



OSTLUFT-Jahresbericht 2017



Der OSTLUFT-Jahresbericht erscheint neu in Form einer Miniwebseite (jahresbericht.ostluft.ch). Das bedeutet eine verbesserte Übersicht für Sie als Leser und einen schnelleren Zugang zu den einzelnen Kapiteln.

Zudem berichtet die neu geschaffene Sparte «Fokus» über verschiedene lokale lufthygienische Untersuchungen. Unter anderem über die lokalen Folgen des Dieselskandals, die Luftqualität im Bodenseeraum, den Industrieinfluss in Flums, die Stadtentwicklungsgebiete im Kanton Zürich oder über die Holzfeuerungen in Appenzell.

Druckversion Mai 2018 mit reduzierter Funktionalität: In der Miniwebseite sind die Grafiken interaktiv und die Fotos mit Infotexten beschrieben.

Inhaltsverzeichnis

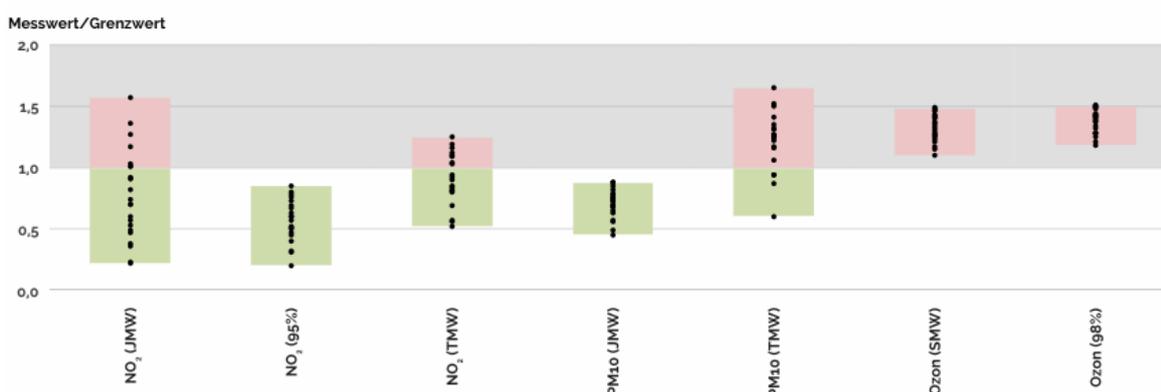
Luftqualität 2017	3
• Feinstaub PM10	4
• Russ EC	6
• Stickstoffdioxid (NO ₂)	7
• Ozon (O ₃)	10
• Ammoniak (NH ₃)	12
Auswirkungen	15
• Luftbelastung und Gesundheit	15
• Einflüsse der Luftbelastung auf Pflanzen und Lebensräume	16
Handeln	17
• Technische Entwicklungen und Vorschriften gehen Hand in Hand	17
• Ihr persönlicher Beitrag	19
Fokus	21
• Folgen des Dieselskandals	21
• Luftqualität im Seez- und Rheintal	22
• Industrieinfluss in Flums	25
• Luftqualität im Bodenseeraum	28
• Luftqualität in Stadtentwicklungsgebieten im Kanton Zürich	30
• Holzfeuerung in Appenzell	34
• PM _{2.5} ein zusätzlicher Messparameter	37
Über uns	38
• Neue OSTLUFT-Geschäftsleitung	38
• OSTLUFT-Messnetz 2018	39
• Frühere Messberichte	40
• Publikationen und abgeschlossene Projekte	40
• OSTLUFT	40
• Kontakt	41
• Impressum	41

Luftqualität 2017

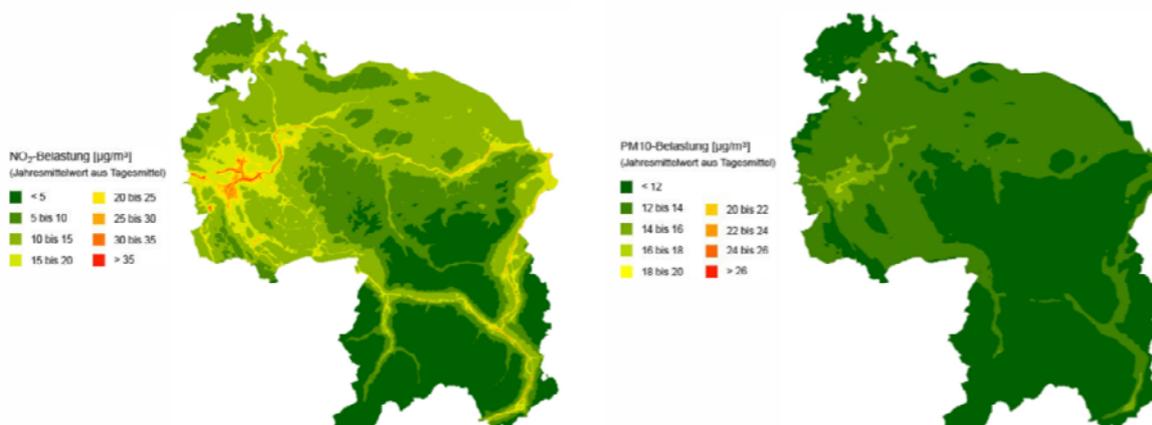
Der Abgaskandal ist schon fast vergessen. In den städtischen Gebieten ist Atemluft im Bereich der stark befahrenen Strassen noch immer zu stark mit dem Verkehrsabgas Stickstoffdioxid (NO₂) belastet. Während den austauscharmen Inversionslagen in der Kälteperiode vom Januar und Februar 2017 traten an mehreren Tagen auch übermässige Feinstaubbelastungen (PM₁₀) auf. Generell hat sich die Luftqualität an den meisten Standorten in der Ostschweiz weiter verbessert. Eine Ausnahme besteht weiterhin beim Ammoniak (NH₃).

Zum Schutz der Gesundheit und der Mitwelt sind aber sowohl beim Verkehr, den Holzfeuerungen, in bestimmten Betrieben und in der Landwirtschaft weitere Anstrengungen zur Emissionsminderung notwendig.

Übersicht der Schadstoffbelastung 2017 im Bezug zu den Grenzwerten der Schweizer Luftreinhalte-Verordnung (LRV)



- 1.0 = Grenzwert
- JMW = Jahresmittelwert
- 95 % = 95 %-Wert des Jahres
- TMW = maximales Tagesmittel
- SMW = maximaler Stundenmittelwert
- 98 % = maximaler 98 %-Wert des Monats



Feinstaub PM10

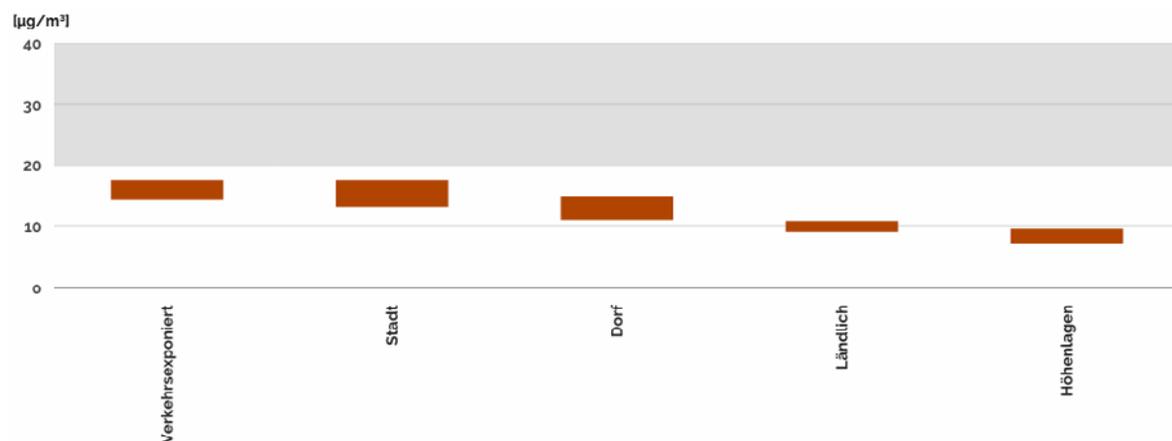
Die Entwicklung der PM10-Belastung zeigt ein positiveres Bild. Auch wenn die Luftbelastung 2017 an einzelnen Tagen zu hoch war und somit eine Gefahr für die Gesundheit darstellte; über die letzten 15 Jahre gesehen, ging die Feinstaubkonzentration im Jahresmittel deutlich zurück. Wie im Vorjahr überschritt keine Messstation in der Ostschweiz den erlaubten Jahresgrenzwert.

Die deutliche Abnahme der Jahresmittelwerte beim Feinstaub PM10 seit Messbeginn hat sich 2017 fortgesetzt. Der Jahresmittel-Grenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an allen Messstandorten in der Ostschweiz eingehalten. An den stark verkehrsorientierten Messstationen Zürich Rosengartenstrasse und Schimmelstrasse sowie Opfikon Balsberg wurden Jahresmittel zwischen 17 und $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. In ländlichen Gebieten und besonders in höheren Lagen ist die Feinstaubbelastung mit rund $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am geringsten. In den letzten fünfzehn Jahren hat die Feinstaubbelastung (bezogen auf die Jahresmittelwerte) um rund ein Drittel abgenommen.

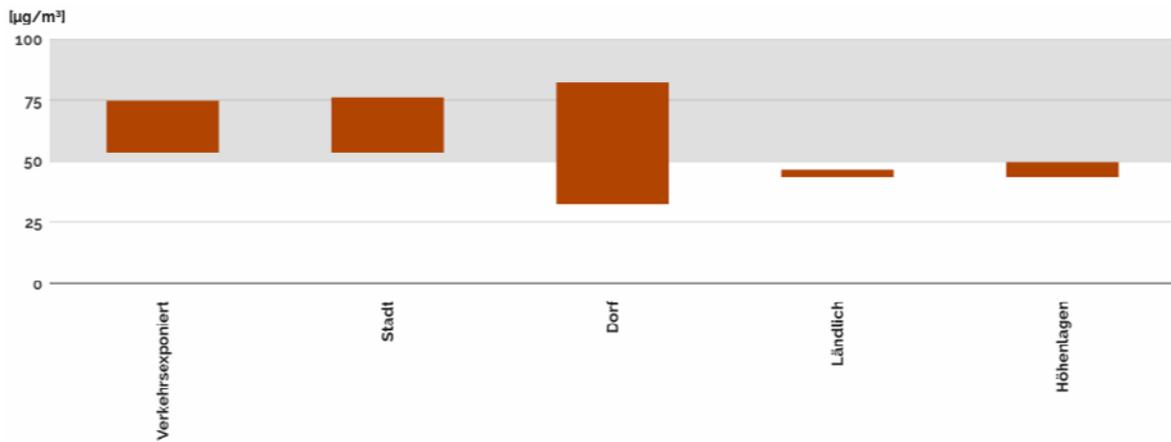
Eine Entlastung wurde auch bei den Tagesmittelwerten festgestellt. Sowohl die Höhe der maximalen Tagesmittelwerte als auch die Anzahl Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ haben abgenommen. Im frostigen Januar 2017, als grosse Teile des Mittellandes lange Zeit unter der kalten Hochnebeldecke lagen, wurde der PM10-Tagesmittel-Grenzwert jedoch an mehreren verkehrsnahen Messorten während bis zu elf Tagen überschritten. Die PM10-Tagesmittel lagen auch an mehreren Standorten über $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bei solchen Inversionslagen ist der Luftaustausch stark eingeschränkt und in der Folge reichern sich die Abgase aus dem Verkehr, den Feuerungen sowie Industrie und Gewerbe in den bodennahen Luftschichten an.

[Tabellen Entwicklung der PM10-Jahreswerte](#)

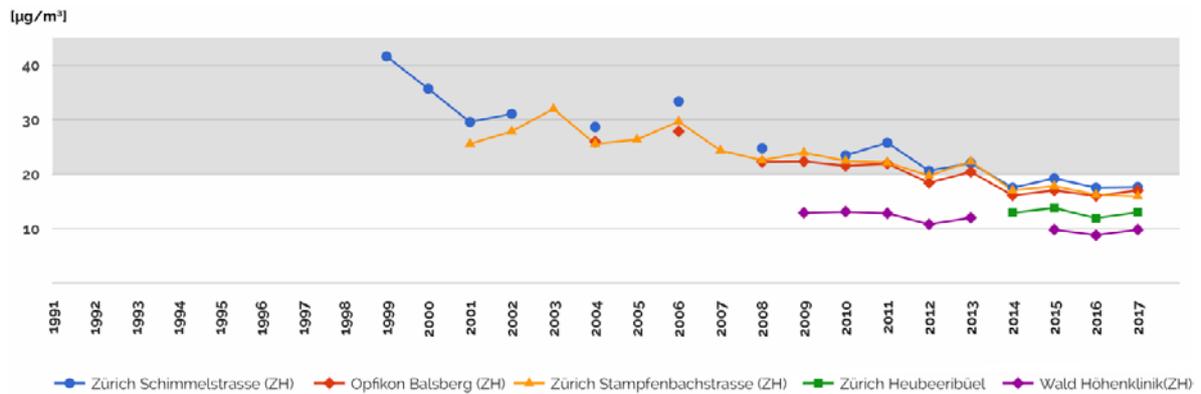
PM10-Jahresmittelwerte



Maximale PM10-Tagesmittelwerte

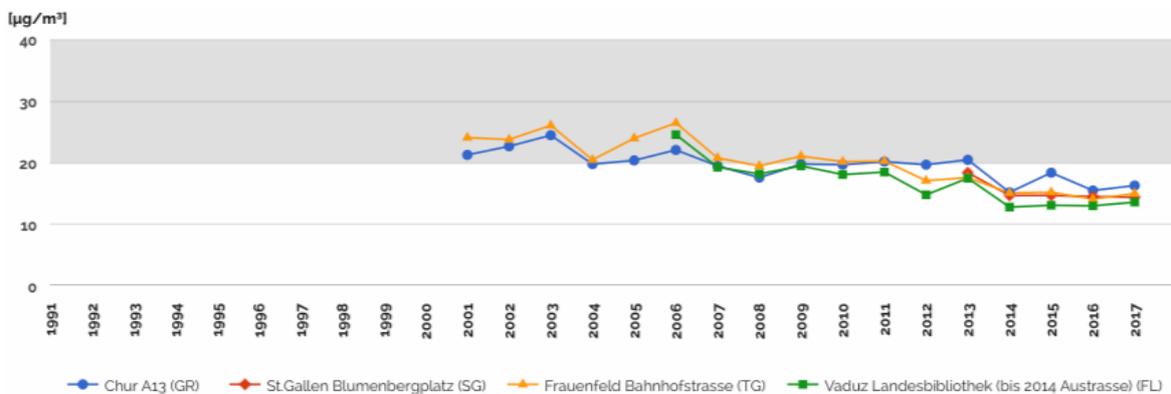


Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte Region Zürich



2010: Verkehrsumlagerungen am Standort Zürich Schimmelstrasse in Folge umfangreicher Bauarbeiten

Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte Region Ostschweiz



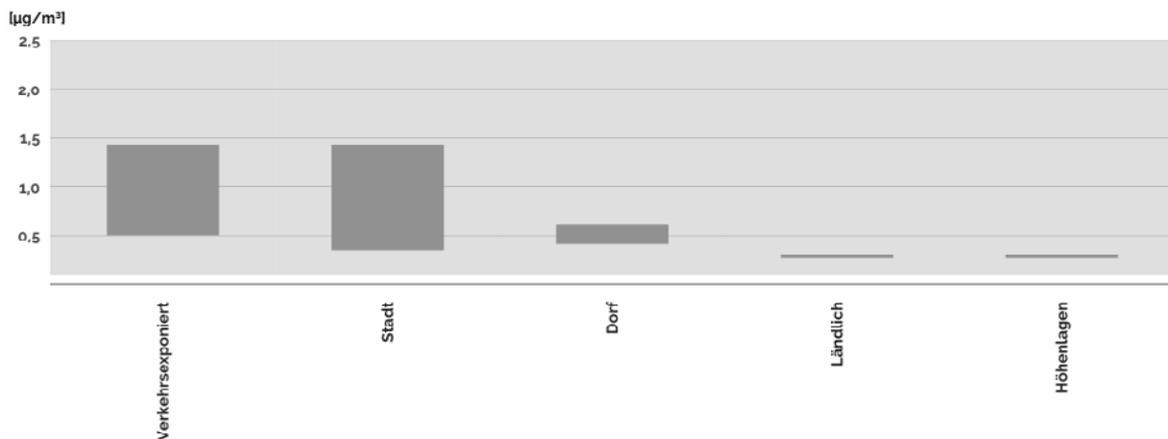
Russ EC

Feinstaub-Partikel enthalten auch krebserregende Russteilchen (EC) aus Dieselmotoren und aus rauchenden Holzfeuerungen. Die Russkonzentrationen liegen grossflächig deutlich über dem von der eidgenössischen Kommission für Lufthygiene (EKL) empfohlenen Zielwert von $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

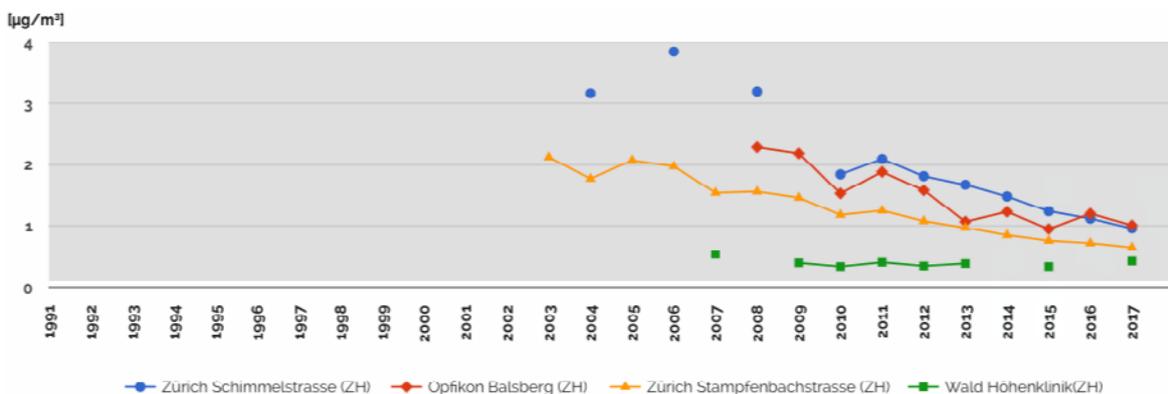
In den Siedlungsgebieten wurden 2017 Russ-Jahresmittelwerte zwischen 0.3 und $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. In den letzten zehn Jahren konnte die Russbelastung an den stärker belasteten Standorten jedoch halbiert werden. Dazu haben unter anderem die Partikelfilter bei dieselbetriebenen PWs, Lastwagen und Bussen sowie Partikelfilter bei grossen Holzfeuerungen beigetragen. Zur Erreichung des Zielwertes sind auch weitere Massnahmen nötig, wie beispielweise die Filterpflicht auch bei dieselbetriebenen Arbeitsgeräten und Traktoren. Eine Herausforderung bleibt auch die Emissionsminderung bei den Holzfeuerungen, die vor allem in der Anfeuerungphase, beim Gluterhalt oder beim Ausbrand häufig sehr hohe Schadstoffemissionen verursachen.

