



UMWELTFACHSTELLEN

Luftbelastung in der Zentralschweiz

Detaillierte Messdaten 2013

www.in-luft.ch

Nummer 16, Mai 2014

Impressum

Titel	Luftbelastung in der Zentralschweiz: Detaillierte Messdaten 2013
Herausgeberin	Zentralschweizer Umweltfachstellen
Redaktion und Bearbeitung	Amt für Landwirtschaft und Umwelt Obwalden, Marco Dusi, St. Antonistrasse 4, Postfach 1661, 6061 Sarnen, Telefon 041 666 63 27, umwelt@ow.ch
Datenbereitstellung	inNET Monitoring AG, Dätwylerstrasse 15, 6460 Altdorf, Telefon 041 500 50 40, info@innetag.ch
Kontaktstellen	Uri Amt für Umweltschutz, Klausenstrasse 4, 6460 Altdorf Telefon 041 875 24 30, afu@ur.ch Schwyz Amt für Umweltschutz, Postfach 2162, 6431 Schwyz Telefon 041 819 20 35, afu@sz.ch Nidwalden Amt für Umwelt, Postfach 1251, 6371 Stans Telefon 041 618 75 04, afu@nw.ch Obwalden Amt für Landwirtschaft und Umwelt, Postfach 1661, 6061 Sarnen Telefon 041 666 63 27, umwelt@ow.ch Luzern Umwelt und Energie (uwe), Postfach 3439, 6002 Luzern Telefon 041 228 60 60, uwe@lu.ch Zug Amt für Umweltschutz, Postfach, 6301 Zug Telefon 041 728 53 70, info.afu@zg.ch
Titelfoto	Blick vom Urmiberg auf die Mythen
Download-Adresse	www.in-luft.ch
Zitiervorschlag	Luftbelastung in der Zentralschweiz: Detaillierte Messdaten 2013, Zentralschweizer Umweltfachstellen, Mai 2014.

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Die Luftbelastung im Jahr 2013	2
2.1	Die langjährige Entwicklung der Luftbelastung in der Schweiz	2
2.2	Luftbelastung 2013 in der Zentralschweiz	5
2.3	Das Wetter im Jahr 2013	9
2.4	Messergebnisse	12
2.4.1	Altdorf, Gartenmatt	13
2.4.2	A2 Uri	14
2.4.3	Reiden, Bruggmatte	15
2.4.4	Ebikon, Sedel Hügelkuppe	16
2.4.5	Rapperswil, Tüchelweiher	17
2.4.6	Lungern (Kurzzeitmessung)	18
2.4.7	Zug, Postplatz	19
2.4.8	Luzern, Moosstrasse	20
2.4.9	Luzern, Bahnhofplatz (Kurzzeitmessung)	21
2.4.10	Schwyz, Rubiswilstrasse	22
2.4.11	Rickenbach (Kurzzeitmessung)	23
2.4.12	Rigi, Seebodenalp (NABEL-Station)	24
2.5	NO ₂ -Passivsammeler-Messungen 2013	25
2.5.1	Resultate 2013 sortiert nach Kantonen	26
2.5.2	Resultate 2013 sortiert nach Kategorien	29
2.6	Detaillierte Auswertung der Immissionsmessungen 2013	32
A1	Das Messnetz von in-luft	41
A2	Messverfahren und Datenverarbeitung	45
A3	Gesetzliche Grundlagen	49
A4	Glossar	50

1 Einleitung

Die Kantone Uri, Schwyz, Nidwalden, Obwalden, Luzern und Zug betreiben seit dem Jahr 1999 unter dem Namen «in-luft» ein Messnetz zur Luftqualitätsüberwachung auf dem Gebiet der Zentralschweiz. Zum Messnetz gehören kontinuierlich messende Stationen (Fixstationen), eine mobile, kontinuierlich messende Station für Kurzzeitmessungen an verschiedenen Standorten sowie eine Vielzahl von NO₂-Passivsammlerstandorten.

Neben den Stationen von in-luft werden auch solche anderer Organisationen zur Beurteilung der Luftqualität beigezogen, darunter die Station Rigi-Seebodenalp des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL) und zwei Messstationen des Projekts «Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt» (MFM-U). Von 2000 bis 2010 beteiligte sich der Kanton Aargau mit mehreren Messstationen an den Immissionsmessungen und die Resultate wurden gemeinsam publiziert. In Zusammenarbeit mit OSTLUFT, der Messorganisation der Ostschweizer Kantone, betrieb in-luft ausserdem von 2008 bis Ende 2013 die Stationen Rapperswil (SG) und Tuggen (SZ).

Der technische Betrieb des Messnetzes von in-luft wird seit 2004 von der Firma inNET Monitoring AG, Altdorf, wahrgenommen. Der Auftrag beinhaltet die Erfassung, Verarbeitung und Bereitstellung der Daten sowie die Veröffentlichung auf der Webseite www.in-luft.ch. Für die strategische Planung des Messnetzes, die Interpretation der Messergebnisse und für die Information der Öffentlichkeit über das Ausmass der Luftverunreinigungen sind die Umweltschutz- bzw. Luftreinhaltefachstellen der Zentralschweizer Kantone zuständig.

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) und im Speziellen die Luftreinhalteverordnung (LRV) verpflichten die Kantone, den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung auf ihrem Gebiet zu überwachen, das Ausmass der Immissionen zu ermitteln, die Öffentlichkeit darüber zu informieren und den Erfolg von Massnahmen zu prüfen. Zu diesem Zweck können die Kantone Erhebungen, Messungen oder Ausbreitungsrechnungen nach geeigneten Verfahren durchführen. Für die Beurteilung, ob die Immissionen übermässig sind, hat der Bundesrat in der LRV Grenzwerte festgelegt. Diese wurden so festgelegt, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb der Grenzwerte Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume nicht gefährden, die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören, Bauwerke nicht beschädigen, und die Fruchtbarkeit des Bodens, die Vegetation und die Gewässer nicht beeinträchtigen. Die Immissionsgrenzwerte sind in Anhang A3 dieses Berichts (S. 49) aufgeführt. Die Luftqualitätsmessungen bilden auch die Grundlage für die Massnahmenpläne, welche das USG und die LRV gegen übermässige Immissionen vorschreiben.

Der vorliegende Jahresbericht gibt einen Überblick über die Entwicklung der Luftbelastung in der Schweiz seit Anfang der neunziger Jahre (Kap. 2.1) und fasst die Immissionssituation des letzten Jahres in der Zentralschweiz zusammen (Kap. 2.2). Die Ergebnisse der kontinuierlich messenden Stationen und der NO₂-Passivsammler sind in Kapitel 2.4 bzw. 2.5 zu finden. Weil meteorologische Faktoren einen starken Einfluss auf die Ausbreitung der Luftschadstoffe haben und damit die Immissionen beeinflussen, werden in Kap. 2.3 die Wetterverhältnisse des Jahres 2013 rekapituliert. Der Anhang gibt Auskunft über das Messnetz von in-luft, die Messmethoden und die gesetzlichen Grundlagen.

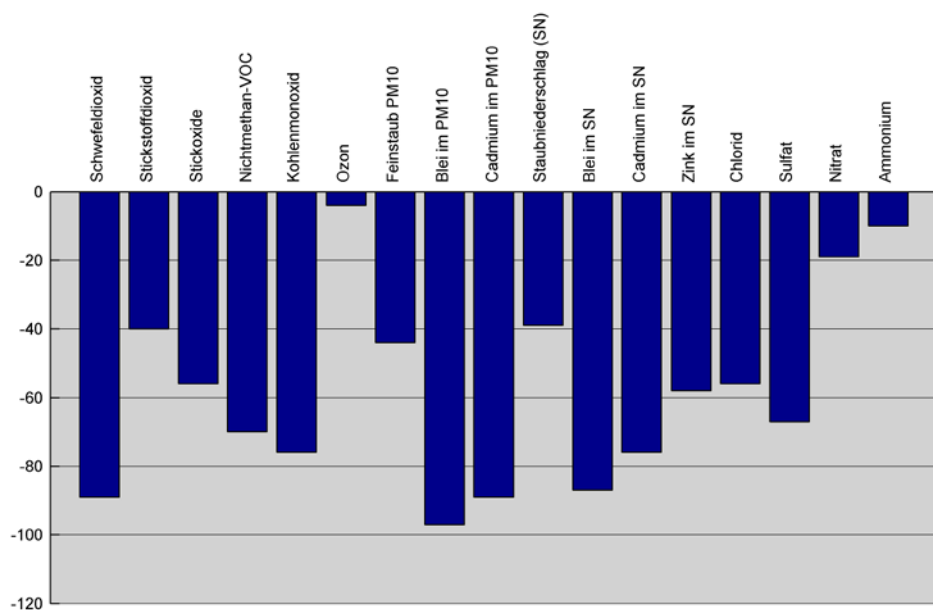
Weitere Informationen und Auswertungen sind auf der Webseite www.in-luft.ch zu finden. Dort stehen auch langjährige Datenbestände in elektronischer Form zum Herunterladen zur Verfügung. Die Auswertungen können individuell konfiguriert werden.

2 Die Luftbelastung im Jahr 2013

2.1 Die langjährige Entwicklung der Luftbelastung in der Schweiz

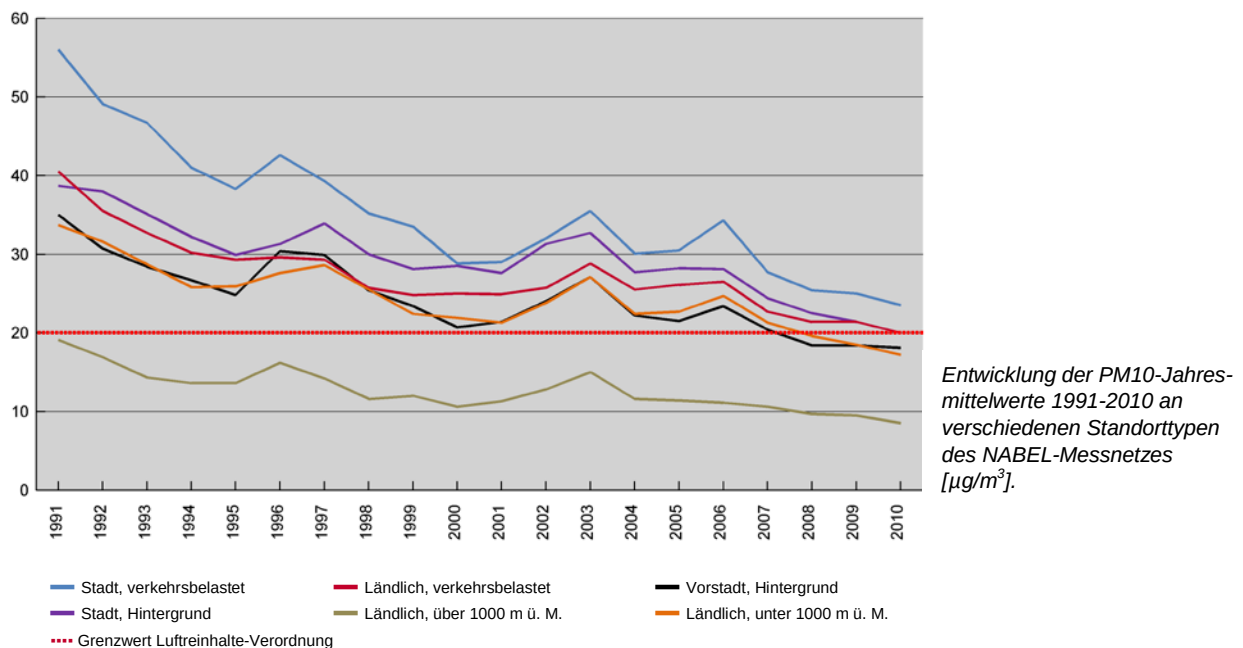
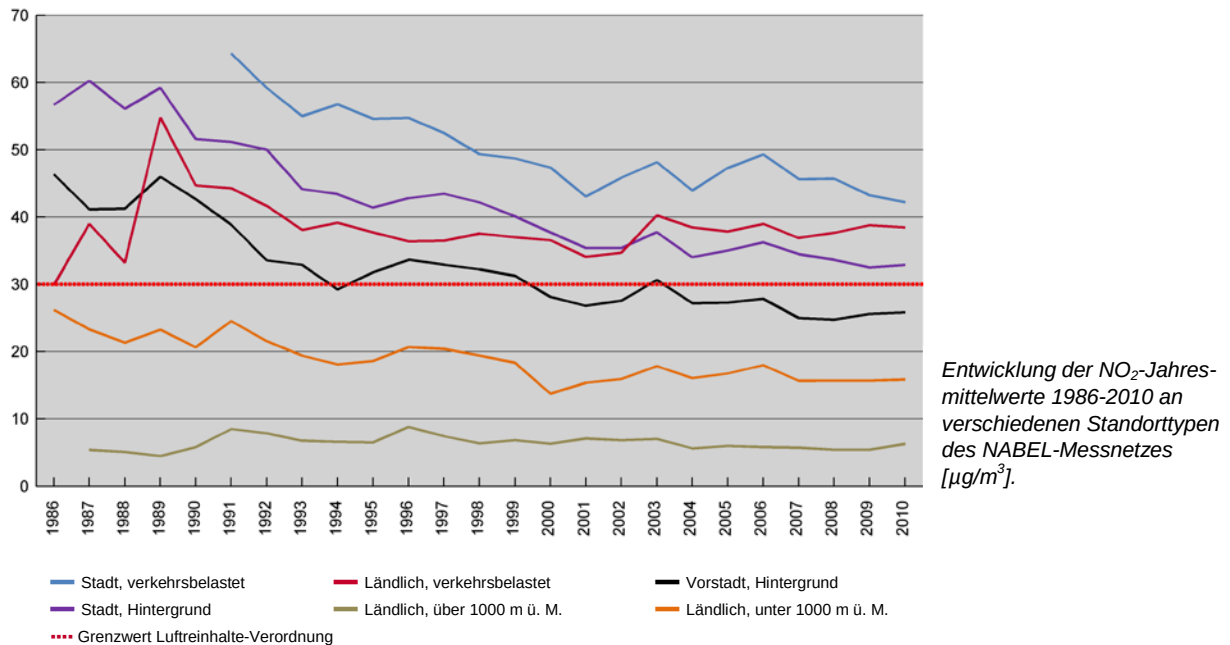
In der Schweiz werden Immissionsmessungen seit Mitte der sechziger Jahre durchgeführt, wobei man sich damals auf die Schadstoffe Schwefeldioxid und Staub konzentrierte. Ende der siebziger Jahre ging aus den vorangehenden Messtätigkeiten des Bundes das NABEL hervor. Betrieben wird das Messnetz von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Dübendorf (EMPA), für die Strategie, Interpretation und Publikation der Daten ist das Bundesamt für Umwelt (BAFU) zuständig. Das BAFU stellt auf der Homepage www.bafu.admin.ch/luft/luftbelastung eine Vielzahl an Daten und Publikationen zum Thema Luftbelastung zur Verfügung.

Anhand von langjährigen Messreihen verschiedener Luftschadstoffe lässt sich die Entwicklung der Luftbelastung in der Schweiz bis in die achtziger Jahre zurückverfolgen. Bei den meisten Schadstoffen gingen die Belastungen in dieser Zeitspanne zum Teil drastisch zurück. Bei neun von zwölf wichtigen Luftschadstoffen, für welche die LRV Immissionsgrenzwerte festsetzt, liegt die gegenwärtige Belastung in der ganzen Schweiz unter diesen Grenzwerten. Dies gilt beispielsweise für Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und die Gehalte von Schwermetallen im Feinstaub bzw. Staubbiederschlag. Bei elf von 17 Stoffen sanken die Immissionen in diesem Zeitraum um mehr als die Hälfte.

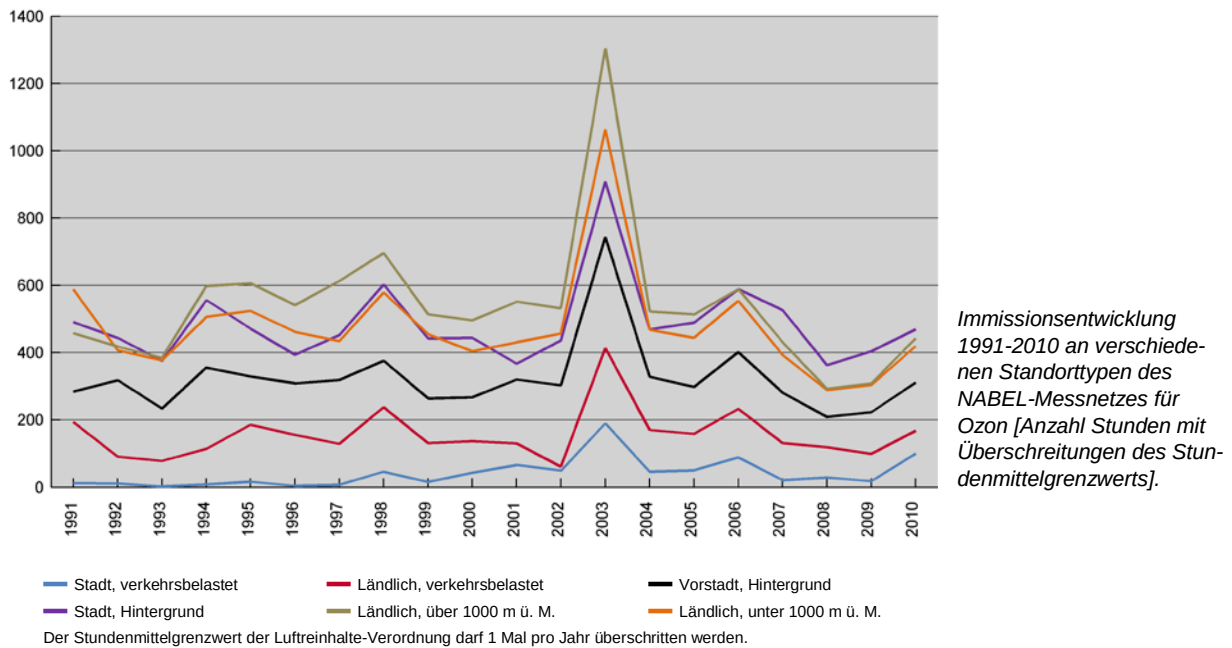


Veränderung der Luftbelastung in der Schweiz zwischen 1986 und 2010. Prozentuale Abnahme der Jahresmittel, ausser CO (max. Tagesmittel) und Ozon (max. monatlicher 98%-Wert). Quelle: BAFU.

Die Belastungen mit Stickstoffdioxid, lungengängigem Feinstaub und Ozon stellen hingegen auch heute noch ein Problem dar. Gingen die Gehalte von Feinstaub und Stickstoffdioxid anfangs der neunziger Jahre noch deutlich zurück, so verflachte sich der Abwärtstrend bis zur Jahrtausendwende, und seither gibt es kaum mehr Fortschritte. Zum Teil steigen die Konzentrationen sogar wieder leicht an.



Obwohl die Ozon-Vorläuferschadstoffe (NO_x und VOC) seit Mitte der achtziger Jahre deutlich zurückgingen, nahm die Ozonbelastung im gleichen Zeitraum weniger stark ab. Verantwortlich dafür sind die komplexen chemischen Prozesse bei der Bildung von Ozon und grossräumige Transportprozesse. Die Reduktion der Vorläuferschadstoffe führt nicht automatisch zu einer gleich grossen Abnahme der Ozonbelastung. Die Ozon-Spitzenwerte nahmen zwar ab, die mittlere Ozonbelastung blieb aber in einem hauptsächlich von meteorologischen Faktoren bestimmten Schwankungsbereich konstant.



2.2 Luftbelastung 2013 in der Zentralschweiz

In der Zentralschweiz wurden auch im Jahr 2013 die LRV-Grenzwerte für Feinstaub (PM₁₀), Stickstoffdioxid (NO₂) und Ozon überschritten. Die höchsten Feinstaub- und Stickstoffdioxidwerte wurden an verkehrsreichen städtischen Standorten gemessen. Die Ozongrenzwerte wurden überall überschritten, am häufigsten in höher gelegenen ländlichen Gebieten.

