



# Luftqualität im Wallis



## Resival

# Bericht 2008

[spe@admin.vs.ch](mailto:spe@admin.vs.ch)

<http://www.vs.ch/air>

Departement für Verkehr, Bau und Umwelt  
Dienststelle für Umweltschutz  
1950 Sitten





# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Liste der Abbildungen	4
Liste der Tabellen	6
<b>DAS WESENTLICHE</b>	<b>7</b>
<b>MESSNETZ UND MESSPROGRAMM</b>	<b>9</b>
Ziel	11
Gesetzliche Grundlagen und Grenzwerte	11
Analyse-Programm	13
Analytische Methoden	14
Qualitätssicherung	15
Bekanntmachungen	16
<b>ERGEBNISSE NACH SCHADSTOFFEN</b>	<b>19</b>
Ozon – O <sub>3</sub>	21
Feinstaub - PM10	27
Stickstoffdioxid – NO <sub>2</sub>	31
Schwefeldioxid – SO <sub>2</sub>	35
Kohlenmonoxid – CO	39
Grobstaubniederschlag	41
Flüchtige organische Verbindungen - VOC	45
<b>ERGEBNISSE NACH MESSSTATION</b>	<b>49</b>
Die Messstationen des Resival	51
Les Giettes	53
Massongex	57
Evionnaz	61
Saxon	65
Sitten	69
Les Agettes	73
Turtmann	77
Eggerberg	81
Brigerbad	85

# Liste der Abbildungen

Abbildung 1: Resival-Messstationen	11
Abbildung 2: www.transalpair.eu: Index der Luftverschmutzung in der Region TransAlp'Air	16
Abbildung 3: www.vs.ch/air: Statistiken 2008 der Messstation Les Giettes	17
Abbildung 4: Industrie und Gewerbe setzen sowohl NO <sub>x</sub> als auch VOC als O <sub>3</sub> -Vorläufer frei	21
Abbildung 5: O <sub>3</sub> – Überschreitungen der Stundennorm nach Konzentrationsklassen	23
Abbildung 6: O <sub>3</sub> , Anzahl Stunden > 120 µg/m <sup>3</sup> pro Monat	23
Abbildung 7: O <sub>3</sub> , Monatliche 98-Perzentile	23
Abbildung 8: O <sub>3</sub> – Verteilung der Überschreitungen nach Episoden und Stationen	24
Abbildung 9: O <sub>3</sub> – Verteilung der Überschreitungen nach Episoden und Typregionen	24
Abbildung 10: O <sub>3</sub> : Anzahl Stunden über 120 µg/m <sup>3</sup> , regionaler Höchstwert	24
Abbildung 11: O <sub>3</sub> - Anzahl Tage mit Stunden >120µg/m <sup>3</sup>	25
Abbildung 12: O <sub>3</sub> - Maximale Stundenspitzenwerte nach Jahren	25
Abbildung 13: AOT40 für die Jahre 1990 bis 2008	26
Abbildung 14: Zu den „anderen Quellen“, die Feinstaub freisetzen, zählen Feuer im Freien	27
Abbildung 15: PM10-Emissionen im Wallis 2007	27
Abbildung 16: PM10 - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008	29
Abbildung 17: PM10 - Maximale Anzahl Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	29
Abbildung 18: Blei im PM10	30
Abbildung 19: Cadmium im PM10	30
Abbildung 20: Die „anderen Quellen“ sind mit 32% an den NO <sub>x</sub> -Emissionen beteiligt	31
Abbildung 21: NO <sub>x</sub> -Emissionen im Wallis in 2007	31
Abbildung 22: NO <sub>2</sub> - Monatliche Mittelwerte 2008	33
Abbildung 23: NO <sub>2</sub> - Monatliche Mittelwerte 2007	33
Abbildung 24: NO <sub>2</sub> - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008 nach Region	34
Abbildung 25: NO <sub>2</sub> - maximale Anzahl Überschreitungen der Tagesnorm von 2000 bis 2008	34
Abbildung 26: Die Raffinerie von Collombey setzt erhebliche Mengen SO <sub>2</sub> frei	35
Abbildung 27: SO <sub>2</sub> -Emissionen 2007	35
Abbildung 28: SO <sub>2</sub> - Jahresmittelwerte nach Region	37
Abbildung 29: SO <sub>2</sub> - Stundenwerte in Massongex in 2008	37
Abbildung 30: Der Kraftfahrzeugverkehr verursacht 45% der Kohlenmonoxid-Emissionen	39
Abbildung 31: Jährliche CO-Emissionen 2007	39
Abbildung 32: Jahresmittelwerte der CO-Konzentration, von 1990 bis 2008	40
Abbildung 33: Bergerhoff-Gerät für die Staubbiederschlagsmessung	41
Abbildung 34: Staubbiederschlag von 1991 bis 2008	43
Abbildung 35: Blei im Staubbiederschlag von 1991 bis 2008	43
Abbildung 36: Cadmium im Staubbiederschlag von 1991 bis 2008	43
Abbildung 37: Zink im Staubbiederschlag von 1991 bis 2008	44
Abbildung 38: Gerätebenzin enthält kein Benzol und setzt nur geringe Mengen VOC frei	45
Abbildung 39: VOC-Emissionen im Wallis 2007	45
Abbildung 40: Benzol - Jahresmittelwerte 2008	46
Abbildung 41: Benzol - Monatsmittelwerte 2008	46
Abbildung 42: Toluol - Jahresmittelwerte 2008	47
Abbildung 43: Toluol- Monatsmittelwerte 2008	47

Abb. 44 : Lage der Messstationen des Messnetzes RESIVAL	51
Abb. 45 : Les Giettes: Lage des Standorts	53
Abb. 46 : Les Giettes: Jahresmittelwerte der PM10 von 1999 bis 2008	54
Abb. 47 : Les Giettes: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	55
Abb. 48 : Les Giettes: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	55
Abb. 49 : Massongex : Lage des Standorts	57
Abb. 50 : Massongex: PM10 - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008	58
Abb. 51 : Massongex: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	59
Abb. 52 : Massongex: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	59
Abb. 53 : Evionnaz: Lage des Standorts	61
Abb. 54 : Evionnaz: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	63
Abb. 55 : Evionnaz: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	63
Abb. 56 : Saxon: Lage des Standorts	65
Abb. 57 : Saxon: Jahresmittelwerte der PM10 von 1999 bis 2008	66
Abb. 58 : Saxon: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	67
Abb. 59 : Saxon: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	67
Abb. 60 : Sitten: Lage des Standorts	69
Abb. 61 : Sitten: PM10 - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008	70
Abb. 62 : Sitten: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	71
Abb. 63 : Sitten: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ de 1990 à 2008	71
Abb. 64 : Les Agettes: Lage des Standorts	73
Abb. 65 : Les Agettes: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	75
Abb. 66 : Les Agettes: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	75
Abb. 67 : Turtmann: Lage des Standorts	77
Abb. 68 : Turtmann: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	79
Abb. 69 : Turtmann: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	79
Abb. 70 : Eggerberg: Lage des Standorts	81
Abb. 71 : Eggerberg: PM10 - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008	82
Abb. 72 : Eggerberg: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	83
Abb. 73 : Eggerberg: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	83
Abb. 74 : Brigerbad: Lage des Standorts	85
Abb. 75 : Brigerbad: PM10 - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008	86
Abb. 76 : Brigerbad: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008	87
Abb. 77 : Brigerbad: Anzahl Stundenwerte $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1990 bis 2008	87

# Liste der Tabellen

Tabelle 1: LRV-Grenzwerte	12
Tabelle 2: Resival - Analyseprogramm	13
Tabelle 3: Immissionsmessung - analytische Methoden	14
Tabelle 4: Nach der Norm ISO-17025 akkreditierte Messungen	15
Tabelle 4: O <sub>3</sub> , Ergebnisse 2008	22
Tabelle 5: PM <sub>10</sub> - Ergebnisse 2008	28
Tabelle 6: NO <sub>2</sub> - Ergebnisse 2008	32
Tabelle 7: SO <sub>2</sub> - Ergebnisse 2008	36
Tabelle 8: CO - Ergebnisse 2008	40
Tabelle 9: Grobstaubniederschläge - Ergebnisse 2008	42
Tabelle 10: Benzol und Toluol – Ergebnisse 2008	46
Tabelle 11 : Les Giettes: Standort-Charakteristik	53
Tabelle 12 : Les Giettes: Ergebnisse für das Jahr 2008	54
Tabelle 13 : Les Giettes: Ergebnisse 2008 nach Monaten	55
Tabelle 14 : Massongex: Standort-Charakteristik	57
Tabelle 15 : Massongex: Ergebnisse für das Jahr 2008	58
Tabelle 16 : Massongex: Ergebnisse 2008 nach Monaten	59
Tabelle 17 : Evionnaz: Standort-Charakteristik	61
Tabelle 18 : Evionnaz: Ergebnisse für das Jahr 2008	62
Tabelle 19 : Evionnaz: Ergebnisse 2008 nach Monaten	63
Tabelle 20 : Saxon: Standort-Charakteristik	65
Tabelle 21 : Saxon: Ergebnisse für das Jahr 2008	66
Tabelle 22 : Saxon: Ergebnisse 2008 nach Monaten	67
Tabelle 23 : Sitten: Standort-Charakteristik	69
Tabelle 24 : Sitten: Ergebnisse für das Jahr 2008	70
Tabelle 25 : Sitten: Ergebnisse 2008 nach Monaten	71
Tabelle 26 : Les Agettes: Standort-Charakteristik	73
Tabelle 27 : Les Agettes: Ergebnisse für das Jahr 2008	74
Tabelle 28 : Les Agettes: Ergebnisse 2008 nach Monaten	75
Tabelle 29 : Turtmann: Standort-Charakteristik	77
Tabelle 30 : Turtmann: Ergebnisse für das Jahr 2008	78
Tabelle 31 : Turtmann: Ergebnisse in 2008 nach Monaten	79
Tabelle 32 : Eggerberg: Standort-Charakteristik	81
Tabelle 33 : Eggerberg: Ergebnisse für das Jahr 2008	82
Tabelle 34 : Eggerberg: Ergebnisse 2008 nach Monaten	83
Tabelle 35 : Brigerbad: Standort-Charakteristik	85
Tabelle 36 : Brigerbad: Ergebnisse für das Jahr 2008	86
Tabelle 37 : Brigerbad: Ergebnisse 2008 nach Monaten	87

# Das Wesentliche

➡ Das Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) belastet die Luft vor allem in den städtischen Regionen, in der Nähe der grossen Verkehrsachsen und im Umfeld von Industrien. In 2008 sind die Immissionen noch zurückgegangen, namentlich dank den günstigen Witterungsbedingungen während der ersten Jahreshälfte. Der Tagesgrenzwert wurde an allen Messstandorten eingehalten, was seit 2002 nicht mehr der Fall war.

➡ Das Ozon der Troposphäre (im Gegensatz zum Ozon der Stratosphäre, das die Erde vor den ultravioletten Strahlen schützt) bildet sich im Sommer noch in zu hohen Konzentrationen aus NO<sub>2</sub> und in der Luft vorhandenen flüchtigen Verbindungen. Die Werte liegen häufig über den Normen. In 2008 haben sich die Überschreitungen auf die Monate Mai und Juni mit zwei akuten Episoden von etwa 14 Tagen konzentriert.

➡ Die Feinstaubkonzentrationen (PM10) erreichen oder überschreiten die aktuelle Norm von 20 µg/m<sup>3</sup> in der gesamten Rhoneebene. Der Kurzzeit-Grenzwert, 50 µg/m<sup>3</sup> im Tagesmittelwert, wird mehrmals überschritten. Im Vergleich zu den Vorjahren sind die Werte für 2008 rückläufig dank den günstigen Witterungsbedingungen und den auf Bundesebene und auf kantonaler Ebene ergriffenen Massnahmen. Wegen der sehr erheblichen Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen stellt die Problematik der Feinstaubbelastung vom Standpunkt der Luftqualität die Hauptsorge dar. In der Tat sind in unserem Land ca. 3'700 verfrühte Todesfälle auf sie zurückzuführen.

➡ Hingegen ist die Luftverschmutzung durch Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Staubniederschlag im Wallis weitgehend unter Kontrolle. Alle Konzentrationen liegen unter den Grenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung (LRV), auch wenn im Chablais im Zusammenhang mit überhöhten Emissionen der Raffinerie häufig Schwefeldioxid-Spitzenwerte zu verzeichnen sind.

