im Jahr 2024 deutet sich nun ein Rückgang der PM2.5-Konzentrationen an.

Seit 2008 wird die **Russkonzentration** (gemessen als Elemental Carbon, EC) jeden vierten Tag mittels EC/OC-Verfahren auf den HVS-Filtern erhoben.¹⁵ Diese EC-Messreihe stellt aufgrund der Diskontinuität gemäss BAFU-Kriterien keine gültige Messreihe dar.¹⁶ Ein detaillierter Beschrieb zu den Russmessungen und der Methode ist im Russbericht zu finden, welcher im Auftrag von Umwelt Zentralschweiz erstellt wurde.¹⁷ Vor allem zu Beginn der Messreihe war ein deutlicher Rückgang der Konzentrationen zu beobachten. In den letzten Jahren hat sich dieser Rückgang jedoch verlangsamt. So betragen die EC-Konzentrationen bis im Jahr 2011 noch über 1.5 µg m⁻³. Im Jahr 2024 wurde mit 0.46 µg m⁻³ der bisher tiefste Jahresmittelwert registriert. Damit sind die Immissionen innerhalb von rund fünfzehn Jahren um das Dreifache zurückgegangen, liegen aber immer noch über dem empfohlenen Jahresmittelrichtwert. Der Rückgang ist auf die Einführung von strikteren europäischen Abgasnormen im Zeitraum von 2008 bis 2012 zurückzuführen (Euro 5 für PKWs/leichte Nutzfahrzeuge, respektive Euro V/VI für LKWs). Da seither keine grösseren Reduktionsziele für die Partikelanzahl in Fahrzeugabgasen formuliert wurden, dürften die Russimmissionen am Standort «A2 Uri» bald stagnieren.

¹⁴ Ruckstuhl, C.; Kägi, P. (2011). Homogenisierung Erstfeld, Korrektur von NO_x- und NO₂-Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007. inNET Monitoring AG, Altdorf.

¹⁵ Cavalli et al. (2010). Toward a standardized thermal-optical protocol for measuring atmospheric organic and elemental carbon: the EUSAAR protocol, *Atmos. Meas. Tech.*, 3, 79 – 89.

¹⁶ BAFU (2021). Immissionsmessungen von Luftfremdstoffen: Messempfehlungen.

¹⁷ Wey, H. (2022). Auswertung der Russmessdaten des in-luft und des MfMU-U-Projekts der Jahre 2009 bis 2016. inNET Monitoring AG, Altdorf.

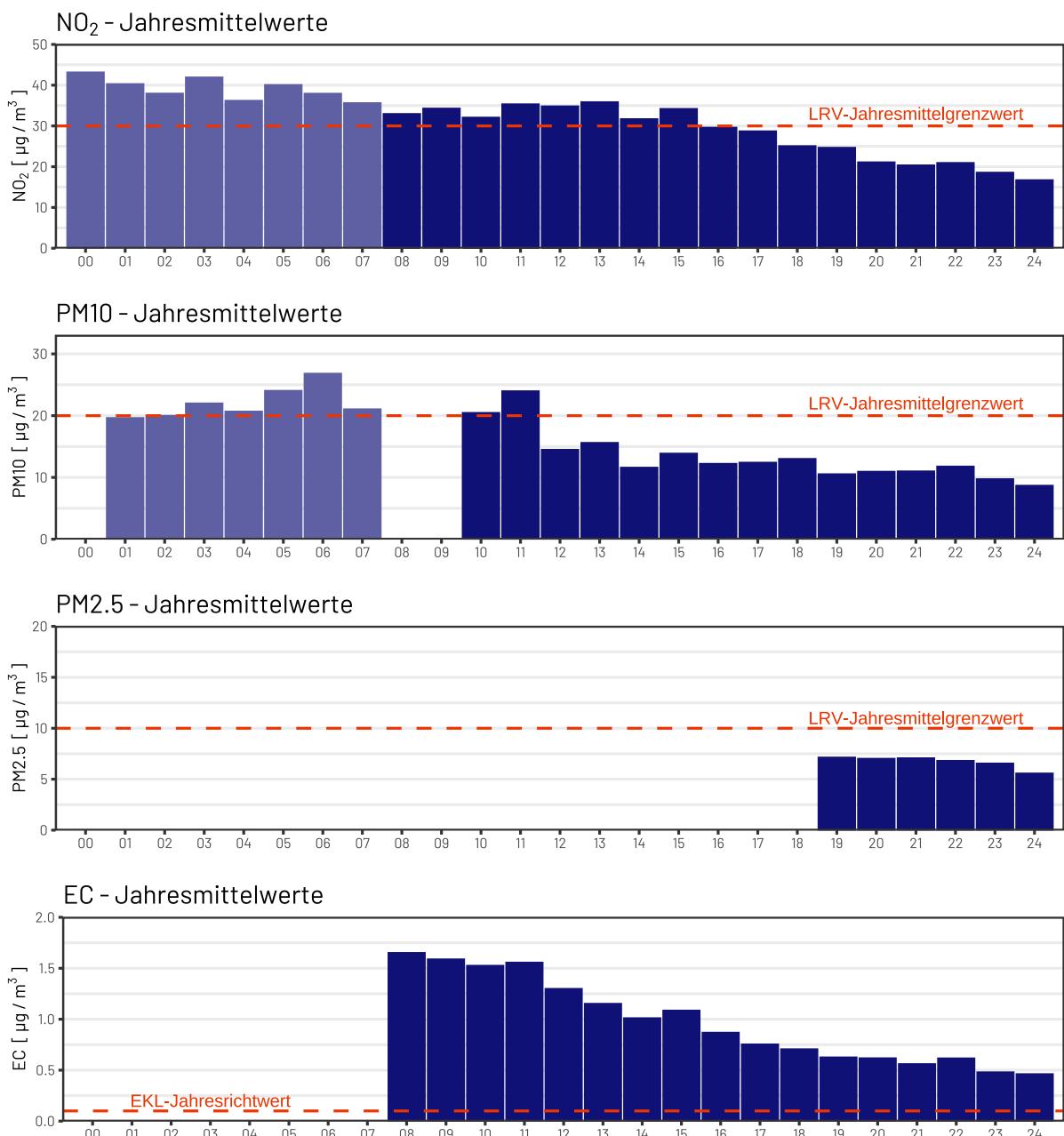


Abbildung 19: NO_2 -, PM10 -, PM2.5 und EC -Jahresmittelwerte der Station «A2 Uri». EC -Jahresmittel werden aus Tagesproben berechnet, welche jeden vierten Tag ermittelt werden. Sie sind demzufolge keine Jahresmittelwerte gemäss BAFU-Kriterien.¹⁶ Die hellblauen Balken bis und mit 2007 stehen für homogenisierten Messwerte vor der Stationsverschiebung, die dunkelblauen Balken ab 2008 für Messwerte nach der Stationsverschiebung.

Analog zum Standort «Altdorf Gartenmatt» können auch am Standort «A2 Uri» Parallelen zwischen den Immissionsmessdaten und der Witterung gezogen werden. So lagen die NO₂-Konzentrationen in den Wintermonaten höher als in den anderen Monaten (Abbildung 20). Gerade während den beiden regenreichen Monaten März und Mai wurden tiefe Feinstaubkonzentrationen verzeichnet. Und schliesslich wurde auch hier der höchste O₃-Monatsmittelwert im April registriert, während die Ozonbildung aufgrund der schlechten Witterung von Mai bis Juli geringer ausfiel als in anderen Jahren.

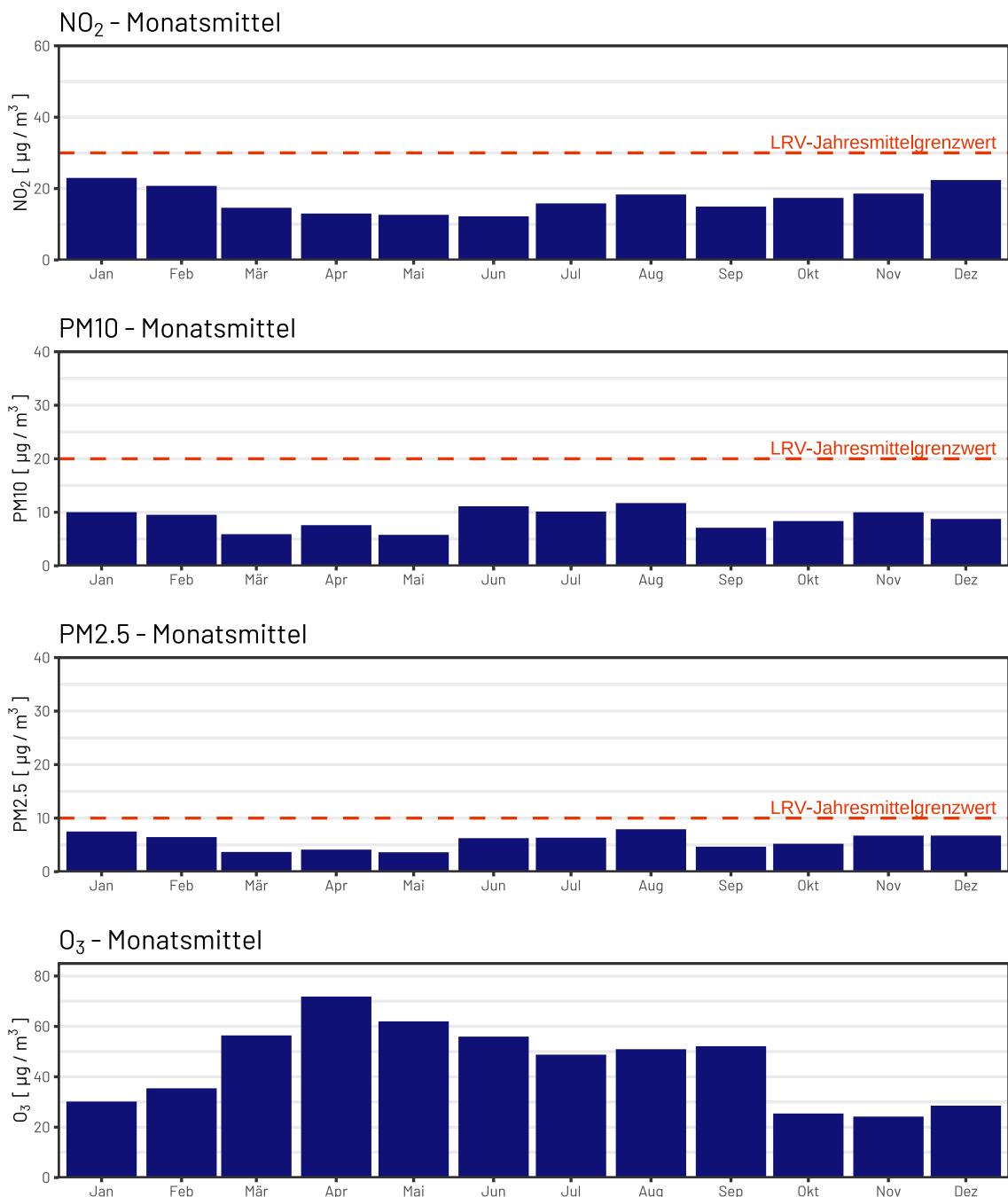


Abbildung 20: NO₂-, PM10-, PM2.5 und O₃-Monatsmittelwerte der Station «A2 Uri» im Jahr 2024

Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert von 80 µg m⁻³ wurde 2024 wie in den Vorjahren nie überschritten (Abbildung 21). Der maximale Tagesmittelwert von 38.7 µg m⁻³ wurde am 1. Februar registriert. Das PM10-Tagesmaximum lag 2023 bei 30.3 µg m⁻³. Somit fällt das Maximum tiefer aus als im Vorjahr. Im Jahr 2024 wurde der O₃-Stundenmittelgrenzwert von 120 µg m⁻³ nur 8-mal überschritten. Dabei wurde ein Maximalwert von 124.2 µg m⁻³ O₃ verzeichnet. Auffallend ist, dass in den Monaten Mai, Juni und Juli keine einzige Überschreitung des Stundenmittelgrenzwertes verzeichnet wurde. Nach LRV dürfte der Stundenmittelgrenzwert von Ozon nur einmal jährlich überschritten werden.

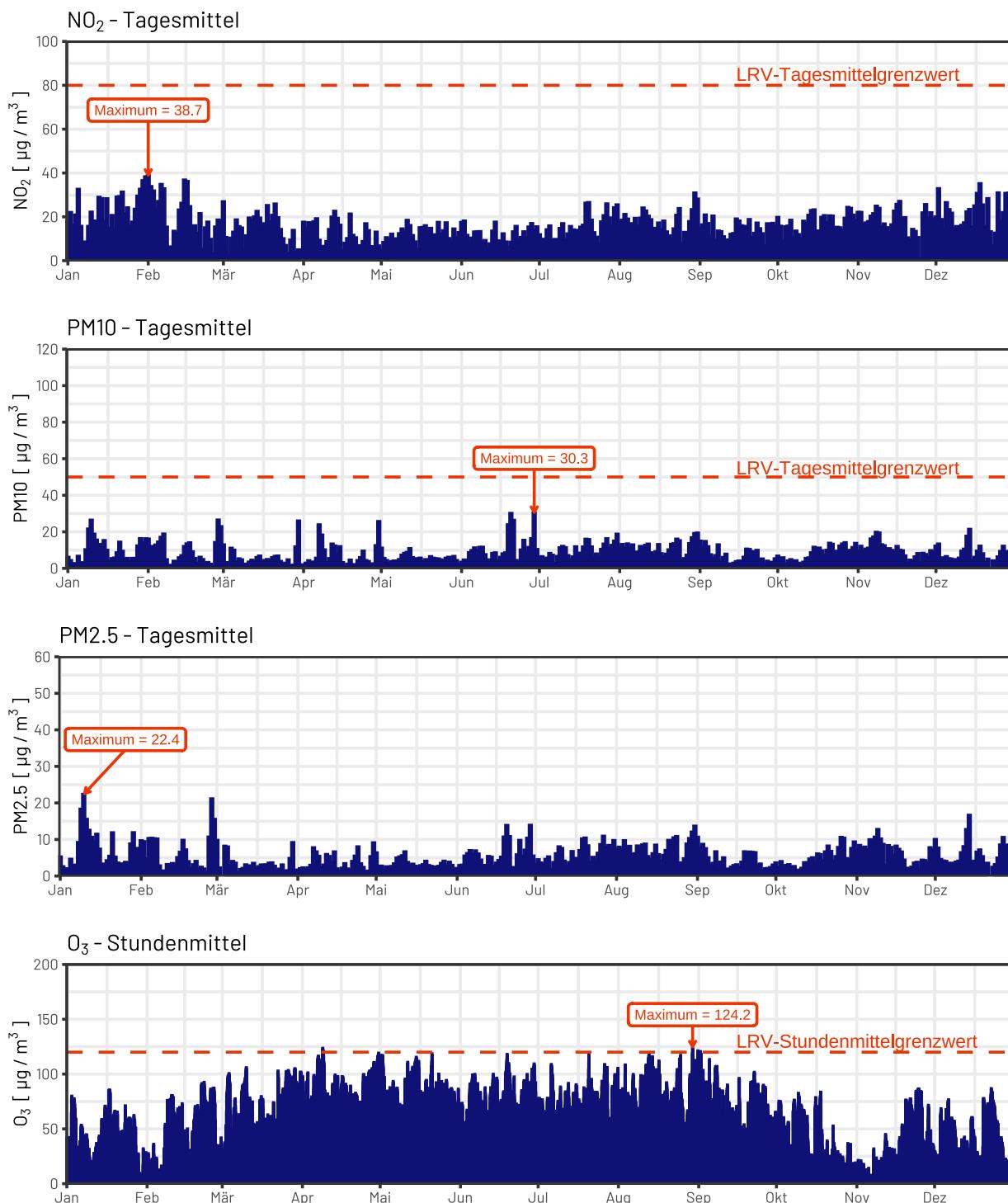


Abbildung 21: Jahresverlauf der PM10-, PM2.5- und NO₂-Tagesmittelwerte sowie der O₃-Stundenmittelwerte im Jahr 2024 der Station «A2 Uri», mit den jeweiligen Tages- bzw. Stundenmittelgrenzwerten

8.4. Kennzahlen von NO₂, PM10 und O₃ im Stationsvergleich

Im Vergleich zur Station «Altdorf Gartenmatt» wies die Station «A2 Uri» in der Vergangenheit deutlich höhere Stickoxidbelastungen auf. Dies röhrt daher, dass sich die Station «A2 Uri» direkt an der Autobahn befindet und sich die Verkehrsemissionen auf diese Distanz nicht so stark verdünnen können. Im Jahr 2000 betrug die Differenz des NO₂-Jahresmittelwerts beider Messstationen knapp 13 µg m⁻³. Über die Jahre verkleinerte sich diese Differenz und 2024 wurde an der Station «A2 Uri» noch ein um 3.6 µg m⁻³ höherer Wert als an der Station «Altdorf Gartenmatt» registriert. Hingegen wurden in den letzten paar Jahren leicht tiefere PM10-Jahresmittelwerte an der Station «A2 Uri» beobachtet.

Die in Kapitel 8.2 und 8.3 beschriebenen statistischen Kennzahlen werden im Folgenden in tabellarischer Form wiedergegeben (Tabelle 8). Die Anzahl Grenzwertüberschreitungen richtet sich nach den LRV-Vorgaben und bezieht sich bei NO₂, PM10 und PM2.5 auf Tages- und Jahresmittelwerte und bei O₃ auf Stundenmittelwerte.

Tabelle 8: Jahresmittelwerte, Anzahl Grenzwertüberschreitungen und Maximalwerte von NO₂, PM10, PM2.5 und O₃ des Jahres 2024 der Stationen «Altdorf Gartenmatt» und «A2 Uri». In Blau sind die LRV-Grenzwerte zusammengefasst.