[Tabelle Entwicklung der Russ EC-Jahreswerte](#)

Russ EC-Jahresmittelwerte

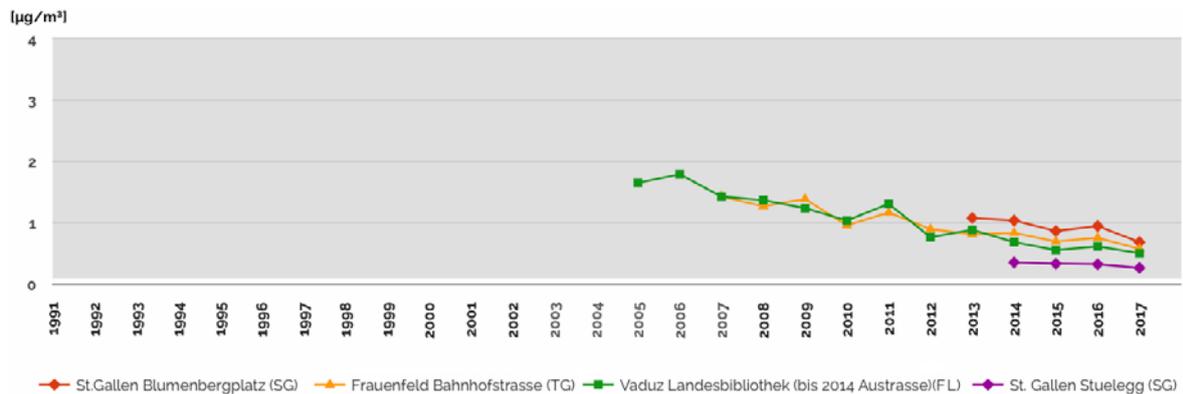


Entwicklung der Russ EC-Jahresmittelwerte Region Zürich



2010: Verkehrsumlagerungen am Standort Zürich Schimmelstrasse in Folge umfangreicher Bauarbeiten

Entwicklung der Russ EC-Jahresmittelwerte Region Ostschweiz



Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Luftbelastung mit Stickoxiden hat sich an den stark verkehrsbeeinflussten Standorten nur schwach verbessert, trotz den verschärften Euro-Grenzwerten für Motorenabgase. Der Jahresmittel-Grenzwert für Stickstoffdioxid wird deshalb an mehreren verkehrsnahen Standorten noch immer zum Teil massiv überschritten. Dazu trägt auch weiterhin der Dieselskandal bei.

Die Entwicklung der Belastung durch Stickstoffdioxid (NO₂) zeigt ein uneinheitliches Bild. An den Standorten mit mässiger Belastung setzte sich die Verbesserung kontinuierlich fort. Im Gegensatz dazu stagnierten die Jahresmittelwerte für NO₂ und Stickstoffmonoxid (NO) von 2008 bis 2013 an stark verkehrsbelasteten Standorten im OSTLUFT-Gebiet. Inzwischen ist jedoch wieder ein leichter Rückgang feststellbar.

Im Einflussbereich stark befahrener Strassen wird der NO₂-Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m³ weiterhin häufig überschritten. Neben dem Grossraum Zürich betrifft dies auch die stark verkehrsbeeinflussten automatischen Messstandorte in den Städten St. Gallen, Schaffhausen/Neuhausen am Rheinfall oder Chur. An diesen Standorten wurde meist auch der Tagesmittel-Grenzwerte von 80 µg/m³ überschritten. Die Häufigkeit von Tagen mit Grenzwertüberschreitungen an diesen Verkehrsstandorten ist wie beim Feinstaub auch von der Häufigkeit und Stärke von Inversionen abhängig. Entsprechend traten 2017 an zwei bis sechs Tagen Grenzwertüberschreitungen auf. Der Tagesmittel-Grenzwert wurde jedoch an allen Messstandorten eingehalten, an denen der Jahresmittel-Grenzwert nicht überschritten wurde.

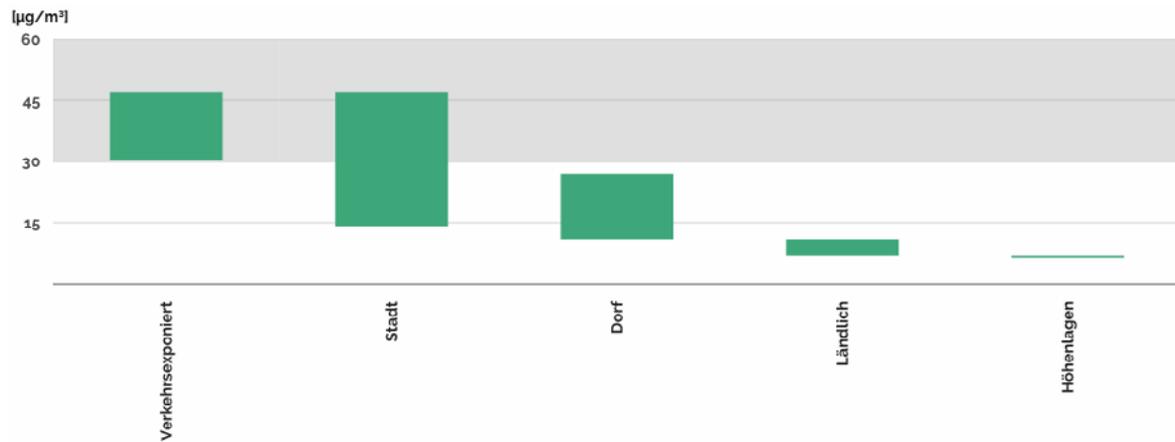
Das Netz der automatischen Messstationen wird mit NO₂-Passivsammlern ergänzt. Dies erlaubt eine detaillierte Raumabdeckung. Die Passivsammlerresultate unterstreichen die Bedeutung der Verkehrs- und Siedlungsdichte auf die NO₂-Belastung im gesamten OSTLUFT-Gebiet. 2017 wurde an rund einem Viertel der NO₂-Passivsammlerstandorte der Jahresmittel-Grenzwert überschritten. Von hohen NO₂-Belastungen sind alle städtischen Gebiete entlang von stark befahrenen Verkehrsachsen betroffen. Auffällig sind die hohen NO₂-Belastungen im historischen Städtchen Uznach mit der engen Strassenschlucht im Zentrum aber nur 3300 Einwohnern. NO₂-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ und mehr traten auch an verschiedenen Autobahnstandorten ausserhalb der Siedlungen auf. Bei mehreren hochbelasteten, stark verkehrsbeeinflussten Standorten ist nach einer längeren Stagnation, in den letzten Jahren wieder eine leichte Abnahme feststellbar.

An Standorten ohne direkten Verkehrseinfluss unterscheidet sich die Belastung je nach Siedlungsdichte und Höhenlage. Während der Jahresdurchschnitt auf dem Land über 700 m ü. M. bei etwa 6 µg/m³ liegt, ist die Grundbelastung im Zentrum der Stadt Zürich (400 m ü. M.) rund zwei- bis dreimal höher.

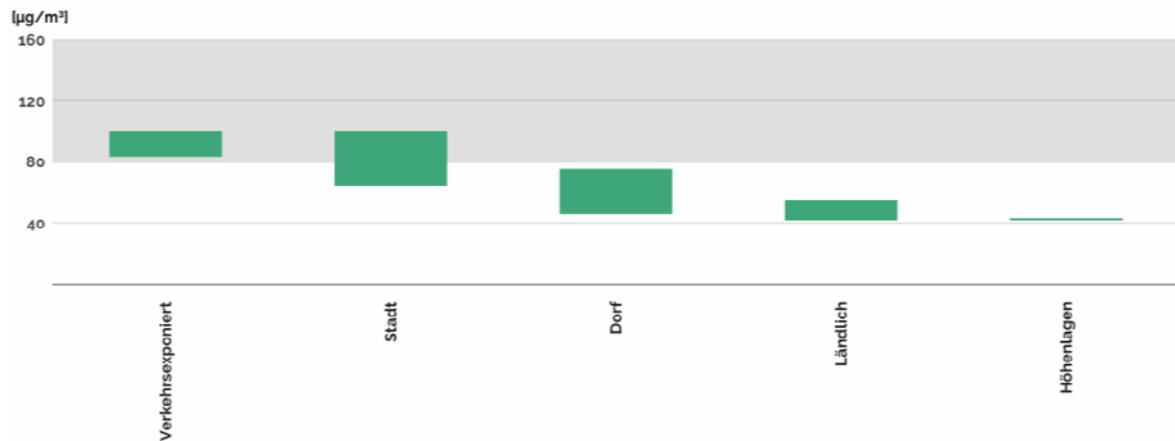
[Tabellen Entwicklung der NO₂-Jahreswerte \(Messstationen\)](#)

[Zusammenstellung der NO₂-Jahresmittelwerte \(Passivsammler\)](#)

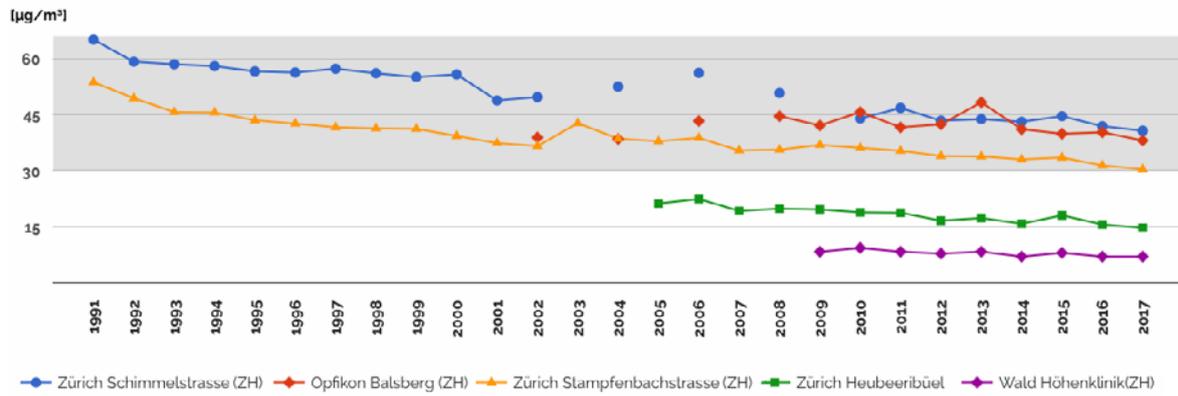
NO₂-Jahresmittelwerte automatische Messstationen



maximale NO₂-Tagesmittelwerte automatische Messstationen

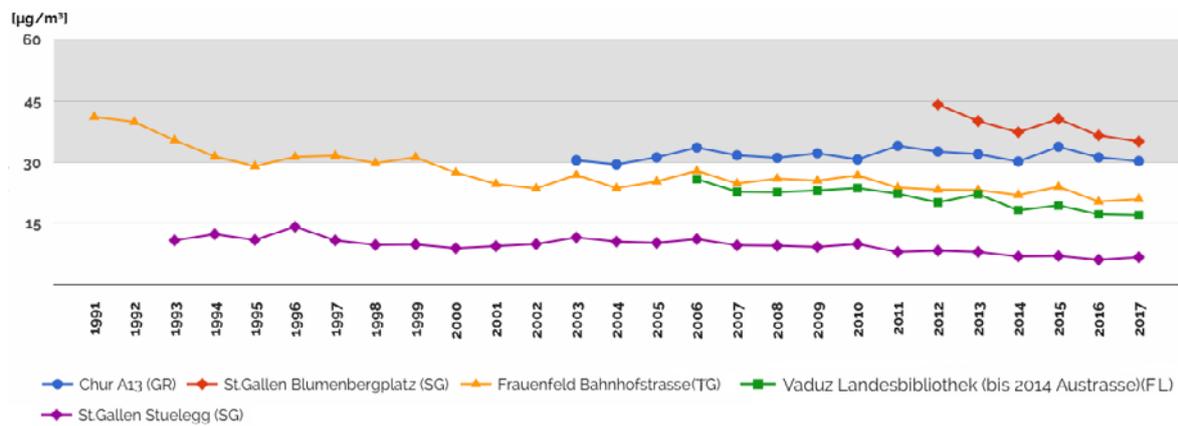


Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte Region Zürich

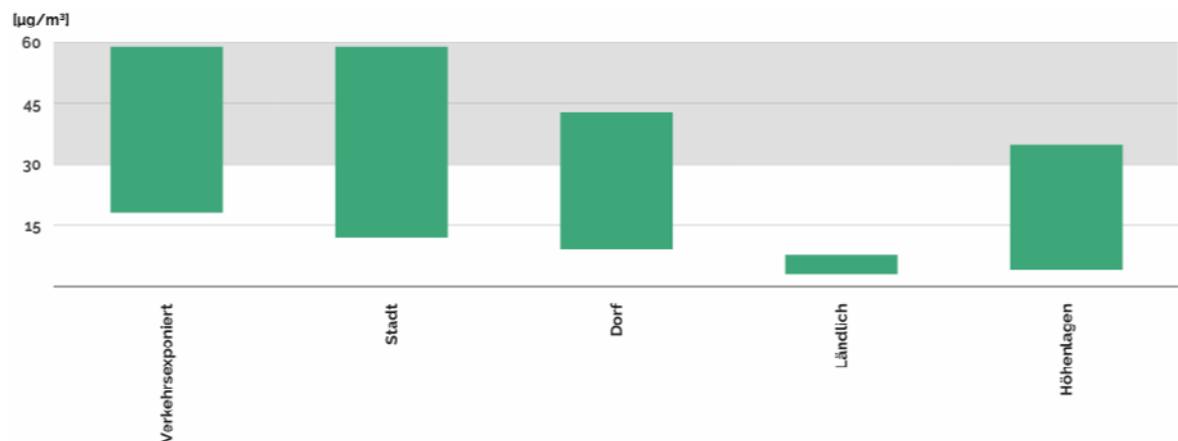


2010: Verkehrsumlagerungen am Standort Zürich Schimmelstrasse in Folge umfangreicher Bauarbeiten

Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte Region Ostschweiz



NO₂-Jahresmittelwerte aller NO₂-Passivsammler



Auswertung der 308 NO₂-Passivsammler-Standorte in der Region Zürich und Ostschweiz, gemittelt über die drei Jahre 2015-2017

Ozon (O₃)

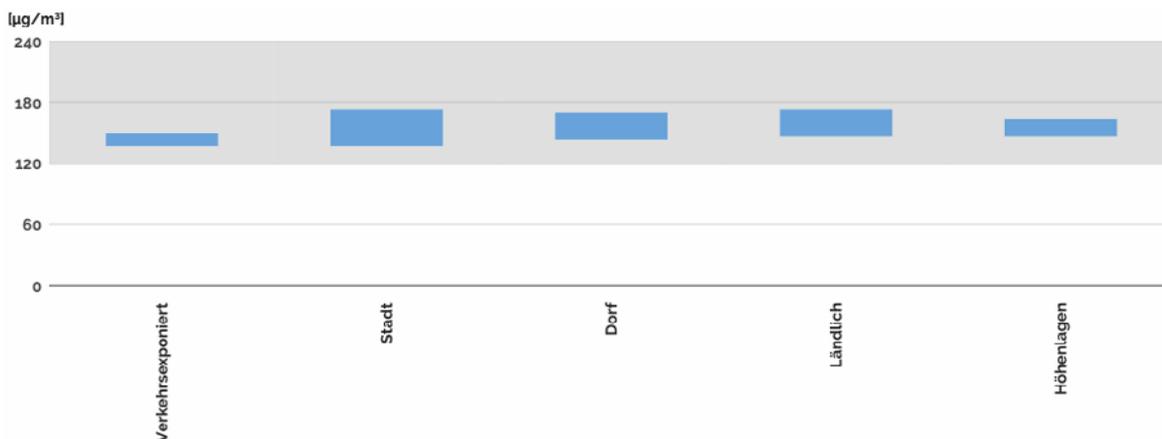
Der Sommer 2017 war geprägt von einer intensiven Hitzewelle im Juni und Juli. Während dieser Zeit stiegen die maximalen Ozonstundenwerte häufig über den Stundenmittel-Grenzwert von 120 µg/m³. Die Ozonbelastung blieb aber an den meisten Standorten deutlich unter dem Erfahrungswert früherer Hitzeereignisse wie 2003 und 2015.