Standort-Typen	Stickstoffdioxid	Ozon	PM10	Schwefeldioxid	Kohlenmonoxid	Staubniederschlag
Ländliche Region in der Höhe						
Ländliche Region in der Ebene						
Stadtzentrum						
Nähe von Industrien						



# Messnetz und Messprogramm



© Chab Lathion



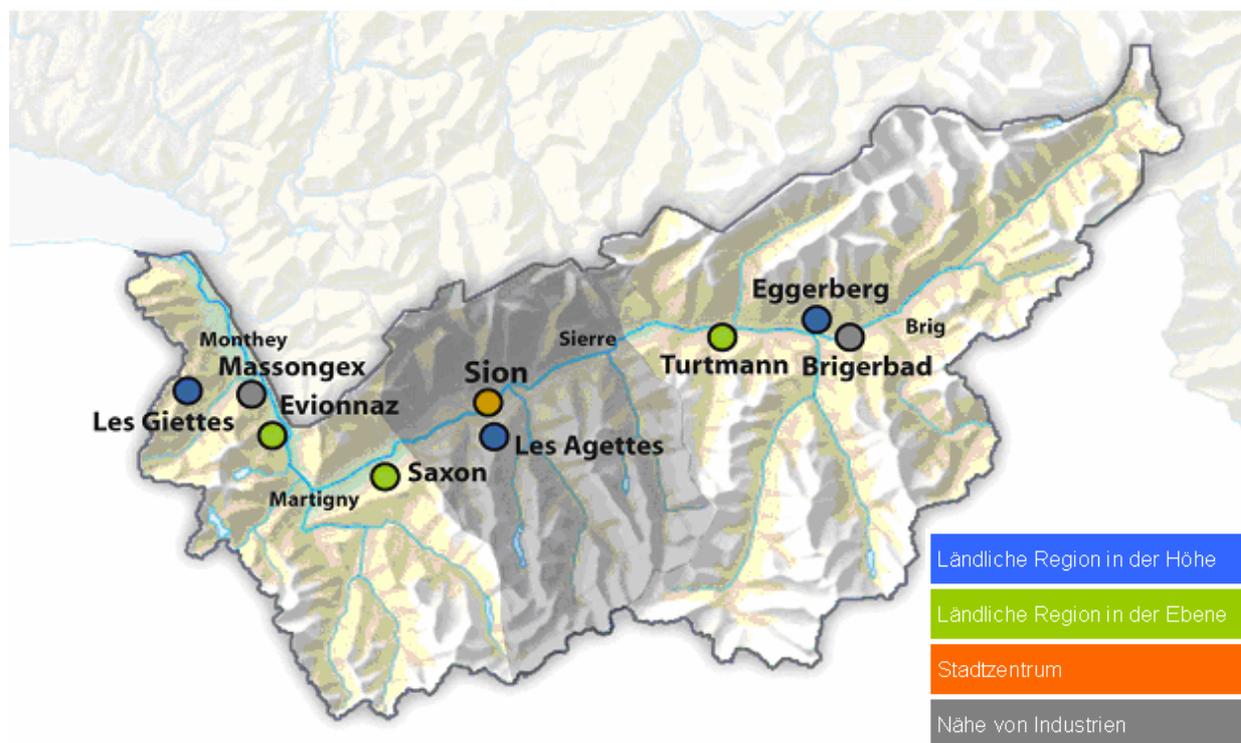
## Ziel

Das Messnetz Resival (Abbildung 1) soll eine objektive Bewertung der Schadstoffbelastung im gesamten Kantonsgebiet ermöglichen.

Jede Messstation repräsentiert einen Walliser Standort-Typ: ländlich in der Höhe, ländlich in der Ebene, Nähe von Industrien und Stadtzentrum. Das Messnetz erfasst also nicht die örtlichen Besonderheiten, sondern das Niveau der Luftverschmutzung in den Referenzregionen.

Das Messnetz ist Gegenstand einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit. Jedes Jahr werden die Daten aus dem Wallis, aus den Kantonen Genf und Waadt sowie aus dem Aostatal und dem grenznahen Frankreich (Obersavoyen, Savoyen und Ain) gesammelt und analysiert. Diese Daten sind vom Internetportal Transalpair abrufbar ( <http://www.transalpair.eu> ).

Abbildung 1: Resival-Messstationen



## Gesetzliche Grundlagen und Grenzwerte

Die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen für die Luftreinhaltung sind:

- das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983;
- die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985;
- das kantonale Gesetz betreffend die Anwendung der Bundesgesetzgebung über Umweltschutz vom 21. Juni 1990 (AGUSG).

Die LRV definiert die Immissionsgrenzwerte (IGW), die den Konzentrationen entsprechen, die in der Atmosphäre nicht überschritten werden dürfen (Tabelle 1). Sie sind von den derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnissen abgeleitet und berücksichtigen die Auswirkungen auf die Bevölkerung, die Tiere, die Vegetation, den Boden und die Bauten.

Um sowohl die chronischen als auch die akuten Auswirkungen der Luftverschmutzung zu berücksichtigen, definiert die LRV Langzeit- und Kurzzeit-Grenzwerte:

- Der Langzeit-Grenzwert dient dem Schutz vor chronischen Erkrankungen infolge Luftverschmutzung. Er entspricht dem Jahresmittelwert.
- Mit dem Kurzzeit-Grenzwert können die akuten Phänomene von kurzer Dauer und hoher Intensität erfasst werden. Er wird als nicht zu überschreitender Tagesmittelwert für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Schwebestaub (PM10) sowie als nicht zu überschreitender Stundenmittelwert für Ozon (O<sub>3</sub>) festgelegt. Er betrifft auch die kumulierten jährlichen Häufigkeiten zu 95% für NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> und die kumulierten monatlichen Häufigkeiten zu 98% für Ozon.

Die Überschreitung einer Norm hat nicht unbedingt unmittelbare und sichtbare Schäden zur Folge, zeigt aber an, dass Auswirkungen auf die Gesundheit oder die Vegetation nicht auszuschliessen sind und dass Massnahmen ergriffen werden müssen.

Tabelle 1: LRV-Grenzwerte

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definitionen
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup> 100 µg/m <sup>3</sup> 100 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert) 95% der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤100 µg/m <sup>3</sup> 24-h-Mittelwert; darf keinesfalls öfter als einmal pro Jahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup> 100 µg/m <sup>3</sup> 80 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert) 95% der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤100 µg/m <sup>3</sup> 24-h-Mittelwert; darf keinesfalls öfter als einmal pro Jahr überschritten werden
Kohlenmonoxid (CO)	8 mg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf keinesfalls öfter als einmal pro Jahr überschritten werden
Ozon (O <sub>3</sub> )	100 µg/m <sup>3</sup> 120 µg/m <sup>3</sup>	98% der ½-h-Mittelwerte eines Monats ≤100 µg/m <sup>3</sup> Stundenmittelwert; darf keinesfalls öfter als einmal pro Jahr überschritten werden
Schwebestaub (PM10)	20 µg/m <sup>3</sup> 50 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert) 24-h-Mittelwert; darf keinesfalls öfter als einmal pro Jahr überschritten werden
Blei (Pb) im Schwebestaub (PM10)	500 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Schwebestaub (PM10)	1.5 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Staubniederschlag (insgesamt)	200 mg/m <sup>2</sup> *Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Blei (Pb) im Staubniederschlag	100 µg/m <sup>2</sup> *Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Staubniederschlag	2 µg/m <sup>2</sup> *Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Zink (Zn) im Staubniederschlag	400 µg/m <sup>2</sup> *Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)

## Relative Messunsicherheit

Bei den Immissionsgrenzwerten wird die Messunsicherheit berücksichtigt. Die folgenden Bewertungskriterien gestatten es, die erhobenen Messwerte mit den Immissionsgrenzwerten der LRV zu vergleichen:

$x \leq \text{IGW}$ : der Immissionsgrenzwert wird eingehalten

$x > \text{IGW}$ : der Immissionsgrenzwert wird überschritten

oder:

x: Immissionswert (z.B. Jahresmittelwert in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

IGW: Grenzwert gemäss LRV

## Analyse-Programm

In Tabelle 2 sind die Analyseprogramme 2008 der Messstationen des Resival angeführt.

Tabelle 2: Resival - Analyseprogramm

Parameter	Les Giettes	Massongex	Evionnaz	Saxon	Sitten	Les Agettes	Turtmann	Eggerberg	Brigerbad
Schwefeldioxid SO <sub>2</sub>	-	X	X	-	X	-	-	-	X
Stickstoffoxide NO-NO <sub>2</sub> NOx	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ozon O <sub>3</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kohlenmonoxid CO	X	X	-	-	X	-	X	X	X
VOC: Benzen, toluen, xylene	-	X	-	-	X	-	-	-	X
Schwebstaub PM10	X	X	-	X	X	-	-	X	X
Staubnie-derschlag	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Umgebungs- Radioaktivität	-	X	-	-	X	-	-	-	X
Meteorologische Parameter	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X: analysierter Parameter, - : nicht analysierter Parameter

# Analytische Methoden

Die für die Messung der Luftqualität angewandten analytischen Methoden entsprechen den Anforderungen gemäss den Empfehlungen des Bundes für die Messung der Schadstoffimmissionen vom 1. Januar 2004. Sie sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Immissionsmessung - analytische Methoden

Parameter	Entnahme	Methoden	Analysatoren	Eichkontrollen
Schwefeldioxid SO <sub>2</sub>	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Fluoreszenz UV EN 14212	THERMO Scientific 48i	Alle 25 Stunden Verdünnung des Eichgases
Stickstoffoxide NO-NO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub>	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Chemie- Lumineszenz EN 14211	Echotech EC 9841A <sup>E</sup>	Alle 25 Stunden Verdünnung des Eichgases
Ozon O <sub>3</sub>	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	UV-Absorption EN 14625	Umwelt O3 42 M	Monatlich TEI 49C PS
Kohlenmonoxid CO	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	NDIR Absorption EN14626	Horiba APMA-350E	Alle 25 Stunden Verdünnung des Eichgases
Flüchtige organische Verbindungen VOC, BTEX	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Gaschromatografie PID-Detektor	Syntech Spectras BTEX GC 955	Alle 75 Stunden Verdünnung des Eichgases
Schwebestaub PM10	Kontinuierlich 24-h-Mittelwert	Gravimetrie High Volume Sampler VDI 2463 Blatt 8	Digitel DHA-80	VDI 2463, Bl.8
	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Absorption Beta Equivalent EN12341	Thermo ESM FH62 I-R	Alle 3 Monate mit einem Referenzabsorptionsmittel
	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Microbalance oscillante Äquivalent EN12341	TEOM 1400AB FDMS 8500	Alle 3 Monate mit einer Referenzmasse
Pb und Cd im PM10	Kontinuierlich Monatsmittelwerte	Atomare Absorption VDI 2267	Varian Spectre AA/400 Graphit	Jede Analysenserie
Russ	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Multi Angle Absorption Photometer (MAAP)	Thermo Electron MAAP 5012	Jährliche Kontrolle
Staubnie-derschlag	Kontinuierlich 24-h-Mittelwert	Bergerhoff VDI 2119 Blatt 2	Mettler Toledo AX205 DR	Jede Analysenserie
In den Staubniederschlägen: Pb - Cd - Zn	Kontinuierlich Monatsmittelwerte	Atomare Absorption VDI 2267	Varian Spectre AA/400 Graphit	Jede Serie VDI 2267, Bl.3 und Bl.6
Umgebungsradioaktivität	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Gamma-Strahlen-Detektor	Thermo Eberline ESM FHT 6020	Jährliche Kontrolle
Lufttemperatur	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Pt 100	Friedrichs 2010	Jährliche Kontrolle
Luftfeuchtigkeit	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Kapazitätshygrometer	Rotronic hydroclip	Jährliche Kontrolle
Sonneneinstrahlung	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Photovoltaische Zelle	K + Z CM5	Jährliche Kontrolle
Luftdruck	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Barometer	EDA 310/111	Jährliche Kontrolle
Winde: Stärke und Richtung	Kontinuierlich ½-h-Mittelwerte	Schalenkreuzanemometer	Friedrichs	Jährliche Kontrolle

# Qualitätssicherung

Die Luftschadstoffmessung setzt eine rigorose Organisation voraus. Sie ist der Preis für Präzision und Zuverlässigkeit. Ein anerkanntes Qualitätssicherungssystem ist deshalb in einem modernen Analyse-Umfeld unabdingbar.

Seit vielen Jahren sind unsere Analysen der Luftverschmutzung Gegenstand von Verfahren, deren Ziel es ist, ihre Qualität sicherzustellen. Sie umfassen neben den Messungen auch die elektronische Verarbeitung der erhobenen Daten. Dieses Qualitätssicherungssystem wurde nach der Norm ISO-17025 akkreditiert, die entsprechenden Methoden sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Die Eichgase werden von zertifizierten und akkreditierten Lieferanten bezogen. Die Eichsysteme und die Referenzgase werden jedes Jahr vom Bundesamt für Meteorologie zertifiziert.

Darüber hinaus werden unsere Messungen jedes Jahr von einer externen Institution kontrolliert. In 2008 wurde diese "Ringkontrolle" im August von Ostluft unter der Aufsicht des Bundesamts für Umwelt (BAFU) durchgeführt.

Tabelle 4: Nach der Norm ISO-17025 akkreditierte Messungen

Parameter	Messprinzip	Norm	Datum
Kohlenmonoxid (CO)	Nichtdispersive Infrarot-Spektroskopie	EN 14626	06.07.2006
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	UV-Fluoreszenz	EN 14212	06.07.2006
Ozon (O <sub>3</sub> )	UV-Photometrie	EN14625	06.07.2006
Stickoxide (NO, NO <sub>2</sub> )	Chemilumineszenz	EN 14211	06.07.2006
Schwebestaub (PM10 PM2.5)	Gravimetrie (Digitel DA80)	EN 12341 (Äquivalent)	11.11.2008
Schwebestaub (PM10 PM2.5)	Beta-Absorption (Betameter)	EN 12341 (Äquivalent)	11.11.2008
Schwebestaub (PM10 PM2.5)	Mikrogravimetrie (Teom-FDMS)	EN 12341 (Äquivalent)	11.11.2008

# Bekanntmachungen

Die offizielle Veröffentlichung der Immissionsresultate erfolgt jedes Jahr in dem Fachbericht RESIVAL (vorliegender Bericht).

