



Luftbelastung 2009

Bericht

90

Impressum:

Kurztitel: Luftqualität 2009

Herausgeber: OSTLUFT, Juni 2010

Bezug und weitere Informationen:

www.ostluft.ch

OSTLUFT, Geschäftsleitung

Stampfenbachstrasse 12, Postfach

8090 Zürich

Tel. 043 259 30 18

Fax. 043 259 51 78

e-mail: bestellungen@ostluft.ch

Layout, Fotos: OSTLUFT, www.sh-if.ch, themafotografie GmbH

Titelbild: Messung an der Schimmelstrasse in der Stadt Zürich

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Übersicht Luftbelastung 2009	4
· Stickstoffdioxid NO ₂	6
· Stickstoffdioxid NO ₂ -Passivsammler	8
· Feinstaub PM10	10
· Ozon in der Aussenluft	12
· Ammoniak NH ₃	14
· Übersicht Schadstoffparameter	16
Hauptthema und Projekte OSTLUFT	18
· Russbelastung in der Aussenluft	18
· Messung der Motorfahrzeugemissionen im Gubristtunnel	22
· Partikelzusammensetzung im Rheintal und in der Stadt Zürich	24
· Immissionsmessungen St.Gallen West	26
· Ozonschäden an Laubbäumen	28
· Stickstoff- und Elementdeposition	30
OSTLUFT und sein Messnetz	32
Impressionen aus dem Messnetz	34
Publikationen und Veröffentlichungen	36
Projekte OSTLUFT 2009	37



Die Luftqualität gemeinsam überwachen: Luft macht nicht an politischen Grenzen halt. Deshalb überwachen die Ostschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein die Luftqualität unter dem Namen OSTLUFT seit 2001 gemeinsam, werten die Daten aus und veröffentlichen die Erkenntnisse.

Vorwort

Fritz Zürcher

Der vorliegende OSTLUFT-Jahresberichtes fasst die Ergebnisse der Luftqualitätsüberwachung im Kalenderjahr 2009 zusammen. Er erscheint erstmals im neuen Kleid, mit einer Übersicht über die Luftbelastung sowie wichtigen Ergebnissen aus den Projekten. Mit dieser Neugestaltung werden die Kernergebnisse noch ansprechender als bisher präsentiert. Die Messergebnisse stehen für Interessierte weiterhin als Ergänzung in elektronischer Form zur Verfügung (www.ostluft.ch).

Die OSTLUFT Partner überwachen die Luftqualität seit 2001 gemeinsam. Die Kooperation wurde inzwischen erfolgreich unter Beweis gestellt. Zu den besonderen Stärken gehören die Kombination von Standardmessungen mit temporären Schwerpunktsuntersuchungen, die Auswertung von Daten, die regelmässige Berichterstattung und Kommentierung besonderer Ereignisse sowie der fachliche Austausch über die Gebietsgrenzen hinweg. Bevölkerung, Entscheidungsträger und Medienfachleute schätzen auch die laufende Verfügbarkeit der Luftpunktmessdaten und Belastungsprognosen im Internet (www.ostluft.ch).

Die Vertiefung von Belastungsphänomenen im Rahmen von Projekten bietet eine wertvolle Ergänzung zur besseren Charakterisierung der Quellen sowie Grundlage für Handlungsschwerpunkte und die Erfolgskontrolle von lufthygienischen Massnahmen. Dieser Bericht informiert über wichtige Projektergebnisse wie Ausmass und Quellen der Russbelastung, die Entwicklung der Verkehrsemisionen anhand von Tunnelmessungen, die Zusammensetzung des Feinstaubes während Wintersmogphasen, die Schädigung von Laubbäumen und Sträuchern durch Ozon sowie die Belastung von Vegetation und Böden durch Stickstoffverbindungen und Elemente.

Ich danke allen, die im vergangenen Jahr dazu beigetragen haben die Überwachung lückenlos sicherzustellen, die Daten vertieft zu analysieren, wichtige Grundlagen für das weiterführende Handeln bereitzustellen und den vorliegenden Jahresbericht anzufertigen.

Fritz Zürcher leitet seit 1988 die Abteilung Luft und Boden im Amt für Umwelt von Appenzell Ausserrhoden. Er hat sich von Anfang an aktiv für die gemeinsame Luftqualitätsüberwachung eingesetzt und besonders dazu beigetragen, die Ursachen von Schadstoffüberlastungen besser zu verstehen. Seit 2006 präsidiert er die Geschäftskommission von OSTLUFT.



Luftqualität 2009

Übersicht

Die Luft in der Ostschweiz und in Liechtenstein war im vergangenen Jahr weniger stark belastet als im Durchschnitt der letzten zehn Jahre. Trotzdem wurden die Ziele der eidgenössischen Luftreinhalte-Verordnung (LRV) deutlich verfehlt. So wurden die Grenzwerte der Leitschadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub PM10 und Ozon wiederum mehrfach überschritten.

Stickstoffdioxid und Feinstaub

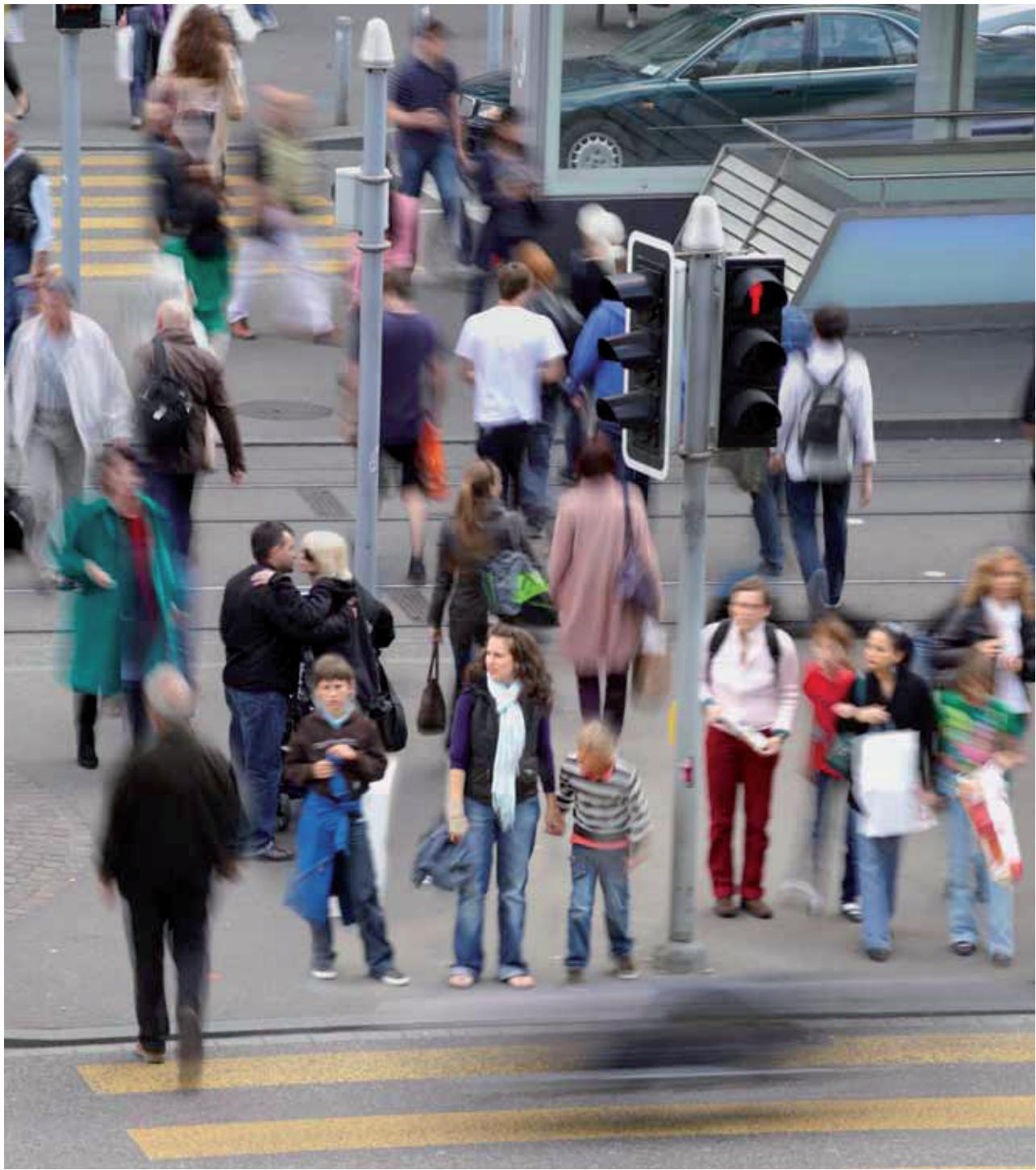
Die Jahresmittel-Grenzwerte von Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub PM10 wurden vor allem an den verkehrsbelasteten, städtisch geprägten Standorten überschritten. Die unterschiedlichen Belastungen während der letzten drei Jahre und die extremen Spitzenbelastungen in den Jahren 2003 und 2006 zeigen, dass die Luftqualität nicht nur von zu hohem Schadstoffausstoss, sondern auch von der Witterung beeinflusst wird. So bauen sich während winterlichen Inversions-Phasen innerhalb weniger Tage grossräumig erhöhte Feinstaub PM10-Belastungen auf. Der Tagesmittel-Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde während solcher Perioden an den meisten Messstationen mehrfach und deutlich überschritten. Bei verringertem Luftaustausch steigen in den Städten und an verkehrsexponierten Standorten zusätzlich die Stickoxidbelastungen an. Der NO_2 -Tagesmittel-Grenzwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde dabei im Jahr 2009 an mehr Messstandorten als in den Vorjahren überschritten.

Ozon

Im Sommer 2009 wurden mässige Ozonbelastungen gemessen. Häufige Frontdurchgänge und Gewitter sowie hohe Luftfeuchtigkeit mit entsprechend trüber Atmosphäre sorgten dafür, dass sich keine lang anhaltenden hohen Ozonbelastungen aufbauen konnten. Die höchsten Stundenmittelwerte wurden im August im Raum Winterthur – Thurgau – Bodensee sowie im Rheintal (Station Grabs) erreicht. Diese Standorte wiesen höhere Maximalwerte als in den beiden Vorjahren auf. Trotz der eher unterdurchschnittlichen Ozonbelastung zeigten Bäume und Sträucher Schädigungssymptome an ihren Blättern, die durch Ozon verursacht werden. Die Erhebungen der Ozonschäden an Laubbäumen sind auf der Seite 28 näher beschrieben.

Weitere Verbesserungen sind notwendig...

Die Luftbelastung ist zwar leicht geringer als im Durchschnitt der letzten 10 Jahre, allerdings liegt sie im witterungsbedingten Schwankungsbereich. Die NO_2 -Belastung an innerstädtisch und verkehrsnahen Standorten stagniert. Klare Verbesserungen der Luftqualität wie in den 1990er Jahren sind im neuen Jahrtausend nicht mehr festzustellen. Sowohl die Ozonbelastungen im Frühjahr und Sommer als auch die eher wintertypischen Belastungen mit Stickstoffdioxid und Feinstaub sind eine Folge von übermässigen Schadstoffemissionen.



...und machbar

Diese Schadstoffe stammen vorwiegend aus den Abgasen von Motorfahrzeugen und Heizungen. Wesentliche Verursacher für Feinstaub sind neben dem Strassenverkehr auch Holzfeuerungen und offene Feuer im Freien. Zur Verbesserung der Luftqualität sind die eingeleiteten Massnahmen des Bundes und der Kantone konsequent umzusetzen. Diese sind unter anderem im aktualisierten Luftreinhaltekonzept 2005 und im Aktionsprogramm Feinstaub (2006) des Bundes sowie in den kantonalen Massnahmenplänen zur Luftreinhaltung und in Förderprogrammen zur Energieeffizienz beschrieben. Dabei können alle aktiv zur Entlastung der Luft beitragen. Tipps finden sich beispielsweise auf www.ostluft.ch unter der Rubrik Schadstoffe.

Stickstoffdioxid NO₂

Stickstoffoxide (NO und NO₂) entstehen vor allem bei Verbrennungsprozessen in Motoren und Feuerungen. Neben der direkten gesundheitsschädigenden Wirkung tragen sie auch wesentlich zur Ozon- und Feinstaubbildung bei.

Durchschnittliche Jahresbelastung

Die mittlere jährliche NO₂-Belastung ist an verkehrsintensiven städtischen Standorten am höchsten. So wurde der Jahresmittel-Grenzwert am deutlichsten an den stark verkehrsbelasteten Messstationen Zürich Schwamendingen und Opfikon Balsberg überschritten. Am geringsten war die Stickstoffdioxidbelastung in ländlichen Gebieten und in Höhenlagen. Auch die NO₂-Passivsammlermessungen belegen diese Tendenzen (Seite 8).

und mehr übermäßige Tagesmittelwerte

Standorte, die den Jahresmittel-Grenzwert einhielten, zeigten auch keine Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes. Im Vergleich zu den Vorjahren war jedoch die Häufigkeit von Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes 2009 überdurchschnittlich. Davon sind vor allem verkehrsbelastete Siedlungsstandorte im Raum Zürich - Winterthur sowie in St.Gallen und Vaduz betroffen.

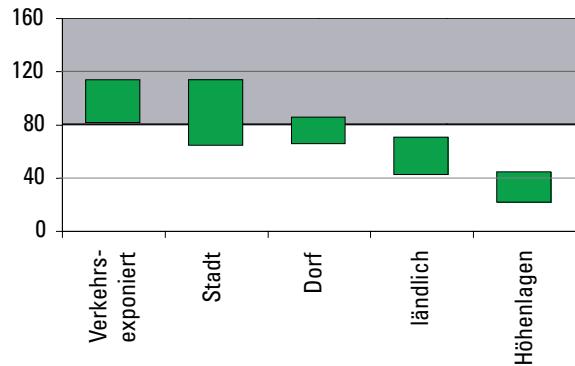
Stagnation nach Belastungsverminderung - Dieselmotoren in der Pflicht

Die Stickstoffdioxidwerte lagen 2009 im Schwankungsbereich der letzten Jahre. Die in den 1990er Jahren beobachteten Abnahmen der NO₂-Konzentrationen (sowohl bei den Jahresmittelwerten als auch bei den maximalen Tagesmittelwerten) fanden in diesem Jahrzehnt keine Fortsetzung. Einerseits scheint das Reduktionspotential der bisher realisierten technischen Verbesserungen ausgeschöpft. Andererseits beeinflusst die Zunahme von Dieselfahrzeugen bei den Personen- und Lieferwagen und die Zunahme des Schwerverkehrs die NO₂-Immissionen. Diese Fahrzeuge bewirken, zusätzlich zur Dieselrussproblematik, eine verstärkte Zunahme der Stickoxide aus dem Verkehr, weil die heutigen Dieselmotoren (Euro 3 und 4) 8- bis 10-mal mehr Stickoxide ausstoßen als vergleichbare Benzinmotoren mit Katalysatoren. Deshalb sollten Dieselmotoren neben Partikelfiltern zusätzlich mit Abgasreinigungs-Systemen ausgerüstet werden, die die Stickoxidemissionen massiv verringern (das heißt Russfilter plus Entstickung mittels DeNO_x-Verfahren für Dieselmotoren).



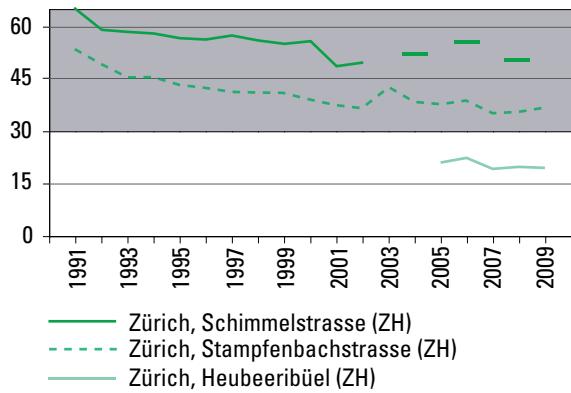
An den stark verkehrsexponierten Standorten innerhalb der Siedlungen wurde der NO₂-Tagesmittel-Grenzwert überschritten. Keine Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes wurden an den nicht verkehrsbeeinflussten und ländlichen Stationen gemessen.

Bereiche der höchsten NO₂-Tagesmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



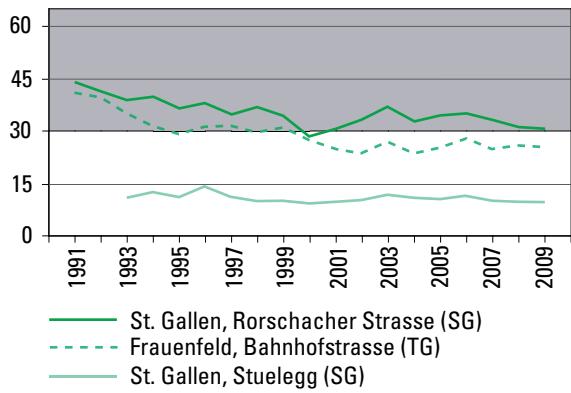
Die NO₂-Jahresmittelwerte an den verkehrsbeeinflussten Standorten in der Stadt Zürich haben in den 1990er Jahren abgenommen. Seit 2000 stagnieren die Werte. Auch Zürich Stampfenbach mit mässigem Verkehr liegt noch deutlich über dem Jahresmittel-Grenzwert. Am Siedlungsrand ist die Belastung auf deutlich tieferem Niveau konstant.

Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Region Zürich



Die Tendenz mit der Stagnation nach 2000 ist auch ausserhalb der Stadt Zürich deutlich. Der Grenzwert wurde an der Rorschacher Strasse in St.Gallen in den letzten beiden Jahren knapp überschritten, in Frauenfeld seit 2000 unterschritten. Der NO₂-Jahresmittelwert von St.Gallen Stuelegg entspricht der Hintergrundbelastung und ist seit Jahren konstant.

Entwicklung der NO₂-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Region Ostschweiz



Neben dem Verkehr sind die Industrie und das Gewerbe, die Land- und Forstwirtschaft, die Holzfeuerungen und die Grünabfallverbrennung im Freien bedeutende Quellen der Luftbelastung.

Stickstoffdioxid-Passivsammler NO₂

Die räumliche Verdichtung des Messstationennetzes mit über 100 NO₂-Passivsammlern erlaubt differenzierte Aussagen über die Belastungssituation in der Ostschweiz. Passivsammler können mit einem einfachen Wetterschutz aufgehängt werden (Foto unten). Sie nehmen ohne technischen Aufwand NO₂ aus der Luft auf und binden es chemisch. Mittels Laboranalysen kann später die NO₂-Belastung über die Messperiode bestimmt werden.

Die Messungen der Passivsammler decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der automatischen Messungen. Sie erlauben aber durch die grössere Zahl von Messpunkten detailliertere Aussagen.

Verkehrs- und Siedlungsdichte entscheidend

Die Belastung steigt vor allem bei zunehmendem Verkehr, der Einfluss der Siedlungsdichte ist etwas schwächer. Die höchsten Belastungen finden sich an stark befahrenen Strassen innerhalb des Siedlungsgebietes. Davon sind nicht nur die Städte, sondern auch einzelne Dörfer betroffen. Die geografische Verteilung der Messstandorte und die NO₂-Belastung der einzelnen Messstandorte sind in der nebenstehenden Karte für die Periode 2007 bis 2009 dargestellt.

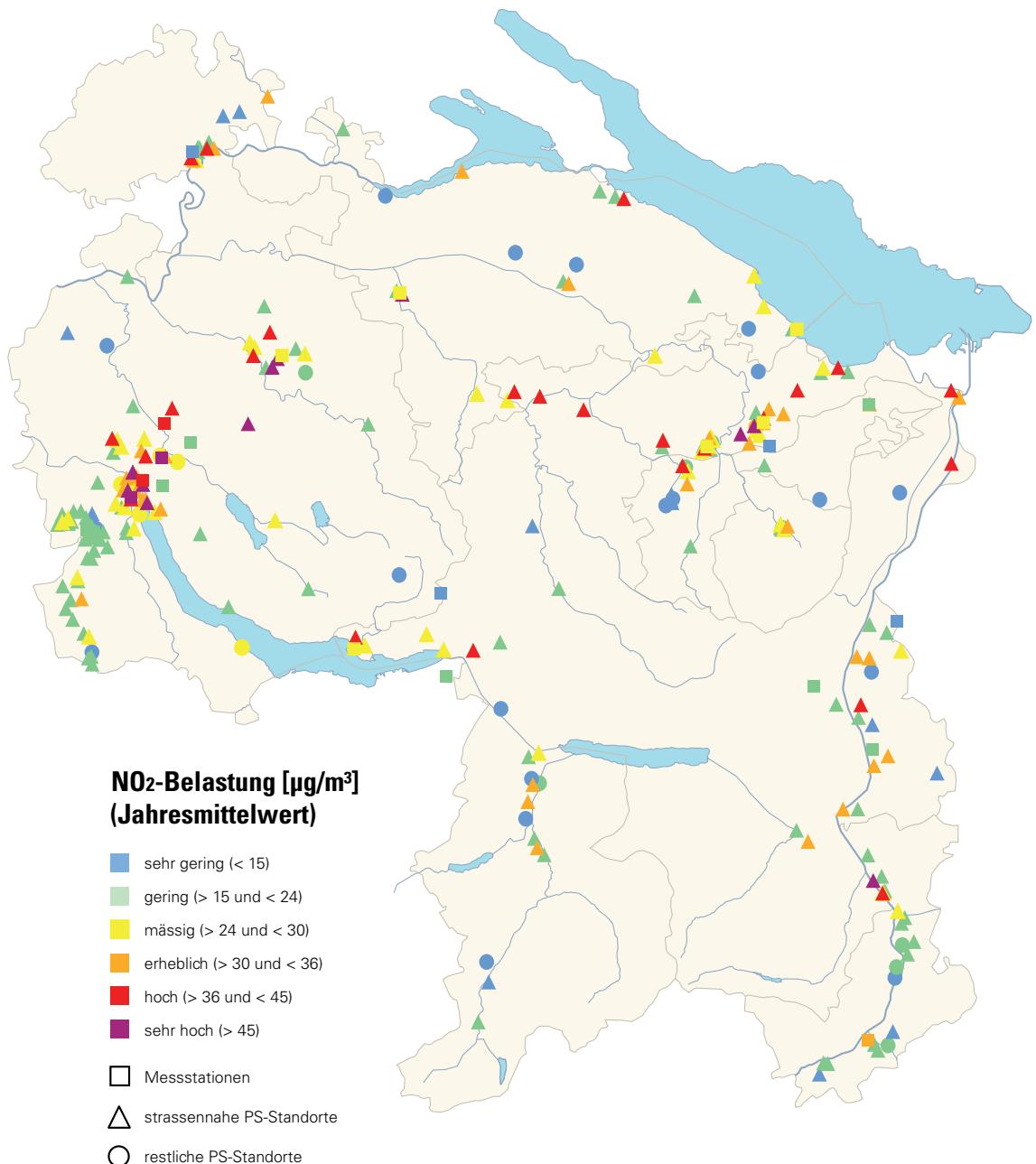
Die Hintergrundbelastungen (= Standorte ohne direkten Verkehrseinfluss) unterscheiden sich je nach Siedlungsdichte und Höhenlage deutlich. Während der Jahresschnitt auf dem Land über 700 m ü.M. bei ca. 9 µg/m³ liegt, ist er in der Stadt Zürich rund dreimal höher und damit im Bereich des Grenzwertes von 30 µg/m³.

Grenzwertbeurteilung übertragbar

Aufgrund der Messungen kann die Wahrscheinlichkeit von Überschreitungen des Jahresmittel-Grenzwertes für die verschiedenen Standortklassen abgeschätzt werden. Damit lässt sich die ungefähre NO₂-Belastung eines beliebigen Standortes ableiten:

- Entlang von Hochleistungsstrassen und Hauptverkehrsachsen in der Stadt Zürich sowie entlang Hochleistungsstrassen in städtischen Siedlungen wird der NO₂-Jahresmittel-Grenzwert überschritten.
- Vielbefahrene Hauptstrassen in den Städten und Dörfern führen häufig zu Grenzwertüberschreitungen.
- In der Stadt Zürich ist auch in den verkehrsfreien Wohnlagen oder entlang von Quartierstrassen mit Grenzwertüberschreitungen zu rechnen.
- In verkehrsarmen Quartieren in Dörfern und Städten sowie an Hauptstrassen ausserhalb von Siedlungen wird der NO₂-Grenzwert eingehalten.
- In verkehrsarmen Quartieren in den Dörfern und Städten sowie auch an Hauptstrassen ausserhalb der Siedlungen wird der NO₂-Grenzwert eingehalten.





Übersichtskarte des OSTLUFT-Gebietes mit NO₂-Passivsamplerstandorten und Messstationen. Die Passivsammler werden während 14 Tagen exponiert. Anschliessend wird die NO₂-Konzentration im Labor des UGZ der Stadt Zürich analysiert.

Feinstaub PM10

Feinstaub PM10 sind Partikel von höchstens 10 Mikrometer (μm) Durchmesser. Es handelt sich um ein komplexes Gemisch von festen und flüssigen Teilchen mit unterschiedlicher Herkunft, Zusammensetzung und Wirkung. Gewisse Feinstaubbestandteile werden direkt als Partikel ausgestossen (z.B. Russ), andere bilden sich erst in der Luft aus gasförmigen Vorläufersubstanzen. Feinstaub PM10 kann gesundheitliche Auswirkungen haben. Zahlreiche Studien belegen den Zusammenhang zwischen der Feinstaubbelastung und Atemwegserkrankungen, Herz-/Kreislaufkrankheiten, Krebserkrankungen und Todesfällen.

Hohe Jahresmittelwerte entlang der Hauptverkehrswege

Der Jahresmittel-Grenzwert von Feinstaub PM10 wurde vor allem an den stark verkehrsbelasteten städtisch geprägten Standorten überschritten. An den Stadtzürcher Strassenstandorten Zürich Schwamendingen und Stampfenbachstrasse wurden mit mehr als $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die höchsten Werte im OSTLUFT-Gebiet gemessen. An weniger stark verkehrsgeprägten städtischen Standorten lagen die Jahresmittelwerte im Bereich des Grenzwertes von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In den ländlichen Gebieten und besonders in Höhenlagen ist die Feinstaub-Jahresbelastung am geringsten.

Grossflächige Feinstaubbelastung unter dem Hochnebel

Die Feinstaubbelastung lag 2009 generell unter dem Durchschnitt der letzten Jahre. Die Belastungsunterschiede zwischen den einzelnen Jahren zeigen, dass die Luftbelastung nicht nur von zu hohem Schadstoffausstoss, sondern auch durch die Witterung beeinflusst wird. Das Jahr 2009 war, wie bereits das Vorjahr, von häufigen Luftmassenwechseln geprägt. Kritische Situationen mit geringem Luftaustausch dauerten jeweils nur wenige Tage an. Trotzdem wurde während dieser Inversionslagen der Feinstaub-Tagesmittel-Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an fast allen PM10-Messstandorten im Flachland mehrfach und deutlich überschritten. In den Städten und an verkehrsexponierten Standorten sind solche Episoden auch von stark erhöhten Stickoxidbelastungen begleitet. Die höchsten Feinstaubbelastungen traten im Februar auf mit Werten über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vielfältige Minderungsmassnahmen möglich

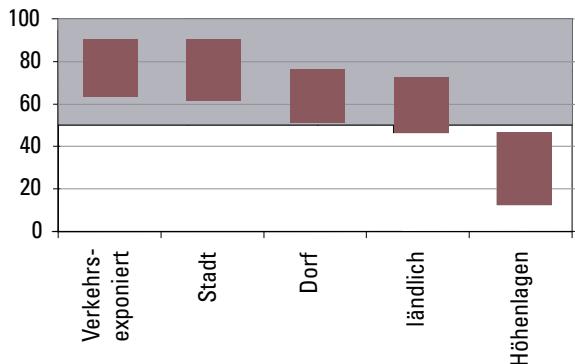
An verkehrsreichen Stadtstandorten und an Hauptverkehrsachsen ist die PM10-Belastung insbesondere durch Russ-Emissionen von Dieselfahrzeugen und durch aufgewirbelten Strassenstaub erhöht. In ländlichen Gegenden tragen Holzfeuerungen und das Verbrennen von Grüngut und Schlagabbaum wesentlich zur PM10-Belastung bei. Rund die Hälfte des gemessenen Feinstaubes bildet sich aus gasförmigen Vorläuferschadstoffen in der Luft (sogenannte sekundäre PM10-Anteile). Dazu tragen namentlich Stickoxide, Schwebeldioxid, Kohlenwasserstoffe und Ammoniak bei. Letzterer stammt zu einem grossen Teil aus der Landwirtschaft. Die nachhaltige Minderung aller Vorläuferschadstoffe bleibt ein wichtiges Ziel für die Reinhalterung unserer Atemluft.

Wenn Holz verbrennt, entstehen neben Wärme auch Schadstoffe. Beim Betrieb von schlecht gewarteten Holzfeuerungen, beim Verbrennen von verbotenen Materialien und zu feuchtem Holz entstehen grosse Mengen an Feinstaub und anderen Luftschatstoffen.



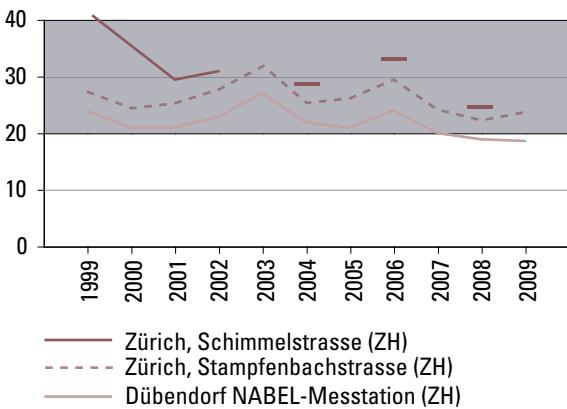
Mit Ausnahme der Höhenstandorte (über 700 m ü.M.) wurde an allen Messstandorten der Feinstaub PM10-Tagesmittel-Grenzwert überschritten. Erhöhte Tagesmittel können auch in Dörfern und ländlichen Regionen auftreten. Die Quellen des Feinstaub sind dann die Holzfeuerungen und Grünabfallverbrennung im Freien.

Bereiche der höchsten PM10-Tagesmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



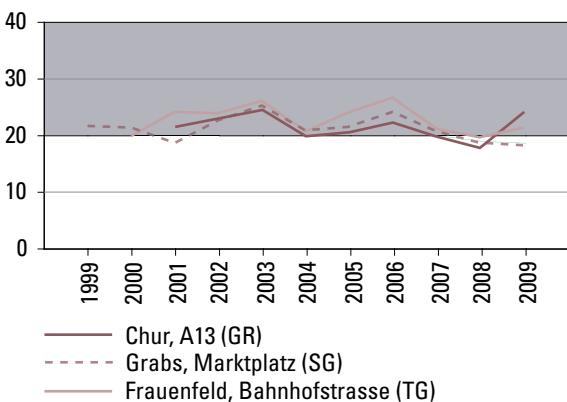
Das Feinstaub PM10-Belastungsniveau der verschiedenen Messstandorte im Grossraum Zürich unterscheidet sich deutlich. Die Jahresmittel schwanken witterungsbedingt von Jahr zu Jahr stark. Tendenziell ist eine Abnahme der Belastung zu erkennen. Besonders deutlich ist diese an der stark verkehrsbelasteten Station Schimmelstrasse.

Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Region Zürich



Die Feinstaub PM10-Jahresmittelwerte ausserhalb des Grossraums Zürich unterscheiden sich wenig. Die Werte der meisten Standorte bewegen sich seit Messbeginn leicht über oder im Bereich des Jahresmittel-Grenzwertes von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die höchsten Jahresmittel wurden 2003 und 2006 gemessen.

Entwicklung der PM10-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Region Ostschweiz



Ozon

Ozon bildet sich in der Luft aus anderen Schadstoffen, besonders aus Stickoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen. Diese chemischen Prozesse werden durch intensive Sonneneinstrahlung, hohe Lufttemperaturen und windstille Wetterlagen gefördert. Ozon reagiert auch mit anderen Luftschaadstoffen und wird dabei teilweise abgebaut. Die vielfältigen Prozesse wirken sich auf die räumlichen Muster der Ozonbelastung aus. Die höchsten Ozonbelastungen treten häufig an den Randbereichen der grossen Siedlungsgebiete auf. Langanhaltende Ozonbelastungen werden zudem in den erhöhten Lagen festgestellt. In der unmittelbaren Nähe von Verkehrsachsen führt die Ozonzerzung während den Verkehrsspitzen am Morgen und Abend zu relativ tiefen Ozonkonzentrationen. Ozon beeinträchtigt vor allem die Atemwege und die Lungenfunktion und kann zu Augenbrennen und Reizungen der Schleimhäute führen.

Flächendeckende Grenzwert-Überschreitungen

Die Ozonbelastung 2009 war im Vergleich zu den letzten zehn Jahren unterdurchschnittlich. Trotzdem wurden die Grenzwerte an allen Messstationen von OSTLUFT häufig und andauernd überschritten.

Jahresmaxima im August

Die höchsten Stundenmittelwerte wurden im August im Raum Winterthur – Thurgau – Bodensee sowie im Rheintal (Station Grabs) erreicht. Diese Standorte weisen 2009 höhere Maximalwerte auf als in den beiden Vorjahren. An den anderen Stationen waren die Maximalwerte tiefer als 2007 und 2008. Der höchste Stundenmittelwert von $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an der ländlich gelegenen Station Weerswilen (TG) gemessen. Während der potentiell höchsten Sonneneinstrahlung im Juni und Juli sorgten hingegen häufige Frontdurchgänge und Gewitter sowie hohe Luftfeuchtigkeit mit entsprechend trüber Atmosphäre dafür, dass sich keine lang anhaltende Ozonbelastung aufbauen konnte.