Altdorf Gartenmatt (in-luft) 2024				A2 Uri (MfM-U) 2024				Gesetzliche Grenzwerte			
	JMW [µg m ⁻³]	Anzahl Überschreitungen des Grenzwerts	Maximaler TMW/SMW [µg m ⁻³]		JMW [µg m ⁻³]	Anzahl Überschreitungen des Grenzwerts	Maximaler TMW/SMW [µg m ⁻³]		JMW [µg m ⁻³]	Anzahl Überschreitungen des Grenzwerts	Maximaler TMW/SMW [µg m ⁻³]
NO ₂	13.0	TMGW	0	46.2	16.6	TMGW	0	38.7	30	1	80
PM10	9.9	TMGW	0	34.4	8.6	TMGW	0	30.3	20	3	50
PM2.5	-	-	-	-	5.5	-	-	22.4	10	-	-
O ₃	47.1	SMGW	30	131.5	44.5	SMGW	8	124.2	-	1	120

TMW Tagesmittelwert

SMW Stundenmittelwert

TMGW Tagesmittelgrenzwert

SMGW Stundenmittelgrenzwert

8.5. NO₂-Passivsammler

Im Folgenden sind die Messresultate der NO₂-Passivsammler in grafischer Form 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 Standortklassifikation hin. Im mittleren Feld findet sich der Jahresmittelwert 2024 [$\mu\text{g m}^{-3}$] und im untersten Feld der lineare Trend der Jahresmittelwerte über die angegebene Zeitperiode (Abbildung 22). Die linearen Trends dienen der Veranschaulichung der Entwicklung über die Messperiode. Sie stellen keine abschliessende Betrachtung der Entwicklung der NO₂-Konzentrationen dar.

Die NO₂-Konzentration ist stark vom Verkehrsaufkommen abhängig. So zeigen die Standortklassen mit Verkehrseinfluss die höchsten Werte. Im Jahr 2024 wurde der Jahresmittelgrenzwert von 30 $\mu\text{g m}^{-3}$ nach 2022 und 2023 erneut an allen Messstandorten eingehalten, nachdem er im Jahr 2021 nur noch am Standort «Altdorf, Gross Ei» (UR13, Klassifikation R_T) überschritten wurde (Abbildung 25). Ländliche Standorte (R_B_r/m) zeigen die tiefsten Werte, was mit der grösseren Entfernung zum Strassenverkehr erklärt werden kann. Seit Messbeginn werden an allen Standorten ausser am Standort «Göschenen, Gotthardstr.» (UR66) abnehmende Konzentrationen beobachtet (Abbildung 23 bis Abbildung 27). An diesem Standort wurden seit Inbetriebnahme der nahegelegenen ASTRA-Baustelle für die zweite Röhre des Gotthard-Strassentunnels erhöhte Konzentrationen verzeichnet.¹⁸

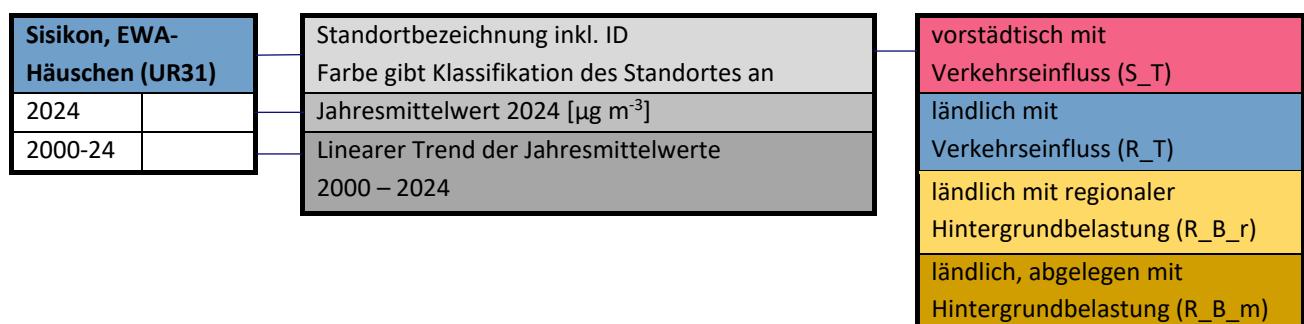


Abbildung 22: Darstellungsschema der Resultate der NO₂-Passivsammler-Messungen

¹⁸ Wey, H., Joos, N. (2023). Messungen von Luftschadstoffen im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb des Tourismusresort Andermatt: Kurzbericht des 1. Quartals 2023. inNET Monitoring AG & Amt für Umweltschutz Kanton Uri.

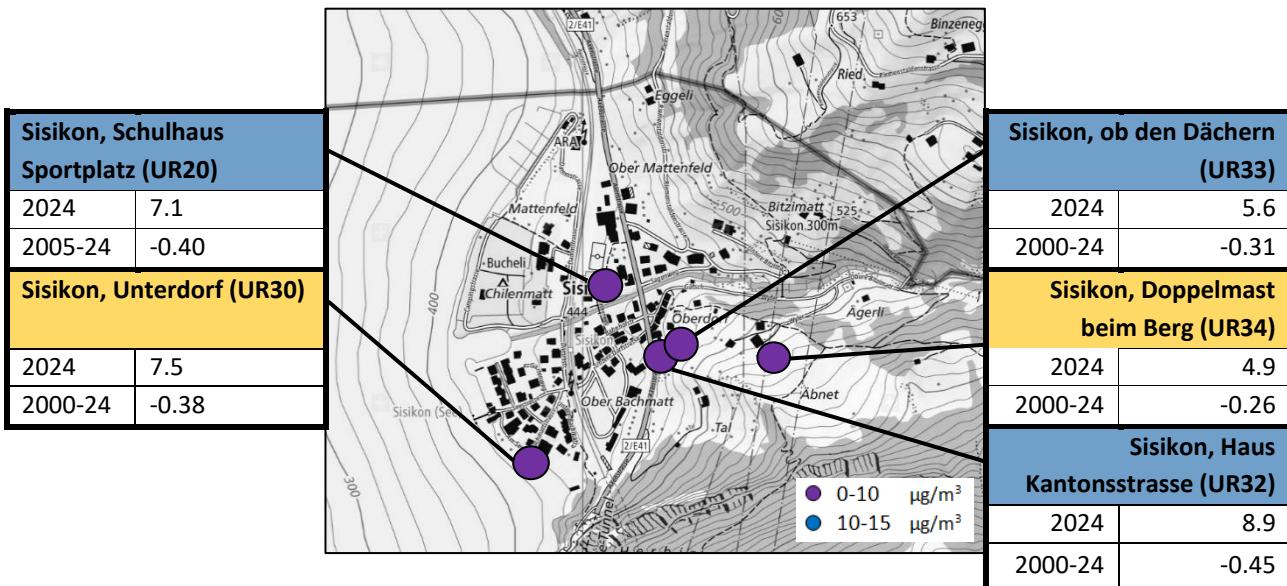


Abbildung 23: NO₂-Passivsammlerstandorte in Sisikon mit Jahresmittelwert 2024 sowie dem zugehörigen linearen Trend. Die Farbe des Tabellenkästchens gibt die Stationsklasse an. Die Farbe des Messpunktes selbst beschreibt die Höhe der Konzentration an Stickstoffdioxid.

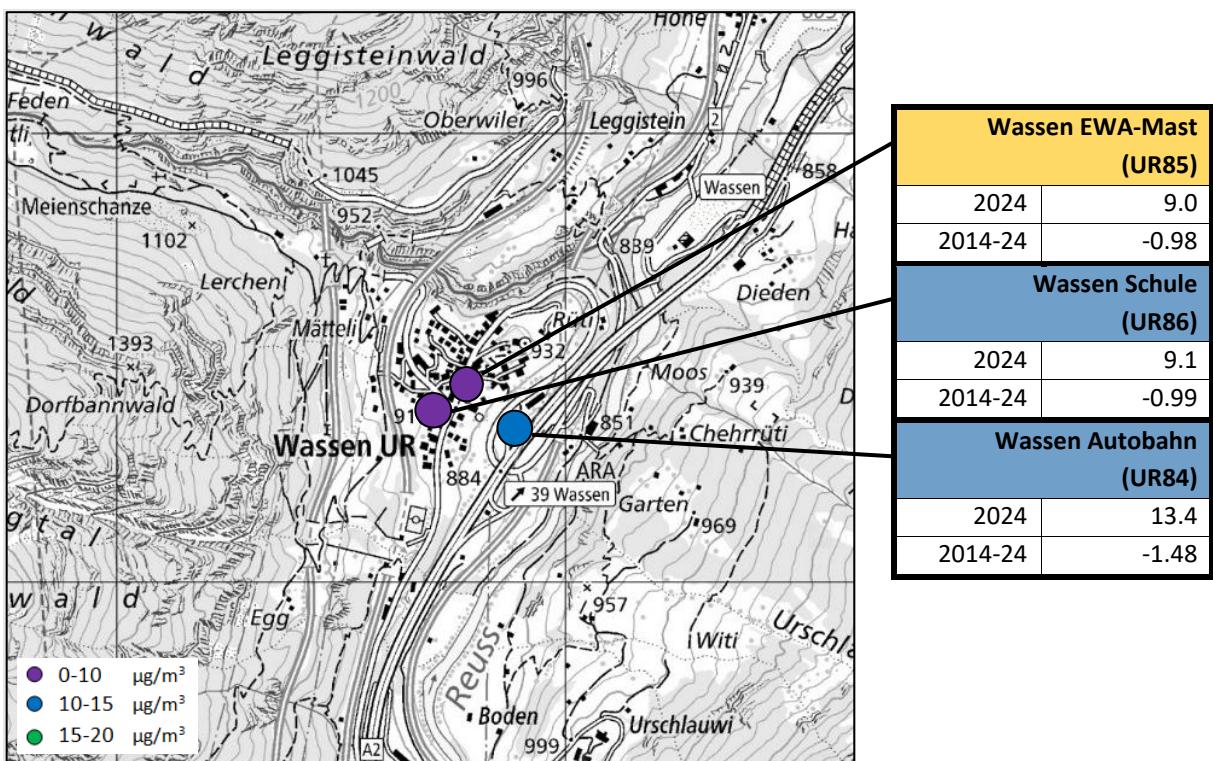


Abbildung 24: NO₂-Passivsammlerstandorte im Gebiet Wassen mit dem Jahresmittelwert 2024 sowie dem zugehörigen linearen Trend. Die Farbe des Tabellenkästchens gibt die Stationsklasse an. Die Farbe des Messpunktes selbst beschreibt die Höhe der Konzentration an Stickstoffdioxid.

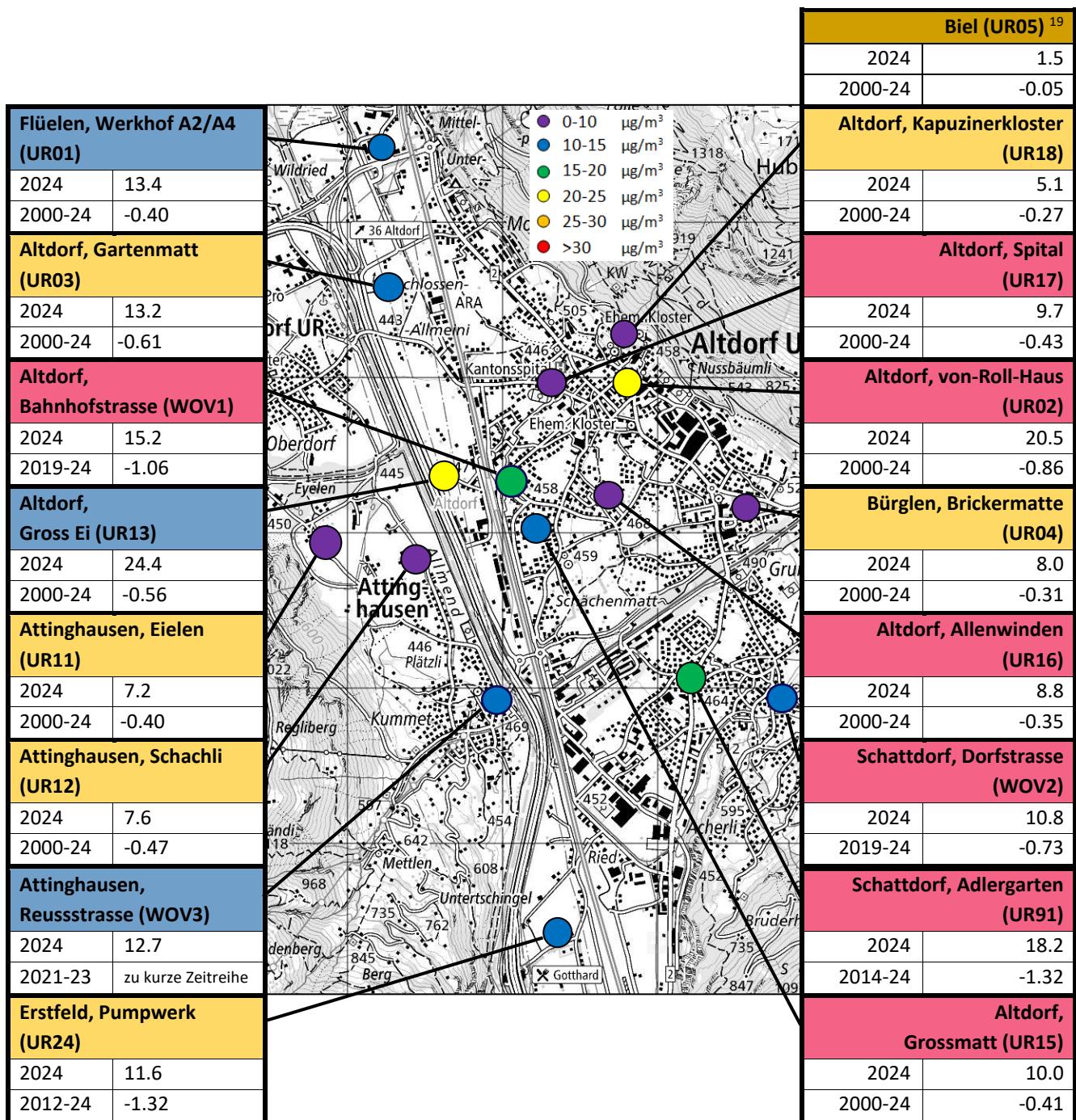


Abbildung 25: NO₂-Passivsammlerstandorte im unteren Urner Reusstal mit Jahresmittelwert 2024 sowie dem zugehörigen linearen Trend. Die Farbe des Tabellenkästchens gibt die Stationsklasse an. Die Farbe des Messpunktes selbst beschreibt die Höhe der Konzentration an Stickstoffdioxid.

¹⁹ Der Standort „Biel, Bergstation“ aus der Standortklassifikation R_B_m fehlt aus Darstellungsgründen auf der Karte.

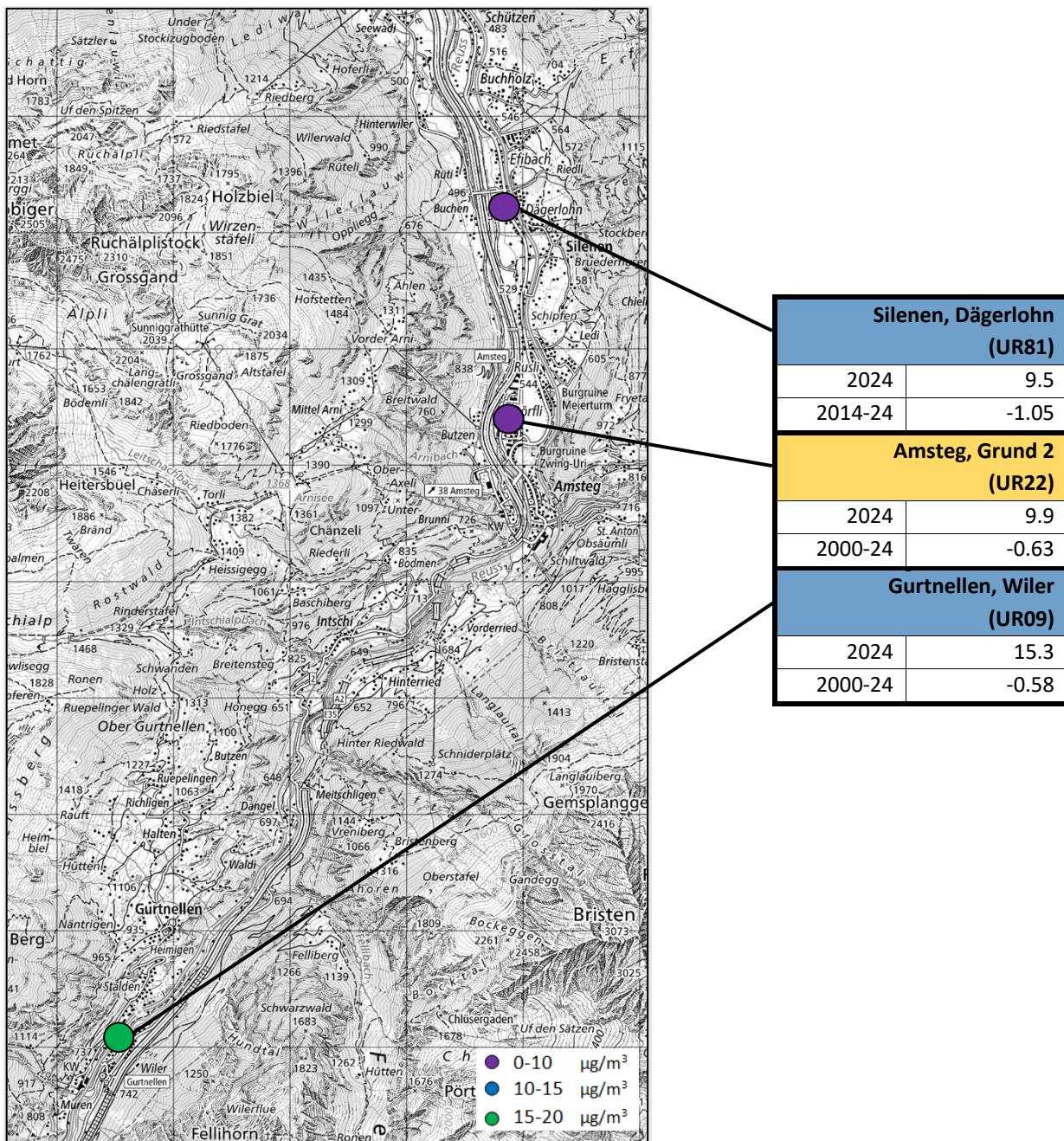


Abbildung 26: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal mit Jahresmittelwert 2024 sowie dem zugehörigen linearen Trend. Die Farbe des Tabellenkästchens gibt die Stationsklasse an. Die Farbe des Messpunktes selbst beschreibt die Höhe der Konzentration an Stickstoffdioxid.