Die Daten über die Luftqualität werden auch fortlaufend auf dem Internet unter [www.vs.ch/air](http://www.vs.ch/air) veröffentlicht. Neben den aktuellen Daten wird auf der Website auch die Grafik der Daten der drei letzten Tage oder der Vorwoche angezeigt. Mit Hilfe des Daten-Abfragemoduls ist auch der Zugriff auf eine Auswahl von Werten aus einer seit 1990 geführten Datenbank möglich. Die Seite "Statistik" (Abbildung 3) gibt einen Überblick über die Jahreswerte und die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte.

Auf der Website [www.transalpair.eu](http://www.transalpair.eu) (Abbildung 2) werden die Immissionswerte der Partner in Frankreich (Departemente Savoyen, Obersavoyen und L'Ain), Italien (Autonome Region Aostatal) und der Schweiz (Kantone Genf, Waadt und Wallis) angezeigt.

Die Walliser Medien werden täglich über das Ergebnis der Luftanalysen informiert. Die beiden wichtigsten Tageszeitungen, Le Nouvelliste für den französischsprachigen Teil des Kantons und der Walliser Bote für das Oberwallis, veröffentlichen diese Ergebnisse mit den Wetterprognosen.

Die jährlichen Daten werden auch an das Bundesamt für Umwelt übermittelt und sind unter [http://www.arias.ch/project/imm\\_ber/index.htm](http://www.arias.ch/project/imm_ber/index.htm) abrufbar.

Abbildung 2: [www.transalpair.eu](http://www.transalpair.eu): Index der Luftverschmutzung in der Region TransAlp'Air



Abbildung 3: [www.vs.ch/air](http://www.vs.ch/air): Statistiken 2008 der Messstation Les Giettes

Statistiken

2008

Les Giettes	Ozon (O <sub>3</sub> )			Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )		Feinstaub (PM10)		Temperatur (T)	
	Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>	maximales Stundenmittel µg/m <sup>3</sup>	98%-Wert µg/m <sup>3</sup>	maximales Tagesmittel µg/m <sup>3</sup>	Anzahl Tagesmittel > 80 µg/m <sup>3</sup>	maximales Tagesmittel µg/m <sup>3</sup>	Anzahl Tagesmittel > 50 µg/m <sup>3</sup>	maximales Stundenmittel °C	Anzahl Tage >30°C (Hitzetage)
Januar	0	83.0	79	22.4	0	25.0	0	8.6	0
Februar	0	95.9	92	31.6	0	39.3	0	9.0	0
März	0	116.9	111	12.5	0	15.0	0	12.7	0
April	0	109.2	103	16.9	0	19.1	0	13.8	0
Mai	50	147.0	134	11.3	0	56.9	1	22.7	0
Juni	31	149.1	130	9.4	0	27.7	0	23.6	0
Juli	14	140.0	118	6.6	0	17.4	0	22.6	0
August	0	110.7	102	5.9	0	19.4	0	21.8	0
September	0	93.1	88	11.3	0	68.1	1	22.5	0
Oktober	0	85.4	73	13.8	0	90.5	3	15.7	0
November	0	93.7	85	14.8	0	14.2	0	15.3	0
Dezember	0	84.5	83	35.5	0	18.2	0	6.7	0
Jahr	95	149.1		35.5	0	90.5	5	23.6	0
LRV Grenzwert	1	120	1	80	1	50	1		



# Ergebnisse nach Schadstoffen



© Chab Lathion



# Ozon – O<sub>3</sub>

## Kurzbeschreibung:

⇒ Die Ozonbildung in unserer Umwelt erfolgt auf zwei unterschiedliche Arten:

- In der Stratosphäre in einer Höhe von mehr als 10-15 km wird Ozon durch die Absorption der Sonnenstrahlung gebildet. Diese Schicht schützt uns vor der UV-Strahlung.

- In der Umgebungsluft bildet sich Ozon aus Stickstoffoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Dieses Ozon, der Hauptbestandteil des Sommersmogs, ist schädlich für unsere Gesundheit. Dieses Kapitel handelt ausschliesslich vom Ozon in der Troposphäre, d.h. dem Ozon, das wir einatmen.

⇒ Infolge seiner oxidierenden Eigenschaften beeinträchtigt Ozon die Atemwege und das Herz-Kreislaufsystem. Die deutlichsten Symptome beim Menschen treten bei Konzentrationen von mehr als 120 µg/m<sup>3</sup> auf in Form von: Husten, Asthmaanfällen, Schwierigkeiten bei einer anhaltenden körperlichen Anstrengung. Kleinkinder sind am anfälligsten.

Auch die Vegetation wird von Ozon angegriffen.

⇒ Die VOC als Ozon-Vorläufer sind einerseits auf die menschliche Tätigkeit und andererseits auch auf natürliche Quellen zurückzuführen, deren Komponenten jedoch für den Menschen nicht toxisch sind.

⇒ Die Problematik des Ozons ist kontinentaler Natur. In unserem Land müsste man die NO<sub>x</sub>- und VOC-Vorläufer um 50 % reduzieren, um die Ozonbelastung wieder auf ihre Grenzwerte zurückzuführen.

Abbildung 4: Industrie und Gewerbe setzen sowohl NO<sub>x</sub> als auch VOC als O<sub>3</sub>-Vorläufer frei



## Ozon Die Luftqualität auf einen Blick

Ländliche Region in der Höhe



Ländliche Region in der Ebene



Stadtzentrum



Nähe von Industrien



## Ergebnisse für 2008

Die Ozonbelastung der Luft betrifft das ganze Kantonsgebiet. Die Grenzwerte werden sowohl in den Agglomerationen als auch in den ländlichen Gebieten, in der Ebene ebenso wie in den Höhenlagen häufig überschritten (vgl. Tabelle 4).

In der LRV wird ein maximaler Stundenwert von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgelegt, der höchstens einmal pro Jahr überschritten werden darf. Dieser Wert wurde an allen untersuchten Standorten überschritten. Die Region mit den wenigsten Überschreitungen ist das Chablais mit 44 Stunden in Massongex und 95 Stunden in Les Giettes. Für die anderen Stationen lagen die Überschreitungen bei 101 Stunden in Sion, zwischen 111 und 134 Stunden in Evionnaz, Saxon, Brigerbad, Agettes und Eggerberg, während der Höchstwert in Turtmann mit 156 Stunden verzeichnet wurde.

Die Überschreitungen der Stundenwerte konzentrierten sich in der Hauptsache auf die Monate Mai und Juni (Abbildung 6). Interessanterweise ereigneten sich die meisten von ihnen, und zwar je nach Station zwischen 84 und 96 %, in zwei Episoden, die erste vom 1. bis 15. Mai und die zweite vom 19. Juni bis 2. Juli 2008 (Abbildung 8). Das liess insbesondere sich durch eine Hochdrucklage mit einer intensiven Sonneneinstrahlung während dieser beiden Perioden erklären. Während der Mai-Episode waren die Stationen oberhalb von Sitten am stärksten betroffen, während der Juni-Episode war es umgekehrt der Fall. In Abbildung 9 sind die gleichen Episoden nach Typregionen dargestellt. Die Mai-Episode bleibt herausragend.

Tabelle 4: O<sub>3</sub>, Ergebnisse 2008

Regionen	Stationen	O <sub>3</sub> Anzahl Stunden > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub> Anzahl Tage mit Stunden >120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub> Maximaler Stunden- wert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	O <sub>3</sub> Anzahl Monate mit P98 >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub> P98% maximal monatliche [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Ländliche Region in der Höhe	Les Giettes	95	20	149	6	134
	Les Agettes	132	27	143	6	135
	Eggerberg	134	22	141	6	132
Ländliche Region in der Ebene	Evionnaz	111	24	157	5	133
	Saxon	123	21	155	5	134
	Turtmann	156	29	145	6	134
Stadtzentrum	Sitten	101	20	148	5	128
Nähe von Industrien	Massongex	44	14	146	3	122
	Brigerbad	125	25	142	6	134
LRV-Norm		1		120	0	100

Abbildung 5: O<sub>3</sub> – Überschreitungen der Stundennorm nach Konzentrationsklassen

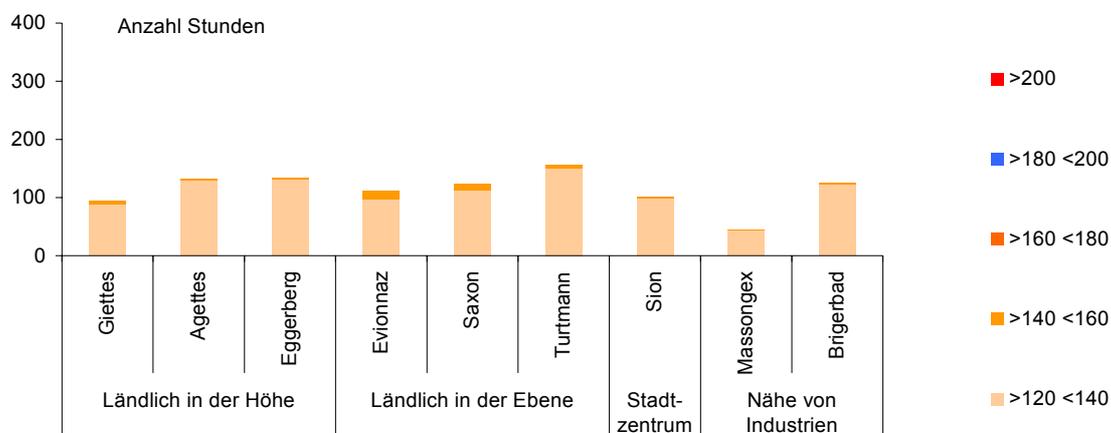


Abbildung 6: O<sub>3</sub>, Anzahl Stunden > 120 µg/m<sup>3</sup> pro Monat

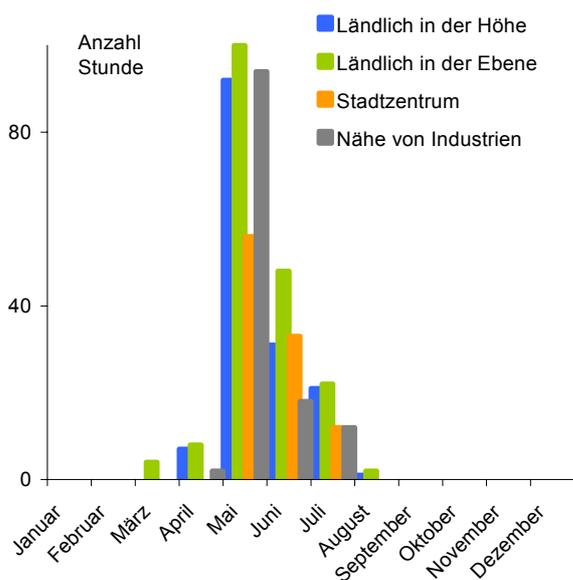
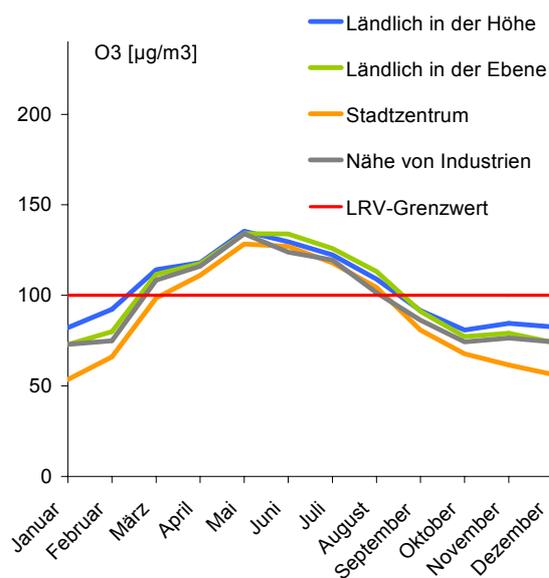


Abbildung 7: O<sub>3</sub>, Monatliche 98-Perzentile



Die meisten Überschreitungen der Stundenwerte liegen zwischen 120 und 140 µg/m<sup>3</sup> (siehe Abbildung 5). Die maximalen Stundenwerte schwanken für alle Stationen zwischen 142 und 149 µg/m<sup>3</sup>, mit Ausnahme von Saxon mit 155 µg/m<sup>3</sup> und Turtmann, wo am 23. Juni 2008 der Extremwert des Jahres von 157 µg/m<sup>3</sup> gemessen wurde.