Während hochsommerlicher Wetterlagen wird in der Luft viel Ozon aus Stickstoffdioxid und weiteren Luftschadstoffen gebildet. Während sonnigen Schönwetterphasen steigt die nachmittägliche Ozonbelastung von Tag zu Tag an und überschreitet rasch grossflächig die Schwelle von 120 µg/m³. Die höchsten Ozonstundenmittelwerte zwischen 170 und 177 µg/m³ wurden an den nicht unmittelbar verkehrsexponierten Stationen im Grossraum Zürich, in Konstanz sowie an den ländlichen Standorten Tänikon und St. Gallen Stuelegg oberhalb von St. Gallen gemessen. Auf der Stuelegg und an den anderen höher gelegenen ländlichen Standorten wurden wiederum am meisten Überschreitungen des Stundenmittel-Grenzwertes registriert.

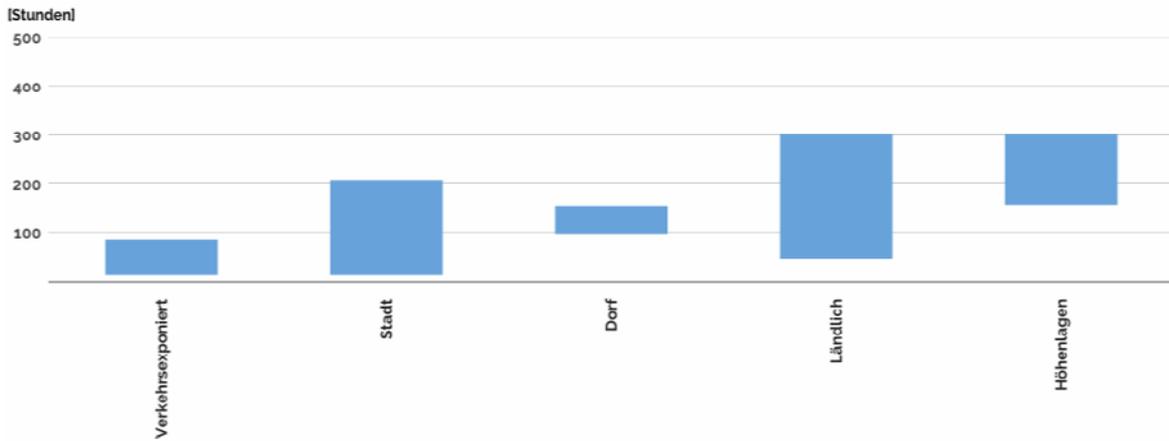
An verkehrsnahen und stark frequentierten Messstationen in Zürich, Opfikon, St. Gallen und Chur waren – im Vergleich zu den Höhenlagen und den nicht unmittelbar verkehrsexponierten Standorten – deutlich weniger Stunden mit Überschreitungen der Grenzwerte für Ozon zu verzeichnen. Typisch an diesen Stationen ist die relativ hohe Luftbelastung durch Autoabgase. Das vor Ort vorhandene Ozon wird durch chemische Reaktionen mit den frischen Autoabgasen aus dem Auspuff kurzfristig abgebaut. Dabei entsteht aus dem Stickstoffmonoxid (NO) der Autoabgase Stickstoffdioxid (NO₂). Abseits des Entstehungsorts treibt das NO₂ die Ozonbildung wiederum an.

[Tabellen Entwicklung der Ozon-Jahreswerte](#)

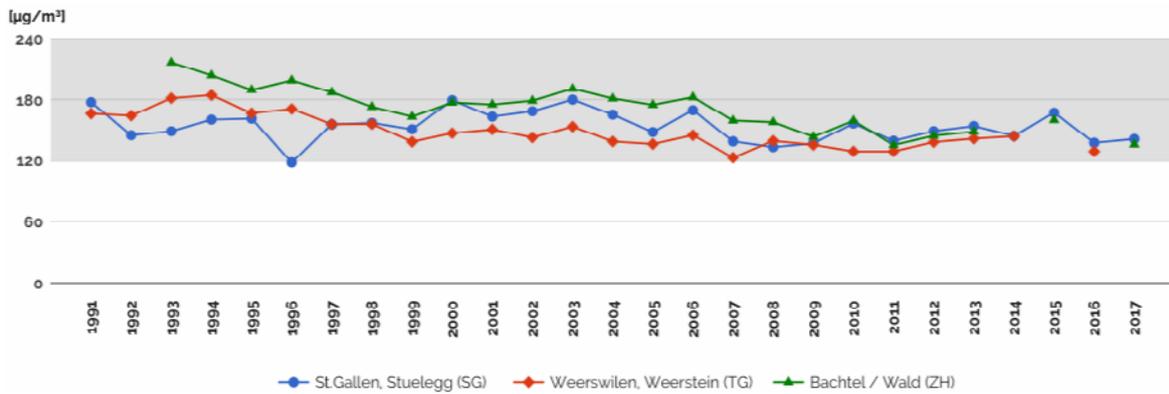
maximale Ozon-Stundenmittelwerte



Überschreitungshäufigkeit des Ozon-Stundenmittel-Grenzwertes



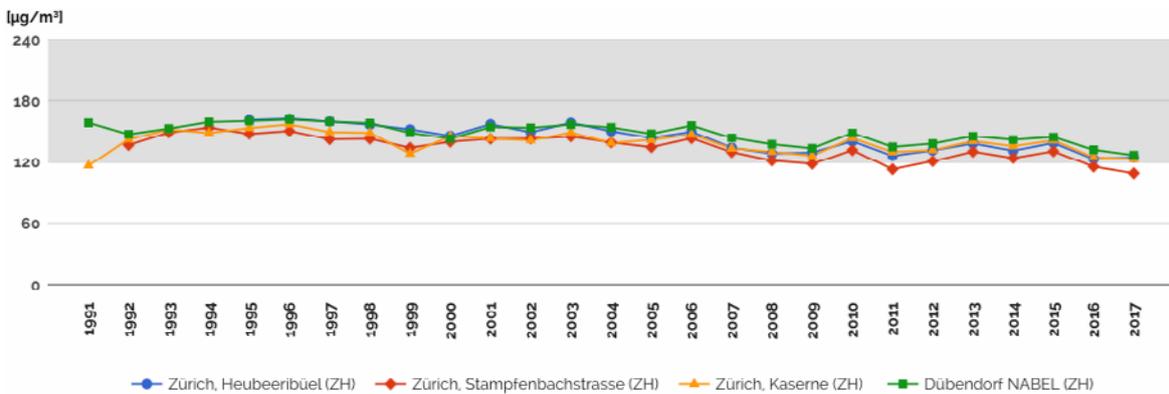
Entwicklung der maximalen Ozon-Stundenmittelwerte* bei 30°C Höhenstandorte



*) Witterungsnormierung auf die Tagestemperatur von 30°C (maximales Halbstundenmittel)

(Details siehe OSTLUFT Jahresbericht 2013 S.31)

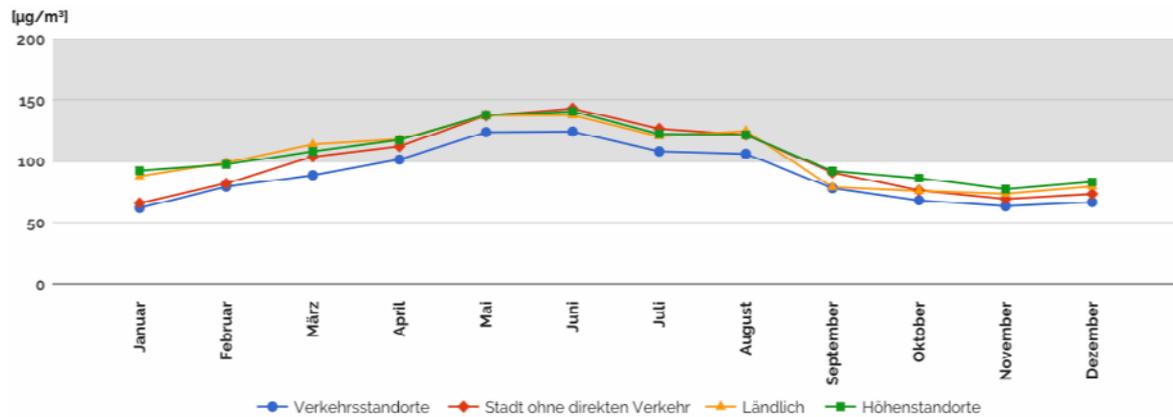
Entwicklung der maximalen Ozon-Stundenmittelwerte* bei 30°C Region Zürich



*) Witterungsnormierung auf die Tagestemperatur von 30°C (maximales Halbstundenmittel)

(Details siehe OSTLUFT Jahresbericht 2013 S.31)

Monatliche 98 %-Werte der Ozon-Halbstundenwerte



Ammoniak (NH_3)

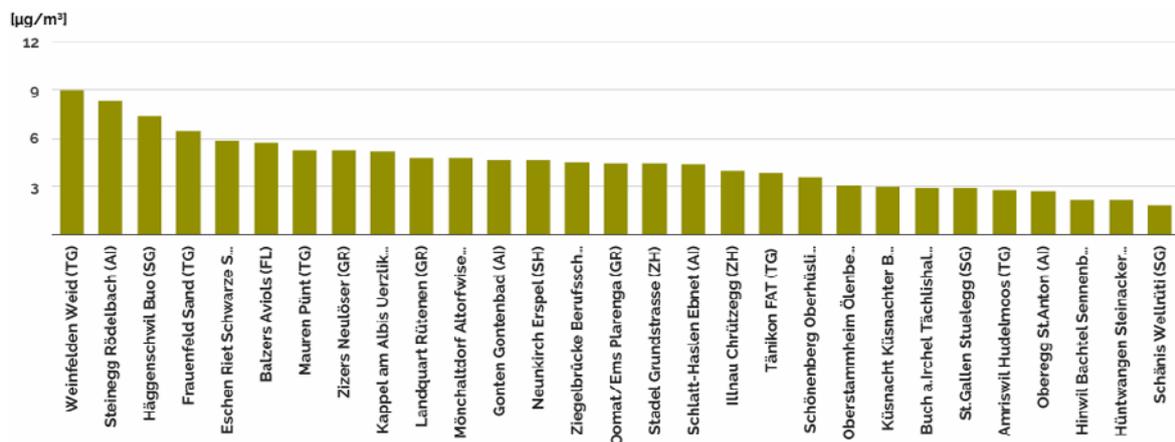
Die Belastung der Luft mit Ammoniak (NH_3) ist seit über 15 Jahren unverändert hoch. Das meiste NH_3 stammt aus der intensiven Tierhaltung, in der Stadt ist der Strassenverkehr die Hauptquelle. Ammoniak trägt zur Feinstaubbildung in der Luft bei und ist Hauptbestandteil von übermässigen Stickstoffeinträgen aus der Luft in empfindliche Ökosysteme. Finanzielle Anreize zur Umsetzung von betrieblichen und baulichen Massnahmen zur Verminderung von NH_3 -Verlusten in der Landwirtschaft haben noch keine ausreichende Verbesserung bewirkt.



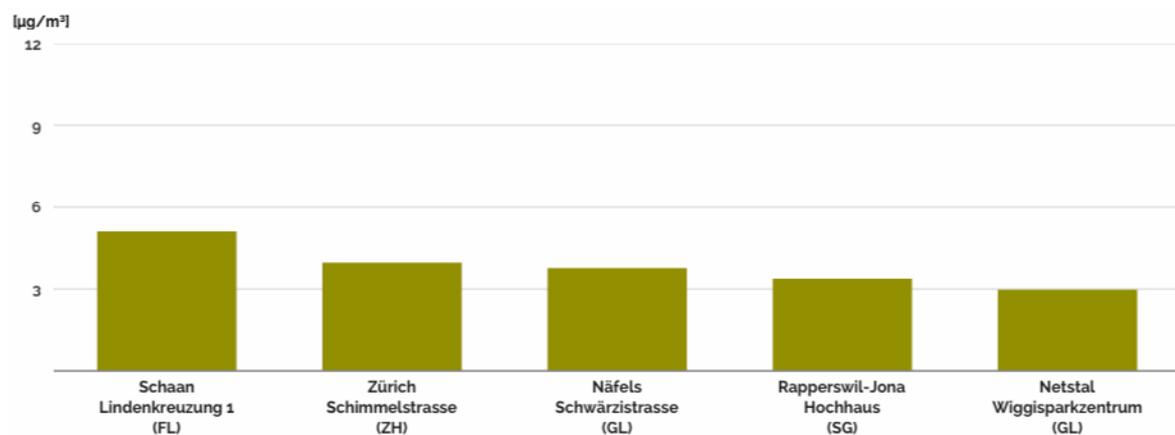
Die gemessene Ammoniakbelastung in den ländlichen Gebieten ist direkt abhängig von der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung respektive der Nutztierdichte. NH₃ wird vor allem aus den Ausscheidungen der Tiere im Stall sowie bei der Lagerung und Ausbringung von organischem Hofdünger freigesetzt. Sowohl die räumlich und zeitlich stark variablen NH₃-Verluste als auch der grosse Einfluss der Witterung sorgen dafür, dass die Belastungen zwischen den Jahren und im Jahresverlauf stark schwanken. Am tiefsten sind sie im Winterhalbjahr, wenn kaum Hofdünger (Gülle) ausgetragen wird und tiefe Temperaturen die Verluste von NH₃ aus dem Stallbereich und bei der Lagerung minimieren. Erhöhte Belastungen im Frühjahr und Herbst hängen mit dem häufigen Ausbringen von Hofdünger zusammen. Im Sommer werden die NH₃-Verluste durch hohe Temperaturen verstärkt. Massnahmen zur Verminderung des landwirtschaftlichen NH₃-Ausstosses werden finanziell gefördert. Die bisherige Veränderung des NH₃-Ausstosses ist jedoch zu gering, um in den Messwerten eine Verbesserung erkennen zu können.

[Zusammenstellung der Ammoniak-Jahresmittelwerte \(Passivsammler\)](#)

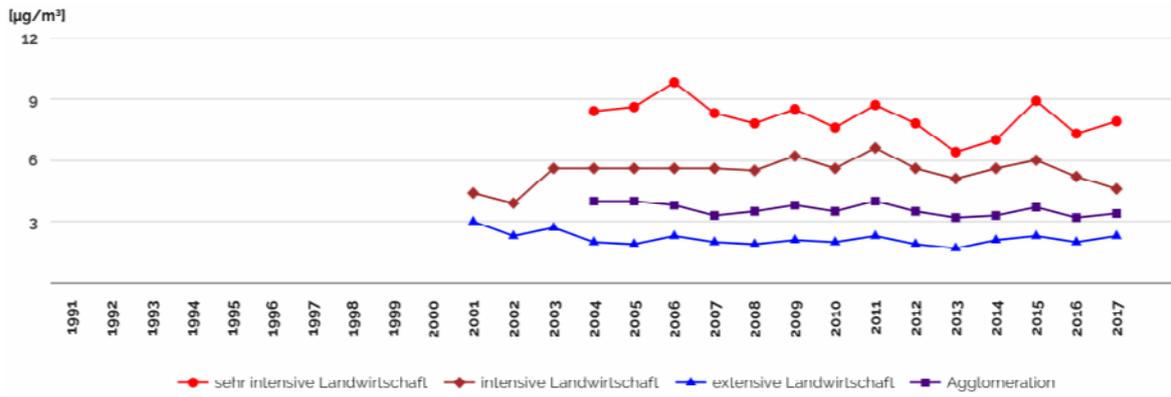
**Vergleich der NH₃-Jahresmittelwerte
landwirtschaftlich geprägte Standorte sortiert nach der Belastung**



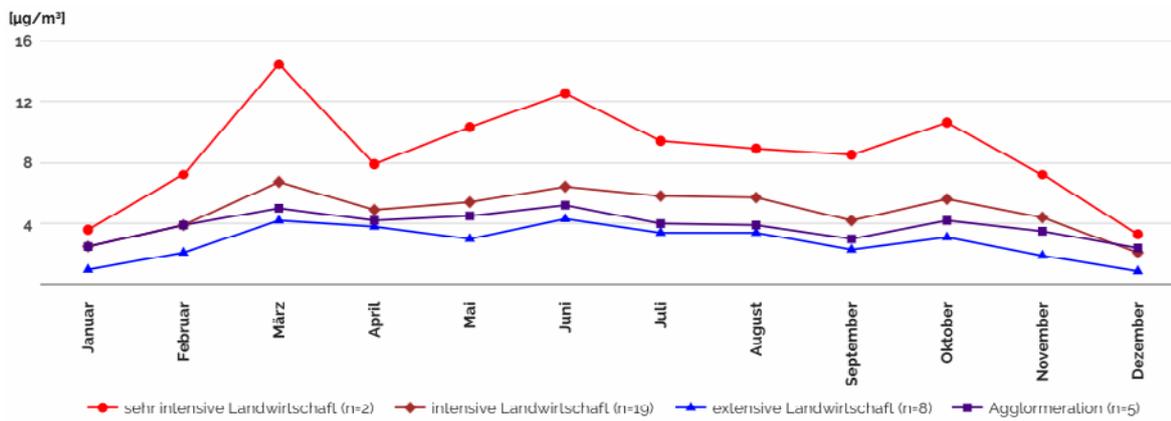
**Vergleich der NH₃-Jahresmittelwerte
Siedlungs-Standorte ohne direkten Landwirtschaftseinfluss**



Einwirkung der NH₃-Jahresmittelwerte ausgewählte Standorte, aggregiert nach Standorttypen



Jahresverlauf der NH₃-Belastung Monatsmittel aggregiert für vier Belastungsklassen



Auswirkungen

Die Luftbelastung hat vielfältige Auswirkungen auf unsere Gesundheit und unsere Umwelt. Täglich atmen wir rund 15 000 Liter Luft ein – die Luft ist sozusagen unser wichtigstes Nahrungsmittel. Dies gilt auch für Tiere und Pflanzen. Die Luftverschmutzung schädigt aber auch Böden, empfindliche Ökosysteme und Gebäude.