Im Vergleich zum Vorjahr, welches eine relativ geringe Luftbelastung aufwies, nahmen die Belastungen mit Feinstaub und Ozon wieder zu. Die Belastung mit Stickstoffdioxid veränderte sich hingegen kaum. Über einen längeren Zeitraum betrachtet kann festgestellt werden, dass die Grenzwerte der LRV für Stickstoffdioxid, Feinstaub und Ozon nach wie vor überschritten sind. Die jährlichen Schwankungen sind seit einigen Jahren gering und zum Teil meteorologisch bedingt (siehe auch Kap. 2.1). Die Grenzwerte für NO₂ werden an verkehrsbelasteten Standorten überschritten. Jene für Ozon werden seit Jahren grossräumig im ganzen Gebiet überschritten, und die Feinstaubgrenzwerte je nach Witterung flächendeckend unterhalb der Inversionsgrenze von ca. 1000 m ü. M.

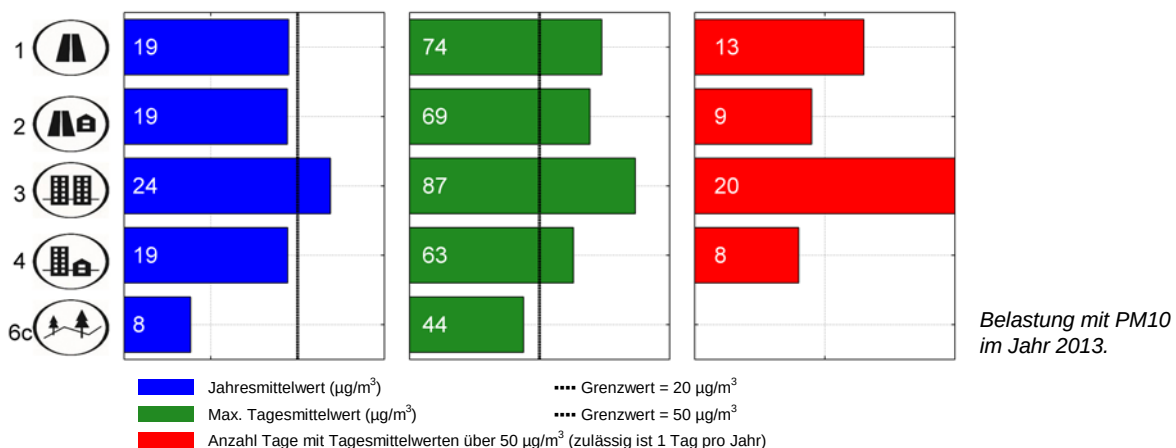
Einen Überblick über die Luftbelastung in der Zentralschweiz in den vergangenen Jahren bietet die Publikation „Von Peaks, Trends und Turbulenzen. Die Luftbelastung in der Zentralschweiz 1988 bis 2012“ der Zentralschweizer Umweltfachstellen. Der Bericht ist erhältlich auf der Homepage von [in-luft](#) unter der Rubrik Publikationen.

Bei der Interpretation von Immissionsdaten aufgrund der meteorologischen Informationen sind das Winter- und das Sommerhalbjahr zu unterscheiden.

Die dominierenden Schadstoffe im Winterhalbjahr sind Stickstoffdioxid und Feinstaub. Meteorologisch spielen vor allem Nebel, Kaltluftseen und Inversionslagen einerseits und die Windverhältnisse andererseits eine Rolle. Während längerer stabiler Hochdrucklagen können sich Temperaturinversionen ausbilden, welche einen Anstieg der Immissionen bewirken. Die Luftmassen werden schlecht durchmischt und die Konzentration der Schadstoffe in Bodennähe steigt an. Beim Feinstaub löst die Sonneneinstrahlung sekundäre Bildungsmechanismen aus und erhöht so zusätzlich die Belastung. Im Jahr 2013 gab es nur vereinzelt solche Wetterlagen.

Im Sommerhalbjahr sind die NO₂- und PM₁₀-Immissionen deutlich tiefer. Einerseits sind die Emissionen kleiner (verminderte Heiztätigkeit), andererseits führen intensive Sonneneinstrahlung und damit verbunden höhere Temperaturen zu einer stärkeren Durchmischung der Luftschichten und zu einer Beschleunigung chemischer Umwandlungsprozesse in der Atmosphäre. Hohe Temperaturen, viel Sonne und eine geringe Quellbewölkung fördern aber auch die Ozonbildung.

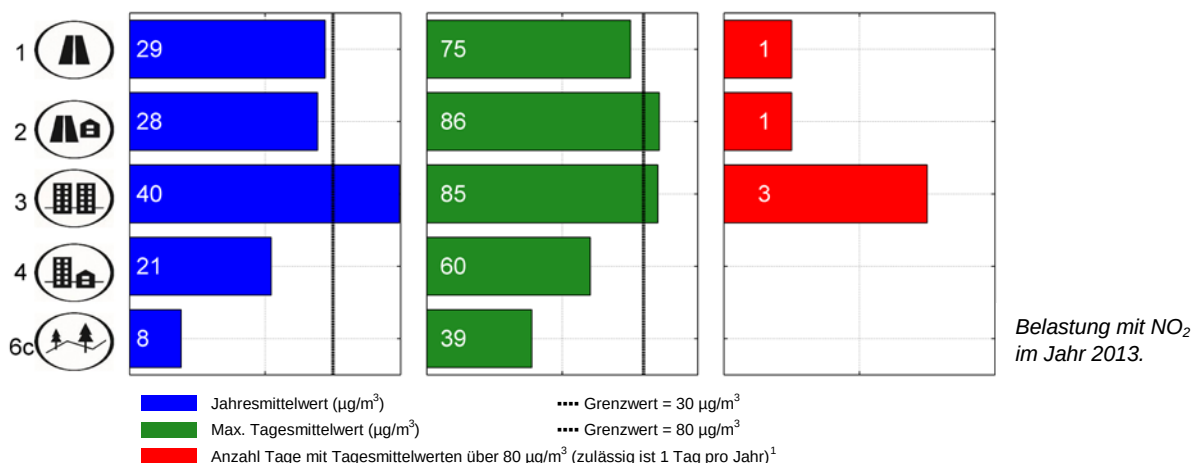
Der Jahresmittelgrenzwert für Feinstaub (20 µg/m³) wurde an stark verkehrsbelasteten Standorten in grösseren Städten überschritten. An andern verkehrsbelasteten Standorten ausser- und innerorts sowie in dichtbesiedelten Agglomerationsgebieten blieb der Jahresmittelwert mit 19 µg/m³ knapp unterhalb des Grenzwertes.



Einzig in höher gelegenen ländlichen Gebieten war die Feinstaubbelastung gering. In diesen Gebieten sind einerseits weniger Emissionsquellen vorhanden. Andererseits liegen diese Gebiete im Winter über der Inversionsgrenze, d.h. die Schadstoffe werden in tieferen Lagen angesammelt.

Der Tagesmittelgrenzwert für Feinstaub ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde an stark verkehrsbelasteten Standorten in grösseren Städten an durchschnittlich 20 Tagen überschritten. Ausser an den ländlichen, höher gelegenen Standorten wurde der Tagesmittelgrenzwert ebenfalls an acht bis 13 Tagen überschritten. Erlaubt wäre eine Überschreitung. Hohe Konzentrationen sind einerseits auf die Wetterlagen (Inversionen) zurückzuführen, andererseits darauf, dass die Luftmassen in städtischen Strassen schlecht durchmischt werden. Die höchsten Feinstaubbelastungen wurden in den Wintermonaten, aber auch noch im März und April aufgrund der immer noch vorherrschenden winterlichen Witterung registriert.

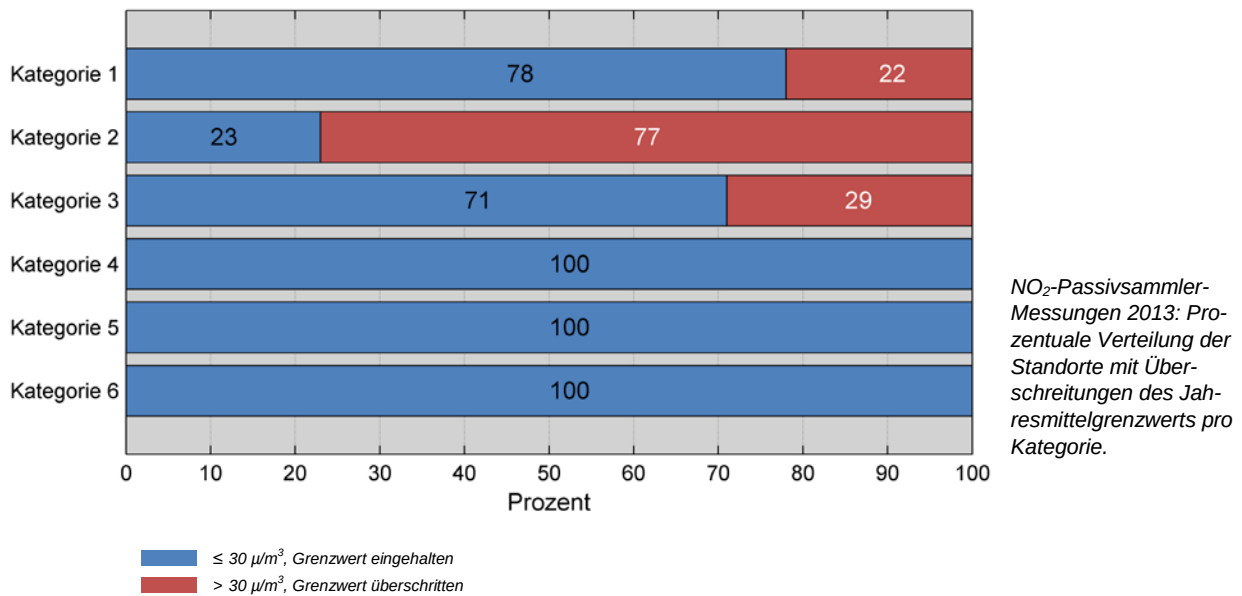
Hohe Konzentrationen von Stickstoffdioxid traten an strassennahen Standorten sowohl innerorts als auch ausserorts auf. An diesen Standorten wurde der Tagesmittelgrenzwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an einigen Tagen überschritten. Erlaubt ist gemäss LRV eine Überschreitung pro Jahr. An den übrigen Messstellen wurden die Grenzwerte deutlich eingehalten.



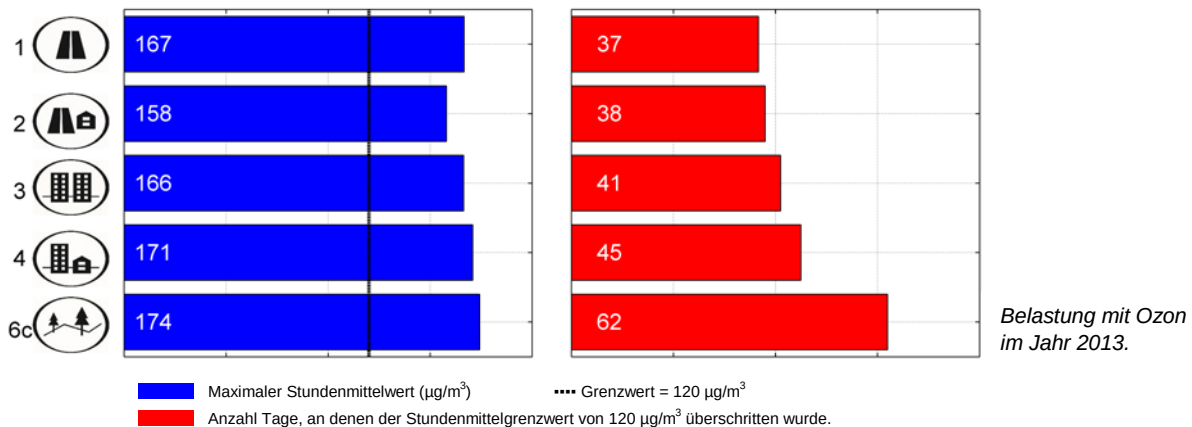
Ausser an den kontinuierlich messenden Fixstationen wird Stickstoffdioxid auch an 89 Standorten mit Passivsammlern gemessen. Zusammen ergeben diese Messungen eine noch aussagekräftigere flächendeckende Aussage über die NO_2 -Belastung. Die Grafik der Passivsammler-Messungen zeigt, dass an verkehrsbelasteten Standorten Überschreitungen des Jahresmittelgrenzwertes auftraten.

An strassennahen Standorten innerorts (Kategorie 2) wurden an über drei Viertel der Standorte Grenzwertüberschreitungen registriert. In den Städten (Kategorie 3) und an strassennahen Standorten ausserorts (Kategorie 1) wurde der Grenzwert an 29 % bzw. 22 % der Messstandorte überschritten.

¹ Der über die Stationen der Kategorie 1 (vier Stationen) gemittelte maximale Tagesmittelwert liegt unter dem Grenzwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Tagesmittelgrenzwert wurde jedoch an einzelnen Stationen überschritten.



Die Ozongrenzwerte wurden 2013 überall in der Zentralschweiz überschritten, am häufigsten jedoch in höher gelegenen ländlichen Gebieten. Dort wurde der Stundenmittelgrenzwert für Ozon (120 µg/m³) an 62 Tagen während einer oder mehrerer Stunden überschritten (insgesamt 573 Überschreitungen in dieser Kategorie). Erlaubt wäre eine Überschreitung pro Jahr. In den andern Gebieten wurde der Stundenmittelgrenzwert ebenfalls sehr häufig an 37 bis 45 Tagen überschritten. Für die hohen Ozonwerte massgeblich verantwortlich war die hochsommerliche Witterung in den Monaten Juli und August. Ozon entsteht bei intensiver Sonneneinstrahlung aus Stickstoffdioxid und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Hohe Belastungen treten deshalb meistens im Sommer auf. Die Ozonspitzenwerte sind mittlerweile aber weniger hoch als etwa im Sommer 2003.



In der Tabelle auf der folgenden Seite sind die Messwerte der einzelnen Stationen aufgeführt. Aus den Werten der Stationen der jeweiligen Standortkategorien wurden für die obenstehenden Grafiken jeweils die Mittelwerte gebildet, um für die einzelnen Kategorien die typische Durchschnittsbelastung angeben zu können.

Messresultate 2013 (die Pfeile geben die Veränderung gegenüber 2012 an)	Stickstoffdioxid (NO ₂)			Feinstaub (PM10)			Ozon (O ₃)		
Messstationen (Kategorie ^{a)})	Jahresmittelwert (µg/m ³)	Maximaler Tagesmittelwert (µg/m ³)	Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwerts von 80 µg/m ³	Jahresmittelwert (µg/m ³)	Maximaler Tagesmittelwert (µg/m ³)	Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwerts von 50 µg/m ³	Maximaler Stundenmittelwert (µg/m ³)	Überschreitungen des Stundenmittelgrenzwerts von 120 µg/m ³ (Stunden)	Überschreitungen des Stundenmittelgrenzwerts von 120 µg/m ³ (Tage)
Altdorf, Gartenmatt (1)	24 ↘	63 ↘	0 →	18 ↗	65 ↗	9 ↗	159 ↗	147 ↗	32 ↗
A2 Uri (1)	36 ↗	88 ↗	1 ↗	16 ↗	67 ↗	11 ↗	153 ↗	108 ↗	28 ↗
Reiden, Bruggmatte (1)	33 ↗	80 →	1 →	21 ↗	88 ↘	17 ↗	—	—	—
Ebikon, Sedel (1)	23 →	70 ↘	0 →	22 ↗	76 ↘	15 ↗	189 ↗	276 ↗	50 ↗
Rapperswil, Tüchelweiher (2)	28 (*)	86 (*)	1 (*)	19 (*)	69 (*)	9 (*)	158 (*)	194 (*)	38 (*)
Zug, Postplatz (3)	33 ↗	84 ↗	1 ↗	21 ↗	86 ↘	15 ↗	166 ↗	178 ↗	41 ↗
Luzern, Moosstrasse (3)	47 ↘	87 ↘	4 ↘	27 ↗	88 ↘	25 ↗	—	—	—
Schwyz, Rubiswilstrasse (4)	21 ↘	60 ↗	0 →	19 ↗	63 ↘	8 ↘	171 ↗	202 ↗	45 ↗
Rigi, Seebodenalp ^{b)} (6c)	8 ↗	39 ↗	0 →	8 ↗	44 ↗	0 →	174 ↗	573 ↗	62 ↗
Grenzwerte gemäss LRV	30	80	1	20	50	1	120	1	1

Langzeit-Luftbelastung (LBI)

	Sehr hoch:	Gesundheitliche Beschwerden können weit verbreitet auftreten. Betroffen sind vor allem Kinder, ältere Menschen und Personen mit bereits bestehenden Lungen- und Herz-Kreislauferkrankungen.
	Hoch:	Gesundheitliche Beschwerden können verbreitet auftreten. Betroffen sind vor allem Kinder, ältere Menschen und Personen mit bereits bestehenden Lungen- und Herz-Kreislauferkrankungen.
	Erheblich:	Gesundheitliche Beschwerden können vermehrt auftreten. Betroffen sind vor allem Kinder, ältere Menschen und Personen mit bereits bestehenden Lungen- und Herz-Kreislauferkrankungen.
	Deutlich	Gesundheitliche Beschwerden können auftreten. Betroffen sind vor allem Kinder, ältere Menschen und Personen mit bereits bestehenden Lungen- und Herz-Kreislauferkrankungen.
	Mässig:	Es sind kaum Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit zu erwarten.
	Gering:	Es sind keine Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

a) Kategorien-Definitionen siehe Anhang A1

b) Daten des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe NABEL

* Keine Messung im Vorjahr

— Keine Messung des Luftschadstoffs

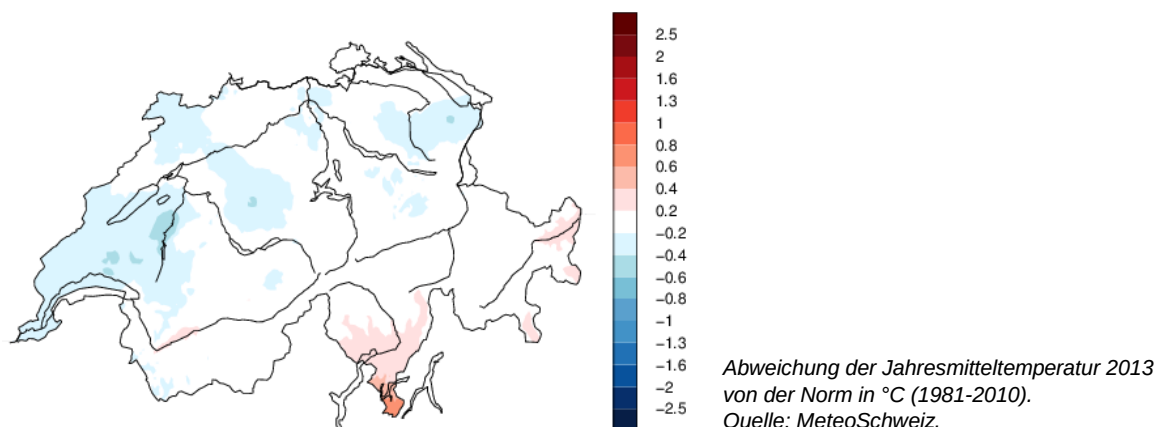
Fett = Werte über dem entsprechenden Grenzwert

Für die Stationen Reiden und Luzern sind keine Aussagen über die Langzeit-Luftbelastung möglich, weil nicht alle massgebenden Schadstoffe gemessen werden.

2.3 Das Wetter im Jahr 2013

Über die ganze Schweiz gemittelt entsprach die Jahrestemperatur genau dem Normwert² der Jahre 1981 bis 2010. Nördlich der Alpen und am Alpennordhang war es verbreitet 0.1 bis 0.4 Grad zu kühl.