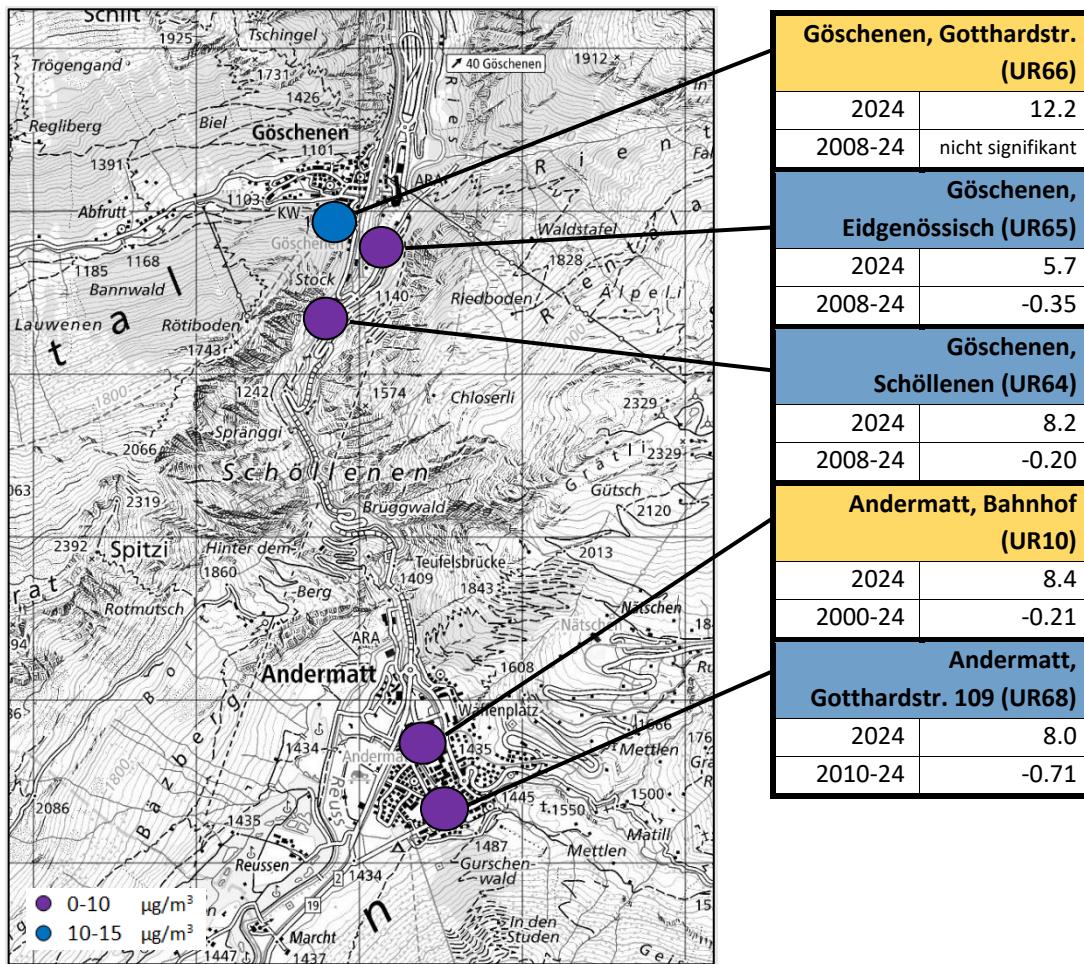


Abbildung 27: NO₂-Passivsammlerstandorte im oberen Urner Reusstal und in der Region Göschenen/Andermatt mit Jahresmittelwert 2024 sowie dem zugehörigen linearen Trend. Die Farbe des Tabellenkästchens gibt die Stationsklasse an. Die Farbe des Messpunktes selbst beschreibt die Höhe der Konzentration an Stickstoffdioxid.

Im Jahr 2022 wurde erstmals keine Überschreitung des in der LRV definierten Jahresmittelgrenzwertes für NO₂ registriert. Dies hat sich in den Jahren 2023 und 2024 bestätigt. Standorte in der Nähe von Verkehrsrouten (Standortklassen S_T und R_T) zeigen aber weiterhin deutlich höhere NO₂-Werte als Hintergrundstationen (R_B_r/R_B_m, Abbildung 28).

Die Anzahl Messtandorte wurde ab dem Bericht 2019 um zwei erweitert (WOV1 und WOV2). Im Jahr 2022 stiess mit dem Standort WOV3 in Attinghausen ein weiterer neuer Messstandort hinzu. Diese drei Messstandorte wurden in die untenstehende Grafik integriert. Zudem wurden die Messungen an einigen Passivsammlerstandorten eingestellt. Somit ist nur eine beschränkte Vergleichbarkeit zwischen den Grafiken in den verschiedenen Jahresberichten möglich.

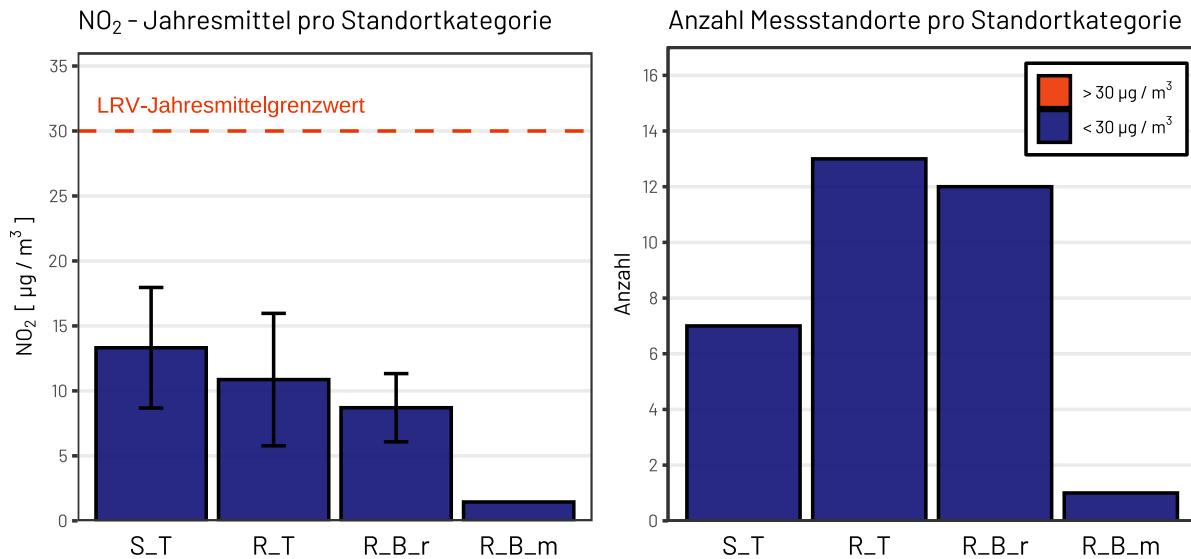


Abbildung 28: Jahresmittelwerte 2024 der NO₂-Passivsammlerklassen inkl. Standardabweichungen sowie Anzahl Messstandorte pro Standortklasse (vgl. Abbildung 22 für die Definition der Standortklassen). Mutationen der Standorte ermöglichen nur eine beschränkte Vergleichbarkeit dieser Grafiken mit den Vorjahresberichten.

8.6. NH₃-Passivsammler

Anders als für andere Luftschaadstoffe existiert für die Ammoniakkonzentration **kein Grenzwert in der LRV**. Internationale Abkommen (UNECE) verpflichten die Schweiz, die Ammoniakemissionen periodisch zu berechnen und über die Resultate zu berichten. Die Reduktion von Stickstoffeinträgen in naturnahe Ökosysteme sowie die Verringerung der Bildung von sekundären Luftschaadstoffen sind die Hauptziele dieses Abkommens. Für das Erreichen dieser Ziele wurden Richtwerte («Critical Levels») definiert.²⁰ Dabei soll für einen langjährigen Schutz der Ökosysteme für höhere Pflanzen eine jährliche mittlere NH₃-Immission von $3 \mu\text{g m}^{-3}$ (Unsicherheitsbereich $2 - 4 \mu\text{g m}^{-3}$) nicht überschritten werden. Zum Schutz für empfindlichere Gruppen wie Flechten darf die Grenze von $1 \mu\text{g m}^{-3}$ in empfindlichen Ökosystemen nicht überschritten werden. Die Gültigkeit dieser UNECE Critical Levels wurde an einer Expertentagung im März 2022 bestätigt.²¹ Mehr Hintergrundinformationen zu Ammoniak sowie Angaben zu Messungen in der ganzen Zentralschweiz sind im zwei-jährlichen Ammoniakbericht zu finden.²⁰

Die im Jahr zuvor schweizweit beobachteten, **technisch begründeten Qualitätsprobleme** der NH₃-Passivsammler (Kontamination der Passivsammlerchargen wegen einer defekten Lüftung bei der Herstellung)²² **traten im Jahr 2024 nicht mehr auf**. Im März 2024 wurde am Standort «Uri GRT» eine grosse Streuung der Resultate der drei Messröhren beobachtet. Aufgrund dessen wurde der Messwert für ungültig erklärt. Der Grund für die grosse Streuung konnte nicht evaluiert werden.

Auffallend im Jahr 2024 ist, dass die gemessenen **NH₃-Konzentrationen konstant hoch** sind und nur während der langen Regenperiode im März ein deutliches Minimum aufweisen. Die Werte in den Monaten Januar und Februar bewegen sich auf ähnlich hohem Niveau wie während den Sommermonaten. Hervorzuheben ist auch, dass der Monat Juni sehr niederschlagsreich war, aber die NH₃-Konzentrationen am Standort «Uri GRT» die zweithöchste des ganzen Jahres war. Erfreulich ist, dass an den beiden Standorten «Uri APR» sowie «Uri SCB» mehrmals Konzentrationen unterhalb des Jahresmittelrichtwertes gemessen wurden. Die Jahresmittelwerte an diesen beiden Standorten liegen zwar über dem Richtwert, jedoch im Unsicherheitsbereich (Abbildung 30). Ansonsten sind in den langjährigen Messreihen keine Tendenzen sichtbar.

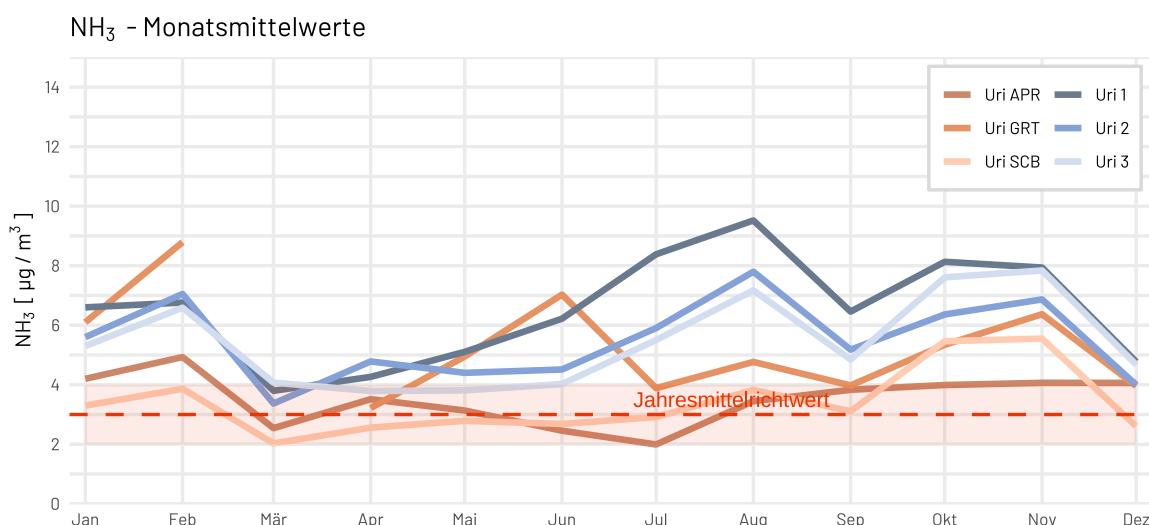


Abbildung 29: NH₃-Passivsammler-Resultate als Monatsmittel für das Jahr 2024, gemessen im 4-Wochen-Rhythmus an sechs Standorten. Die rot gestrichelte Linie entspricht dem Jahresmittelrichtwert zum Schutz von höheren Pflanzen ($3 \mu\text{g m}^{-3}$). Der rote Bereich zeigt den Unsicherheitsbereiches des Richtwertes ($2 - 4 \mu\text{g m}^{-3}$).

²⁰ Engbersen, N. (2025). Messbericht Ammoniak: Ammoniakkonzentrationen in der Zentralschweiz von 2000 bis 2024. inNET Monitoring AG, Altdorf. <https://www.umwelt-zentralschweiz.ch/was-wir-machen/themen/landwirtschaft/geruchsemissionen/>

²¹ Franzarini, J., & Kösl, J. (2023). Review of internationally proposed critical levels for ammonia. German Environment Agency. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/review-of-internationally-proposed-critical-levels>

²² Seitler, E. & Meier, M. (2024). Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz - 2000 bis 2023 – Messbericht. Forschungsstelle für Umweltbeobachtung FUB, Rapperswil.

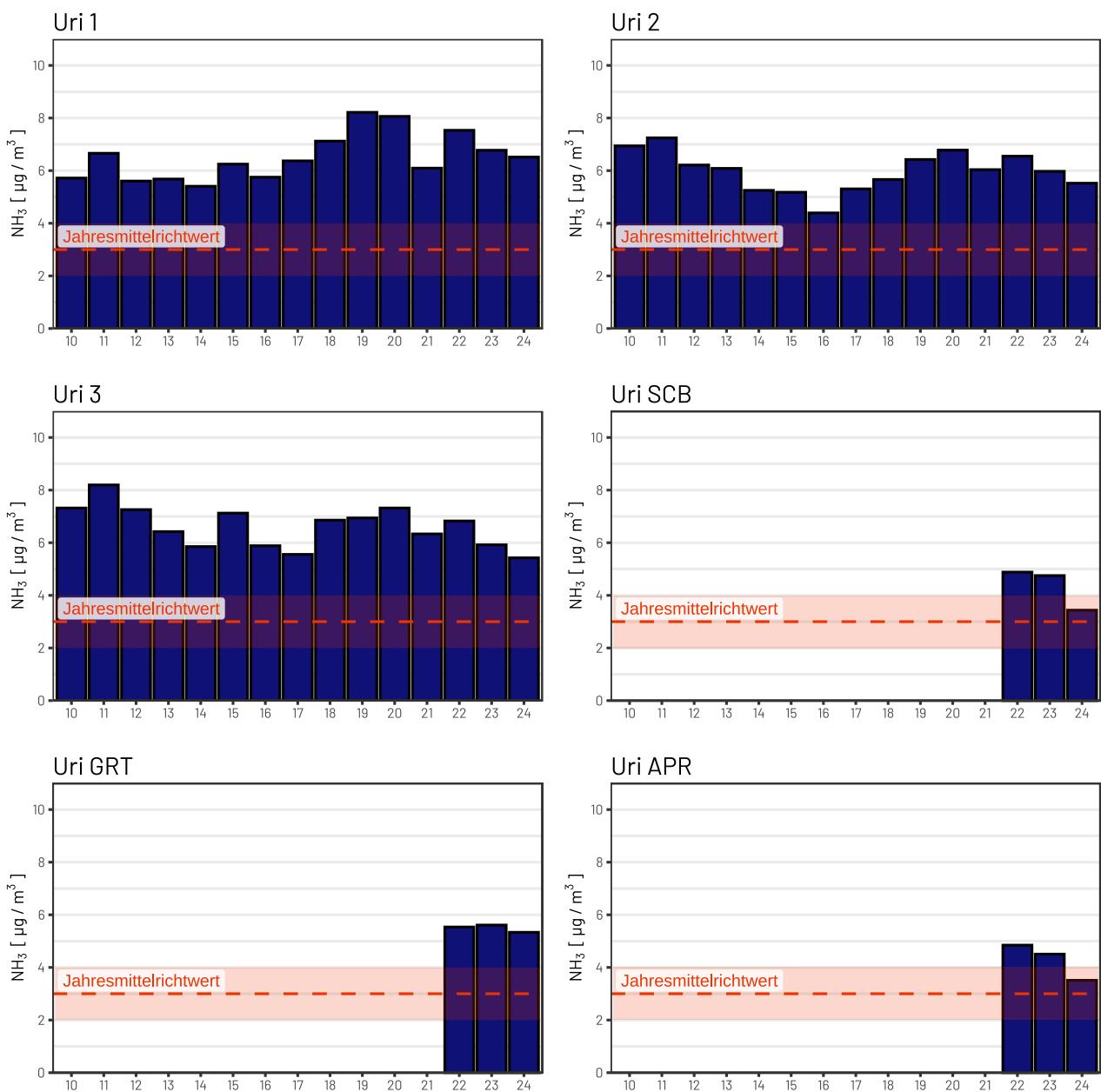


Abbildung 30: Jahresmittelwerte der Ammoniak-Passivsammler für die Jahre 2010 bis 2024. Die rot gestrichelte Linie entspricht dem Jahresmittelrichtwert zum Schutz von höheren Pflanzen ($3 \mu\text{g m}^{-3}$). Der rote Bereich zeigt den Unsicherheitsbereich des Richtwertes ($2 - 4 \mu\text{g m}^{-3}$).

9. Zusatzkapitel: Ozonwerte

9.1. Einleitung

Ozon (O_3) ist ein Molekül aus drei Sauerstoffatomen. Im Volksmund ist es vor allem durch das sogenannte «Ozonloch» bekannt. Dies beschreibt den Rückgang der Ozonkonzentrationen in der Stratosphäre, d.h. in der zweituntersten Schicht der Erdatmosphäre in mehreren Kilometern Höhe. In diesen Höhen ist Ozon für den Menschen und andere Lebewesen essenziell, da es schädliche UV-Strahlen absorbiert. In der Troposphäre, der bodennahen Luftsicht der Atmosphäre, entsteht Ozon hauptsächlich durch anthropogene Einflüsse. Hier gilt Ozon als Luftschaftstoff und ist unerwünscht. Die Ozonkonzentration steigt vor allem während den Sommermonate so stark an, dass sie für den Menschen gesundheitsschädlich wird. Denn Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel, das bei Menschen zu Reizungen der Atemwege und Augen führen kann²³. Auch mindern hohe Ozonkonzentrationen das Pflanzenwachstum. Deshalb ist es von öffentlichem Interesse, Massnahmen zur Verringerung der Ozonkonzentration zu ergreifen.