Luftbelastung und Gesundheit

Luftverschmutzung ist eine nachweisliche Ursache für Krankheiten und vorzeitige Todesfälle. Feinstaub, Russ, Ozon und Stickoxide sind besonders gesundheitsschädlich.

Luftschadstoffe führen zu Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankungen. Besonders empfindlich sind Kinder und ältere Personen. Aber auch für bereits erkrankte Erwachsene stellt die Luftverschmutzung eine zusätzliche Belastung dar. Heute ist bekannt, dass die Luftbelastung auch zu weiteren Gesundheitsbeeinträchtigungen führen kann. Neuere Studien zeigen Zusammenhänge zwischen der Luftverschmutzung und Diabetes, Atemwegsallergien sowie niedrigem Geburtsgewicht.

[BAFU-Artikel – Luftverschmutzung und Gesundheit](#)

Feinstaub (PM₁₀, PM_{2.5}) und Russ

Feinstaub dringt bis in die Lungen vor, da die Filterwirkung des Nasen-Rachenraumes für diese feinen Partikel nicht ausreicht. Noch weiter dringen die ultrafeinen Partikel in unseren Körper vor. Sie gelangen teilweise via Lungenbläschen in die Blutbahn. Die gröberen Bestandteile wirken in den Atemwegen und verursachen Husten, Asthmaanfälle und Atemwegserkrankungen. Die feineren Bestandteile verursachen Herzrhythmusstörungen und erhöhen Herz-Kreislauf-Probleme. Russ und seine Begleitstoffe vergrößern das Lungenkrebsrisiko.

Stickstoffdioxid (NO₂)

Stickstoffdioxid führt zu Entzündungen in den Atemwegen und verstärkt die Reizwirkung von Allergenen. Längerfristig häufen sich Infektionskrankheiten und die Lungenfunktion verringert sich. Neben der direkten gesundheitsschädigenden Wirkung trägt NO₂ auch zur Bildung von bodennahem Ozon und zur sekundären Feinstaubbildung bei.

Ozon (O₃)

Ozon kann die Schleimhäute von Augen, Nase und Atemwegen reizen. Bei hohen Ozonwerten in der Aussenluft treten Beschwerden am ehesten bei Personen auf, die sich im Freien während längerer Zeit körperlich anstrengen. Die Empfindlichkeit ist individuell stark verschieden. Bei Menschen mit Allergien oder Asthma kann Ozon die entsprechenden Symptome verstärken. Im Allgemeinen ist der Aufenthalt im Freien unproblematisch.

Weitere Informationen finden Sie im Interview mit der Epidemiologin Meltem Kutlar Joss vom Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH) der Universität Basel im [OSTLUFT Jahresbericht 2015](#) (S. 24/25).

Einflüsse der Luftbelastung auf Pflanzen und Lebensräume

Luftschadstoffe wirken sich auch auf Pflanzen und Ökosysteme aus. Stickstoffdioxid und Ozon beeinträchtigen das Wachstum von Pflanzen, stickstoffhaltige Luftschadstoffe wie Ammoniak und Stickoxide führen zur Versauerung und Überdüngung von Böden und Gewässern und gefährden empfindliche Ökosysteme.

Ammoniak (NH₃)

Ammoniak in der Luft ist vor allem deshalb problematisch, weil es in Form von Gas und sekundärem Feinstaub, aber auch mit dem Regen in Böden abseits der landwirtschaftlichen Flächen gelangt. Dabei werden die Böden überdüngt und versauern stärker. In überdüngten Gebieten wachsen jene Pflanzen besonders schnell, die viel Stickstoff mögen. Doch damit verdrängen sie die anderen Pflanzen, die an eine nährstoffarme Umgebung angepasst sind. Deshalb verschwinden vielerorts die Wiesenblumen. Eine weitere Folge ist, dass Schilfpflanzen zunehmend die Flachmoore überwuchern. Auch Waldbäume geraten aus dem Gleichgewicht: bei übermässigem Stickstoffeintrag entwickeln sich die Baumkronen stärker als die Wurzeln. Dadurch werden die Bäume anfälliger auf Windwurf und Trockenheit. Zudem wird durch die Versauerung der Böden die Mineralstoffversorgung der Pflanzen beeinträchtigt.

Über Beobachtungen zu den Auswirkungen übermässiger Stickstoffeinträge berichten ein Naturschützer und ein Forstingenieur im [OSTLUFT Jahresbericht 2016](#) unter dem Titel «... – Stilles Sterben, schleichendes Verschwinden» (S. 16-21).

Die intensive Tierhaltung produziert rund zwei Drittel des Stickstoffs, der zur Überdüngung der Böden führt. Denn Mist und Gülle enthalten viel stickstoffhaltiges Ammoniak, das als Gas aus den Ställen sowie bei der Lagerung und beim Austragen der Gülle in die Luft entweicht.

Handeln

Technische Entwicklungen und Vorschriften gehen Hand in Hand

Die Luftreinhaltepolitik in der Schweiz ist ein Erfolgsmodell. Die Bevölkerung ist heute deutlich weniger gesundheitsschädigenden Luftschadstoffen ausgesetzt als früher. Die Verbesserungen sind auf mehrere Ursachen zurückzuführen. Die technologischen Entwicklungen von schadstoffarmen industriellen Prozessen, Feuerungen und Motoren schreiten voran. Diese Fortschritte werden als konkrete Vorschriften in der Luftreinhalteverordnung (LRV) auf Bundesebene oder in den Kantonen festgelegt. Schliesslich ist es notwendig, diese Vorschriften mit einem konsequenten Vollzug durch die zuständige Fachstelle umzusetzen. Am angestrebten Ziel einer sauberen und gesunden Luft sind wir allerdings noch nicht angekommen.

Insbesondere der Ausstoss von krebserregenden Feinstaub- bzw. Russpartikeln aus der Verbrennung von Treib- und Brennstoffen muss weiter vermindert werden. Dasselbe gilt für den Ausstoss von stickstoffhaltigen Luftschadstoffen wie Stickoxiden und Ammoniak. Deshalb sind bei den Verursachern die neusten technologischen Errungenschaften einzufordern und konsequent umzusetzen.



Die Umsetzung neuer Vorschriften führen bei **Holzfeuerungen** zu weniger Russ, Feinstaub und teerartigen Holzgasen. Angesetzt wird bei der Technik, dem Betrieb und der Dimensionierung der Heizungen, denn häufig sind diese nicht optimal auf den Wärmebedarf ausgerichtet. Veraltete oder unsachgemäss betriebene Holzfeuerungen sollten mittels Kontrolle erfasst werden, so dass die Emissionen individuell und zielgerichtet verringert werden können. Der emissionsarme Betrieb von Holzfeuerungen gemäss [FairFeuern](#), die Ausrüstung von grossen Holzfeuerungen mit Elektrofiltern und der Verzicht auf das Verbrennen von Grüngut im Freien sind weitere wesentliche Massnahmen zur Verringerung der Russbelastung.

Hochwirksame Partikelfilter auf dieselbetriebenen **Maschinen und Fahrzeugen** haben die Russbelastung gesenkt. Zukünftig sind sie auch bei modernen direkteinspritzenden Benzinmotoren notwendig, die besonders viele ultrafeine Partikel ausstossen. Zur Verminderung der Stickoxid (NO_x) -Emissionen führt die EU in der Folge des Dieselskandals nun schrittweise Verbesserungen bei den Prüfverfahren zur Typengenehmigung von neuen Fahrzeugen ein, die auch für die Zulassung in der Schweiz gelten. Im Herbst 2017 wurde der veraltete Fahrzyklus im Prüfverfahren durch einen neuen ersetzt, der das moderne, reale Fahrverhalten auf dem Prüfstand besser abbildet. In den kommenden Jahren folgt eine zusätzliche Prüfmessung im realen Strassenverkehr mit einem Real-Drive-Emissions-Test (ab Abgasnorm Euro 6d-TEMP). 2019 soll der heute gültige NO_x-Grenzwert aus der Prüfstandsmessung im realen Strassenverkehr noch um den Faktor 2.1, ab 2021 um den Faktor 1.5 überschritten werden dürfen.

Da rund zwei Drittel des Stickstoffeintrags aus der Luft in empfindliche Ökosysteme aus der **landwirtschaftlichen Tierhaltung** stammt, sind für die Verminderung von Ammoniak-Emissionen Massnahmen in allen Bereichen der Tierhaltung – bei der Fütterung, im Stall und bei der Lagerung und Ausbringung von Hofdünger – notwendig. Die finanzielle Förderung des Einsatzes von emissionsarmen Ausbringtechniken beim Gülleausbringen (Schleppschlauch- und Schleppschuhverteiler oder Gülledrill), der optimierten Fütterung von Schweinen oder von emissionsarmen Stalleinrichtungen (Harnsammelrinne und erhöhter Fressplätze) sind wichtige Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen. Sie ist aber bei weitem nicht ausreichend, um die hohe Ammoniakbelastung genügend zu mindern. Alle bekannten emissionsmindernden Massnahmen und Prinzipien sollten in der Tierhaltung umgesetzt werden. So könnte die Ammoniak (NH₃) -Belastung messbar gesenkt werden – und die Landwirtschaft könnte dem Umweltziel des Bundesrates im Bereich der Stickstoffdeposition ([siehe Statusbericht 2016 Seite 55](#)) näher kommen.

Ihr persönlicher Beitrag

Jedermann und jede Frau kann persönlich dazu beitragen, dass die Luft gesünder wird. Die folgenden Empfehlungen helfen dabei:

Haushalt und Freizeit

- Kaufen Sie regionale und saisongerechte Produkte aus umweltschonendem Anbau und mit kurzem Transportweg.
[KVU CCE CCA – Die Ökobilanz auf meinem Teller](#)
- Seien Sie sparsam im Umgang mit fossilen Brennstoffen. Beschränken Sie die Raumtemperatur Ihrer Wohnung auf das nötige Mass. Im Schlafzimmer genügen 18 Grad.
- Betreiben Sie Ihre Holzheizung fachgerecht. Achten Sie insbesondere auf schadstoffarmes Anfeuern.
[FairFeuern – Feuer ist nicht gleich Feuer](#)
- Sanieren oder ersetzen Sie ältere Heizungen und orientieren Sie sich über umweltfreundliche Wärme.
- Verwenden Sie nur lösungsmittelfreie oder -arme Produkte (wasserbasierende Farben, Lasuren, Reinigungsmittel, Kleber, Spraydosen und Holzschutzmittel).
[umweltfarben.ch](#)
- Benützen Sie für Gartenarbeiten elektrisch betriebene Geräte; falls dies nicht möglich ist, verwenden Sie spezielles Gerätebenzin.
[Luftlabor – Benzol: Was hat der Rasenmäher mit Krebs zu tun?](#)



- Verbrennen Sie keinen Abfall, keine Gartenabfälle und kein behandeltes Holz.
[Holzenergie Schweiz – Keine Abfälle in den Ofen](#)
- Verzichten Sie auf das Verbrennen von Gartenabraum und Waldabfällen
[waldwissen.net – Feinstaub beim Verbrennen von Schlagabraum](#)

Mobilität

- Gehen Sie so oft wie möglich zu Fuss oder fahren Sie mit dem Velo.
- Nutzen Sie wenn möglich öffentliche Verkehrsmittel und vermeiden Sie dadurch unnötige Autofahrten.
- Kaufen Sie ein emissionsarmes Auto mit alternativem Antrieb wie Elektro, Hybrid, Gas. Falls Sie Diesel oder Benzin bevorzugen, wählen Sie [Fahrzeuge mit der besten Abgasnorm Euro 6d-TEMP](#). [autoumweltliste.ch](#)
- Nutzen Sie Sharing-Angebote, am besten mit Autos mit alternativem Antrieb.
- Fahren Sie möglichst ruhig, vermeiden Sie häufige Tempowechsel und stellen Sie im Stand den Motor ab. Optimieren Sie Ihren Autofahrstil mit Eco Drive.
- Lasten Sie Ihr Fahrzeug aus, bilden Sie Fahrgemeinschaften.
- Reduzieren Sie Ihre Flugreisen auf ein Minimum.

Tipps zur Reduktion der persönlichen Belastung

Folgende Verhaltensempfehlungen können dazu beitragen, das persönliche Risiko für gesundheitliche Schäden durch Luftverschmutzung zu reduzieren:

- Informieren Sie sich über die aktuellen Luftschadstoffwerte auf [ostluft.ch](#) oder mittels der [Smartphone App airCheck](#) und planen Sie Ihre Aktivitäten entsprechend.
- Vermeiden Sie sportliche Aktivitäten im Freien während Smogepisoden.
- Während Hitzeperioden mit hohen Ozonkonzentrationen empfiehlt es sich, sportliche Aktivitäten auf die frühen Morgenstunden zu verlegen.
- Suchen Sie beim Auftreten von einschränkenden Beschwerden eine Ärztin oder einen Arzt auf.

Fokus

Neben den Standardmessungen und -auswertungen stellt OSTLUFT im folgenden Abschnitt Ergebnisse von Projekten und Auswertungen vor oder beleuchtet spezielle Punkte.

Folgen des Dieselskandals

ZWEIMAL ZU VIEL: Der Dieselskandal hat 2017 in der öffentlichen Wahrnehmung Spuren hinterlassen. Die negativen Spuren in der Atemluft unserer Städte sind aber schwerwiegender und nachhaltiger, wie eine Studie des AWEL Zürich aufzeigt. Ohne die Manipulationen und legalen Tricks bei der Abgasreinigung von Dieselfahrzeugen würde der Strassenverkehr bis 50% weniger Stickoxide ausstossen. Und dadurch würde auch die Schadstoffbelastung an verkehrsnahe Standorten massgeblich reduziert.

Die Studie des AWEL zeigt weiter, dass ohne die Manipulationen der Fahrzeughersteller im Jahr 2015 der Stickoxid-Ausstoss aus dem Strassenverkehr um einen Drittel tiefer ausgefallen wäre. Vom Dieselskandal sind am stärksten Euro 5-Fahrzeuge betroffen. Da im Zuge der Flottenerneuerung der Anteil dieser Fahrzeugklasse an der Gesamtflotte steigt, werden sich die Auswirkungen des Abgasskandals auf die Luftqualität der städtischen Gebiete im Zeitraum 2020 bis 2025 weiter erhöhen. Ohne Dieselskandal würde nach der Studie des AWEL der NO₂-Jahresmittel-Grenzwert an den stark belasteten OSTLUFT-Standorten im Jahr 2020 eingehalten werden können. In der Realität verzögert sich dies um mindestens fünf Jahre. Der ausführliche Beitrag zur AWEL-Studie «Diesel-Abgasskandal beeinträchtigt die Luftqualität» kann in der Zürcher [ZUP 89/17](#) nachgelesen werden.



Damit Dieselfahrzeuge sauber fahren, brauchen sie Partikelfilter und ein Abgasreinigungssystem zur Reduzierung der Stickoxide, zum Beispiel durch Zugabe von AdBlue. Diese müssen in allen Fahrsituationen wirksam sein. Um sicherzustellen, dass der Filter und das Abgasreinigungssystem funktionstüchtig und in Betrieb sind, sind regelmässige Abgaskontrollen auf dem Prüfstand für Russ und in realen Verkehrssituationen für Stickoxide notwendig.

Bei Fahrzeugen mit der neusten Abgasnorm Euro 6d-TEMP werden die Emissionen und der Verbrauch auch im Realbetrieb überprüft. Beim Kauf eines Dieselaufos ist also auf diese Norm zu achten. ([ADAC – PKW-Modelle mit der Abgasnorm Euro 6d-TEMP](#))

Aus lufthygienischer Sicht sind Fahrzeuge mit Elektroantrieb zu bevorzugen. Sie sind insbesondere für Pendler und im Stadtverkehr geeignet. Aber auch Fahrzeuge mit Gasantrieb sind empfehlenswert, emittieren sie doch keinen Feinstaub und nur sehr geringe Stickoxidemengen. Direkteinspritzende Benzinmotoren stossen krebserzeugende Russpartikel aus, ähnlich wie die Dieselmotoren. Entsprechend ist bei einem Fahrzeug mit direkteinspritzendem Benzinmotor zusätzlich zum Katalysator auch ein Russpartikelfilter notwendig.