Häufigkeit der Grenzwertüberschreitungen

Mit rund 290 Stunden wurde der Stundenmittel-Grenzwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Höhenstandorten St.Gallen Stuelegg (1010 m ü.M.) und Höhenklinik Wald/ZH (910 m ü.M.) am häufigsten überschritten. Generell traten weniger Stunden mit Grenzwertüberschreitungen auf als in den Vorjahren. Sie verteilten sich aber auf mehr Tage. Nachts baute sich im Sommer 2009 das Ozon rasch wieder ab, so dass am folgenden Vormittag ein allfälliger Wiederanstieg auf relativ tiefem Niveau startete.

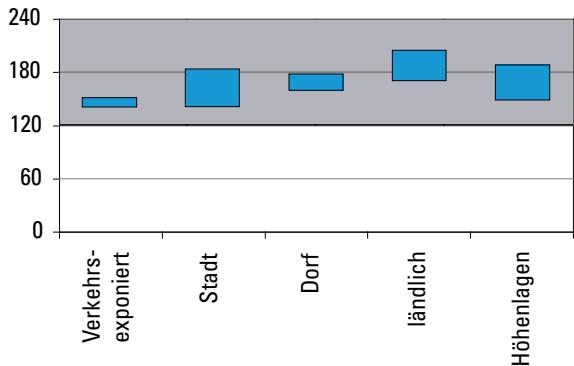
Handlungsbedarf: Vorläuferschadstoffe senken

Obwohl die Ozonbelastung im Sommer 2009 eher unterdurchschnittlich war, kann nicht von einer nachhaltigen Verbesserung gesprochen werden. Die Messergebnisse schwanken im Bereich der Vorjahre. Um die Ozonbelastung langfristig zu senken, ist es wichtig, die Emission der Vorläuferschadstoffe deutlich zu verringern. Dadurch kann auch die durch aggressive Reizgase verursachte Zusatzbelastung von Atemwegen und Kreislauf im Sommer vermindert werden.



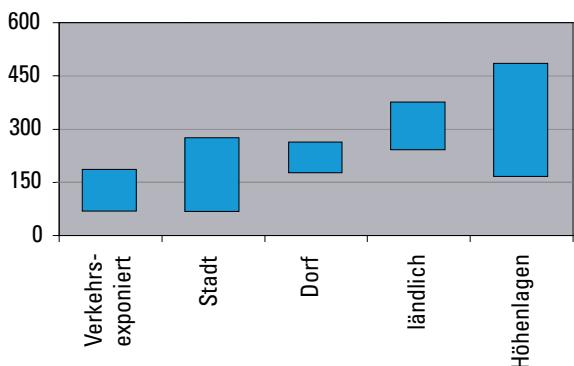
Der Ozon-Stundenmittel-Grenzwert wird an allen Messstandorten in der Ostschweiz überschritten. Die höchsten Ozonbelastungen treten häufig an den Randbereichen der grossen Siedlungsgebiete auf. Langanhaltende Ozonbelastungen werden zudem in den erhöhten Lagen festgestellt.

Bereiche der höchsten Ozon-Stundenmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



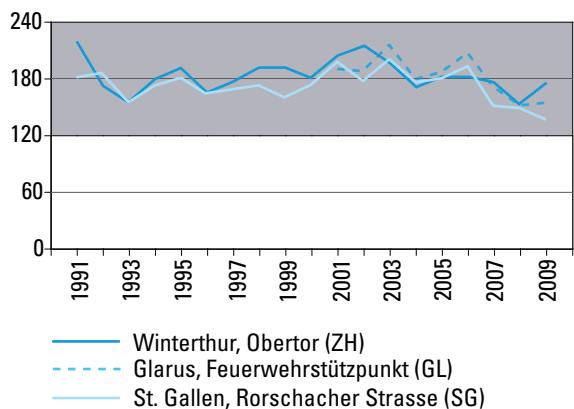
Die grösste Zahl von Überschreitungen des Ozon-Stundenmittel-Grenzwertes wird an den Höhenlagen ausserhalb des Siedlungsgebietes gemessen. Die Ozonzehrung durch frische Abgase führt zu den geringeren Überschreitungshäufigkeiten an den verkehrsexponierten Standorten.

Bereiche der Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittel-Grenzwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [Stunden]



Die Ozonbelastung schwankt witterungsbedingt von Jahr zu Jahr stark. Die Belastung in den letzten drei Jahren war, wegen der wechselhaften Witterung und der Reduktion der Vorläufersubstanzen, unterdurchschnittlich. Bemerkung: Messstandort St.Gallen bis 2000 Volksbadstrasse, ab 2001 Rorschacher Strasse.

Höchste Ozonstundenmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Die Ozonbelastung ist grossräumig. Ozon bildet sich in der Luft aus anderen Schadstoffen, besonders aus Stickoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen. Diese chemischen Prozesse werden durch intensive Sonneneinstrahlung, hohe Lufttemperaturen und windstille Wetterlagen gefördert.

Ammoniak NH₃



14

Ammoniak stammt hauptsächlich von Ausscheidungen der Nutztiere. Je ausgeprägter die landwirtschaftliche Bewirtschaftung, umso bedeutender wird deren Beitrag an der Gesamtbelastung.

Ammoniak trägt einerseits zur Feinstaubbildung, andererseits massgeblich zur Versauerung von Böden und zur Überdüngung naturnaher Ökosysteme durch übermässigen Stickstoffeintrag bei. Reduzierter Stickstoff in Form von Ammoniak und seinen Ammonium-Salzen bildet den Hauptbestandteil der Stickstoffdepositionen aus der Luft. Er stammt hauptsächlich von Ausscheidungen der Nutztiere. Je ausgeprägter die landwirtschaftliche Bewirtschaftung, umso bedeutender wird deren Beitrag an der Gesamtbelastung.

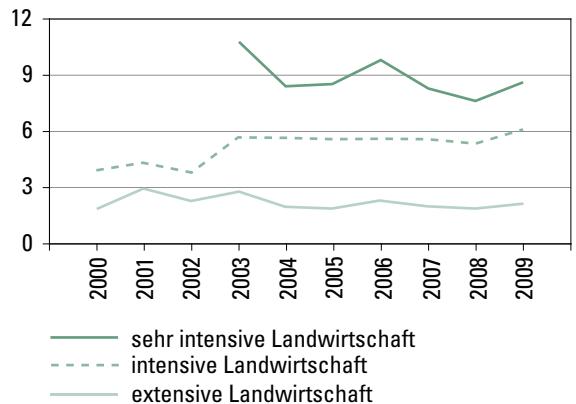
Seit 2000 verfolgt OSTLUFT den Verlauf der Ammoniakkonzrationen an unterschiedlich belasteten Standorten in der Ostschweiz. Die Messergebnisse liefern eine Übersicht der Belastung und dienen längerfristig der Erfolgskontrolle von ergriffenen bzw. geplanten Minderungsmassnahmen. Zurzeit werden durch die Kantone zusätzliche Ammoniak-Messstellen eingerichtet, um die Auswirkungen der verschiedenen Massnahmen des «Ressourcenprogrammes Ammoniak» zu erfassen.

Unveränderte Belastung auf unterschiedlichem Niveau

Die Ammoniakbelastung ist stark abhängig von der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung respektive der Nutztiertiefe. Die Ammoniakbelastungen innerhalb der verschiedenen Belastungsgruppen zeigen keinen sichtbaren Trend, sondern schwanken über die letzten sechs respektive zehn Jahre auf gleichbleibendem Niveau. Ebenfalls relativ hohe Ammoniak-Jahresmittelwerte wurden an verkehrsnahen Standorten im innerstädtischen Bereich gefunden. Die ganzjährig erhöhte Belastung ist unter anderem auf die Emissionen von benzinbetriebenen Personen- und Lieferwagen mit Katalysatoren zurück zu führen. Eine grossräumige Abnahme der Ammoniakkonzrationen ist erst zu erwarten, wenn die geplanten Massnahmen zur Minderung der Ammoniakverluste im Bereich der Landwirtschaft greifen. Durch den Einsatz einer emissionsarmen Gülle-Ausbringtechnik (Schleppschlauchverteiler) kann die Ammoniakbelastung im Jahresdurchschnitt und bezüglich saisonaler Spitzenwerte deutlich gesenkt werden. Am Standort Hinwil Bachtel (ZH) konnte der Einfluss der Ausbringtechnik auf die Ammoniakverluste in den Sommermonaten aufgezeigt werden (nebenstehende Abbildung).

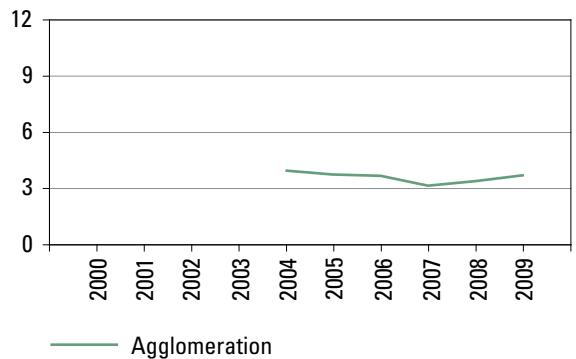
Die Entwicklungen der Ammoniakbelastung an ausgewählten Standorttypen in der Ostschweiz zeigen in den letzten 10 Jahren keinen Trend. Für den beobachteten Sprung bei der Belastungsgruppe «intensive Landwirtschaft» gibt es keine abschliessende Erklärung.

Ammoniak (NH_3)-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



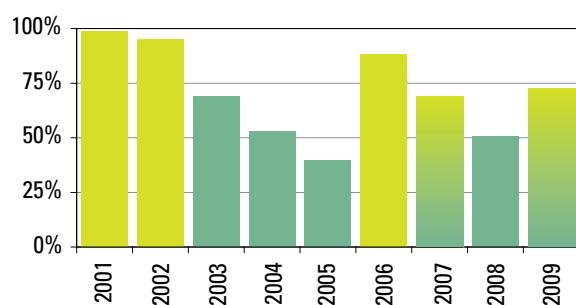
Die Ammoniakbelastung am Siedlungsstandort hat sich in den 6 Messjahren kaum verändert. Quellen für Ammoniak sind hier unter anderem die häuslichen Abwasser und Benzinfahrzeuge mit Katalysator.

Ammoniak (NH_3)-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Durch den Einsatz eines Schleppschlauchverteilers in den Jahren 2003-2005, 2008 und 2009 lag die Ammoniakbelastung am Bachtel in Hinwil (ZH) deutlich unter dem Vergleichsstandort Root (LU, 100%). In Root wurde die Gülle während der ganzen Zeit mittels Prallteller ausgebracht. Dargestellt sind die Mittelwerte Juni – August. 2007 war am Bachtel ein Mischjahr mit Schleppschlauch und Prallteller.

Verhältnis der Ammoniakbelastung von zwei vergleichbaren Standorten und Einfluss der Ausbringetechnik



Gölle-Austrag mit Prallteller
Gölle-Austrag Schleppschlauchverteiler

Übersicht Schadstoffparameter

2009								Stickstoffdioxid (NO ₂)			Stickoxid (NOx)		
			Koordinaten	m ü. M.	Strasseneinfluss	Städtegegenfluss	Zentralität	Hang oder Tallage	Jahresmittel [µg/m ³]	95-Perzentil des Jahres [µg/m ³]	höchster Tagesmittelwert [µg/m ³]	Überschreitungen [Tage]	Jahresmittel [ppb]
Opfikon	Balsberg	ZH	685'350	254'830	430				42	85	113	3	47
Zürich	Schwamendingen	ZH	685'100	251'305	430				50	95	105	9	59
Chur	A13	GR	757'725	191'375	565				33	72	81	1	36
Frauenfeld	Bahnhofstrasse	TG	709'556	268'278	403				25	54	74	0	24
Rapperswil-Jona	Tüchelweier	SG	704'855	231'660	412				28	62	88	1	23
St.Gallen	Rorschacher Strasse	SG	746'950	254'950	660				30	73	88	3	25
Arbon	Stadthaus	TG	750'400	264'540	400				25	56	69	0	19
Vaduz	Austrasse	FL	758'191	221'295	459				23	57	85	2	21
Zürich	Kaserne NABEL *	ZH	682'450	247'965	410				33	70	93	4	—
Zürich	Stampfenbachstrasse	ZH	683'145	249'020	445				37	76	93	3	36
Chur	Kantonsspital	GR	760'280	192'390	655				14	—	—	—	—
Chur	RhB Verwaltung *	GR	759'655	191'095	595				22	52	72	0	—
Dübendorf	NABEL *	ZH	688'650	250'850	432				28	66	99	2	—
Konstanz	Wallgutstrasse *	D	729'990	280'750	399				21	50	64	0	16
Winterthur	Obertor	ZH	697'435	261'855	448				28	61	90	1	25
Glarus	Feuerwehrstützpunkt	GL	723'400	212'270	488				19	—	—	—	—
Grabs	Marktplatz	SG	752'150	227'830	475				18	49	70	0	13
Tänikon	NABEL *	TH	710'500	259'795	538				15	39	70	0	—
Wald	Höhenklinik	ZH	713'770	237'370	910				8	21	42	0	5
Zürich	Heubeeribüel *	ZH	685'125	248'460	610				20	53	88	2	14
Neuhausen a.Rhf.	Galgenbuck	SH	688'240	282'800	490				14	39	65	0	10
Lägern	NABEL *	AG	669'800	259'031	689				12	32	44	0	—
St.Gallen	Stuelegg	SG	747'600	252'530	920				9	24	48	0	6
Weerswilen	Weerstein	TG	727'740	271'190	630				10	—	—	—	—
Spezialstandorte													
Kloten	Flughafen Landseite *	ZH	685'175	256'475	465				32	73	96	1	—
Kloten	Flughafen Airside *	ZH	685'175	256'475	465				27	68	75	0	—
Kloten	Flughafen Terminal A *	ZH	684'300	256'500	440				37	79	107	3	—
Wettswil	Weierächer *	ZH	678'078	243'686	550				19	51	67	0	12
Wettswil	Filderen *	ZH	677'329	243'853	528				20	52	64	0	15
* Drittnett	Grenzwert								30	100	80	1	—



		Feinstaub			Russ	Ozon				
		Jahresmittel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	höchster TMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Überschreitungen [Tage]		Jahresmittel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	max. Stundenmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Anz. Std. mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzw. von $120\mu\text{g}/\text{m}^3$	Überschreitungen [Tage]	max. 98-Perz. eines Monates [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Opfikon	Balsberg	22	83	12	2.18	132	21	11	118	5
Zürich	Schwamendingen	25	90	16	2.80	133	14	5	119	3
Chur	A13	24	65	7	1.43	138	55	17	123	5
Frauenfeld	Bahnhofstrasse	21	74	7	1.39	179	52	20	122	5
Rapperswil-Jona	Tüchelweier	19	61	10	1.32	165	103	29	134	5
St.Gallen	Rorschacher Strasse	19	63	7	1.11	137	146	30	128	5
Arbon	Stadthaus	19	63	10	1.13	152	135	39	136	5
Vaduz	Austrasse	20	76	11	1.26	158	178	41	131	6
Zürich	Kaserne NABEL *	20	64	11	—	165	160	39	141	6
Zürich	Stampfenbachstrasse	24	81	12	1.48	143	51	19	133	5
Chur	Kantonsspital	—	—	—	—	140	124	28	128	6
Chur	RhB Verwaltung *	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dübendorf	NABEL *	19	63	10	—	165	221	50	151	6
Konstanz	Wallgutstrasse *	20	61	10	—	166	141	40	135	6
Winterthur	Obertor	20	89	12	1.31	175	159	41	141	6
Glarus	Feuerwehrstützpunkt	18	66	7	—	155	138	38	130	5
Grabs	Marktplatz	18	76	10	1.26	173	202	48	133	6
Tänikon	NABEL *	17	72	6	—	202	205	51	143	6
Wald	Höhenklinik	13	46	0	0.40	164	292	46	147	7
Zürich	Heubeeribüel *	—	—	—	—	165	242	46	145	6
Neuhausen a.Rhf.	Galgenbuck	16	51	1	—	168	153	40	135	6
Lägern	NABEL *	—	—	—	—	184	353	54	161	6
St.Gallen	Stuelegg	—	—	—	—	164	288	43	137	7
Weerswilen	Weerstein	—	—	—	—	190	249	47	139	6
Spezialstandorte		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kloten	Flughafen Landside *	—	—	—	—	142	46	16	125	5
Kloten	Flughafen Airside *	—	—	—	—	144	44	16	126	5
Kloten	Flughafen Terminal A *	22	76	6	—	165	107	36	130	5
Wettswil	Weierächer *	20	61	6	—	155	228	45	139	6
Wettswil	Filderen *	19	71	4	—	—	—	—	—	—
Grenzwert		20	50	1	—	120	1	1	100	0
										60 (WHO)



Im OSTLUFT-Gebiet wird die Luftbelastung an 29 typischen Standorten in den Städten und auf dem Land gemessen. Messstandorte von links nach rechts: Stuelegg (St. Gallen), Schimmelstrasse (Stadt Zürich) und Heiden (Appenzell Ausserrhoden).

Russbelastung in der Aussenluft

Kontaktperson: Peter Maly, Schaffhausen, 052 632 75 36

Russ ist ein Bestandteil des Feinstaubes. Er besteht aus ultrafeinen kohlenstoffhaltigen Primärpartikeln, welche bei unvollständigen Verbrennungsprozessen in die Luft gelangen. Russpartikel werden aus Dieselmotoren ohne wirksame Partikelfilter von Nutzfahrzeugen, Personenwagen, Traktoren und Baumaschinen ausgestossen. Russ entsteht auch bei der unvollständigen Verbrennung von Feststoffen zum Beispiel in schlecht betriebenen Holzfeuerungen oder beim offenen Verbrennen von Wald- und Gartenabfällen.

Verschiedene toxikologische Studien zeigen, dass Russ Krebs erregend ist. In der Luftreinhalte-Verordnung LRV sind Dieselruss und weitere Verbindungen, die aus Verbrennungsprozessen stammen, wie zum Beispiel Benzoapyren (PAK) als Krebs erzeugend klassiert. Deshalb gibt es für Russ keinen Immissions-Grenzwert, denn auch geringe Konzentrationen sind bereits schädlich. Das Ziel ist die Reduktion der Russkonzentration auf ein Minimum.

Gemäss Abschätzungen der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene EKL kann eine maximal tolerierbare Konzentration von 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Russ im Jahresmittel als Orientierungswert gelten. Bei solchen Konzentrationen kann davon ausgegangen werden, dass für die Bevölkerung kein zusätzliches Gesundheitsrisiko durch Russ in der Aussenluft besteht. Dies ist jedoch kein Grenzwert und bei neuen Erkenntnissen kann der Orientierungswert ändern.

Aktuelle Russbelastung

Der Russ-Anteil an der gesamten PM10-Konzentration liegt im Bereich von 3 bis 15 Gewichtsprozenten. Die höchsten Russ-Jahresmittelwerte von 2.18 bis 2.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden an den stark verkehrsbelasteten Standorten Zürich Schwamendingen und Opfikon Balsberg gemessen. In Siedlungsgebieten mit mässigem oder ohne Verkehr wurden Russkonzentrationen von 1.11 – 1.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht. Quellenferne Standorte wie Höhenklinik Wald/ZH erreichen im Jahresmittel Russkonzentrationen zwischen 0.40 und 0.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der Russanteil am PM10 liegt für die meisten Standorte, vor allem für Siedlungsgebiete ohne starke Verkehrsbelastung, zwischen 5% und 8%. Dies gilt auch für den Standort Zürich Stampfenbachstrasse, der einen durchschnittlichen zentralen städtischen Standort in Zürich repräsentiert. Zürich Stampfenbachstrasse weist eine hohe PM10-Belastung mit Überschreitung des Jahresmittel-Grenzwertes auf. Der Russanteil am PM10 ist jedoch vergleichbar mit anderen, weniger stark belasteten Gebieten. Hingegen weisen die stark verkehrsbelasteten Standorte mit ebenfalls sehr hohen PM10-Werten einen deutlich höheren Russanteil von 10% -15% auf. Dies ist in Schwamendingen und Opfikon Balsberg erkennbar. Die autbahnbereinflussten Standorte am Siedlungsrand wie Chur A13 sind einer durchschnittlichen Russbelastung vergleichbar mit den Siedlungsgebieten ausgesetzt. Standorte mit der geringsten Feinstaub-Belastung weisen auch einen tiefen Russanteil von unter 5% des gesamten Feinstaubes auf. Es sind dies vor allem ländliche und wenig verkehrsbeeinflusste Gebiete (z.B. Hemmental (SH) und Höhenklinik Wald/ZH).

Die Anzahl der Russpartikel ist also an strassennahen Standorten deutlich grösser als an quellenfernen. Anwohner von stark befahrenen Strassen sind permanent hohen Russ-Belastungen ausgesetzt. Jedoch ist die Russbelastung in allen untersuchten Gebieten deutlich höher als die angestrebte maximale Belastung von 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Russmessmethoden in OSTLUFT

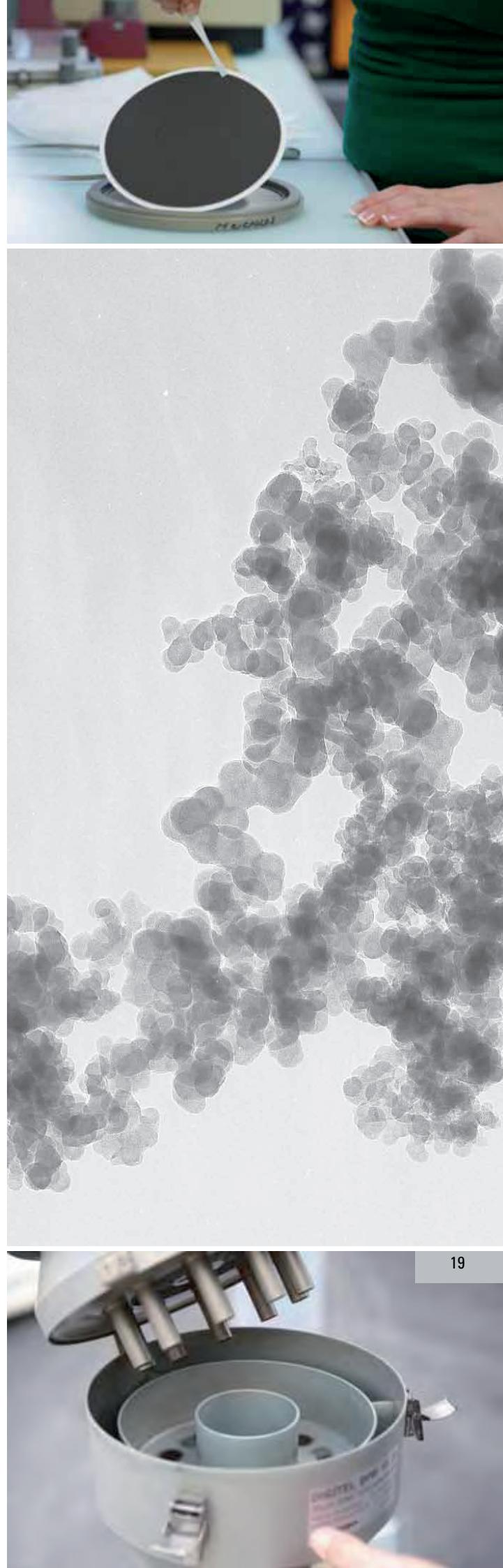
Als Grundlage für wirksame Massnahmen zur Senkung der Russkonzentration in der Aussenluft sind Immissionsmessungen an unterschiedlich belasteten Standorten nötig. OSTLUFT und die Stadt Zürich (UGZ) messen in der Stadt Zürich seit 2001 und in Vaduz seit 2004 die Russkonzentration mit kontinuierlichen Messgeräten (Betastaubmetern FH 62 I-R mit Russmesskopf) und an wechselnden Standorten mit MAAP-Geräten (Multi Angle Absorption Photometer). Seit 2007 werden die an den meisten OSTLUFT-Stationen zur Bestimmung der Feinstaub-PM10-Konzentration eingesetzten High Volume Sammler stichprobenmässig mit Quarzfaserfiltern zur Russanalyse bestückt. Somit lässt sich eine Aussage zur mittleren jährlichen Russ-Belastung im ganzen OSTLUFT-Gebiet machen.

Standardisierung und neue Messmethoden

Die Daten der kontinuierlich messenden Geräte werden durch eine Reflexionsmessung der bestaubten Filter ermittelt. Auch die Quarzfaserfilter aus den High Volume Sammlern werden mittels Reflektometrie im Labor ausgemessen. Diese Ergebnisse werden durch Vergleichsmessungen von Quarzfiltern mit der TOT-Methode in $EC_{TOT(EUSAAR2)}$ umgerechnet. Die TOT-Methode: (Thermo-optical Transmission) eignet sich – im Gegensatz zu den früher gebräuchlichen Analysemethoden Thermographie und Coulometrie – für alle Standorttypen.

Russbestimmungen waren bisher nicht nach einheitlichen Kriterien erfolgt. Die Daten verschiedener Regionen und unterschiedlicher Messsysteme konnten deshalb kaum miteinander verglichen werden. Inzwischen hat sich die theromooptische Methode TOT zur Bestimmung von elementarem Kohlenstoff (EC) als Konvention durchgesetzt. Seit 2009 wird die TOT-Methode nach EUSAAR2 auch durch die EMPA für das schweizerische NABEL-Messnetz eingesetzt. Ältere Messergebnisse können auf dieses Verfahren umgerechnet werden. Auch OSTLUFT verwendet für die Russmessungen neu diese Konvention. In diesem Jahresbericht und in künftigen OSTLUFT-Veröffentlichungen bezieht sich die Bezeichnung «Russ» immer auf $EC_{TOT(EUSAAR2)}$. Bei früher veröffentlichten Russdaten wurde die Russ-Konzentration überschätzt. Diese werden nun auf $EC_{TOT(EUSAAR2)}$ umgerechnet. Deshalb können Angaben in älteren Publikationen von den aktuell publizierten Werten abweichen.

Details zu allen Russmessmethoden, zu den Vergleichsmessungen und Umrechnungen werden im Fachbericht «OSTLUFT-Russmessungen bis 2009. Technischer Bericht zu Russ-Immissionsmessungen und Umrechnungsverfahren auf EC gemäss EUSAAR2-Protokoll» (OSTLUFT, 2010) veröffentlicht.



Russbelastung in der Aussenluft

Entwicklung der Russkonzentration

Seit 2001 wird an den Stationen Zürich Stampfenbachstrasse sowie abwechselnd Zürich Schimmelstrasse und Zürich Schwamendingen kontinuierlich Russ gemessen, seit 2005 auch an der Station Vaduz Austrasse. Die Russkonzentration hat an diesen Standorten seit Beginn des Jahrzehnts etwas abgenommen.

Wochengang widerspiegelt den Schwerverkehrseinfluss

Anhand des mittleren Wochengangs der Russkonzentration lässt sich der Einfluss des Schwerverkehrs auf den Dieselrussausstoss aufzeigen. Am stark verkehrsbelasteten Standort Zürich Schwamendingen zeigt die sehr hohe Russbelastung eine deutliche Abnahme an den Wochenenden mit dem Fahrverbot für Lastwagen. An den Stationen Zürich Stampfenbachstrasse und Vaduz Austrasse ist dieser Wochenendeffekt weniger deutlich. Beide Standorte weisen weniger Schwerverkehr auf als Zürich Schwamendingen.

Wirksame Massnahmen sind bekannt

Durch die Ausrüstung von allen Dieselmotoren mit Russpartikelfiltern könnte eine grosse Zahl der schädlichen Russpartikel eliminiert werden. Entsprechende gesetzliche Vorschriften bestehen in einzelne Bereichen (Baumaschinen, Personenwagen). Für andere Bereiche fehlen noch die notwendigen Vorschriften (z.B. Landwirtschaft, Schifffahrt).

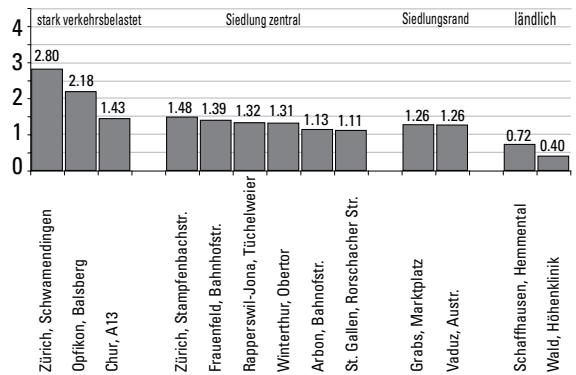
Die Beachtung der Regeln von «Fair Feuern» bei der Nutzung der Holzenergie sowie der Verzicht auf das Verbrennen von Schlagabfall und Gartenabraum im Freien hilft ebenfalls die Russemissionen zu vermindern.

Bedeutende Quellen des Russes sind Dieselmotoren ohne Partikelfilter sowie unsachgemäß betriebene Holzfeuerungen und die Grünabfallverbrennung im Freien. Bild links: naturbelassenes Holz, rechts: Baumaschine mit Dieselpartikelfilter.



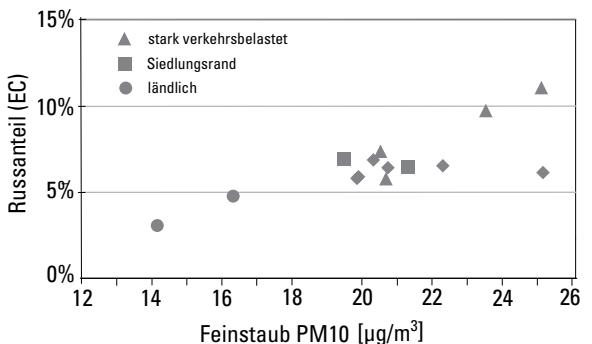
Die Russbelastung (EC) wird im Jahresdurchschnitt deutlich durch den Straßenverkehr geprägt. Die tiefsten Jahresmittelwerte werden an ländlichen Standorten gemessen.

Russ (EC): Jahresmittelwerte 2009 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Der Russanteil im Feinstaub PM10 steigt mit zunehmender Feinstaub-Belastung. Eine Ausnahme bildet Zürich Stampfenbachstrasse. Dort bewegt sich die Russbelastung im Bereich der anderen Siedlungszentren, trotz hoher PM10-Belastung.

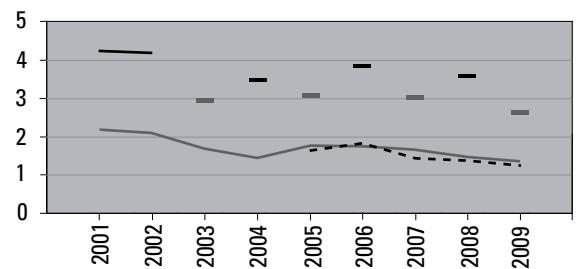
Anteil von Russ (EC) am Feinstaub PM10



Die Russbelastungen an den kontinuierlichen Messstationen sind seit Messbeginn leicht zurückgegangen. Die Umrechnung auf die neue Referenzmethode führt zu Abweichungen mit Daten aus älteren Publikationen.

- Zürich, Stampfenbachstrasse (ZH)
- Zürich, Schwamendingen (ZH)
- - - Vaduz, Austrasse (FL)
- Zürich, Schimmelstrasse (ZH)

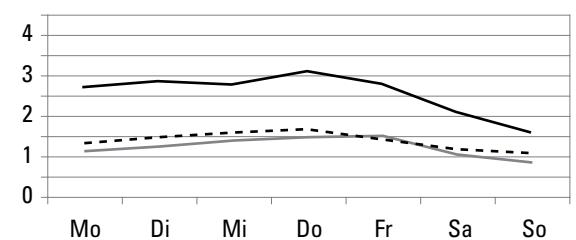
Entwicklung der Russkonzentration in Strassennähe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Der Rückgang der Russbelastung übers Wochenende ist an den durch Schwerverkehr stark belasteten Standorten Zürich Schwamendingen und Schimmelstrasse am ausgeprägtesten. Die Umrechnung auf die neue Referenzmethode führt zu Abweichungen mit Daten aus älteren Publikationen.

- - - Zürich, Stampfenbachstrasse (ZH)
- Zürich, Schwamendingen (ZH)
- Vaduz, Austrasse (FL)

Mittlerer Wochengang der Russkonzentration 2009 EC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Messung der Motorfahrzeugemissionen im Gubristtunnel

Kontaktperson: Markus Meier, Zürich, 043 259 29 93

Seit 1990 werden im Autobahntunnel durch den Gubrist (Nordumfahrung Zürich) wiederholt umfangreiche Messprogramme für Luftsabstoffe durchgeführt. Damit lassen sich die Emissionsfaktoren vom Prüfstand auch unter reellen Verkehrsbedingungen sowie deren zeitliche Entwicklung am Beispiel eines Autobahnabschnittes mit Tempo 100 km/h überprüfen. Die Messungen wurden zuerst durch das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (AWEL) durchgeführt. Seit 2002 zeichnet sich OSTLUFT für die Organisation und Durchführung verantwortlich.