Die LRV setzt die Norm für die kumulierte Häufigkeit mit 98 % von 100 µg/m<sup>3</sup> pro Monat fest. Dieser Wert, der auch als monatliches Perzentil bezeichnet wird, sagt aus, dass die Konzentration während 98% der Zeit unter diesem Wert lag und ihn nur während 2% der Zeit überschritt. In der Abbildung 7 sind die entsprechenden Ergebnisse dargestellt. Daraus geht hervor, dass die Normen in allen Regionen von März bis September überschritten wurden.

Abbildung 8: O<sub>3</sub> – Verteilung der Überschreitungen nach Episoden und Stationen

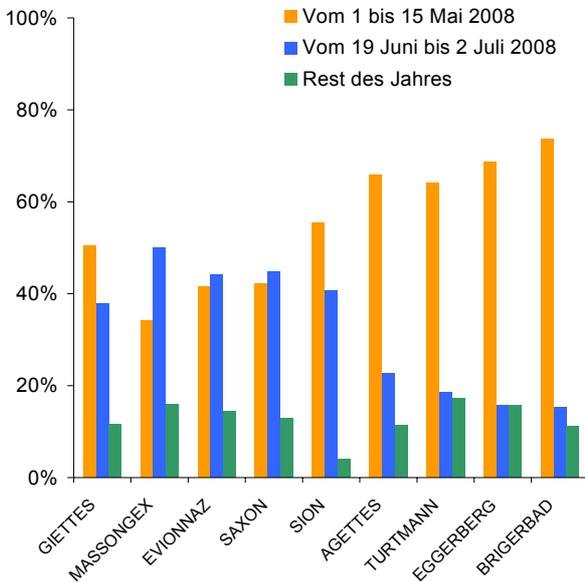
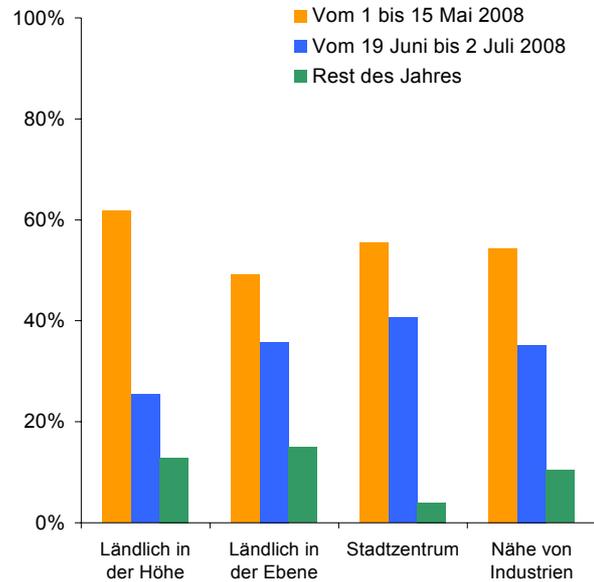


Abbildung 9: O<sub>3</sub> – Verteilung der Überschreitungen nach Episoden und Typregionen



## Entwicklung der Immissionen

Die Ozon-Immissionen in 2008 entsprachen mehr oder minder den im Vorjahr registrierten Werten, und zwar sowohl hinsichtlich der Anzahl Stunden über 120 µg/m<sup>3</sup> (Abbildung 10) als auch der Anzahl Tage mit Stunden über 120 µg/m<sup>3</sup> (Abbildung 11) sowie der Stundenspitzenwerte (Abbildung 12).

Seit 1990 ist die Zahl der Überschreitungen je nach Region tendenziell rückläufig.

Abbildung 10: O<sub>3</sub>: Anzahl Stunden über 120 µg/m<sup>3</sup>, regionaler Höchstwert

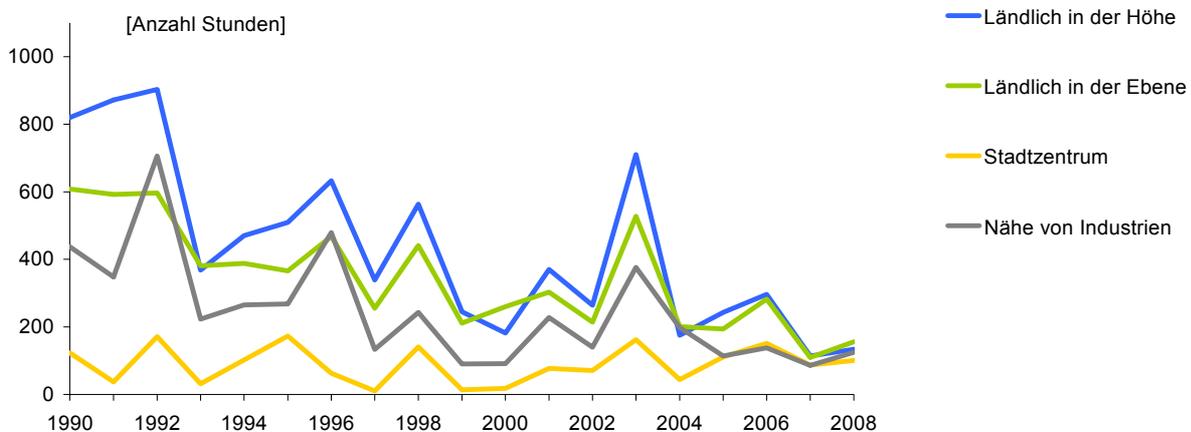


Abbildung 11: O<sub>3</sub> - Anzahl Tage mit Stunden >120µg/m<sup>3</sup>

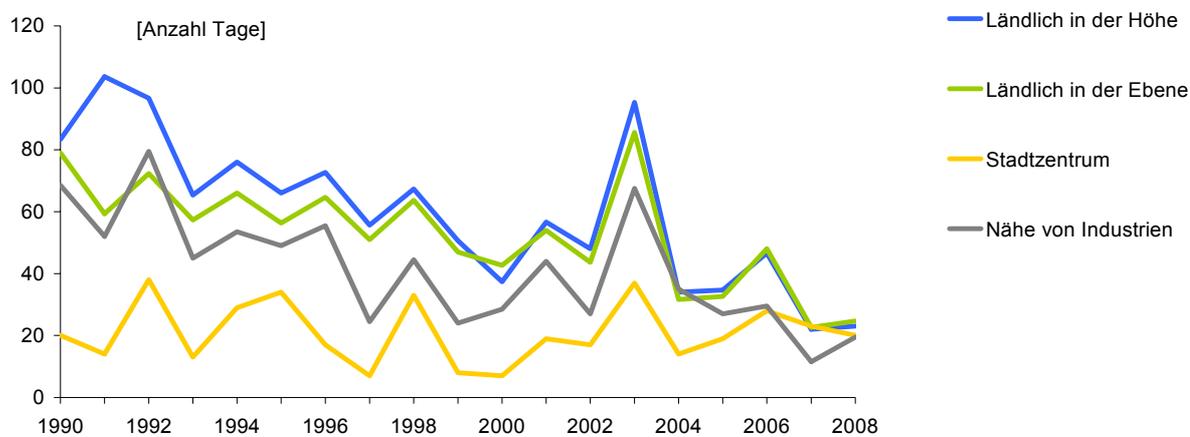
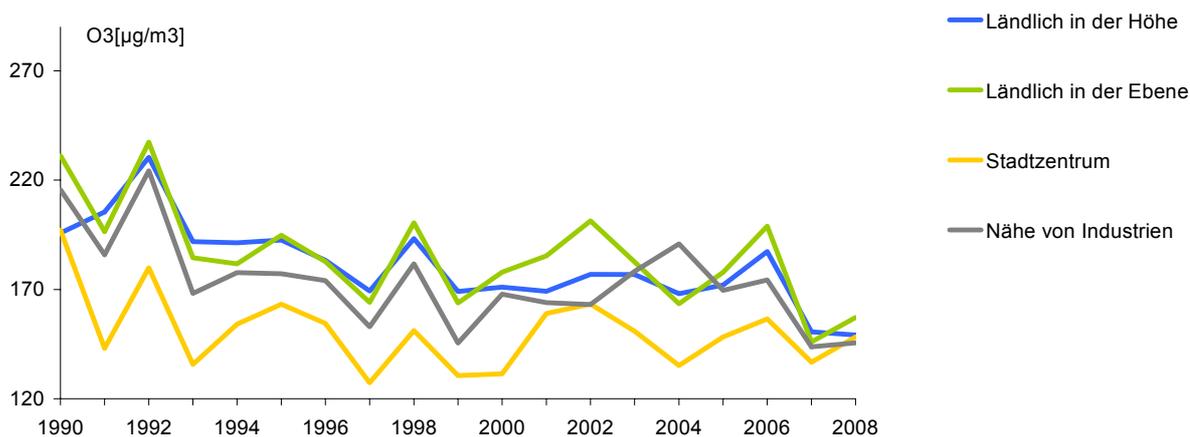


Abbildung 12: O<sub>3</sub> - Maximale Stundenspitzenwerte nach Jahren



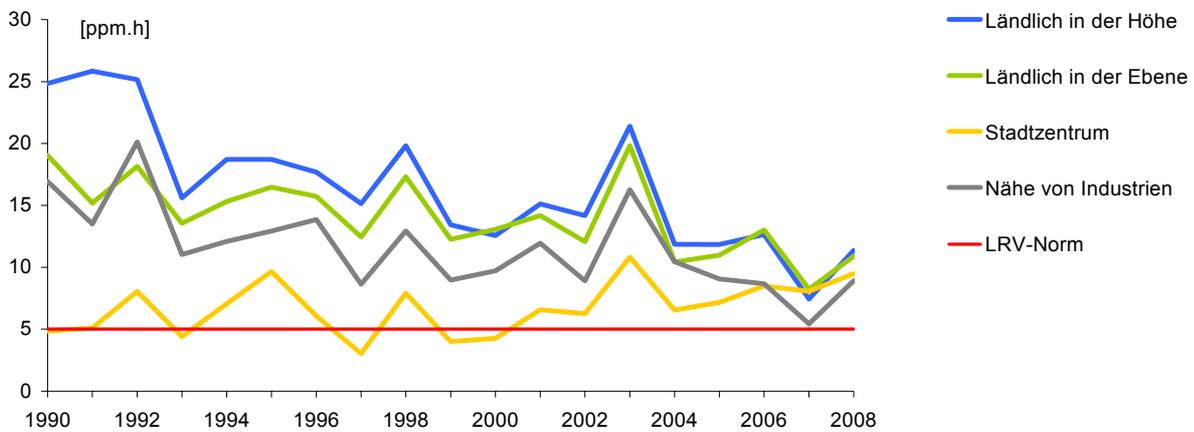
## AOT40

Die Auswirkung von Ozon auf die Vegetation hängt von der Konzentration dieses Schadstoffs während der Wachstumsperiode vom 1. April bis zum 30. September ab. Als Berechnungsgrösse wird der Expositionsindex AOT40 herangezogen, der einer kumulierten Exposition über einem Schwellenwert von 40 ppb (Teile pro Milliarde) entspricht.

Der kritische Wert für den Schutz der Wälder liegt bei 5 ppm\*h. Oberhalb dieser Konzentration leidet die Vegetation: Nekrose auf den Blättern, geringerer Ernteertrag, Anfälligkeit der Wälder.

In 2008 war gegenüber 2007, dem Jahr mit der geringsten Ozonbelastung seit Beginn der Messungen, in allen Regionen ein merklicher Anstieg des AOT40 zu verzeichnen (Abbildung13).

Abbildung 13: AOT40 für die Jahre 1990 bis 2008



# Feinstaub - PM10

## Kurzbeschreibung:

⇒ Als PM10 werden Staubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als zehn Mikrometer (<10 µm) bezeichnet. Dieser Feinstaub schwebt in der Luft. Die Besonderheit dieses Schadstoffs: Wegen seiner geringen Grösse kann er tief in die Atemwege eindringen.

⇒ Bronchitis, Husten, Atemnot, Asthma, Herz-Kreislaufkrankungen, Krebs... Die Liste der schädlichen Wirkungen der PM10 ist lang. Der Zusammenhang zwischen der PM10-Konzentration und dem Anstieg der Sterblichkeitsrate infolge von Krebs und Herzkrankungen ist hinlänglich nachgewiesen. Man schätzt, dass in der Schweiz jedes Jahr ca. 3'700 verfrühte Todesfälle auf Feinstaub zurückzuführen sind.

⇒ Im Wallis betragen die PM10-Emissionen in 2007 911 Tonnen. Der Kfz-Verkehr trägt zu 16% der Emissionen, Industrie und Gewerbe zu 8% und die Heizung zu 7% (Abbildung 15). Die anderen Quellen - Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Baustellen, Feuer im Freien etc. - sind mit mehr als zwei Drittel beteiligt.

⇒ Der Feinstaub stellt eine der grossen Herausforderungen der Reinhaltung der Luft dar:

Auf dem gesamten Kantonsgebiet werden, mit Ausnahme der Höhenregionen, die Grenzwerte überall überschritten. 60% der Walliser Bevölkerung sind übermässigen PM10-Konzentrationen ausgesetzt – gegenüber 40% im Schweizer Durchschnitt.