Auf der Alpennordseite war es im Januar vor allem in höheren Lagen, im Februar auch in tieferen Lagen kälter als im Mittel der Jahre 1981 bis 2010. Ein winterlicher März und ein sehr kühler Mai waren die Ursache für unterdurchschnittliche Frühlingstemperaturen. Gebietsweise wurde der kühlfte Frühling seit 1987 registriert. Daraufhin folgte der siebentwärmste Sommer seit Messbeginn 1864 mit einem Wärmeüberschuss von 0.8 Grad im Vergleich zur bereits auf einem hohen Temperaturniveau liegenden Normwertperiode 1981 bis 2010. Dazu beigetragen hatte hauptsächlich das heisse Wetter in der zweiten Julihälfte und der ersten Augustwoche. Der Herbst war ebenfalls sehr warm. In den Niederungen gehörte er mit einem Wärmeüberschuss von etwa 1 Grad verbreitet zu den zehn wärmsten seit 1864. Mit zunehmender Höhe verringerte sich dieser Wärmeüberschuss und in Gipfelregionen wurden normale bis leicht übernormale Temperaturen registriert. Ein umgekehrtes Bild bot sich im Dezember, in dem in Berglagen 2.5 bis 3 Grad wärmere Temperaturen herrschten im Vergleich zur Normwertperiode. Im Flachland und in den Tälern der Alpennordseite lagen sie hingegen verbreitet 0.4 bis 0.9 Grad unter der Norm.



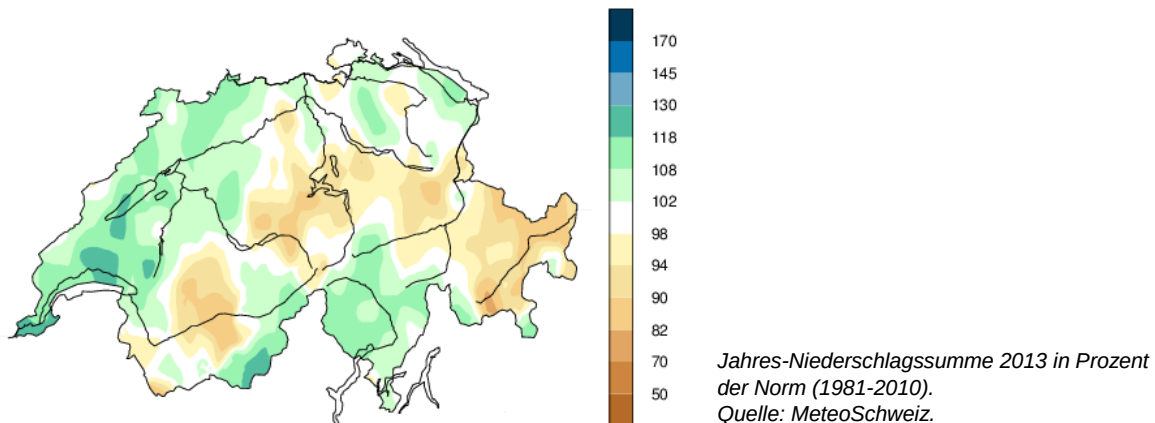
Die Jahresmengen des Niederschlags erreichten verbreitet 90 bis 110 Prozent der Norm. Am Alpennordhang waren es vereinzelt auch nur 80 Prozent.

Anfangs Jahr herrschten nordwestlich bis östliche Winde vor. Ausgeprägte, intensive Staulagen traten nicht auf. Selten auftretende Hochdruckwetterlagen führten auf der Alpennordseite zu vielen Störungsdurchgängen mit

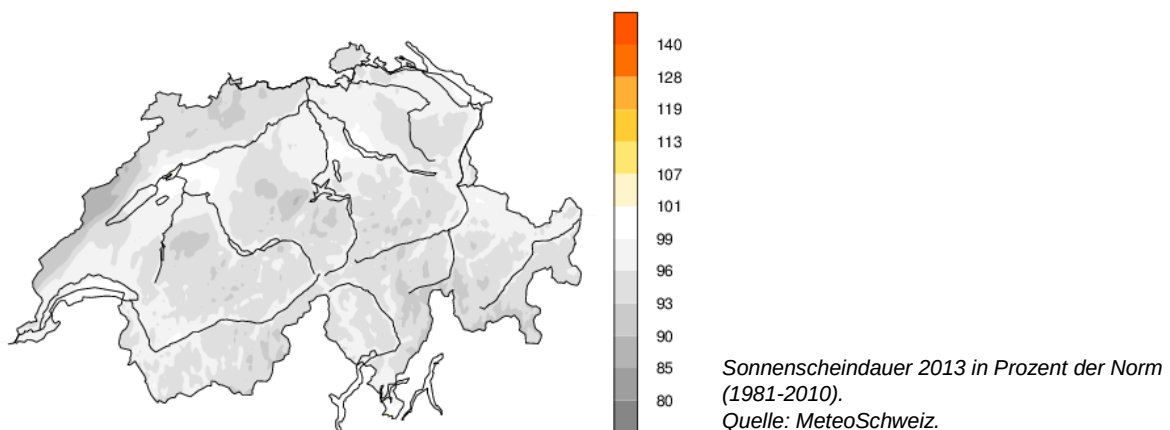
² Zur Beschreibung der mittleren klimatologischen Verhältnisse einer Station werden Mittelwerte (Normwerte) verschiedener Parameter aus einer langjährigen Messperiode benötigt. Die World Meteorological Organisation (WMO) legte zur Bestimmung von klimatologischen Normwerten 30-jährige Standardperioden fest. Normwerte sollten aus vollständigen und möglichst homogenen Messreihen der entsprechenden 30-jährigen Standardperioden (1901-1930, 1931-1960, 1961-1990) berechnet werden. Angesichts der Klimaänderung der letzten Jahrzehnte empfiehlt die WMO, zusätzlich zur gültigen Standardperiode (1961-1990) weitere Normwerte bereitzustellen, deren Periode alle 10 Jahre angepasst wird (Bsp. 1971-2000, 1981-2010). Ab dem 1. Januar 2013 setzt MeteoSchweiz diese Empfehlung um und verwendet die Normperiode 1981-2010 für ihre Aussagen und Produkte. Die Normwerte der WMO Standardperiode bleiben verfügbar (siehe auch www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima_schweiz/normwerte_erklaerung.html).

Die Aussagen in diesem Kapitel und die Klimakarten (mit Ausnahme der Globalstrahlung) beziehen sich auf die Normwertperiode 1981-2010, im Gegensatz zu früheren Messberichten von in-luft, in denen die Ergebnisse mit den Mittelwerten der Standardperiode 1961-1990 verglichen worden waren. Ein direkter Vergleich der Witterungsverhältnisse mit älteren Messberichten bis 2012 ist daher nicht möglich.

häufig nur geringen Niederschlägen. Im Januar gab es im Alpenvorland nur stellenweise leichte Niederschlagsüberschüsse. Im Februar wurden in der Zentralschweiz grösstenteils übernormale Niederschlagssummen registriert. Der März war in den meisten Regionen der Schweiz, der April am Alpennordhang niederschlagsarm. Sehr niederschlagsreich mit örtlich bis zum doppelten der normalen Niederschlagsmengen war der Mai. Die Sommermonate Juni, Juli und August waren deutlich und weit verbreitet zu trocken. Das Regendefizit mit nur 60 bis 80 Prozent der Normwerte der Niederschlagssummen fiel erheblich aus. In den meisten Gebieten war der Herbst niederschlagsreich. Am zentralen und östlichen Alpennordhang wurden lokal normale bis geringfügig unterdurchschnittliche Werte registriert. Sehr trocken war es im Dezember. Der Alpennordhang und das Mittelland erhielten verbreitet nur zwischen 40 bis 80 Prozent, lokal sogar nur um 20 Prozent der Norm-Niederschlagssummen.

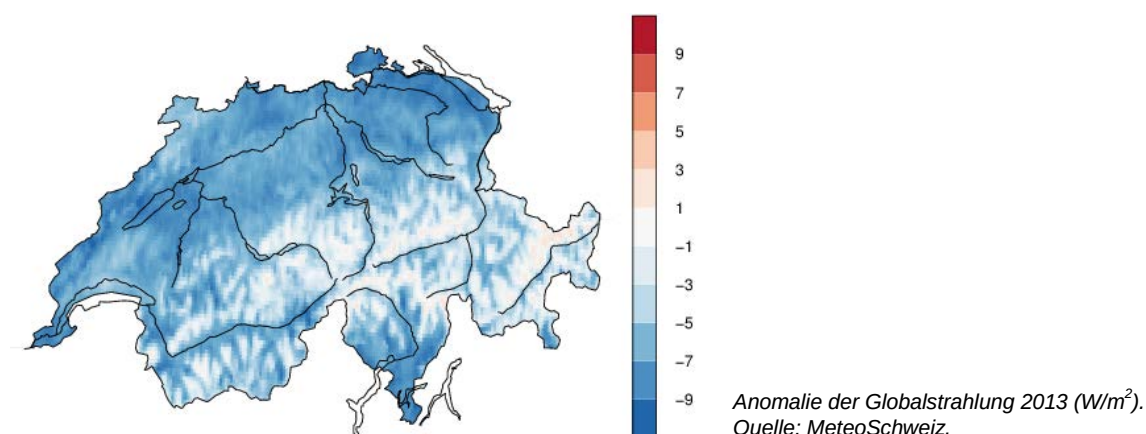


Die Sonnenscheindauer erreichte landesweit meist zwischen 90 bis 100 Prozent des Vergleichswerts (Mittel der Jahre 1981 bis 2010). Nach dem extrem trüben Jahresbeginn vermochte vor allem der sehr sonnige Sommer die Sonnenscheindauer wieder auf ein annähernd normales Niveau anzuheben.



Die ersten fünf Monate des Jahres waren ausgesprochen sonnenarm. In vielen Gebieten wurde die geringste Besonnung seit vielen Jahren festgestellt. Die Frühlingsbesonnung (März bis Mai) erreichte im Mittelland meist nur 60 bis 70 Prozent der Norm, am Alpennordhang 70 bis 80 Prozent. Reich an Sonnenschein war dafür der Sommer. Der Herbst fiel wiederum sonnenärmer aus als normal, hauptsächlich wegen der trüben Monaten Oktober und November. Im Dezember lag die Sonnenscheindauer in der ganzen Schweiz weit über der Norm der Jahre 1981–2010. Sie erreichte im Mittelland verbreitet über 200 Prozent, regional auch über 300 Prozent der Norm. In den Alpen waren es meist 120 bis 160 Prozent, lokal auch mehr.

Bei der Globalstrahlung resultierten in den meisten Landesteilen zum Teil deutliche negative Abweichungen im Vergleich mit den letzten Jahren (die Anomalien der Globalstrahlung beziehen sich auf die Klimatologie von 2004 bis heute). Die Globalstrahlung wird unter anderem beeinflusst von meteorologischen Faktoren (Bewölkung, atmosphärische Trübung) und ist je nach Tages- und Jahreszeit und geografischer Lage (Höhe ü. M.) unterschiedlich stark. Die Globalstrahlung spielt u.a. eine Rolle bei der Produktion von Ozon aus seinen Vorläuferschadstoffen.



Jahreswerte an ausgewählten Zentralschweizer Messstationen von MeteoSchweiz (Quelle: MeteoSchweiz)

Station	Höhe m ü.M.	Temperatur (°C)			Sonnenscheindauer (h)			Niederschlag (mm)		
		Mittel	Norm	Abw.	Summe	Norm	%	Summe	Norm	%
Altdorf	438	9.7	9.8	-0.1	1273	1319	97	1075	1186	91
Andermatt	1442	4.0	4.3	-0.3	101	k. A.	k. A.	1563	1552	101
Engelberg	1036	6.2	6.4	-0.2	1268	1350	94	1478	1559	95
Luzern	454	9.6	9.7	-0.1	1401	1424	98	1212	1173	103

Norm Langjähriger Durchschnitt der Jahre 1981 bis 2010 (Normperiode)

Abw. Abweichung der Temperatur zur Norm

% Prozent im Verhältnis zur Norm (Norm = 100 %)

Auf der Homepage von MeteoSchweiz finden sich detaillierte Informationen zu den Witterungs- und Klimaverhältnissen in der Schweiz (www.meteoschweiz.ch/web/de/klima.html).

2.4 Messergebnisse

Dieses Kapitel enthält die Standortinformationen zu den einzelnen Messstationen. Die relevanten Jahresmittelwerte für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub und Ozon werden tabellarisch dargestellt. Auch die langjährige Entwicklung der NO₂- und PM₁₀-Belastungen wird aufgezeigt.

2.4.1 Altdorf, Gartenmatt



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Östlich der A2 auf freiem Feld

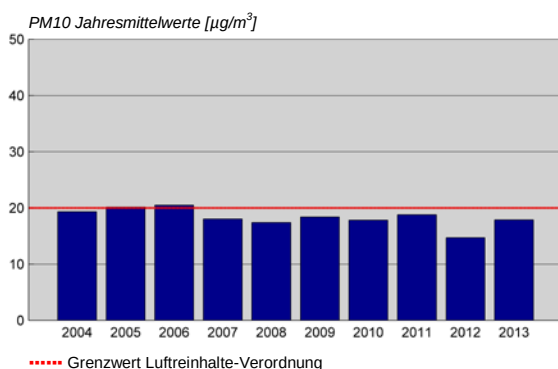
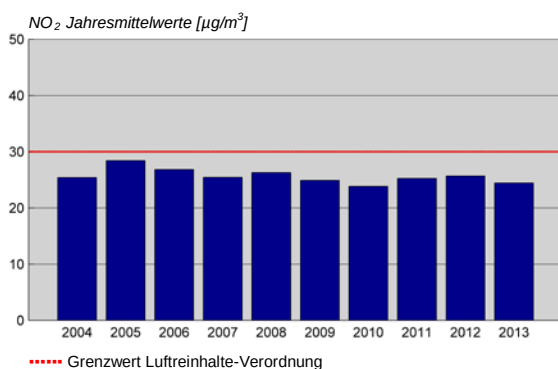
Koordinaten

690.175 / 193.550, Höhe 438 m ü. M.

Strassenabstand

100 m (A2)

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM₁₀



Kategorie gemäss in-luft:

Kategorie gemäss BAFU:

Höhentyp:

Siedlungsgrösse:

Verkehr, DTV (% LKW):

1

3 C a

Mittelland

ausserhalb

22 300 (16 %)



Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30	24	↘
95-Perzentil [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	59	↘
Höchster TMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	80	63	↘
Überschreitungen [Tage]	1	0	→

Feinstaub (PM ₁₀)	Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	18	↗
Höchster TMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50	65	↗
Überschreitungen [Tage]	1	9	↗

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Max. 1h-Mittel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120	159	↗
Überschreitungen [Std.]	1	147	↗
Max. 98-Perzentil [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	141	↗
Überschreitungen [Mt.]	0	6	→
AOT40 (Wald) [ppm·h]	(10)*	9.5	↗

* Empfehlung

Die Stickstoffdioxid-Belastung der Messstation Altdorf ist primär durch den Strassenverkehr der A2 beeinflusst, aber auch der lokale Verkehr trägt dazu bei. Im Vergleich mit den Autobahnstandorten A2 Uri und Reiden, welche ebenfalls dem Standorttyp «Ländlich-strassennah» angehören, weist Altdorf tiefere Belastungen für NO₂ auf. Der Grund liegt bei der grösseren Entfernung der Station zur Autobahn. Nach zwei aufeinanderfolgenden Jahren mit leicht ansteigenden NO₂-Konzentrationen wurde eine geringfügige Abnahme registriert. Die Grenzwerte wurden an diesem Standort eingehalten.

Die in Altdorf dominante Quelle für Feinstaub ist nicht eindeutig eruiert. Der Jahresmittelwert lag wie in den Jahren zuvor unter dem Grenzwert der LRV, nahm jedoch im Vergleich zum Vorjahr deutlich zu ($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und liegt wieder auf dem Niveau der früheren Jahre. Mit neun Überschreitungen wurde der Tagesmittelgrenzwert mehr als doppelt so oft überschritten wie im Jahr zuvor (Vorjahr: vier).

Die Ozonbelastung nahm an diesem Standort im Vergleich zum Vorjahr zu.

2.4.2 A2 Uri



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Direkt an der Autobahn A2, ca. 500 m nördlich des Autobahnanschlusses Erstfeld

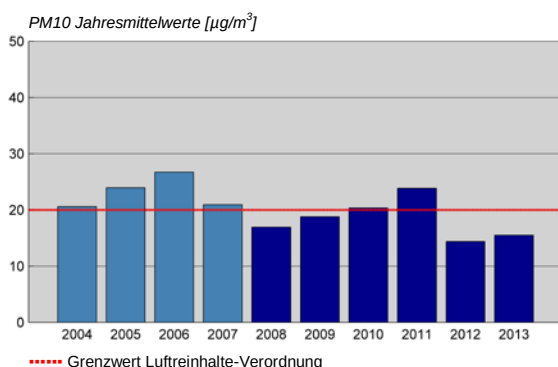
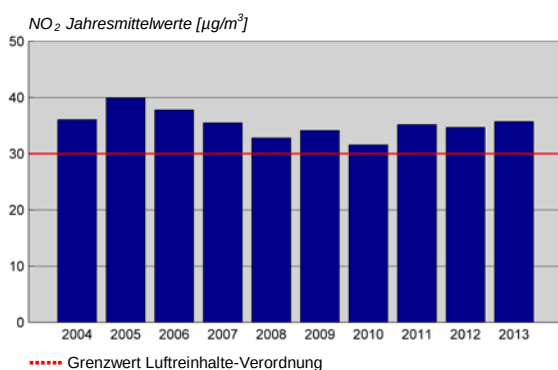
Koordinaten

691.400 / 188.480, Höhe 460 m ü. M.

Strassenabstand

5 m

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM₁₀



Kategorie gemäss in-luft:

1

Kategorie gemäss BAFU:

3 C b

Höhentyp:

Mittelland

Siedlungsgrösse:

ausserhalb

Verkehr, DTV (% LKW):

22 300 (16 %)



Stickstoffdioxid (NO ₂)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30	36	↗
95-Perzentil	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	77	↗
Höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	80	88	↗
Überschreitungen	[Tage]	1	1	↗

Feinstaub (PM ₁₀)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	16	↗
Höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50	67	↗
Überschreitungen	[Tage]	1	11	↗

Ozon (O ₃)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Max. 1h-Mittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120	153	↗
Überschreitungen	[Std.]	1	108	↗
Max. 98-Perzentil	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	137	↗
Überschreitungen	[Mt.]	0	6	→
AOT40 (Wald)	[ppm·h]	(10)*	6.7	↗

* Empfehlung

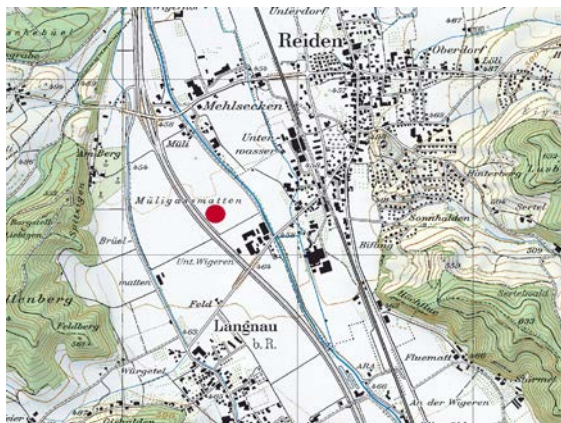
Zusätzliche Messresultate für die Partikelanzahl sind in Kapitel 2.6 enthalten.

Die Messstation A2 Uri wurde vom Bund erstellt, um die Auswirkungen des alpenquerenden Verkehrs in Folge der Bilateralen Verträge zu erfassen (MFM-U). Aufgrund einer Verschiebung der Messstation im Herbst 2007 wurden die NO₂-Jahresmittel von 2001 bis 2007 mit speziellen Verfahren homogenisiert. Bei den Daten von 2002, 2003 und 2007 handelt es sich gemäss Messempfehlungen des BAFU um unvollständige Messreihen, da zu viele Einzelwerte fehlen. Aufgrund der relativ grossen Datenlücken bei den Feinstaubmessungen konnte für PM₁₀ keine Homogenisierung vorgenommen werden. Die PM₁₀-Daten vor dem Herbst 2007 können daher nicht direkt mit den Daten seit der Verschiebung der Station verglichen werden.