Luftqualität im Seez- und Rheintal

Auch im Seez- und Rheintal ist die Schadstoffbelastung – insbesondere durch NO₂ – direkt vom Strassenabstand abhängig. Insgesamt ist die Luftqualität in beiden Gebieten vergleichbar in Abhängigkeit der unmittelbaren Standorteinflüsse wie Verkehrsdichte und Siedlungsgrösse sowie der Durchlüftung.



Zwischen April 2015 und März 2017 wurden drei OSTLUFT-Messstationen im Seez- und Rheintal parallel betrieben: Flums ARA als ländlicher Hintergrundstandort, Vaduz Landesbibliothek als Siedlungsstandort und Maienfeld A13 als Verkehrsstandort. Der Standort Maienfeld A13 befand sich in unbebautem Gebiet in direkter Nähe zur Autobahn A13. Der Standort wies eine geringfügig höhere Feinstaubbelastung als Flums und Vaduz auf. In Maienfeld A13 wurde jedoch eine um ein Drittel höhere Russbelastung und eine etwa doppelt so hohe NO₂-Belastung wie bei den anderen beiden Standorte gemessen. Diese hohen Belastungen an NO₂ und Russ sind direkt auf den Verkehr zurückzuführen. Eine langjährige Abstandsmessung quer zur Autobahn in Maienfeld A13 zeigt klar, dass die NO₂-Belastung mit zunehmendem Strassenabstand stark abnimmt ([OSTLUFT-Passivsammler-Tabelle \(Kanton GR\)](#)).

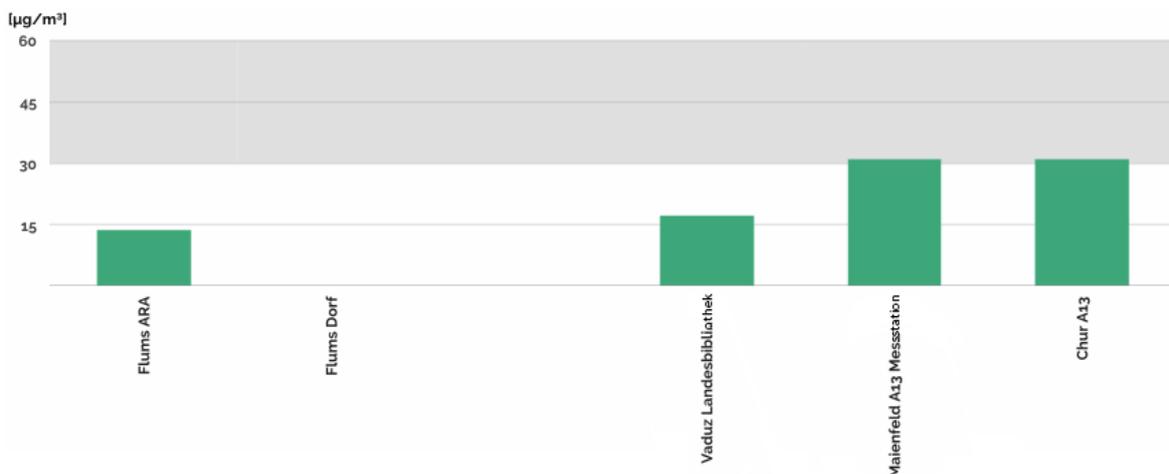
Die Standorte Flums ARA (Dorfrand) und Vaduz Landesbibliothek (Ortszentrum), zeigten einen ähnlichen Jahresverlauf für Feinstaub, Russ und NO₂, obwohl sie in verschiedenen Tälern lagen. In Vaduz waren die NO₂-Belastungen minimal höher als in Flums. Die Belastungen durch Russ und PM₁₀ waren jedoch sehr ähnlich. An beiden Standorten wurden die Jahresmittel-Grenzwerte für NO₂ und PM₁₀ klar unterschritten. Auch der Tagesmittel-Grenzwert für NO₂ wurde eingehalten. Innerhalb von Siedlungen ist aber während Inversionslagen, wie beispielsweise im Januar 2017, mit Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittel-Grenzwertes zu rechnen.

Bezüglich der Belastung und Zusammensetzung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) zeigten die Standorte leichte Unterschiede. Die PAK-Belastung in Vaduz war mit derjenigen des Strassenstandortes Maienfeld A13 vergleichbar. In Flums hingegen war der Gehalt an Benzo(a)pyren etwas erhöht. Erhöhte Belastungen mit Benzo(a)pyren sind typisch für Siedlungen in denen mit viel Holz geheizt wird (siehe Artikel Holzfeuerung in Appenzell S. 34).

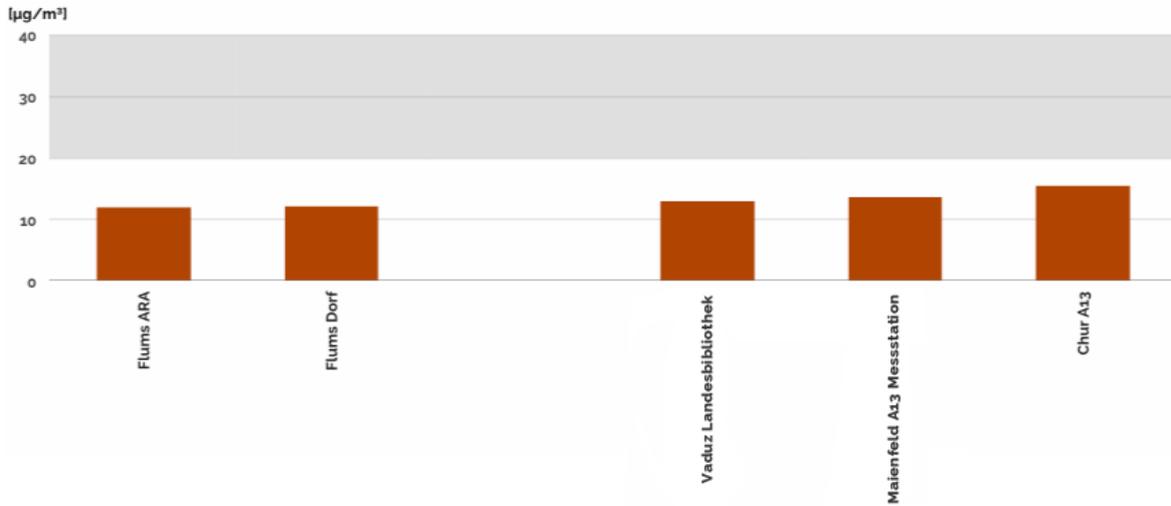
Vergleichsweise wenig Inversionen im Seeztal

In Tälern kommt es oft zu Inversionswetterlagen, so auch im Seeztal bei Flums. Inversionen (auch Kaltluftseen genannt) verhindern den Austausch zwischen tiefer und höher liegenden Luftschichten. Sie begünstigen dadurch die Anreicherung von Luftschadstoffen in den tieferen Luftschichten und führen zu erhöhten bodennahen Luftbelastungen. Generell wurden in Flums jedoch deutlich weniger Inversionsbedingungen als an anderen OSTLUFT-Projektstandorten wie beispielsweise in Appenzell oder in Ebnet Kappel festgestellt. Dies ist auf die allgemein gute Durchlüftung des Seeztals zurückzuführen.

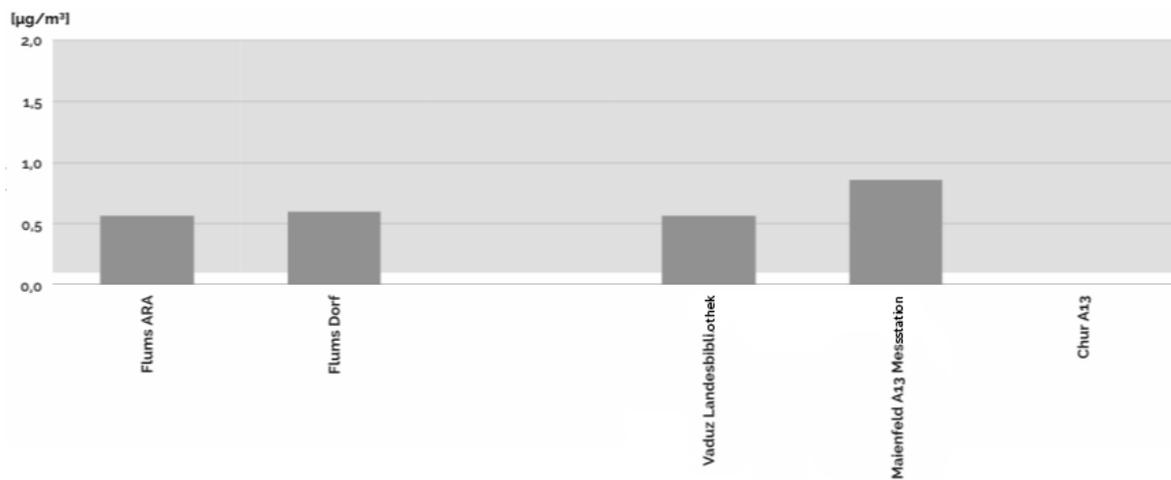
Vergleich der NO₂-Jahresmittelwerte in der Region Seez- und Rheintal 2016



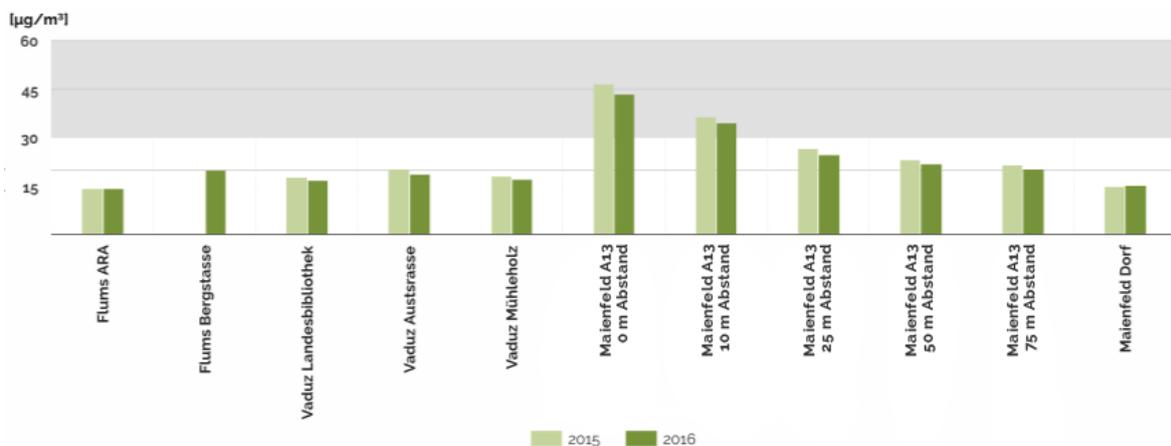
Vergleich der PM10-Jahresmittelwerte in der Region Seez- und Rheintal 2016



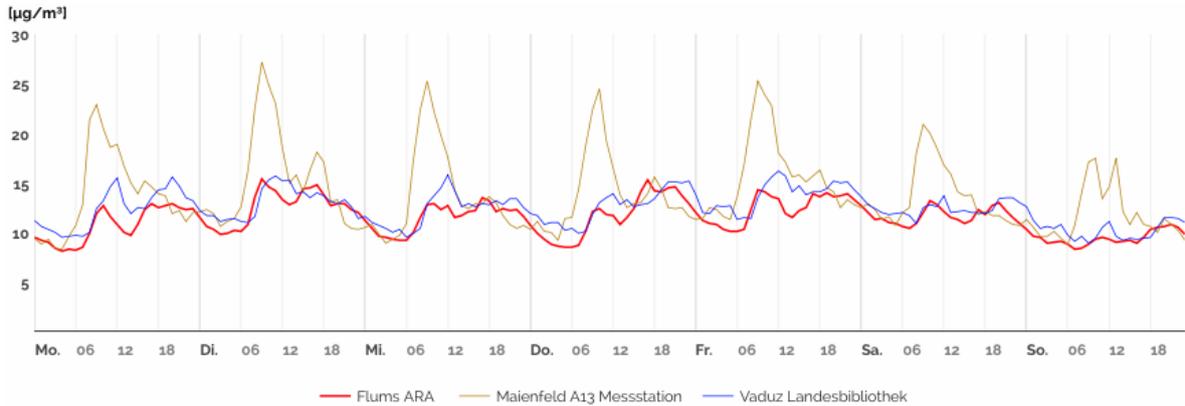
Vergleich der Russ (EC)-Jahresmittelwerte in der Region Seez- und Rheintal 2016



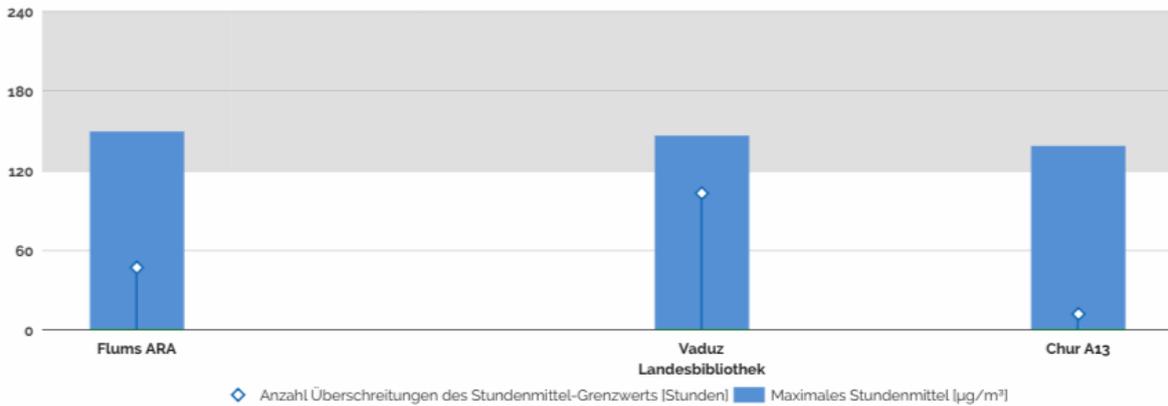
Vergleich der Jahresmittelwerte der NO₂-Passivsammler-Standorte in der Region Seez- und Rheintal 2016



Vergleich der mittleren Tagesgänge im Wochenverlauf im Seez- und Rheintal PM10 Stundenmittelwerte



Vergleich der Ozon-Kennzahlen in der Region Seez- und Rheintal 2016



Industrieeinfluss in Flums

Die Luftqualität in der Region Flums ist ähnlich oder sogar besser als bei vergleichbaren ländlichen Siedlungs- oder Hintergrundstandorten. Dies obwohl im markanten und verhältnismässig engen Seeztal mit der Autobahn A3 und der Steinwolleproduktion zwei grössere Emissionsquellen vorhanden sind. Grund für die verhältnismässig geringe Luftbelastung ist die regelmässige und gute Durchlüftung im Tal. Diese sorgt dafür, dass sich die Luftschadstoffe nicht anreichern können.

Bedeutende Emissions-Punktquelle

Die Steinwolleproduktion ist eine bedeutende Luftschadstoff-Punktquelle im Seeztal, deren Industrieemissionen direkt mit den Immissionsmessungen in Zusammenhang gebracht werden konnten. Dies gilt insbesondere für SO₂ und Feinstaub. Im Sommer wurden werktags mittlere SO₂-Konzentrationen von 10 µg/m³ und mehr am Standort Flums ARA gemessen, einzelne Spitzenwerte lagen bei über 50 µg/m³ (Stundenmittelwert). Dies ist deutlich höher als an den NABEL-Referenzstandorten in der Schweiz.



Die Tages- und Jahresmittel-Immissionsgrenzwerte für SO₂ von 100 respektive 30 µg/m³ werden jedoch durchgehend klar eingehalten. Ein Immissionsgutachten zeigt, dass die Emissionen genügend verfrachtet und verdünnt werden. Sie stellen im Verhältnis zu der im Seesztal vorherrschenden Hintergrundbelastung keine substantielle Zusatzbelastung für die Luftqualität dar. Ausnahmen bilden einzelne Phasen mit kurzzeitig klar erhöhter Belastung. Aufgrund der meteorologischen Ausbreitungsbedingungen treten die stärksten zusätzlichen Belastungen im Gebiet entlang der Autobahn südöstlich der Steinwollefabrik auf.