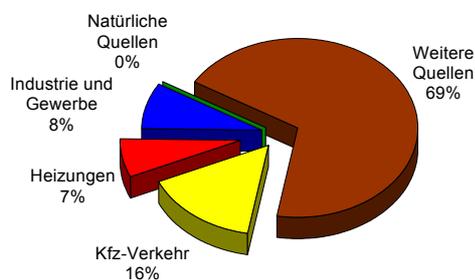
Abbildung 14: Zu den „anderen Quellen“, die Feinstaub freisetzen, zählen Feuer im Freien



## Feinstaub (PM10) Die Luftqualität auf einen Blick



Abbildung 15: PM10-Emissionen im Wallis 2007



**Andere Quellen:**  
Baustellen, Feuer im Freien, Land- und Forstwirtschaft, Luftverkehr, Freizeit

## Ergebnisse für 2008

Im ganzen Kanton bleibt die PM10-Belastung weiterhin erheblich, trotz der ergriffenen Reduktionsmassnahmen. An den Standorten in der Rhoneebene wurden in 2008 die Grenzwerte für den Jahresdurchschnitt in Sitten und in Massongex überschritten. In Saxon wurde dieser Grenzwert erreicht und in Brigerbad knapp eingehalten. Hingegen lagen die Jahresdurchschnittswerte an den ländlichen Standorten in der Höhe mit  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Eggerberg und  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Les Giettes (siehe Tabelle 5) innerhalb der Norm.

Der maximale Tageswert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde an allen Standorten überschritten. Die höchsten Konzentrationen wurden während zwei Episoden von Südwind (Föhn) gemessen, der mit Sand aus der Sahara befrachtet war. Die erste ereignete sich am 28. Mai 2008 und die zweite vom 14. bis 16. Oktober. Auch wenn die Feinstaub-Konzentrationen während solcher Föhn-Episoden hoch sind, erweisen sich die Partikel in der Luft vom Standpunkt der Gesundheit als relativ unproblematisch.

Im Januar und im März 2008 herrschten sehr milde Wetterverhältnisse. Während dieser beiden Monate kam es zu keiner starken Temperaturumkehr, so dass sich der Staub verbreiten konnte. Im Februar wurde hingegen zwischen dem 11. und dem 18. der Tagesgrenzwert in der Rhoneebene während 8 Tagen in Massongex, 7 Tagen in Saxon, 4 Tagen in Sitten und einem einzigen Tag in Brigerbad überschritten.

Für den Blei- und Cadmium-Gehalt der PM10 wurden die Grenzwerte weitaus eingehalten. Im Stadtzentrum von Sitten, dem am stärksten belasteten Standort, wurden für Blei ein Jahresmittelwert von  $9 \text{ ng}/\text{m}^3$  gegenüber einem Grenzwert von  $500 \text{ ng}/\text{m}^3$  und für Cadmium ein Jahresmittelwert von  $0.1 \text{ ng}/\text{m}^3$  gegenüber einem Grenzwert von  $1.5 \text{ ng}/\text{m}^3$  verzeichnet. An den anderen geprüften Standorten waren die Jahresmittelwerte für diese beiden Schwermetalle gleich hoch oder niedriger.

Tabelle 5: PM10 - Ergebnisse 2008

Regionen	Stationen	PM10 Jahres- durch- schnitt [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM10 Anzahl Tage > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 Max. Tages- wert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Blei Jahres- mittel- werte Pb [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ]	Cadmium Jahres- Mittel- werte Cd [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ]
Ländliche Region in der Höhe	Les Giettes	10	5	91	7.4	0.1
	Eggerberg	16	6	96	4.7	0.1
Ländliche Region in der Ebene	Saxon	20	11	79	6.3	0.1
Stadtzentrum	Sitten	21	14	83	8.5	0.1
Nähe von Industrien	Massongex	22	16	95	6.4	0.1
	Brigerbad	19	8	84	5.6	0.1
<b>LRV-Norm</b>		<b>20</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>500</b>	<b>1.5</b>

## Entwicklung der Immissionen

Seit Beginn der Messungen sind die Feinstaub-Konzentrationen relativ stabil geblieben (Abbildung 16).

In 2007 und 2008 waren die Konzentrationen dank günstiger Witterungsverhältnisse im Winter und infolge der auf Bundesebene und kantonaler Ebene ergriffenen Massnahmen rückläufig.

Die Wetterbedingungen im Winter haben einen direkten Einfluss auf die PM10-Konzentrationen und ihre Spitzenwerte. In 2006 wurde in allen geprüften Regionen die höchste Anzahl Tage mit Werten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verzeichnet (siehe Abbildung 17), während im Gegenteil 2007 das Jahr mit den geringsten PM10-Belastungen seit 1999 war. In 2008 wurde in den ländlichen Regionen und den Stadtgebieten eine grössere Anzahl von Überschreitungen registriert als in 2007.

Abbildung 16: PM10 - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008

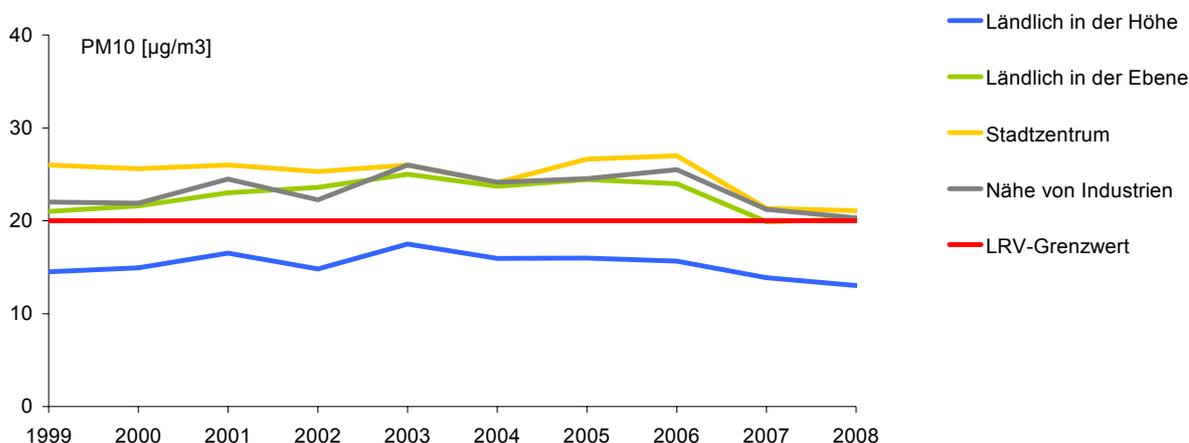
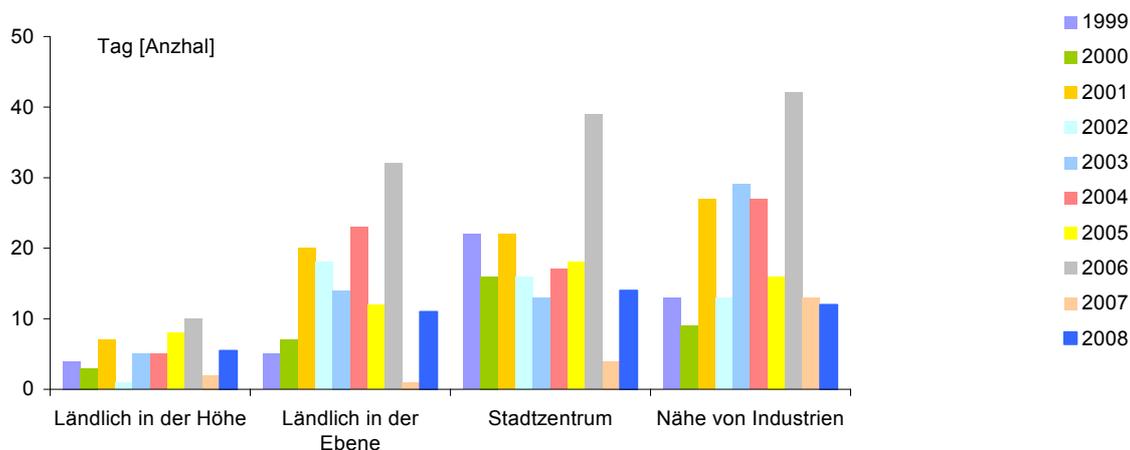


Abbildung 17: PM10 - Maximale Anzahl Tage >  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Die Konzentrationen der Schwermetalle Blei und Cadmium liegen weit unter den Grenzwerten. (Abbildung 18 und 19).

Abbildung 18: Blei im PM10

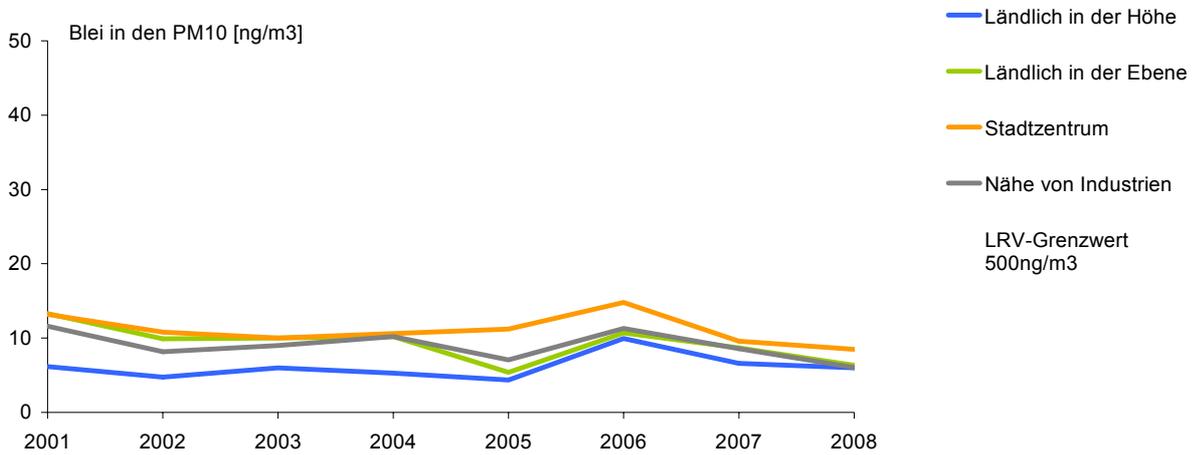
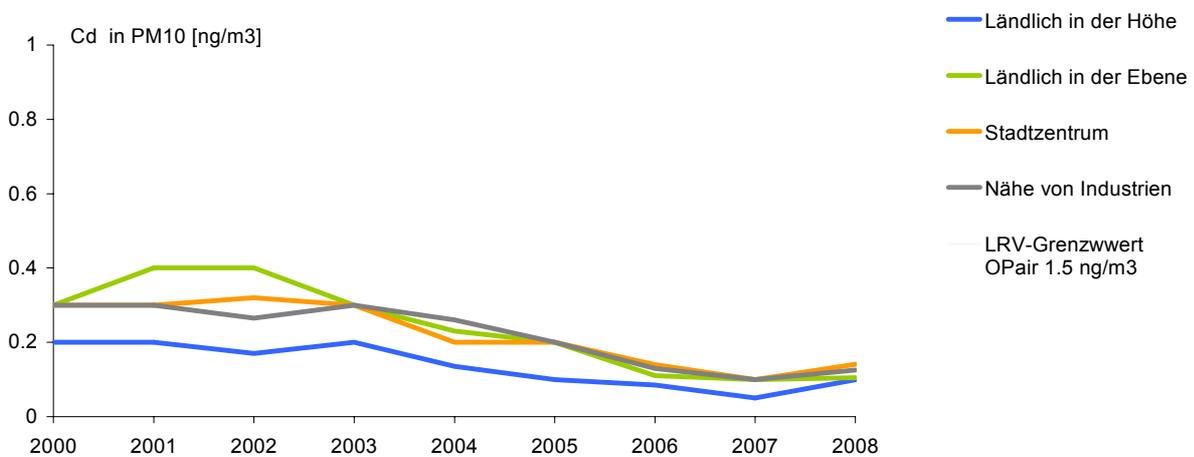


Abbildung 19: Cadmium im PM10



# Stickstoffdioxid – NO<sub>2</sub>

## Kurzbeschreibung:

⇒ Als Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) werden die Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff bezeichnet. Die wichtigsten Vertreter sind das Stickstoffmonoxid (NO) und das Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Das NO ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, während NO<sub>2</sub> in hoher Konzentration ein rötliches Gas mit einem starken und stechenden Geruch ist.

⇒ Die NO<sub>x</sub> entstehen bei der Verbrennung bei hohen Temperaturen. Im Kontakt mit den Oxidantien der Umgebungsluft verwandelt sich NO rasch zu NO<sub>2</sub>. Zu den wichtigsten Quellen von NO<sub>x</sub> zählen die Haushalte, die Abgase von Kraftfahrzeugen sowie diverse Industrieanlagen.

⇒ Vom Standpunkt der Lufthygiene hat das NO<sub>2</sub> und nicht das NO schädliche Auswirkungen auf den Menschen und seine Umgebung. Es verursacht Atembeschwerden und Schleimhautreizungen. Eine langfristige NO<sub>2</sub>-Exposition kann die Lungenfunktion beeinträchtigen und Krankheiten, wie akute Bronchitis oder Husten, vor allem bei Kindern, verschlimmern.