Im Vergleich zum Vorjahr nahm die NO₂-Belastung nur geringfügig zu. Sie lag wie in den Jahren zuvor über dem Grenzwert. Die PM₁₀-Belastung nahm ebenfalls zu. Der Tagesmittelgrenzwert wurde an elf Tagen überschritten (Vorjahr: zwei). Der Jahresmittelgrenzwert für PM₁₀ konnte eingehalten werden.

Die Ozonbelastung nahm gegenüber dem Vorjahr wieder zu.

2.4.3 Reiden, Bruggmatte



Lage

Direkt an der Autobahn A2, ca. 540 m südlich des Autobahnanschlusses Reiden

Koordinaten

639.560 / 232.110, Höhe 462 m ü. M.

Strassenabstand

7 m (A2) → Sonde zu Rand Normalspur

Kategorie gemäss in-luft: **1**

Kategorie gemäss BAFU: **3 C a**

Höhentyp:

Siedlungsgrösse:

Verkehr, DTV (% LKW):

1

3 C a

Mittelland

ausserhalb

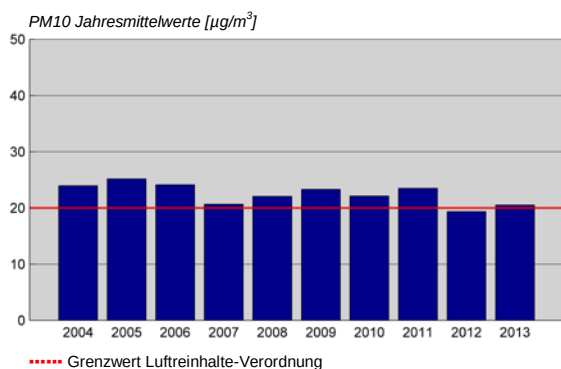
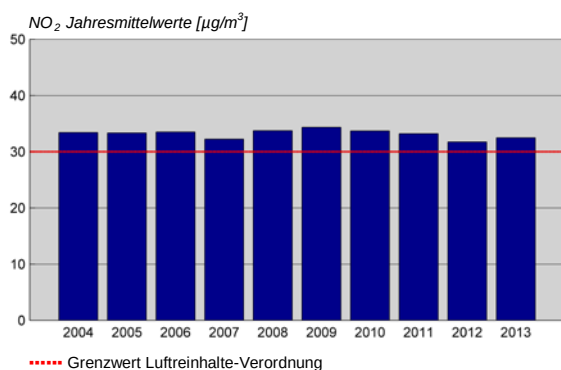
42 510 (12.5 %)



Stickstoffdioxid (NO ₂)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m ³]	30	33	↗
95-Perzentil	[µg/m ³]	100	69	→
Höchster TMW	[µg/m ³]	80	80	→
Überschreitungen	[Tage]	1	1	→

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m ³]	20	21	↗
Höchster TMW	[µg/m ³]	50	88	↘
Überschreitungen	[Tage]	1	17	↗

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM10



Die Station Reiden ist wie die Station A2 Uri Bestandteil des MFM-U-Messnetzes. Mit den erhobenen Messdaten soll die durch das bilaterale Landverkehrsabkommen zwischen der Schweiz und der EU (Verlagerung des Schwerverkehrs auf die Schiene) verursachte Veränderung der Luftqualität quantifiziert werden. Verkehrsmengen, Fahrzeugklassen und Lärmimmissionen werden hier zusätzlich erfasst.

Die Verkehrsemissionen der unmittelbar angrenzenden Autobahn sind an diesem Standort dominant. Dies zeigt sich an den Messwerten von NO₂ und PM10.

Die NO₂-Belastung blieb gegenüber dem Vorjahr praktisch unverändert. An diesem Standort bewegt sich der Jahresmittelwert in einem engen Band knapp über dem Grenzwert.

Nach einer deutlich tieferen Belastung im Vorjahr nahm die PM10-Belastung wieder zu. Der Jahresmittelwert lag knapp über dem Grenzwert von 20 µg/m³. Im Vergleich zum Vorjahr gab es sechs Tage mehr zu verzeichnen, an denen der Tagesmittelgrenzwert von 50 µg/m³ überschritten wurde. Die Ozonmessung wurde Ende 2006 aufgrund des geänderten MFM-U-Messkonzeptes eingestellt.

2.4.4 Ebikon, Sedel Hügelkuppe



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Nördlich der Stadt Luzern, Hügelkuppe, 250 m von der A14 entfernt

Koordinaten

665.480 / 213.325, Höhe 484 m ü. M.

Strassenabstand

250 m (Kantonsstrasse)

300 m (Autobahnverzweigung)

Kategorie gemäss in-luft: **1**

Kategorie gemäss BAFU: **6 D a**

Höhentyp:

Siedlungsgrösse:

Verkehr, DTV (% LKW):

1

6 D a

Mittelland

ausserhalb

88 500 (5.8 %)



Stickstoffdioxid (NO ₂)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m ³]	30	23	→
95-Perzentil	[µg/m ³]	100	56	↗
Höchster TMW	[µg/m ³]	80	70	↘
Überschreitungen	[Tage]	1	0	→

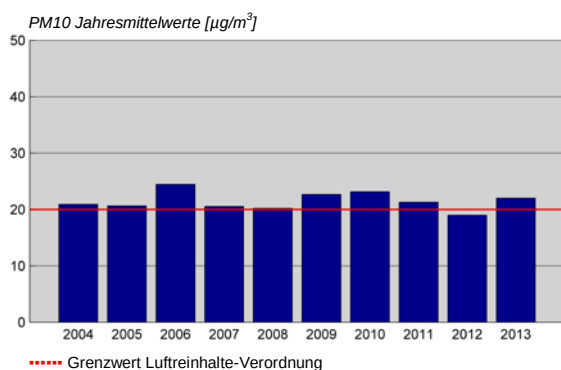
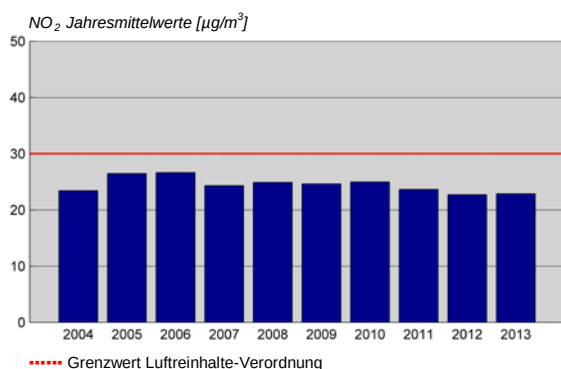
Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m ³]	20	22	↗
Höchster TMW	[µg/m ³]	50	76	↘
Überschreitungen	[Tage]	1	15	↗

Ozon (O ₃)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Max. 1h-Mittel	[µg/m ³]	120	189	↗
Überschreitungen	[Std.]	1	276	↗
Max. 98-Perzentil	[µg/m ³]	100	153	↗
Überschreitungen	[Mt.]	0	6	↘
AOT40 (Wald)	[ppm·h]	(10)*	13.1	↗

* Empfehlung

Euroairnet Messstation (<http://acm.eionet.europa.eu/>)

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM10



Die Messstation Sedel besteht seit 1988 und gibt einen Überblick über die Luftschadstoffbelastung an der Peripherie der Stadt Luzern und der nördlichen Agglomeration. Je nach Wetterlage wird dieser Standort durch die Verkehrsemissionen der Autobahnverzweigung A2 / A14 beeinflusst.

Die NO₂-Belastung veränderte sich nur geringfügig. Nach einer Abnahme des PM10-Jahresmittelwertes ab 2010 wurde wieder eine Zunahme um 3 auf 22 µg/m³ registriert. Der Tagesmittel-Grenzwert für PM10 wurde 15 Mal überschritten, deutlich öfter als 2012 (sieben Überschreitungen).

Nachdem die Ozonbelastung im Jahr zuvor vergleichsweise tief war, nahm sie wieder markant zu, mit Ausnahme der Anzahl Monate mit Überschreitungen des 98-Perzentils.

Die Daten der Station Ebikon, Sedel werden zusätzlich im Rahmen des europäischen Immissionsüberblicks der EEA (European Environment Agency) veröffentlicht.

2.4.5 Rapperswil, Tüchelweiher



Lage

Auf Parkplatz nahe Hauptverkehrsstrasse mit Baumallee

Koordinaten

704.855 / 231.660, Höhe 412 m ü. M.

Strassenabstand

Ca. 15 m (Kantonsstrasse)

Kategorie gemäss in-luft:

2

Kategorie gemäss BAFU:

1 B b

Höhentyp:

Mittelland

Siedlungsgrösse:

25 350 Einw.

Verkehr, DTV (% LKW):

15 000 (8 %)



Stickstoffdioxid (NO ₂)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr**
Jahresmittel	[µg/m ³]	30	28	↗
95-Perzentil	[µg/m ³]	100	62	↗
Höchster TMW	[µg/m ³]	80	86	↗
Überschreitungen	[Tage]	1	1	↗

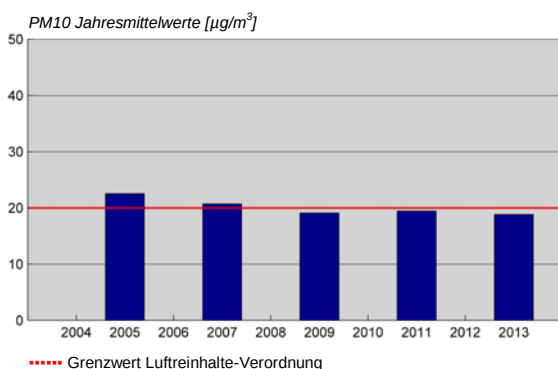
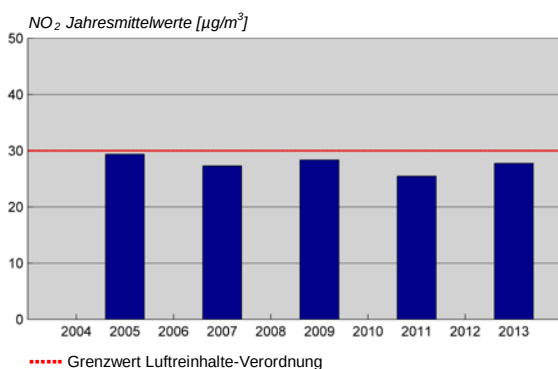
Feinstaub (PM ₁₀)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m ³]	20	19	↘
Höchster TMW	[µg/m ³]	50	69	↗
Überschreitungen	[Tage]	1	9	↗

Ozon (O ₃)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Max. 1h-Mittel	[µg/m ³]	120	158	↘
Überschreitungen	[Std.]	1	194	↘
Max. 98-Perzentil	[µg/m ³]	100	146	↘
Überschreitungen	[Mt.]	0	6	↗
AOT40 (Wald)	[ppm·h]	(10)*	11.4	↘

* Empfehlung

** Messung alle zwei Jahre, daher Vergleich mit 2011

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM₁₀



Das aktuelle Messkonzept sieht vor, dass die Station jedes zweite Jahr betrieben wird (alternierend mit der Station in Tuggen).

Die Stickoxid- und PM₁₀-Emissionen stammen hauptsächlich vom Verkehr.

Seit Messbeginn im Jahr 2005 lagen die Jahresmittelwerte für NO₂ zwischen 26 und 29 µg/m³ und somit unter dem Grenzwert der LRV. Die NO₂-Belastung des Jahres 2013 nahm gegenüber 2011 um 2 µg/m³ auf 28 µg/m³ zu. Der Grenzwert für das Tagesmittel (80 µg/m³) wurde einmal überschritten.

Der Jahresmittelwert für PM₁₀ lag mit 19 µg/m³ knapp unter dem Grenzwert von 20 µg/m³ und somit im Bereich der vorangehenden zwei Messperioden. Der Tagesmittelgrenzwert von 50 µg/m³ wurde an neun Tagen überschritten (2009: fünf Tage).

Die Ozonwerte überschritten die Grenzwerte der LRV. Im Vergleich zur Messperiode 2011 waren sie im Jahr 2013 etwas geringer.

2.4.6 Lungern (Kurzzeitmessung)



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Im Ortszentrum von Lungern, an der Hauptstrasse

Koordinaten

655.070 / 181.904, Höhe 712 m ü. M.

Strassenabstand

2 m

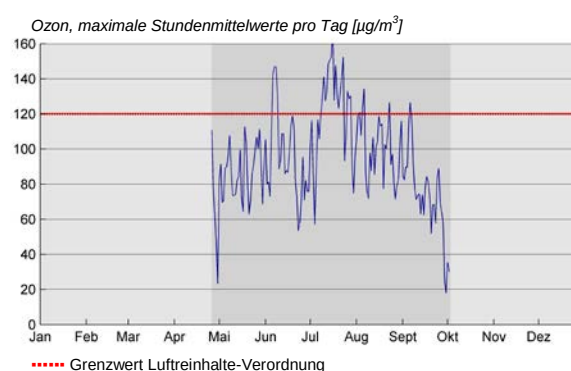
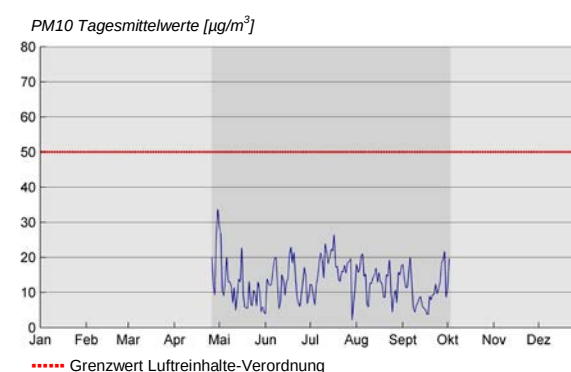
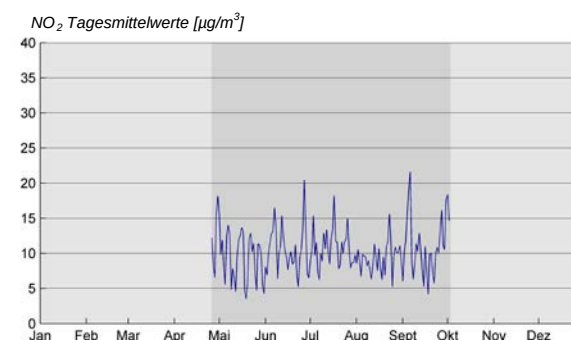
Mit Kurzzeitmessungen (mit Airpointer) wurden an diesem Standort die Auswirkungen der Ortsumfahrung auf die Immissionen im Zentrum von Lungern quantifiziert. Die aktuellen Resultate können nun mit der Situation vor der Eröffnung des Umfahrungstunnels im Dezember 2012 verglichen werden.

Im Vergleich zur gleichen Zeitspanne vor der Tunneleröffnung gingen die Stickoxidimmissionen (NO_x) um rund 50 % zurück, die NO_2 -Immissionen um etwa 45 %. Aufgrund der tieferen NO_x -Konzentrationen ist der nächtliche Ozonabbau geringer und somit wurde ein Anstieg der Ozonkonzentration von 20 % verzeichnet. Ein nur geringer Rückgang im Vergleich zur selben Messperiode im Vorjahr wurde beim PM10 verzeichnet.

Kategorie gemäss in-luft: **2**
 Kategorie gemäss BAFU: **3 B b**
 Höhentyp: **Voralpin**
 Siedlungsgrösse: **2100**
 Verkehr, DTV (% LKW): **8900 (12 %)**



Schadstoffverläufe von NO_2 , PM10 und Ozon



Monatsstatistik

	Stickstoffdioxid (NO_2)			Feinstaub (PM10)			Ozon (O_3)	
	Mittelwert	max. TMW	Tage > 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelwert	max. TMW	Tage > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1h-Mittel	h > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mai	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	113 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
Jun.	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	147 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30
Jul.	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	167 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	96
Aug.	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8
Sep.	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1

2.4.7 Zug, Postplatz



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Stadtzentrum, vom nahen See beeinflusst

Koordinaten

681.625 / 224.641, Höhe 420 m ü. M.

Strassenabstand

24 m

Kategorie gemäss in-luft: **3**

Kategorie gemäss BAFU: **1 B c**

Höhentyp: **Mittelland**

Siedlungsgrösse: **26 000 Einw.**

Verkehr, DTV (% LKW): **16 000 (10 %)**



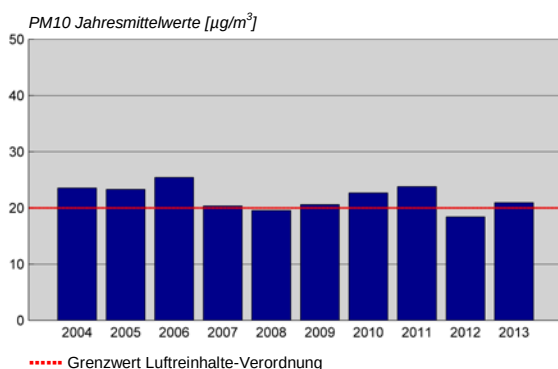
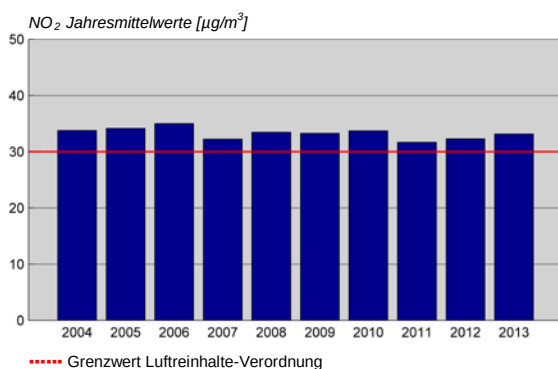
Stickstoffdioxid (NO ₂)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m ³]	30	33	↗
95-Perzentil	[µg/m ³]	100	72	↗
Höchster TMW	[µg/m ³]	80	84	↗
Überschreitungen	[Tage]	1	1	↗

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m ³]	20	21	↗
Höchster TMW	[µg/m ³]	50	86	↘
Überschreitungen	[Tage]	1	15	↗

Ozon (O ₃)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Max. 1h-Mittel	[µg/m ³]	120	166	↗
Überschreitungen	[Std.]	1	178	↗
Max. 98-Perzentil	[µg/m ³]	100	147	↗
Überschreitungen	[Mt.]	0	6	→
AOT40 (Wald)	[ppm·h]	(10)*	10.3	↗

* Empfehlung

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM10



Die Stickoxid- und PM10-Emissionen, die für diesen Standort dominant sind, stammen hauptsächlich vom Strassenverkehr.

Der NO₂-Jahresmittelwert nahm gegenüber dem Vorjahr leicht zu. Der Tagesmittel-Grenzwert von 80 µg/m³ wurde einmal überschritten. Der PM10-Jahresmittelwert lag mit 21 µg/m³ leicht über dem Grenzwert. Der Tagesmittel-Grenzwert wurde fast doppelt so oft überschritten wie im Jahr 2012.

Für einen verkehrsbelasteten Standort weist Zug eine eher hohe Ozonkonzentration auf. Das ist darauf zurückzuführen, dass im Sommer der Standort am Postplatz durch Luftmassen aus der Richtung des nahen Sees beeinflusst wird. Reine Seeluft bei Wind aus (süd)westlicher Richtung (ca. 20 % Auftretenshäufigkeit) führt in Zug zu erhöhten Ozonkonzentrationen.

Nach einigen Jahren mit tieferer Ozonbelastung nahmen die Ozonwerte im Jahr 2013 wieder zu.