Messlabor im Autobahntunnel

Die jüngsten Messungen erfolgten von April bis Juli 2008 wie bisher in der Richtung St. Gallen führenden Südröhre (Steigung 1.3 %) bei den Portalen Weiningen und Regensdorf. Die Auswertung erfolgte aus der Differenz der Messungen an den Standorten Regensdorf (Ausfahrtsportal) und Weiningen (Einfahrtsportal). Gemessen wurde neben anderen gasförmigen Schadstoffen Stickoxid (NO_x), Kohlenmonoxid (CO) sowie Feinstaub PM10. Zudem wurde die Sichttrübung bestimmt. Der in PM10 enthaltene Kohlenstoffanteil wurde als elementarer Kohlenstoff (EC = Russ) und organischer Kohlenstoff (OC) ermittelt. Gleichzeitig zu den Luftmessungen wurden auch die Fahrzeuge im Tunnel erfasst. Für die Auswertung wurden kurze Fahrzeuge und lange Fahrzeuge unterschieden. Die kurzen Fahrzeuge (< 7 m) umfassen Personenwagen, leichte Nutzfahrzeuge und Motorräder. Zu den langen Fahrzeugen (> 7 m) gehören die schweren Nutzfahrzeuge und Reisebusse.

Abgasminderungen zeigen positive Wirkung

Die Emissionen des Gesamtverkehrs im Gubristtunnel sind seit Beginn der Messungen im Jahr 1990 deutlich zurückgegangen. Die Emissionsfaktoren pro Fahrzeugkilometer wurden bei den Stickoxiden um den Faktor 4 vermindert. Der Kohlenstoffmonoxid-Ausstoss ist gleichzeitig um den Faktor 7 zurückgegangen.

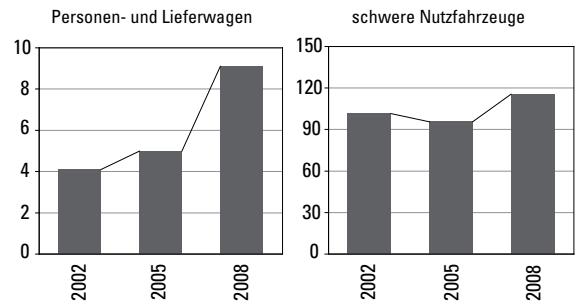
Zunahme der Dieselfahrzeuge sichtbar

Seit den Messungen im Jahr 2002 wird der Russ in der Feinstaubfraktion PM10 analysiert. Die Ergebnisse zeigen innerhalb der letzten 6 Jahre eine Verdoppelung der Russ-Emission pro Fahrzeugkilometer in der Fahrzeuggruppe Personenwagen und Lieferwagen. Der Russausstoss von schweren Nutzfahrzeugen und Reisebussen ist um rund 15% angestiegen. Die Verdoppelung des Russausstosses bei den Personenwagen und Lieferwagen widerspiegelt die starke Zunahme der Dieselfahrzeuge in diesen Fahrzeugkategorien. Der Anteil der Dieselfahrzeuge bei den Personenwagen hat sich seit 2000 von 4% auf 16% vervierfacht, bei den Lieferwagen von 37% auf 67% fast verdoppelt. Dieser starke Trend besteht weiterhin. Entsprechend dem Bestand hat sich auch die Fahrleistung der Dieselfahrzeuge erhöht. Die Wirkung der Zunahme der Partikelfilter bei den Dieselfahrzeugen wird sich bei zukünftigen Messungen zeigen.



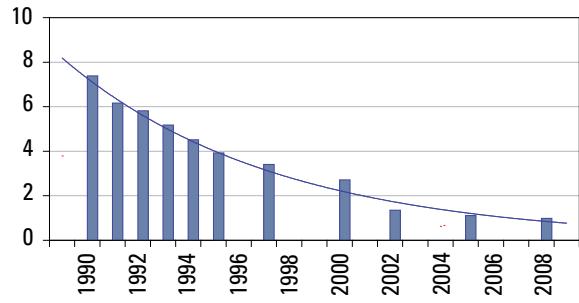
Die Russ-Emissionen pro Fahrzeugkilometer des Verkehrs im Gubristtunnel haben sich bei den Personen- und Lieferwagen verdoppelt. Die Zunahme bei den schweren Nutzfahrzeugen hingegen ist nur schwach.

Emissionsfaktor Russ [mg/km • Fz]



Die Entwicklung der Emissionsfaktoren für einen Autobahnstrecke mit Tempo 100 und einer Steigung von 1.3% konnte mit Messungen im Gubristtunnel bestimmt werden. Die mittleren Emissionsfaktoren pro Fahrzeug und Kilometer haben für die Stickoxide (NOx) seit 1990 deutlich abgenommen.

Emissionsfaktor NOx des Gesamtverkehrs [g/km • Fz]



Seit 1990 werden im Autobahntunnel durch den Gubrist (Nordumfahrung Zürich) wiederholt Luftsadstoffe gemessen und analysiert. Bild: Gubrist West-Portal in Weiningen, rechts steigende Südröhre Fahrtrichtung St. Gallen (rote Schlusslichter), links fallende Nordröhre Fahrtrichtung Bern (helles Scheinwerferlicht).



Partikelzusammensetzung im Rheintal und in der Stadt Zürich

Kontaktperson: Peter Maly, Schaffhausen, 052 632 75 36

Feinstaub PM10 ist ein wildes Gemisch aus Feststoffen mit einem Durchmesser bis zu 10 Mikrometer. Insbesondere die kleinsten Partikel kommen in grosser Anzahl vor, tragen aber nur wenig zur Masse bei. Dazu gehören die Dieselabgase und Feinstaub aus Holzfeuerungen, die beide von hoher gesundheitlicher Relevanz sind. Durch die Bestimmung der Zusammensetzung des Feinstaubes können die Quellen und damit mögliche Minderungsmassnahmen besser erkannt werden. Die Belastung der Luft mit Feinstaub PM1 und dessen Zusammensetzung können mit einem fahrenden Labor des Paul-Scherrer-Institutes (PSI) bestimmt werden. Feinstaub PM1 ist der Teil vom Feinstaub mit einem Durchmesser kleiner 1 Mikrometer. Im Raum OSTLUFT erfolgten Messfahrten des PSI im Rheintal sowie in der Stadt Zürich während winterlichen Inversionslagen.

Grosse standortbedingte Unterschiede im Belastungsmuster

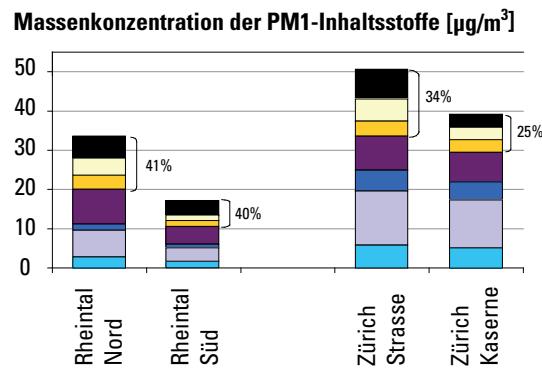
Die PM1-Belastung betrug je nach Standort zwischen 10 µg/m³ und 50 µg/m³. Die Verteilung zwischen primärer und sekundärer Partikelmasse war sehr unterschiedlich und lag zwischen 20% und 60% Primäranteil. Der Anteil der sekundären Partikel, die sich erst in der Atmosphäre aus Vorläuferstoffen bilden, wird durch die grossräumige Emissionscharakteristik bestimmt und steigt mit anhaltender Dauer einer Belastungsphase.

Lokale Emissionsquellen sichtbar

Die durchschnittlichen lokalen Beiträge im «St. Galler Rheintal» ergaben einen Partikelmassenanteil von 62% aus dem Verkehr und 13% aus der Verbrennung von Biomasse. Am «Funkensonntag», einem Tag mit traditionellen Brauchtumsfeuern, stieg der Massenanteil aus der Verbrennung von Biomasse in den aktiven Dörfern rund um das Doppelte an. Im Bündner Rheintal lagen die absoluten Konzentrationen tiefer als im St.Galler Rheintal und im Fürstentum. Der verkehrsbedingte Beitrag ergab einen Massenanteil von 68%, während die verbrannte Biomasse im Tal mit 12%, bzw. in der Stadt Chur mit 6% vertreten war. In der Stadt Zürich war der lokale Beitrag für PM1 mit 90% verkehrsbedingt. In der Nähe einer städtischen Siedlung mit kleineren Holzfeuerungen stieg der Massenanteil aus Biomasseverbrennung auf 40% an.

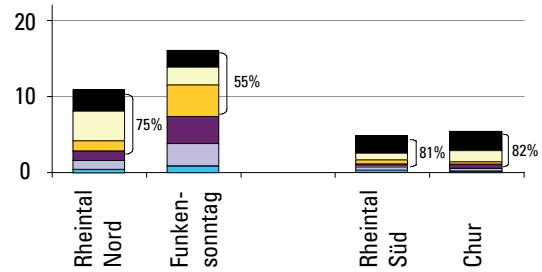
Bei hoher PM10-Belastung, wie sie während winterlichen Hochdrucklagen mit geringem Luftmassenaustausch verbreitet vorkommt, steigt die Hintergrundbelastung mit PM1 an und der Anteil sekundärer Partikelmasse nimmt zu. Primäre Partikel und gasförmige Stoffe, insbesondere NO_x, NH₃, SO₂ sowie Kohlenwasserstoffverbindungen, werden in sekundäre Partikelmasse umgewandelt. Strassenverkehr und Biomasseverbrennung (Holzfeuerungen und offene Verbrennung) sind die bedeutendsten Quellen der primären PM1-Partikel. Zu den wichtigsten lokalen Quellen der sekundären PM1-Partikelbildung zählt neben dem Strassenverkehr und Biomasseverbrennung auch die landwirtschaftliche Tierhaltung.

Zusammensetzung des Feinststaubes PM1 im Rheintal und in der Stadt Zürich als Massenkonzentration. Die Prozentangabe bezeichnet den Anteil der primären Partikelmasse. Dazu zählen Russ EC sowie die organischen Bestandteile aus Verkehr (OC Verkehr) und Biomasseverbrennung (OC Holz). Die Belastung ist abhängig von der Siedlungsstruktur und dem Verkehrsaufkommen.



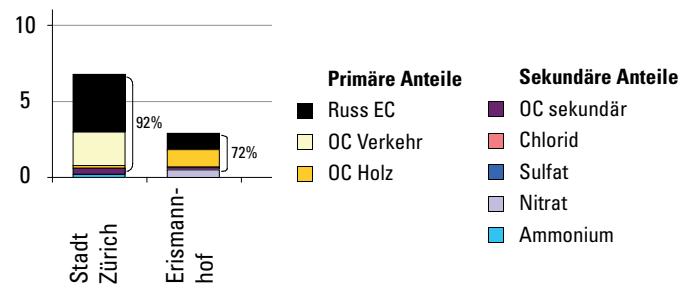
Zusammensetzung des lokalen Anteils am Feinstaub PM1 in verschiedenen Teilen des Rheintals und speziell auch während des Funkensonntags. Die Prozentangabe bezeichnet den Anteil der primären Partikelmasse. Dazu zählen Russ EC sowie die organischen Bestandteile aus Verkehr (OC Verkehr) und Biomasseverbrennung (OC Holz). An Tagen mit Brauchtumsfeuern dominieren die organischen Bestandteile aus der Biomassverbrennung. In der Stadt Chur ist hingegen der Verkehrsanteil grösser als in seinem Umland.

Massenkonzentration des lokalen Beitrages an den PM1-Inhaltsstoffe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Zusammensetzung des lokalen Anteils am Feinstaub PM1 als Mittel in der Stadt Zürich und in der Siedlung Eismannhof mit einem grossen Anteil an Holzfeuerungen. Die Prozentangabe bezeichnet den Anteil der primären Partikelmasse. Dazu zählen Russ EC sowie die organischen Bestandteile aus Verkehr (OC Verkehr) und Biomasseverbrennung (OC Holz). Im Eismannhof dominiert OC Holz, in der restlichen Stadt OC Verkehr und Russ.

Massenkonzentration des lokalen Beitrages an den PM1-Inhaltsstoffe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Immissionsmessungen St.Gallen West

Kontaktperson: Dominik Noger, St.Gallen, 058 229 21 09

Am Westrand von St.Gallen liegt ein Agglomerationsgebiet, das sich stark entwickelt: Wohn-, Industrie- und Gewerbegebiete rücken immer näher zusammen. Dies belastete zunehmend die Verkehrsinfrastruktur und verursachte hohe Luftbelastungen. Im Zusammenhang mit neuen Grossvorhaben sollte ein Direktanschluss an die Autobahn A1 die lokalen und regionalen Verkehrsflüsse trennen und so die Situation merklich verbessern. Mit dem Projekt „Immissionsmessungen St.Gallen West“ wurden die Auswirkungen von grossen Bauprojekten, vom Betrieb publikumsintensiver Anlagen und der neuen Verkehrsführung auf die Luftqualität untersucht.

Vergleich von Prognosen, Massnahmen und Luftbelastung

Für Grossprojekte wie die AFG Arena werden im Bewilligungsverfahren auch die Umweltauswirkungen des Baus und des Betriebes untersucht und beurteilt (Umweltverträglichkeitsprüfung UVP). Darauf abgestützt werden allenfalls Auflagen formuliert, um die Umweltbelastungen zu begrenzen. Im Fall von St.Gallen West bezogen sich die Auflagen sowohl auf die Betriebsphase, als auch auf Massnahmen zur Begrenzung der Emissionen während der Bautätigkeiten. Ein wichtiges Instrument für die Beurteilung der Umwelt-einwirkungen sind dabei auch Prognosen.

Mit den Messungen wurden neben der Erfassung der Luftbelastung vom Ausgangszustand über die Bauphasen bis zum Betriebszustand die Prognosen zur Entwicklung des Verkehrs und der Luftqualität überprüft. Gleichzeitig sollte auch die Wirkung der Massnahmen zur Begrenzung der Luftbelastung nachgewiesen werden.

Obwohl sich das Projekt nahe an den messtechnischen und statistischen Grenzen bewegte, konnten die Ziele insgesamt erreicht werden. Witterungseinflüsse und generelle Trends wurden durch Vergleiche mit weiteren Messreihen aus der Region eliminiert. Die Resultate zeigten, dass die im UVB prognostizierten Immissionen gut mit den tatsächlich gemessenen Werten übereinstimmten.

Lufaufnahme der Baustelle St.Gallen West. Während der Bautätigkeiten wurden verschiedenste Massnahmen zur Begrenzung der Emissionen getroffen.

Foto: SZ Vermessung S. Zinndorf, Diepoldsau.



Emissionsmindernde Massnahmen beim Bauen zahlen sich aus

Die Ergebnisse zeigen, dass die Zusatzbelastungen während der Bauphase moderat blieben. Der deutlichste Anstieg wurde bei PM10 gemessen, wo die Immissionen während der Bautätigkeiten um rund 20 Prozent anstiegen. Die Ergebnisse werden so interpretiert, dass die emissionsmindernden Massnahmen wirksam und verhältnismässig waren.

Verkehrsentflechtung entlastete Quartiere

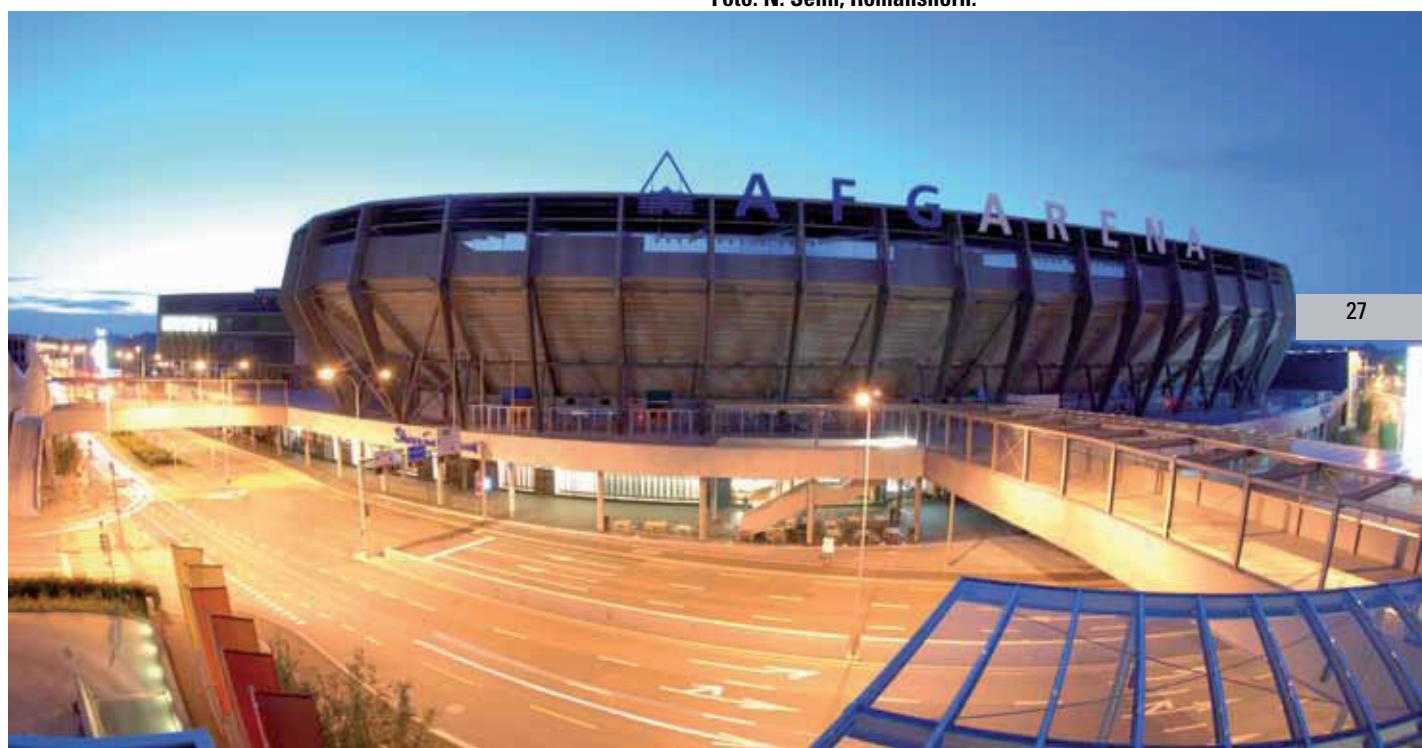
Insgesamt bewirken Stadion und Einkaufszentrum eine Zunahme der Fahrten im Gebiet St.Gallen West. Weil jedoch mehr Verkehr auf die Autobahn kanalisiert wird, nimmt die Verkehrsbelastung in den Wohnquartieren und Erholungsräumen erwartungsgemäss ab. Ein weiterer Beitrag zu diesem positiven Ergebnis ist auch die rege Nutzung des ausgebauten ÖV-Angebots; eine der Auflagen für die Betriebsphase. Zudem nimmt der Verkehr weniger zu als ursprünglich angenommen.

Auch nach Eröffnung der AFG-Arena bestätigt sich an den meisten Messstandorten eine leichte Abnahme der Schadstoffbelastungen. Zwar erzeugt die AFG-Arena zusätzlichen Verkehr, in den Wohn- und Erholungsgebieten überwiegen jedoch die Vorteile der verbesserten Verkehrsführung.

Für mehr Informationen sind der Projekt-Bericht und ein Faktenblatt unter www.ostluft.ch erhältlich.

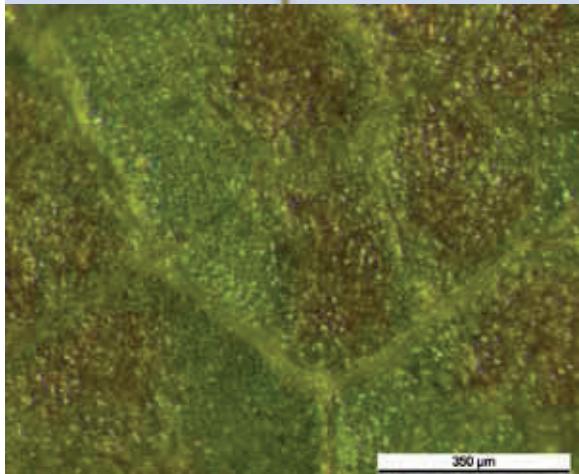
Dank einer verbesserten Verkehrsführung und einem ausgebauten Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln hat die Luftbelastung im Gebiet St. West seit der Inbetriebnahme der AFG Arena etwas abgenommen.

Foto: N. Senn, Romanshorn.



Ozonschäden an Laubbäumen

Kontaktperson: Jakob Marti, Glarus, 055 646 64 60



28

Die Schadwirkung des Ozons ist an deutlichen Verbräunungen zwischen den Blattnerven erkennbar:

Gesundes Blatt eines Feldahorns (oben)

Vergrösserung eines durch Ozon geschädigten Blattes mit deutlicher Verbräunung zwischen den Blattnerven (mitte).

Geschädigtes Blatt mit Verbräunung durch Ozon (unten).

Fotos Dr. M. S. Günthardt-Goerg (WSL Birmensdorf)

Es ist bekannt, dass hohe Ozonkonzentrationen die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. Außerdem wirkt sich Ozon auf die Vegetation aus. Eine hohe Ozondosis, das heißt hohe Ozonbelastungen während längerer Zeit, können besonders Laubbäume, Sträucher und Kulturpflanzen schädigen und zu Ertragseinbussen führen.

In den beiden Sommern 2008 und 2009 untersuchte OSTLUFT die Wirkung von Ozon auf Laubbäume und Sträucher. Dabei wurden die Ozonschäden an den Blättern untersucht. In den Kantonen St.Gallen, Glarus und Zürich sowie im Fürstentum Liechtenstein wurden jeweils mehrere Standorte in unterschiedlichen Höhenlagen ausgewählt. Alle Beobachtungsregionen verfügen über eine OSTLUFT-Ozonmessstation. Allerdings befinden sich diese Stationen nicht in unmittelbarer Nähe zu den Wäldern und Waldrändern, wo die Ozonsymptome an der Vegetation untersucht wurden. Eine quantitative direkte Zuordnung der beobachteten Pflanzenschäden zu den Ozonmesswerten ist somit schwierig. Hingegen lassen sich die eindeutig durch Ozon verursachten Schäden qualitativ mit den gemessenen Ozonkonzentrationen in Verbindung bringen.

Ozon schädigt Pflanzen

Die Ozonschäden wurden anlässlich von Begehungen jeweils anfangs September visuell beurteilt. Die Symptome äußern sich meist durch Verfärbungen oder diffuse Punkte zwischen den Blattnerven. Bei gewissen Pflanzen ist die Unterscheidung zwischen Pilzinfektionen oder natürlicher Blattalterung und Ozonsymptomen schwierig. Ein gutes Erkennungsmerkmal ist der „Schatteneffekt“, das heißt das Fehlen von Ozonsymptomen auf der Blattunterseite und auf Blättern, welche von einem anderen Blatt dicht überdeckt werden.

Obwohl die Jahre 2008 und 2009 infolge der wechselhaften Witterung im Hochsommer keine lang anhaltenden hohen Ozonbelastungssituationen aufwiesen, waren Schäden an der Vegetation klar erkennbar, wenn auch nur schwach ausgeprägt. Im Jahr 2008 wiesen an den meisten Standorten zwischen 33% und 58% aller Bäume Ozonschäden auf, im Jahre 2009 zwischen 20% und 62%. Stadtnahe Gebiete zeigten in der Regel grössere Schäden als siedlungsferne.

Ozonsymptome (Blattschädigung) an den häufigsten Laubbäumen und Sträuchern an den untersuchten Standorten

Standort		Esche		Rotbuche		Haselstrauch		Wolliger Schneeball	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Zürich (ZH)	Botanischer Garten (449 m ü.M.)	+	+	+	(+)			+	(+)
	Stöckenhaldenweg (560 m ü.M.)	+	- **	+	- **	-	- **	+	- **
	Orelliweg (636 m ü.M.)	+	(+) **	+	+ **	(+)	- **	+	+ **
St.Gallen (SG) / Teufen (AR)	Rorschacher Str. (670 m ü.M.)	+				(+)	(+)		
	Stuelegg (920 m ü.M.)	+	(+)	-	(+)	(+)	-	+	-
	Farnbüel (940 m ü.M.)	+	+	+	+			+	-
Mollis (Messung 2008) / Riedern (Messung 2009) (GL)	Feldbach (450 m ü.M.)	- *				- *			
	Facht (570 m ü.M.)	(+)		+					
	Fachtegg (600 m ü.M.)	+		(+)		-			
	Auli (600 m ü.M.)		(+)		+		-		
	Staldengarten (630 m ü.M.)				+		(+)		
	Büttenen (680 m ü.M.)		-		+		+		(+)
Triesen / Triesenberg (FL)	Sandteil (461 m ü.M.)	-	-					-	-
	Unterforst (550 m ü.M.)	+	- *	+	- *	+	(+) *	-	- *
	Sütigerwies (840 m ü.M.)	+	(+)	+	+	-	(+)		
	Guferwald (1060 m ü.M.)	+	-	+	(+)	+	(+)	(+)	-

- keine Symptome

(+) schwache Symptome

+ typische Symptome

* Pilzinfektionen (überlagern die Ozonsymptome)

** Hecke oder Unterwuchs am Waldrand wurde zurück geschnitten oder auf den Stock gesetzt. Auf den erst neu ausgetriebenen Blättern konnten keine Ozonsymptome oder nur an einzelnen Pflanzen beobachtet werden.

Stickstoff und Elementdeposition

Kontaktperson: Peter Federer, Appenzell Ausserrhoden, 071 353 65 29

Die Luft ist das Transportmedium für eine Vielzahl von Stoffen, die anschliessend in andere Umweltbereiche wie Böden oder Gewässer abgelagert werden und diese belasten können. Das Ausmass und die Entwicklung der Einträge von kritischen Stoffen in Ökosysteme hat OSTLUFT in den Jahren 2003 und 2008 an ausgewählten Standorten untersucht. Erfasst wurden Ammoniak, Stickstoffdioxid und weitere Stickstoffverbindungen, wichtige Kationen und Anionen sowie die Schwermetalle Blei, Cadmium, Kupfer und Zink. Am Standort Bachtel liegen zum Teil Messwerte seit 1988 vor.

Gleichbleibend hohe Stickstoffeinträge belasten Ökosysteme

Durch übermässigen Stickstoffeintrag werden naturnahe Ökosysteme andauernd überdüngt und empfindliche Böden langfristig versauert. Der Stickstoffeintrag aus der Luft (N-Deposition) entspricht der Summe der Stickstoffverbindungen, die über verschiedene Prozesse ins Ökosystem eingetragen werden. Stickstoffverbindungen werden über weite Distanzen verfrachtet und schliesslich als Gase, Staub und mit den Niederschlägen abgelagert. In der Vegetation und in Böden reichern sich diese Ablagerungen ständig an. Die „Critical Loads“ für Gesamtstickstoff und empfindliche Ökosysteme sind in grossen Teilen des OSTLUFT-Gebietes überschritten („Critical Load“ ist ein Mass für Empfindlichkeit eines Ökosystems auf bestimmte Schadstoffe). Im Jahr 2008 waren die Gesamtstickstoffeinträge und die Anteile aus Ferntransport an einem ländlichen, sehr intensiv bewirtschafteten Standort und einem städtischen, verkehrsbelasteten Standort ähnlich hoch. Die Verteilung der quellennahen Bestandteile unterscheidet sich aber deutlich. Der landwirtschaftliche Standort war besonders durch Ammoniak, der verkehrsbelastete stärker durch Stickstoffdioxid belastet.

Seit 2000 sind bei den Stickstoffkomponenten kaum Veränderungen in den Konzentrationen und Frachten zu beobachten. Die Gesamtbelastung am Standort Bachtel bleibt trotz den Massnahmen zur Minderung der Ammoniakverluste beim Gülleaustrag (siehe Beitrag Ammoniak NH₃) über die Jahre zu hoch.

Elementeinträge stark zurückgegangen

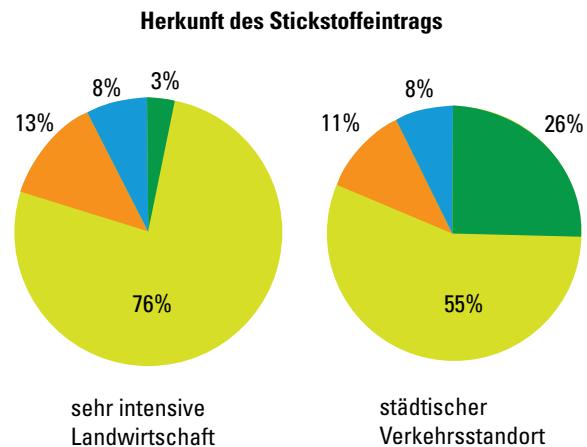
Im Gegensatz zur Ablagerung von Stickstoffverbindungen aus der Luft ist die Belastung durch andere luftgetragene Fremdelemente in den letzten 25 Jahren stark zurückgegangen.

Die Chloridbelastung im Niederschlag ist zum Beispiel am Bachtel (Hinwil, ZH) zwischen 1988 bis 1993 um zwei Drittel zurückgegangen, nachdem die weitergehende Rauchgasreinigung in der Kehrichtverbrennungsanlage Zürich Oberland in Betrieb genommen wurde. Auch der Schwefeleintrag nahm als Folge der Einführung von schwefelarmen Treib- und Brennstoffen im gleichen Ausmass ab. Bei den von natürlichen Quellen dominierten Elementen Natrium, Kalium, Calcium und Magnesium waren im gleichen Zeitraum keine Änderungen zu beobachten.

Sehr hohe Natriumchloridwerte im Niederschlag wurden im Winter bei einer strassennahen Station gemessen, aber auch an den verkehrsfreien Standorten wird im Winter mehr Natrium und Chlorid eingetragen als im Sommer. Die vielfältigen Minderungsmassnahmen in Industrie und Gewerbe sowie bei der Abfallverwertung haben auch bei der Ablagerung der Schwermetalle Cadmium, Blei und Zink nach 1986 zu einer starken Abnahme geführt. Die Frachten sind heute weit unter den Grenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung. Eine Ausnahme bildet Zink am Messstandort Zürich Schimmelstrasse, wo der Grenzwert für Zink 2008 überschritten wurde. Der Eintrag ist an stark verkehrsbeeinflussten Standorten auf lokale Quellen wie Reifenabrieb und Korrosion von metallischen Oberflächen zurückzuführen.

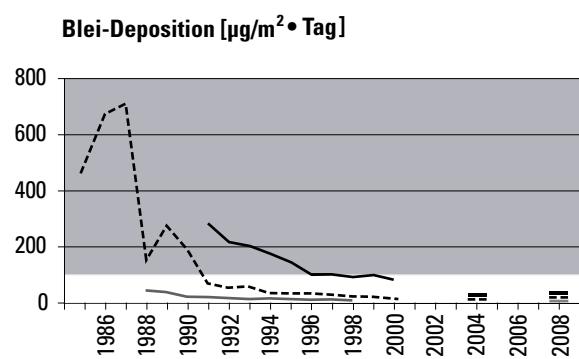


- Stickstoffdioxid, quellennah
 - Ammoniak, quellennah
 - Ammonium, quellenfern
 - Nitrat + Salpetersäure, quellenfern
- (die Kreisflächen sind mengenproportional)

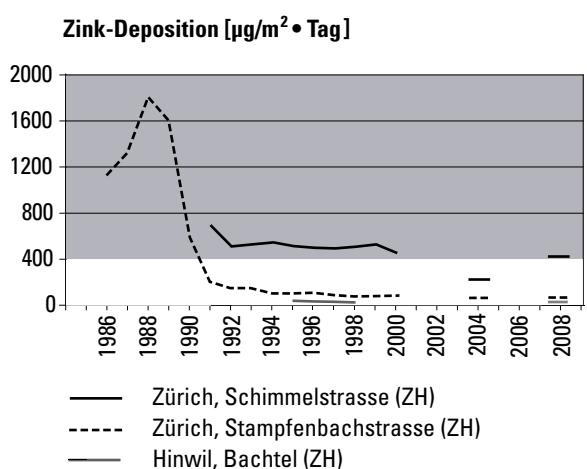


Die modellierten Stickstoffeinträge «Wald» sind mengenmässig für die Standorttypen «sehr intensive Landwirtschaft» und «verkehrsbelastet, städtisch» ähnlich. Deutlich unterscheiden sich die beiden Standorte bezüglich der quellennahen Stickstoffeinträge.

Der Eintrag von Blei hat in den letzten 25 Jahren stark abgenommen. Der Verzicht auf verbleites Benzin ist deutlich erkennbar.



Mit Ausnahme von Zürich, Schimmelstrasse ist auch der Eintrag von Zink stark zurückgegangen. An dieser Stelle ist er auf lokale Quellen wie Reifenabrieb und Korrosion von metallischen Oberflächen zurückzuführen.



Vielfältige Minderungsmassnahmen haben in den letzten Jahren zu einer deutlichen Reduktion der Schwermetalle geführt (Bild links: Stadt Zürich mit der Kehrichtverbrennungsanlage Josefstrasse). Der Stickstoffeintrag, zum Beispiel aus Schweinemästereien, in kritische Ökosysteme ist nach wie vor zu hoch und grösstenteils auf die landwirtschaftliche Produktion zurückzuführen.