⇒ Die Stickstoffoxide sind, in Verbindung mit VOC, an der Bildung von Ozon beteiligt. Sie säuern die feuchten Niederschläge an und tragen durch chemische Reaktionen, die zur Bildung von Salzen, namentlich von Ammoniumnitrat, führen, zur Bildung von sekundärem Feinstaub bei.

⇒ Im Wallis haben die NO<sub>x</sub>-Emissionen in 2007 4'400 Tonnen betragen (Abbildung 24). Sie lagen 1990 noch bei etwa 8'300 Tonnen. Dieser Rückgang ist in erster Linie auf die systematische Kontrolle der Heizanlagen, die Abgasreduktion im Strassenverkehr dank Katalysator sowie die Sanierung von Industrieanlagen zurückzuführen.

Abbildung 20: Die „anderen Quellen“ sind mit 32% an den NO<sub>x</sub>-Emissionen beteiligt



## NO<sub>2</sub> Die Luftqualität auf einen Blick

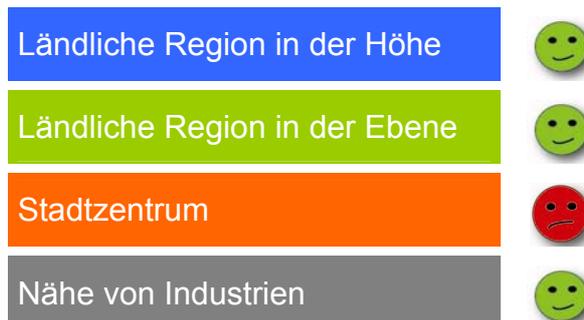
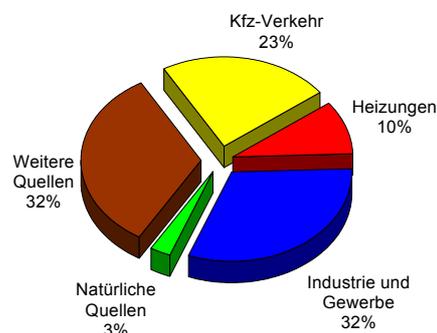


Abbildung 21: NO<sub>x</sub>-Emissionen im Wallis in 2007



**Andere Quellen:**  
(Baustellen, Feuer im Freien, Land- und Forstwirtschaft, Luftverkehr, Freizeit)

## Ergebnisse für 2008

Der LRV-Grenzwert von 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel wurde eingehalten, mit Ausnahme der Stadtzentren, namentlich der Station von Sitten mit 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (siehe Tabelle 6). Für die übrige Rhoneebene schwankt das Immissionsniveau zwischen 18 und 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In den ländlichen Regionen, in einer Höhe von über 1000 m waren die erhobenen Werte 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in Les Giettes und 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in Les Agettes, während in Eggerberg, nur zweihundert Meter über der Talsohle, ein Jahresdurchschnitt von 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  registriert wurde.

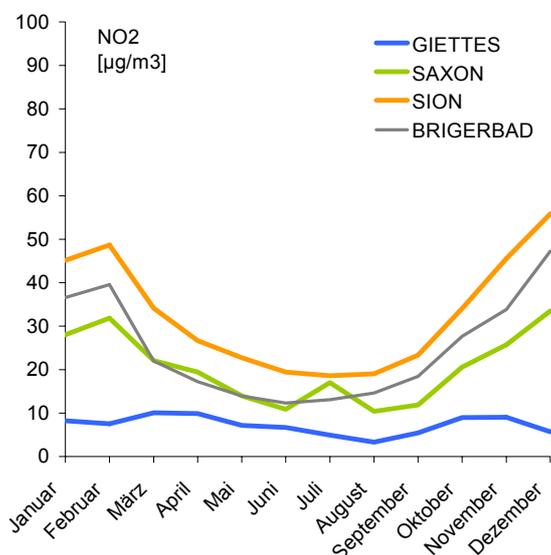
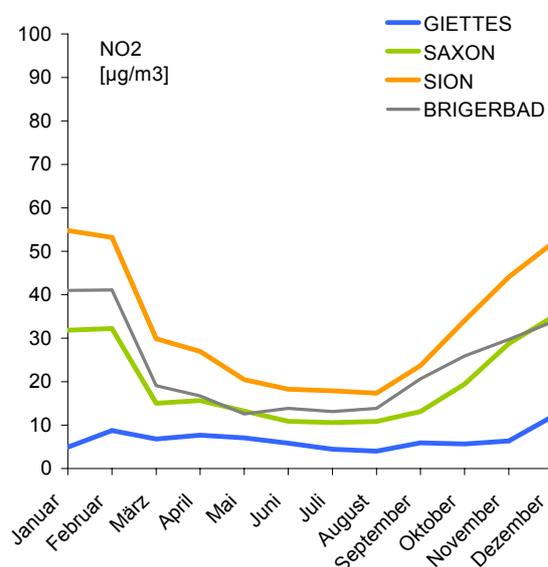
Alle Ergebnisse betreffend die kumulierte Häufigkeit mit 95% für die Spitzenwerte der Luftverschmutzung liegen innerhalb des Grenzwerts von 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der höchste Wert wurde mit 71  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in Sitten gemessen, dann folgte Brigerbad mit 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die LRV sieht auch vor, dass ein Tageshöchstwert von 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  höchstens einmal pro Jahr überschritten werden darf. Dieser Tagesgrenzwert wurde nur ein einziges Mal überschritten, und zwar am 27. November 2008 mit 82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in Sitten.

Die Wetterbedingungen während des ersten Halbjahrs von 2008 waren besonders mild, namentlich in den Monaten Januar, März, Mai und Juni. Die Abbildung 25 zeigt deutlich das relativ niedrige Niveau während des Monats Januar - im Gegensatz zu den Verhältnissen in 2007 (Abbildung 26).

Tabelle 6: NO<sub>2</sub> - Ergebnisse 2008

Regionen	Stationen	NO <sub>2</sub> Jahres- mittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub> 95 % [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub> Anzahl Tage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub> Max. Tageswert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Ländliche Region in der Höhe	Les Giettes	7	17	0	36
	Les Agettes	8	17	0	40
	Eggerberg	15	43	0	57
Ländliche Region in der Ebene	Evionnaz	18	45	0	60
	Saxon	20	50	0	60
	Turtmann	18	50	0	73
	Sitten	33	71	1	82
Nähe von Industrien	Massongex	21	50	0	56
	Brigerbad	23	60	0	70
<b>LRV-Norm</b>		<b>30</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>80</b>

Abbildung 22: NO<sub>2</sub> - Monatliche Mittelwerte 2008

 Abbildung 23: NO<sub>2</sub> - Monatliche Mittelwerte 2007


## Entwicklung der Immissionen

Die Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid (Abbildung 27) sind etwa auf dem gleichen Niveau wie in 2007. Sie sind in der Periode 1990 bis 2001 in den Stadtzentren, in der Nähe von Industrien und in den ländlichen Gebieten der Ebene zurückgegangen. Dies ist in der Hauptsache auf die allgemeine Verwendung von Katalysatoren bei Kraftfahrzeugen, die Sanierung von Industrieanlagen und die systematische Kontrolle von häuslichen Heizungsanlagen zurückzuführen.

Zwischen 2003 und 2006 war die Tendenz wieder steigend. In 2007 und 2008 waren die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen rückläufig.

Dieser Rückgang hat sich positiv auf die Anzahl der Tagesmittelwerte ausgewirkt, die über dem Grenzwert von 80 µg/m<sup>3</sup> lagen: Dieser Grenzwert entsprach in allen Regionen den gesetzlichen Vorschriften (Abbildung 28), was seit 2002 nicht mehr der Fall war.

Abbildung 24: NO<sub>2</sub> - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008 nach Region

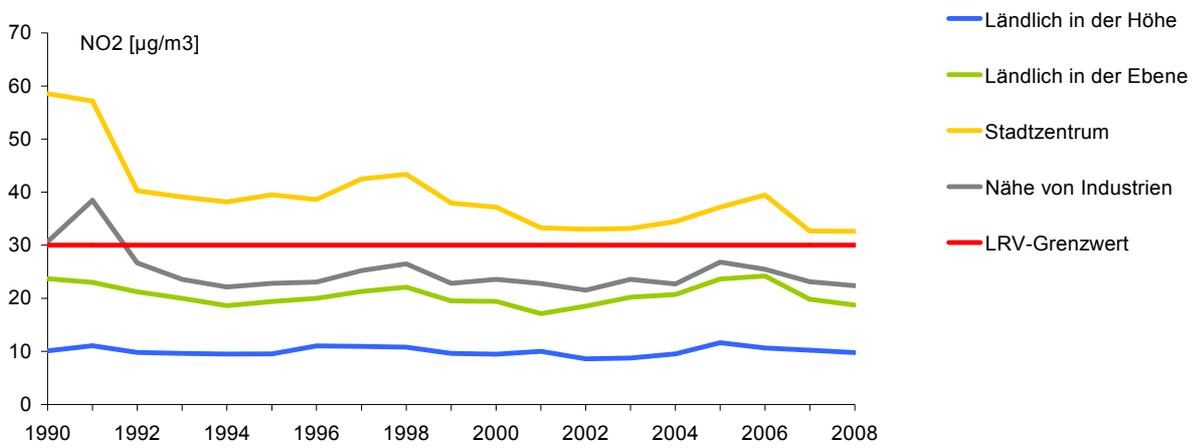
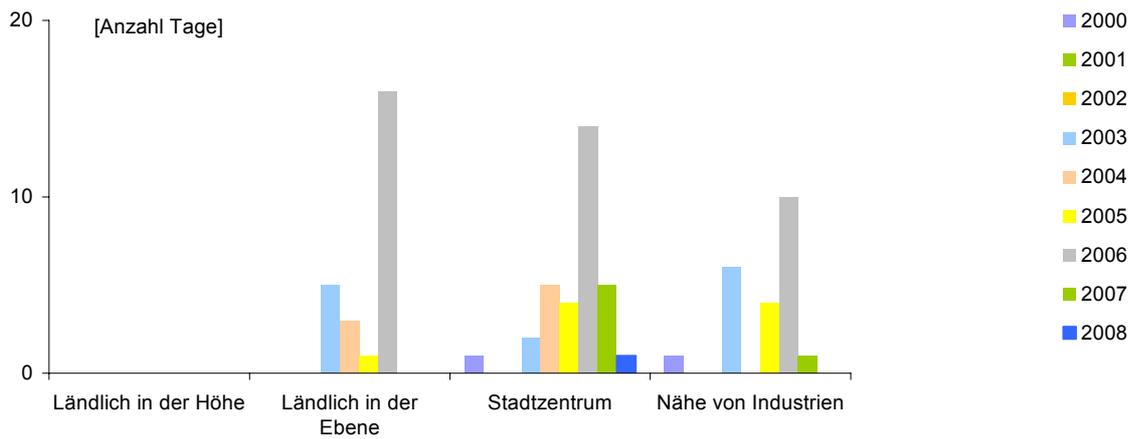


Abbildung 25: NO<sub>2</sub> - maximale Anzahl Überschreitungen der Tagesnorm von 2000 bis 2008



# Schwefeldioxid – SO<sub>2</sub>

## Kurzbeschreibung:

⇒ Schwefeldioxid ist ein farbloses Reizgas mit einem stechenden Geruch. In zu hoher Konzentration ist Schwefeldioxid für unsere Gesundheit schädlich und beeinträchtigt in erster Linie die Atemwege.

⇒ Das SO<sub>2</sub> entsteht im Wesentlichen durch die Verbrennung von Treibstoff und von fossilen Brennstoffen, die Schwefel enthalten, wie Kohle und Heizöle. Das SO<sub>2</sub> kann also auf Heizungen, Dieselmotoren, Industrie und Gewerbe zurückzuführen sein. Die Raffinerie von Collombey ist im Wallis der grösste Verursacher von SO<sub>2</sub>-Emissionen.

⇒ In 2007 betrug in unserem Kanton der jährliche SO<sub>2</sub>-Ausstoss 1'300 Tonnen. 57% der Emissionen werden durch die Industrie und das Gewerbe verursacht, der Anteil von Heizungen beträgt 28%. Die restlichen 15% gehen auf verschiedene Quellen, namentlich Baumaschinen, landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Maschinen, Luftverkehr, Feuer im Freien oder Freizeitaktivitäten zurück (siehe Abbildung 30).

⇒ Neben dem Stickstoffoxid gilt Schwefeldioxid als die Hauptursache für sauren Regen. In der Atmosphäre verbindet sich SO<sub>2</sub> chemisch zu Sulfatsalzen, die sekundäre Feinstaubteilchen bilden.

⇒ In den letzten 20 Jahren ist der SO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre in ganz Westeuropa stark rückläufig, was auf die Aufgabe von Kohleheizungen und die systematische Verwendung von Brennstoffen mit geringem Schwefelgehalt zurückzuführen ist.