2.4.8 Luzern, Moosstrasse



Lage

Hauptverkehrsachse, Wohn- und Geschäftsquartier

Koordinaten

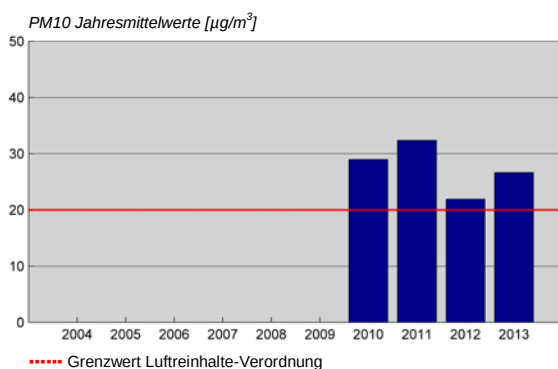
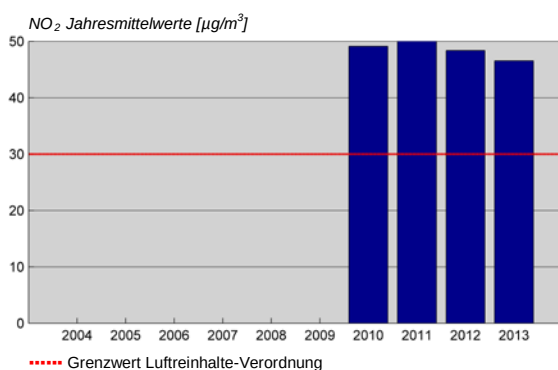
665.789 / 210.898, Höhe 441 m ü. M.

Strassenabstand

5 m (Moosstrasse)

15 m (Obergrundstrasse)

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM10



Kategorie gemäss in-luft:

Kategorie gemäss BAFU:

Höhentyp:

Siedlungsgrösse:

Verkehr, DTV (% LKW):

3

1 C c

Mittelland

77 500 Einw.

40 000 (7 %)



Stickstoffdioxid (NO ₂)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30	47	↘
95-Perzentil	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	83	↘
Höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	80	87	↘
Überschreitungen	[Tage]	1	4	↘

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	27	↗
Höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50	88	↘
Überschreitungen	[Tage]	1	25	↗

Zusätzliche Messresultate für EC / Russ sind in Kapitel 2.6 enthalten.

Die Station Moosstrasse ist repräsentativ für städtische, zentrumsnahe, stark verkehrsexponierte Gebiete. Die erhöhte Konzentration von Stickstoffdioxid und PM10 ist die Folge von insgesamt hohen Emissionen aus dem Verkehr und den Feuerungen. Die räumliche Situation (Strassenschluchten) bewirkt zudem eine schlechte Durchmischung der Luftschichten. Zwischen 2011 und 2012 wurde ein Teil des Verkehrs von der A2 zeitweise zusätzlich durch die Stadt umgeleitet, weil der Sonnenbergtunnel saniert wurde.

Der Standort Luzern Moosstrasse wies die höchste Belastung mit PM10 und NO₂ aller Stationen auf dem Messgebiet auf. Im Vergleich zu 2012 nahm die Belastung mit NO₂ geringfügig ab. Die PM10-Belastung nahm wieder deutlich zu. Der Jahresmittelwert lag um 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als im Vorjahr und die Anzahl Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwerts stieg von 18 auf 25. Das hohe Belastungsniveau des Jahres 2011 wurde aber nicht mehr erreicht.

Seit 2012 wird die Ozonbelastung an dieser Station nicht mehr gemessen.

2.4.9 Luzern, Bahnhofplatz (Kurzzeitmessung)



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Hauptverkehrsachse, Bahnhofplatz

Koordinaten

666.183 / 211.419, Höhe 435 m ü. M.

Strassenabstand

1 m

Der Messort ist städtisch, zentral gelegen und sehr stark verkehrsexponiert. Die hohen Stickoxidwerte sind die unmittelbare Folge des starken Verkehrs mit einem hohen Anteil an Dieselfahrzeugen.

In den beiden Monaten November und Dezember wurde der Tagesmittelgrenzwert für NO₂ (80 µg/m³) fast ununterbrochen überschritten. In der gleichen Zeitspanne wurde der Tagesmittelgrenzwert für PM10 (50 µg/m³) dreimal überschritten.

Der Airpointer wird im in-luft-Messnetz seit 2012 als mobile Messeinrichtung eingesetzt. Die Messungen dienen dazu, die Qualität der Immissionsmodellierung zu überprüfen.

Kategorie gemäss in-luft: **3**

Kategorie gemäss BAFU: **1 C b**

Höhentyp:

Siedlungsgrösse:

Verkehr, DTV (% LKW):

3

1 C b

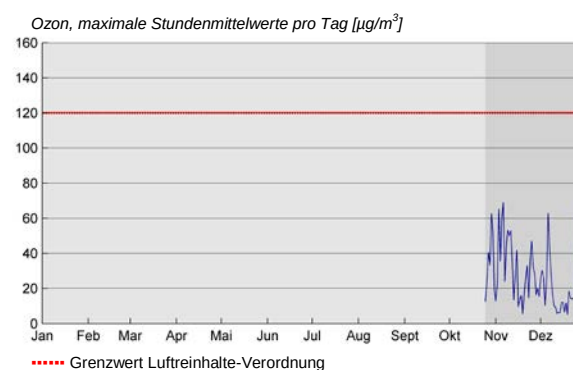
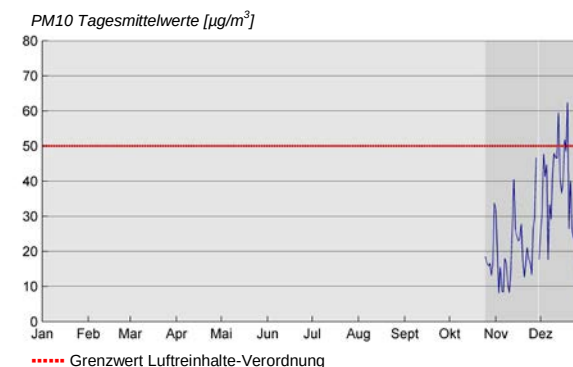
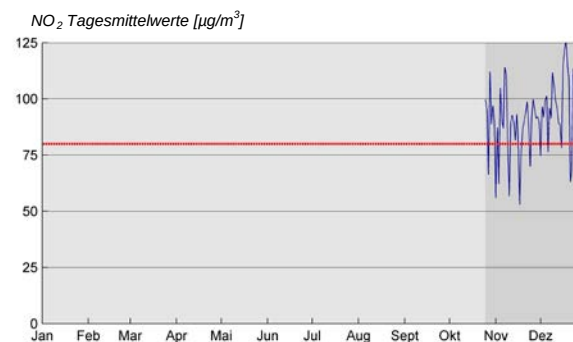
Mittelland

77 500 Einw.

40 000 (7 %)



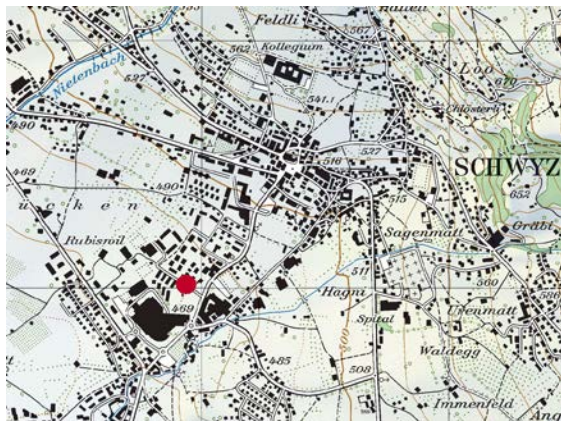
Schadstoffverläufe von NO₂, PM10 und Ozon



Monatsstatistik

	Stickstoffdioxid (NO ₂)			Feinstaub (PM10)			Ozon (O ₃)	
	Mittelwert	max. TMW	Tage > 80 µg/m ³	Mittelwert	max. TMW	Tage > 50 µg/m ³	max. 1h-Mittel	h > 120 µg/m ³
Nov.	86 µg/m ³	114 µg/m ³	22	21 µg/m ³	47 µg/m ³	0	69 µg/m ³	0
Dez.	93 µg/m ³	126 µg/m ³	23	35 µg/m ³	62 µg/m ³	3	63 µg/m ³	0

2.4.10 Schwyz, Rubiswilstrasse



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Nähe Einkaufszentrum, offene Bebauung

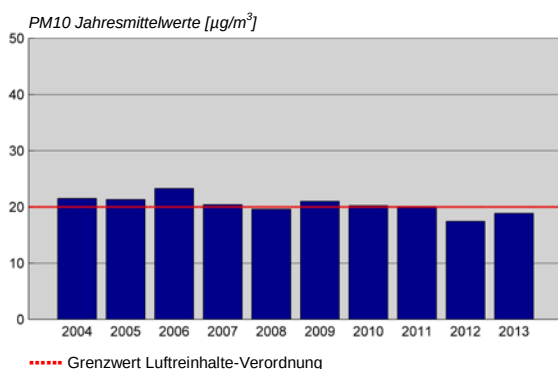
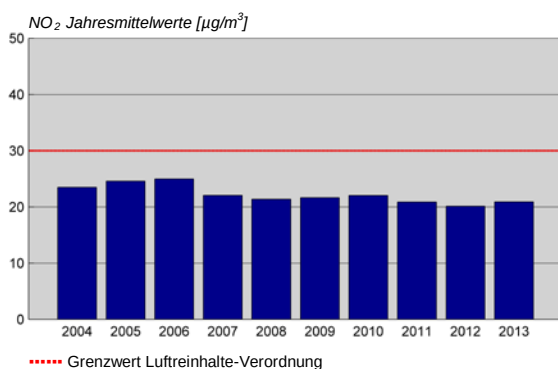
Koordinaten

691.911 / 208.039, Höhe 470 m ü. M.

Strassenabstand

100 m (Kantonsstrasse)

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM₁₀



Kategorie gemäss in-luft:

Kategorie gemäss BAFU:

Höhentyp:

Siedlungsgrösse:

Verkehr, DTV (% LKW):

4

6 B c

Mittelland

14 200 Einw.

13 900 (4.5 %)



Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel [µg/m ³]	30	21	↗
95-Perzentil [µg/m ³]	100	54	↗
Höchster TMW [µg/m ³]	80	60	↗
Überschreitungen [Tage]	1	0	➔

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[µg/m³]	20	19	↗
Höchster TMW	[µg/m³]	50	63	↘
Überschreitungen	[Tage]	1	8	↘

Ozon (O ₃)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Max. 1h-Mittel	[µg/m ³]	120	171	↗
Überschreitungen	[Std.]	1	202	↗
Max. 98-Perzentil	[µg/m ³]	100	156	↗
Überschreitungen	[Mt.]	0	7	↗
AOT40 (Wald)	[ppm·h]	(10)*	11.7	↗

* Empfehlung

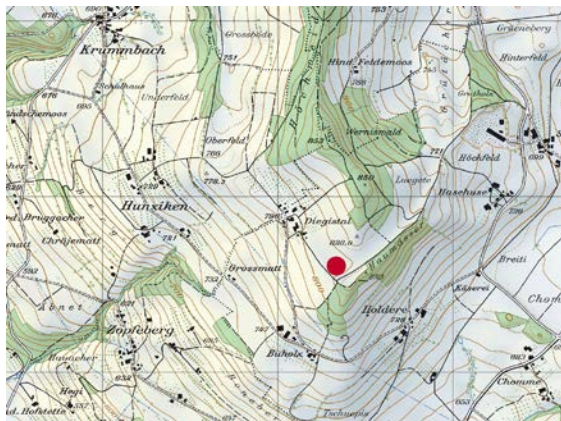
Die Stickstoffdioxid- und PM10-Konzentrationen werden an diesem Standort zu einem grossen Teil von den regionalen Immissionen (Hintergrundbelastung) beeinflusst. Der Rest ist lokaler Natur und stammt von den Emissionen des Talkessels von Schwyz.

Die NO₂-Immissionen nahmen im Vergleich zum Vorjahr nur geringfügig zu. Sie liegen nach wie vor deutlich unter den Grenzwerten der LRV.

Die Zunahme des PM₁₀-Jahresmittelwerts betrug 2 µg/m³. Dieser Wert liegt somit wieder im Bereich des Grenzwertes von 20 µg/m³. An diesem Standort wurde der Tagesmittel-Grenzwert einmal weniger häufig überschritten als im Vorjahr.

Die Ozonbelastung nahm wie an den andern
Standorten auch wieder zu.

2.4.11 Rickenbach (Kurzzeitmessung)



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Auf freiem Feld

Koordinaten

653.302 / 227.586, Höhe 805 m ü. M.

Strassenabstand

-

Die NO₂-Belastung ist typisch für schwach besiedeltes ländliches Gebiet ohne Verkehrsbelastung. Es wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte für NO₂ festgestellt. Der Tagesmittelgrenzwert für PM₁₀ wurde einmal überschritten. Die Ozongrenzwerte wurden eingehalten.

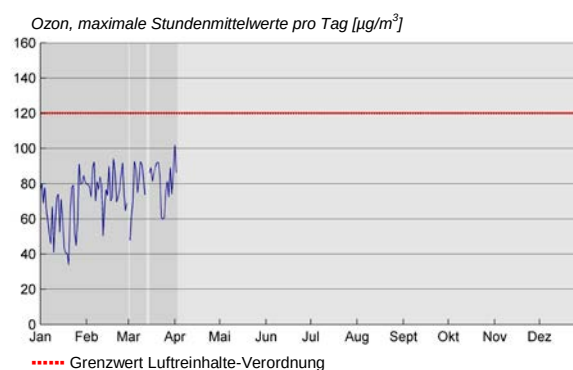
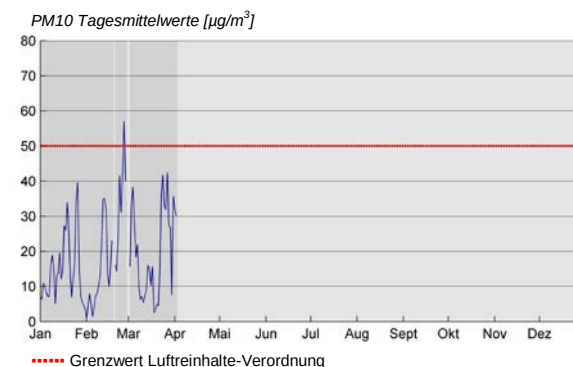
Der Airpointer wird im in-luft-Messnetz seit 2012 als mobile Messeinrichtung eingesetzt. Die Messungen dienen dazu, die Qualität der Immissionsmodellierung zu überprüfen.

Kategorie gemäss in-luft:
Kategorie gemäss BAFU:
Höhentyp:
Siedlungsgrösse:
Verkehr, DTV (% LKW):

6b
7 A a
Mittelland
ausserhalb
-



Schadstoffverläufe von NO₂, PM₁₀ und Ozon



Monatsstatistik

	Stickstoffdioxid (NO ₂)			Feinstaub (PM ₁₀)			Ozon (O ₃)	
	Mittelwert	max. TMW	Tage > 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelwert	max. TMW	Tage > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1h-Mittel	h > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Jan.	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
Feb.	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
Mär.	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0

2.4.12 Rigi, Seebodenalp (NABEL-Station)



©2000 Bundesamt für Landestopographie

Lage

Südwestlich der Bergstation der Seebodenalbahn, auf der Krete der Mülmannsegg

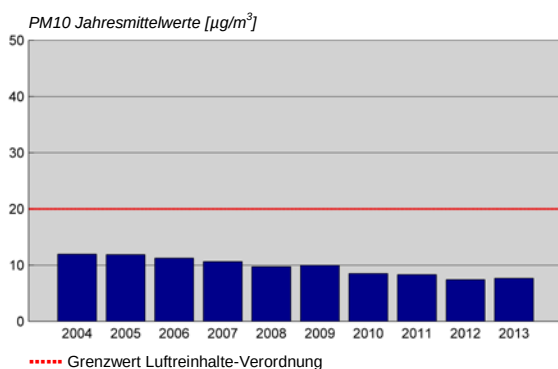
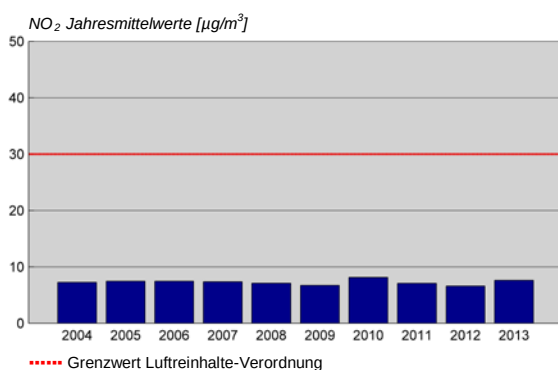
Koordinaten

677.835 / 213.440, Höhe 1031 m ü. M.

Strassenabstand

-

Langjähriger Vergleich von NO₂ und PM10



Kategorie gemäss in-luft:
Kategorie gemäss BAFU:
Höhentyp:
Siedlungsgrösse:
Verkehr, DTV (% LKW):

6c
8 A a
Voralpin
ausserhalb
-



Stickstoffdioxid (NO ₂)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30	8	↗
95-Perzentil	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	23	↗
Höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	80	39	↗
Überschreitungen	[Tage]	1	0	→

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	8	↗
Höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50	44	↗
Überschreitungen	[Tage]	1	0	→

Ozon (O ₃)		Grenzwert	Messwert 2013	Vergleich Vorjahr
Max. 1h-Mittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120	174	↗
Überschreitungen	[Std.]	1	572	↗
Max. 98-Perzentil	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	157	↗
Überschreitungen	[Mt.]	0	8	↗
AOT40 (Wald)	[ppm·h]	(10)*	113.8	↘

* Empfehlung

Die Station Rigi Seebodenalp ist Bestandteil des NABEL. Die Station liegt zwischen den beiden Städten Luzern und Zug (Entfernung je 12 km).

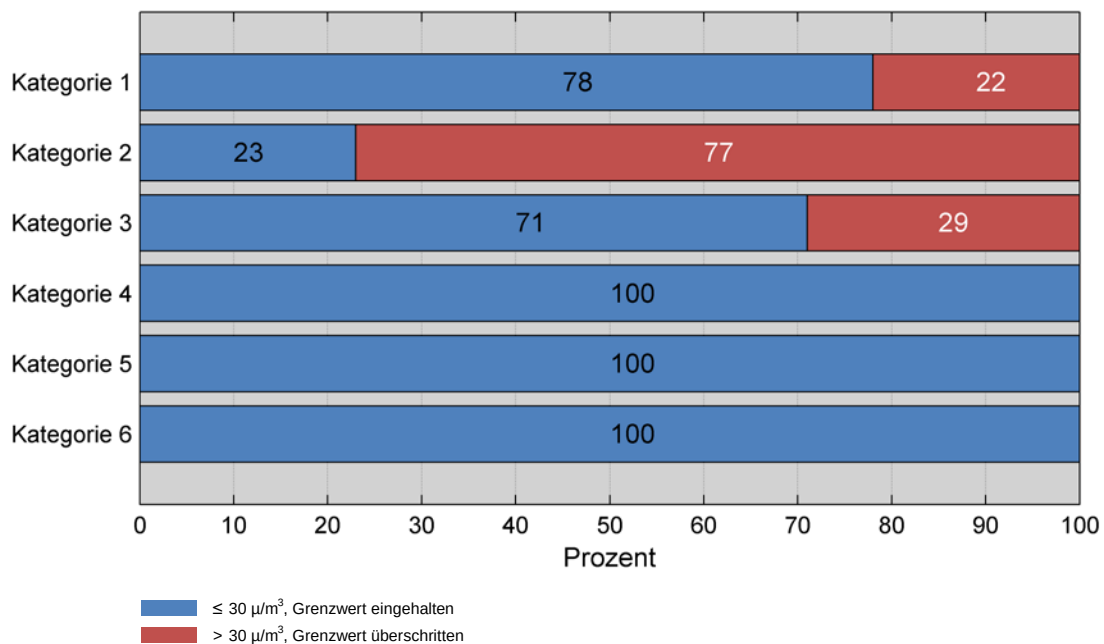
Aufgrund des ländlichen, voralpinen Charakters ist die Primärschadstoff-Belastung an diesem Standort äusserst gering. Es sind kaum anthropogene Schadstoffemissionen vorhanden. Die Luftschadstoffe werden aus den besiedelten Gebieten über weite Strecken herantransportiert und dabei verdünnt. Das regional gebildete Ozon wird deshalb kaum abgebaut.

Die NO₂- und PM10-Belastung lag auf einem tiefen Niveau, vergleichbar mit dem Vorjahr.