OSTLUFT und sein Messnetz

Luft macht nicht an politischen Grenzen halt. Deshalb überwachen die Ostschweizer Kantone und das Fürstentum Liechtenstein 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 Aufgaben von OSTLUFT

Die Hauptaufgabe von OSTLUFT lässt sich zusammenfassen unter:

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

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

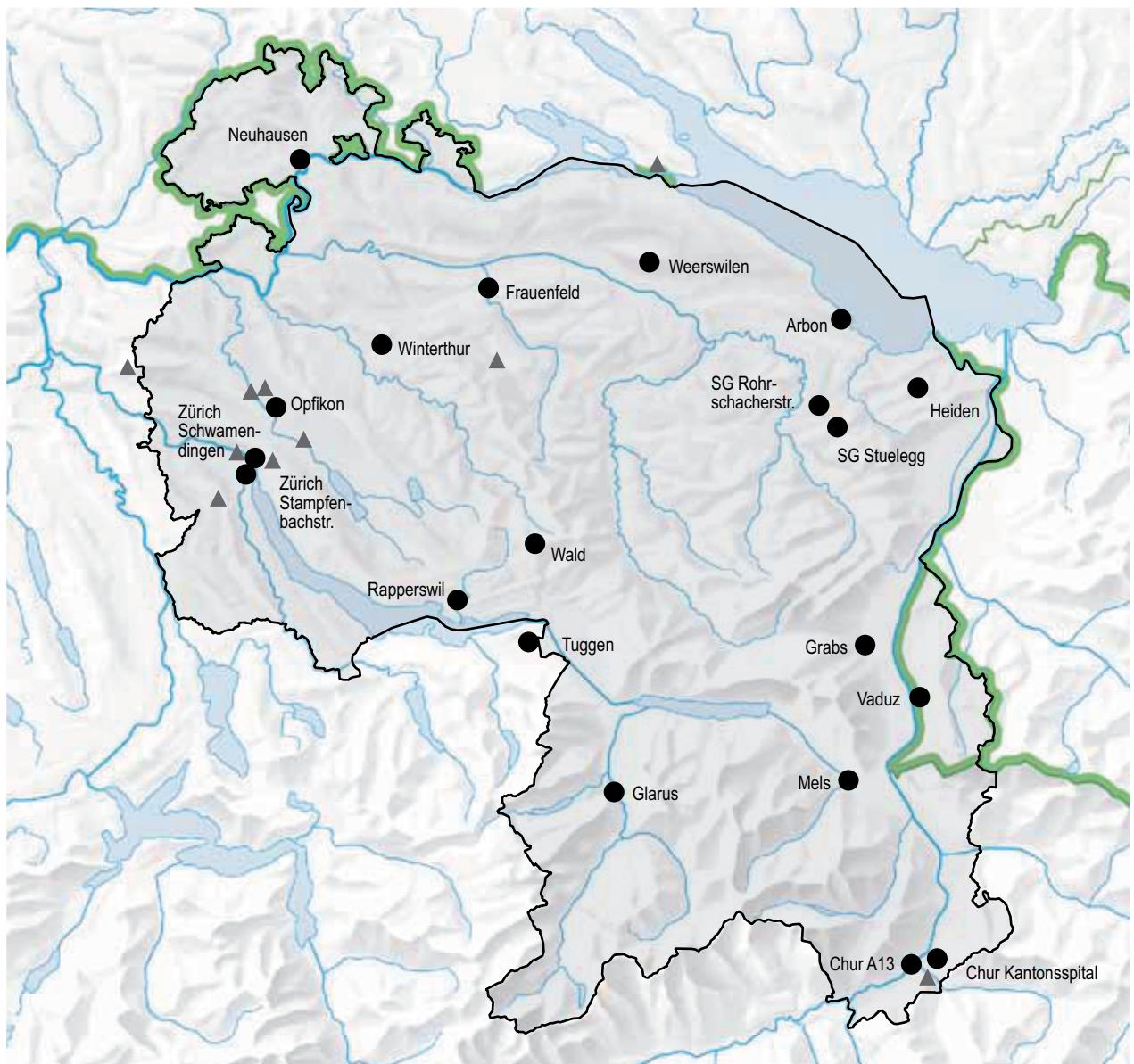
Messnetz schafft Überblick

Im Gebiet von OSTLUFT wird an rund 30 Standorten die Luftqualität anhand der Leitschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub PM10 und Ozon (O₃) mit automatischen Messstationen in hoher zeitlicher Auflösung erfasst. Zwei Drittel dieser Stationen werden durch OSTLUFT betrieben, einzelne Standorte werden nur im 2-Jahres-Rhythmus gemessen.

Dieses Netz wird ergänzt durch zusätzliche Messsysteme, die räumlich und zeitlich flexibel eingesetzt werden können um spezifische Fragen zu beantworten. So hat OSTLUFT 2009 mit Passivsammler an rund 115 Standorten Stickstoffdioxid (NO₂) (Seite 9) und an 8 Standorten Ammoniak (NH₃) (Seite 14) gemessen. Die Erkenntnisse über die Luftqualität lassen sich durch eigene Modellrechnungen vertiefen und anschaulich darstellen.

In Projekten werden spezifische Fragen untersucht. Dabei arbeitet OSTLUFT mit dem grenznahen Ausland, dem Bund, weiteren Kantonen sowie wissenschaftlichen Institutionen zusammen. Ergebnisse verschiedener abgeschlossener Projekte sind in diesem Bericht kurz dargestellt (Seiten 18-31).





● OSTLUFT-Messstation
 ▲ Drittnetze und Spezialstandorte



Im OSTLUFT-Messnetz sind hochpräzise Messgeräte im Einsatz. Es müssen damit wenige Teilchen eines Luftschadstoffes in einer Milliarde Teilen Außenluft gemessen werden. Bilder von links nach rechts: Wartung einer Messstation, Immissionsmessgerät und Gase zum Kalibrieren der Geräte.

Impressionen aus dem Messbetrieb



Vorbereitung eines PM10-Filters. Das Gewicht der PM10-Filter wird im Labor unter konditionierten Bedingungen vor und nach dem Bestauben gewogen.



Rücknahme eines bestaubten PM10-Filters aus dem Probensammler. Der Probensammler fasst einen Vorrat von 14 Filtern. Die Filter werden automatisch gewechselt und während 24 Stunden bestaubt.



Einsammeln eines NO₂-Passivsammlers. NO₂-Passivsammler werden während jeweils 14 Tagen in der Außenluft exponiert. Insgesamt gibt es im OSTLUFT-Gebiet 115 Messstandorte.



Analyse eines NO₂-Passivsammlers. Die Konzentration des NO₂ in den Passivsammlern wird im UGZ-Labor mit einem nasschemischen Verfahren bestimmt.

Gasmessgerät im Einsatz. Für die Messung der Luftschadstoffkonzentration stehen sehr empfindliche Geräte im Einsatz. Um die Qualität der Daten garantieren zu können, müssen die Geräte monatlich gewartet und kalibriert werden.



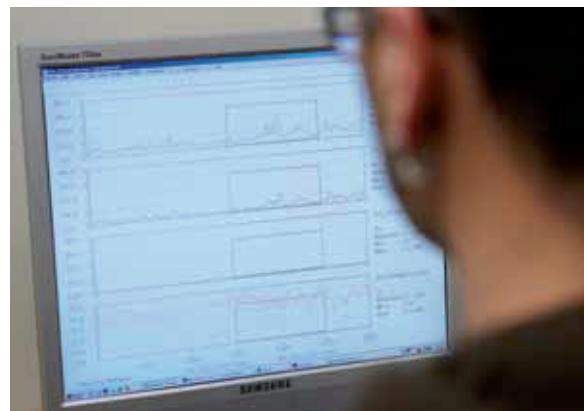
Partikelmessgerät im Einsatz. Lungengängige Partikel in der Außenluft sind sehr klein. Um die Anzahl bestimmen zu können, müssen die Teilchen bei diesem Verfahren künstlich mit Butanol vergrößert werden.



Aktuelle Messwerte sind gefragt. Auf der OSTLUFT-Home Page können stündlich aktualisierte Messdaten abgefragt werden. Dazu sind modernste Datenerfassungen und Internet-Technologien nötig.

Bezeichnung	Absorption	Kumulierte Absorption	Menge NO ₂ [nmol]
Luft	0.0012	0.0632	3.3539
Luft	0.0029	0.0659	3.5171
Luft	0.0031	0.0651	3.4698
Luft	0.1316	0.1036	6.763
Luft	0.1302	0.1073	5.9014
Luft, Abgas, Brennstoff	0.1190	0.1110	6.1964
Luft, Abgas	0.1107	0.1327	7.4897
Luft	0.1422	0.1142	6.3005
Luft	0.1440	0.1166	6.5345
Luft	0.1225	0.0880	

Bereinigung der Messdaten. Die Messdaten werden täglich visualisiert, monatlich bereinigt und jährlich mit den Grenzwerten der Luftreinhalteverordnung verglichen.



Publikationen, Veröffentlichungen

- **Luftqualität 2008: Luftqualität leicht besser – Ziel noch nicht erreicht**
(Medienmitteilung vom 7. Januar 2009)
- **Die Luftqualität 2008 in der Ostschweiz und in Liechtenstein**
(Vollständige Darstellung und Zusammenfassung der Messergebnisse des Jahres 2008, Mai 2009)
- **Mobile Messungen der Partikelzusammensetzung im Rheintal und in der Stadt Zürich**
(Vortrag am Messtechnischen Kolloquium in Goslar, 19. Mai 2009)
- **Immissionsmessungen St.Gallen West**
(Schlussbericht, 11. Juli 2009)
- **Verkehrs- und Schadstoffmessungen 2008 im Gubristtunnel**
(Schlussbericht, 13. Juli 2009)
- **Ozon in der Ostschweiz im Sommer 2009: Mässige Ozonbelastung dank häufiger Gewitterfronten**
(Medienmitteilung vom 22. Oktober 2009)

Weitere Informationen: www.ostluft.ch



Projekte

2009 abgeschlossene Projekte:

▪ Verkehrsemissionen im Gubristtunnel 2008

Mittels Luftschadstoff-Messungen im Ein- und Ausgang des Gubristtunnels in Fahrtrichtung St.Gallen werden die Auswirkungen der Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge gemessen.

▪ Immissionsmessungen St.Gallen West

Lufthygienische Begleitung des Agglomerations-Entwicklungsgebietes St.Gallen West inklusive Wirkung der Verkehrsmassnahmen.

Laufende Projekte:

▪ Mobile Messungen der Partikelzusammensetzung im Rheintal und in der Stadt Zürich

Untersuchung der Zusammensetzung des Feinstaubes PM1 im Rheintal und in der Stadt Zürich: a) primäre Partikel (Russ, organischer Anteil aus Verkehr und Holzverbrennung), b) sekundäre Partikelmasse (organische Komponenten, Chloride, Sulfate, Nitrate und Ammonium) und c) Partikelanzahl. Geplantes Projekt-Ende: Mitte 2010.

▪ Elementdeposition

Durch Messungen und Modelle wird die Entwicklung der Depositionsbelastung durch Stickstoffverbindungen, Nährelemente und Schwermetalle dokumentiert. Geplantes Projekt-Ende: Mitte 2010.

▪ Ozonschäden an Laubbäumen

An vier Standorten (Zürich, St. Gallen, Triesen und Mollis) werden auf je einem Profil im September 2008 und 2009 Blätter von Laubbäumen auf Ozonschäden untersucht. Geplantes Projekt-Ende: Mitte 2010.

▪ VOC-Immissionen

Messung der VOC-Immissionen an ausgewählten Standorten im Rahmen einer schweizweit koordinierten Messkampagne. Geplantes Projekt-Ende: Mitte 2010.

▪ Russmessungen

Vergleich verschiedener Messverfahren zur Erfassung der Russbelastung in der Luft. Geplantes Projekt-Ende: Mitte 2010.

▪ Aktualisierung Emissionskataster der Ostschweizer Kantone

Erhebung, Neuberechnung und Weiterentwicklung des Emissionskatasters der Ostschweizer Kantone. Geplantes Projekt-Ende: Ende 2010.

▪ Immissionsmessung und Temperaturprofil im Seetal

In Kombination mit den Messungen aus Rheintal und Linthgebiet wird im Seetal die Entwicklung der Luftqualität insbesondere während winterlichen Belastungsperioden (Inversionslagen) untersucht. Geplantes Projekt-Ende: Mitte 2011.

▪ Immissionsmodellierung der NO₂- und PM10-Belastung

Modellierung der NO₂- und PM10-Belastung basierend auf dem aktualisierten Emissionskatasters und aktueller Messwerte sowie die Prognose für die Jahre 2015 und 2020. Geplantes Projekt-Ende: Ende 2011.

▪ OSTLUFT-Messnetz 2012

Überprüfung, Optimierung und Anpassung des OSTLUFT Messnetzes an die zukünftigen Bedürfnisse und Möglichkeiten. Geplantes Projekt-Ende: Ende 2012.

▪ PM10-Anteil aus der Verbrennung fossiler und biogener Brennstoffe

Quantifizierung des PM10-Anteils aus Holzfeuerungen mittels ¹⁴C-Methode an Stichproben der HiVol-Filter an ausgewählten Standorten. Voraussichtliches Projekt-Ende: 2013.

Jahres





Luftbelastung 2009

Anhang

Impressum

Kurztitel: Luftbelastung 2009 - Daten-Anhang
Mai 2010

Herausgeber: OSTLUFT
Geschäftsleitung, Stampfenbachstr. 12, Postfach, 8090 Zürich
Tel. 043 259 30 18 Fax. 043 259 51 78 E-Mail: bestellungen@ostluft.ch

Bezug: Download unter **www.ostluft.ch**

Copyright: Abdruck mit Quellenangabe erwünscht

Inhaltsverzeichnis

Vergleichsgrafiken der automatischen Messstationen für PM10, NO₂ und Ozon	2		
Langzeit-Luftbelastungsindex (LBI) – Entwicklung seit 2001	5		
Hier wurde gemessen (geografische Gliederung der automatischen Messstationen)	6		
Daten der automatischen Messstationen			
(Gliederung nach Standortklassen; geografische Gliederung ⇒ Seite 6, alphabetische Gliederung ⇒ Seite 36: Fotos Messstationen)			
Hochleistungsstrassen			
Chur	A13	GR	7
Opfikon	Balsberg	ZH	8
Zürich	Schwamendingen	ZH	9
Hauptverkehrsachsen im Siedlungsraum			
Arbon	Bahnhofstrasse	TG	10
Frauenfeld	Bahnhofstrasse	TG	11
Rapperswil	Tüchelweier	SG	12
St.Gallen	Rorschacher Strasse	SG	13
Vaduz	Austrasse	FL	14
Städtische Siedlungsgebiete mit mässigem Verkehr			
Chur	Kantonsspital	GR	15
Chur	RhB Verwaltungsgebäude	GR	16
Dübendorf	NABEL	ZH	17
Konstanz	Wallgutstrasse	D	18
Winterthur	Obertor	ZH	19
Zürich	Kaserne NABEL	ZH	20
Zürich	Stampfenbachstrasse	ZH	21
Dörfliche Siedlungsgebiete mit mässigem Verkehr			
Glarus	Buchholz (Feuerwehrstützpunkt)	GL	22
Grabs	Marktplatz	SG	23
Tänikon	NABEL	TG	24
Verkehrsfreie Standorte unter 700 m ü.M.			
Lägeren	NABEL	AG	25
Neuhausen a.Rhf.	Galgenbuck	SH	26
Weerswilen	Weerstein	TG	26
Zürich	Heubeeribüel	ZH	28
Standorte über 700 m ü.M.			
St.Gallen	Stuelegg	SG	29
Wald	Höhenklinik	ZH	29
Spezialstandorte			
Kloten	Flughafen Airside	ZH	31
Kloten	Flughafen Landside	ZH	32
Kloten	Flughafen Terminal A	ZH	33
Wettswil	Filderen	ZH	34
Wettswil	Weierächer	ZH	35
Jahreswerte der NO₂-Passivsammler			
Appenzell Ausserrhoden	37		
Appenzell Innerrhoden	37		
Fürstentum Liechtenstein	38		
Glarus	38		
Graubünden (Bereich Churer Rheintal)	39		
St. Gallen	40		
Schaffhausen	42		
Thurgau	43		
Zürich	44		
Jahreswerte der Ammoniak (NH₃)-Passivsammler			
Fotos der Messstandorte (alphabetische Gliederung der automatischen Messstationen)	36		
Legende zu den Piktogrammen	53		

Vergleichsgrafiken der automatischen Messstationen

Feinstaub PM10

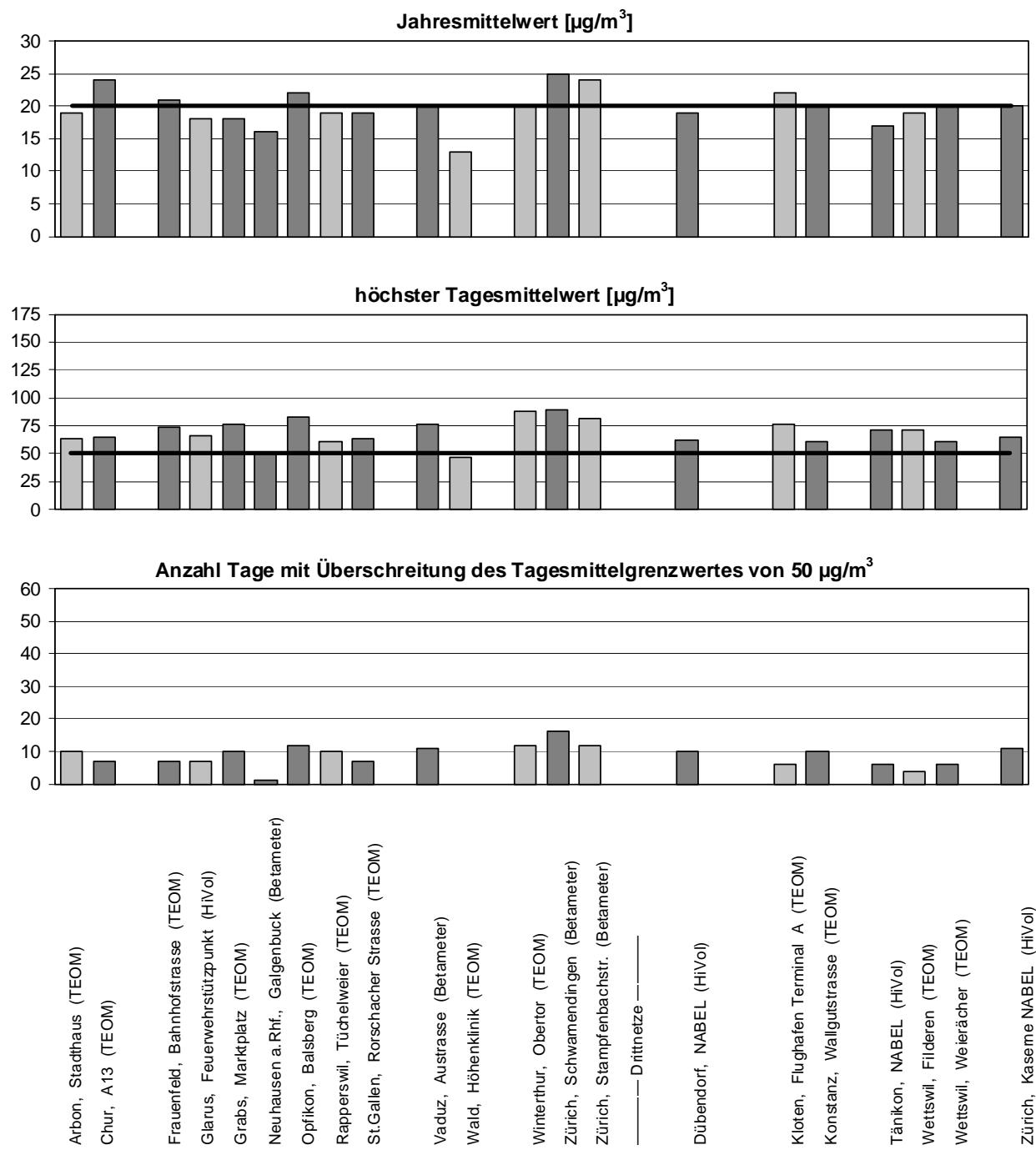


Abb. 1: Kennwerte der Feinstaub PM10-Belastung 2009 an den automatischen Messstationen im OSTLUFT-Gebiet (— Grenzwerte)

(Betameter, HiVol und TEOM sind drei verschiedene Messprinzipien für die PM10-Messungen. Die TEOM- und Betameter-Werte sind auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet)

^{1) unvollständige Messreihen}

Stickstoffdioxid (NO_2)

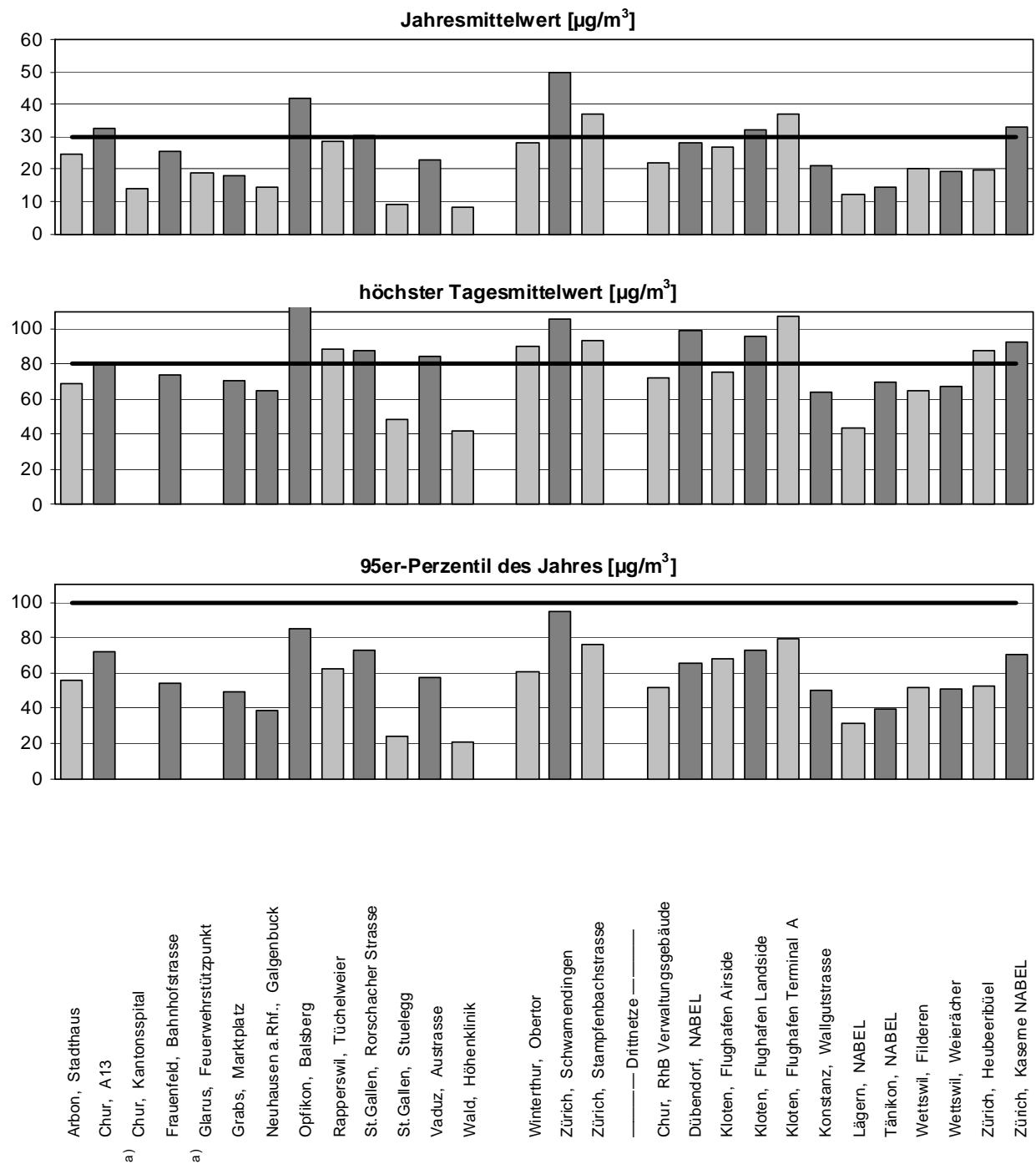


Abb. 2: Kennwerte der NO_2 -Belastung 2009 an den automatischen Messstationen im OSTLUFT-Gebiet (— Grenzwerte)

^{a)} Jahresmittelwerte aus Passivsammlermessung

Ozon (O_3)

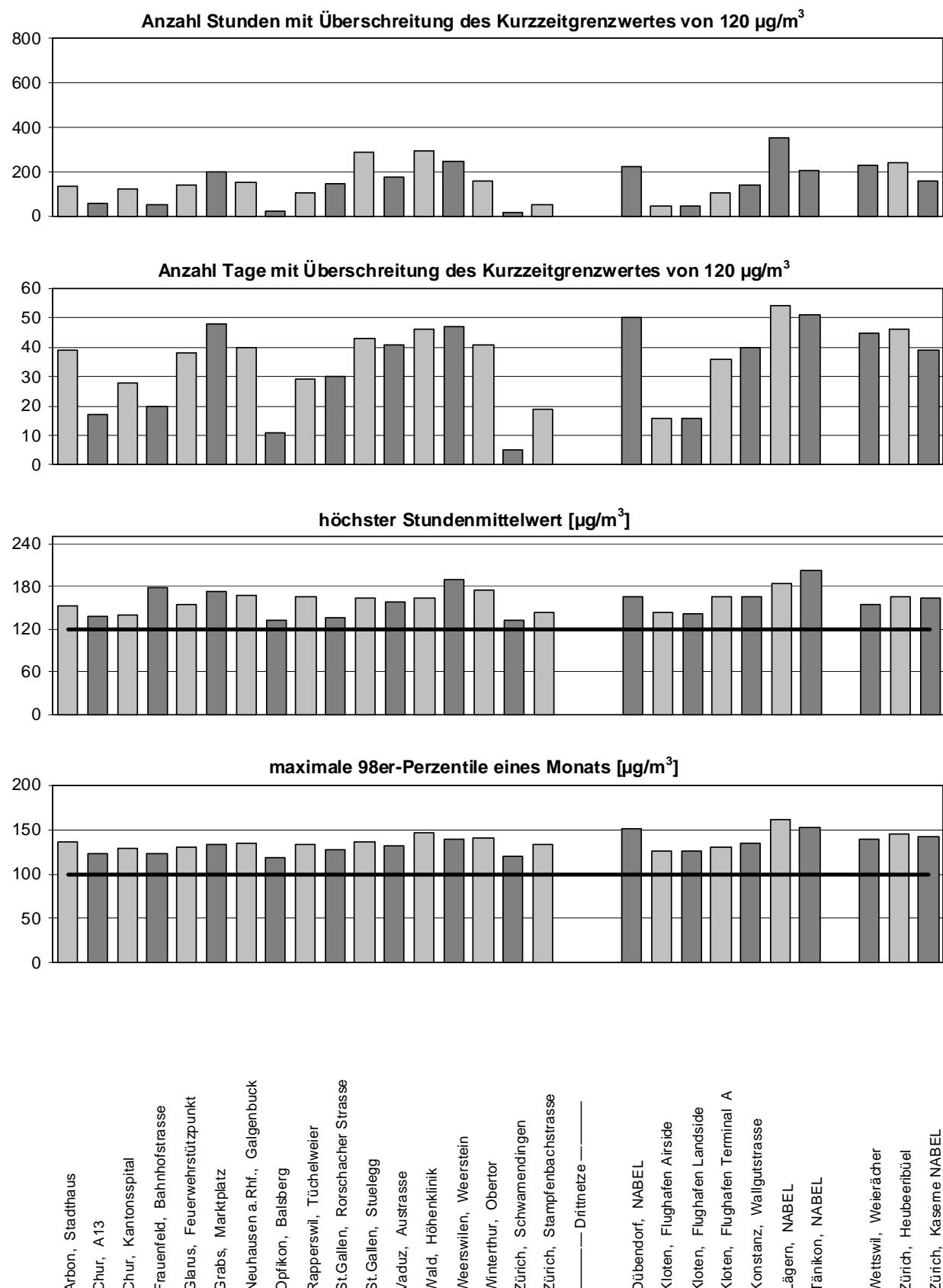


Abb. 3: Kennwerte der Ozon-Belastung 2009 an den automatischen Messstationen im OSTLUFT-Gebiet (— Grenzwerte)

Gesamtbelastung: Langzeit-Luftbelastungsindex (LBI) ^{a)}

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Arbon, Stadthaus	mässig		erheblich			mässig			mässig
Hinwil, Bachtel Turm	gering	mässig	mässig	gering	mässig	mässig	gering	gering	^{b)}
Chur, A13	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	mässig	erheblich	erheblich	mässig	erheblich
Chur, Kantonsspital	mässig	mässig	erheblich	mässig	mässig	erheblich	mässig	mässig	^{b)}
Frauenfeld, Bahnhofstrasse	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	erheblich
Heiden, Dunanthaus		mässig		mässig		mässig		gering	
Glarus, Feuerwehrstützpunkt	mässig	erheblich	erheblich	mässig	mässig	erheblich	mässig	mässig	^{b)}
Grabs, Marktplatz	mässig	erheblich	erheblich	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	mässig	mässig
Neuhausen a.Rhf., Galgenbuck	mässig	mässig	erheblich	mässig	mässig	erheblich	mässig	gering	gering
Opfikon, Balsberg	erheblich	hoch		hoch		hoch		erheblich	erheblich
Rapperswil, Tüchelweier			erheblich		erheblich		erheblich		mässig
St.Gallen, Bild	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	erheblich	hoch	mässig	mässig	
St.Gallen, Rorschacher Strasse	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	mässig	erheblich	mässig	mässig	^{b)}
St.Gallen, Stuelegg	gering	mässig	mässig	gering	mässig	mässig	mässig	gering	gering
Tuggen (SZ), Mehrzweckhalle							mässig		
Vaduz, Austrasse (bis 04 Mühleholz)	mässig	erheblich	erheblich	mässig	— ^{c)}	erheblich	mässig	mässig	mässig
Wald (ZH), Höhenklinik								gering	
Wallisellen, Dietlikonerstrasse	mässig	mässig	erheblich	mässig	erheblich	erheblich	mässig		
Weerswilen, Weerstein		mässig	mässig		mässig	mässig	gering	gering	gering
Winterthur, Obertor	hoch	erheblich	hoch	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	erheblich	mässig
Zürich, Schimmelstrasse	hoch	sehr hoch		hoch		sehr hoch		hoch	
Zürich, Schwamendingen			sehr hoch		hoch		hoch		hoch
Zürich, Stampfenbachstrasse	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	erheblich	erheblich	erheblich
<hr/>									
Drittnetze									
Dübendorf, NABEL	erheblich	erheblich	hoch	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	mässig	mässig
Kloten, Flughafen Terminal A	hoch	hoch	sehr hoch	erheblich	hoch	hoch	erheblich	erheblich	erheblich
Konstanz, Wallgutstrasse						erheblich	mässig	mässig	mässig
Tänikon, NABEL	mässig	mässig	erheblich	mässig	mässig	erheblich	mässig	mässig	mässig
Wettswil, Weierächer							mässig	erheblich	mässig
Zürich, Heubeeribüel	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	erheblich	erheblich	mässig	mässig	mässig
Zürich, Kaserne NABEL	hoch	hoch	hoch	hoch	erheblich	erheblich	erheblich	mässig	mässig

Abb. 4: Entwicklung des Langzeit-Luftbelastungsindexes (LBI) an den automatischen Messstationen im OSTLUFT-Gebiet

LBI	Wirkung
1 sehr gering	Es sind <u>keine</u> Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit zu erwarten.
2 gering	Es sind <u>kaum</u> Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit zu erwarten.
3 mässig	Gesundheitliche Beschwerden können <u>nicht ausgeschlossen</u> werden. Gefährdet sind vor allem Kinder, ältere Menschen und Personen mit bereits bestehenden Lungen- und Herz-/ Kreislauf-Erkrankungen.
4 erheblich	<u>Es treten gesundheitliche Beschwerden auf.</u> Mit steigendem Index nehmen die Häufigkeit und die Schwere der gesundheitlichen Beschwerden zu.
5 hoch	Betroffen sind vor allem Kinder, ältere Menschen und Personen mit bereits bestehenden Lungen- und Herz-/ Kreislauf-Erkrankungen.
6 sehr hoch	

Tab. 1: Bewertungsschema für den Langzeit-Luftbelastungsindex (LBI)

^{a)} Bestimmung und Bewertung des LBI gemäss CerciAir-Empfehlung "Luftbelastungs-Index" (2004).

^{b)} Für Stationen, bei denen nicht für alle drei Parameter (NO₂, PM10, Ozon) vollständige Messreihen vorliegen, wurden die fehlenden Werte im Analogieschluss zu den anderen Stationen geschätzt (hauptsächlich PM10).

^{c)} Für diese Station ist wegen unvollständigen Messreihen die Berechnung des LBI nicht zulässig.

Hier wurde gemessen

2008 wurde im Gebiet von OSTLUFT an 29 Standorten (Abb. 5) die Luftbelastung mit automatischen Messstationen in hoher zeitlicher Auflösung erfasst. Zwei Drittel dieser Stationen wurden durch OSTLUFT betrieben. Die Stationen des Bundes (NABEL) und anderer Organisationen im Gebiet, inklusive der grenznahen Stationen Konstanz und Lägern, werden ebenfalls in diesem Bericht dargestellt.

Angaben zu den einzelnen Messstandorten sind in den Datenblättern (Seite 7ff) und Übersichtsfotos der Stationsumgebung auf Seiten 36 und 51 zu finden.