In der Troposphäre gehört Ozon zu den Sekundärschadstoffen. Das heißt, dass es nicht direkt aus einer Schadstoffquelle entstammt, sondern aus anderen Schadstoffen gebildet wird. Genauer gesagt entsteht Ozon bei Tageslicht aus einer Reaktion unter Einbezug von Luftsauerstoff, Stickstoffdioxid (NO_2) und flüchtigen Kohlenwasserstoffen (VOC: «volatile organic compounds»). Gleichzeitig wird Ozon wieder abgebaut, und zwar in einer Reaktion mit Stickstoffmonoxid (NO), woraus Sauerstoff (O_2) und Stickstoffdioxid (NO_2) entsteht. Die chemischen Vorgänge vom Ozonbildung und -abbau sind sehr komplex. Um die wichtigsten Aspekte der Ozonproblematik zu verstehen, sind vier Punkte hervorzuheben. Erstens wird Ozon nur tagsüber gebildet, aber tagsüber und nachts abgebaut. Somit steigen die Ozonkonzentrationen üblicherweise im Verlauf des Tages und die höchsten Ozonkonzentrationen werden am späteren Nachmittag registriert. Zweitens gilt die Reduktion von Vorläuferstoffen (also NO_x und VOCs) als zentrale Strategie, um hohen Ozonkonzentrationen im Sommer entgegenzuwirken. Drittens kommt es insbesondere während sonnigen Hitzeperioden zu starken Anreicherungen von Ozon. Oft spricht man dann von «Sommersmog». Ist der Sommer hingegen geprägt von viel Regen, werden weniger hohe Ozonkonzentrationen beobachtet. Viertens führt der Abbauprozess durch Stickstoffmonoxid (NO) tendenziell zu niedrigeren Ozonkonzentrationen in der Nähe von stark befahrenen Straßen. Dort wird NO direkt von den motorisierten Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor emittiert. NO wird in der Atmosphäre auch vom Emissionsort wegtransportiert. Mit der Zeit und über Distanz reagiert NO mit dem Luftsauerstoff zu NO_2 , womit in weiterer Entfernung von Straßen die Bildung von Ozon in den Vordergrund tritt.

Im Rahmen des Projektes in-luft sind schon mehrere Publikationen zum Thema Ozon erschienen. Im in-luft-Jahresbericht 2003²⁴ wurde in einem Zusatzkapitel detailliert auf die Ozonmesswerte während des Hitzesommers 2003 eingegangen. Es wurde festgehalten, dass der Sommer 2003 geprägt war von meteorologisch extremen Verhältnissen wie langandauernden Schönwetterperioden, grosser Hitze und wenig Niederschlag. Für die Bildung von Ozon waren diese Bedingungen äusserst günstig. Während den langen Schönwetterperioden konnte sich die Ozonkonzentration von Tag zu Tag weiter aufbauen. Somit wurden in den Monaten Juni, Juli und August Höchstwerte erreicht. Spannend sind die damaligen Feststellungen zu den heute noch bestehenden Messstationen; So wurde festgehalten, dass an strassennahen Standorten, insbesondere an der Messstation «Erstfeld, A2 Uri» weniger Überschreitungen zu beobachten waren. Erklärt wurde dies dadurch, dass Ozon vom Stickstoffmonoxid in Strassennähe schnell abgebaut wird. An der Station «Altdorf, Gartenmatt» fielen Ozonminima oft mit NO_2 -Maxima zusammen. Auch dies wurde damit erklärt, dass bei Standorten nahe der Emissionsquelle (Autobahn) das Ozon vom Stickstoffmonoxid abgebaut wird.

²³ SwissTPH (2025). Infografik zu Gesundheitsfolgen von Luftschaftstoffen. <https://www.swisstph.ch/de/projects/ludok/healtheffects/>

²⁴ ZUDK (2004). Luftbelastung in der Zentralschweiz und im Kanton Aargau: Detaillierte Messdaten 2003. Herausgegeben durch die Zentralschweizer Umweltschutzdirektion (ZUDK) in Zusammenarbeit mit dem Kanton Aargau.

Zu Beginn des Jahrhunderts wurde der Sommer 2003 häufig als «Jahrtausendphänomen» betitelt. Bereits damals merkten Klimawissenschaftler und -innen an, dass mit dem fortschreitenden Klimawandel der Sommer 2003 im 21. Jahrhundert eher zur Norm als zu den Ausnahmen gehören wird. Zwar wurden noch nicht alle Rekorde des Sommers 2003 gebrochen, jedoch wurden in den Jahren 2015, 2018 und insbesondere im Jahr 2022 ähnliche Werte beobachtet.^{25,26,27} Im Jahresbericht 2013 zu den Immissionsmessungen im Kanton Uri²⁸ wurde die Ozonthematik in einem Zusatzkapitel näher beschrieben. Hier wurde insbesondere ein deutlicher Tagesgang der Ozonkonzentrationen im Urner Reusstal beschrieben, welcher in einen Zusammenhang mit dem Verkehr gestellt wurde. Weiter wurde vermerkt, dass an der Station «Erstfeld, A2 Uri» die mittlere Ozonkonzentration über die Jahre leicht zu steigen scheint.

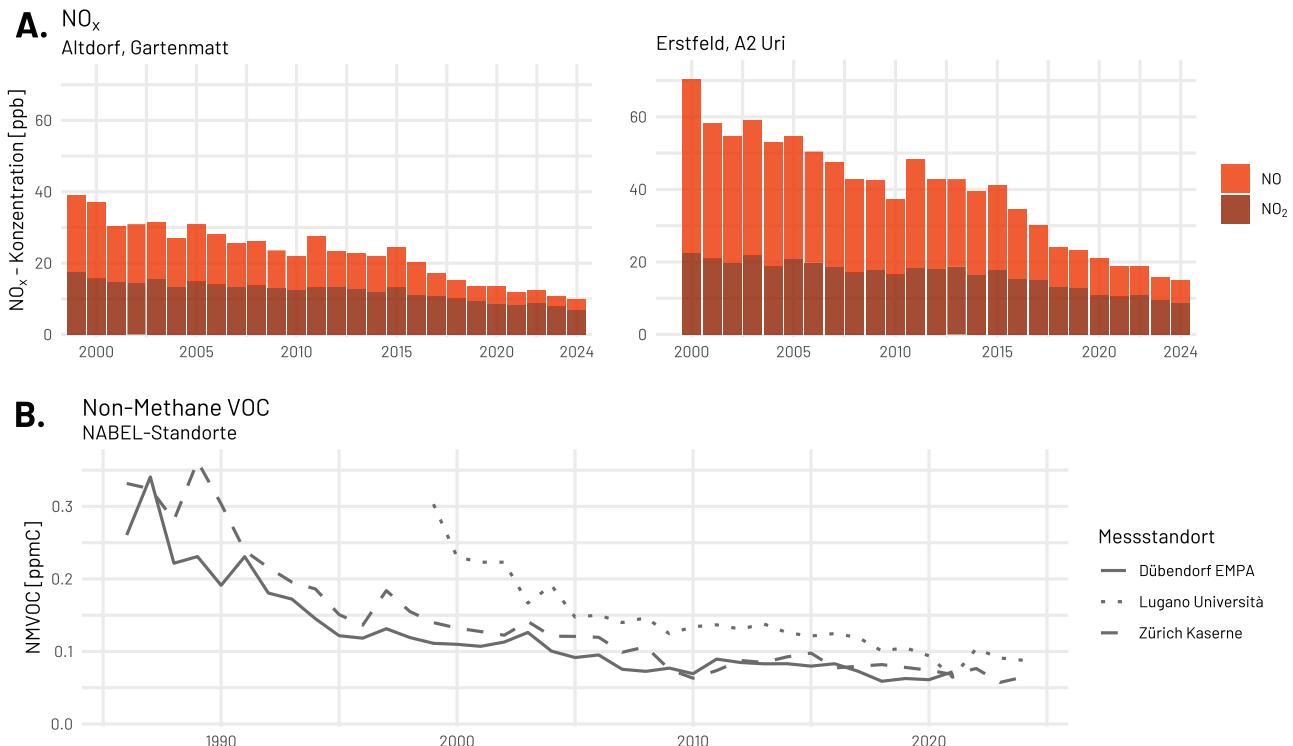


Abbildung 31: Entwicklung der (A.) NO_x-Konzentrationen in ppb an den beiden Urner Messstandorten «Altdorf, Gartenmatt» und «Erstfeld, A2 Uri» seit Messbeginn und der (B.) Non-Methane VOC (flüchtige organische Verbindungen ohne Methan) an den drei NABEL-Messstandorten «Dübendorf EMPA», «Lugano Universität» und «Zürich Kaserne» in ppmC.

Gerade die Emissionen von Stickstoffoxiden haben seit Beginn der Immissionsmessungen stark abgenommen. Diese erfreuliche Entwicklung ist das Resultat von strikten EU-Abgasnormen, welche die Schweiz übernommen hat. So betragen die Stickoxid-Jahresmittel an den beiden Urner Standorten «Altdorf, Gartenmatt» und «Erstfeld, A2 Uri» weniger als ein Drittel der um die Jahrtausendwende gemessenen Konzentrationen (Abbildung 31.A). Dabei sind die NO-Konzentrationen stärker zurückgegangen als die NO₂-Konzentrationen. Auch die Emissionen von VOCs sind rückläufig, was Messdaten vom Nationalen Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL) zeigen (Abbildung 31.B). Zwar liegen im Kanton Uri keine durchgehenden VOC-Messreihen vor. Hingegen haben periodisch durchgeführte VOC-Messungen am Standort «Altdorf, von-Roll-Haus» (Koordinaten: 2 691 825 / 1 193 000) einen ähnlichen Rückgang bestätigt²⁹. Somit hat sich die Ausgangslage der Ozonbildung seit Beginn der Immissionsmessungen verändert. Theoretisch ist ein Rückgang der Ozonkonzentrationen zu erwarten. Ziel dieses Zusatzkapitels ist es, einen Einblick in die Entwicklung der Ozonkonzentrationen an den beiden Urner Messstandorten «Altdorf, Gartenmatt» sowie «Erstfeld, A2 Uri» zu gewinnen. Weiter werden diese Messresultate in den nationalen Kontext gestellt. Mögliche Gründe für die Entwicklung der letzten Jahre werden erörtert und mögliche Zukunftsszenarien beschrieben. Abschliessend wird evaluiert, welchen Einfluss die gemessenen Ozonkonzentrationen auf die Gesundheit der Bevölkerung im Kanton Uri haben.

²⁵ MeteoSchweiz (2016). Klimabulletin Jahr 2015.

²⁶ MeteoSchweiz (2019). Klimabulletin Jahr 2019.

²⁷ MeteoSchweiz (2023). Klimabulletin Jahr 2023.

²⁸ inNET Monitoring AG (2014). Immissionsmessungen Kanton Uri: Übersicht über die Immissionsmessungen im Kanton Uri mit Fokus auf das Jahr 2013.

²⁹ Schneider, A. & Eggenberger, Y (2020). VOC-Immissionsmessungen in der Schweiz.

9.2. Methodik

Die Grundlage der Analyse bilden 30-Minuten-Mittelwerte des in-luft-Messstandortes «Altdorf, Gartenmatt» und des MfM-U-Standortes «Erstfeld, A2 Uri». Für die entsprechenden Analysen werden diese mit der Software R (v4.5.1)³⁰ und dem package dplyr (v1.1.4)³¹ aggregiert. Für nationale Vergleiche werden Daten des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftschadstoffe (NABEL) herbeigezogen. Diese liegen ebenfalls als 30-Minuten-Mittelwerte vor und werden für die entsprechenden Auswertungen aggregiert.

Für die Auswertung wurden verschiedene Kenngrössen ausgewertet. Dies sind die Anzahl O₃-Stundenmittelwerte grösser als 120 µg m⁻³, der O₃-Jahresmittelwert, das maximale 98 % - Monatsquantil der O₃-Konzentrationen und AOT40. Für Ozon sind in der Luftreinhalteverordnung zwei Grenzwerte definiert. Der erste Grenzwert gibt vor, dass der O₃-Stundenmittelwert höchstens einmal pro Jahr grösser als 120 µg m⁻³ sein darf. Der zweite Grenzwert gibt vor, dass 98 % der Halbstundenwerte eines Monats tiefer als 100 µg m⁻³ sein müssen. Konkret bedeutet das, dass in jedem Monat die Ozon-Konzentration nur während knapp 15 Stunden grösser als 100 µg m⁻³ sein darf. Die Idee beider Grenzwerte ist, dass hohe O₃-Konzentrationen reduziert werden. AOT40 ist eine weitere Kenngrösse, welche das Ausmass der hohen O₃-Konzentrationen zusammenfasst. Sie beschreibt die akkumulierten Ozonstunden grösser als 40 ppb («Accumulated Ozone Exposure over 40 ppb»). Dabei wird die über 40 ppb (= 80 µg m⁻³) gemessene Ozonstundenmittelkonzentration über das ganze Jahr aufsummiert. AOT40 wird oft herbeigezogen, um den schädlichen Einfluss von Ozon auf das Pflanzenwachstum zu beziffern. Einen Jahresmittelgrenzwert wie bei anderen Schadstoffen gibt es für Ozon nicht.

Für die statistischen Trendanalysen wurden robuste lineare Regressionen mit dem R-package robust (v. 0.75) berechnet.³² Diese sind eine Alternative zu linearen Regressionen bei Messreihen mit Ausreissern. Das Signifikanzniveau beträgt 5%.

³⁰ R Core Team (2025). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

³¹ Wickham H., François R., Henry L., Müller K., Vaughan D. (2023). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. dplyr.tidyverse.org/

³² Wang J., Zamar R., Marazzi A., Yohai V., Salibian-Barrera M., Maronna R., Zivot E., Rocke D., Martin D., Maechler M., Konis K., Todorov V. (2024). robust: Port of the S+ "Robust Library". <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.robust>

9.3. Resultate

Sowohl am Messstandort «Altdorf, Gartenmatt» als auch am Standort «Erstfeld, A2 Uri» wurde der LRV-Grenzwert von **maximal einem O₃-Stundenmittelwert grösser als 120 µg m⁻³ pro Jahr** noch nie eingehalten. Die Anzahl schwankt an beiden Standorten von Jahr zu Jahr (Abbildung 32.A). Während zu Beginn der Messreihe die Anzahl am Standort «Erstfeld, A2 Uri» noch deutlich unterhalb derjenigen am Standort «Altdorf, Gartenmatt» lag, verlaufen die Kurven in den letzten Jahren auf ähnlichem Niveau. Höhere Werte wurden insbesondere am Standort «Altdorf, Gartenmatt» in den Jahren 2003, 2015, 2018 und 2022 beobachtet.

Die **O₃-Jahresmittelkonzentration** an beiden Urner Standorten stieg seit Messbeginn deutlich (Abbildung 32.B). Der Anstieg der Jahresmittelwerte betrug im Durchschnitt pro Jahr 0.75 µg m⁻³ am Standort «Erstfeld, A2 Uri» und 0.34 µg m⁻³ am Standort «Altdorf, Gartenmatt». Auch hier näherten sich die Messwerte der beiden Messstandorte in den letzten Jahren an.

Für Abbildung 32.C wurde pro Monat das **98%-Quantil der 30-Minuten-Ozonmittelwerte** berechnet. In der Abbildung wird jeweils der höchste Monatswert eines Jahres dargestellt. Auf den ersten Blick fällt auf, dass auch dieser Grenzwert seit Messbeginn noch nie eingehalten wurde. Weiter ist ersichtlich, dass auch diese Kenngrösse von Jahr zu Jahr grösseren Schwankungen unterliegt. Weder für die Zeitreihe des Standortes «Erstfeld, A2 Uri» noch für diejenige des Standortes «Altdorf, Gartenmatt» ist eine signifikante Veränderung (Signifikanzniveau 5 %) ableitbar.

Die Zeitreihen der Messgrösse **AOT40** zeigen an beiden Urner Standorten deutliche Peaks in den Jahren 2003, 2015, 2018 und 2022 (Abbildung 32.D). Während der Wert des Standortes «Altdorf, Gartenmatt» keine Tendenz aufzeigt, steigt derjenige des Standortes «Erstfeld, A2 Uri» um knapp 300 ppbh pro Jahr. Dieser Anstieg ist vor allem in den ersten Jahren der Zeitreihe zu beobachten und der Wert könnte sich in den letzten Jahren stabilisiert haben.