Die Station hat die mit Abstand höchste Ozonbelastung des in-luft-Messgebiets. Im Vergleich zum Vorjahr mit vergleichsweise tieferer Belastung nahmen die Ozonwerte wieder zu. Am stärksten stieg die Anzahl Stunden mit Grenzwertüberschreitungen, nämlich um 187 auf 572 Stunden. Die Anzahl Monate mit Überschreitungen des 98-Perzentils stieg von sieben auf acht.

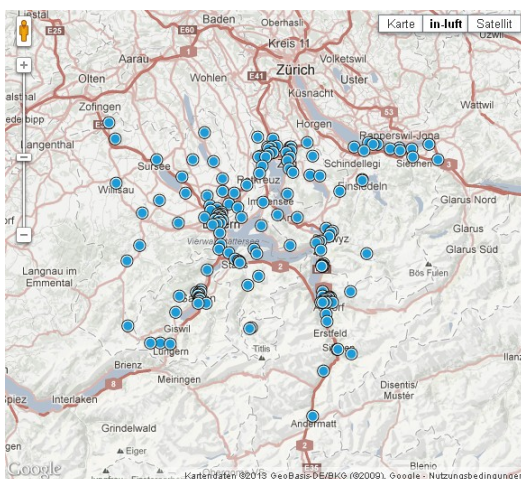
2.5 NO₂-Passivsammler-Messungen 2013

Um eine optimale, flächendeckende Aussage zur Stickstoffdioxid-Belastung zu ermöglichen, werden (zusätzlich zu den kontinuierlich messenden Stationen) an 89 Standorten Messungen mit Passivsammlern durchgeführt. Grenzwertüberschreitungen wurden 2013 an verkehrsnahen Standorten (Kategorien 1 und 2) und in Städten (Kategorie 3) registriert.



Die folgenden Tabellen enthalten die im Jahr 2013 mittels Passivsammlern gemessenen Jahresmittelwerte, sortiert nach Kantonen (Kap. 2.5.1) bzw. Kategorien (Kap. 2.5.2).

Auf der Webseite www.in-luft.ch (> Luftqualität > NO₂-Passivsammler) werden die Resultate sämtlicher Passivsammler-Messungen seit 1999 publiziert (stillgelegte und aktuelle Standorte). Die geografische Verteilung der Standorte wird in einer interaktiven Karte dargestellt, und jeder Standort ist mit Detailinformationen und Fotos dokumentiert.



[Interaktive Karte](#) mit den Passivsammler-Standorten.

2.5.1 Resultate 2013 sortiert nach Kantonen

Kanton	Standort	x-Koord.	y-Koord.	Höhe m ü. M.	in- luft- Kat.	Jahres- mittel 2013 µg/m ³	Jahres- mittel 2012 µg/m ³
LU	Emmen, Waldibrücke	666.860	217.690	420	1	25	24
LU	Horw, Bahnhofstrasse	666.315	207.870	440	2	29	26
LU	Luzern, Bahnhofplatz (526)	666.315	211.415	436	2	52	52
LU	Rothenburg, Flecken	663.255	216.195	490	2	38	37
LU	Littau, Reussbühl	664.109	213.050	435	3	31	31
LU	Luzern, Kasimir Pfyfferstr. 26 (570)	665.475	211.145	440	3	27	26
LU	Luzern, Museggstrasse	666.175	211.975	445	3	28	27
LU	Luzern, Neustadt Bleicherpark	665.955	210.700	440	3	30	30
LU	Luzern, Sternmatt (534)	666.440	210.075	490	3	26	25
LU	Luzern, Tribschen (VBL)	666.895	210.715	440	3	25	30
LU	Luzern, Wesemlin Kloster (585)	666.540	212.580	485	3	20	20
LU	Emmen, Herdschwand	663.880	214.080	450	4	24	23
LU	Kriens, Schulhaus Brunnmatt	664.615	209.575	470	4	23	22
LU	Buchrain, Leisibachstrasse	669.450	216.915	460	5	23	23
LU	Sempach, Feldweg	657.240	220.545	520	5	22	21
LU	Willisau-Stadt, Bahnhofstr.	642.090	219.090	595	6a	18	17
LU	Neudorf, Broman	659.705	224.500	735	6b	9	8
LU	Schüpfheim, Landw. Schule	644.720	201.100	725	6b	11	9
NW	Hergiswil, Dorf	666.190	203.950	460	2	42	40
NW	Hergiswil, Matt	666.425	205.050	450	6a	23	22
OW	Sarnen, Büntenstrasse	662.003	194.565	469	4	19	18
OW	Engelberg, Elektrizitätswerk	673.495	185.670	1001	5	23	22
OW	Lungern, Brünigstrasse 87	655.069	181.901	712	6a	19	—
SZ	Brunnen, Bahnhofstrasse	689.040	205.980	440	2	33	32
SZ	Einsiedeln, Restaurant Waldstatt	699.060	220.450	880	2	37	36
SZ	Küssnacht, Hauptplatz	676.160	215.010	440	2	69	66
SZ	Lachen, Oberdorfstrasse	707.720	227.260	430	2	33	31
SZ	Pfäffikon, Schindellegistrasse	701.450	228.660	415	2	40	39
SZ	Pfäffikon, Strassenverkehrsamt	702.380	228.740	420	2	31	31
SZ	Rothenthurm, Hauptstrasse	693.910	217.790	925	2	30	29
SZ	Schwyz, Herrengasse	692.270	208.550	520	2	40	38
SZ	Siebnen, Glarnerstrasse	710.580	225.870	445	2	37	36
SZ	Wollerau, Dorfplatz	697.050	227.980	515	2	42	41
SZ	Goldau, Bahnhofstrasse	684.215	211.525	510	4	30	27
SZ	Muotathal, Gemeindekanzlei	700.340	203.420	610	5	21	19

Kanton	Standort	x-Koord.	y-Koord.	Höhe m ü. M.	in- luft- Kat.	Jahres- mittel 2013 µg/m ³	Jahres- mittel 2012 µg/m ³
SZ	Tuggen	714.310	228.845	408	6a	17	15
SZ	Morschach, Husmattegg	689.700	204.140	655	6b	10	9
UR	Altdorf, Bärenmatt	690.620	192.640	445	1	24	23
UR	Altdorf, Gartenmatt	690.175	193.550	440	1	27	26
UR	Altdorf, Gross Ei	690.540	192.340	444	1	48	44
UR	Amsteg, Grund 1	693.860	181.320	510	1	22	22
UR	Amsteg, Grund 2	693.930	181.300	510	1	21	21
UR	Erstfeld, Pumpwerk	691.320	189.340	454	1	26	—
UR	Flüelen, Werkhof A2/A4	690.200	194.470	436	1	26	24
UR	Gurtellen, Wiler	690.700	176.065	743	1	31	30
UR	Altdorf, von Roll-Haus	691.825	193.000	464	2	46	—
UR	Sisikon, EWA Häuschen	690.070	200.467	455	2	16	16
UR	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	690.107	200.487	460	2	18	18
UR	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	690.045	200.600	440	2	14	13
UR	Sisikon, Schulhaus Strassenlampe	690.065	200.601	455	2	21	22
UR	Altdorf, Allenwinden	691.690	192.220	464	5	17	17
UR	Altdorf, Grossmatt	691.220	192.100	460	5	21	20
UR	Altdorf, Kapuzinerkloster	691.900	193.300	514	5	11	10
UR	Altdorf, Spital	691.404	192.956	449	5	20	20
UR	Andermatt, Bahnhof	688.425	165.675	1436	6a	17	16
UR	Bürglen, Brickermatte	692.540	192.135	496	6a	16	15
UR	Sisikon, Ob den Dächern	690.132	200.500	470	6a	12	11
UR	Sisikon, Unterdorf	689.927	200.352	450	6a	15	14
UR	Altdorf, Nussbäumli	692.240	193.080	578	6b	10	9
UR	Attinghausen, Eielen	689.860	192.036	451	6b	15	14
UR	Attinghausen, Schachli	690.340	192.020	446	6b	16	16
UR	Sisikon, Doppelmast beim Bergweg	690.205	200.510	485	6b	10	9
UR	Sisikon, Hochspannungsmast	690.358	200.924	640	6b	9	8
UR	Biel, Bergstation	696.800	194.575	1625	6c	2	2
ZG	Baar, Herti	681.426	226.453	424	1	21	20
ZG	Baar, TZB Inwilerstrasse	682.676	226.548	433	1	27	—
ZG	Baar, TZB Rigistrasse	682.765	227.330	445	1	25	—
ZG	Baar, Zugerstrasse	682.057	226.941	435	1	32	30
ZG	Cham, Baregg	677.878	227.712	420	1	24	24
ZG	Cham, Bibersee	678.231	229.480	445	1	53	50
ZG	Cham, Eizmoos	677.146	227.748	440	1	27	25
ZG	Cham, UCH Cham Nord	677.172	227.222	432	1	25	24

Kanton	Standort	x-Koord.	y-Koord.	Höhe m ü. M.	in- luft- Kat.	Jahres- mittel 2013 µg/m ³	Jahres- mittel 2012 µg/m ³
ZG	Hünenberg, Langrütistrasse	675.420	225.540	465	1	29	25
ZG	Baar, TZB Ägeristrasse	683.300	227.243	479	2	23	—
ZG	Cham, UCH Luzernerstrasse	677.320	225.967	421	2	49	50
ZG	Cham, UCH Zugerstrasse	678.350	226.446	417	2	36	36
ZG	Cham, UCH Zythus	676.635	225.286	421	2	27	26
ZG	Rotkreuz, Holzhäusern	675.850	223.250	443	2	39	38
ZG	Rotkreuz, Kreisel Forren	675.507	222.391	443	2	37	—
ZG	Zug, Neugasse	681.675	224.615	420	2	49	49
ZG	Zug, TZB Ägeristrasse	682.831	225.093	500	2	36	—
ZG	Baar, Poststrasse	682.347	227.663	445	4	26	23
ZG	Cham, Duggelimatt	678.250	226.380	420	4	23	20
ZG	Rotkreuz, Gemeindehaus	675.320	221.640	429	4	23	21
ZG	Unterägeri, Lorzenstrasse	686.860	221.270	725	5	17	16
ZG	Walchwil, Bahnhofplatz	681.875	216.940	449	6a	20	15
ZG	Baar, Inwil	682.550	226.900	440	6b	18	16
ZG	Baar, TZB Tennisplatz	682.335	226.672	432	6b	18	—
ZG	Cham, Frauental	674.710	229.850	393	6b	13	13

Fett = Wert über dem LRV-Grenzwert von 30 µg/m³.

2.5.2 Resultate 2013 sortiert nach Kategorien

Kanton	Standort	x-Koord.	y-Koord.	Höhe m ü. M.	in- luft- Kat.	Jahres- mittel 2013 µg/m ³	Jahres- mittel 2012 µg/m ³
LU	Emmen, Waldibrücke	666.860	217.690	420	1	25	24
UR	Altdorf, Bärenmatt	690.620	192.640	445	1	24	23
UR	Altdorf, Gartenmatt	690.175	193.550	440	1	27	26
UR	Altdorf, Gross Ei	690.540	192.340	444	1	48	44
UR	Amsteg, Grund 1	693.860	181.320	510	1	22	22
UR	Amsteg, Grund 2	693.930	181.300	510	1	21	21
UR	Erstfeld, Pumpwerk	691.320	189.340	454	1	26	—
UR	Flüelen, Werkhof A2/A4	690.200	194.470	436	1	26	24
UR	Gurtellen, Wiler	690.700	176.065	743	1	31	30
ZG	Baar, Herti	681.426	226.453	424	1	21	20
ZG	Baar, TZB Inwilerstrasse	682.676	226.548	433	1	27	—
ZG	Baar, TZB Rigistrasse	682.765	227.330	445	1	25	—
ZG	Baar, Zugerstrasse	682.057	226.941	435	1	32	30
ZG	Cham, Baregg	677.878	227.712	420	1	24	24
ZG	Cham, Bibersee	678.231	229.480	445	1	53	50
ZG	Cham, Eizmoos	677.146	227.748	440	1	27	25
ZG	Cham, UCH Cham Nord	677.172	227.222	432	1	25	24
ZG	Hünenberg, Langrütistrasse	675.420	225.540	465	1	29	25
LU	Horw, Bahnhofstrasse	666.315	207.870	440	2	29	26
LU	Luzern, Bahnhofplatz (526)	666.315	211.415	436	2	52	52
LU	Rothenburg, Flecken	663.255	216.195	490	2	38	37
NW	Hergiswil, Dorf	666.190	203.950	460	2	42	40
SZ	Brunnen, Bahnhofstrasse	689.040	205.980	440	2	33	32
SZ	Einsiedeln, Restaurant Waldstatt	699.060	220.450	880	2	37	36
SZ	Küssnacht, Hauptplatz	676.160	215.010	440	2	69	66
SZ	Lachen, Oberdorfstrasse	707.720	227.260	430	2	33	31
SZ	Pfäffikon, Schindellegistrasse	701.450	228.660	415	2	40	39
SZ	Pfäffikon, Strassenverkehrsamt	702.380	228.740	420	2	31	31
SZ	Rothenthurm, Hauptstrasse	693.910	217.790	925	2	30	29
SZ	Schwyz, Herrengasse	692.270	208.550	520	2	40	38
SZ	Siebnen, Glarnerstrasse	710.580	225.870	445	2	37	36
SZ	Wollerau, Dorfplatz	697.050	227.980	515	2	42	41
UR	Altdorf, von Roll-Haus	691.825	193.000	464	2	46	—
UR	Sisikon, EWA Häuschen	690.070	200.467	455	2	16	16
UR	Sisikon, Haus Kantonsstrasse	690.107	200.487	460	2	18	18

Kanton	Standort	x-Koord.	y-Koord.	Höhe m ü. M.	in- luft- Kat.	Jahres- mittel 2013 µg/m ³	Jahres- mittel 2012 µg/m ³
UR	Sisikon, Schulhaus Sportplatz	690.045	200.600	440	2	14	13
UR	Sisikon, Schulhaus Strassenlampe	690.065	200.601	455	2	21	22
ZG	Baar, TZB Ägeristrasse	683.300	227.243	479	2	23	—
ZG	Cham, UCH Luzernerstrasse	677.320	225.967	421	2	49	50
ZG	Cham, UCH Zugerstrasse	678.350	226.446	417	2	36	36
ZG	Cham, UCH Zythus	676.635	225.286	421	2	27	26
ZG	Rotkreuz, Holzhäusern	675.850	223.250	443	2	39	38
ZG	Rotkreuz, Kreisel Forren	675.507	222.391	443	2	37	—
ZG	Zug, Neugasse	681.675	224.615	420	2	49	49
ZG	Zug, TZB Ägeristrasse	682.831	225.093	500	2	36	—
LU	Littau, Reussbühl	664.109	213.050	435	3	31	31
LU	Luzern, Kasimir Pfyfferstr. 26 (570)	665.475	211.145	440	3	27	26
LU	Luzern, Museggstrasse	666.175	211.975	445	3	28	27
LU	Luzern, Neustadt Bleicherpark	665.955	210.700	440	3	30	30
LU	Luzern, Sternmatt (534)	666.440	210.075	490	3	26	25
LU	Luzern, Tribschen (VBL)	666.895	210.715	440	3	25	30
LU	Luzern, Wesemlin Kloster (585)	666.540	212.580	485	3	20	20
LU	Emmen, Herdschwand	663.880	214.080	450	4	24	23
LU	Kriens, Schulhaus Brunnmatt	664.615	209.575	470	4	23	22
OW	Sarnen, Büntenstrasse	662.003	194.565	469	4	19	18
SZ	Goldau, Bahnhofstrasse	684.215	211.525	510	4	30	27
ZG	Baar, Poststrasse	682.347	227.663	445	4	26	23
ZG	Cham, Duggelimatt	678.250	226.380	420	4	23	20
ZG	Rotkreuz, Gemeindehaus	675.320	221.640	429	4	23	21
LU	Buchrain, Leisibachstrasse	669.450	216.915	460	5	23	23
LU	Sempach, Feldweg	657.240	220.545	520	5	22	21
OW	Engelberg, Elektrizitätswerk	673.495	185.670	1001	5	23	22
SZ	Muotathal, Gemeindekanzlei	700.340	203.420	610	5	21	19
UR	Altdorf, Allenwinden	691.690	192.220	464	5	17	17
UR	Altdorf, Grossmatt	691.220	192.100	460	5	21	20
UR	Altdorf, Kapuzinerkloster	691.900	193.300	514	5	11	10
UR	Altdorf, Spital	691.404	192.956	449	5	20	20
ZG	Unterägeri, Lorzenstrasse	686.860	221.270	725	5	17	16
LU	Willisau-Stadt, Bahnhofstr.	642.090	219.090	595	6a	18	17
NW	Hergiswil, Matt	666.425	205.050	450	6a	23	22
OW	Lungern, Brünigstrasse 87	655.069	181.901	712	6a	19	—
SZ	Tuggen	714.310	228.845	408	6a	17	15

Kanton	Standort	x-Koord.	y-Koord.	Höhe m ü. M.	in- luft- Kat.	Jahres- mittel 2013 µg/m ³	Jahres- mittel 2012 µg/m ³
UR	Andermatt, Bahnhof	688.425	165.675	1436	6a	17	16
UR	Bürglen, Brickermatte	692.540	192.135	496	6a	16	15
UR	Sisikon, Ob den Dächern	690.132	200.500	470	6a	12	11
UR	Sisikon, Unterdorf	689.927	200.352	450	6a	15	14
ZG	Walchwil, Bahnhofplatz	681.875	216.940	449	6a	20	15
LU	Neudorf, Broman	659.705	224.500	735	6b	9	8
LU	Schüpfheim, Landw. Schule	644.720	201.100	725	6b	11	9
SZ	Morschach, Husmattegg	689.700	204.140	655	6b	10	9
UR	Altdorf, Nussbäumli	692.240	193.080	578	6b	10	9
UR	Attinghausen, Eielen	689.860	192.036	451	6b	15	14
UR	Attinghausen, Schachli	690.340	192.020	446	6b	16	16
UR	Sisikon, Doppelmast beim Bergweg	690.205	200.510	485	6b	10	9
UR	Sisikon, Hochspannungsmast	690.358	200.924	640	6b	9	8
ZG	Baar, Inwil	682.550	226.900	440	6b	18	16
ZG	Baar, TZB Tennisplatz	682.335	226.672	432	6b	18	—
ZG	Cham, Frauental	674.710	229.850	393	6b	13	13
UR	Biel, Bergstation	696.800	194.575	1625	6c	2	2

Fett = Wert über dem LRV-Grenzwert von 30 µg/m³.

2.6 Detaillierte Auswertung der Immissionsmessungen 2013

Beilagen: BAFU-Auswertungen

Erläuterungen

- 1) Die Standortcharakteristika folgen Anhang 5 der Empfehlung zur Immissionsmessung von Luftfremdstoffen vom 1. Januar 2004.
- 2) Ergebnisse unvollständiger Messreihen sind mit * zu kennzeichnen. Für Messwerte bis zum 31.12.2003 gilt die Empfehlung über die Immissionsmessung von Luftfremdstoffen vom 15. Januar 1990, für Daten seit dem 1.1.2004 die Empfehlungen zur Immissionsmessung von Luftfremdstoffen vom 1. Januar 2004.
- 3) Die Bezugsbedingungen für Stationen unterhalb 1500 m sind 20°C und 1013 hPa gemäss Immissionsmessempfehlung vom 1. Januar 2004.
Für Stationen oberhalb 1500 m sind die langjährigen Mittel von Temperatur und Druck der jeweiligen Station zu nehmen.
- 4) AOT40f: Die Berechnung der AOT40f Werte erfolgt gemäss Anhang 4 der Immissionsmessempfehlung vom 1. Januar 2004.
Die Ozonbelastung für Waldbäume wird für die Periode vom 1. April bis 30. September bestimmt. Dabei sind nur Stunden mit einer Globalstrahlung > 50 W/m² zu berücksichtigen; falls keine Strahlungsdaten vorliegen, sind die Stundenwerte zwischen 08:00 h und 20:00 h MEZ zu nehmen.
- 5) Alle Grössen sind in den angegebenen Einheiten einzutragen.
- 6) Die Felder nicht gemessener Grössen bleiben leer.
- 7) Alle Messwerte werden mit mindestens zwei gültigen Ziffern angegeben.