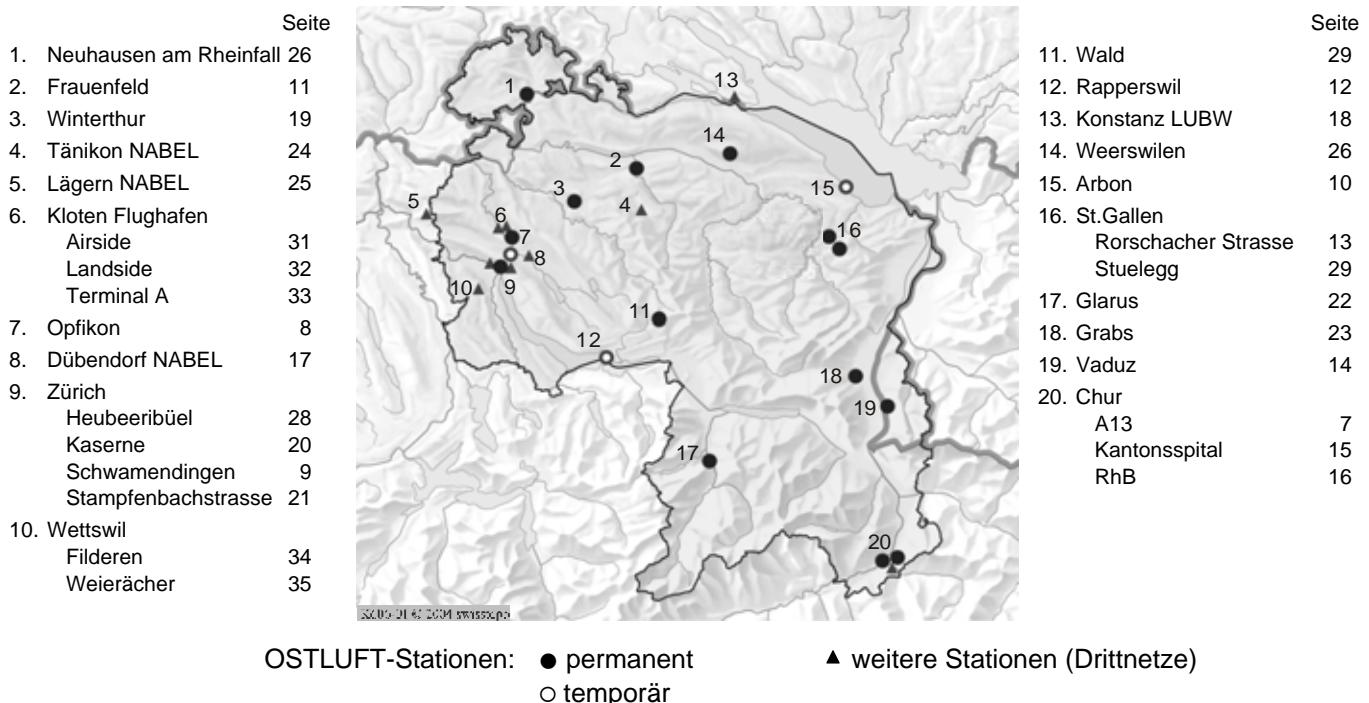


Abb. 5: Automatische Messstationen im Gebiet von OSTLUFT

An einigen Standorten wird nur jedes 2. Jahr gemessen. 2009 waren folgende Stationen nicht in Betrieb: Heiden, Tuggen (SZ) und Zürich Schimmelstrasse.

Das Netz der automatischen Messstationen wird ergänzt durch zusätzliche Messsysteme, die räumlich und zeitlich flexibel eingesetzt werden können um spezifische Fragen zu beantworten. Dazu gehören unter anderem ein dichtes Netz von NO₂-Passivsammlern und ausgewählte Standorte mit Ammoniak (NH₃)-Passivsammlern. Das Netz der NH₃-Passivsammlung wird im Rahmen der Ressourcenprogramme Ammoniak durch verschiedene Kantone erweitert.

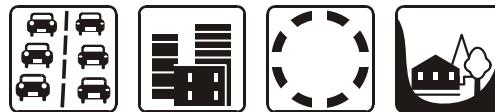
Die Wertetabelle der **NO₂-Passivsammler** mit den Resultaten der letzten 10 finden sich auf den Seiten 36 bis 48 gegliedert nach den Kantonen:

	Seite		Seite
Appenzell Ausserrhoden	37	St. Gallen	40
Appenzell Innerrhoden	37	Schaffhausen	42
Glarus	38	Thurgau	43
Graubünden (Bereich Churer Rheintal)	39	Zürich	44
Fürstentum Liechtenstein	38		

Die Ergebnisse der **NH₃-Passivsammler** sind in einer Tabelle auf Seite 49 zusammengefasst.

Chur

A13



Siedlungsgrösse: 33'000 Ew
DTV (%LKW): 30'100 (6%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Verkehrsexponiert neben der A13 im Industriequartier bei der Zentralwäscherie.
Koord. 757'725 / 191'375 Höhe: 565 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	33
95-Perzentil [µg/m ³]	100	72
höchster TMW [µg/m ³]	80	81
Überschreitungen [Tage]	1	1

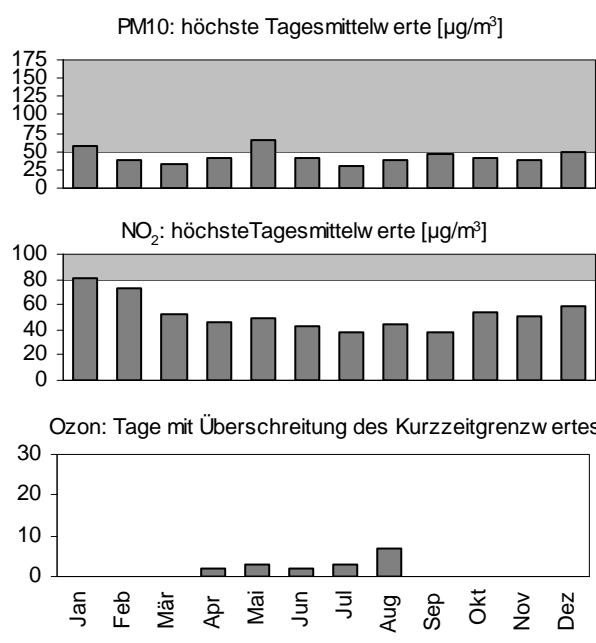
Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM) ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	24
höchster TMW [µg/m ³]	50	65
Überschreitungen [Tage]	1	7

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	138
Überschreitungen [Stunden]	1	55
[Tage]		17
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	123
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	75

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	erheblich

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

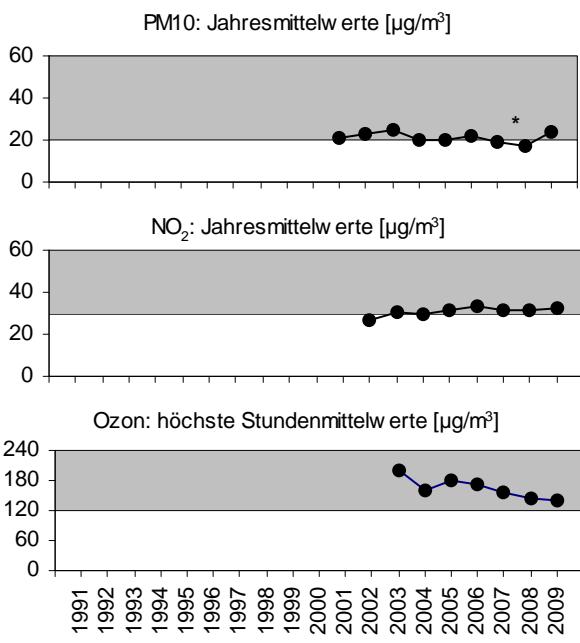
Jahresverlauf 2009



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

* unvollständige Messreihe

Jahresvergleich 1991-2009



Opfikon

Balsberg



Siedlungsgrösse

15'100 Ew

DTV (%LKW):

91'400 (6%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: 500 m südöstlich Gelände Flughafen Zürich, direkt an der Flughafenautobahn A11.

Koord. 685'350 / 254'830 Höhe: 430 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30
95-Perzentil	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100
höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	80
Überschreitungen	[Tage]	1
		42
		85
		113
		3

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)})
Jahresmittel	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20
höchster TMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50
Überschreitungen	[Tage]	1
		22
		83
		12

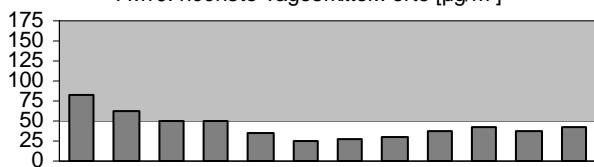
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120
Überschreitungen	[Stunden]	1
	[Tage]	11
		132
max. 98-Perzentil	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100
Überschreitungen	[Monate]	0
Mittel über		118
Vegetationszeit	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	5
	(60) WHO	65

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	erheblich

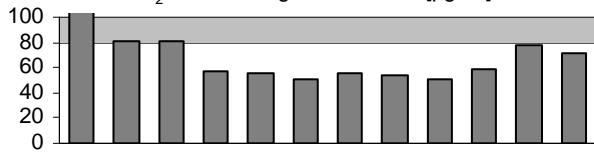
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

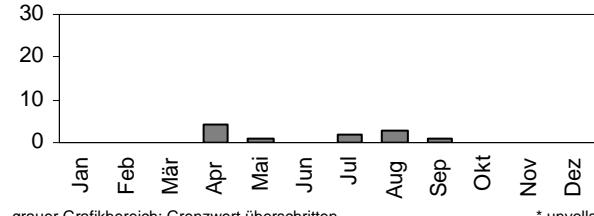
PM10: höchste Tagesmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

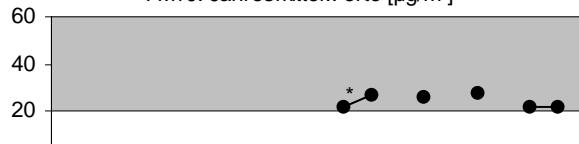


grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

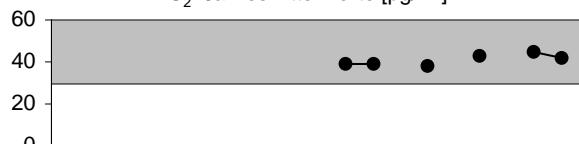
* unvollständige Messreihen

Jahresvergleich 1991-2009

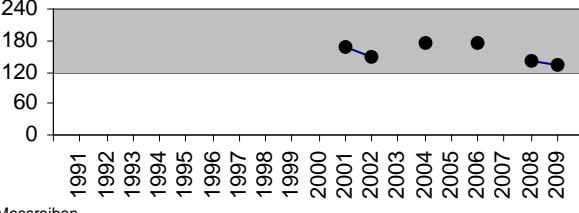
PM10: Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



NO₂: Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Zürich

Schwamendingen



Siedlungsgrösse: **380'000 Ew**
DTV (%LKW): **119'700 (7%)**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: An Stadtautobahn in einem Wohnquartier;
Strassenkorridor in geschlossener Bebauung
Koord. 685'100 / 251'305 Höhe: 430 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	50
95-Perzentil [µg/m ³]	100	95
höchster TMW [µg/m ³]	80	105
Überschreitungen [Tage]	1	9

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (Betameter) ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	25
höchster TMW [µg/m ³]	50	90
Überschreitungen [Tage]	1	16

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	133
Überschreitungen [Stunden]	1	14
[Tage]		5
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	119
Überschreitungen [Monate]	0	3
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	57

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	hoch

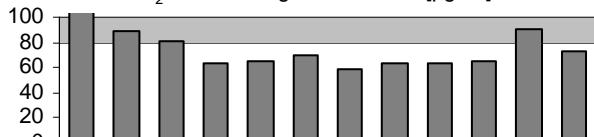
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

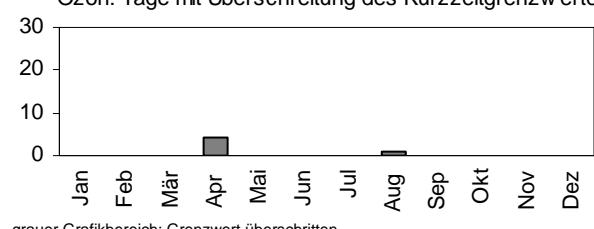
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]

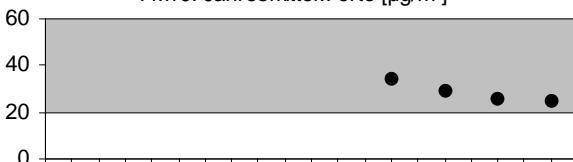


Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

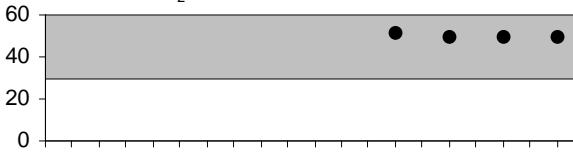


Jahresvergleich 1991-2009

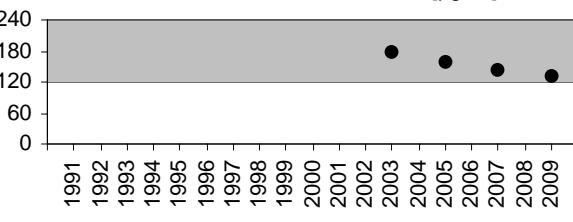
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Arbon

Bahnhofstrasse



Siedlungsgrösse: 13'300 Ew
DTV (%LKW): 7'500 (7%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Am Rande der Altstadt und an der Durchgangsstrasse Rorschach - Romanshorn.

Koord. 750'400 / 264'540 Höhe: 400 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	25
95-Perzentil [µg/m ³]	100	56
höchster TMW [µg/m ³]	80	69
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	19
höchster TMW [µg/m ³]	50	63
Überschreitungen [Tage]	1	10

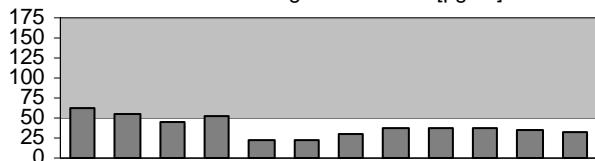
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	152
Überschreitungen [Stunden]	1	135
[Tage]		39
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	136
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	80

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

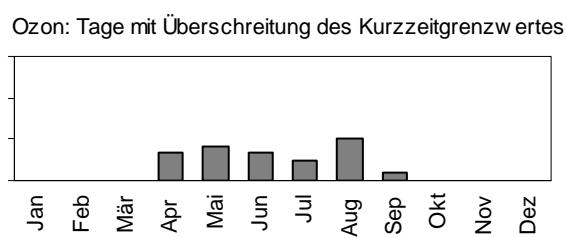
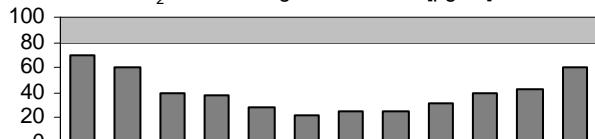
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



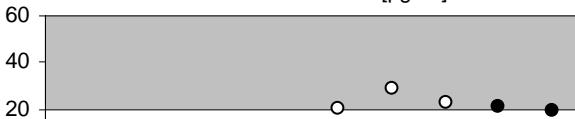
NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



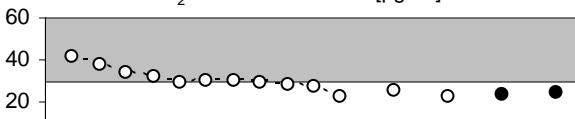
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

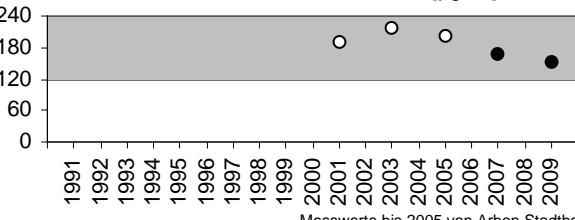
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Messwerte bis 2005 von Arbon Stadthaus

Frauenfeld

Bahnhofstrasse



Siedlungsgrösse
DTV (%LKW):

22'600 Ew
8'200 (7%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: In geschlossener Bebauung, Nähe Bahnhofstrasse.

Koord. 709'556 / 268'278 Höhe: 403 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	25
95-Perzentil [µg/m ³]	100	54
höchster TMW [µg/m ³]	80	74
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	21
höchster TMW [µg/m ³]	50	74
Überschreitungen [Tage]	1	7

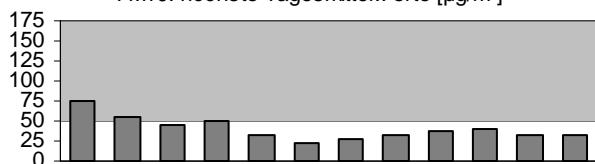
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	179
Überschreitungen [Stunden]	1	52
[Tage]		20
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	122
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	73

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	erheblich

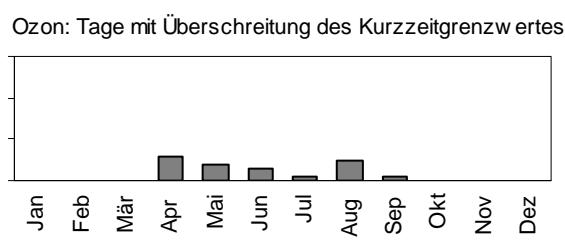
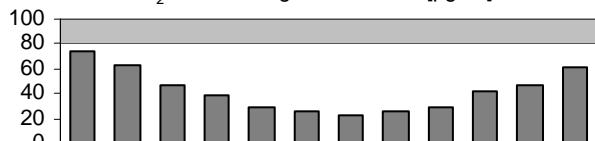
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



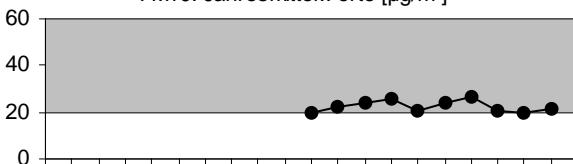
NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



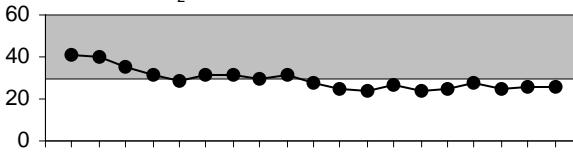
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

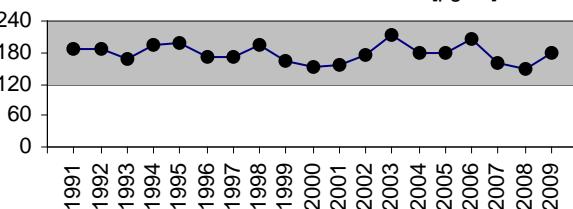
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]

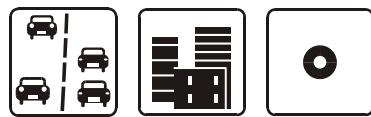


Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]

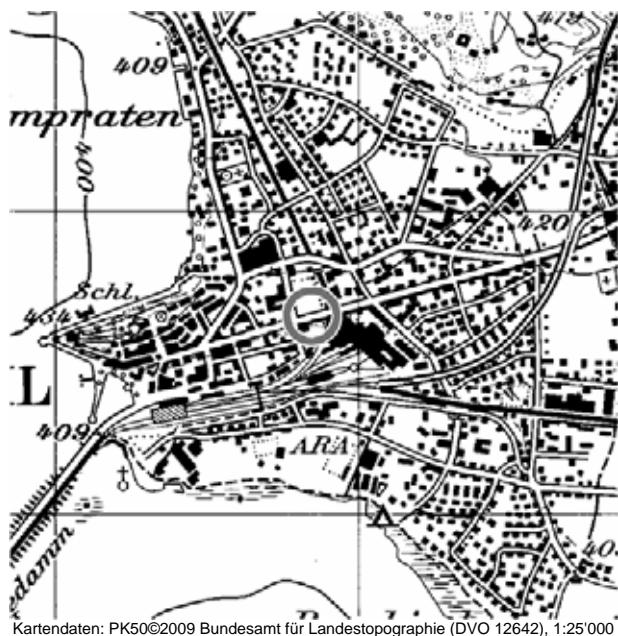


Rapperswil-Jona

Tüchelweier



Siedlungsgrösse: **26'000 Ew**
DTV (%LKW): **13'300 (8%)**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Verkehrsexponiert auf Parkplatz an der Hauptverkehrsachse Jona - Rapperswil.
Koord. 704'855 / 231'660 Höhe: 412 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	28
95-Perzentil [µg/m ³]	100	62
höchster TMW [µg/m ³]	80	88
Überschreitungen [Tage]	1	1

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	19
höchster TMW [µg/m ³]	50	61
Überschreitungen [Tage]	1	10

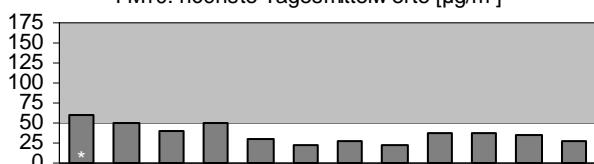
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	165
Überschreitungen [Stunden]	1	103
[Tage]		29
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	134
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	75

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

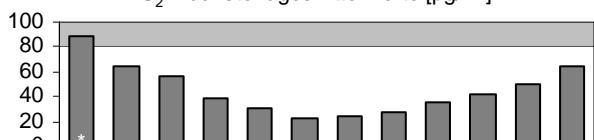
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

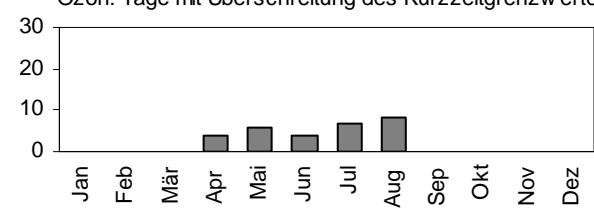
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

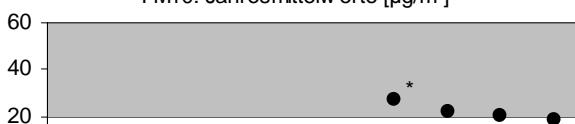


grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

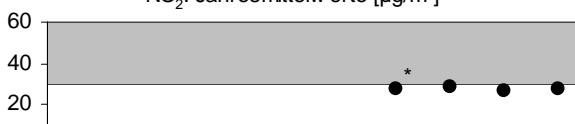
* unvollständige Messreihen

Jahresvergleich 1991-2009

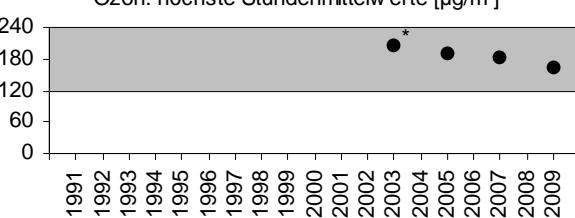
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



St.Gallen

Rorschacher Strasse



Siedlungsgrösse: **72'000 Ew**
 DTV (%LKW): **15'000 (4%)**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Die Messstation liegt 40 Meter von der Rorschacher Strasse zurückversetzt.
 Koord. 746'950 / 254'950 Höhe: 660 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	30
95-Perzentil [µg/m ³]	100	73
höchster TMW [µg/m ³]	80	88
Überschreitungen [Tage]	1	3

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	19
höchster TMW [µg/m ³]	50	63
Überschreitungen [Tage]	1	7

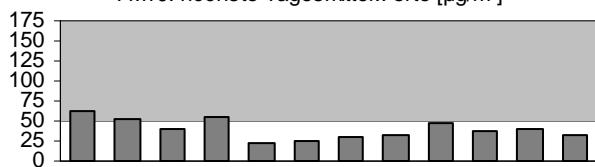
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	137
Überschreitungen [Stunden]	1	146
[Tage]		30
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	128
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	75

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

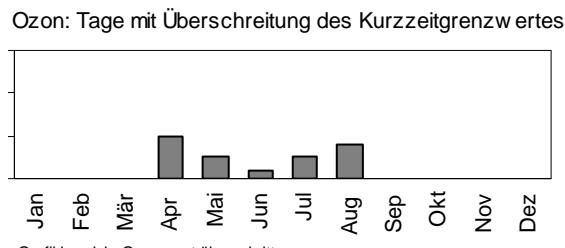
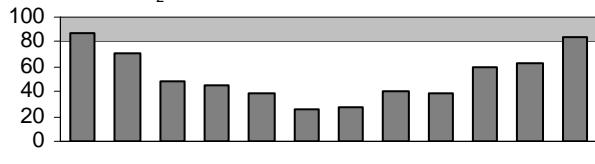
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
 a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



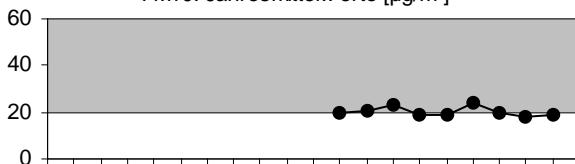
NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



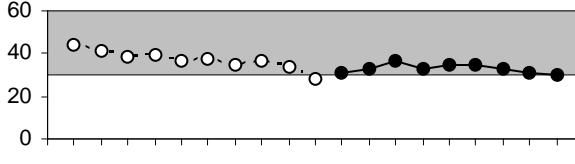
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

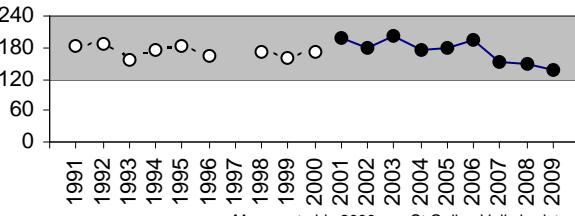
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Messwerte bis 2000 von St.Gallen Volksbadstrasse

Vaduz

Austrasse



Siedlungsgrösse: 5'200 Ew
DTV (%LKW): 11'200 (4%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: An stark frequentierter Hauptstrasse in der Gewerbezone südlich von Vaduz.

Koord. 758'191 / 221'295 Höhe: 459 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	23
95-Perzentil [µg/m ³]	100	57
höchster TMW [µg/m ³]	80	85
Überschreitungen [Tage]	1	2

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (Betameter) ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	20
höchster TMW [µg/m ³]	50	76
Überschreitungen [Tage]	1	11

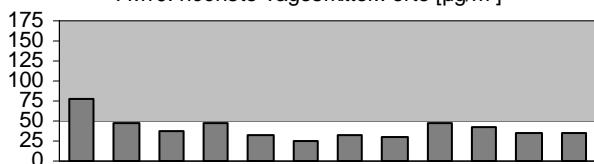
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	158
Überschreitungen [Stunden]	1	178
[Tage]		41
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	131
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	77

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

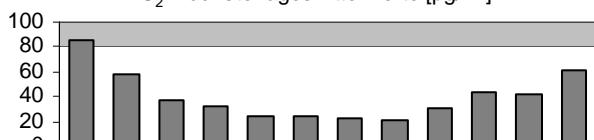
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

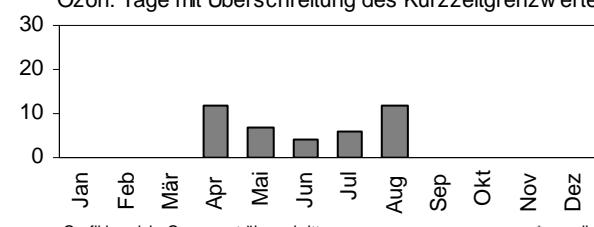
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

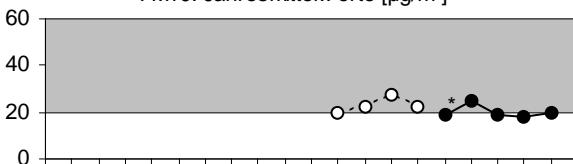


grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

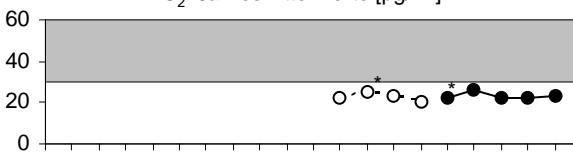
* unvollständige Messreihen

Jahresvergleich 1991-2009

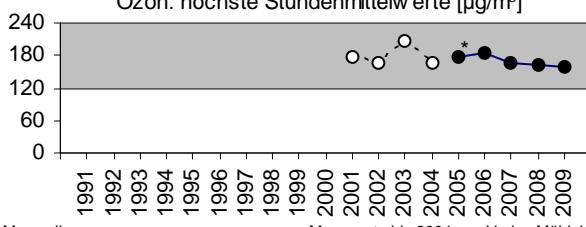
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



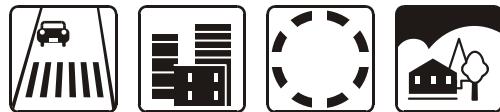
Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Messwerte bis 2004 von Vaduz Mühleholz

Chur

Kantonsspital



Siedlungsgrösse:
DTV (%LKW):

33'000 Ew
k.W.



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Über der Stadt Chur auf dem Dach des Kantonsspitals.

Koord. 760'280 / 192'390 Höhe: 655 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	14 ^{a)}
95-Perzentil [µg/m ³]	100	—
höchster TMW [µg/m ³]	80	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	—
höchster TMW [µg/m ³]	50	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	140
Überschreitungen [Stunden]	1	124
[Tage]		28
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	128
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	83

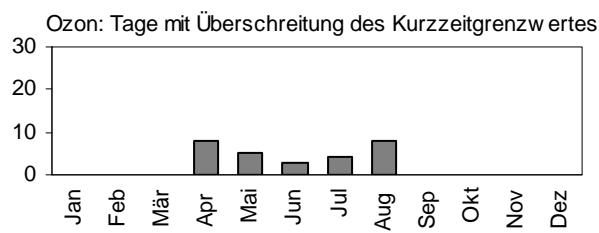
Gesamtbelaestung	
Luftbelastungsindex (LBI) ^{b)}	mässig

Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

^{a)} Jahresmittelwert von NO₂-Passivsampler

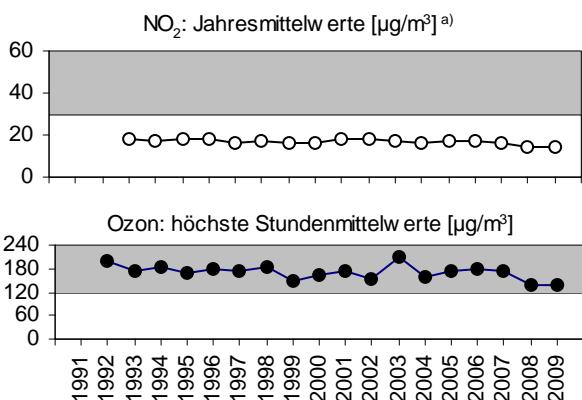
^{b)} PM10-Teilindex entsprechend der NO₂-Belastung geschätzt

Jahresverlauf 2009



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009



^{a)} Jahresmittelwert von NO₂-Passivsampler

Chur

RhB-Gebäude



Siedlungsgrösse:
DTV (%LKW):

35'200 Ew
k.W.



Kartendaten: PK50©2007 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Nicht verkehrsexponiert, in einer parkähnlichen Anlage im Zentrum der Stadt.

Koord. 759'655 / 191'095 Höhe: 595 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	22
95-Perzentil [µg/m ³]	100	52
höchster TMW [µg/m ³]	80	72
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub PM10	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	—
höchster TMW [µg/m ³]	50	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	—
Überschreitungen [Stunden]	1	—
[Tage]		—
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	—
Überschreitungen [Monate]	0	—
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	—

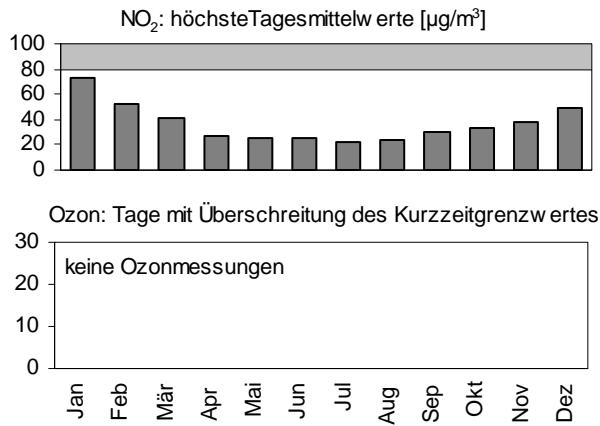
Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI) ^{a)}	—

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

^{a)} LBI wegen zu wenig Parameter nicht bestimmt

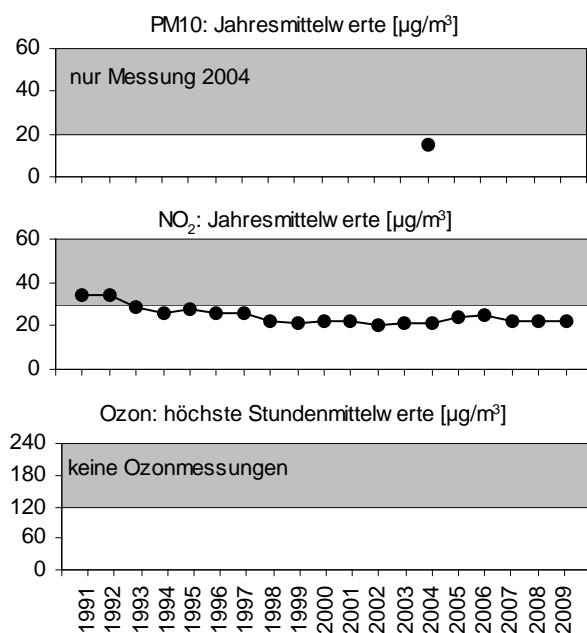
•

Jahresverlauf 2009



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009



Dübendorf

NABEL-Messstation

Datenquelle: Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe, NABEL (BAFU und Empa)



Siedlungsgrösse: 22'000 Ew
DTV (%LKW): k.W.



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Auf dem Gelände der EMPA Dübendorf,

150 m von der Überlandstrasse entfernt.