Abbildung 26: Die Raffinerie von Collombey setzt erhebliche Mengen SO<sub>2</sub> frei



## SO<sub>2</sub> Die Luftqualität auf einen Blick

Ländliche Region in der Höhe



Ländliche Region in der Ebene



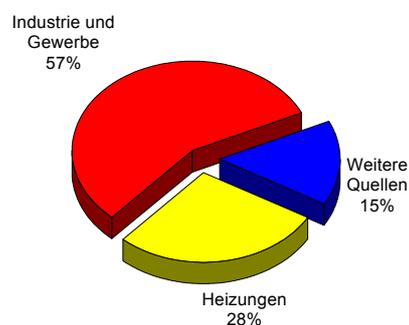
Stadtzentrum



Nähe von Industrien



Abbildung 27: SO<sub>2</sub>-Emissionen 2007



### Andere Quellen:

(Baustellen, Feuer im Freien, Land- und Forstwirtschaft, Luftverkehr, Freizeit)

## Ergebnisse für 2008

Seit vielen Jahren entspricht der Schwefeldioxidgehalt im Wallis den Anforderungen der Luftreinhalte-Verordnung. Anlässlich der Aktualisierung der Resival-Analysatoren wurden deshalb nur die Messungen in der Stadtstation von Sitten, in den Industriestationen von Brigerbad und Massongex sowie in der ländlichen Station von Evionnaz in der Ebene beibehalten.

In den betroffenen Stationen lagen die jährlichen Konzentrationen unter dem Grenzwert von 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (siehe Tabelle 7). Die höchsten Konzentrationen wurden in Massongex registriert, weil sich diese Station in der Nähe der Raffinerie von Collombey befindet.

Für Schadstoffspitzen, die akuten Episoden entsprechen, wird in der LRV ein Grenzwert von 95-Perzentil für die kumulierte Frequenz definiert, die höchstens einmal pro Jahr überschritten werden darf. In 2008 lagen alle Ergebnisse deutlich unter der Norm für die kumulierte Häufigkeit mit 95%, und kein Tagesmittelwert hat die Norm von 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  überschritten, auch wenn im Chablais  $\text{SO}_2$ -Spitzenwerte zu verzeichnen waren.

Tabelle 7:  $\text{SO}_2$  - Ergebnisse 2008

Regionen	Stationen	$\text{SO}_2$ Jahres- mittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	$\text{SO}_2$ 95 % [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	$\text{SO}_2$ Anzahl Tage > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{SO}_2$ Max. Tageswert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Ländliche Region in der Ebene	Evionnaz	4	10	0	20
Stadtzentrum	Sitten	4	7	0	9
Nähe von Industrien	Massongex	5	13	0	15
	Brigerbad	3	6	0	8
<b>LRV-Norm</b>		<b>30</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

## Entwicklung der Immissionen

In der Schweiz sind die schwefelhaltigen Emissionen seit den 1960-er Jahren stark zurückgegangen. Dies ist in der Hauptsache auf die vom Bundesrat auferlegte Reduktion des Schwefelgehalts von Treibstoffen und fossilen Brennstoffen zurückzuführen. Darüber hinaus wird durch die periodische Kontrolle der Heizanlagen der Heizölverbrauch tendenziell optimiert, wobei gleichzeitig die Schwefeldioxidemissionen reduziert werden.

In unserem Kanton liegt das Niveau der  $\text{SO}_2$ -Immissionen weit unter den LRV-Grenzwerten, es ist allerdings höher als in vielen anderen Regionen der Schweiz, namentlich wegen der starken Emissionen der Raffinerie von Collombey (Abbildung 28).

Von 1990 bis 2003 ist die  $\text{SO}_2$ -Belastung leicht zurückgegangen. 2004 und 2005 hat die Inbetriebnahme von neuen Anlagen in der Raffinerie von Collombey zu einem merklichen Anstieg der  $\text{SO}_2$ -Immissionen geführt. Während dieser Periode haben die Konzentrationen besonders im Unterwallis zugenommen. Seit 2006 sind die  $\text{SO}_2$ -Immissionen zurückgegangen.

Abbildung 28: SO<sub>2</sub> - Jahresmittelwerte nach Region

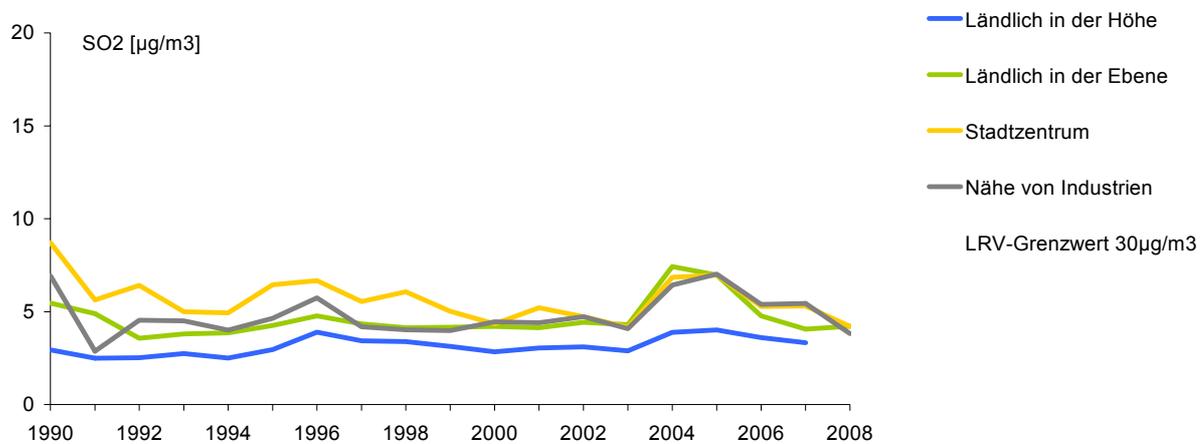
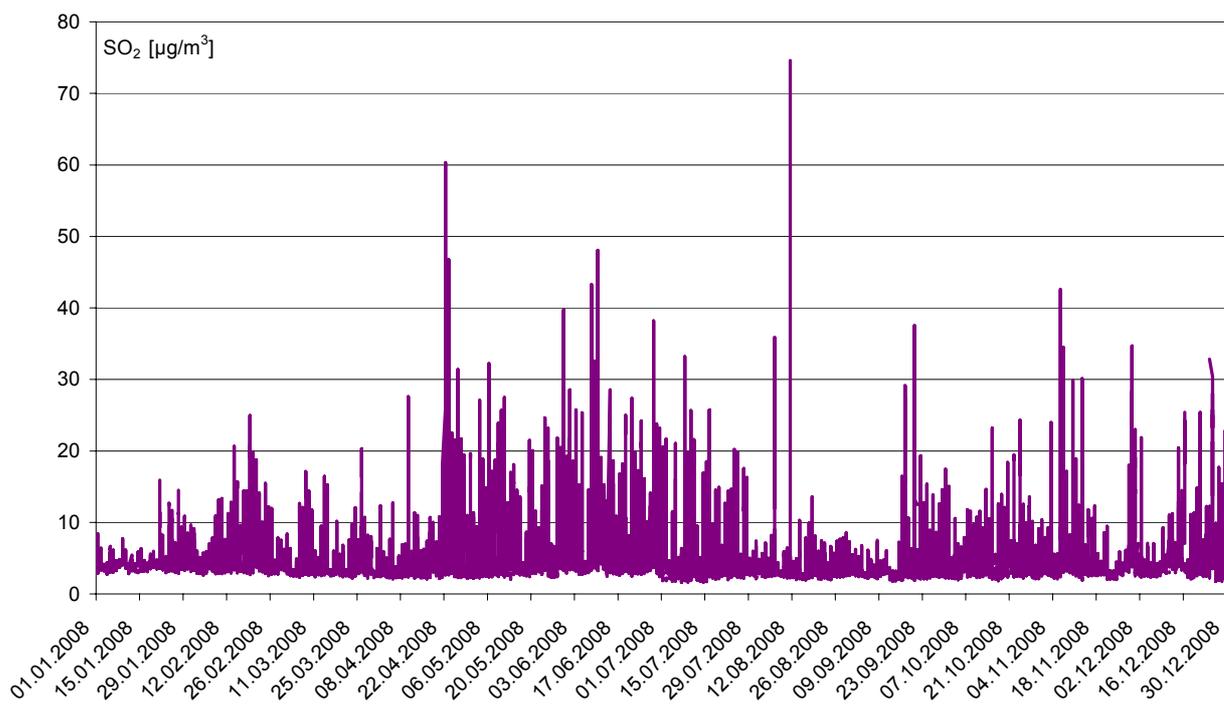


Abbildung 29: SO<sub>2</sub> - Stundenwerte in Massongex in 2008





# Kohlenmonoxid – CO

## Kurzbeschreibung:

⇒ Kohlenmonoxid ist ein geruch- und farbloses Gas. In hoher Konzentration ist es hochgiftig.

⇒ Bei der unvollständigen Verbrennung von Verbindungen, wie Benzin, Heizöl, Naturgas, von Kohle oder Holz, entsteht Kohlenmonoxid.

Die Einführung des Katalysators und von Grenznormen für Heizanlagen haben die Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid praktisch beseitigt.

⇒ Das Einatmen von Kohlenmonoxid ist für den Menschen und für Warmblütler giftig. Das CO hat die Eigenschaft, dass es sich im Blut mit dem Hämoglobin verbindet, so dass es keinen Sauerstoff mehr in die verschiedenen Teile des Körpers transportieren kann. Hohe CO-Konzentrationen können deshalb zum Tod durch Erstickung führen.

⇒ Unter bestimmten Bedingungen ist Kohlenmonoxid an der Bildung von Ozon beteiligt.

⇒ Die jährlichen CO-Emissionen (Abbildung 34) betragen 2007 mehr als 18'000 Tonnen. Der Kfz-Verkehr trägt zu rund der Hälfte der Kohlenmonoxid-Emissionen bei. Es folgen die Baustellen, Feuer im Freien und die Landwirtschaft. Auf Heizungen, eine der Hauptursachen für die Bildung von Kohlenmonoxid, entfallen 23% der CO-Emissionen. Die Emissionen von Industrie und Gewerbe sowie die von natürlichen Quellen bleiben gering, in der Grössenordnung von je einem Prozent.

Abbildung 30: Der Kraftfahrzeugverkehr verursacht 45% der Kohlenmonoxid-Emissionen



## CO Die Luftqualität auf einen Blick

Ländliche Region in der Höhe



Ländliche Region in der Ebene



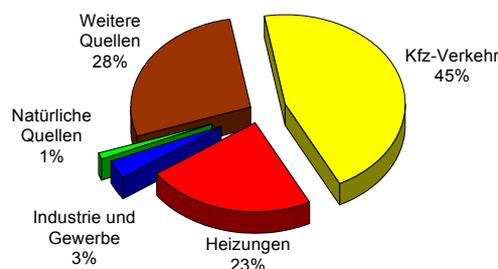
Stadtzentrum



Nähe von Industrien



Abbildung 31: Jährliche CO-Emissionen 2007



### Andere Quellen:

(Baustellen, Feuer im Freien, Land- und Forstwirtschaft, Luftverkehr, Freizeit)

## Ergebnisse für 2008

Im ganzen Kanton wurde der für Kohlenmonoxid (CO) festgesetzte Tagesgrenzwert von 8 mg/m<sup>3</sup> voll eingehalten (siehe Tabelle 8). Die maximalen Werte in der Grössenordnung von 1.5 mg/m<sup>3</sup> traten in der Stadt auf. In der Nähe von Industrien waren sie etwas niedriger, nämlich 1.2 mg/m<sup>3</sup> in Massongex und 1.4 mg/m<sup>3</sup> in Brigerbad. In den ländlichen Gebieten sind diese Werte geringer.

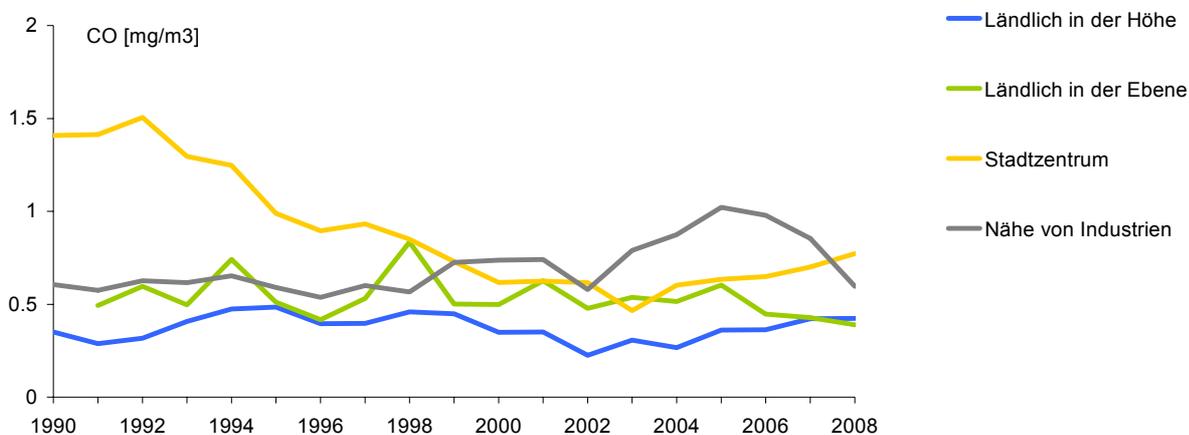
Tabelle 8: CO - Ergebnisse 2008

Regionen	Stationen	OS Jahres- mittelwert [mg/m <sup>3</sup> ]	OS Max.Tageswert [mg/m <sup>3</sup> ]	OS Anzahl Tage > 8 mg/ m <sup>3</sup>
Ländliche Region in der Höhe	Les Giettes	0.21	0.5	0
	Eggerberg	0.64	0.9	0
Ländliche Region in der Ebene	Turtmann	0.39	1.0	0
Stadtzentrum	Sitten	0.77	1.5	0
Nähe von Industrien	Massongex	0.59	1.2	0
	Brigerbad	0.60	1.4	0
<b>LRV-Norm</b>			<b>8</b>	<b>1</b>

## Entwicklung der Immissionen

In den städtischen Gebieten sind die Kohlenmonoxid-Immissionen seit Anfang der 90er Jahre bis 2003 stark zurückgegangen. Seither sind sie wieder steigend (siehe Abbildung 32). In ländlichen Gebieten sind sie stabil, während sie in der Nähe von Industrien nach dem zwischen 2003 und 2005 zu verzeichnenden Anstieg wieder auf das frühere Niveau zurückfallen.