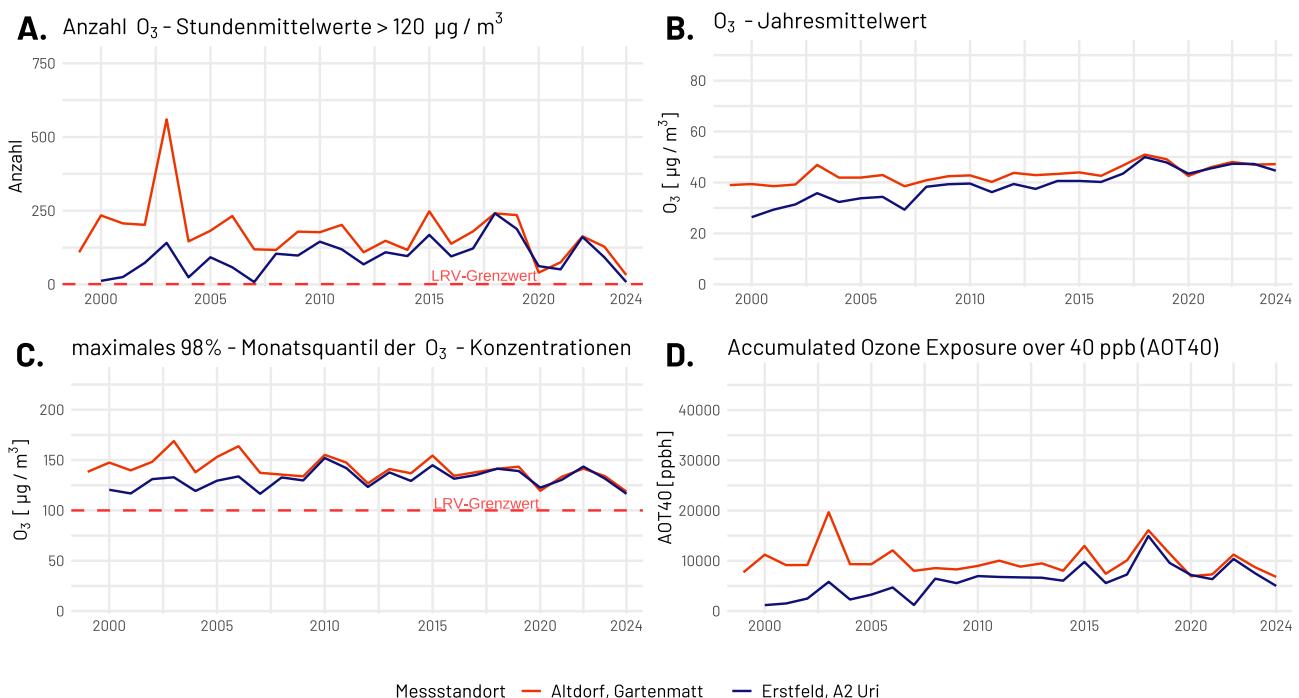


Abbildung 32: Verschiedene Kenngrössen der Ozonmesswerte an den beiden Urner Standorten «Altdorf, Gartenmatt» (rot) und «Erstfeld, A2 Uri» (blau) seit Messbeginn. Abbildung A. zeigt die Anzahl Überschreitungen des Stundenmittelgrenzwertes von 120 µg m⁻³ pro Jahr. In Abbildung B. wird der O₃-Jahresmittelwert dargestellt. In Abbildung C. wird das pro Jahr höchste 98%-Monatsquantil der Ozonkonzentrationen dargestellt. Das bedeutet: Für jeden Monat wurde berechnet, unter welcher Ozonkonzentration 98 % der 30-Minuten-Messwerte liegen. Für die Abbildung wurde jeweils der höchste dieser Monatswerte pro Jahr ausgewählt. In Abbildung D. wird der AOT40-Wert dargestellt.

In Abbildung 33 wird näher auf die Entwicklung der Ozonkonzentrationen eingegangen. Dafür werden verschiedene Quantile der 30-Minutenmesswerte pro Jahr abgebildet. Am Messstandort «Altdorf, Gartenmatt» stiegen das 25%-Quantil und der Median pro Jahr um $0.67 \mu\text{g m}^{-3}$ respektive um $0.6 \mu\text{g m}^{-3}$ anstiegen, betrug der Anstieg des 75%-Quantil nur $0.26 \mu\text{g m}^{-3}$ pro Jahr. Am Standort «Erstfeld, A2 Uri» stiegen alle dargestellten Quantile signifikant an. Mit $1.08 \mu\text{g m}^{-3}$ pro Jahr war der Anstieg des Medians der grösste. Spannend ist, dass die Verteilung der Ozonmesswerte zu Beginn der Messreihe zwischen den beiden Messstandorten sehr unterschiedlich war, in den letzten Jahren aber quasi identisch.

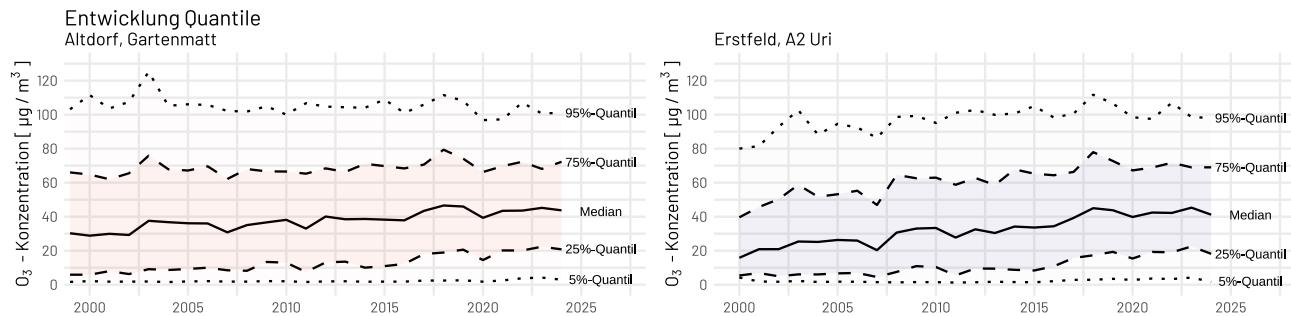


Abbildung 33: Quantile der 30-Minuten-Ozonmesswerte in $\mu\text{g m}^{-3}$ an den Standorten «Altdorf, Gartenmatt» und «Erstfeld, A2 Uri» pro Jahr seit Messbeginn. Ein Quantil sagt, dass ein bestimmter Teil der Beobachtungen kleiner ist als die Konzentration des Quantils, der Rest ist grösser. Hier sagt zum Beispiel das 25%-Quantil, dass 25% der 30-Minuten-Ozonwerte kleiner waren als der entsprechende Wert. Der Median bezeichnet das 50%-Quantil.

In Abbildung 34 werden die Zeitreihen der beiden Urner Messstandorte mit ausgewählten Zeitreihen des NABEL-Messnetzes ergänzt. Dabei fällt auf, dass die Ozonkonzentrationen am Standort «Erstfeld, A2 Uri» zu Beginn der Messreihe über alle Kenngrössen hinweg zu den tiefsten gehörten. Die Anzahl Überschreitungen nahmen an den Standorten «Payerne» und «Rigi-Seebodenalp» signifikant ab. Die Ozon-Jahresmittelwerte stiegen an sechs der gezeigten Standorte signifikant. Die Entwicklung am Standort «Payerne» ist nicht signifikant. Am Standort «Rigi-Seebodenalp» wird eine signifikante Abnahme des Jahresmittelwertes um $-0.16 \mu\text{g m}^{-3}$ beobachtet. Das maximale 98%-Monatsquantil sank an den Standorten «Rigi-Seebodenalp», «Payerne» und «Lugano-Università» signifikant. Der AOT40-Anstieg ist einzlig am Standort «Erstfeld, A2 Uri» signifikant positiv. Am Standort «Payerne» ist er signifikant negativ.

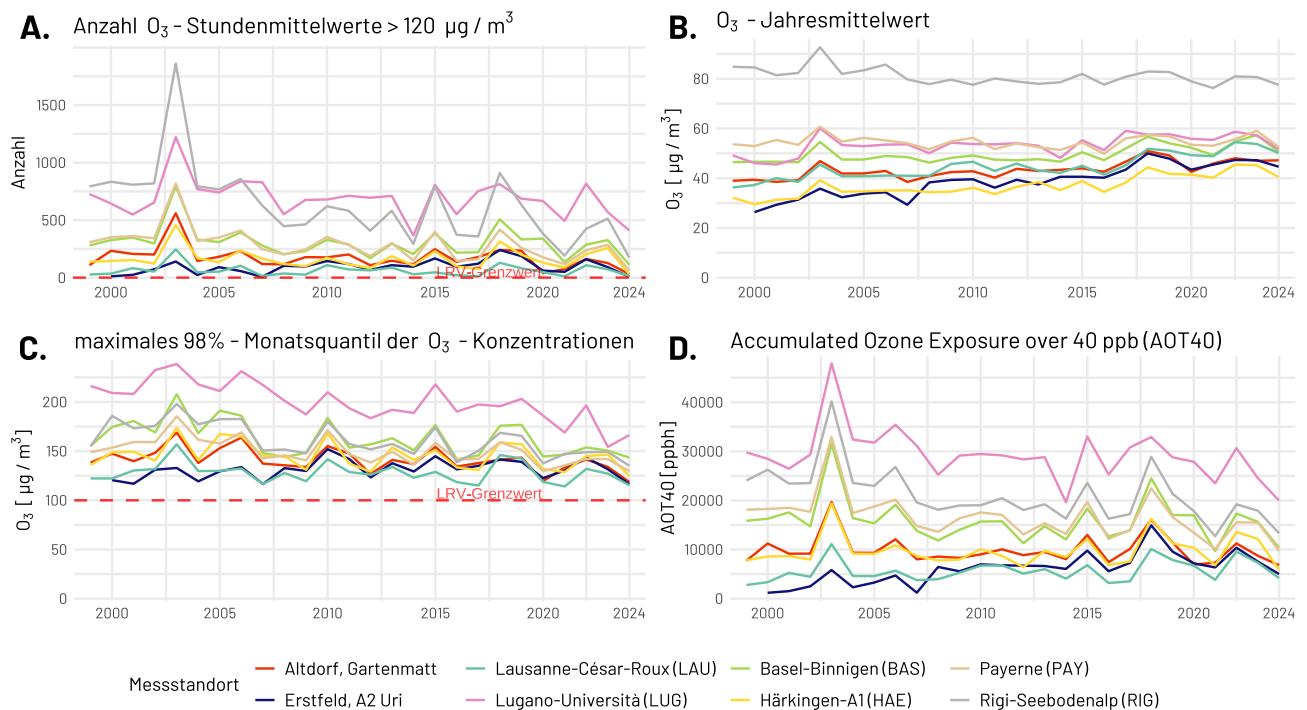


Abbildung 34: Analoge Abbildungen zu Abbildung 32. Dabei wurden die Daten der Urner Standorte mit ausgewählten Standorten des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftschadstoffe (NABEL) ergänzt, welche in Zusammenarbeit zwischen dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) und der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) betrieben wird.

9.4. Diskussion

Seit Beginn der Immissionsmessungen im Kanton Uri zeigen sich deutliche Veränderungen in den Ozonmessreihen. An den beiden Messstandorten «Erstfeld, A2 Uri» und «Altdorf, Gartenmatt» zeigt sich insbesondere ein Anstieg der O₃-Jahresmittelwerte. Dieser zeigt sich auch in den Quantilen der 30-Minutenwerte. Vor allem der Median und das 25%-Quantil stiegen am Standort «Altdorf, Gartenmatt» deutlich an. Das bedeutet, dass gerade tiefere Ozonkonzentrationen weniger oft beobachtet werden. Dies ist ein Zeichen dafür, dass hier der Ozonabbau durch NO nicht mehr in gleichem Masse stattfindet wie zu Beginn der Messreihe. Die Quantile der 30-Minutenwerte des Standortes «Erstfeld, A2 Uri» haben sich denjenigen der Messstation «Altdorf, Gartenmatt» angenähert. Auch hier ist naheliegend, dass dies auf den Rückgang der NO-Emissionen zurückzuführen ist. Ein Teil des Rückganges der gemessenen NO-Immissionen ist auf die Stationsverschiebung von «Erstfeld, A2 Uri» zurückzuführen³³. Damals wurde die Station um etwa 800 Meter weiter nach Norden umplaziert. Obwohl die Konzentrationen der Vorläuferstoffe deutlich zurückgegangen sind, gibt es nur wenige Standorte in der Schweiz, an denen die Ozonspitzen rückläufig sind. Mit signifikanten Rückgängen der Anzahl Überschreitungen des Stundenmittelgrenzwertes sowie des maximalen 98%-Monatsquantil sind dies mit den Standorten «Payerne» und «Rigi-Seebodenalp» einzig ländliche Standorte.

Die hier beobachteten Tendenzen decken sich mit einer globalen Metastudie.³⁴ Dort wird beschrieben, dass die O₃-Jahresmittelwerte in den Städten Europas und Nordamerikas signifikant zugenommen haben. An ländlichen Messstandorten gibt es jedoch signifikante Rückgänge der O₃-Jahresmittelwerte. Der Autor führt dies auf deutliche Abnahmen der Vorläuferkonzentrationen (NO_x und VOC) zurück. In vielen asiatischen Ländern, wo die NO_x- und VOC-Konzentrationen tendenziell zunehmen, sind die O₃-Tendenzen genau entgegengesetzt. Weiter wird beschrieben, dass an Hintergrundstationen, wie z. Bsp. auf dem Jungfraujoch, weltweit Zunahmen der Ozonkonzentrationen zu beobachten sind. Der Autor führt an, dass dies möglicherweise durch den Klimawandel verursacht wird. Konkret führt er einen verstärkten Eintrag von Ozon aus der Stratosphäre in die Troposphäre, höhere Methan-Konzentrationen (ebenfalls VOCs), höhere NO_x-Emissionen aus Blitzeinschlägen und Änderungen der Reaktionsgeschwindigkeiten der Ozonbildung aufgrund von höheren Lufttemperaturen als Gründe an. Ein spannender Punkt ist, dass die Ozondynamik vielerorts nicht (nur) NO_x-limitiert sei. Dies könnte auf die Messstandorte «Erstfeld, A2 Uri» und «Altdorf, Gartenmatt» zutreffen. Dort verhalten sich die O₃-Konzentrationen in den letzten Jahren sehr ähnlich, jedoch sind die NO_x-Konzentrationen weiterhin sehr unterschiedlich. Insbesondere ist am Messstandort «Erstfeld, A2 Uri» der NO-Anteil grösser als am Standort «Altdorf, Gartenmatt» (Abbildung 31.A). Ein Weiterbetrieb der Immissionsmessungen an beiden Standorten kann hier weitere Einblicke schaffen.

Spannend ist, dass sich die Ozon-Extremwerte vom Hitzesommer 2003 weder in den Jahren 2015 und 2018 noch im Jahr 2022 wiederholten. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass die Reduktionen der Vorläuferstoffe zu einem Teilerfolg in der Reduktion der Ozonbelastung geführt haben. Gemäss dem BAFU³⁵ konnten die NO_x- und VOC-Emissionen seit 1985 um 50 % bzw. 75 % reduziert werden. Dies dank strengerer Abgas- und Emissionsgrenzwerten für Fahrzeuge, Heizungen, Industrie und Gewerbe sowie einer Lenkungsabgabe für VOC. Leider zeigen die Ergebnisse in diesem Bericht, dass diese Massnahmen noch nicht ausreichen und es nach wie vor zu regelmässigen Überschreitungen der Ozongrenzwerte kommt. Da ein Teil der Vorläuferstoffe auch aus Quellen im Ausland stammt, ist die internationale Zusammenarbeit im Hinblick auf die Ozonproblematik zentral. Die Schweiz hat hierzu das Göteborg Protokoll im Jahr 1999 verabschiedet. Es wurde 2012 revidiert und verpflichtet die Schweiz zu verbindlichen Emissionsreduktionen der Vorläuferstoffe NO_x um 40 % und VOC um 30 % gegenüber dem Jahr 2005. Die EU hat sich mit den NEC-Richtlinie zu weitergehenden Reduktionen bis 2030 verpflichtet. Es ist zu erwarten, dass sich diese Reduktionen auch positiv auf die Luftqualität in der Schweiz auswirken. Eine Verringerung der Ozonbelastung an ländlichen Standorten ist vorstellbar. Die Weiterführung der periodischen VOC-Messungen am langjährigen Messstandort «Altdorf, von-Roll-Haus» - welche zuletzt im Jahr 2024 durchgeführt wurden - ist empfehlenswert.³⁶

³³ inNET Monitoring AG (2011). Homogenisierung Erstfeld: Korrektur von NO_x- und NO₂-Messwerten aufgrund der Stationsverschiebung im Jahr 2007.

³⁴ Sicard, P. (2021). Ground-level ozone over time: An observation-based global overview. Current Opinion in Environmental Science & Health. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2020.100226>

³⁵ BAFU (2025). Faktenblatt Ozon: Reduktion der Vorläuferstoffe – was muss noch getan werden?

³⁶ Bericht mit den Resultaten zum Zeitpunkt der Publikation noch ausstehend

Für den Kanton Uri und seine Bevölkerung gibt es verschiedene Handlungsfelder. Für die Behörden umfasst dies die Weiterführung der Unterstützung des Bundes bei der Umsetzung der VOC-Lenkungsabgabe. Dies geschieht beispielsweise durch die Überprüfung von VOC-Bilanzen und -Massnahmenplänen. Die Bevölkerung kann bei der Reduktion der NO_x-Emissionen mithelfen, indem sie die mit dem Auto zurückgelegten Kilometer reduziert oder nicht weiter steigert. Durch die bei Neuwagen geltenden Emissionsgrenzwerte wird sich der NO_x-Ausstoss der Fahrzeuge weiter verringern. In der Landwirtschaft ist insbesondere die Rindviehhaltung durch direkte Methan- und indirekte VOC-Emissionen für die Ozonproblematik mitverantwortlich. Eine Reduktion des Fleischkonsums kann hier eine effiziente Strategie sein.

Für die Bevölkerung im Kanton Uri können die erhöhten Ozonkonzentrationen eine Auswirkung auf die menschliche Gesundheit haben. Beim Ozon sind es vor allem die kurzzeitigen Spitzenkonzentrationen, welche negative Auswirkungen auf das Atemwegssystem haben. Vor allem, wenn während den Zeiten mit hohen Belastungen sportliche Aktivitäten im Freien ausgeführt werden (z. B. an heißen, windstillen Sommernachmittagen)³⁷. Aus Abbildung 33 geht hervor, dass die Maxima der Ozonspitzen stabil bleiben und sich nicht weiter erhöht haben in den letzten Jahren. Für die Bevölkerung des Kantons Uri wie auch dem Rest der Schweiz ist geraten, sich während Zeiten mit höchster Ozonbelastung nicht intensiv sportlich im Freien zu betätigen.

³⁷ BAFU (2025). Faktenblatt Auswirkungen der Ozonbelastung.

Anhang

Messstandorte NO₂-Passivsammler

Tabelle 9: NO₂-Stationsdaten, in-luft-Kategorien und Jahresmittel aller Messstandorte 2024 im Kanton Uri.