Koord. 688'650 / 250'850 Höhe: 432 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	28
95-Perzentil [µg/m ³]	100	66
höchster TMW [µg/m ³]	80	99
Überschreitungen [Tage]	1	2

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	19
höchster TMW [µg/m ³]	50	63
Überschreitungen [Tage]	1	10

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	165
Überschreitungen [Stunden]	1	221
[Tage]		50
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	151
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	—

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

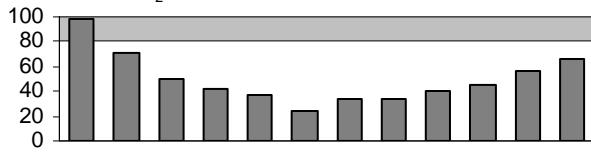
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

Jahresverlauf 2009

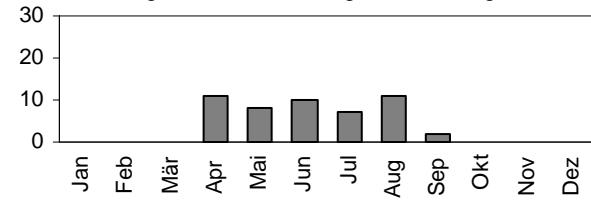
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



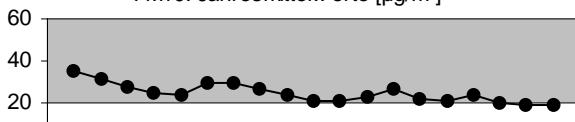
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



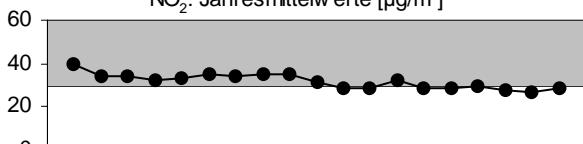
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

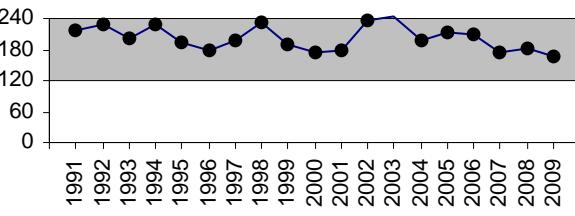
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³] a)



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



a) PM10 vor 1997 aus TSP berechnet

Konstanz

Wallgutstrasse

Datenquelle: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) im Auftrag der Städte Konstanz und Kreuzlingen sowie von OSTLUFT



Siedlungsgrösse: **108'800** Ew
DTV (%LKW): **k.W.**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: In Wohnquartier mit geschlossener Bebauung und angrenzend an ein Schulareal.

Koord. 729'990 / 280'750 Höhe: 399 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	21
95-Perzentil [µg/m ³]	100	50
höchster TMW [µg/m ³]	80	64
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)})
Jahresmittel [µg/m ³]	20	20
höchster TMW [µg/m ³]	50	61
Überschreitungen [Tage]	1	10

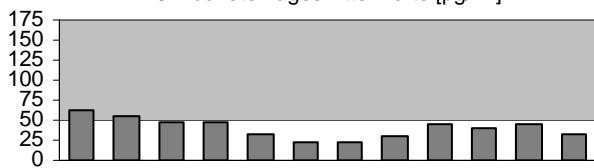
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	166
Überschreitungen [Stunden]	1	141
[Tage]		40
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	135
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	79

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

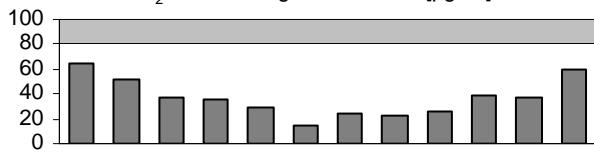
NO₂ und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

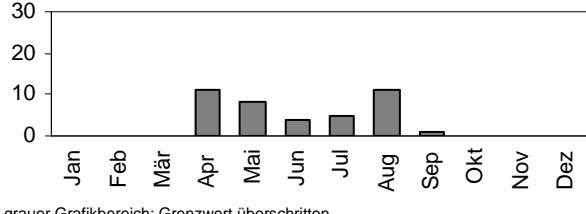
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



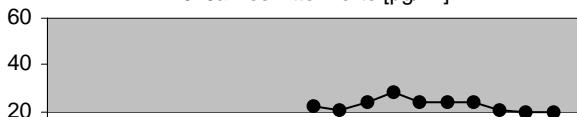
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



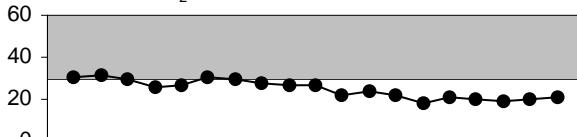
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

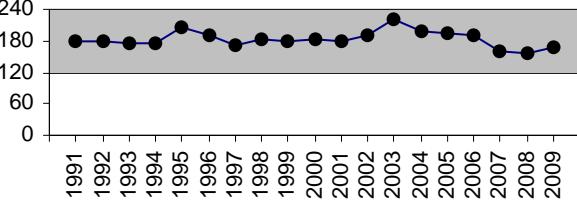
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Winterthur

Obertor



Siedlungsgrösse: **101'000** Ew
DTV (%LKW): **k.W.**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Inmitten der Altstadt 500 m östlich Hauptbahnhof, Ansaughöhe im 2. Stock auf 13 m.
Koord. 697'435 / 261'855 Höhe: 448 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	28
95-Perzentil [µg/m ³]	100	61
höchster TMW [µg/m ³]	80	90
Überschreitungen [Tage]	1	1

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	20
höchster TMW [µg/m ³]	50	89
Überschreitungen [Tage]	1	12

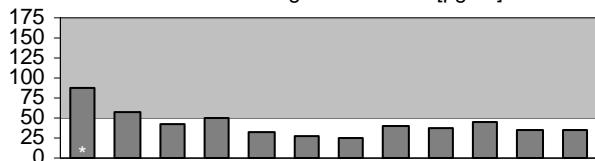
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	175
Überschreitungen [Stunden]	1	159
[Tage]		41
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	141
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	81

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

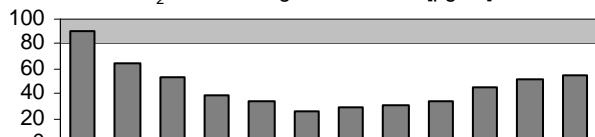
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

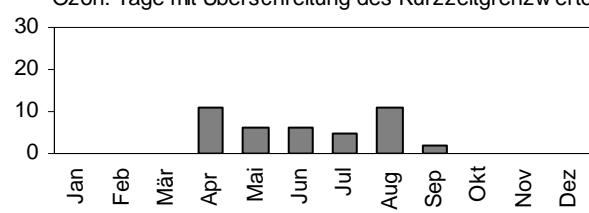
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

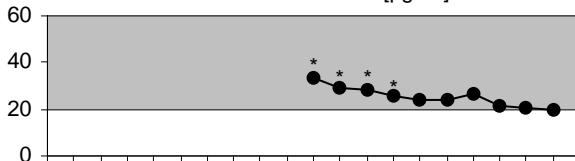


grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

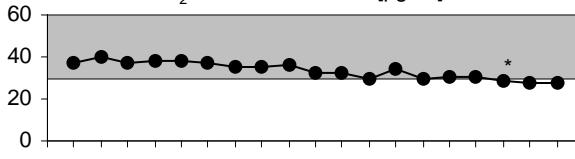
* unvollständige Messreihen

Jahresvergleich 1991-2009

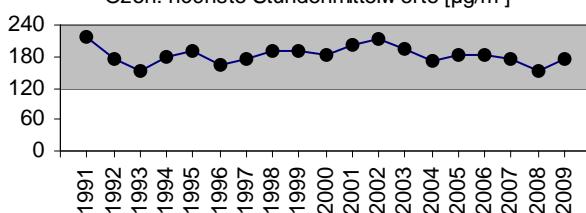
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Zürich

Kaserne, NABEL-Messstation

Datenquelle: Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe, NABEL (BAFU und Empa)



Siedlungsgrösse[2009]: **380'000** Ew
DTV (%LKW): **0 (%)**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Im parkähnlichen Innenhof der alten Kaserne, umgeben von einem Wohnquartier.

Koord. 682'450 / 247'965 Höhe: 410 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	33
95-Perzentil [µg/m ³]	100	70
höchster TMW [µg/m ³]	80	93
Überschreitungen [Tage]	1	4

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	20
höchster TMW [µg/m ³]	50	64
Überschreitungen [Tage]	1	11

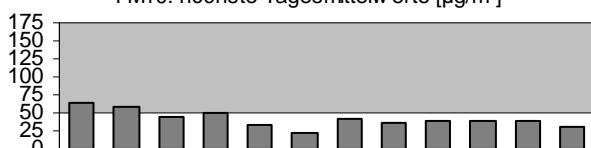
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	165
Überschreitungen [Stunden]	1	160
[Tage]		39
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	141
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	—

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

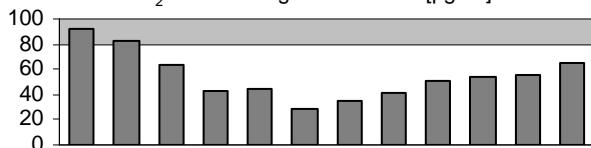
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

Jahresverlauf 2009

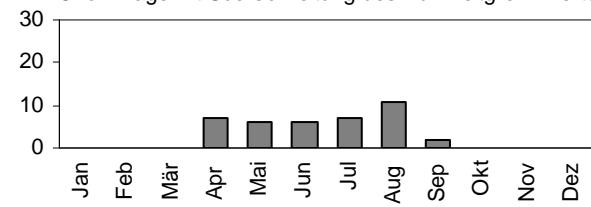
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



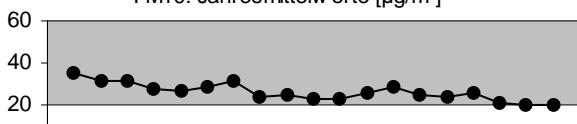
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



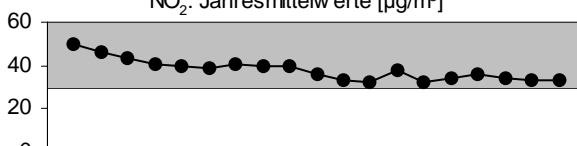
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

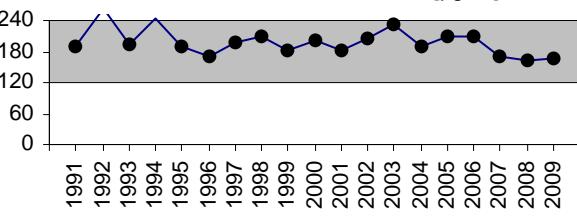
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³] a)



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



a) PM10 vor 1997 aus TSP berechnet

Zürich

Stampfenbachstrasse



Siedlungsgrösse: **380'000 Ew**
DTV (%LKW): **7'000 (2%)**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Wohn- und Geschäftsquartier im Stadtzentrum. An mässig befahrener Strasse.

Koord. 683'145 / 249'020 Höhe: 445 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	37
95-Perzentil [µg/m ³]	100	76
höchster TMW [µg/m ³]	80	93
Überschreitungen [Tage]	1	3

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (Betameter) ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	24
höchster TMW [µg/m ³]	50	81
Überschreitungen [Tage]	1	12

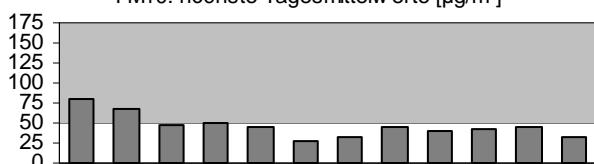
Ozon (O₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	143
Überschreitungen [Stunden]	1	51
[Tage]		19
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	133
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	73

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	

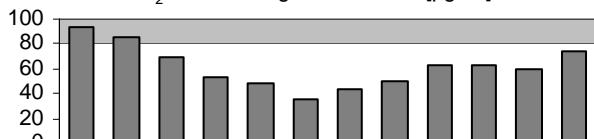
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

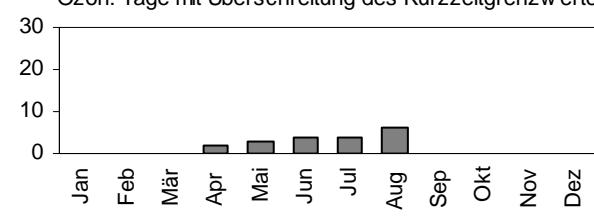
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



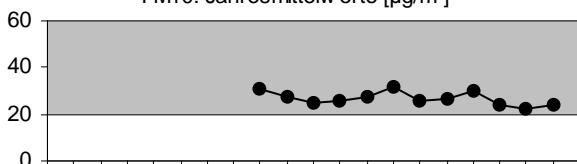
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



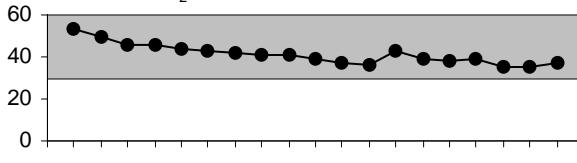
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

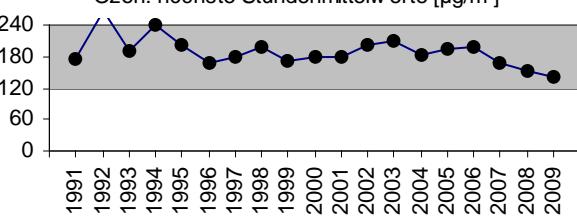
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Glarus

Feuerwehrstützpunkt



Siedlungsgrösse:
DTV (%LKW):

5'800 Ew
k.W.



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Auf dem Dach des Feuerwehrstützpunktes, welcher an die Sportanlage angrenzt.

Koord. 723'400 / 212'270 Höhe: 488 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	19 ^{a)}
95-Perzentil [µg/m ³]	100	—
höchster TMW [µg/m ³]	80	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	18
höchster TMW [µg/m ³]	50	66
Überschreitungen [Tage]	1	7

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	155
Überschreitungen [Stunden]	1	138
[Tage]		38
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	130
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	80

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

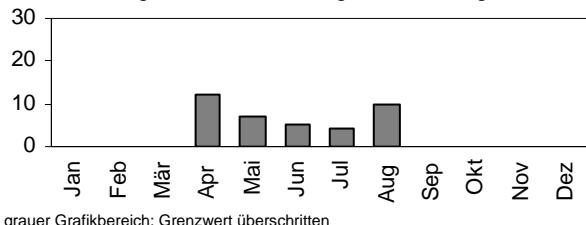
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) Jahresmittelwert von NO₂-Passivsampler

Jahresverlauf 2009

PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



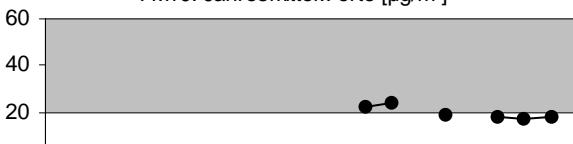
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



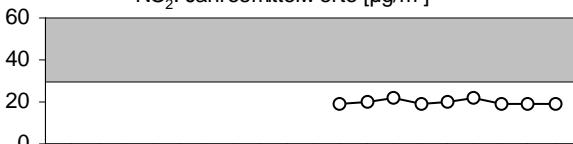
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

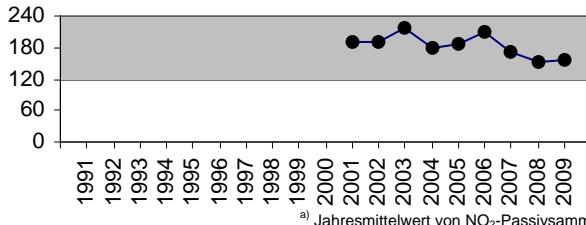
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³ a)



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



a) Jahresmittelwert von NO₂-Passivsampler

Grabs

Marktplatz



Siedlungsgrösse:
DTV (%LKW):

6'400 Ew
k.W.



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Beim Werkhof an der Zufahrt zu Industriegebiet, 250 m von Hauptstr. (DTV 9'800).
Koord. 752'150 / 227'830 Höhe: 475 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	18
95-Perzentil [µg/m ³]	100	49
höchster TMW [µg/m ³]	80	70
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	18
höchster TMW [µg/m ³]	50	76
Überschreitungen [Tage]	1	10

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	173
Überschreitungen [Stunden]	1	202
[Tage]		48
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	133
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	83

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

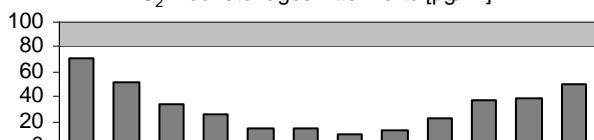
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

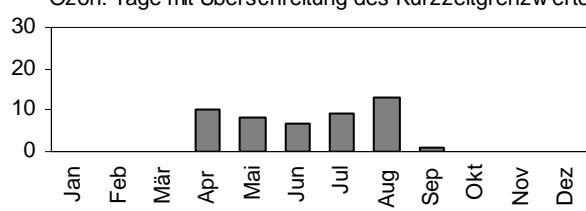
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



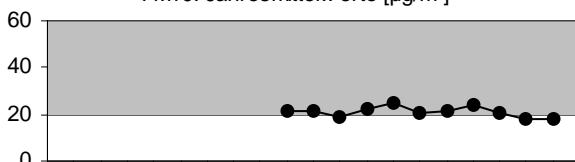
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



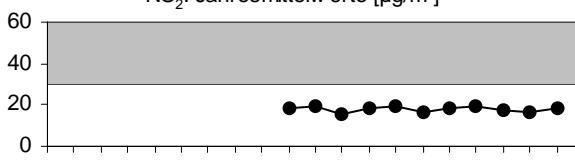
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

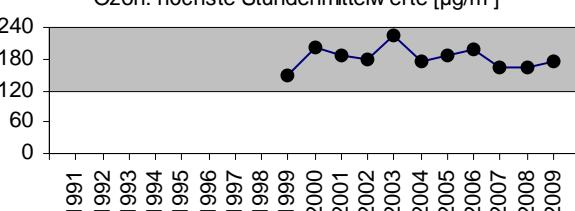
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Tänikon

NABEL-Messstation

Datenquelle: Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe, NABEL (BAFU und Empa)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000
 Lage: Auf dem Gelände der landw. Forschungsanstalt (Agroscop ART).
 Koord. 710'500 / 259'795 Höhe: 538 m ü.M.



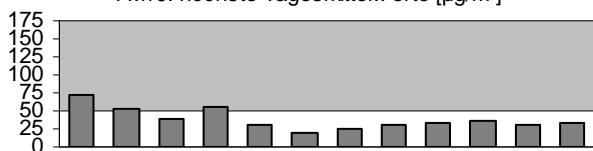
Siedlungsgrösse:
 DTV (%LKW): 1'000 Ew
 k.W.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	15
95-Perzentil [µg/m ³]	100	39
höchster TMW [µg/m ³]	80	70
Überschreitungen [Tage]	1	0
Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	17
höchster TMW [µg/m ³]	50	72
Überschreitungen [Tage]	1	6
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	202
Überschreitungen [Stunden]	1	205
[Tage]		51
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	143
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	—
Gesamtbelaestung		
Luftbelastungsindex (LBI)		mässig

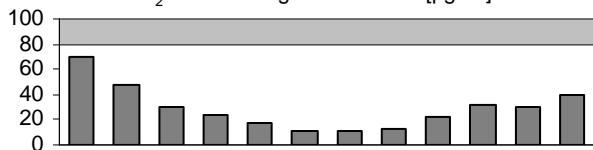
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

Jahresverlauf 2009

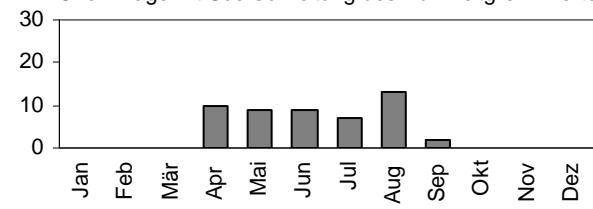
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



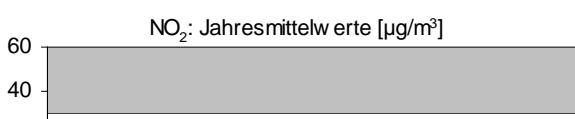
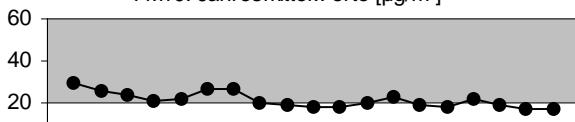
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



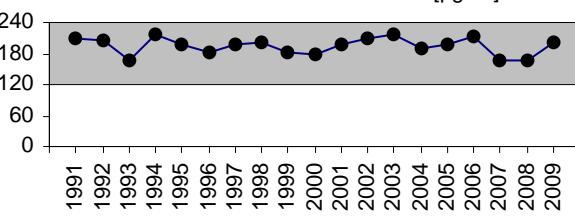
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³] a)



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



a) PM10 vor 1997 aus TSP berechnet

Lägeren

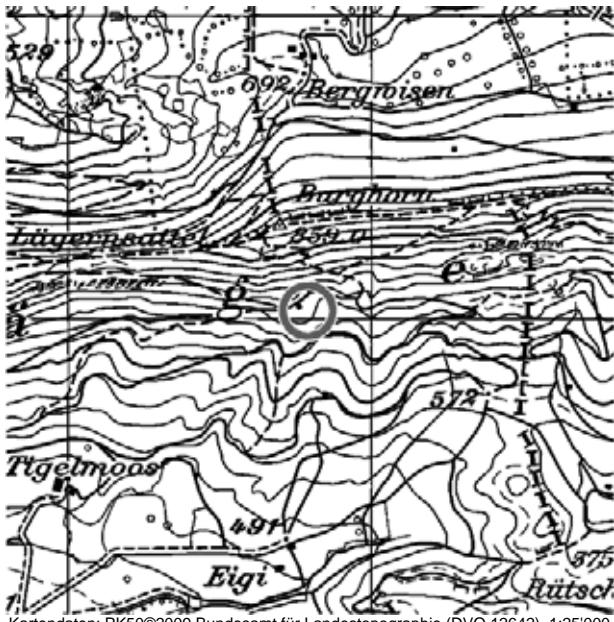
NABEL-Messstation

Datenquelle: Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe, NABEL (BAFU und Empa)



Siedlungsgrösse[:
DTV (%LKW):

0 Ew
0 (0%)



Lage: Inmitten des Waldes am südlichen Abhang der Lägeren, 2 km südöstlich der Agglomeration Baden.

Koord. 669'800 / 259'031 Höhe: 689 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	12
95-Perzentil [µg/m ³]	100	32
höchster TMW [µg/m ³]	80	44
Überschreitungen [Tage]	1	0

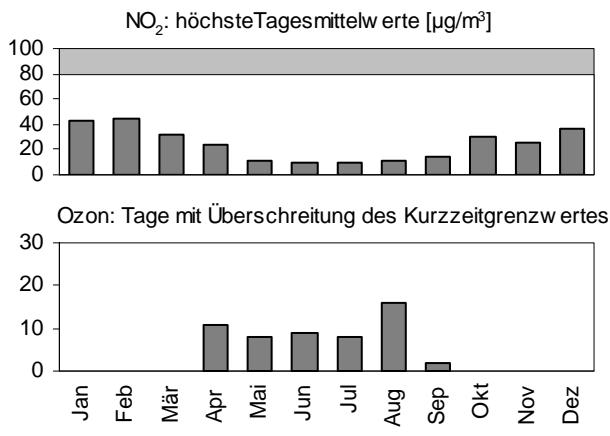
Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	—
höchster TMW [µg/m ³]	50	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	184
Überschreitungen [Stunden]	1	353
[Tage]		54
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	161
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	—

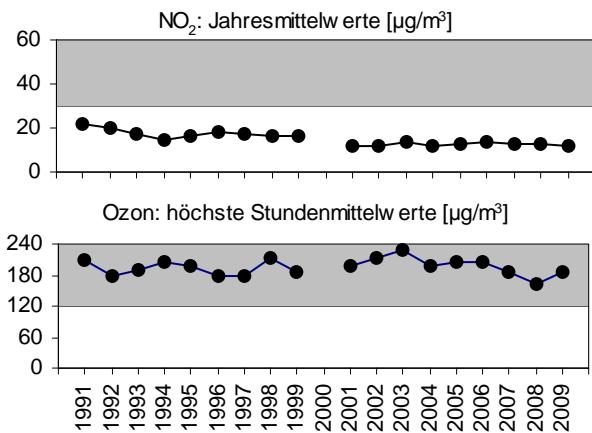
Gesamtbelaestung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

Jahresverlauf 2009



Jahresvergleich 1991-2009



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Neuhausen am Rhf.

Galgenbuck



Siedlungsgrösse:

44'700 Ew

DTV (%LKW):

0 (0%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25 000

Lage: Wohnquartier mit offener Bebauung, 230 m Abstand zur Hauptstrasse Richtung Klettgau.
Koord. 688'240 / 282'800 Höhe: 490 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	14
95-Perzentil [µg/m ³]	100	39
höchster TMW [µg/m ³]	80	65
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	16
höchster TMW [µg/m ³]	50	51
Überschreitungen [Tage]	1	1

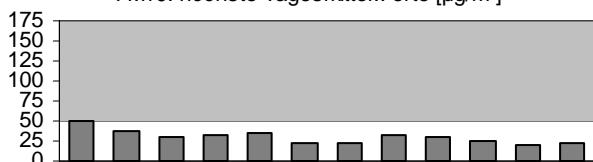
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	168
Überschreitungen [Stunden]	1	153
[Tage]		40
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	135
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	83

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	gering

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

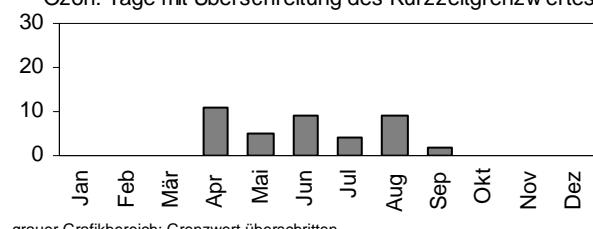
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



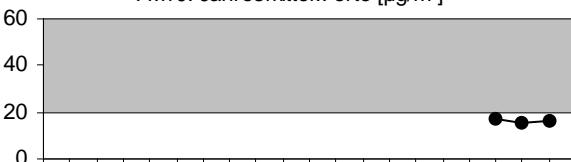
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



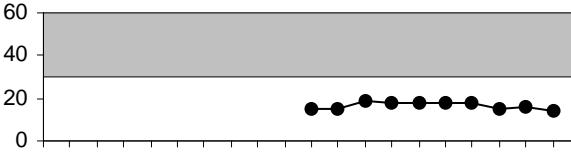
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

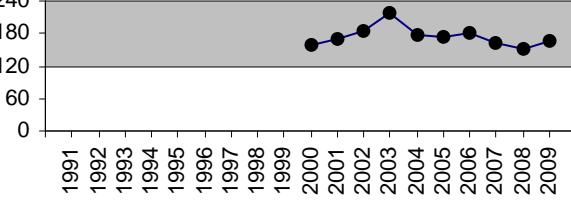
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Weerswilen

Weerstein



Siedlungsgrösse:

0 Ew

DTV (%LKW):

0 (0%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: In offenem Gelände, 3 km nordöstlich von Weinfelden.

Koord. 727'740 / 271'190 Höhe: 630 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	10 ^{a)}
95-Perzentil [µg/m ³]	100	—
höchster TMW [µg/m ³]	80	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	—
höchster TMW [µg/m ³]	50	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	190
Überschreitungen [Stunden]	1	249
[Tage]		47
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	139
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	85

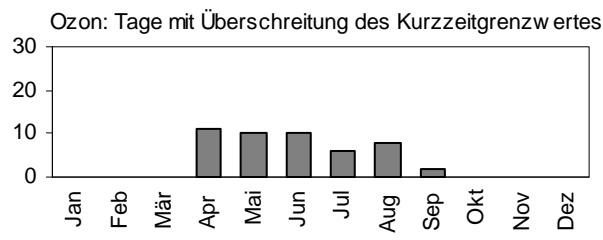
Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI) ^{b)}	gering

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

^{a)} Jahresmittelwert von NO₂-Passivsampler

^{b)} PM10-Teilindex entsprechend der NO₂-Belastung geschätzt

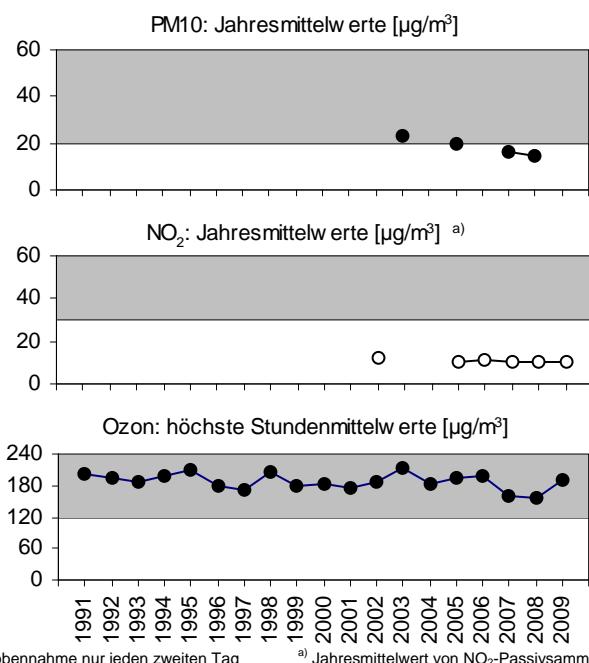
Jahresverlauf 2009



Grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

PM10: unvollständige Messreihen, Probenahme nur jeden zweiten Tag

Jahresvergleich 1991-2009



Zürich

Heubeeribüel



Siedlungsgrösse: **380'000 Ew**
DTV (%LKW): **0 (0%)**



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: In erhöhter Hanglage am Siedlungsrand der Stadt ohne direkte Verkehrsexposition.
Koord. 685'125 / 248'460 Höhe: 610 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	20
95-Perzentil [µg/m ³]	100	53
höchster TMW [µg/m ³]	80	88
Überschreitungen [Tage]	1	2

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	—
höchster TMW [µg/m ³]	50	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

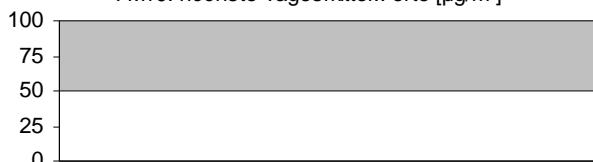
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	165
Überschreitungen [Stunden]	1	242
[Tage]		46
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	145
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	82

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI) ^{a)}	mässig

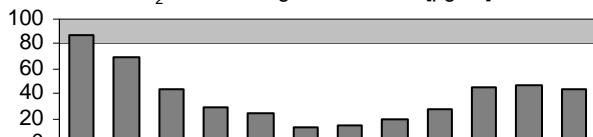
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) PM10-Teilindex entsprechend der NO₂-Belastung geschätzt

Jahresverlauf 2009

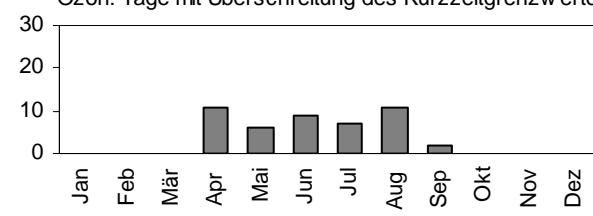
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

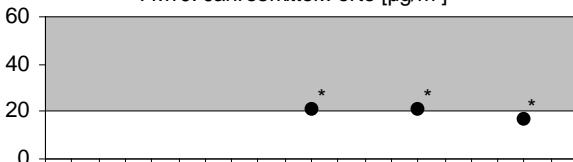


grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

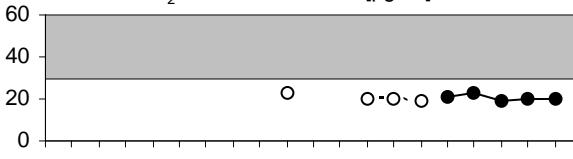
* unvollständige Messreihen

Jahresvergleich 1991-2009

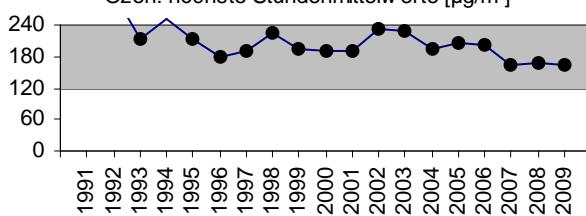
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³ ^{b)}]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



^{b)} NO₂-Jahresmittelwerte bis 2004 von NO₂-Passivsampler

St.Gallen

Stuelegg

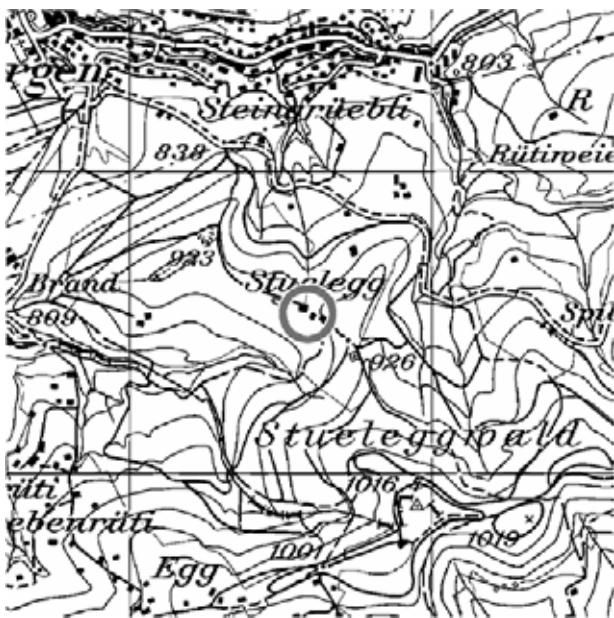


Siedlungsgrösse:

0 Ew

DTV (%LKW):

0 (0%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: 2.5 km südöstlich und 250 m über dem
Stadtzentrum St.Gallen.