Staub-Grenzwerte klar eingehalten

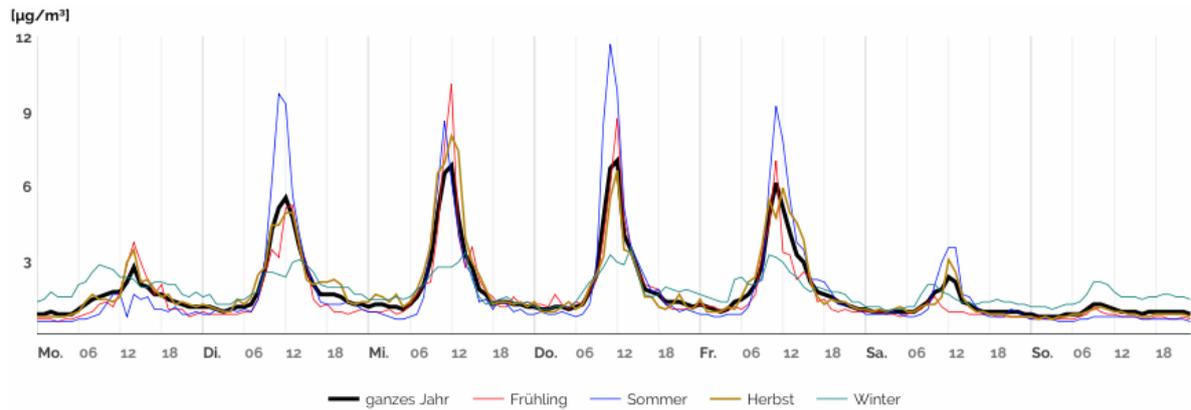
In Flums wurden an drei Standorten Staubniederschlagsmessungen durchgeführt. Der LRV-Grenzwert wurde an allen Messorten klar unterschritten. Die Belastung im Dorf ist etwas höher als am Hintergrundstandort ARA. Die Staubkonzentrationen in Flums sind vergleichbar mit anderen ländlichen Stationen im OSTLUFT-Gebiet. Die Abschätzung des Einflusses der Steinwolleproduktion ergab keine signifikante Erhöhung der Staubbelastung. Im Vergleich zu anderen ländlichen Ostschweizer Standorten sind in Flums jedoch die Konzentrationen Blei und Zink im Feinstaub erhöht, die Grenzwerte werden aber klar unterschritten.

Günstige Durchlüftung sorgt für geringere Belastung

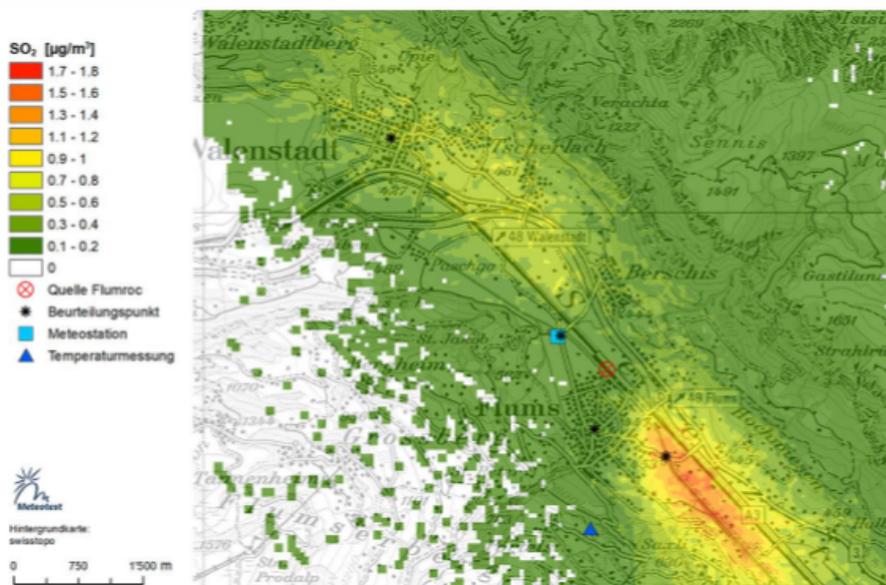
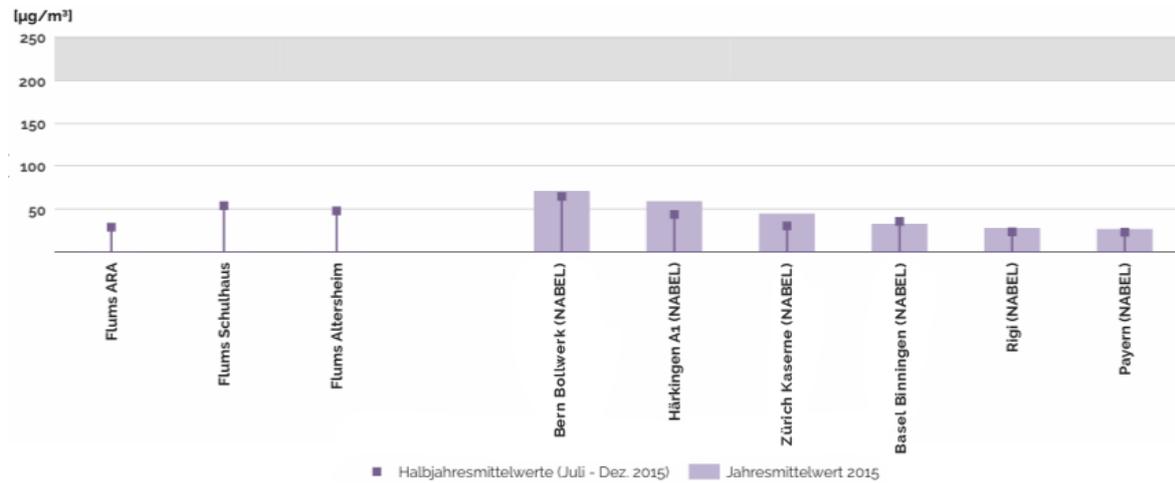
Wie im Artikel Luftqualität im Sees- und Rheintal (S. 22) ausgeführt, wurden in Flums deutlich weniger Inversionswetterbedingungen beobachtet als bei Untersuchungen in vergleichbaren Tallagen. Im Seesztal herrscht im Allgemeinen eine gute Durchlüftung.

[Zum Flums-Seesztal-Bericht](#)

Vergleich der mittleren Tagesgänge im Wochenverlauf am Messstandort Flums ARA SO₂-Stundenmittel



Vergleich des Staubbiederschlags in Flums mit weiteren Standorten Halbjahres- und Jahresmittelwerte



Ergebnis der Ausbreitungsmodellierung für SO₂ (Jahresmittelwerte)

Luftqualität im Bodenseeraum

Messungen an verschiedenen Orten im Thurtal und Bodenseebecken zeigen es deutlich – die Luftqualität in städtischen Wohngebieten ist überraschend ähnlich und ortsunabhängig. Dabei ist die Feinstaubbelastung in der nördlichen Ostschweiz ähnlich hoch wie in der Agglomeration Zürich.

Im OSTLUFT-Gebiet werden Luftqualitätsmessungen einerseits an typischen Referenzstandorten und andererseits mit mobilen Messsystemen an Projektstandorten durchgeführt. Bisher war der nordöstliche Teil des OSTLUFT-Gebiets durch Messungen eher schwach abgestützt.

Der wichtigste Referenzstandort im Bodenseebecken ist der von OSTLUFT und der Stadt Konstanz gemeinsam finanzierte Standort Konstanz Wallgutstrasse. Dieser liegt in einem städtischen Wohnquartier ohne starken direkten Verkehrseinfluss. Dort haben die bisherigen Immissionsmessungen regelmässig eine ähnlich hohe Luftbelastung wie an vergleichbaren Siedlungsstandorten in der Agglomeration Zürich gezeigt. Dies führte zur Frage, ob die überraschend hohen Messwerte aus Konstanz auch für städtische Siedlungsstandorte im angrenzenden Kanton Thurgau repräsentativ sind. Deshalb ergänzte OSTLUFT im Jahr 2016 die regulären Messstandorte im Thurtal und Bodenseebecken mit dem Messstandort Kreuzlingen Marktweg. Die Parallelmessungen im Jahr 2016 an den Standorten Kreuzlingen, Konstanz, Weerswilen, Weinfelden, Tänikon und Winterthur erlaubten eine vertiefte räumliche Auswertung.

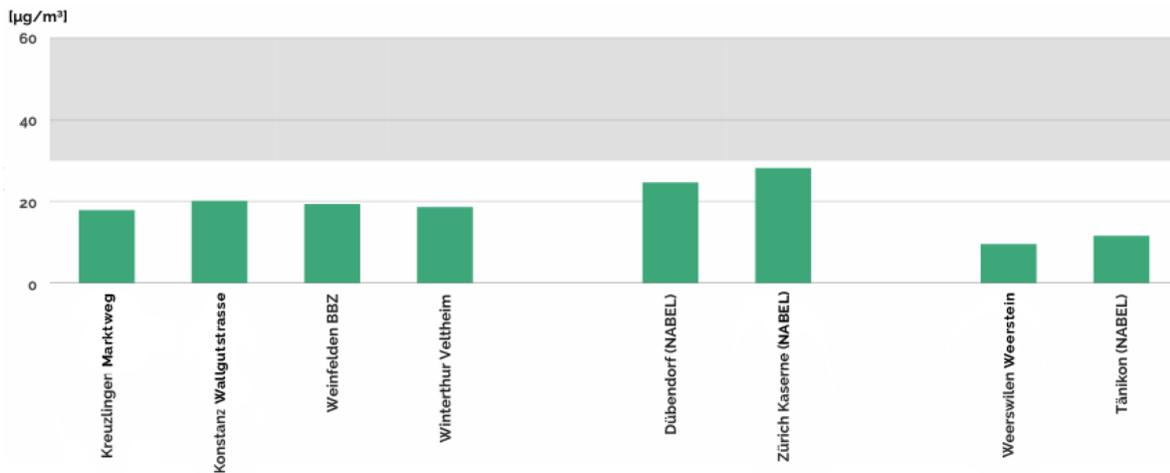


Die ausgewählten städtischen Siedlungen unterscheiden sich zwar sowohl in ihrer Einwohnerzahl als auch von ihrer Lage und Ausdehnung. Trotzdem zeigt die Auswertung, dass die Luftbelastung in den städtischen Wohnquartieren in Kreuzlingen, Konstanz, Weinfelden und Winterthur nahezu gleich hoch war. Dies galt sowohl für die NO₂-Jahresmittelwerte von 18-20 µg/m³, als auch für die mittlere jährliche Feinstaubbelastung von 13-15 µg/m³. Die Feinstaubbelastung war damit sogar etwa gleich hoch wie in der Agglomeration Zürich. An den beiden Hintergrundstandorten Weerswilen und Tänikon sind die Belastungen durch NO₂ und PM₁₀ erwartungsgemäss tiefer gewesen. Die nachmittäglichen Ozonspitzen sind grossräumig ähnlich oft aufgetreten. Unterschiedlich sind jedoch die Anzahl der Überschreitungen des Ozon-Stundenmittel-Grenzwertes gewesen.

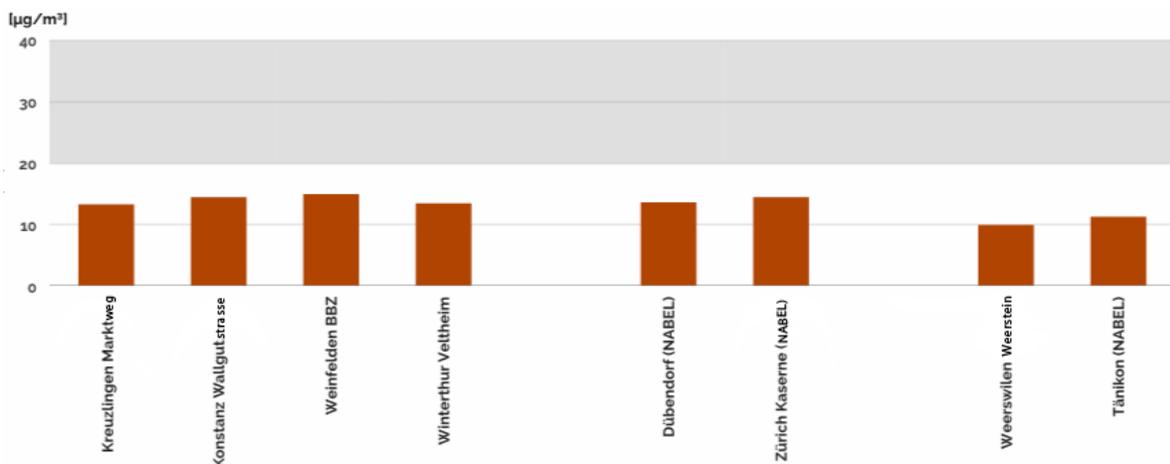
Die Beurteilung der Luftqualität von Standorten mit ähnlicher Standortcharakteristik, wie zum Beispiel städtische Wohngebiete ohne starken direkten Verkehrseinfluss, lässt sich im OSTLUFT-Gebiet gut von einem Standort auf den anderen übertragen. Spezielle lokale Gegebenheiten wirken sich stärker auf Kurzzeitbelastungen oder Tagesgänge aus; die Jahreskenngrößen werden hingegen weniger beeinflusst.

[Zum Bericht Immissionsmessungen im Thurgau](#)

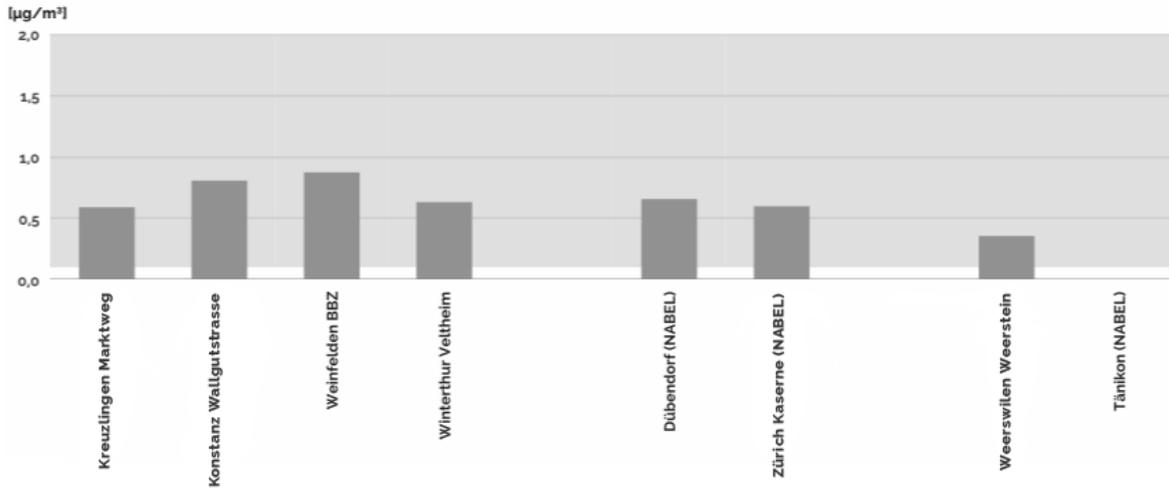
Vergleich der NO₂-Jahresmittelwerte von Messstationen zwischen Bodensee und Zürich



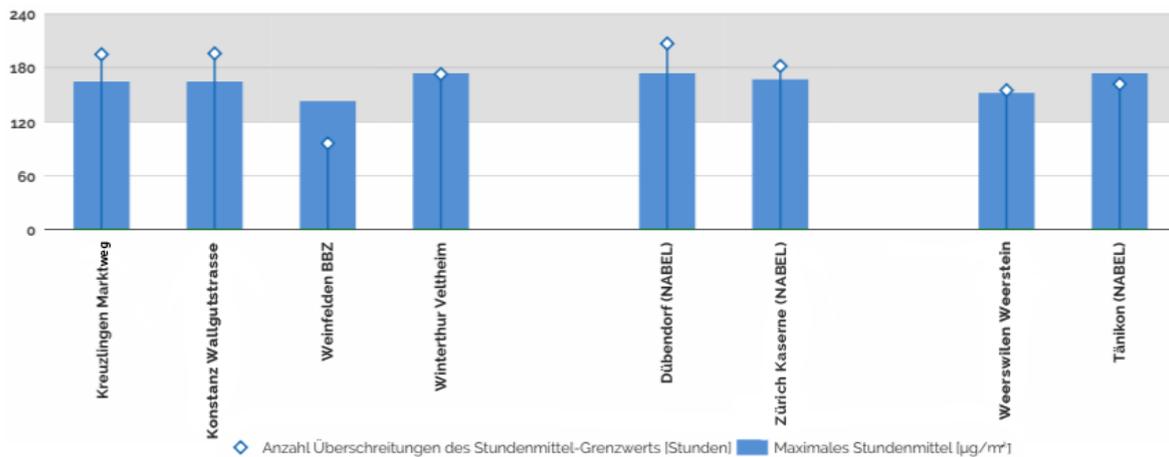
Vergleich der PM₁₀-Jahresmittelwerte von Messstationen zwischen Bodensee und Zürich



Vergleich der Russ (EC)-Jahresmittelwerte von Messstationen zwischen Bodensee und Zürich



Vergleich der Ozon-Kennzahlen von Messstationen zwischen Bodensee und Zürich



Luftqualität in Stadtentwicklungsgebieten im Kanton Zürich

Im Ballungsraum Zürich hat vor einigen Jahren ein Bauboom eingesetzt. Durch verdichtetes Bauen entstehen moderne «neue Kleinstädte», die Wohn- und Arbeitsplätze bieten, mit dem öffentlichen Verkehr gut erschlossen sind und eine hohe Lebens- und Wohnqualität aufweisen. Wie sich dadurch die Luftqualität in städtischen Entwicklungsgebieten im Kanton Zürich entwickelt, untersucht OSTLUFT mit einem langfristig ausgerichteten Messkonzept.

An den Standorten Schlieren Zentrum und Opfikon Glattpark werden alternierend jeweils eine Messstation für die Luftschadstoffe NO₂, Ozon, Feinstaub PM₁₀ und Russ (EC) betrieben. Die Messstation wurde jeweils ergänzt mit NO₂-Passivsammlern, welche an zusätzlichen Standorten die NO₂-Immissionen im Jahresmittel erfassen. Die erste Messung in Schlieren erfolgte 2015 und in Opfikon Glattpark vom Mai 2016 bis April 2017.