Typ (PS: Passivsammler) (MS: Messstation)	Standortname	ID	Koordinate X	Koordinate Y	Kategorie	NO ₂ -Jahresmittel 2024 [µg m ⁻³]
NO ₂ -PS	Altdorf, Allenwinden	UR16	2 691 690	1 192 220	S_T	8.8
NO ₂ -PS	Altdorf, Gartenmatt	UR03	2 690 175	1 193 550	R_B_r	13.2
NO ₂ -PS	Altdorf, Gross Ei	UR13	2 690 540	1 192 340	R_T	24.4
NO ₂ -PS	Altdorf, Grossmatt	UR15	2 691 240	1 192 090	S_T	10.0
NO ₂ -PS	Altdorf, Kapuzinerkloster	UR18	2 691 900	1 193 300	R_B_r	5.1
NO ₂ -PS	Altdorf, Spital	UR17	2 691 404	1 192 956	S_T	9.7
NO ₂ -PS	Altdorf, von-Roll-Haus	UR02	2 691 825	1 193 000	S_T	20.5
NO ₂ -PS	Altdorf, Bahnhofstrasse	WOV1	2 691 019	1 192 381	S_T	15.2
NO ₂ -PS	Schattdorf, Dorfstrasse	WOV2	2 692 761	1 191 136	S_T	10.8
NO ₂ -PS	Attinghausen, Reussstrasse ³⁸	WOV3	2 691 000	1 190 967	R_T	12.7
NO ₂ -PS	Amsteg, Grund 2	UR22	2 693 930	1 181 300	R_B_r	9.9
NO ₂ -PS	Andermatt, Bahnhof	UR10	2 688 425	1 165 675	R_B_r	8.4
NO ₂ -PS	Andermatt, Gotthardstr. 109	UR68	2 688 571	1 165 291	R_B_r	8.0
NO ₂ -PS	Attinghausen, Eielen	UR11	2 689 860	1 192 036	R_B_r	7.2
NO ₂ -PS	Attinghausen, Schachli	UR12	2 690 340	1 192 020	R_B_r	7.6
NO ₂ -PS	Biel, Bergstation	UR05	2 696 800	1 194 575	R_B_m	1.5
NO ₂ -PS	Bürglen	UR04	2 692 540	1 192 135	R_B_r	8.0
NO ₂ -PS	Erstfeld, Pumpwerk	UR24	2 691 320	1 189 340	R_B_r	11.6
NO ₂ -PS	Flüelen, Werkhof A2/A4	UR01	2 690 200	1 194 470	R_T	13.4
NO ₂ -PS	Göschenen, Eidgenössisch	UR65	2 688 222	1 168 867	R_T	5.7
NO ₂ -PS	Göschenen, Gotthardstrasse	UR66	2 687 981	1 168 979	R_B_r	12.2
NO ₂ -PS	Göschenen, Schöllenlen	UR64	2 687 866	1 168 470	R_T	8.2
NO ₂ -PS	Gurtnellen, Wiler	UR09	2 690 700	1 176 065	R_T	15.3
NO ₂ -PS	Schattdorf, Adlergarten	UR91	2 692 237	1 191 103	S_T	18.2
NO ₂ -PS	Silenen, Dägerlohn	UR81	2 693 944	1 183 107	R_T	9.5
NO ₂ -PS	Sisikon, ob den Dächern	UR33	2 690 132	1 200 500	R_T	5.6
NO ₂ -PS	Sisikon, Doppelmaat b. Berg	UR34	2 690 205	1 200 510	R_B_r	4.9

³⁸ Standort seit Mai 2021 in Betrieb

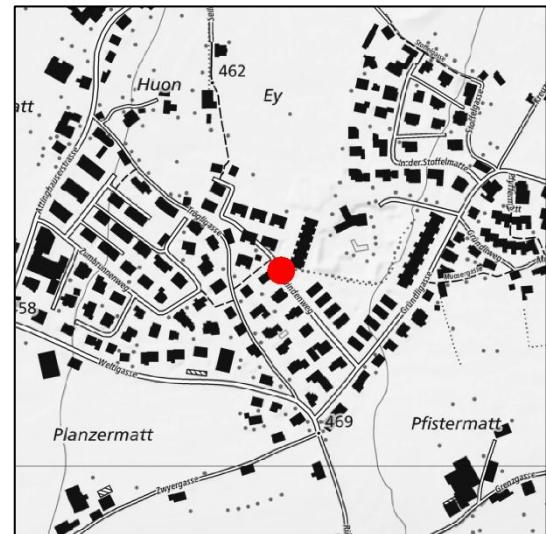
NO ₂ -PS	Sisikon, Kantonsstrasse	UR32	2 690 107	1 200 487	R_T	8.9
NO ₂ -PS	Sisikon, Sportplatz	UR20	2 690 045	1 200 600	R_T	7.1
NO ₂ -PS	Sisikon, Unterdorf	UR30	2 689 927	1 200 352	R_B_r	7.5
NO ₂ -PS	Wassen, Autobahn	UR84	2 688 871	1 173 331	R_T	13.4
NO ₂ -PS	Wassen, EWA Mast	UR85	2 688 813	1 173 372	R_B_r	9.0
NO ₂ -PS	Wassen, Schule	UR86	2 688 747	1 173 366	R_T	9.1
NO ₂ -MS	Altdorf Gartenmatt	-	2 690 175	1 193 550	R_B_r	13.0
NO ₂ -MS	A2 Uri	-	2 691 400	1 188 480	R_T	16.6

Tabelle 10: NH₃-Stationsdaten und Jahresmittel aller Messstandorte 2024 im Kanton Uri.

Typ (PS: Passivsampler)	Standortname	Beschreibung	Koordinate X	Koordinate Y	Kategorie	NH ₃ -Jahresmittel 2024 [$\mu\text{g m}^{-3}$]
NH ₃ -PS	Uri 1	zwischen Schattdorf und Erstfeld	2 691 655	1 188 171	-	6.5
NH ₃ -PS	Uri 2	zwischen Schattdorf und Erstfeld	2 691 718	1 188 555	-	5.5
NH ₃ -PS	Uri 3	zwischen Schattdorf und Erstfeld	2 691 372	1 189 215	-	5.4
NH ₃ -PS	Uri APR	Schloss Apro bei Seefeld	2 689 265	1 193 430	-	3.5
NH ₃ -PS	Uri GRT	Messstation «Altdorf Gartenmatt»	2 690 175	1 193 550	-	5.3
NH ₃ -PS	Uri SCB	zwischen Schattdorf und Bürglen	2 693 000	1 191 608	-	3.4

Standortdetails NO₂-Passivsammler

Altdorf, Allenwinden (UR16)



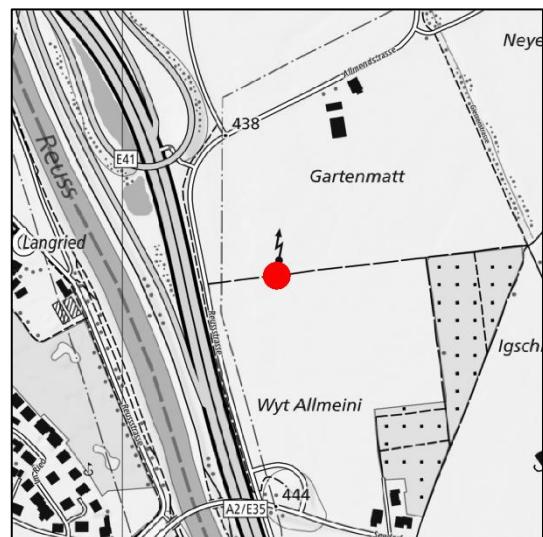
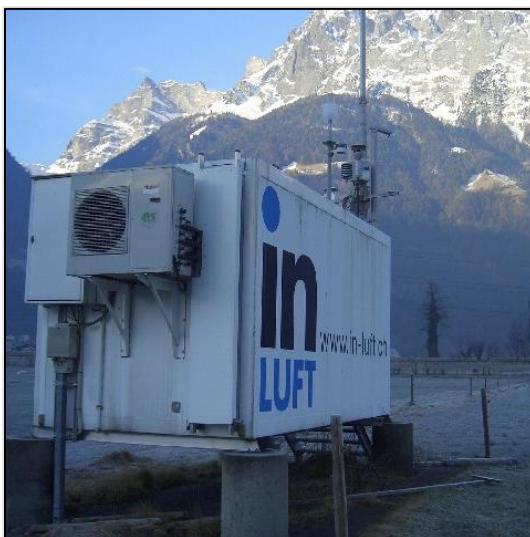
Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 691 690
Y-Koordinate	1 192 220
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	Gründligasse
Strassenabstand (m)	135
DTV	1'300 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	5
BAFU-Kategorie	S_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

³⁹ Geografische Informationssystem GIS des Kantons Uri. Layer: Strassenverkehrslärm Emissionen IST Tag. www.geo.ur.ch

⁴⁰ Mittlere und ständige Wohnbevölkerung 2023 – Gemeindeübersicht Kanton Uri. Abgerufen unter www.statistik-uri.ch. Letzter Zugriff am 21.08.2025

Altdorf, Gartenmatt (UR03)

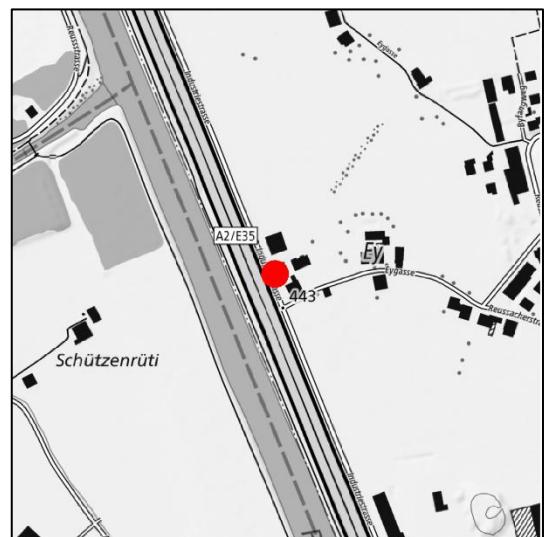


Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 690 175
Y-Koordinate	1 193 550
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	25'848 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnein- bzw. -ausfahrt

⁴¹ Bundesamt für Strassen ASTRA – Schweizerische automatische Verkehrszählung (SASVZ): Jahresergebnisse 2023

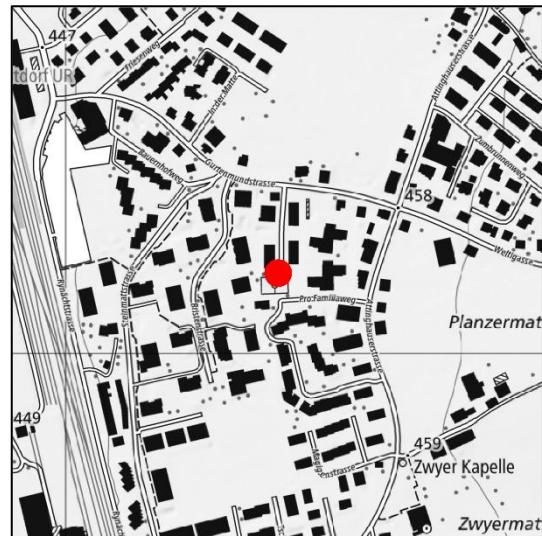
Altdorf, Gross Ei (UR13)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 690 540
Y-Koordinate	1 192 340
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	25'848 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Passivsammler ist direkt an der Lärmschutzwand der Autobahn montiert.

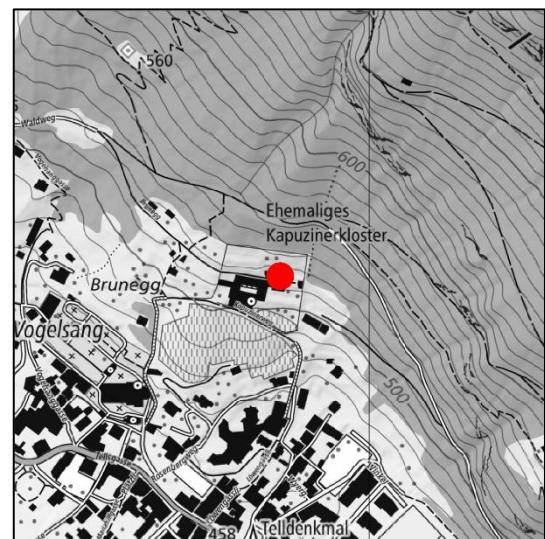
Altdorf, Grossmatt (UR15)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 691 240
Y-Koordinate	1 192 090
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	Gurtenmundstrasse
Strassenabstand (m)	120
DTV	2200 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	5
BAFU-Kategorie	S_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Station ist seit dem 04.06.2013 an diesem Standort (zuvor rund 10 m weiter südlich)

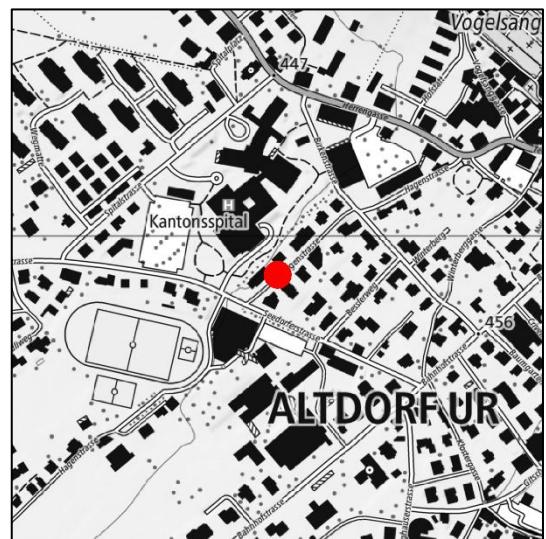
Altdorf, Kapuzinerkloster (UR18)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 691 900
Y-Koordinate	1 193 300
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	Tellgasse
Strassenabstand (m)	270
DTV	13'500 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	5
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

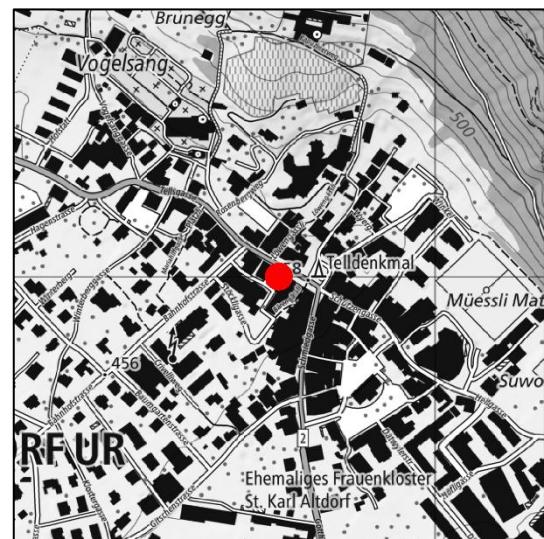
Altdorf, Spital (UR17)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 691 404
Y-Koordinate	1 192 956
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	1'800 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	5
BAFU-Kategorie	S_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Am 12.10.2010 wegen Abbruch des Hauses am früheren Standort von (2 691 430/1 193 010) nach (2 691 404 /1 192 956) verschoben

Altdorf, von-Roll-Haus (UR02)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 691 825
Y-Koordinate	1 193 000
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	13'500 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	S_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle in der Nähe; Messunterbruch März – Dez. 2012 wegen Bauarbeiten.

Altdorf, Bahnhofstrasse (WOV1)



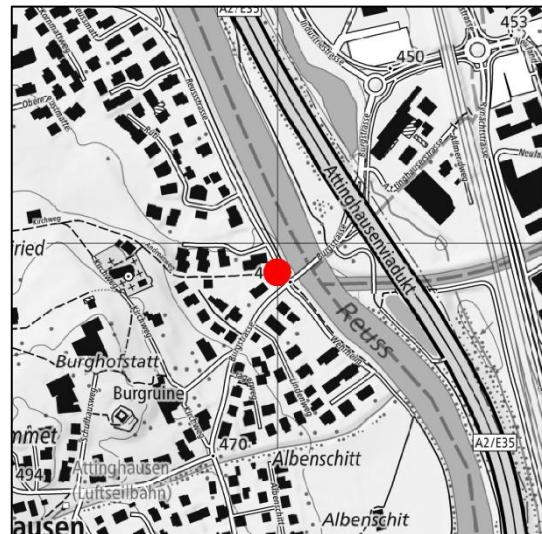
Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 691 019
Y-Koordinate	1 192 381
Höhe über Meer (m)	448
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Bahnhofstrasse
Strassenabstand (m)	1
DTV	3'700 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	10'198 (Altdorf) ³¹
in-luft Kategorie	5
BAFU-Kategorie	S_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bahnhof in der Nähe

Schattdorf, Dorfstrasse (W0V2)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 692 761
Y-Koordinate	1 191 136
Höhe über Meer (m)	483
Höhe PS über Boden (m)	2.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	1
DTV	4000 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	5'462 (Schattdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	5
BAFU-Kategorie	S_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Bushaltestelle in der Nähe - Name bis 2022: Schattdorf (W0V2)

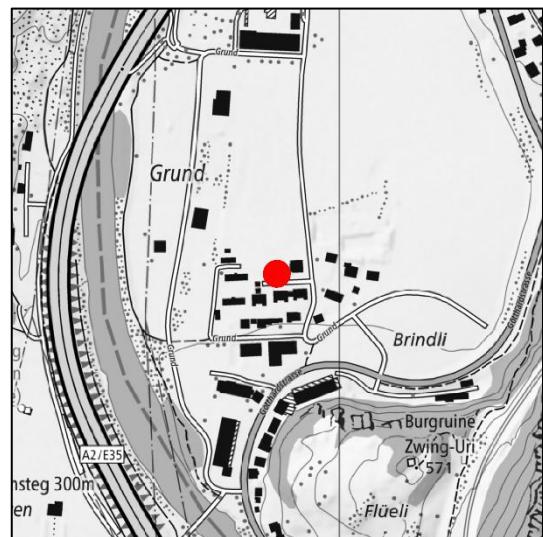
Attinghausen, Reussstrasse (WOV3)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