Koord. 747'600 / 252'530 Höhe: 920 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	9
95-Perzentil [µg/m ³]	100	24
höchster TMW [µg/m ³]	80	48
Überschreitungen [Tage]	1	0

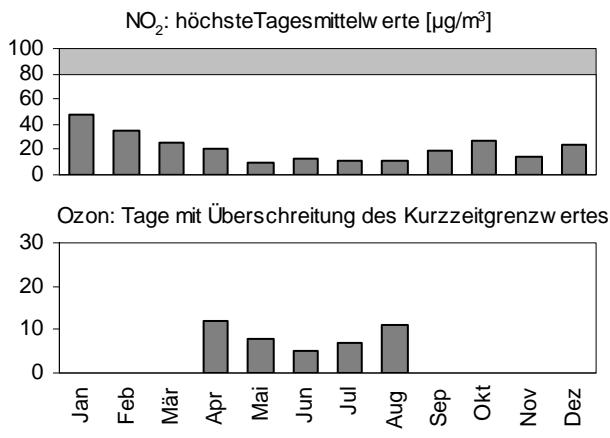
Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	
höchster TMW [µg/m ³]	50	
Überschreitungen [Tage]	1	

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	164
Überschreitungen [Stunden]	1	288
[Tage]		43
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	137
Überschreitungen [Monate]	0	7
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	79

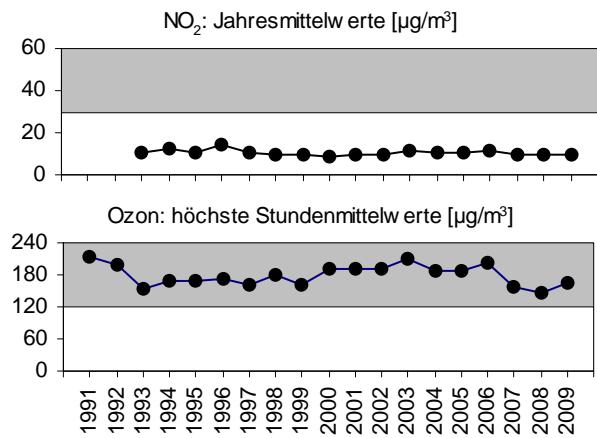
Gesamtbelaestung	
Luftbelastungsindex (LBI) ^{a)}	gering

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) PM10-Teilindex entsprechend der NO₂-Belastung geschätzt

Jahresverlauf 2009



Jahresvergleich 1991-2009



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Wald (ZH)

Höhenklinik



Siedlungsgrösse:
DTV (%LKW):

8'940 Ew
k.W.



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Oberhalb Wald in unmittelbarer Nähe der
Höhenklinik für Lungen- und Herzkrankheiten.
Koord. 713'770 / 237'370 Höhe: 910 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	8
95-Perzentil [µg/m ³]	100	21
höchster TMW [µg/m ³]	80	42
Überschreitungen [Tage]	1	0

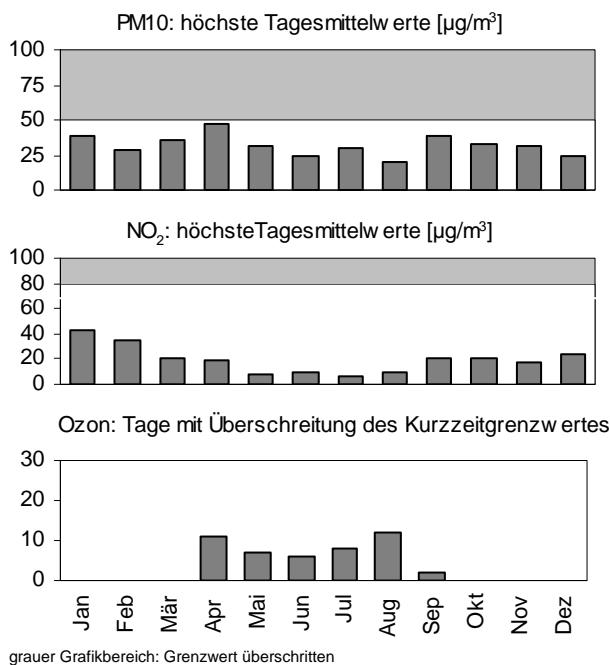
Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM) ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	13
höchster TMW [µg/m ³]	50	46
Überschreitungen [Tage]	1	0

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	164
Überschreitungen [Stunden]	1	292
[Tage]		46
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	147
Überschreitungen [Monate]	0	7
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	83

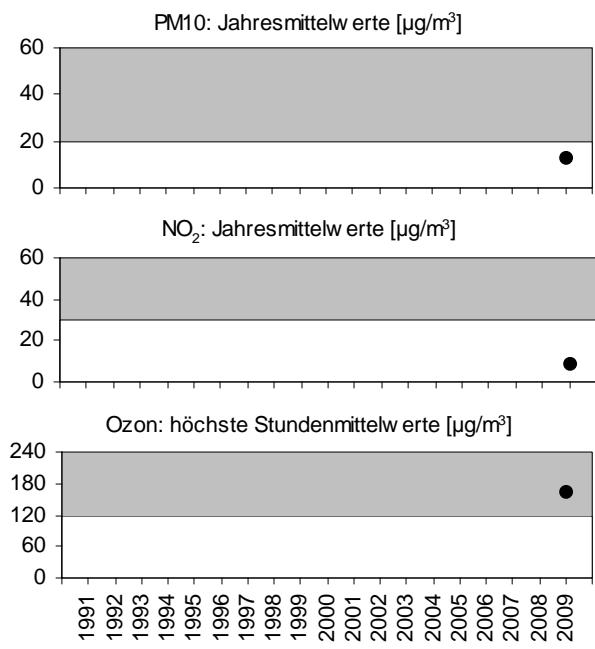
Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	gering

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

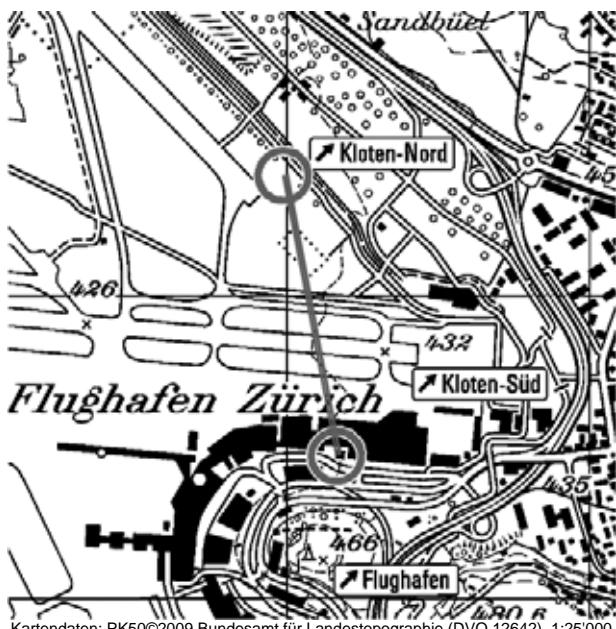
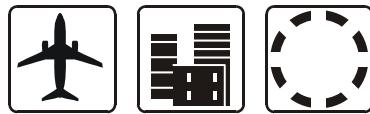


Jahresvergleich 1991-2009



Kloten

Flughafen Airside



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: DOAS-Messung auf 30 m Höhe über Piste 10/28 (Nord-Richtung).

Koord. 685'175 / 256'475 Höhe: 465 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	27
95-Perzentil [µg/m ³]	100	68
höchster TMW [µg/m ³]	80	75
Überschreitungen [Tage]	1	0

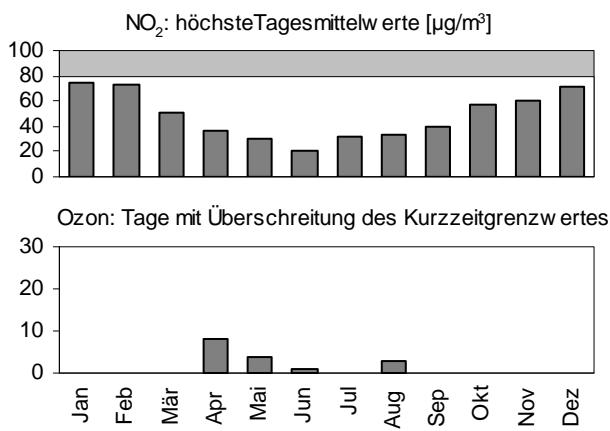
Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	—
höchster TMW [µg/m ³]	50	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	144
Überschreitungen [Stunden]	1	44
[Tage]		16
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	126
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	58

Gesamtbelaestung	
Luftbelastungsindex (LBI) ^{a)}	mässig

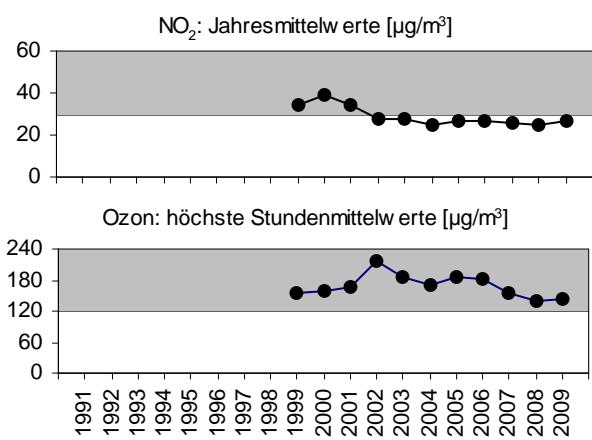
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
^{a)} PM10-Teilindex entsprechend der NO₂-Belastung geschätzt

Jahresverlauf 2009



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009



Kloten

Flughafen Landseite



Siedlungsgrösse: 13'300 Ew
DTV (%LKW): 20'000 (10%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: DOAS-Messung auf 30 m Höhe über Flughafenvorfahrt Richtung SSW.
Koord. 685'175 / 256'475 Höhe: 465 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	32
95-Perzentil [µg/m ³]	100	73
höchster TMW [µg/m ³]	80	96
Überschreitungen [Tage]	1	1

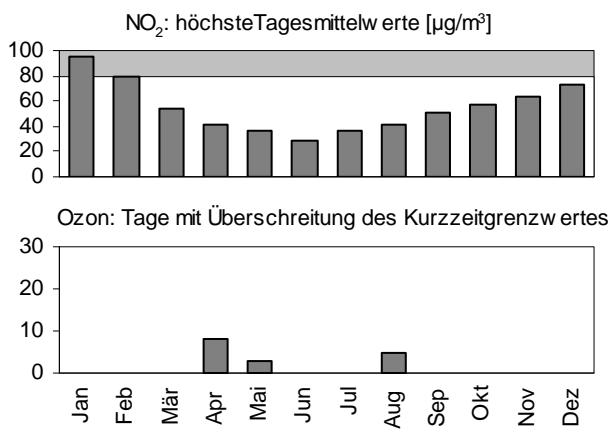
Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel [µg/m ³]	20	—
höchster TMW [µg/m ³]	50	—
Überschreitungen [Tage]	1	—

Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	142
Überschreitungen [Stunden]	1	46
[Tage]		16
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	125
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	59

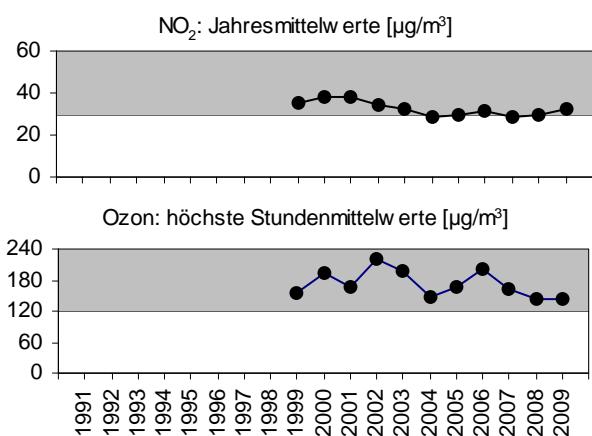
Gesamtbelaestung	
Luftbelastungsindex (LBI) ^{a)}	erheblich

NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) PM10-Teilindex entsprechend der NO₂-Belastung geschätzt

Jahresverlauf 2009



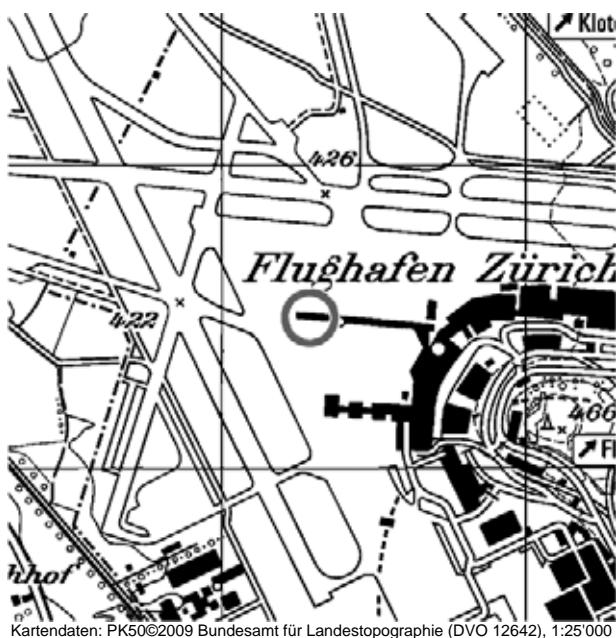
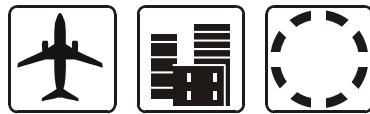
Jahresvergleich 1991-2009



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Kloten

Flughafen Terminal A



Lage: Auf Dach Terminal A.

Koord. 684'300 / 256'500

Höhe: 445 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	37
95-Perzentil [µg/m ³]	100	79
höchster TMW [µg/m ³]	80	107
Überschreitungen [Tage]	1	3

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	22
höchster TMW [µg/m ³]	50	76
Überschreitungen [Tage]	1	6

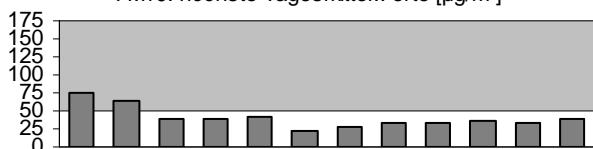
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	165
Überschreitungen [Stunden]	1	107
[Tage]		36
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	130
Überschreitungen [Monate]	0	5
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	56

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	erheblich

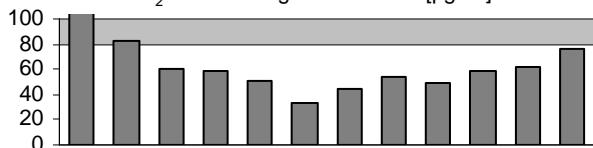
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

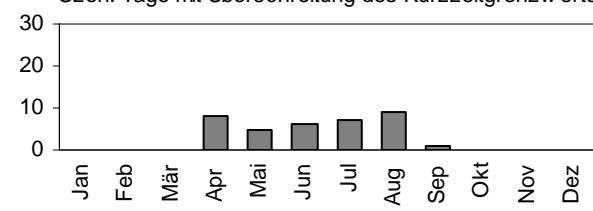
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



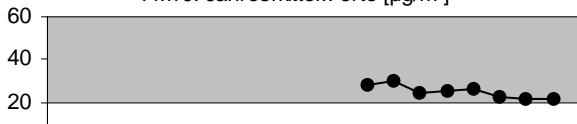
Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



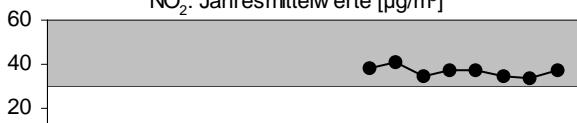
grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2009

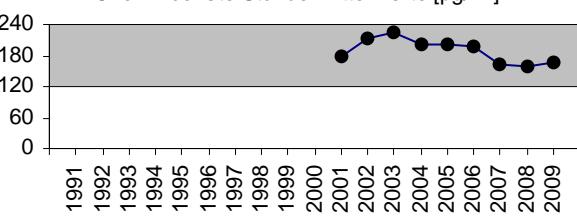
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Wettswil

Filderen



Siedlungsgrösse:
DTV (%LKW):

4'500 Ew
46'600 (7%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Beim neueröffneten Verkehrsdreieck Filderen, rund 770 m westl. der Messstation Wettswil-Weierächer.

Koord. 677'329 / 243'853

Höhe: 528 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	20
95-Perzentil [µg/m ³]	100	52
höchster TMW [µg/m ³]	80	64
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)})
Jahresmittel [µg/m ³]	20	19
höchster TMW [µg/m ³]	50	71
Überschreitungen [Tage]	1	4

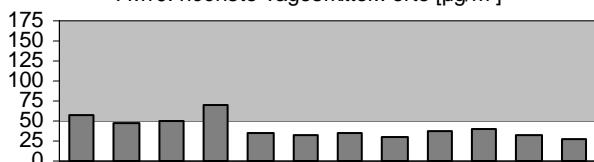
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	—
Überschreitungen [Stunden]	1	—
[Tage]		—
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	—
Überschreitungen [Monate]	0	—
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	—

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	—

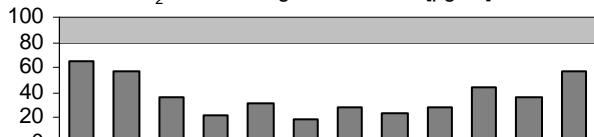
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

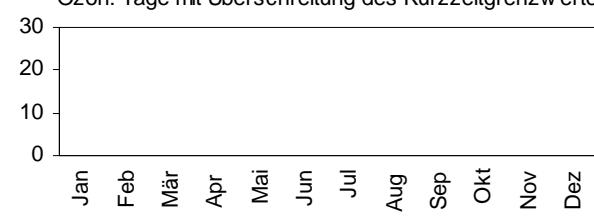
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes

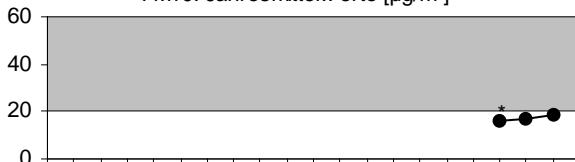


grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

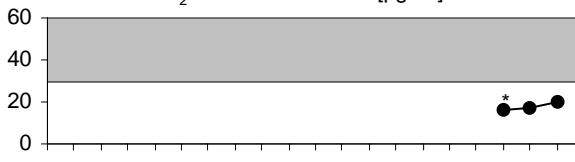
* unvollständige Messreihen

Jahresvergleich 1991-2009

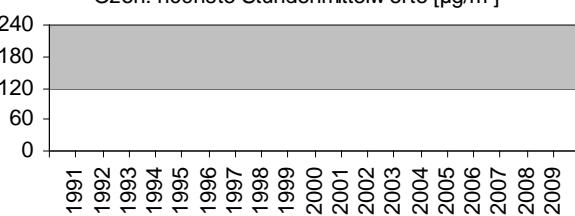
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]

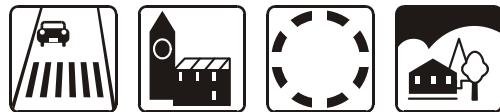


Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]

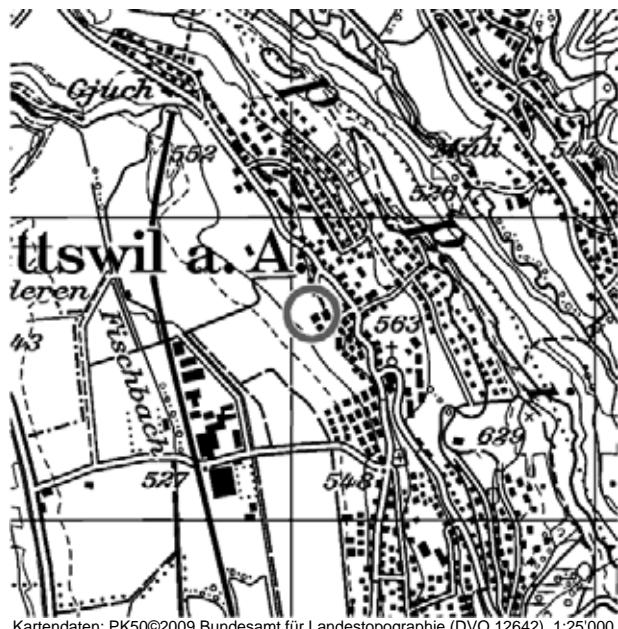


Wettswil

Weierächer



Siedlungsgrösse: 4'500 Ew
DTV (%LKW): < 1000 (3%)



Kartendaten: PK50©2009 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25 000

Lage: Am Siedlungsrand von Wettswil, gegenüber dem neueröffneten Verkehrsdreieck Filderen.
Koord. 678'078 / 243'686 Höhe: 550 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel [µg/m ³]	30	19
95-Perzentil [µg/m ³]	100	51
höchster TMW [µg/m ³]	80	67
Überschreitungen [Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)	Grenzwert	Messwerte (TEOM ^{a)}
Jahresmittel [µg/m ³]	20	20
höchster TMW [µg/m ³]	50	61
Überschreitungen [Tage]	1	6

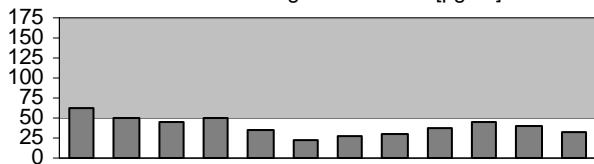
Ozon (O ₃)	Grenzwert	Messwerte
höchster SMW [µg/m ³]	120	155
Überschreitungen [Stunden]	1	228
[Tage]		45
max. 98-Perzentil [µg/m ³]	100	139
Überschreitungen [Monate]	0	6
Mittel über Vegetationszeit [µg/m ³]	(60) WHO	84

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	mässig

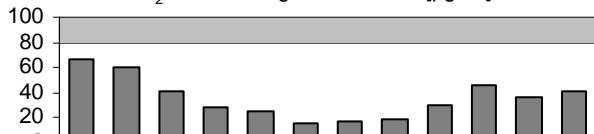
NO₂- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet

Jahresverlauf 2009

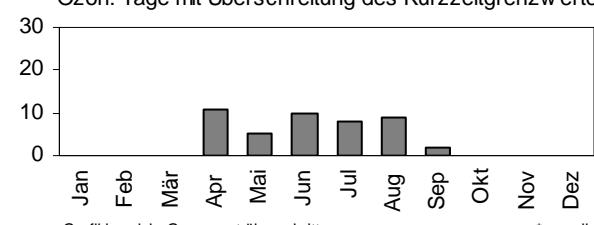
PM10: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



NO₂: höchste Tagesmittelwerte [µg/m³]



Ozon: Tage mit Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes



grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

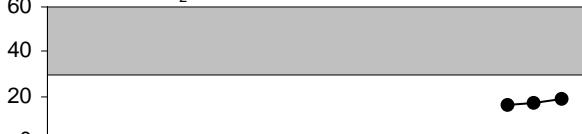
* unvollständige Messreihen

Jahresvergleich 1991-2009

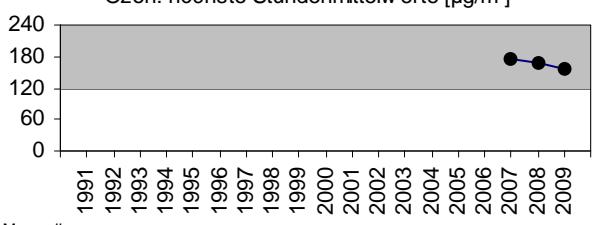
PM10: Jahresmittelwerte [µg/m³]



NO₂: Jahresmittelwerte [µg/m³]



Ozon: höchste Stundenmittelwerte [µg/m³]



Jahresmittelwerte der NO₂ -Passivsammler

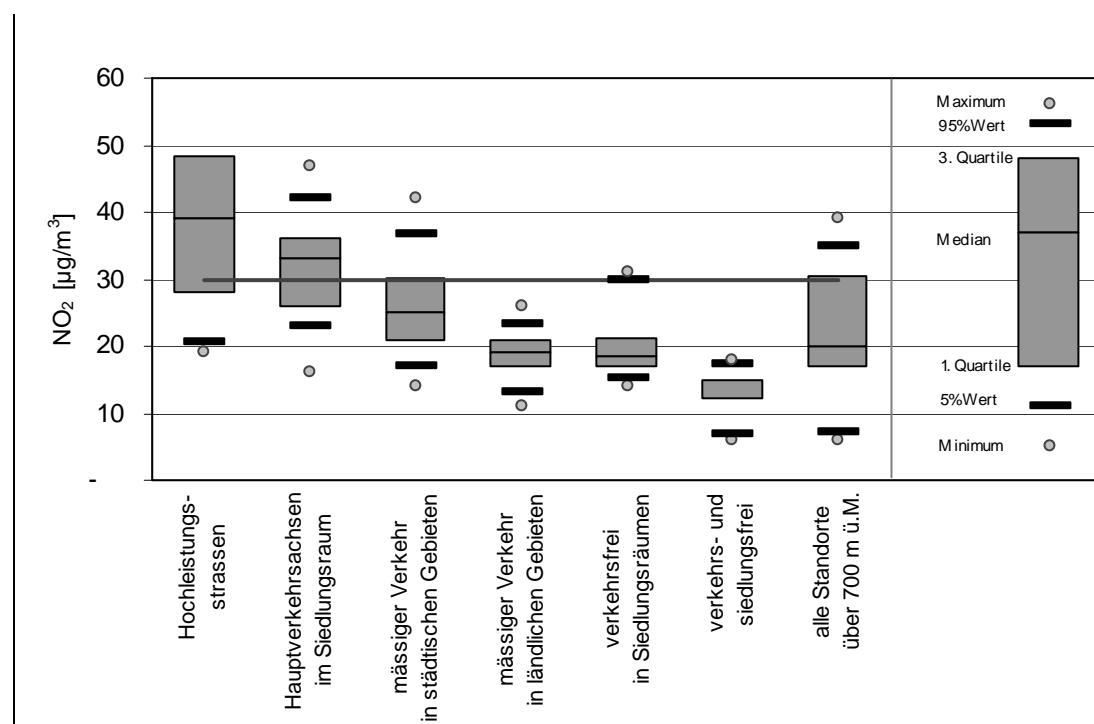
Das OSTLUFT-Messnetz umfasst seit 2008 80 Standorte, die permanent gemessen werden. Daneben beproben Kantone und Gemeinden zusätzliche Standorte entsprechend den lokalen Interessen.

Die Zusammenstellung enthält alle bekannten Messstandorte, die mindestens einmal innerhalb der letzten drei Jahre gemessen wurden (inklusive Messungen aus Projekten und Auftragsmessungen von Dritten). Die vollständige Liste aller Standorte der letzten 10 Jahre finden Sie auf www.ostluf.ch unter Fachauswertung - NO₂-Passivsammler gegliedert nach [Standortklassen](#) oder nach [Standortkantonen](#).

Seit 2002 misst OSTLUFT mit einem einheitlichen System und wertet die Passivsammler zentral aus. Zur Anknüpfung an langjährige kantonale Datenreihen wurde mit Parallelmessungen die Vergleichbarkeit der Daten sichergestellt. Die Messdaten bis 2001 der einzelnen Kantone wurden entsprechend den Ergebnissen der Parallelmessungen wenn nötig korrigiert. Deshalb sind Abweichungen zu älteren Veröffentlichungen möglich.

Standorte in den Kantonen und in Liechtenstein:

Appenzell Ausserrhoden	S 37
Appenzell Innerrhoden	S 37
Fürstentum Liechtenstein	S 38
Glarus	S 38
Graubünden (Rheintal)	S 39
St.Gallen	S 40
Schaffhausen	S 42
Thurgau	S 43
Zürich	S 44



Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
1. Appenzell Ausserrhoden														
Gais	Zwischen	AR	920	752'750 / 247'000	 	-	-	9	8	8	7	8	7	8
Heiden	Werdstrasse	AR	790	757'890 / 256'935	 	-	-	-	33	-	-	32	-	-
Herisau	Alpsteinstrasse	AR	750	739'125 / 248'700	  	-	-	30	34	31	31	35	32	32
Herisau	Ebnet	AR	780	738'970 / 250'340	 	-	-	-	20	-	-	20	-	-
Herisau	Kasernenstrasse	AR	770	739'200 / 250'010	 	-	-	-	36	-	-	33	-	-
Herisau	Schwellbrunnerstrasse	AR	805	737'485 / 247'652	 	-	-	-	-	-	-	13	12	13
Herisau	St.Gallerstrasse	AR	730	738'640 / 250'580	  	-	-	-	40	-	-	41	-	-
Schwellbrunn	Ädelswil Mitte	AR	840	737'570 / 246'795	 	-	-	-	-	-	-	12	10	11
Schwellbrunn	Ädelswil Süd	AR	820	737'655 / 247'090	 	-	-	-	-	-	-	9	9	11
Schwellbrunn	Dorf	AR	960	736'925 / 246'400	 	-	-	-	10	-	-	10	9	10
Schwellbrunn	Schwellbrunnerstrasse	AR	880	737'475 / 247'050	 	-	-	-	-	-	-	13	13	14
Teufen	Dorfbibliothek	AR	830	747'070 / 250'650	 	-	-	19	21	20	-	20	-	-
Urnäsch	Gemeindehaus	AR	830	739'450 / 242'325	 	-	-	-	23	-	-	24	-	-
2. Appenzell Innerrhoden														
Appenzell	Blattenheimatstrasse	AI	776	748'700 / 244'205	 	-	-	18	20	18	18	20	17	17
Appenzell	Gansbach	AI	778	748'825 / 244'035	 	22	21	22	26	22	22	24	20	21
Appenzell	Hauptgasse 16	AI	778	748'915 / 244'082	 	20	20	20	23	21	22	24	21	20
Appenzell	Krankenhauskreuzung	AI	790	749'440 / 244'390	 	26	26	27	31	-	-	32	-	31
Appenzell	Mettlenkreuzung	AI	765	748'725 / 244'545	 	25	25	26	30	28	30	31	28	27
Schwende	Weissbadstrasse	AI	776	749'090 / 244'033	 	22	22	24	28	25	26	28	-	25

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
3. Fürstentum Liechtenstein														
Balzers	Gagotz	FL	472	756'670 / 215'280	  	26	23	23	25	23	24	26	25	23 22
Bendern	Eschner Strasse	FL	441	756'570 / 230'950	 	36	31	32	36	33	36	38	35	34 33
Eschen	Essanestrasse	FL	445	757'851 / 230'811	  	-	-	-	41	36	40	42	37* 34	34
Malbun	Jöraboden	FL	1602	764'820 / 218'970	 	8	9	9	8	8	9	9	7	9 8
Ruggell	Landstrasse	FL	433	757'870 / 234'260	 	26	23	25	29	26	27	29	26	25 24
Schaan	Lindenplatz Süd	FL	450	756'980 / 226'000	  	44	36	38	41	37	40	41	40	37 37
Schaanwald	Vorarlbergerstrasse	FL	463	761'105 / 231'555	 	-	-	-	-	-	-	-	31	28 26
Schellenberg	im Dorf	FL	626	759'649 / 233'425	 	22	21	22	22	21	23	25*	22	22 20
Schellenberg	Zollamt	FL	600	760'660 / 234'550	 	-	-	-	-	-	-	-	14	- -
Schwarze Strasse	Riet	FL	440	758'070 / 229'290	 	14	16	17	18	16	18	19	15	16 15
Triesen	Landstrasse	FL	463	758'320 / 219'730	  	35	32	35	38	34	37	39	36	34 34
Triesenberg	Zentrum	FL	890	759'760 / 220'740	  	38	30	31	33	32	34	36	35	35 35
Vaduz	Fürst-Johannes-Strasse	FL	556	758'160 / 223'960	  	14	13	14	14	12	14	15	13*	13 12
Vaduz	Mühleholz	FL	452	756'740 / 224'690	  	-	20	21	23	20	23	26	27	23 21
4. Glarus														
Braunwald	Rehaclinic	GL	1180	718'500 / 199'450	  	-	-	-	6	-	-	5	-	7 -
Ennenda	Kirchweg	GL	480	724'410 / 210'580	  	20	-	-	24	-	-	25	-	23 22
Glarus	Feuerwehrstützpunkt	GL	488	723'400 / 212'270	  	-	19	20	22	19	20	22	19	19 19
Glarus	Hauptstrasse	GL	480	723'700 / 211'300	  	36	34	35	39	-	39	40	36	35 36
Linthal	Gemeindehaus	GL	670	718'700 / 197'480	  	-	-	-	10	-	-	10	-	- 11
Linthal	Kraftwerk Linth Limmern	GL	800	717'626 / 193'380	 	-	-	-	-	-	-	-	-	- 19
Näfels	Hauptstrasse	GL	440	723'250 / 217'800	  	28	27	30	33	30	32	34	32	- 31

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Näfels	Mühle	GL 445	722'730 / 216'030	 	-	-	-	29	-	-	29	-	27	32
Näfels	Nähe Bahnhof	GL 435	723'935 / 217'839	 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Näfels	Rautifeld	GL 435	723'121 / 218'304	 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Netstal	Rietacker	GL 450	722'518 / 214'190	 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
Niederurnen	Suterwies	GL 422	723'840 / 221'050	 	-	-	-	33	-	-	33	-	28	28
Niederurnen	Werkhof	GL 430	722'800 / 220'650	 	-	-	21	23	20	21	23	20	-	-