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort	Altdorf, Gartenmatt			Jahr	2013		
Messinstanz	Umwelt und Energie, Libellenrain 15, 6002 Luzern			X in m	Y in m	Höhe	
Kontaktperson	Urs Zihlmann / 041 228 65 62			Koordinaten	690175	/	193550
Umrechnung von ppb in µg/m³ bei	20	1013	°C / hPa	Probenahme	100	m von Strasse	438 m über Meer
							4 m über Boden

Standortcharakteristika				Bebauung		Verkehr (DTV)		Meteoparameter	
☐	Stadtzentrum	☐	Industrie	☒	keine	☐	< 5'000	☒	Ja
☐	Agglomeration	☒	Verkehr	☐	offen	☐	5'000 - 20'000	☐	Nein
☒	ländlich	☐	Hintergrund	☐	einseitig offen	☒	20'001 - 50'000		
☐	Hochgebirge			☐	geschlossen	☐	> 50'000		

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW	Jahr	Tag	95%	Messgerät / Messmethode
SO ₂	µg/m ³					30	100	100	Monitor Labs 9841A
NO ₂	µg/m ³	24.4	59.3	62.8	0	30	80	100	Monitor Labs 9841A
NO _x	ppb	22.8	75.7	155.7					
CO	mg/m ³						8		
TSP	µg/m ³								
PM ₁₀	µg/m ³	17.9	46.1	64.8	9	20	50		TEOM 1400AB FDMS
PM _{2.5}	µg/m ³								
PM ₁	µg/m ³								
Partikelanzahl	1/cm ³								
EC / Russ	µg/m ³								
Pb in PM ₁₀	ng/m ³					500			
Cd in PM ₁₀	ng/m ³					1.5			
Staubniederschlag	mg/(m ² ·d)					200			
Pb im SN	µg/(m ² ·d)					100			
Cd im SN	µg/(m ² ·d)					2			
Zn im SN	µg/(m ² ·d)					400			
Tl im SN	µg/(m ² ·d)					2			
Benzol	µg/m ³								
Toluol	µg/m ³								
NMVOC	µg/m ³								
Ammoniak	µg/m ³								

Ozon	Messgerät	Monitor Labs 9810				Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel						Dosis AOT40f in ppm·h	
Einheit	Jahres- mittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m ³	Anzahl 1h-Mittel	> 120 µg/m ³		> 180 µg/m ³		> 240 µg/m ³			
µg/m ³	42.8	140.8	158.5	6	8759	h	d	h	d	h	d		
						147	32	0	0	0	0	9.5	

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort	Erstfeld, A2			Jahr	2013		
Messinstanz	BAFU, Sektion Umweltbeobachtung, 3003 Bern			X in m	Y in m	Höhe	
Kontaktperson	S. Bieri, inNET AG, 6004 Luzern / 041 500 52 47			Koordinaten	691390	/	188470
Umrechnung von ppb in µg/m³ bei	20	1013	°C / hPa	Probenahme	5	m von Strasse	Höhe
							460 m über Meer
							4.5 m über Boden

Standortcharakteristika

☐	Stadtzentrum	☐	Industrie
☐	Agglomeration	☒	Verkehr
☒	ländlich	☐	Hintergrund
☐	Hochgebirge		

Bebauung

☐	keine
☒	offen
☐	einseitig offen
☐	geschlossen

Verkehr (DTV)

☐	< 5'000
☐	5'000 - 20'000
☒	20'001 - 50'000
☐	> 50'000

Meteoparameter

☒	Ja
☐	Nein

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW
SO ₂	µg/m ³				
NO ₂	µg/m ³	35.7	77.1	87.6	1
NO _x	ppb	42.8	130.9	222.6	
CO	mg/m ³				
TSP	µg/m ³				
PM ₁₀	µg/m ³	15.5	43.7	66.6	11
PM _{2.5}	µg/m ³				
PM ₁	µg/m ³				
Partikelanzahl	1/cm ³	16204*	43051*	48298*	
EC / Russ	µg/m ³				
Pb in PM ₁₀	ng/m ³				
Cd in PM ₁₀	ng/m ³				
Staubniederschlag	mg/(m ² ·d)				
Pb im SN	µg/(m ² ·d)				
Cd im SN	µg/(m ² ·d)				
Zn im SN	µg/(m ² ·d)				
TI im SN	µg/(m ² ·d)				
Benzol	µg/m ³				
Toluol	µg/m ³				
NM VOC	µg/m ³				
Ammoniak	µg/m ³				

Immissionsgrenzwerte

	Jahr	Tag	95%
	30	100	100
	30	80	100
		8	
	20	50	
	500		
	1.5		
	200		
	100		
	2		
	400		
	2		

Messgerät / Messmethode

Thermo Scientific 42i
Thermo Scientific 42i
TEOM 1400AB FDMS/HVS-korrigiert
CPC 3775

Ozon	Messgerät	Monitor Labs 9810			
Einheit	Jahres- mittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m ³	Anzahl 1h-Mittel
µg/m ³	37.4	137.4	152.6	6	8581

Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel

> 120 µg/m ³		> 180 µg/m ³		> 240 µg/m ³	
h	d	h	d	h	d
108	28	0	0	0	0

Dosis AOT40f in ppm·h

6.7

Messort	Reiden, A2			Jahr	2013	
Messinstanz	BAFU, Sektion Umweltbeobachtung, 3003 Bern			X in m	Y in m	Höhe
Kontaktperson	S. Bieri, inNET AG, 6004 Luzern / 041 500 52 47			Koordinaten	639560 / 232110	462 m über Meer
Umrechnung von ppb in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei	20	1013	$^{\circ}\text{C} / \text{hPa}$	Probenahme	7 m von Strasse	4 m über Boden

[illegible]

Ozon	Messgerät		Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel						Dosis AOT40f in ppm·h
Einheit	Jahres- mittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m³	Anzahl 1h-Mittel	> 120 µg/m³ h d	> 180 µg/m³ h d	> 240 µg/m³ h d	
µg/m³	—	—	—	—	—	— —	— —	— —	—

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort	Ebikon, Sedel			Jahr	2013		
Messinstanz	Umwelt und Energie, Libellenrain 15, 6002 Luzern			X in m	Y in m	Höhe	
Kontaktperson	Urs Zihlmann / 041 228 65 62			Koordinaten	665480	/	213325
Umrechnung von ppb in µg/m³ bei	20	1013	°C / hPa	Probenahme	250	m von Strasse	484 m über Meer
							4 m über Boden

Standortcharakteristika

☐	Stadtzentrum	☐	Industrie
☒	Agglomeration	☐	Verkehr
☐	ländlich	☒	Hintergrund
☐	Hochgebirge		

Bebauung

☒	keine
☐	offen
☐	einseitig offen
☐	geschlossen

Verkehr (DTV)

☐	< 5'000
☐	5'000 - 20'000
☐	20'001 - 50'000
☒	> 50'000

Meteoparameter

☒	Ja
☐	Nein

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW
SO ₂	µg/m³				
NO ₂	µg/m³	22.9	55.7	70.2	0
NO _x	ppb	20.0	65.6	189.0	
CO	mg/m³				
TSP	µg/m³				
PM ₁₀	µg/m³	22.0	51.4	76.3	15
PM _{2.5}	µg/m³				
PM ₁	µg/m³				
Partikelanzahl	1/cm³				
EC / Russ	µg/m³				
Pb in PM ₁₀	ng/m³				
Cd in PM ₁₀	ng/m³				
Staubniederschlag	mg/(m²·d)				
Pb im SN	µg/(m²·d)				
Cd im SN	µg/(m²·d)				
Zn im SN	µg/(m²·d)				
Tl im SN	µg/(m²·d)				
Benzol	µg/m³				
Toluol	µg/m³				
NMVOC	µg/m³				
Ammoniak	µg/m³				

Immissionsgrenzwerte

Jahr	Tag	95%
30	100	100
30	80	100
	8	
20	50	
500		
1.5		
200		
100		
2		
400		
2		

Messgerät / Messmethode

Thermo Scientific 42i
Thermo Scientific 42i
TEOM 1400AB FDMS

Ozon	Messgerät	Monitor Labs 9810			
Einheit	Jahres- mittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m³	Anzahl 1h-Mittel
µg/m³	45.3	153.3	188.9	6	8760

Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel

> 120 µg/m³		> 180 µg/m³		> 240 µg/m³	
h	d	h	d	h	d
276	50	2	1	0	0

Dosis AOT40f in ppm·h

13.0

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort	Zug, Postplatz			Jahr	2013
Messinstanz	Umwelt und Energie, Libellenrain 15, 6002 Luzern			X in m	Y in m
Kontaktperson	Urs Zihlmann / 041 228 65 62			Koordinaten	681625 / 224641
Umrechnung von ppb in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei	20	1013	$^{\circ}\text{C} / \text{hPa}$	Höhe	420 m über Meer
				Probenahme	24 m von Strasse
					2 m über Boden

Standortcharakteristika

☒ Stadtzentrum	☐ Industrie
☐ Agglomeration	☒ Verkehr
☐ ländlich	☐ Hintergrund
☐ Hochgebirge	

Bebauung

☐ keine
☐ offen
☒ einseitig offen
☐ geschlossen

Verkehr (DTV)

☐ < 5'000
☒ 5'000 - 20'000
☐ 20'001 - 50'000
☐ > 50'000

Meteoparameter

☒ Ja
☐ Nein

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW
SO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	33.1	71.5	83.8	1
NO _x	ppb	33.3	94.3	155.8	
CO	mg/m^3				
TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
PM ₁₀	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20.9	49.1	85.5	15
PM _{2.5}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
PM ₁	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Partikelanzahl	1/cm ³				
EC / Russ	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Pb in PM ₁₀	ng/m ³				
Cd in PM ₁₀	ng/m ³				
Staubniederschlag	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$				
Pb im SN	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$				
Cd im SN	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$				
Zn im SN	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$				
Tl im SN	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$				
Benzol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Toluol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
NMVOC	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Ammoniak	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				

Immissionsgrenzwerte

Jahr	Tag	95%
30	100	100
30	80	100
	8	
20	50	
500		
1.5		
200		
100		
2		
400		
2		

Messgerät / Messmethode

Thermo 42i
Thermo 42i
TEOM 1400AB FDMS

Ozon	Messgerät	Monitor Labs 9810
-------------	-----------	-------------------

Einheit	Jahres- mittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl 1h-Mittel
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	41.7	147.3	166.4	6	8759

Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel

> 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		> 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		> 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
h	d	h	d	h	d
178	41	0	0	0	0

Dosis AOT40f in ppm·h

10.3

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort	Luzern, Moosstrasse			Jahr	2013
Messinstanz	Umwelt und Energie, Libellenrain 15, 6002 Luzern			X in m	Y in m
Kontaktperson	Urs Zihlmann / 041 228 65 62			Koordinaten	665789 / 210898
Umrechnung von ppb in µg/m³ bei	20	1013	°C / hPa	Höhe	441 m über Meer
				Probenahme	5 m von Strasse
					2 m über Boden

Standortcharakteristika

☒ Stadtzentrum	☐ Industrie
☐ Agglomeration	☒ Verkehr
☐ ländlich	☐ Hintergrund
☐ Hochgebirge	

Bebauung

☐ keine
☐ offen
☒ einseitig offen
☐ geschlossen

Verkehr (DTV)

☐ < 5'000
☐ 5'000 - 20'000
☒ 20'001 - 50'000
☐ > 50'000

Meteoparameter

☒ Ja
☐ Nein

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW
SO ₂	µg/m³				
NO ₂	µg/m³	46.5	83.1	86.8	4
NO _x	ppb	53.4	123.9	237.5	
CO	mg/m³				
TSP	µg/m³				
PM ₁₀	µg/m³	26.6	58.1	88.2	25
PM _{2.5}	µg/m³				
PM ₁	µg/m³				
Partikelanzahl	1/cm³				
EC / Russ	µg/m³	1.8	4.2	6.3	
Pb in PM ₁₀	ng/m³				
Cd in PM ₁₀	ng/m³				
Staubniederschlag	mg/(m²·d)				
Pb im SN	µg/(m²·d)				
Cd im SN	µg/(m²·d)				
Zn im SN	µg/(m²·d)				
Tl im SN	µg/(m²·d)				
Benzol	µg/m³				
Toluol	µg/m³				
NMVOC	µg/m³				
Ammoniak	µg/m³				

Immissionsgrenzwerte		
Jahr	Tag	95%
30	100	100
30	80	100
	8	
20	50	
500		
1.5		
200		
100		
2		
400		
2		

Messgerät / Messmethode

Thermo Scientific 42i
Thermo Scientific 42i
TEOM 1400AB FDMS
Aethalometer AE16

Ozon	Messgerät
Einheit	Jahresmittel
µg/m³	—
	höchster 98%-Wert
	—
	maximales Stundenmittel
	—
	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m³
	—
	Anzahl 1h-Mittel
	—

Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel						Dosis AOT40f in ppm·h	
> 120 µg/m³		> 180 µg/m³		> 240 µg/m³			
h	d	h	d	h	d		
—	—	—	—	—	—		

Messort	Schwyz, Rubiswilstrasse				Jahr	2013
Messinstanz	Umwelt und Energie, Libellenrain 15, 6002 Luzern				X in m	
Kontaktperson	Urs Zihlmann / 041 228 65 62				Y in m	
Umrechnung von ppb in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei	20	1013	$^{\circ}\text{C} / \text{hPa}$	Koordinaten	691911	/
				Probenahme	100	m von Strasse
						Höhe
						470 m über Meer
						4 m über Boden

[illegible]

Ozon	Messgerät	Monitor Labs 9810					Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel						Dosis
Einheit	Jahres- mittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m³	Anzahl 1h-Mittel	> 120 µg/m³ h	> 120 µg/m³ d	> 180 µg/m³ h	> 180 µg/m³ d	> 240 µg/m³ h	> 240 µg/m³ d	AOT40f in ppm·h	
µg/m³	45.5	155.5	170.9	7	8760	202	45	0	0	0	0	11.7	

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort	Tuggen, Mehrzweckhalle			Jahr	2012
Messinstanz	Ostluft, Servicezentrum Zürich, c/o AWEL, 8090 Zürich			X in m	Y in m
Kontaktperson	F. Ludwig / 052 724 28 42			Koordinaten	714310 / 228845
Umrechnung von ppb in µg/m³ bei	20	1013	°C / hPa	Probenahme	300 m von Strasse
				Höhe	408 m über Meer
					4 m über Boden

Standortcharakteristika

☐	Stadtzentrum	☐	Industrie
☐	Agglomeration	☐	Verkehr
☒	ländlich	☒	Hintergrund
☐	Hochgebirge		

Bebauung

☒	keine
☐	offen
☐	einseitig offen
☐	geschlossen

Verkehr (DTV)

☒	< 5'000
☐	5'000 - 20'000
☐	20'001 - 50'000
☐	> 50'000

Meteoparameter

☒	Ja
☐	Nein

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW
SO ₂	µg/m³				
NO ₂	µg/m³	17.9	45.4	62.7	0
NO _x	ppb	12.8	40.4	54.8	
CO	mg/m³				
TSP	µg/m³				
PM ₁₀	µg/m³	15.4	37.4	77.1	5
PM _{2.5}	µg/m³				
PM ₁	µg/m³				
Partikelanzahl	1/cm³				
EC / Russ	µg/m³	0.6		2.1	
Pb in PM ₁₀	ng/m³				
Cd in PM ₁₀	ng/m³				
Staubniederschlag	mg/(m²·d)				
Pb im SN	µg/(m²·d)				
Cd im SN	µg/(m²·d)				
Zn im SN	µg/(m²·d)				
Tl im SN	µg/(m²·d)				
Benzol	µg/m³				
Toluol	µg/m³				
NMVOC	µg/m³				
Ammoniak	µg/m³				

Immissionsgrenzwerte		
Jahr	Tag	95%
30	100	100
30	80	100
	8	
20	50	
500		
1.5		
200		
100		
2		
400		
2		

Messgerät / Messmethode

Monitor Labs 9841A / Chemilumineszenz
Monitor Labs 9841A / Chemilumineszenz
Thermo Teom 1400 FDMS / TEOM

Ozon	Messgerät				
Einheit	Jahres- mittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m³	Anzahl 1h-Mittel
µg/m³	48.5	140.3	158.9	7	8498

Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel						Dosis AOT40f in ppm·h	
> 120 µg/m³		> 180 µg/m³		> 240 µg/m³			
h	d	h	d	h	d		
188	40	0	0	0	0	12.4	

A1 Das Messnetz von in-luft

Kategorisierung der Messstandorte gemäss in-luft

Der geografische Raum Zentralschweiz ist sehr vielfältig. Um dieser Vielfalt gerecht zu werden und dennoch repräsentative Aussagen für ähnlich strukturierte Gebiete zu erzielen, wurden Kategorien von Messstandorten geschaffen. So können die Messresultate einer einzelnen Messstation auf andere, ähnlich strukturierte Gebiete übertragen werden.

Für das Luftmessnetz in-luft wurden sechs Kategorien geschaffen; zentrale Kriterien waren die Verkehrsexposition und die Siedlungsgrösse. Die flächenmässig grösste Kategorie 6 wurde in drei Unterkategorien (a-c) aufgeteilt. Jeder Kategorie ist ein Piktogramm zugeordnet.

Kategorie	Piktogramm	Definition
1		Standort liegt näher als 300 m an einer stark befahrenen Strasse ausserorts mit mehr als 15 000 Fahrzeugen pro Tag.
2		Standort liegt näher als 50 m an einer stark befahrenen Strasse innerorts mit mehr als 5000 Fahrzeugen pro Tag.
3		Städte mit mehr als 25 000 Einwohnern; der Standort liegt an einer stark befahrenen Strasse.
4		Städte / Regionalzentren mit 10 000 bis 25 000 Einwohnern.
5		Ortschaften mit 5000 bis 10 000 Einwohnern.
6a		Ortschaften mit 500 bis 5000 Einwohnern.
6b		Ländliche Gebiete unter 1000 m ü. M.
6c		Nicht-Siedlungsgebiete über 1000 m ü. M.

Kategorisierung der Messstandorte gemäss Messempfehlung des BAFU

Die Klassifizierung von Messstandorten gemäss der Messempfehlung «Immissionsmessung von Luftfremdstoffen» (BAFU, 2004) orientiert sich an den Bestimmungen der Europäischen Union (Entscheidung 97/101/EG des Rates sowie Entscheidung 2001/752/EG der Kommission).

Die Einteilung klassifiziert die Standorte nach deren räumlicher Charakterisierung (Standortcharakter / Standorttypen), dem Grad der Verkehrsbelastung und nach Bebauungstyp. Die Standortcharakterisierung unterscheidet zwischen den strassennahen städtischen, ländlichen und Agglomerationsgebieten. Weitere Kategorien sind die Industriezone, Stadt-Hintergrund und Agglomeration-Hintergrund. Bei den nicht strassennahen ländlichen Gebieten wird unterschieden zwischen Standorten unter- bzw. oberhalb 1000 m ü. M. und dem Hochgebirge. Dadurch entstehen insgesamt neun Kategorien (1-9), welche mit den Angaben über die Verkehrsbelastung und dem Bebauungstyp ergänzt werden. Sowohl bei der Verkehrsbelastung wie auch bei der Bebauung werden Stufen unterschieden (A bis D bzw. a bis d). Diese Einteilung ergibt für jeden Messstandort einen dreistelligen alphanumerischen Code, durch den die Standorteigenschaften definiert sind.