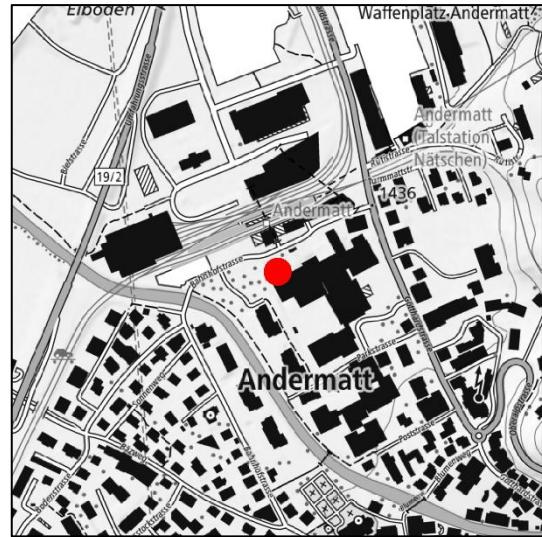
X-Koordinate	2 691 000
Y-Koordinate	1 190 967
Höhe über Meer (m)	453
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	
Bebauung	
Bezugsstrasse	Burgstrasse
Strassenabstand (m)	15
DTV	4'100 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	1'786 (Attinghausen) ⁴⁰
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	- Baustelle gegenüber im Jahr 2023

Amsteg, Grund 2 (UR22)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

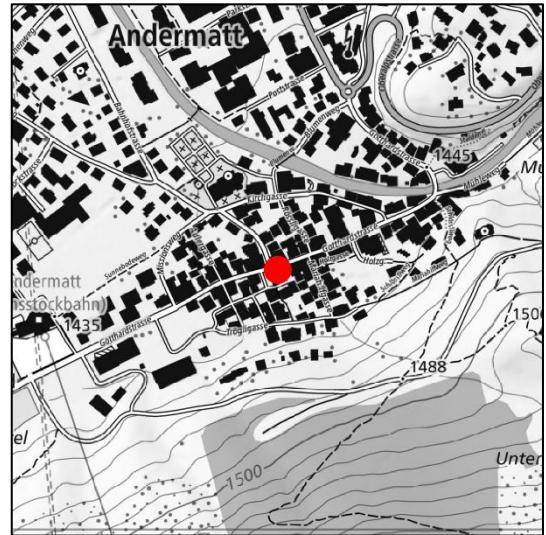
X-Koordinate	2 693 930
Y-Koordinate	1 181 300
Höhe über Meer (m)	510
Höhe PS über Boden (m)	1.78
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	105
DTV	3'200 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	2'040 (Silenen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

Andermatt, Bahnhof (UR10)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 688 425
Y-Koordinate	1 165 675
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	2'484 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	1'588 (Andermatt) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	6a ⁴²
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Parkplatz in der Nähe, Bahnhofstrasse, Kehrplatz Gästebus im Winter

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

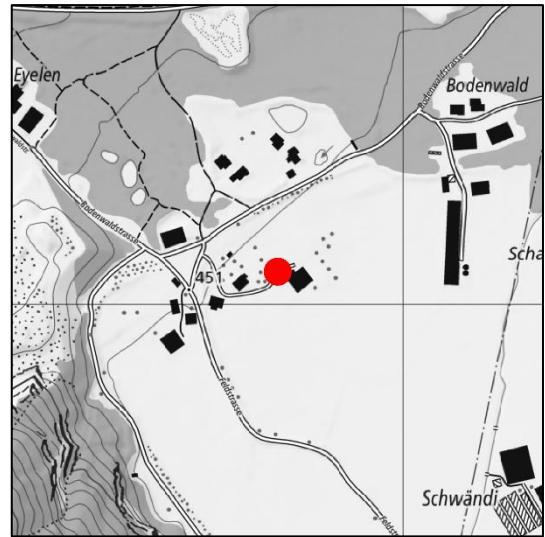
Andermatt, Gotthardstrasse 109 (UR68)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 688 571
Y-Koordinate	1 165 291
Höhe über Meer (m)	1'441
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Dorf
Bebauung	Dorfkern
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	2
DTV	1'300 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	1'588 (Andermatt) ⁴⁰
in-luft Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

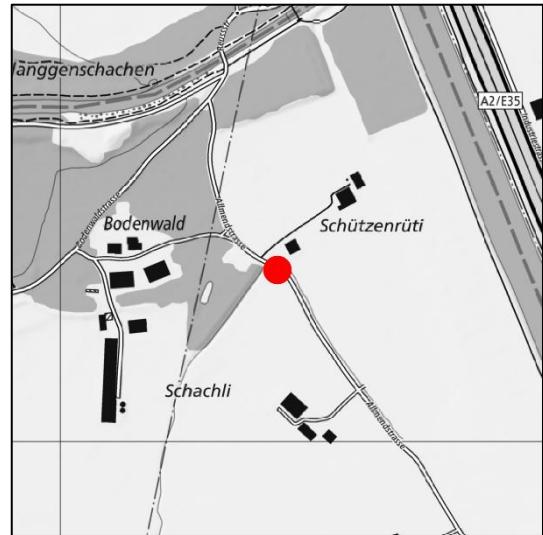
Attinghausen, Eielen (UR11)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

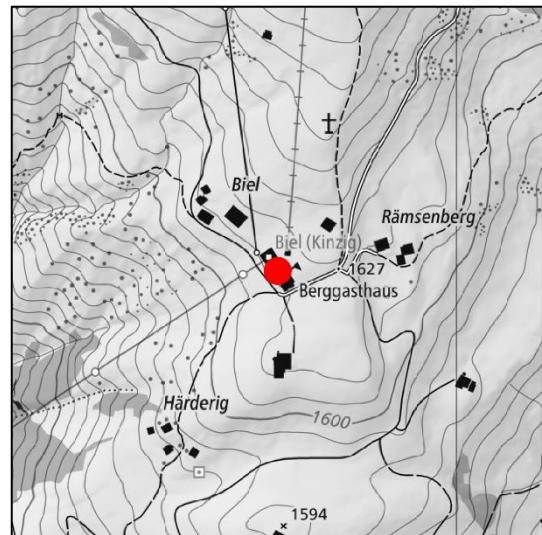
X-Koordinate	2 689 860
Y-Koordinate	1 192 036
Höhe über Meer (m)	451
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	700
DTV	25'848 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	1'786 (Attinghausen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	6b
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Steinbruch in der Nähe - Hühnerstall wird abgebrochen (2023)

Attinghausen, Schachli (UR12)

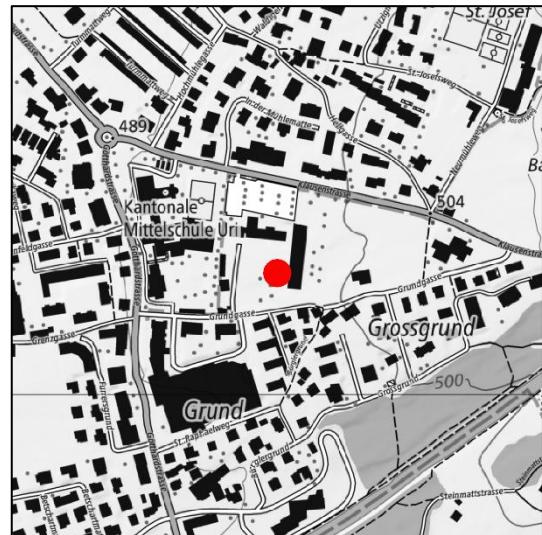


Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 690 244
Y-Koordinate	1 192 193
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	25'848 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	1'786 (Attinghausen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	6b
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Steinbruch in der Nähe

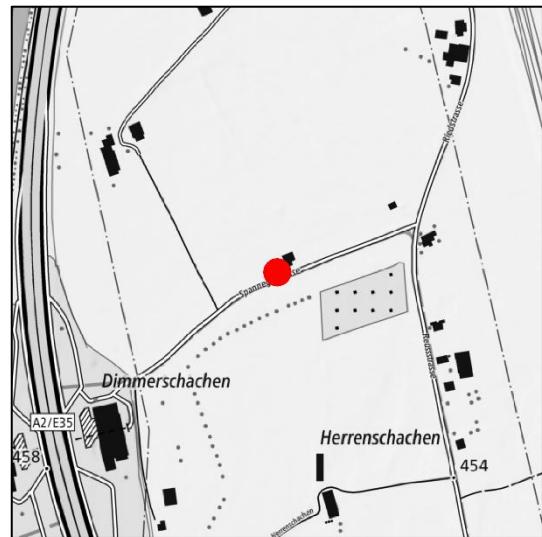
Biel (UR05)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 696 800
Y-Koordinate	1 194 575
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	-
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	3'853 (Bürglen) ³¹
in-luft-Kategorie	6c
BAFU-Kategorie	R_B_m
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Im Winter: Pistenfahrzeug einmal pro Tag in ca. 10 m Entfernung - während 48 Wochen gemessen

Bürglen, Brickermatte (UR04)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 692 540
Y-Koordinate	1 192 135
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	7'776 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	3'853 (Bürglen) ³¹
in-luft-Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Tankstelle in 170 m Entfernung.

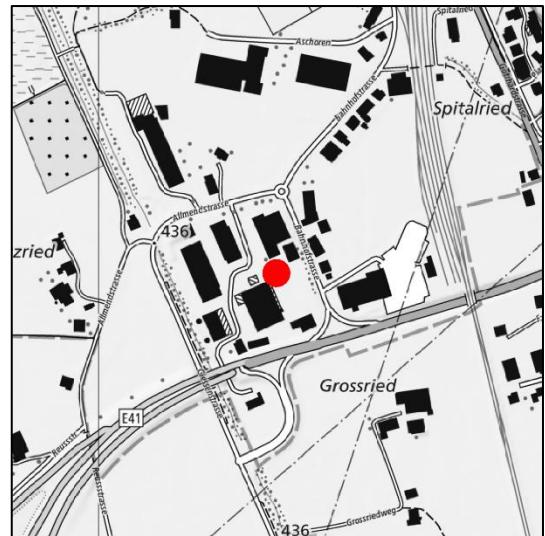
Erstfeld, Pumpwerk (UR24)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

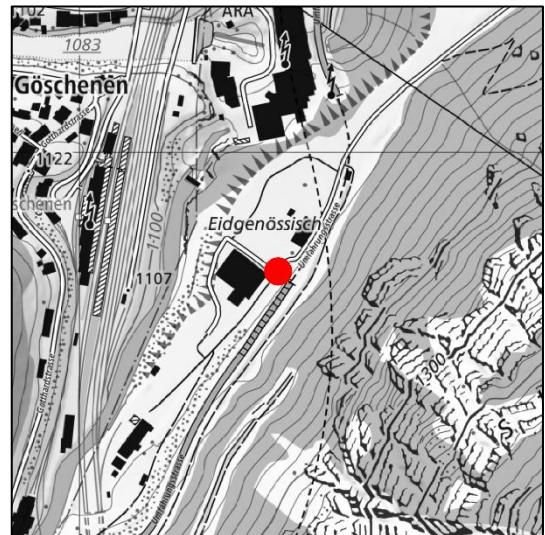
X-Koordinate	2 691 320
Y-Koordinate	1 189 340
Höhe über Meer (m)	454
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine (Pumpwerk als einziges Gebäude)
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	250
DTV	25'848 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	3'950 (Erstfeld) ⁴⁰
In-luft Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Autobahnraststätte in der Nähe; seit Herbst 2012 als Ersatz für Erstfeld, Schachen (UR06)

Flüelen, Werkhof A2/A4 (UR01)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 690 200
Y-Koordinate	1 194 470
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	17'089 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	2'060 (Flüelen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z. B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	-

Göschenen, Eidgenössisch (UR65)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

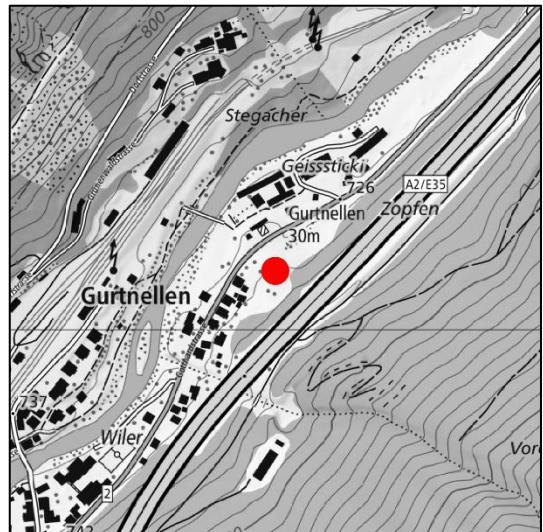
X-Koordinate	2 688 222
Y-Koordinate	1 168 867
Höhe über Meer (m)	1'106
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	teilweise
Lage	Neben Galerie (Zwöschedmätteli)
Bebauung	Ländlich, verkehrsreiche Strasse
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	8
DTV	18'553 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	452 (Göschenen) ⁴⁰
in-luft Kategorie	6c
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

Göschenen, Gotthardstrasse (UR66)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

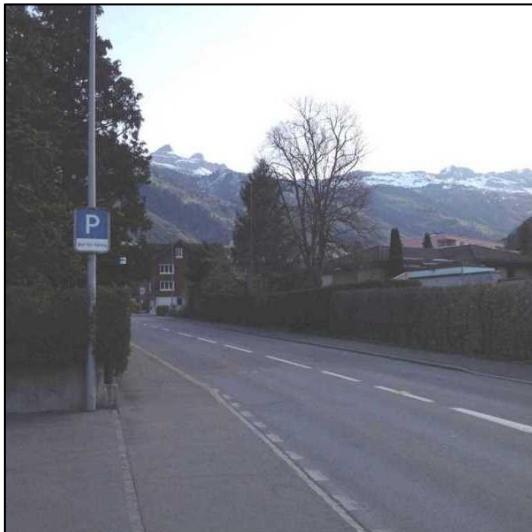
X-Koordinate	2 687 981
Y-Koordinate	1 168 979
Höhe über Meer (m)	1'110
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	offen
Lage	Ausgang Dorf, verkehrsreiche Strasse
Bebauung	Nach Süden offen, nach Norden Dorf
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	30
DTV	1'400 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	452 (Göschenen) ⁴⁰
in-luft Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

Göschenen, Schöllenen (UR64)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 687 866
Y-Koordinate	1 168 470
Höhe über Meer (m)	1'090
Höhe PS über Boden (m)	1.5
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Ländlich, verkehrsreiche Strasse, keine Bebauung
Bebauung	Keine
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse aus dem Dorf Göschenen
Strassenabstand (m)	7
DTV	1'400 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	452 (Göschenen) ⁴⁰
in-luft Kategorie	6c
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

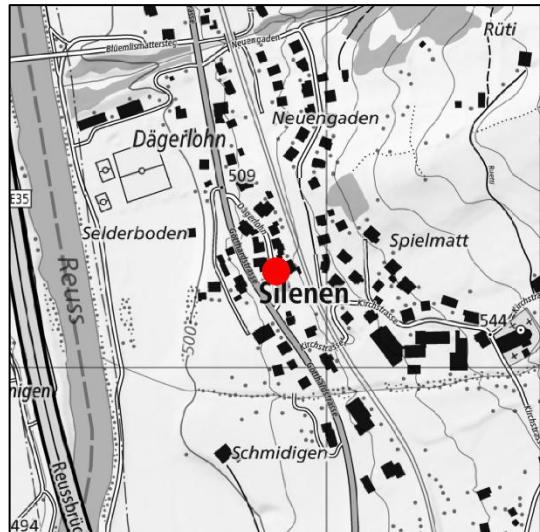
Gurtnellen, Wiler (UR09)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 690 700
Y-Koordinate	1 176 065
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	24'255 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	505 (Gurtnellen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	-

Schattdorf, Adlergarten (UR91)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

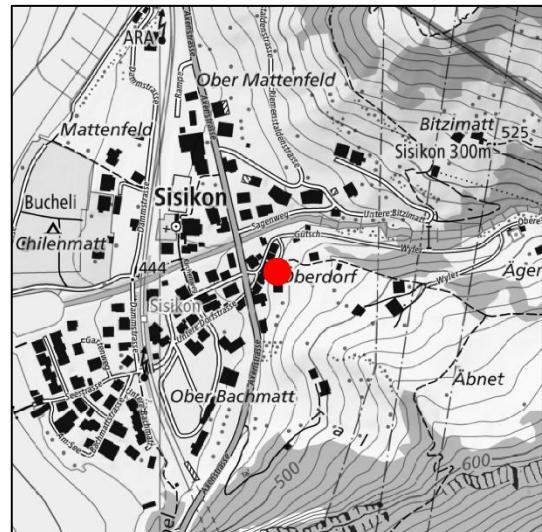
X-Koordinate	2 692 237
Y-Koordinate	1 191 103
Höhe über Meer (m)	466
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohngebiet, geschlossene Bebauung, stark befahrene Strasse
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	5
DTV	9'200 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	5'462 (Schattdorf) ³¹
in-luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	S_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	- Name bis 2022: Schattdorf, Gotthardstrasse (Adler)

Silenen, Dägerlohn (UR81)



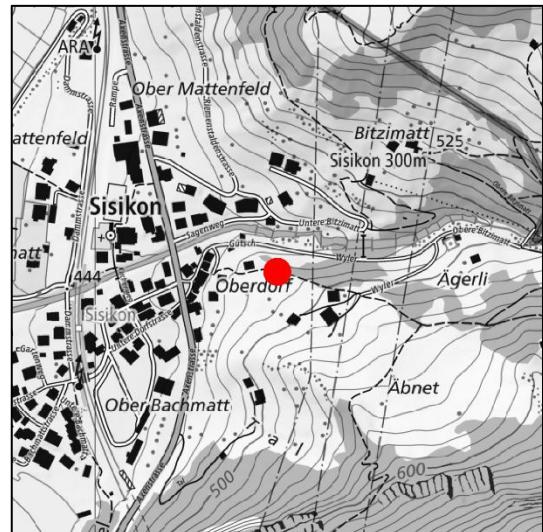
Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

X-Koordinate	2 693 944
Y-Koordinate	1 183 107
Höhe über Meer (m)	516
Höhe PS über Boden (m)	1.80
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	25
DTV	3'200 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	2'040 (Silenen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Bushaltestelle