Deutliche Luftbelastung ist typisch für städtische Gebiete

Die Luftbelastung ist in beiden Gebieten typisch für das städtische Umfeld und durch den Langzeitbelastungsindex mit «deutlich» klassifiziert. Die Belastung mit Ozon überschreitet die Grenzwerte in Schlieren und im Glattpark ebenso wie der Russ (EC) den empfohlenen Richtwert. Der NO₂-Jahresmittel-Grenzwert wurde in Schlieren entlang den Hauptverkehrsachsen und um den Glattpark in Opfikon in der Nähe der im Norden verlaufenden Autobahn überschritten. Die Belastung mit Feinstaub PM₁₀ lag an den beiden Messstationen unter dem Jahresmittel-Grenzwert.

Immissionsbelastungen an den Standorten Schlieren und Opfikon Glattpark (alle Parameter am Standort der Messstationen, ausser NO₂: Spannbreite über alle Standorte).

Element	Messung	Einheit	Schlieren 2015	Opfikon Mai 16 bis April 17	Grenzwerte EC-Richtwert
NO ₂	Jahresmittelwert	[µg/m ³]	18-43	26-31	30
Ozon	maximaler 98%-Wert pro Monat	[µg/m ³]	179	140	100
Ozon	Überschreitungen des Stundenmittels von 120 µg/m ³	[Stunden]	361	200	1
PM ₁₀	Jahresmittelwert	[µg/m ³]	16	17	20
EC	Jahresmittelwert	[µg/m ³]	0.51	0.82	0.1

Viele Quellen tragen zur städtischen Hintergrundbelastung mit Feinstaub und Ozon bei PM₁₀ und Ozon werden durch Emissionen vieler verschiedener Quellen beeinflusst, die insgesamt die städtische Hintergrundbelastung erhöhen. So spielen Emissionen aus Industrie, Verkehr und Haushalten eine Rolle für die PM₁₀-Belastung und die Bildung von Ozon. Da ein grosser Teil des Feinstaubes und Ozon aus Vorläufer-Schadstoffen in der Luft gebildet wird, verteilen sich PM₁₀ und Ozon grossräumig. Entsprechend ist die Belastung in den Entwicklungsgebieten von Schlieren und im Glattpark ähnlich.

Einfluss des lokalen Verkehrs bei der Belastung mit NO₂ und Russ

Strassenverkehr ist eine Hauptquelle für Stickoxide und Russ. Daher sind die NO₂-Belastungen unmittelbar entlang vielbefahrener Strassen deutlich erhöht. Dies wird vor allem in Schlieren im direkten Umfeld der Hauptverkehrsachsen deutlich, an denen die NO₂-Werte die Jahresmittel-Grenzwerte überschreiten. In Schlieren nimmt die NO₂-Belastung mit zunehmendem Strassenabstand schnell ab. Der Glattpark ist verkehrsberuhigt und somit fehlen die deutlichen NO₂-Spitzen im Jahresmittel. Allerdings liegt das Gebiet im Umfeld von sehr hohem Verkehrsaufkommen (Autobahn A1 und Thurgauerstrasse), so dass die NO₂-Werte im Durchschnitt ein höheres Niveau als in Schlieren aufweisen. Die Nähe zur nördlich gelegenen Autobahn zeigt sich in der Jahresmittel-Grenzwertüberschreitung im nördlichen Glattpark, fällt im Vergleich zu Schlieren trotz der Nähe zur Autobahn aber moderat aus. Dies zeigt, dass die tiefergelegte Fahrbahn mit einer Schallschutzwand auch die Ausbreitung der Luftschadstoffe teilweise eindämmt.



Der Einfluss des Verkehrs zeigt sich in beiden Stadtgebieten nicht nur im Jahresmittel, sondern auch im mittleren Tages- und Wochenverlauf. Gemeinsam mit dem Verkehrsaufkommen schwanken auch NO_2 und Russ (EC), so dass morgens und abends höhere Belastungen auftreten. Unter der Woche sind durch den Werktagsverkehr beide Schadstoffe im Vergleich zum Wochenende erhöht. Der Wochenendeffekt ist allerdings im Glattpark wegen des Reiseverkehrs auf der Autobahn am Wochenende weniger stark ausgeprägt als in Schlieren.

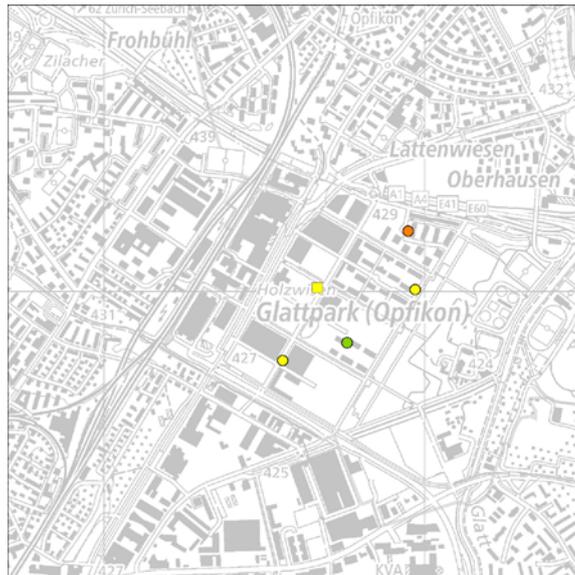
Durch wiederholte Messungen wird die Entwicklung der Luftqualität weiterverfolgt

2018 wird wieder in Schlieren gemessen, um im darauffolgenden Jahr die Messung in Opfikon im Glattpark weiterzuführen. Im Kontext des weiteren Siedlungswachstums sowie des Ausbaus der Limmattalbahn in Schlieren wird so die Entwicklung der lokalen Luftbelastung weiter beobachtet. Neu wird an den beiden Standorten auch Feinstaub $\text{PM}_{2.5}$ gemessen ([siehe Beitrag zum \$\text{PM}_{2.5}\$ S. 37](#)).

NO₂-Belastung [µg/m³]
(Jahresmittelwert)

- < 20
- 20 bis 25
- 25 bis 30
- 30 bis 35
- > 35

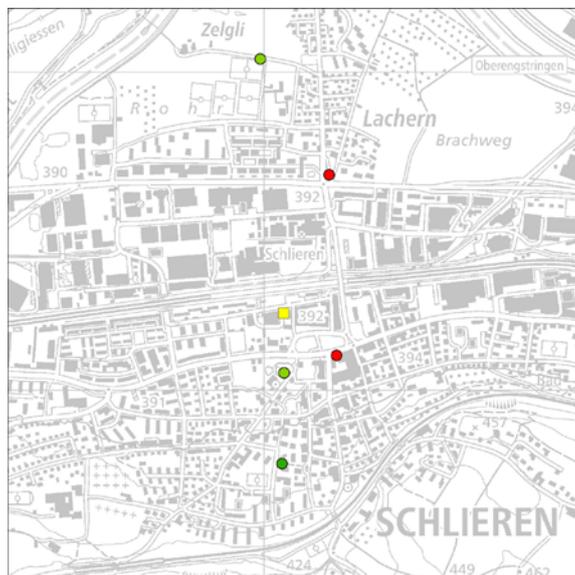
- Messstationen
- PS-Standorte



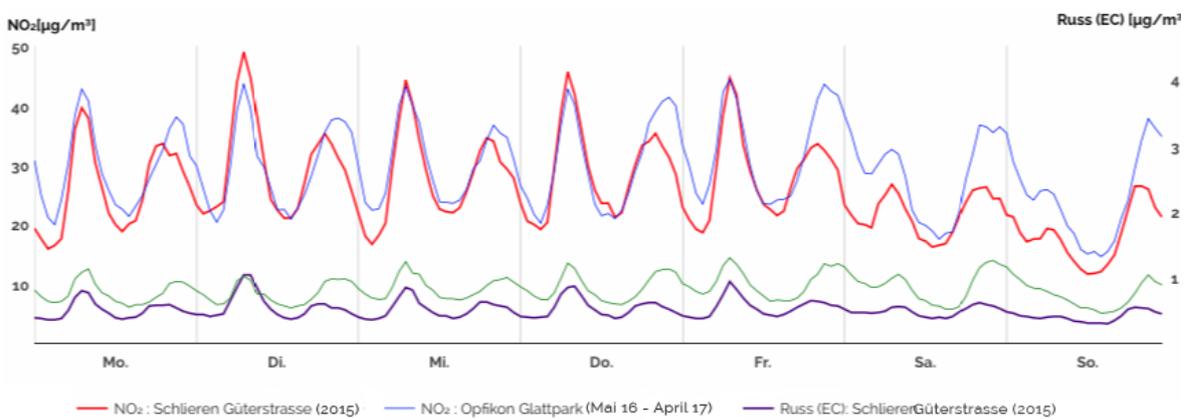
NO₂-Belastung [µg/m³]
(Jahresmittelwert)

- < 20
- 20 bis 25
- 25 bis 30
- 30 bis 35
- > 35

- Messstationen
- PS-Standorte



Vergleich der mittleren Wochengänge in den Stadtentwicklungsgebieten von Schlieren und Opfikon NO₂- und Russ (EC)-Stundenmittel



Holzfeuerung in Appenzell

Die 2014 in Betrieb genommene Holzheizzentrale des Wärmeverbands Appenzell hat zu keiner Verschlechterung der Luftqualität im Dorf geführt. Dies belegen die Vor- und Nachher-Messungen der Luftbelastung durch OSTLUFT. Die Anlage mit Wärmeverbund wurde gut geplant und die Emissionswerte erfüllen die Richtlinien für das Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz.

Das Dorf Appenzell liegt in einem schwach durchlüfteten ebenen Talkessel und hat einen hohen Anteil an kleinen Holzfeuerungen. In den Jahren 2012/13 wurden bereits Immissionsmessungen in Appenzell durchgeführt. Die Resultate zeigten deutlich den Einfluss der Holzverbrennung auf die Luftbelastung. 2014 wurde im Dorfzentrum eine neue Holzfeuerungsanlage mit einer Leistung von insgesamt 1.35 MW in Betrieb genommen.

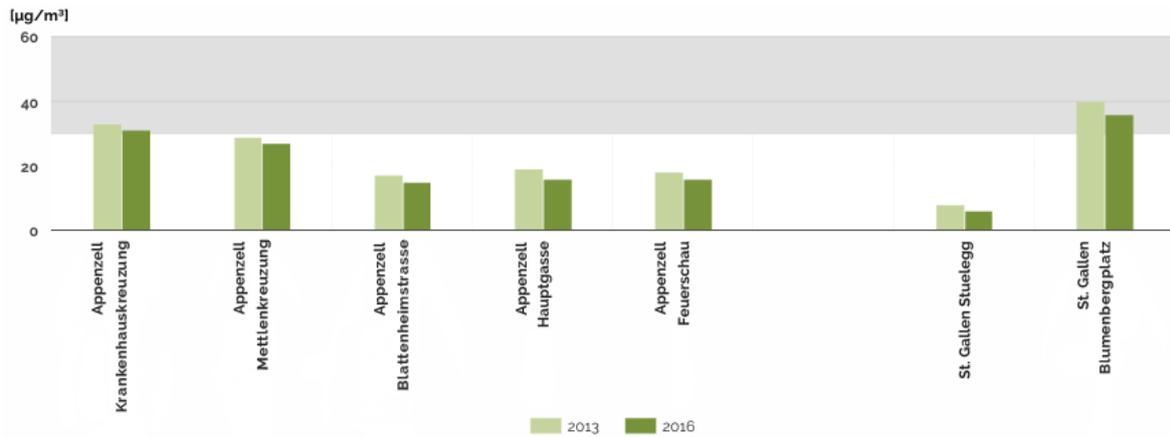
Die Immissionsmessungen zeigen, dass die neue Holzfeuerungsanlage zu keiner Verschlechterung der Immissionssituation geführt hat. Insgesamt hat in Appenzell, wie an den meisten OSTLUFT Standorten, die Schadstoffbelastung für PM₁₀, Russ und polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) seit Beginn der 2010er Jahre abgenommen. Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass am Standort Appenzell Feuerschau im Jahr 2016 die Immissionsgrenzwerte für NO₂ und PM₁₀ eingehalten wurden – dies gilt jedoch nicht für strassennahe Standorte wie beispielsweise Appenzell Krankenhauskreuzung. Die Russbelastung beträgt in Appenzell rund 0.7 µg/m³ und ist somit ähnlich wie in vergleichbaren ländlichen Standorten und weit über dem angestrebten Zielwert von 0.1 µg/m³.

Am Standort Appenzell Feuerschau wurde auch der Gehalt von zehn verschiedenen PAK im Feinstaub bestimmt. Den Hauptbeitrag zur Toxizität lieferte das Benzo(a)pyren. Der EU-Zielwert wurde zwar unterschritten, die Belastung ist jedoch im Verhältnis zu anderen Schweizer Standorten in allen drei Messjahren etwas erhöht. Es kann davon ausgegangen werden, dass dies auf den Einfluss der vielen Holzfeuerungen zurückzuführen ist. Jedoch war 2016 die Belastung in Appenzell sowohl in der Summe der untersuchten PAK als auch durch Benzo(a)pyren geringer als in den Messjahren 2012/13.

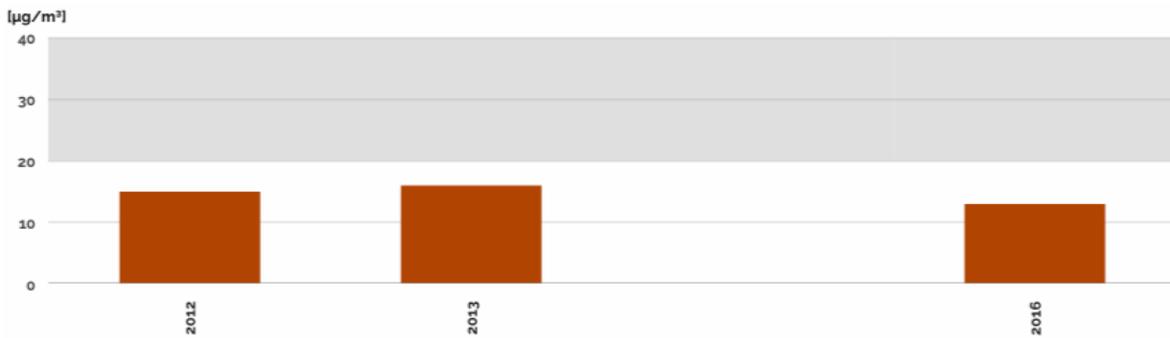
[Zum Bericht Immissionsmessungen in Appenzell](#)



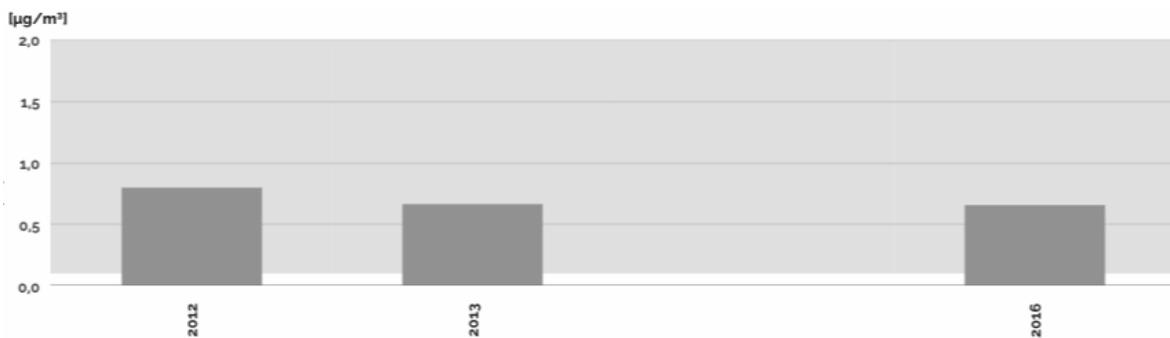
Jahresmittelwerte der NO₂-Passivsammler-Standorte von Appenzell



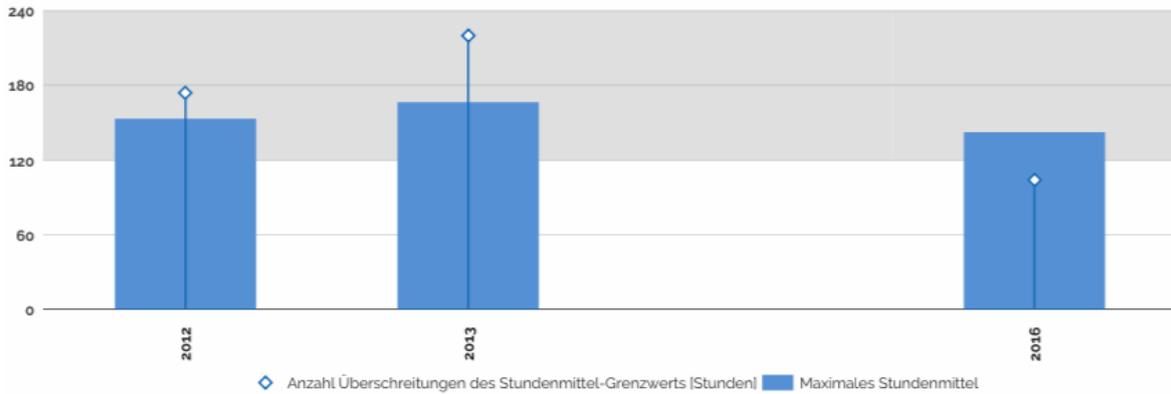
PM₁₀-Jahresmittelwerte am Standort Appenzell Feuerschau während den drei Projektjahren