5. Graubünden (Rheintal)

Chur	Altstadt	GR 592	759'770 / 190'870	  	20	20	19	19	20	20	20	19	17	17
Chur	Baumgarten	GR 575	758'365 / 191'070	  	23	22	22	22	23	24	24	21	20	20
Chur	Kantonsspital	GR 655	760'280 / 192'390	   	16	18	18	17	17	17	17	16	14	14
Chur	Kornquader	GR 582	758'725 / 190'450	  	21	18	19	19	21	23	23	21	19	17
Domat/Ems	Schulhaus	GR 585	753'585 / 189'095	  	21	21	20	19	19	20	20	19	17	17
Domat/Ems	Tuma Caste	GR 585	753'150 / 189'170	  	24	24	23	22	23	24	24	22	21	21
Domat/Ems	Via Calundis	GR 590	752'715 / 188'005	  	18	18	17	17	17	16	17	16	15	14
Fläsch	Dorf	GR 519	757'690 / 210'560	  	19	18	19	18	17	17	19	16	18	18
Igis	Dorf	GR 563	762'440 / 201'650	  	18	18	18	18	17	18	19	17	17	17
Landquart	A13 (BKW)	GR 521	760'770 / 204'780	 	28	27	27	27	26	28	28	27	27	27
Landquart	Bahnhofstrasse	GR 528	761'500 / 204'105	  	24	23	23	22	22	23	23	21	21	19
Landquart	RhB-Depot	GR 522	761'170 / 203'535	  	24	23	23	23	23	25	25	24	22	21
Maienfeld	A13	GR 502	758'260 / 207'920	 	43	43	44	44	45	52	49	48	46	48
Maienfeld	Dorf	GR 516	759'130 / 208'355	  	22	22	21	18	19	19	20	19	17	17
Maienfeld	Querprofil A13: 100 m	GR 505	759'295 / 206'695	 	27	25	26	25	24	26	26	25	23	23
Maienfeld	Querprofil A13: 160 m	GR 505	759'330 / 206'730	 	24	24	24	25	24	24	24	23	21	20

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Maienfeld	Querprofil A13: 2 m	GR 505	759'225 / 206'625	 	41	40	40	41	38	44	40	39	38	39
Maienfeld	Querprofil A13: 25 m	GR 505	759'240 / 206'640	 	32	30	32	31	30	34	31	30	28	28
Maienfeld	Querprofil A13: 330 m	GR 505	759'450 / 206'860	 	23	22	21	21	20	21	21	21	20	19
Maienfeld	Querprofil A13: 50 m	GR 505	759'260 / 206'660	 	29	27	28	28	27	29	28	27	25	25
Untervaz	Horn	GR 535	760'640 / 198'930	 	21	20	20	19	18	19	20	18	17	17
Untervaz	Ruine	GR 542	760'490 / 197'820	 	19	18	19	18	17	18	19	17	16	15
Zizers	Neulöser	GR 527	761'250 / 201'200	 	21	20	21	21	20	20	21	19	18	18
Zizers	Zentrum	GR 530	761'800 / 200'345	   	22	22	21	21	20	22	22	21	19	19

6. St.Gallen

Altstätten	Bannriet	SG 415	760'975 / 247'720	 	-	-	-	18	-	-	19	-	-	15
Altstätten	Museum	SG 460	758'600 / 249'500	  	-	-	22	25	22	23	25	22	-	-
Buchs	Alvierstrasse 8	SG 450	754'450 / 226'050	  	23	23	24	27	23	26	27	24	23	22
Bütschwil	Kengelbach	SG 660	723'200 / 244'400	 	-	-	-	11	-	-	11	-	10	10
Diepoldsau	Autobahn	SG 407	766'289 / 250'817	 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45
Eschenbach	Hauptstrasse	SG 480	712'310 / 233'250	  	29	26	-	-	27	-	-	28	-	26
Gaiserwald	Bildstrasse	SG 640	741'400 / 253'440	  	34	33	34	38	34	36	37	34	36	35
Gaiserwald	Säntispark	SG 640	741'550 / 253'500	  	-	-	-	34	-	-	32	-	32	30
Goldach	Ankerweg	SG 440	752'860 / 260'170	  	-	24	23	26	23	26	27	24	-	-
Goldach	Kronenkreuzung	SG 430	753'110 / 260'640	  	-	31	28	32	28	30	32	29	29	29
Gommiswald	Rickenstrasse	SG 590	719'870 / 232'445	  	-	-	-	26	-	-	26	-	-	22
Gossau	Kirchplatz	SG 630	736'630 / 253'220	  	39	38	40	-	-	42	-	-	40	41
Gossau	Multstrasse 16	SG 650	736'540 / 252'530	  	19	19	19	20	18	19	20	17	19	18
Mels	Pizol-Park	SG 480	751'550 / 211'950		27	30	31	35	32	35	37	34	33	33

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Mels	Wältigasse 8	SG 490	750'360 / 213'090	  	-	-	-	23	-	-	23	-	-	21
Mörschwil	Autobahnsteigung Riederlen	SG 585	750'450 / 258'350	  	-	-	38	-	-	38	-	-	42	43
Rapperswil-Jona	Aubrigstrasse 15	SG 420	705'975 / 232'075	  	27	25	-	-	25	-	-	26	24	25
Rapperswil-Jona	Rütistrasse 68	SG 450	705'000 / 232'960	  	39	36	36	40	36	38	41	37	36	38
Rorschach	Hauptstrasse 87	SG 400	754'650 / 260'680	  	38	39	39	-	-	42	-	-	38	38
Rorschach	Müller-Friedbergstrasse	SG 440	755'630 / 260'250	  	22	23	22	-	-	21	-	-	22	21
Schänis	Steiner Riet	SG 414	719'950 / 225'500	  	-	-	18	18	16	17	18	17	16	15
Schmerikon	Hauptstrasse	SG 410	714'080 / 231'650	  	35	35	34	38	30	30	32	-	-	26
St.Gallen	Bärenplatz	SG 670	746'190 / 254'480	  	29	29	-	35	-	-	34	-	30	31
St.Gallen	Bild	SG 655	741'160 / 252'470	  	-	-	-	-	-	30	31	26	25	26
St.Gallen	Billenberg	SG 640	741'745 / 253'235	  	-	-	-	-	-	28	29	26	27	25
St.Gallen	Blumenbergplatz	SG 670	746'000 / 254'690	  	43	44	45	52	49	53	55	54	50	52
St.Gallen	Favrestrasse	SG 660	749'020 / 255'930	  	29	-	-	34	-	-	33	-	-	31
St.Gallen	Gallusplatz	SG 675	746'170 / 254'200	  	28	29	-	32	-	-	30	-	-	27
St.Gallen	Hafnersbergstrasse	SG 650	740'760 / 252'640	  	-	-	-	-	-	24	-	23	23	23
St.Gallen	Heiligkreuzstrasse	SG 660	747'510 / 256'440	  	32	32	-	36	-	-	36	-	34	34
St.Gallen	Herisauerstrasse	SG 655	740'885 / 252'390	  	-	-	-	-	-	49	47	42	37	37
St.Gallen	Hölzli	SG 645	741'675 / 252'900	  	-	-	-	21	-	20	21	18	19	18
St.Gallen	Industriestrasse 3	SG 660	740'630 / 252'080	  	25	25	-	29	-	27	29	25	26	26
St.Gallen	Ludwigstrasse	SG 750	746'200 / 256'070	  	18	18	19	20	18	19	19	17	18	18
St.Gallen	Piccardstrasse	SG 650	741'315 / 252'635	  	-	-	-	-	-	28	-	-	26	25
St.Gallen	Sonnmatstrasse	SG 645	741'500 / 252'280	  	-	-	-	-	-	21	22	19	20	19
St.Gallen	Splügenstrasse	SG 660	747'000 / 255'470	  	40	40	-	45	-	-	45	-	41	42

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]										
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	
St.Gallen	St.Georgen-Strasse	SG	760	746'580 / 253'740	   	27	28	29	33	29	32	32	30	28	28
St.Gallen	Stuelegg	SG	920	747'600 / 252'530	   	10	10	10	9	8	9	9	8	10	8
St.Gallen	Teufenerstrasse 148	SG	750	745'500 / 252'900	   	-	30	-	34	-	-	36	-	-	34
St.Gallen	Zürcherstrasse 27	SG	660	744'620 / 253'870	   	40	41	-	48	-	-	49	-	48	47
St.Gallen	Zürcherstrasse 430	SG	650	741'185 / 252'410	   	-	-	-	-	-	39	40	35	34	34
St.Margrethen	Bruggerhorn	SG	401	767'090 / 257'618	   	-	-	-	-	-	-	-	-	34	34
St.Margrethen	Einfahrt Rheinpark	SG	400	767'040 / 257'650	   	35	33	-	39	-	-	39	-	35	35
St.Margrethen	Neudorfstrasse	SG	400	766'270 / 258'350	   	-	-	39	46	41	44	45	42	40	39
Uznach	Städtchen 10	SG	420	717'110 / 231'600	   	43	43	42	49	43	45	48	45	43	45
Uzwil	Flawilerstrasse	SG	520	728'460 / 256'350	   	34	32	33	40	35	37	38	36	37	38
Wartau	Autobahn	SG	478	755'145 / 215'270	   	-	-	-	-	-	-	-	-	33	34
Wattwil	Bahnhofstrasse	SG	610	724'610 / 240'170	   	-	-	-	34	-	-	34	-	-	-
Wattwil	Ulisbach	SG	620	725'920 / 237'960	   	-	-	-	26	-	-	26	-	24	24
Wil	St.Gallerstrasse	SG	570	721'350 / 258'220	   	36	35	38	-	-	40	-	-	42	39
Wil	Wilenstrasse 63	SG	560	720'620 / 257'290	   	30	27	28	33	29*	30	31	29	29	30
Wittenbach	Dottenwil	SG	590	746'430 / 260'180	   	15	15	15	-	-	15	-	-	15	14
Zuzwil	Pumpwerk / Autobahn	SG	512	723'973 / 257'728	   	-	-	-	-	-	-	-	-	46	45

7. Schaffhausen

Herblingen	Spitzwiesen	SH	455	693'070 / 287'015	   	-	-	11	10	11	12	12	10	11	10
Neuhausen a.Rhf.	Charlottenfels Heinrich Moser-Bau	SH	425	688'820 / 282'872	   	-	-	-	-	24	-	-	-	-	21
Neuhausen a.Rhf.	Klettgauerstrasse 16	SH	435	688'345 / 282'040	   	-	-	-	-	-	-	31	32	35	36
Neuhausen a.Rhf.	Klettgauerstrasse 60	SH	455	688'093 / 282'255	   	-	-	-	-	-	-	39	38	41	40
Neuhausen a.Rhf.	Rheinhofgässchen	SH	425	688'600 / 282'006	   	-	-	26	29	29	30	28	26	28	27

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]										
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	
Ramsen	Agip Tankstelle	SH	419	703'720 / 285'235	  	-	-	-	-	-	-	-	-	16	
Schaffhausen	Freudenfels	SH	399	689'852 / 283'650	  	-	-	23	25	24	26	22	20	22	21
Schaffhausen	Gelbhausgarten	SH	398	689'915 / 283'880	  	-	-	25	29	28	29	25	24	24	24
Schaffhausen	Hohbergschulhaus	SH	469	691'382 / 286'578	  	-	-	16	16	17	18	17	14	16	15
Schaffhausen	Löwenstr./ Trubegüetistr.	SH	421	688'783 / 283'338	  	-	-	-	-	19	-	-	-	19	
Schaffhausen	Rheinuferstrasse	SH	393	689'720 / 283'235	  	-	-	40	51	45	38	38	36	39	38
Schaffhausen	Urwerf 5 (Laterne 16)	SH	407	688'956 / 283'320	  	-	-	-	-	22	-	-	-	21	
Thayngen	Zoll	SH	430	695'985 / 288'590	  	-	-	29	32	32	33	30	29	32	31

8. Thurgau

Amriswil	Alleestrasse	TG	450	739'865 / 268'090	  	16	17	20	-	-	21	-	-	20	-
Arbon	Ev. Kirche	TG	418	749'925 / 264'650	  	17	-	20	-	-	21	-	-	19	20
Bischofszell	Zentrum	TG	501	735'805 / 261'895	  	22	22	26	-	-	27	-	-	27	-
Egnach	Buech	TG	411	747'000 / 266'960	  	-	-	25	-	-	25	-	-	25	25
Egnach	Siebeneichen	TG	443	745'450 / 264'580	  	11	15	14	17	13	14	15	12	14	14
Eschenz	Alte Bahnhofstrasse	TG	415	708'065 / 278'265	  	12	12	14	-	-	14	-	-	14	14
Frauenfeld	Bahnhofstrasse	TG	403	709'556 / 268'278	  	25	27	27	31	27	28	29	26	26	26
Frauenfeld	Kurzdorf	TG	403	709'250 / 268'600	  	21	19	23	-	-	24	-	-	22	22
Frauenfeld	Rathaus	TG	415	709'810 / 268'220	  	35	34	39	48	45	50	51	50	48	51
Kreuzlingen	Konradstrasse	TG	404	731'725 / 278'275	  	19	18	20	23	20	22	23	21	21	21
Kreuzlingen	Löwenstrasse	TG	415	730'125 / 278'835	  	22	20	23	26	24	25	26	24	-	-
Kreuzlingen	Romanshornerstrasse	TG	411	732'600 / 278'055	  	-	-	34	-	-	37	-	-	38	38
Märstetten	ARA	TG	415	721'455 / 272'400	  	-	-	15	17	15	15	17	14	16	15
Roggwil	Gries	TG	407	748'625 / 263'100	  	18	18	21	-	-	23	-	-	-	-

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]										
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	
Romanshorn	Bahnhof	TG	399	746'000 / 270'125	  	24	24	-	-	-	27	-	-	25	-
Sirnach	Zentrum	TG	540	717'490 / 257'980	  	25	25	27	-	-	30	-	-	30	30
Steckborn	Seestrasse	TG	399	715'950 / 280'875	  	28	-	31	-	-	36	-	-	34	31
Weerswilen	Weerstein	TG	630	727'740 / 271'190	  	-	-	11	-	-	10	11	10	11	10
Weinfelden	Deucherstrasse	TG	432	726'925 / 269'335	  	33	32	34	-	-	40	-	-	36	36
Weinfelden	Nollenstrasse	TG	431	726'365 / 269'560	  	18	16	19	22	19	20	21	19	19	19
9. Zürich															
Affoltern a. A.	Heimpelstrasse	ZH	493	675'700 / 236'793	 	-	-	-	-	-	-	-	16	17	17
Affoltern a. A.	Jonenbach 4	ZH	495	676'822 / 236'898	  	-	-	-	-	-	-	-	32	32	32
Affoltern a. A.	Zwillikon, Sandacherstr. 22	ZH	476	674'894 / 238'216	 	-	-	-	-	-	-	-	17	17	18
Bachs	Gemeindehausstrasse	ZH	460	675'385 / 264'265	 	-	-	-	-	13	-	-	14	-	-
Birmensdorf	Am Berg 193	ZH	504	674'829 / 244'774	 	-	-	-	-	-	-	-	27	28	29
Birmensdorf	Bachstrasse	ZH	482	675'437 / 245'168	  	-	-	-	-	-	-	-	30	30	28
Birmensdorf	Ecke Breitestrasse 13 / Waadstrasse	ZH	476	675'446 / 244'925	  	-	-	-	-	-	-	-	24	25	24
Birmensdorf	Hochspannungsmast	ZH	468	674'845 / 245'610	  	-	-	-	-	-	-	-	17	18	18
Birmensdorf	Kreisel Arni-Aesch-Lieli	ZH	485	675'492 / 244'649	  	-	-	-	-	-	-	-	27	27	24
Birmensdorf	Riedtstrasse 14	ZH	495	675'826 / 244'852	  	-	-	-	-	-	-	-	22	23	22
Birmensdorf	Ringstrasse 8	ZH	560	676'767 / 245'919	  	-	-	-	-	-	-	-	19	20	18
Birmensdorf	Risistrasse 24b	ZH	529	676'006 / 245'899	  	-	-	-	-	-	-	-	19	20	20
Birmensdorf	Vorder Altenberg 187	ZH	520	674'341 / 244'554	 	-	-	-	-	-	-	-	18	19	20
Bonstetten	Alte Stationsstrasse 6	ZH	542	677'828 / 241'048	  	-	-	22	26	24	24	25	22	22	22
Bonstetten	Chrüzacherweg 2	ZH	535	677'433 / 241'118	  	-	-	-	-	-	-	-	22	23	23
Bonstetten	Oberstufenschule "Im Bruggen"	ZH	542	678'110 / 241'880	  	-	-	-	-	-	-	-	17	18	18

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Effretikon	Langhaag	ZH 527	693'964 / 254'909	  	-	-	-	-	-	-	-	-	52	52
Eglisau	Rheinstrasse	ZH 364	681'550 / 270'050	  	-	-	-	-	23	23	-	23	23	23
Feuerthalen	Zürcherstrasse 21	ZH 405	690'440 / 283'235	  	-	-	-	-	35	-	-	36	34	36
Grüningen	Chugelgasse	ZH 488	700'157 / 237'937	  	-	-	20	22	20	20	23	20	21	21
Hedingen	Affolternstrasse 21	ZH 502	676'456 / 238'755	   	-	-	24	27	25	25	27	24	24	24
Hedingen	Zentrum	ZH 510	676'389 / 239'097	  	-	-	-	-	-	-	-	27	27	28
Hettlingen	Alte Schaffhauserstrasse	ZH 441	695'620 / 267'010	  	-	-	-	-	22	-	-	22	-	-
Hinwil	Bachtel	ZH 1115	709'485 / 239'175	  	-	-	-	-	-	-	-	6	8	6
Hinwil	Bachtel Turm	ZH 1145	709'500 / 239'250	  	-	-	7	7	6	6	6	6	8	-
Höri	Pflanzgarten	ZH 462	679'446 / 262'844	  	-	-	16	17	15	15	17	15	16	15
Kloten	Wilder Mann	ZH 435	686'135 / 256'500	  	-	-	38	45	40	43	45	42	41	42
Knonau	am Waldrand	ZH 456	677'910 / 231'319	  	-	-	-	-	-	-	-	14	16	15
Knonau	Brücke	ZH 434	677'822 / 230'975	  	-	-	-	-	-	-	-	17	18	17
Knonau	Chamstrasse 42	ZH 441	677'925 / 230'180	  	-	-	-	-	-	-	-	21	22	23
Knonau	Uttenbergstrasse 1	ZH 431	677'520 / 230'803	  	-	-	22	25	22	22	24	22	23	23
Landikon	Schwandenweg	ZH 505	677'280 / 245'278	  	-	-	-	-	-	-	-	19	20	17
Meilen	Justrain 55	ZH 450	691'950 / 236'090	   	-	-	-	-	19	-	-	19	-	-
Mettmenstetten	Dachlissen 12	ZH 472	675'913 / 234'777	  	-	-	-	-	-	-	-	16	18	18
Mettmenstetten	Gemeindehaus	ZH 472	677'588 / 233'010	  	-	-	-	-	-	-	-	31	32	30
Mettmenstetten	Untere Bahnhofstr. 28/30	ZH 470	677'061 / 233'341	  	-	-	-	-	-	-	-	19	20	20
Obfelden	Muristrasse 5	ZH 480	675'219 / 235'885	  	-	-	-	-	-	-	-	22	23	24
Opfikon	Balsberg	ZH 430	685'350 / 254'830	  	-	40	42	-	42	-	47	-	45	44
Rümlang	Leuchtmast Nr 23	ZH 445	682'133 / 256'745	  	-	-	23	26	23	24	26	23	23	23

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Rüti	Wacht 28	ZH 512	707'960 / 234'980	   	-	-	-	-	13	-	-	15	-	-
Stallikon	Chilegass / Dorfstrasse	ZH 554	679'507 / 242'234	   	-	-	-	-	-	-	-	17	18	17
Stallikon	Sellenbüren; Loomattstr. 1	ZH 557	679'065 / 243'772	   	-	-	-	-	-	-	-	18	19	19
Turbenthal	Lindenweg 1	ZH 551	706'307 / 254'881	   	-	-	18	20	18	19	20	18	19	18
Uitikon	Ringlikon; Zopfstrasse 3	ZH 614	677'920 / 245'655	   	-	-	-	-	-	-	-	15	16	15
Uster	Stadthaus	ZH 464	696'737 / 244'952	   	-	-	27	31	29	29	31	28	28	28
Wädenswil	Park	ZH 417	693'325 / 231'790	   	-	-	-	-	26	-	-	27	-	-
Wald	Höhenklinik	ZH 910	713'770 / 237'370	   	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8
Wallisellen	Dietlikonerstrasse	ZH 470	688'070 / 252'880	   	-	22	23	25	22	24	25	23	23	23
Wettswil	Bahndamm	ZH 527	677'547 / 243'795	   	-	-	-	-	-	-	-	16	18	18
Wettswil	Eichholzkamin	ZH 584	677'694 / 244'650	   	-	-	-	-	-	-	-	15	16	15
Wettswil	Filderen	ZH 528	677'329 / 243'853	   	-	-	-	-	-	-	-	17	17	19
Wettswil	Golfplatz	ZH 543	677'209 / 243'041	   	-	-	22	26	23	23	25	21	21	23
Wettswil	Heidenchilenstrasse 1	ZH 556	677'640 / 244'480	   	-	-	-	-	-	-	-	16	17	17
Wettswil	In der Rehweid 1	ZH 580	677'888 / 244'340	   	-	-	-	-	-	-	-	15	16	16
Wettswil	Junggrütstr. 12	ZH 631	678'728 / 243'018	   	-	-	-	-	-	-	-	16	17	17
Wettswil	Moosstr./ Grundächerstr.	ZH 538	678'117 / 243'249	   	-	-	-	-	-	-	-	19	20	22
Wettswil	Poststr. 1	ZH 560	678'204 / 243'622	   	-	-	-	-	-	-	-	24	24	24
Wettswil	Rastbank	ZH 538	677'896 / 243'727	   	-	-	-	-	-	-	-	17	18	18
Wettswil	Strumbergweg 17	ZH 608	678'295 / 244'043	   	-	-	-	-	-	-	-	15	16	15
Wettswil	Weieraecher	ZH 550	678'078 / 243'686	   	-	-	-	-	-	-	-	18	19	18
Winterthur	Breitestrasse 148	ZH 463	696'450 / 260'725	   	41	37	37	42	40	42	44	43	43	46
Winterthur	Güterstrasse 1	ZH 446	695'800 / 260'700	   	27	24	24	26	24	-	-	23	-	-

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]									
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Winterthur	Polizeiposten Ohringen	ZH 460	696'210 / 264'320	  	-	-	-	-	-	-	-	-	36	37
Winterthur	Sägeweg	ZH 458	699'875 / 260'075	  	20	18	18	21	18	18	20	17	18	18
Winterthur	Schlosstalstrasse	ZH 425	694'500 / 261'925	  	37	34	34	41	36	-	-	37	-	-
Winterthur	Schulhaus Hohfurri	ZH 419	694'625 / 262'775	  	27	24	25	27	26	-	-	26	25	26
Winterthur	Schulhaus Langwiesen	ZH 421	694'125 / 263'250	  	29	27	30	31	27	-	-	27	-	-
Winterthur	Schulhaus Rychenberg	ZH 485	698'875 / 262'650	  	26	24	24	26	23	-	-	23	23	24
Winterthur	Sulzerallee	ZH 460	699'800 / 262'100	  	-	-	22	25	24	27	34	26	26	25
Winterthur	Technikumstrasse 79	ZH 447	696'975 / 261'600	  	50	48	49	58	54	56	57	53	52	53
Zumikon	Morgental 28	ZH 647	689'025 / 243'595	  	-	-	-	-	17	-	-	18	-	-
Zürich	Bellevue	ZH 410	683'575 / 246'775	  	58	50	52	61	55	59	62	59	56	62
Zürich	Binz-Biotop	ZH 435	680'935 / 246'340	  	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
Zürich	Binzstrasse	ZH 435	681'295 / 246'310	  	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Zürich	Birchstrasse	ZH 435	683'285 / 253'365	  	-	-	-	-	25	-	-	-	25	-
Zürich	Blumenfeldstrasse	ZH 445	680'520 / 253'230	  	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Zürich	Bullingerhof 5	ZH 410	681'119 / 248'112	  	-	-	-	-	-	33	32	31	30	31
Zürich	Eichbühlstrasse	ZH 410	680'890 / 248'575	 	-	-	-	-	32	-	33	-	30	-
Zürich	Elsässer	ZH 410	683'464 / 247'074	 	46	40	40	48	41	37	38	36	35	36
Zürich	Forchstrasse 145	ZH 440	684'960 / 246'140	 	-	-	-	-	33	35	-	-	33	33
Zürich	Franklinplatz	ZH 445	683'420 / 251'580	 	-	-	-	-	37	-	-	-	37	40
Zürich	Gerhardstrasse	ZH 415	681'915 / 247'180	 	45	38	38	44	39	41	42	40	38	38
Zürich	GZ Schindlergut	ZH 425	682'930 / 248'940	 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Zürich	Heubeeribüel	ZH 610	685'125 / 248'460	 	-	-	20	20	19	19	21	18	18	19
Zürich	Höcklerweg	ZH 430	681'480 / 244'184	  	-	-	-	-	-	-	22	18	18	20

Gemeinde	Standort	m ü.M.	Koordinaten	Standorttyp	NO ₂ -Jahresmittelwert [µg/m ³]											
					2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09		
Zürich	In Böden 123	ZH	460	680'900 / 252'540	  	-	-	-	-	26	-	-	-	26	-	
Zürich	Katzenseestrasse	ZH	450	679'975 / 253'400	  	-	-	-	-	-	43	-	-	-	42	
Zürich	Meientalstrasse	ZH	415	678'485 / 248'885	  	26	23	23	26	23	24	25	22	23	23	23
Zürich	Neugasse 175	ZH	405	682'050 / 248'830	  	-	-	-	-	30	-	-	-	28	-	
Zürich	Oerlikon Park	ZH	440	682'958 / 252'135	  	-	-	-	-	30	31	32	30	29	31	
Zürich	Paradeplatz	ZH	415	683'115 / 247'165	  	41	32	32	37	33	34	35	33	32	33	33
Zürich	Rosengartenstrasse	ZH	430	682'100 / 249'920	  	-	45	45	52	46	50	53	51	-	59	
Zürich	Rosengartenstr. Einfahrt	ZH	430	682'092 / 249'943	  	-	-	-	-	-	-	-	61	57	59	
Zürich	Rousseaustrasse	ZH	430	682'515 / 249'470	  	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	
Zürich	Schulhaus Hirzenbach	ZH	430	686'700 / 250'900	  	-	-	-	-	24	26	26	26	24	25	
Zürich	Schulhaus Saatlen	ZH	430	684'920 / 251'510	  	32	29	28	32	29	30	31	30	28	29	
Zürich	Schulhaus Seefeld	ZH	415	684'360 / 245'800	  	-	-	-	-	25	-	-	-	25	-	
Zürich	Schulhaus Vogtsrain	ZH	495	680'080 / 251'965	  	-	-	-	-	24	-	-	-	23	-	
Zürich	Schweighofstrasse	ZH	450	680'340 / 246'660	  	-	-	-	-	29	-	-	-	28	-	
Zürich	Seebahnstrasse	ZH	410	681'595 / 248'065	  	-	-	-	-	-	-	-	83	81	75	65
Zürich	Sportcenter Auhof	ZH	425	685'445 / 251'600	  	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	
Zürich	Strandbad Mythenquai	ZH	410	682'800 / 245'500	  	-	-	-	-	30	-	-	-	30	-	
Zürich	Turbinenplatz	ZH	400	681'470 / 249'325	  	-	-	-	-	-	-	34	33	30	32	
Zürich	Wachtelstrasse	ZH	455	682'210 / 244'125	  	29	25	26	31	25	26	26	24	24	25	
Zürich	Wasserwerkstrasse 18	ZH	420	683'145 / 248'655	  	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	
Zürich	Zwirnerstrasse	ZH	445	681'430 / 243'702	  	-	-	-	-	-	-	-	20	19	19	

* : unvollständige Messreihe

Jahresmittelwerte der NH₃ -Passivsammler

Seit 2000 verfolgt OSTLUFT mit Partnern den Verlauf der Ammoniakkonzentrationen an unterschiedlich belasteten Standorten in der Ostschweiz. Die Messergebnisse liefern eine Belastungsübersicht und dienen längerfristig der Erfolgskontrolle von ergriffenen bzw. geplanten Minderungsmassnahmen. Zurzeit werden durch die Kantone zusätzliche Ammoniak-Messstellen eingerichtet, um die Auswirkungen der verschiedenen Massnahmen im Rahmen des Ressourcenprogramms Ammoniak zu erfassen. Die Zusammenstellung enthält auch die Standorte der Kantone und von Drittnetzen im OSTLUFT-Raum.

Gemeinde	Koordinaten			m ü.M.	Siedlung	Bewirtschaftung	2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Ap.-Steinegg	AI	750'830	243'700	820	Weiler	intensive Tierwirtschaft				13.3	8.8	9.6	10.9	9.5	8.7	9.4
Hinwil, Bachtel	ZH	710'350	239'600	930	Einzelhöfe	Wiesen, Weiden, Graswirtschaft	2.2	2.5	2.3	2.5	1.7	1.7	2.4	2.0	1.7	2.3
Balzers	FL	756'662	215'349	473	grosses Dorf	Wiesen, Kuhweide										6.3
Ems	GR	755'100	189'730	570	kleines Dorf	Wiese, Landwirtschaft										3.7
Eschen	FL	758'100	229'487	441	grosses Dorf	Wiesen, Ried										4.7
Eschlikon	TG	715'299	257'014	583	Einzelhöfe											8.6
Häggenschwil	SG	743'660	261'770	555	Weiler	intensive Tierwirtschaft				10.2	8.0	7.5	8.6	7.1	6.9	7.5
Hudelmoos	TG	739'080	265'550	520		Landwirtschaft, Naturschutzgebiet	3.4	2.3	2.5	2.0	2.0	2.6	2.1	2.1		2.1
Langrickenbach	TG	736'325	272'535	515	kleines Dorf											7.2
Malans	GR	762'620	206'320	668	kleines Dorf	Wiese, Landwirtschaft										5.3
Mauren	TG	729'160	269'400	439	Weiler	intensive Landw., Acker, Obstbau	4.0	4.4	3.4	5.0	5.4	5.5	6.3	5.8	5.7	6.4
Schänis	SG	722'923	223'521	630		Waldlichtung, Schafweide	1.7		2.2	3.3	2.2	1.8	1.9	1.9	1.8	2.1
Tänikon	TG	710'500	259'810	539	grosses Dorf	intensive Landwirtschaft	3.9	4.4	4.1	6.5	5.7	5.7	5.3	6.2	5.2	6.0
Wäldi	TG	723'863	276'672	572	Weiler											7.2
Wängi	TG	713'920	259'410	641	Weiler											6.1
Weinfelden	TG	723'552	270'148	422	Einzelhof											8.0
Zizers	GR	761'250	201'200	527	Einzelhöfe	Wiese, Landwirtschaft										5.8
Rapperswil-Jona	SG	704'500	231'520	430	Kleinstadt	verkehrsbelastet				3.9	4.0	3.5	3.8	3.3	3.5	3.8
Schaan	FL	757'019	226'075	450	grosses Dorf	verkehrsbelastet										8.2
Zürich Schwamendingen	ZH	685'100	251'305	430	Stadt	verkehrsbelastet										6.0
Zürich Schimmelstrasse	ZH	681'950	247'250	415	Stadt	verkehrsbelastet										5.6

Übersichtsfotos der Messstationen im Gebiet von OSTLUFT

 <p>Arbon (TG) Bahnhofstrasse</p>	 <p>Chur (GR) A13 (früher Industrie)</p>	 <p>Chur (GR) Kantonsspital</p>
 <p>Chur (GR) RhB Verwaltungsgebäude.</p>	 <p>Dübendorf (ZH) NABEL-Station</p>	 <p>Frauenfeld (TG) Bahnhofstrasse</p>
 <p>Glarus (GL) Feuerwehrstützpunkt</p>	 <p>Grabs (SG) Marktplatz</p>	
 <p>Kloten, Flughafen DOAS Airside</p>	 <p>Kloten, Flughafen DOAS Landside</p>	 <p>Kloten, Flughafen Terminal A</p>
 <p>Konstanz LUBW-Station</p>	 <p>Lägeren (AG), NABEL-Station</p>	 <p>Neuhausen am Rheinfall (SH) Galgenbuck</p>

		
Opfikon (ZH) Balsberg Seite 8	Rapperswil-Jona (SG) Tüchelweier Seite 12	St.Gallen (SG) Rorschacher Strasse Seite 13
		
St.Gallen (SG) Stuelegg Seite 29	Tänikon (TG) (NABEL-Station) Seite 24	Vaduz (FL) Austrasse Seite 14
		
Wald (ZH) Höhenklinik Seite 29	Weerswilen (TG) Weerstein Seite 26	Wettswil (ZH) Filderen Seite 34
		
Wettswil (ZH) Weierächer Seite 35	Winterthur (ZH) Obertor Seite 19	Zürich (ZH) Heubeeribüel Seite 28
		
Zürich (ZH) Kaserne, NABEL Station Seite 20	Zürich (ZH) Schwamendingen Seite 9	Zürich (ZH) Stampfenbachstrasse Seite 21

Verkehr

Anzahl Fahrzeuge pro Tag, LKW's gewichtet
(DTV-S)



Hochleistungsstrasse

> 30'000



Hauptverkehrsachse

10-30'000



mässiger Verkehr

<10'000



kein Verkehr

abseits der Strasse



Flughafen

Siedlungsgrösse

Bevölkerungszahl



Grossstadt

>150'000



Stadt oder Agglomeration

20-150'000



Dorf

1-20'000



"Weiler"

<1'000



ohne Siedlung

abseits von Siedlungen

Lage zur Siedlung

(Zentralitätsfaktor)



Zentrum



Wohngebiete



Randzone

Spezialinformationen

(Belüftung, Topographie)



Hochlagen

über 1000m



Hügelzone

Hang- und Kuppenlagen



Staulagen

Legende zu den Stationenblättern

- * : unvollständige Messreihe
- : keine Messungen
- k.A. : keine Angaben
- : Standort der Messstation



Daten