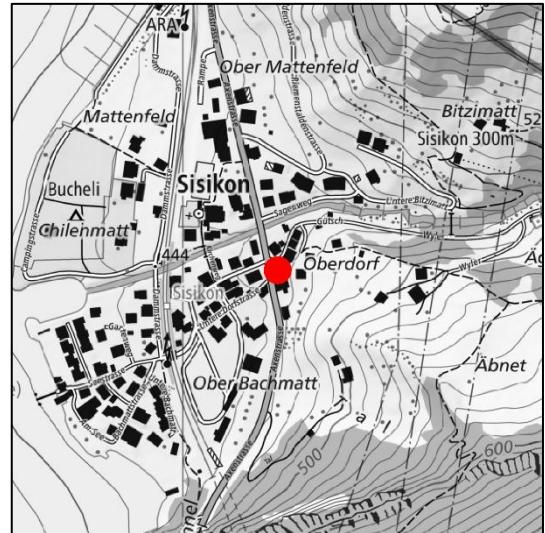
Sisikon, Dächer (UR33)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 690 132
Y-Koordinate	1 200 500
Höhe über Meer (m)	470
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Offen
Lage	Agglomeration, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	35
DTV	15'641 ⁴³
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	401 (Sisikon) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

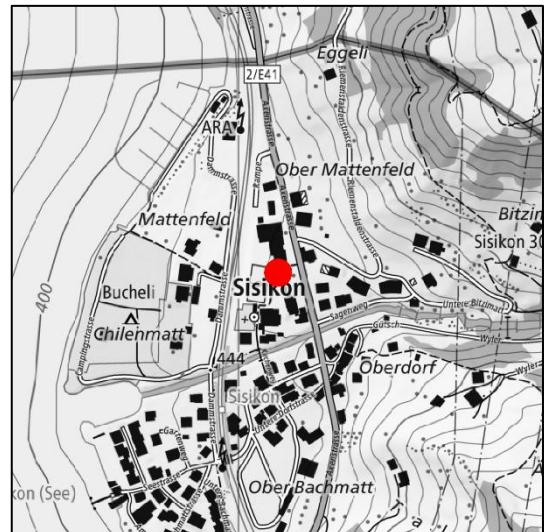
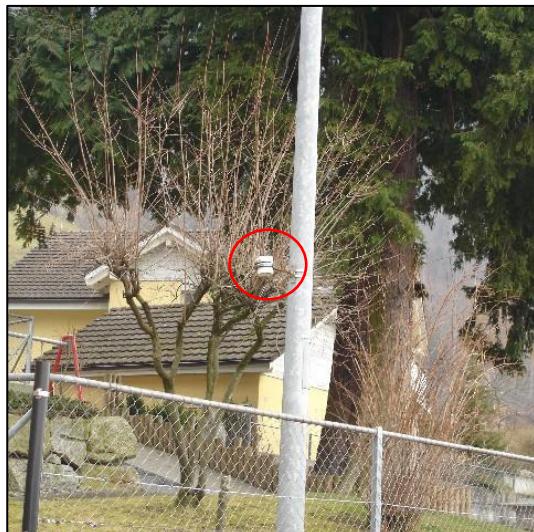
⁴³ Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2017). Belastung (Fahrzeuge) des schweizerischen Strassennetzes nach Fahrzeugkategorien (Personen- und Güterverkehr) 2017. <https://opendata.swiss/de/dataset/belastung-fahrzeuge-des-schweizerischen-strassennetzes-nach-fahrzeugkategorien-personen-und-gut>. Zuletzt aufgerufen am 16.05.2025

Sisikon, Doppelmast am Bergweg (UR34)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

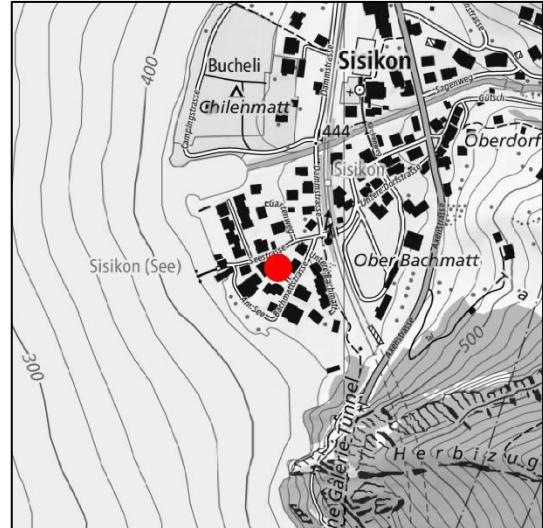
X-Koordinate	2 690 205
Y-Koordinate	1 200 510
Höhe über Meer (m)	485
Höhe PS über Boden (m)	3
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, ländlich, keine Bebauung
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	Obere Dorfstrasse
Strassenabstand (m)	25
DTV	-
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	401 (Sisikon) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	6b
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

Sisikon, Kantonsstrasse (UR32)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

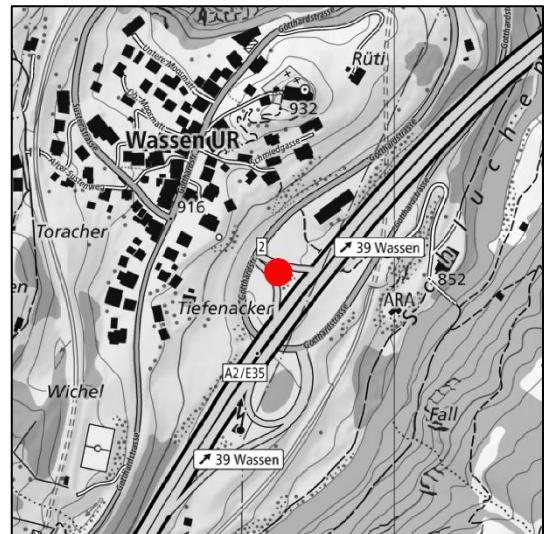
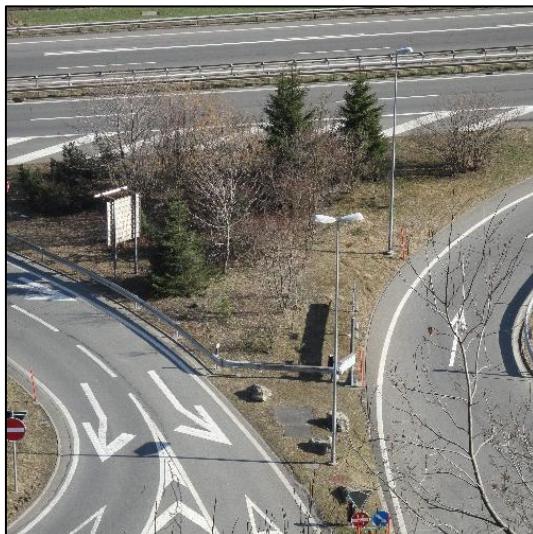
X-Koordinate	2 690 107
Y-Koordinate	1 200 487
Höhe über Meer (m)	460
Höhe PS über Boden (m)	2
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	Teilweise abgeschirmt
Lage	Agglomeration, verkehrsreiche Strasse, Wohnquartier, offene Bebauung
Bebauung	Einseitig offen
Bezugsstrasse	Axenstrasse
Strassenabstand (m)	10
DTV	15'641 ⁴³
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	401 (Sisikon) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

Sisikon, Schulhaus Sportplatz (UR20)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 690 045
Y-Koordinate	1 200 600
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	15'641 ⁴³
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	401 (Sisikon) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	2
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

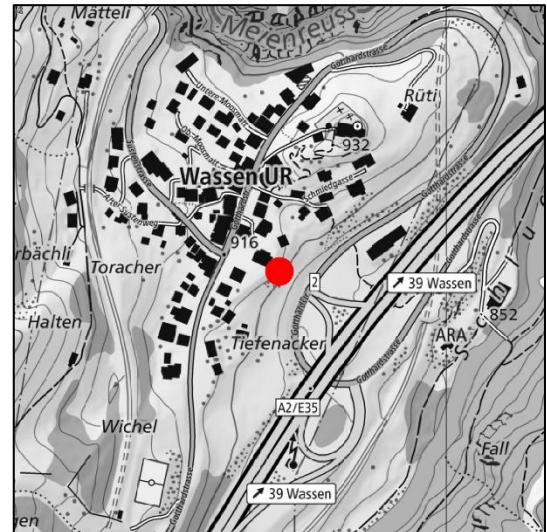
Sisikon, Unterdorf (UR30)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 689 927
Y-Koordinate	1 200 352
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	-
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	401 (Sisikon) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	6a
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

Wassen, Autobahn (UR84)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

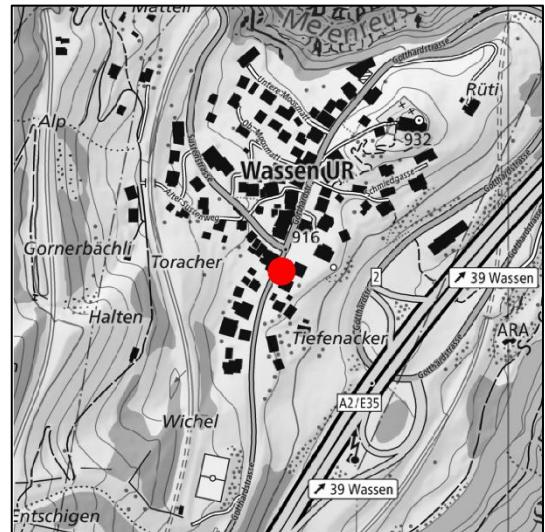
X-Koordinate	2 688 871
Y-Koordinate	1 173 331
Höhe über Meer (m)	876
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, neben Autobahn
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	17
DTV	23'532 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	428 (Wassen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Neben Autobahn

Wassen, EWA-Mast (UR85)



Charakterisierung Standort (Stand August 2025)

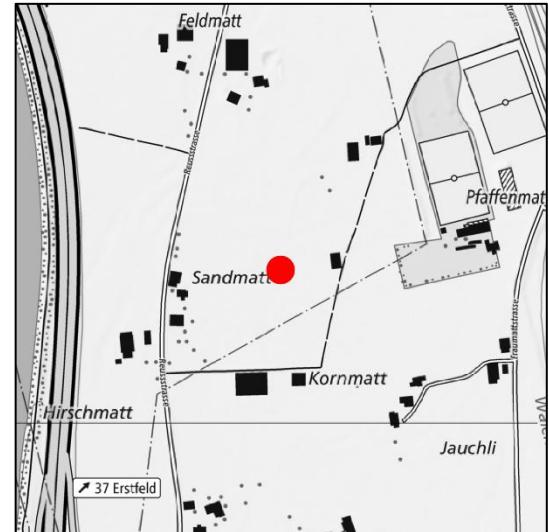
X-Koordinate	2 688 813
Y-Koordinate	1 173 372
Höhe über Meer (m)	916
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, neben Autobahn
Bebauung	Offen
Bezugsstrasse	A2
Strassenabstand (m)	95
DTV	23'532 ⁴¹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	428 (Wassen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_B_r
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	Neben Autobahn, steiles Gelände

Wassen, Schule (UR86)**Charakterisierung Standort (Stand August 2025)**

X-Koordinate	2 688 747
Y-Koordinate	1 173 366
Höhe über Meer (m)	915
Höhe PS über Boden (m)	
Anströmbarkeit (offen / teilweise abgeschirmt)	
Lage	Ländlich, Geschlossene Bebauung
Bebauung	Geschlossen
Bezugsstrasse	Gotthardstrasse
Strassenabstand (m)	0
DTV	1'800 ³⁹
Ständige Wohnbevölkerung (Gemeinde/Stadt)	428 (Wassen) ⁴⁰
in-luft-Kategorie	1
BAFU-Kategorie	R_T
Bemerkungen (z.B. Bushaltestelle, Bautätigkeit etc.)	

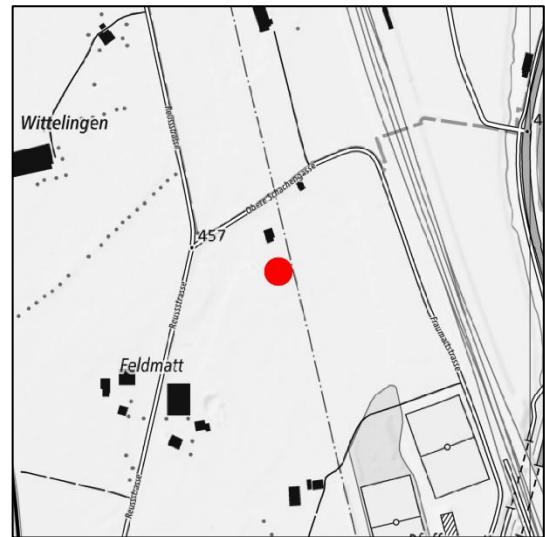
Standortdetails NH₃-Passivsammler

Uri 1



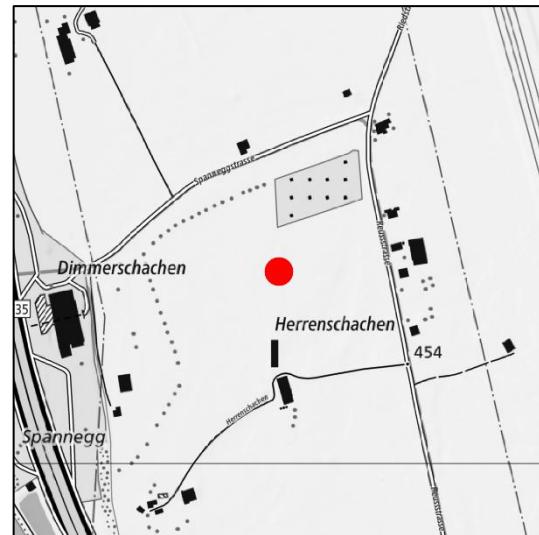
Gemeinde	Erstfeld
Parzellen	Nr. 41 und 42
X-Koordinate	2 691 655
Y-Koordinate	1 188 171
Standortbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld - offenes Wiesland, Futterbau, Weide - Messvorrichtung an Zaunpfahl (ehemalige Telefonstange) befestigt - Zugang zu Fuss ab Reussstrasse

Uri 2



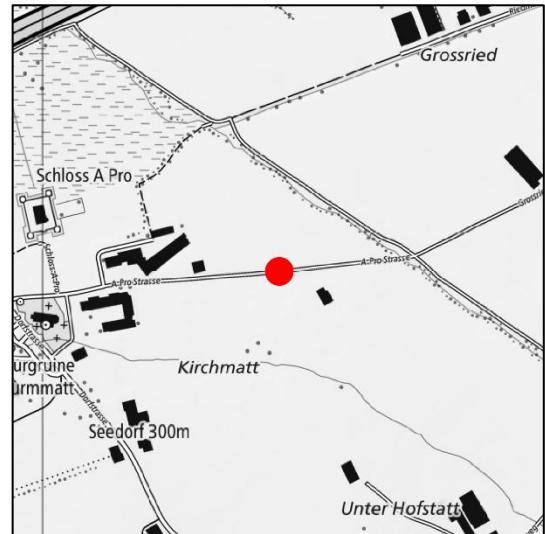
Gemeinde	Erstfeld
Parzellen	Nr. 32 und 33
X-Koordinate	2 691 718
Y-Koordinate	1 188 555
Standortbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld, ca. 100 m westlich Bahn und NEAT-Baustelle - offenes Wiesland, Futterbau, Weide - Messvorrichtung an Zaunpfahl (ehemalige Telefonstange) befestigt - Zugang zu Fuss ab Reussstrasse

Uri 3



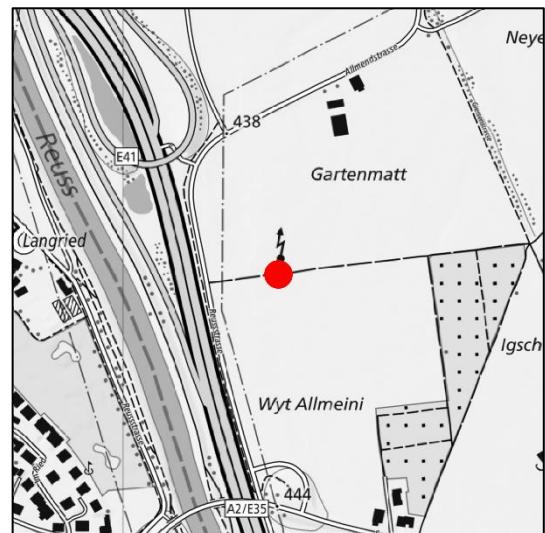
Gemeinde	Erstfeld
Parzellen	Nr. 55 und 56
X-Koordinate	2 691 372
Y-Koordinate	1 189 215
Standortbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Ebene zwischen Schattdorf und Erstfeld - offenes Wiesland, Futterbau, Weide - Messvorrichtung an Zaunpfahl (Bahnschwelle als Zaunpfahl) befestigt - Zugang zu Fuss ab Spanneggstrasse

Uri-APR



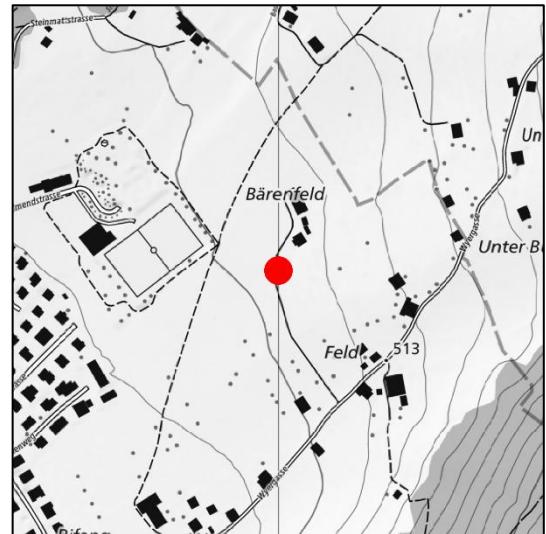
Gemeinde	Seedorf
Parzellen	Nr. 260, 269 und 272
X-Koordinate	2 689 265
Y-Koordinate	1 193 430
Standortbeschreibung	- In der Nähe des Naturschutzgebietes Reussdelta

Uri-GRT



Gemeinde	Altdorf
Parzellen	Nr. 1083
X-Koordinate	2 690 175
Y-Koordinate	1 193 550
Standortbeschreibung	-

Uri-SCB



Gemeinde	Schattdorf
Parzellen	Nr. 367
X-Koordinate	2 693 000
Y-Koordinate	1 191 608
Standortbeschreibung	-