Standorttypen

Nr.	Standortcharakterisierung	Grössenordnung der Einwohnerzahl
1	Stadt - strassennah	> 25 000
2	Agglomeration - strassennah	5000 - 25 000
3	Ländlich - strassennah	0 - 5000
4	Industriezone	
5	Stadt - Hintergrund	> 25 000
6	Agglomeration - Hintergrund	5000 - 25 000
7	Ländlich, unterhalb 1000 m ü. M.* - Hintergrund	0 - 5000
8	Ländlich, oberhalb 1000 m ü. M.* - Hintergrund	0 - 5000
9	Hochgebirge	

* Inversionslage

Dabei bedeutet:

Strassennah Strassen als Hauptemissionsquelle

Industriezone Industrieanlagen als Hauptemissionsquellen

Hintergrund weder durch Strassen noch durch Industrieanlagen dominierte Immissionssituation

Die Verkehrsbelastung und die Bebauung bei der Messstation werden zusätzlich in folgende Klassen eingeteilt:

Verkehrsbelastung

	Verkehrsbelastung	DTV
A	Gering	< 5000
B	Mittel	5000 - 20 000
C	Hoch	20 001 - 50 000
D	Sehr hoch	> 50 000

Bebauung

	Bebauung
a	Keine
b	Offen
c	Einseitig offen
d	Geschlossen

Messstandorte und ihre Kategorisierung gemäss in-luft bzw. BAFU

Messstandort	in-luft-Kategorie	BAFU-Kategorie	Bemerkungen
Altdorf, Gartenmatt	1	3 C a	
A2 Uri	1	3 C b	Bestandteil des MFM-U-Messnetzes
Reiden, Bruggmatte	1	3 C a	Bestandteil des MFM-U-Messnetzes
Ebikon, Sedel	1	6 D a	
Rapperswil, Tüchelweiher	2	1 B b	Jährlich alternierender Betrieb mit Tuggen
Lungern	2	3 B b	Kurzzeitmessung 2012/2013
Zug, Postplatz	3	1 B c	
Luzern, Bahnhofplatz	3	1 C b	Kurzzeitmessung 2013/2014
Luzern, Moosstrasse	3	1 C c	
Luzern, Museggstrasse	3	1 C d	Ab 2011 nicht mehr in Betrieb
Schwyz, Rubiswilstrasse	4	6 B c	
Stans, Pestalozzi	5	6 B c	Jährlich alternierender Betrieb mit Engelberg; ab 2011 nicht mehr in Betrieb
Stans, Engelbergerstrasse	5	6 B c	Ab 2006 nicht mehr in Betrieb
Engelberg, Unterwerk EWO	5	8 B b	Jährlich alternierender Betrieb mit Stans; ab 2012 nicht mehr in Betrieb
Tuggen, Mehrzweckhalle	5	3 A b	Jährlich alternierender Betrieb mit Rapperswil
Feusisberg, Schulhaus	6a	7 A c	Ab 2008 nicht mehr in Betrieb
Schüpfheim, Chlosterbüel	6b	7 A b	Ab 2008 nicht mehr in Betrieb
Rickenbach	6 b	7 A a	Kurzzeitmessung 2011/2012/2013
Lungern-Schönbüel, Turren	6c	8 A a	Ab 2008 nicht mehr in Betrieb
Rigi, Seebodenalp	6c	8 A a	Bestandteil des NABEL-Messnetzes

Zwischen 2000 und 2011 gehörten auch die Stationen des Kantons Aargau zum in-luft-Messnetz.

Messstandort	in-luft-Kategorie	BAFU-Kategorie	Bemerkungen
Suhr, Bärenmatte	2	2 C b	Bestandteil des in-luft-Messnetzes von 2000- 2011
Baden, Schönaustrasse	4	5 B b	Bestandteil des in-luft-Messnetzes von 2000- 2011
Sisseln, Areal der Firma DSM	6b	4 B b	Bestandteil des in-luft-Messnetzes von 2000- 2011

Messstandorte von in-luft, MFM-U und NABEL



-  in-luft Messstandorte
-  in-luft Messstandorte, jährlich alternierender Betrieb
-  in-luft Messstandorte, Kurzzeitmessungen
-  in-luft Messstandorte, ausser Betrieb
-  MFM-U Messstandorte
-  NABEL Messstandort

A2 Messverfahren und Datenverarbeitung

Die Datenerhebung und die Datenverarbeitung im in-luft-Messnetz erfolgen nach den Vorgaben der BAFU-Messempfehlungen «Immissionsmessung von Luftfremdstoffen» vom 1. Januar 2004.

Messverfahren

Für die Messung von Luftschadstoffen geben die Empfehlungen sogenannte Referenzverfahren vor. Anstelle der Referenzverfahren können äquivalente Messverfahren angewendet werden. Als solche gelten Verfahren, welche gleichwertige Messergebnisse liefern wie das Referenzverfahren. Die Gleichwertigkeit anderer Messverfahren muss über den relevanten Konzentrationsbereich nachgewiesen werden.

Die Referenzverfahren der im in-luft-Messnetz gemessenen Schadstoffe Stickoxide, Ozon und Feinstaub sind folgende:

- Stickoxide: Referenzverfahren für die Messung von Stickoxiden (NO , NO_2) ist das Chemilumineszenzverfahren nach der Norm prEN14211.
- Ozon: Referenzverfahren für die Messung von Ozon (O_3) ist das direkte UV-photometrische Verfahren nach der Norm prEN14625.
- Feinstaub: Referenzverfahren für die Messung von Feinstaub (PM_{10}) sind gravimetrische Verfahren nach der CEN-Norm EN 12341.

Die folgende Tabelle zeigt die im in-luft-Messnetz eingesetzten Verfahren für die Messung der Luftschadstoffe und der Meteoparameter.

Schadstoff	Messverfahren	Messgerät (Hersteller)
Stickoxide (NO_x , NO , NO_2)	<i>Chemilumineszenzverfahren</i> Mit Hilfe der Chemilumineszenz misst das Messgerät den Anteil von Stickoxiden in der Umgebungsluft im Bereich von kleinsten ppb-Konzentrationen bis hin zu 5000 ppm. Das über eine einzelne Kammer und einen einzelnen Photomultiplier verfügende Gerät wechselt zwischen NO - und NO_x -Modus hin und her. Die Differenz entspricht dem NO_2 -Wert. Es handelt sich um ein kontinuierliches Messverfahren.	Stickstoff-Analyser Thermo 42i (Thermo Scientific) Stickstoff-Analyser ML 9841A (Monitor Labs)
Ozon (O_3)	<i>UV-photometrisches Verfahren</i> Ultraviolett (UV) Photometer, welches die UV-Absorption der gemessenen Luft misst und daraus den Ozonanteil berechnet (in ppb). Es handelt sich um ein kontinuierliches Messverfahren.	Ozon-Analyser ML 9810 (Monitor Labs) Ozon-Analyser Thermo 49i- O_3 (Thermo Scientific)
Feinstaub (PM_{10} , PM_{10})	<i>Frequenzänderung einer mit einem Filter verbundenen oszillierenden Einheit</i> Bewirkt wird diese Frequenzänderung durch sich auf dem Filter absetzende Partikel. Die Massenbestimmung	TEOM FDMS (Thermo Scientific)

Schadstoff	Messverfahren	Messgerät (Hersteller)
	erfolgt dabei gleichzeitig mit der Probennahme. Es handelt sich um ein kontinuierliches Messverfahren.	
	<i>Kombination von Nephelometrie und Radiometrie</i> Mit dem Nephelometer wird die Streuung eines Lichtstrahls gemessen, welche proportional zur Partikelkonzentration ist. Das Betameter misst die radiometrische Abschwächung eines C14-Strahlers, welche durch den Feinstaub auf einem Glasfaserfilterband verursacht wird. Die beiden Messsignale werden miteinander verrechnet. Es handelt sich um ein kontinuierliches Verfahren.	Sharp 5030 (Thermo Scientific)
	<i>Gravimetrisches Verfahren</i> Bei diesem Verfahren werden grosse Luftvolumenströme von 100 bis 1000 Litern pro Minute gefiltert. Staub und Aerosolteilchen werden auf einem Filter gesammelt, später ausgewogen und bei Bedarf analysiert. Wegen der zeitlichen Trennung der Probenahme und der Ermittlung des Messergebnisses handelt es sich um ein nicht-kontinuierliches Messverfahren.	High-Volume Sampler (Digitel)
Stickstoffdioxid (NO ₂)	<i>Passivsammler</i> 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. ein Monat) ermittelt werden. Passivsammlermessungen, für die der Nachweis der Gleichwertigkeit zu einem Referenzverfahren fehlt, werden als orientierende Messungen bezeichnet (CEN 13528 -1 bis 3). Die Erfahrung hat gezeigt, dass Passivsammler für längere Messperioden (saisonale oder Jahresmittelwerte) ähnliche Resultate liefern können wie die Referenzverfahren. Wegen der zeitlichen Trennung der Probenahme und der Ermittlung des Messergebnisses handelt es sich um ein nicht-kontinuierliches Messverfahren.	Palmer-Typ-Passivsammler
Meteoparameter	Messverfahren	Messgerät (Hersteller)
Temperatur Luftfeuchtigkeit	Das Instrument misst alle zehn Minuten Lufttemperatur und Taupunkttemperatur (mit Hilfe eines Taupunktspiegels, der so lange abgekühlt wird, bis sich ein optisch	Thygan (Meteolabor)

Meteoparameter	Messverfahren	Messgerät (Hersteller)
	messbarer Niederschlag auf der Spiegelfläche bildet). Bei der Messung wird Luft angesaugt.	
	Die Temperaturmessung erfolgt mittels PT1000 (temperaturabhängiger Präzisionswiderstand). Ein kapazitiver Sensor wird als Messelement für die Feuchtemessung verwendet.	Messumformer EE06 (epluse)
Wind	Ein auf 10 m Höhe mit horizontaler Drehkreisebene und senkrecht stehender Rotationsachse auf einem Mast montiertes Windrad misst die Windkomponenten Ost/West und Nord/Süd sowie die vertikale Windkomponente.	Schalenkreuzanemometer WNZ-37 (Meteolabor)
	Die Windmessung beruht auf der Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Ultraschallimpulses in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit. Es werden die waagrechten Windkomponenten erfasst.	Ultrasonic Wind Sensor (Gill)
Globalstrahlung	Einfallende Solarstrahlung wird von einer schwarz gefärbten Scheibe absorbiert, die sich dadurch erwärmt. Daraus resultiert eine Temperaturdifferenz zum Gehäuse des Pyranometers. Mittels Peltierelement wird eine elektrische Spannung erzeugt, welche sich proportional zur Solarstrahlung verhält.	Pyranometer, CM21, CM6 (Kipp&Zonen)

Datenverarbeitung

In den Messstationen erfolgt die Datenerfassung mit einem spezifischen System, dem sogenannten DAISY (Data Acquisition System). Mit der zugehörigen Web-Applikation können die aktuellen Messdaten überprüft und die Datenerfassung konfiguriert werden. Die Daten werden in den Messstationen in kurzen Intervallen („kontinuierlich“) als sogenannte Rohwerte erhoben. Diese Werte werden von einer speziellen Software (AirMonitoring, AirMo) in eine zentrale Datenbank importiert und zeitlich verdichtet.

Die Rohdaten durchlaufen in der Datenbank eine Plausibilisierungsroutine. Auffällige Messwerte (Verletzung von Schwellenwerten, Sprünge, identische Werte, bestimmte Gerätestati) werden dadurch mit vordefinierten Stati gekennzeichnet. Ebenfalls automatisch erkannt werden Datenlücken, die bei Ausfällen der Messinfrastruktur entstehen können. Der sogenannte System-Center-Operations-Manager (SCOM) generiert daraufhin Warnmeldungen zu Händen der Messtechniker. Zudem werden Datenlücken oder ungültige Messwerte mit einer Imputationsroutine (statistisches Verfahren) modelliert. Dadurch lassen sich für die Online-Kommunikation und die statistischen Auswertungen vollständige Zeitreihen erstellen. Vollständige Datenreihen erlauben genauere statistische Aussagen.

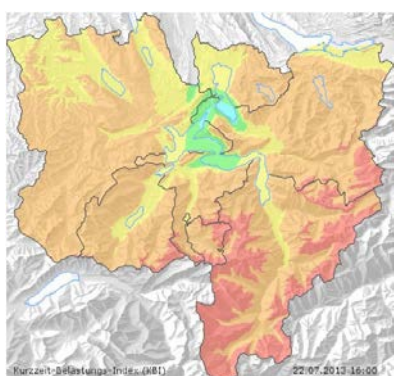
Die NO_x-Messungen werden zweimal wöchentlich automatisch und einmal monatlich manuell kalibriert. Die Kalibrationsdaten werden in der Software AirMo anschliessend automatisch zu einem Korrekturwert verrechnet, mit welchem die NO_x-Rohdaten korrigiert werden.

Zusätzlich zur automatischen Plausibilisierung und zur Kalibrationskorrektur der NO_x-Werte werden alle Messwerte in regelmässigen Intervallen manuell bereinigt (validiert). Erst danach gelten sie als endgültig.

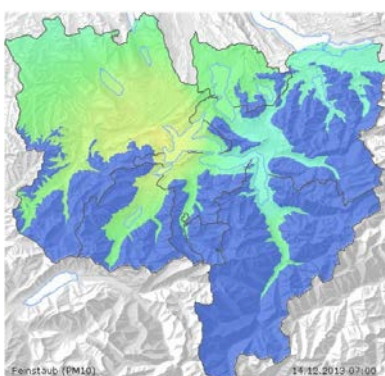
Modellierung

Mit einem statistischen Modell werden für das Gebiet der Zentralschweiz Immissionskarten berechnet. Sie erlauben eine flächendeckende und dank der stündlichen Aktualisierung eine zeitnahe Beurteilung und Kommunikation der lufthygienischen Belastung, bedingen jedoch eine Anzahl fixer Messstationen als Grundlage für die Berechnungen.

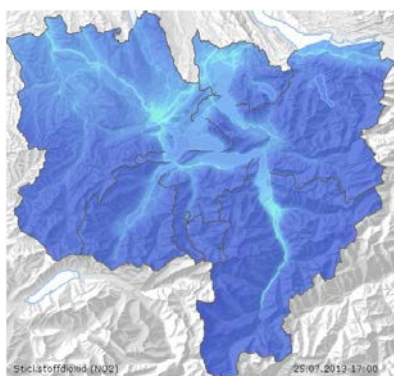
Auf der Webseite www.in-luft.ch stehen aktuelle Belastungskarten für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub und Ozon zur Verfügung. Zusätzlich wird eine Karte mit dem Kurzzeit-Belastungs-Index (KBI) erzeugt. Im [Kartenarchiv](#) von in-luft sind die entsprechenden Karten für jede Stunde ab Juni 2012 verfügbar.



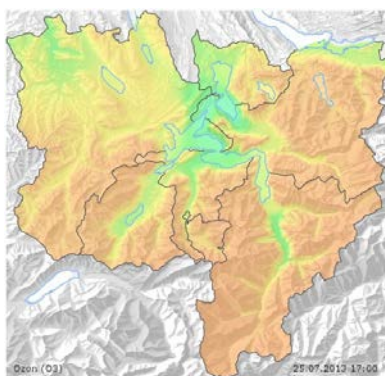
Beispiel einer
KBI-Karte.



Beispiel einer
Belastungskarte für
Feinstaub PM10.



Beispiel einer
Belastungskarte
für NO₂.



Beispiel einer
Belastungskarte
für Ozon.

A3 Gesetzliche Grundlagen

Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 (Umweltschutzgesetz; USG; SR 814.01)

Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV; SR 814.318.142.1)

Immissionsmessung von Luftfremdstoffen. Messempfehlungen, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 2004.

Immissionsgrenzwerte gemäss Anhang 7 LRV

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
Schwefeldioxid (SO ₂)	30 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m ³	95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m ³
	100 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO ₂)	30 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m ³	95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m ³
	80 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Kohlenmonoxid (CO)	8 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Ozon (O ₃)	100 µg/m ³	98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats ≤ 100 µg/m ³
	120 µg/m ³	1-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Schwebestaub (PM ₁₀)	20 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	50 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Blei (Pb) im Schwebestaub (PM ₁₀)	500 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Schwebestaub (PM ₁₀)	1,5 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Staubniederschlag insgesamt	200 mg/m ² × Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Blei (Pb) im Staubniederschlag	100 µg/m ² × Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Staubniederschlag	2 µg/m ² × Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Zink (Zn) im Staubniederschlag	400 µg/m ² × Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Thallium (Tl) im Staubniederschlag	2 µg/m ² × Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)

A4 Glossar

↗	Zunahme der Belastung	MEZ	Mitteuropäische Zeit
→	Unveränderte Belastung	MFM-U	Monitoring flankierende Massnahmen — Umwelt
↘	Abnehmende Belastung	mg	Milligramm (1 mg = 0.001 g = 1 Tausendstel Gramm)
°C	Grad Celsius	µg	Mikrogramm (1 µg = 0.001 mg = 1 Millionstel Gramm)
AOT40	Accumulated exposure Over a Threshold of 40 ppb. Aufsummierte Ozonbelastung über der Schwellenkonzentration von 40 ppb (80 mg/m ³) in ppb-h. Der AOT 40 Wert ist ein Mass dafür, wie lange und in welchem Ausmass die Ozonkonzentration einen definierten Schädigungsschwellenwert übersteigt. Es handelt sich um einen Leitwert zum Schutz von Ökosystemen (z.B. Wald).	µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter; Einheit für die Konzentration eines (Schad)stoffes in der Luft
		µm	Mikrometer (1 µm = 0.001 mm = 1 Millionstel Meter)
		Mt.	Monat
		ng	Nanogramm (1 ng = 0.001 µg = 1 Milliardstel Gramm)
BAFU	Bundesamt für Umwelt (ehem. BU-WAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft)	NABEL	Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe
Cd	Chemisches Symbol für Cadmium	NMVOC	VOC ausser Methan (Nichtmethan-VOC)
CO	Kohlenmonoxid	NO	Stickstoffmonoxid
d	Tag (Abkürzung für <i>day</i>)	NO ₂	Stickstoffdioxid
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	NO _x	Stickoxide: Summe von NO und NO ₂
EC	Elementarer Kohlenstoff (Elemental Carbon), z.B. Russ	O ₃	Ozon
EEA	European Environment Agency	Pb	Chemisches Symbol für Blei
Einw.	Einwohner	95-Perzentil NO ₂	95% der Halbstundenmittelwerte eines Jahres liegen tiefer
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt	98-Perzentil O ₃	98% der Halbstundenmittelwerte eines Monats liegen tiefer
EU	Europäische Union	PM10 PM2.5 PM1	Feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser < 10 µm (PM10) < 2.5 µm (PM2.5) < 1 µm (PM1)
h	Stunde (Abkürzung für <i>hour</i>)	ppb, ppm	Einheiten für das Mischungsverhältnis (Konzentration) von Stoffen. ppb: Parts per billion = Anzahl Teilchen in einer Milliarde Teilchen ppm: Parts per million = Anzahl Teilchen in einer Million Teilchen
hPa	Hektopascal (Druckeinheit)	SN	Staubniederschlag
IGW	Immissionsgrenzwert	SO ₂	Schwefeldioxid
Inversion	Während einer Inversionslage nimmt die Lufttemperatur mit der Höhe zu, statt wie normalerweise ab. Dadurch wird der Luftaustausch zwischen den Luftschichten verschiedener Höhe unterbunden. Dies führt zu starken Anreicherungen von Luftschadstoffen in den bodennahen Schichten. Inversionslagen werden vor allem während der kalten Jahreszeit beobachtet.	Std.	Stunde
k. M.	Station misst den entsprechenden Parameter nicht.	TI	Chemisches Symbol für Thallium
LBİ	Langzeit-Belastungs-Index	TMW	Tagesmittelwert
% LKW	Prozentualer Anteil schwerer Nutzfahrzeuge (Lastwagen) am Gesamtverkehr	TSP	Schwebe- oder Gesamtstaub (Total Suspended Particulates)
LRV	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (SR 814.318.142.1)	u. M.	Ungenügende Anzahl Messwerte
m ü. M.	Meter über Meer	USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, SR 814.01)

UV	Ultraviolett
VOC	Leichtflüchtige organische Verbindungen (Volatile Organic Compounds)
W/m ²	Watt pro Quadratmeter; Mass für die Globalstrahlung
WMO	World Meteorological Organization Weltorganisation für Meteorologie
x-Koord.	x-Koordinate (West - Ost)
y-Koord.	y-Koordinate (Süd - Nord)
Zn	Chemisches Symbol für Zink