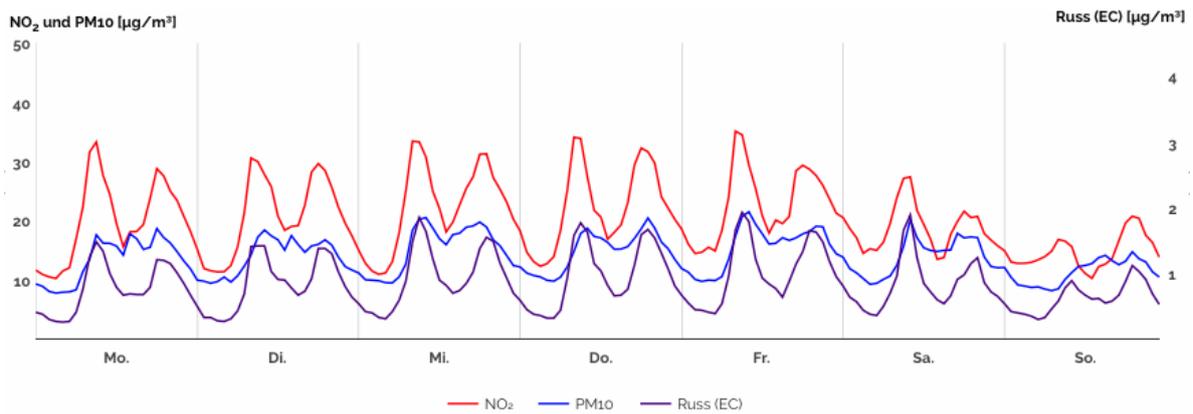
Russ (EC)-Jahresmittelwerte am Standort Appenzell Feuerschau während den drei Projektjahren



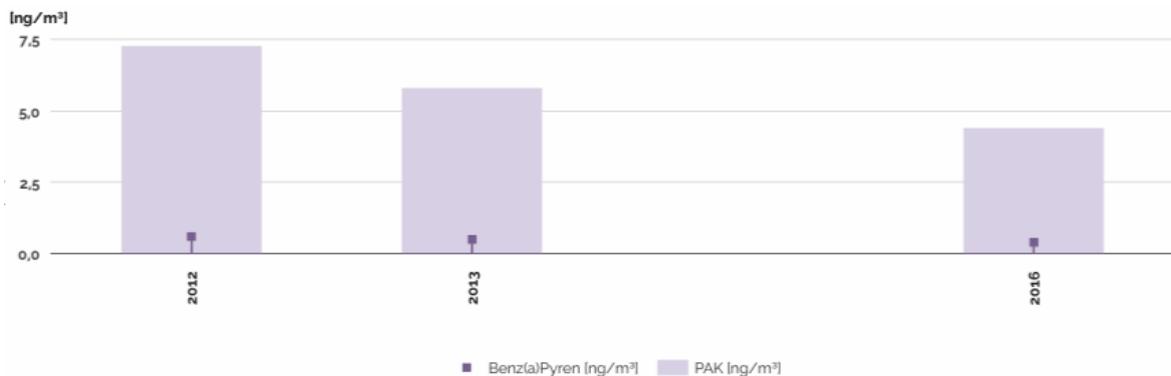
Ozon-Kennzahlen am Standort Appenzell Feuerschau während den drei Projektjahren



Vergleich der mittleren Tagesgänge im Wochenverlauf am Standort Appenzell Feuerschau NO₂- PM₁₀ und Russ (EC)-Stundenmittel während den Wintermonate 2016



Belastung durch Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benz(a)Pyren am Standort Appenzell Feuerschau



PM2.5 ein zusätzlicher Messparameter

Ab 2018 wird von OSTLUFT an ausgewählten Standorten zusätzlich zum Feinstaub PM10 auch die Feinstaubfraktion PM2.5 gemessen. Die PM2.5-Belastung gilt als wichtiger Indikator für die langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen von Feinstaub.

Feinstaub ist vielfältig in seiner Zusammensetzung und betreffend der Grösse der Teilchen. Dabei wirken sich die Feinstaubteilchen je nach Grösse und Zusammensetzung unterschiedlich auf unsere Gesundheit aus. In der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) sind bisher Immissions-Grenzwerte für PM10 enthalten. Feinstaub PM10 besteht aus Partikeln mit einem Durchmesser von weniger als 10 Tausendstelmillimetern, was etwa einem Zehntel des Durchmessers eines menschlichen Haars entspricht. Aus Sicht des Gesundheitsschutzes genügt die Einhaltung des PM10-Jahresmittel-Grenzwertes nicht. Die Wirkungsmechanismen und Auswirkungen der gröberen Fraktion von PM10 und der feineren Fraktion (PM2.5) sind teilweise verschieden. Daher soll neu zusätzlich ein Jahresmittelgrenzwert für PM2.5 in die LRV aufgenommen werden. Der neue Grenzwert tritt voraussichtlich im Sommer 2018 in Kraft.

Der neue Grenzwert richtet sich nach der Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 10 Mikrogramm PM2.5 pro Kubikmeter Luft im Jahresmittel. Die bisherigen Messungen des Bundesamts für Umwelt zeigen, dass die Schweiz zwar die von der WHO vorgeschlagenen Zielwerte für PM10 einhalten kann, die Belastung durch PM2.5 aber in einigen Gebieten über der WHO-Empfehlung liegt.

Die Belastung durch Feinstaub hat einen Zusammenhang mit einer Vielzahl negativer gesundheitlicher Auswirkungen. Je kleiner die Feinstaubpartikel, desto weiter dringen diese über die Atemwege in Lunge und Bronchien vor. Kleinste Partikel können sogar direkt in die Blutbahn gelangen. Feinstaub kann von kurzfristigen Reizungen und chronischen Entzündungen der Atemwege über Asthma, Entzündungsreaktionen bis zu Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem führen. Eine zu hohe chronische Feinstaubbelastung erhöht das Risiko von Bluthochdruck, Arteriosklerose, Herzinfarkt oder Hirnschlag.

OSTLUFT hat ausgewählte Messstationen mit PM2.5-Messgeräten ausgestattet. So wird im OSTLUFT-Gebiet zusammen mit dem NABEL-Messnetz des Bundes im Jahr 2018 an insgesamt 14 Messstationen PM2.5 bestimmt. Die PM2.5-Daten sind sowohl auf ostluft.ch als auch auf der gesamtschweizerischen App airCHECK einsehbar.

Über uns

Neue OSTLUFT-Geschäftsleitung

OSTLUFT wird von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der kantonalen und städtischen Luftreinhaltefachstellen getragen. Die Geschäftsleitung OSTLUFT wurde per 1.1.2018 mit Dominik Noger (AFU SG) und seinem Stellvertreter Jörg Sintermann (AWEL ZH) neu besetzt. Das Sekretariat OSTLUFT ist neu im AFU St. Gallen angesiedelt.

Von 2009 bis 2017 wurde die Geschäftsstelle von Peter Maly (Interkantonales Labor Schaffhausen) geleitet. Peter Maly war seit 1988 in der Lufthygiene tätig. Seit 2001 arbeitete er beim Kanton Schaffhausen und engagierte sich für OSTLUFT. Peter Maly hat wesentlich dazu beigetragen, dass OSTLUFT zu einer Einheit von sehr unterschiedlichen Partnern zusammengewachsen ist. Im Abschiedsinterview in der [Zürcher Umweltpraxis \(ZUP89/17\)](#) äussert sich Peter Maly zufrieden zum Erreichten: «Heute wird OSTLUFT professionell geführt wie eine KMU. Der Unterschied ist allerdings, wir haben keine Aktionäre, wir arbeiten im Interesse der Bevölkerung der Ostschweiz.» Peter Maly hat sich persönlich auch für eine aktive Zusammenarbeit mit den anderen Kantonen, dem Bund (BAFU und NABEL) sowie mit der Wissenschaft (PSI) eingesetzt.



Der neue Geschäftsleiter Dominik Noger arbeitet seit 2007 im Bereich Lufthygiene beim Amt für Umwelt des Kantons St. Gallen. Er sieht zwei Herausforderungen als Geschäftsleiter von OSTLUFT: «Erstens, dass wir die Luftqualität unabhängig von den Grenzwerten weiter verbessern. Ziel sollte sein, dass nicht ein bestimmter Zahlenwert erreicht wird, sondern eine für Gesundheit und Lebensqualität gute Luftqualität. Es ist nicht selbstverständlich, dass wir bei uns einen blauen Himmel haben. Wir vergessen das, weil es so normal geworden ist.» Als zweite Herausforderung nennt Dominik Noger: «Innerhalb von OSTLUFT unterscheiden sich teilweise die Bedürfnisse der eher ländlichen Kantone von denen der städtischen Kantone. Während Ammoniak und Russ überall ein Thema sind, treten hohe Belastungen mit Stickoxiden aus Verkehrsquellen vor allem in den Städten auf. Da braucht es manchmal einen Spagat, damit sich alle in OSTLUFT finden und die gute Zusammenarbeit erhalten bleibt.»

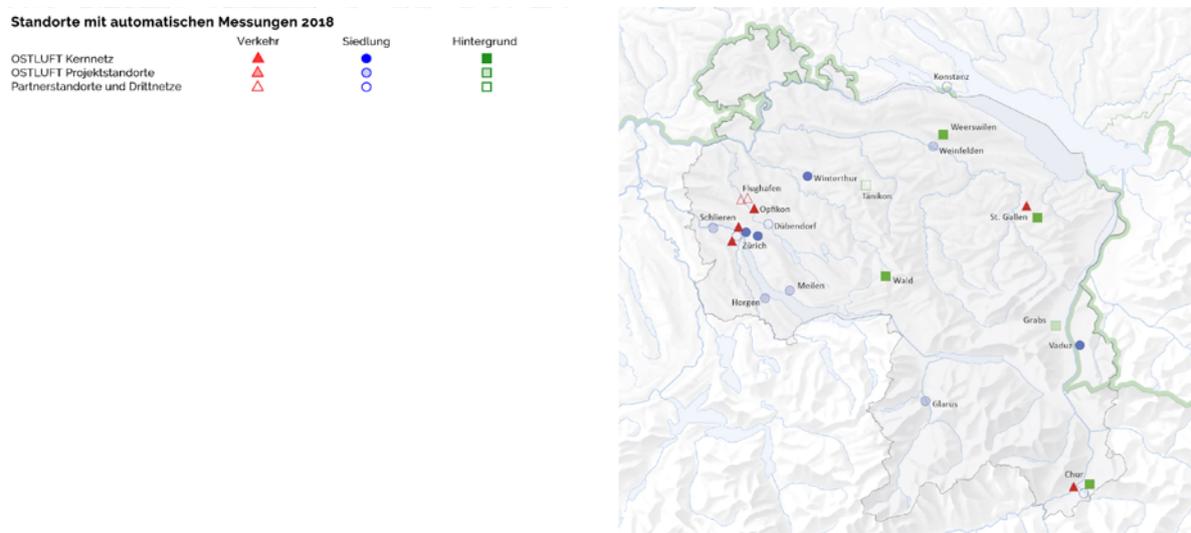
Jörg Sintermann (AWEL ZH), sieht seine Aufgaben als stellvertretender Geschäftsleiter von Ostluft vor allem darin, gemeinsam mit den OSTLUFT-Partnern das Messnetz zu organisieren und den Messbetrieb sicherzustellen. Er betont jedoch auch die Bedeutung der interkantonalen Zusammenarbeit: «Ich werde mich mit Dominik Noger gemeinsam für eine zukunftsfähige Ostluft engagieren.»

Das ausführliche Interview «Der Himmel ist nicht von alleine blau» von Isabel Flynn mit Peter Maly, Dominik Noger und Jörg Sintermann kann in der [ZUP87/17](#) nachgelesen werden.

OSTLUFT-Messnetz 2018

Zur grösseren Präsenz im Raum und zur Validierung der räumlichen Modellierung setzt OSTLUFT auf ein dynamisches Messnetz. Neben sogenannten Ankerstandorten, an denen jedes Jahr gemessen wird, unterhält OSTLUFT auch Standorte, an denen im Zweijahres- oder Dreijahresrhythmus gemessen wird. Das Messnetz wird ergänzt durch Projektstandorte, an denen spezielle Fragestellungen untersucht werden.

Das OSTLUFT-Messnetz umfasst 2018 die folgenden Standorte (siehe Karte).



Frühere Messberichte

Die bisherigen Jahresberichte sind auf ostluft.ch abrufbar oder beim OSTLUFT Sekretariat bestellbar.

Publikationen und abgeschlossene Projekte

Publikationen 2017 ([Vollständige Publikationsliste](#))

- [Jahresbericht 2016](#)
- [NO₂-Passivsammler 2007 bis 2016](#)
- [NH₃-Passivsammler 2001 bis 2016](#)
- [Feinstaubbelastung Oberes Rheintal Seeztal \(2017\)](#)
- [Kurzzeitmessungen von Russ mit MAAP \(2017\)](#)
- [Immissionsmessungen im Thurgau \(2016\)](#)
- [Immissionsmessungen in Flums \(2017\)](#)
- [Immissionsmessungen in Appenzell \(2017\)](#)

2017 abgeschlossene Projekte ([Vollständige Projektliste](#))

- [Jahresmessung nach Messkonzept OSTLUFT \(Kreuzlingen\)](#)
- [Kontinuierliche Kurzzeitmessungen von Russ](#)
- [Differenzierte Bestimmung der Feinstaubbelastung im oberen Rheintal und Seeztal \(Flums, Vaduz und Maienfeld\)](#)
- [Flums, Hintergrundbelastung im Seeztal](#)
- [Verbesserung Kurzzeitbelastungskarten «KBmap2015» für Tageswerte NO₂ und PM₁₀](#)

OSTLUFT

Die Ostschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein überwachen die Luftqualität unter dem Namen OSTLUFT seit 2001 gemeinsam, werten die Daten aus und veröffentlichen die Erkenntnisse. Zu OSTLUFT gehören die Kantone Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Glarus, Schaffhausen, St. Gallen, Thurgau und Zürich, das Fürstentum Liechtenstein sowie – in Teilbereichen – der Kanton Graubünden.

Die Hauptaufgaben von OSTLUFT

- Überwachung der Luftqualität gemäss Luftreinhalte-Verordnung mittels Messungen
- Untersuchung der zeitlichen Entwicklung und der räumlichen Differenzierung aufgrund der Messungen und mit Hilfe von Modellen
- Information der Öffentlichkeit
- Die Messdaten stehen der Öffentlichkeit und allen Interessierten zur Verfügung
- Zuordnung der Belastungssituation zu den Emissionsquellen als Grundlage für Massnahmen der Kantone
- Grundlagen zur Erfolgskontrolle für getroffene Massnahmen

Die vielfältigen Dienstleistungen von OSTLUFT sind zugänglich unter ostluft.ch.

Messkonzept und Angebote

OSTLUFT setzt für die Messung der Leitschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub PM10 und Ozon (O₃) an erster Stelle automatische Messstationen ein. Sie liefern Daten in hoher zeitlicher Auflösung, welche in Modellrechnungen eingehen und somit Informationen zur vorliegenden Schadstoffbelastung im gesamten OSTLUFT-Gebiet liefern. Die aktuelle Belastung wird umgehend auf der Website veröffentlicht. Zusätzlich dient der Einsatz von günstigen NO₂-Passivsammlern zur räumlichen Differenzierung der lokalen Stickstoffdioxid-Belastung und zur Verbesserung der flächendeckenden Modellierung für NO₂-Karten. In Ergänzung zu den Standardmessungen werden Ammoniak-Passivsammler eingesetzt, die Informationen über die Luftbelastung aus der Landwirtschaft liefern.

An den OSTLUFT-Stationen mit PM10-Messungen wird stichprobenmässig auch Russ gemessen und daraus das Jahresmittel bestimmt.

Seit 2014 wird mit dem neuen Messkonzept 2012B (siehe Jahresbericht 2013) vermehrt auf flächendeckende Aussagen zur Luftqualität gesetzt. Das Ziel ist jederzeit Auskunft über die Schadstoffbelastung im gesamten OSTLUFT-Gebiet geben zu können. Daraus ergibt sich ein zusätzlicher Nutzen für die ganze Bevölkerung.

Spezifische Fragen der Lufthygiene werden in OSTLUFT-Projekten untersucht. Dabei arbeitet OSTLUFT mit dem grenznahen Ausland, dem Bund, weiteren Kantonen sowie wissenschaftlichen Institutionen zusammen.

Kontakt

OSTLUFT
AFU
Lämmli brunnenstrasse 54
9001 St. Gallen
ostluft.ch

Sekretariat
Tel. 058 229 01 47
Fax. 058 229 21 33
E-Mail info@ostluft.ch

Impressum

OSTLUFT-Jahresbericht 2017

Herausgeber

OSTLUFT – Die Luftqualitätsüberwachung der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein, Mai 2018

Copyright ©

OSTLUFT, Abdruck mit Quellenangabe erwünscht

Neben Daten der OSTLUFT-Stationen werden in diesem Bericht auch Daten von Partnerorganisationen dargestellt. Dies sind: UGZ Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich, NABEL (BAFU und Empa), Amt für Natur und Umwelt Graubünden (ANU), Flughafen Zürich AG und Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW).

Fotos

Theodor Stalder