Abbildung 32: Jahresmittelwerte der CO-Konzentration, von 1990 bis 2008



# Grobstaubniederschlag

## Kurzbeschreibung:

⇒ Die Messung von grobem Staubniederschlag ist eine der ältesten Methoden, die zur Untersuchung der Luftverschmutzung angewandt werden.

Dabei werden alle Luftniederschläge - Staub, aber auch Schnee und Regen - mit Hilfe eines Auffanggeräts gesammelt, das während eines Monats im Freien bleibt. Diese Staubpartikel sind, im Unterschied zu den PM10, zu gross, um lange in der Luft zu schweben. Neben dem gesamten Staubgehalt werden auch die Schwermetalle, Blei, Cadmium und Zink, untersucht.

⇒ Der Wind, der das Gestein erodiert, die Luftströmungen, die Staub vom Boden aufwirbeln und in die Atmosphäre eintragen, die Baustellen und die Erdarbeiten... Die Staubniederschläge stammen aus verschiedenen Quellen. Sie hängen eng mit den meteorologischen Bedingungen zusammen: Sie werden von Trockenheit begünstigt, von Regen am Boden gebunden. Im Wallis nehmen im Frühjahr die Staubniederschlags-Konzentrationen zu.

⇒ Die im Staub enthaltenen giftigen Schwermetalle, wie Blei, Cadmium oder Zink, können in die Nahrungsmittelkette aufgenommen werden (Pilze, Gemüse usw.).

Abbildung 33: Bergerhoff-Gerät für die Staubniederschlagsmessung



## Grobstaubniederschlag

Ländliche Region in der Höhe



Ländliche Region in der Ebene



Stadtzentrum



Nähe von Industrien



## Ergebnisse für 2008

An allen Standorten des Resival wurden die Grenzwerte für den Grobstaubniederschlag eingehalten (siehe Tabelle 9). Der stärkste Niederschlag wurde im Stadtgebiet mit 129 Milligramm pro Quadratmeter und pro Tag ( $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$ ) verzeichnet. Für die anderen Standorte lagen die Werte zwischen 50 und  $101 \text{ mg}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$ .

Die jährlichen Konzentrationen der Schwermetalle Blei, Kadmium und Zink in den Staubbiederschlägen liegen weit unter den Grenzwerten der LRV.

Die höchste Bleikonzentration wurde in der Stadtmitte von Sitten mit  $18 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$  gemessen. An den anderen Messstellen wurden Konzentrationen zwischen 12 und  $16 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$  nachgewiesen. Diese Werte sind 6 bzw. 8 mal tiefer als die jährlichen Grenzwerte.

Die Cadmium-Konzentrationen erreichen die Erfassungsschwelle, und die Werte für Zink bleiben weit unter den Normen.

Tabelle 9: Grobstaubniederschläge - Ergebnisse 2008

Regionen	Stationen	Jahres- mittelwert [ $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{j}$ ]	Blei (Pb) [ $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{j}$ ]	Cadmium (Cd) [ $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{j}$ ]	Zink (Zn) [ $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{j}$ ]
Ländliche Region in der Höhe	Les Giettes	94	14	< 0.1	22
	Les Agettes	60	14	< 0.1	19
	Eggerberg	101	12	< 0.1	27
Ländliche Region in der Ebene	Evionnaz	85	14	< 0.1	23
	Saxon	79	14	< 0.1	98
	Turtmann	50	13	< 0.1	45
Stadtzentrum	Sitten	129	18	< 0.1	68
Nähe von Industrien	Massongex	87	16	< 0.1	36
	Brigerbad	97	13	< 0.1	44
LRV-Norm		200	100	2	400

## Entwicklung der Immissionen

Seit 1995 entspricht der Grobstaubniederschlag den Anforderungen der LRV (Abbildung 34). Die Wetterbedingungen haben einen direkten Einfluss auf diese Immissionen, in den trockensten und windigsten Jahren werden auch die höchsten Konzentrationen von Staubbiederschlag verzeichnet.

Gegenüber 2007, einem belasteten Jahr, gingen in 2008 die Konzentrationen in allen Typregionen zurück und näherten sich dem Niveau der Jahre 2003 bis 2006.

In den Abbildung 37 bis 39 ist die Entwicklung des Blei-, Cadmium- und Zink-Anteils im Grobstaubbiederschlag dargestellt.

Abbildung 34: Staubniederschlag von 1991 bis 2008

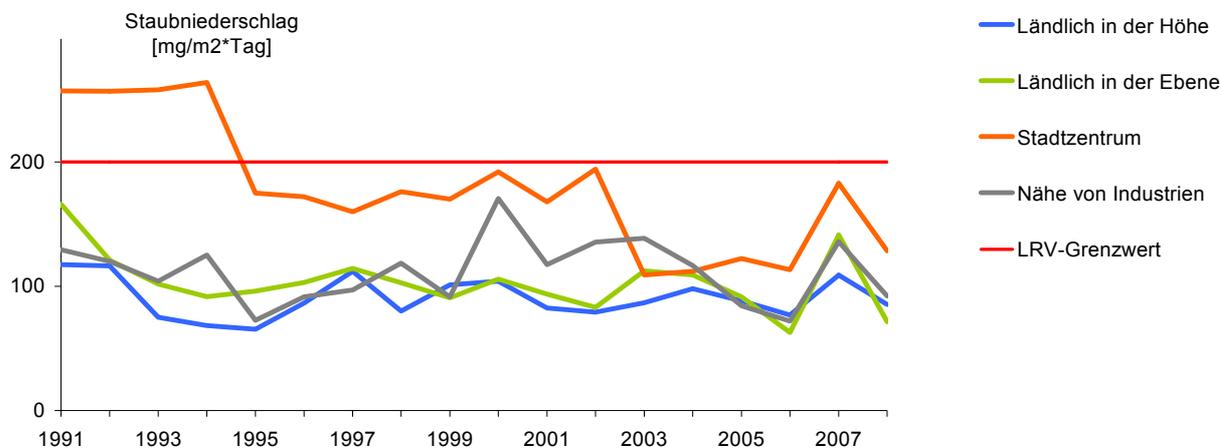


Abbildung 35: Blei im Staubniederschlag von 1991 bis 2008

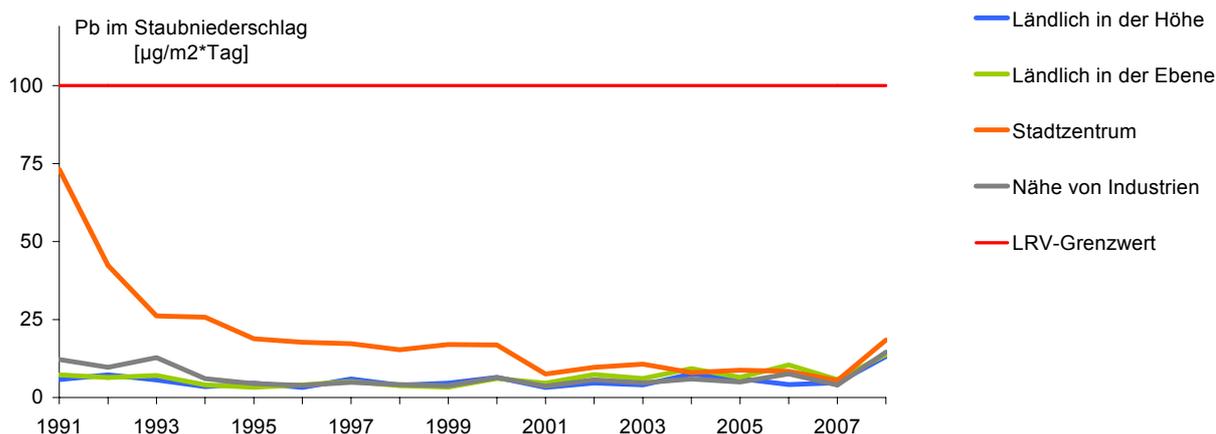


Abbildung 36: Cadmium im Staubniederschlag von 1991 bis 2008

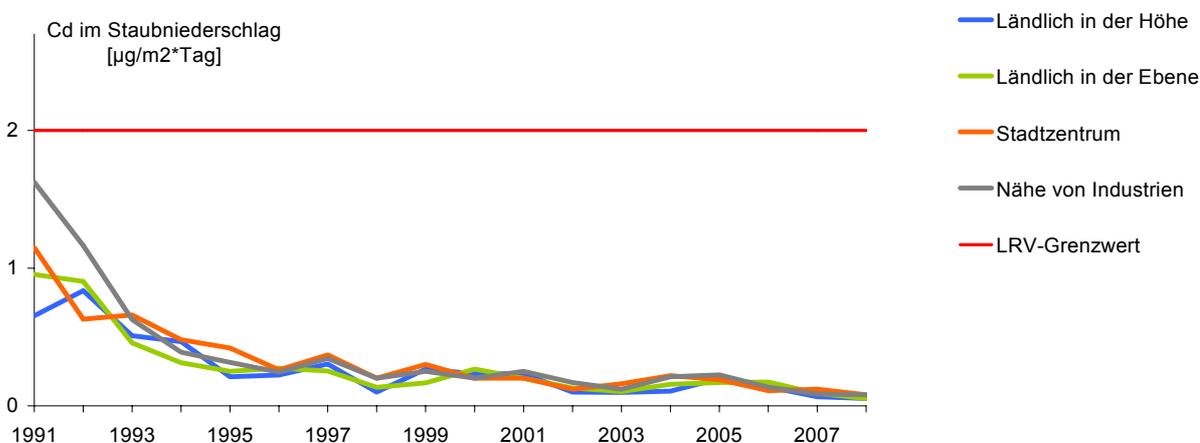
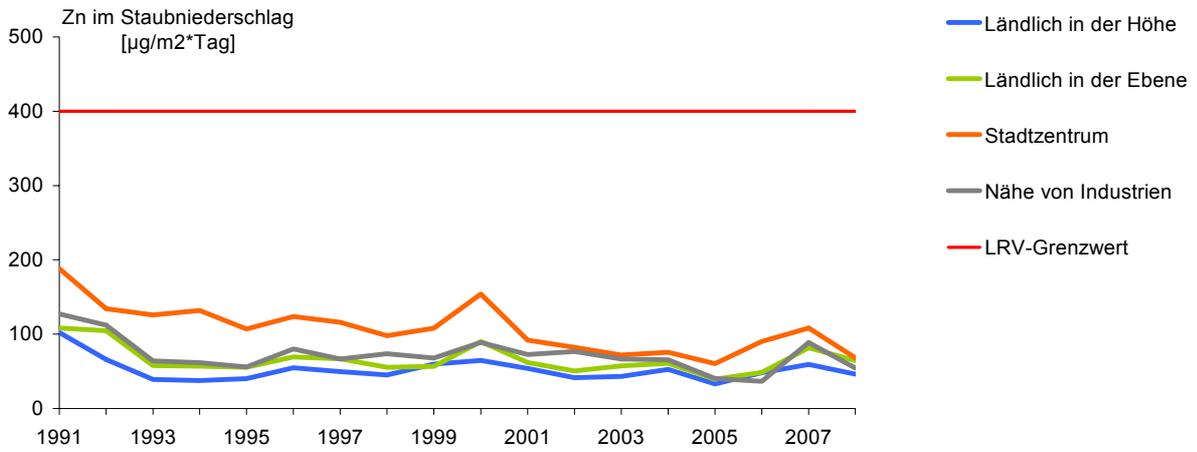


Abbildung 37: Zink im Staubniederschlag von 1991 bis 2008



# Flüchtige organische Verbindungen - VOC

## Kurzbeschreibung:

⇒ Die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) bilden eine grosse Familie von organischen Molekülen, die alle Kohlenstoff enthalten.

Die einfachsten sind die Kohlenwasserstoffe, die nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen. Andere können Sauerstoff enthalten, wie die Aldehyde und die Ketone, oder Halogene wie die FKW, das Trichloräthylen und das Perchloräthylen.

⇒ Diese Moleküle stammen von Treibstoffen und fossilen Brennstoffen, von Lösungsmitteln, Farben, Fleckenentfernern, Klebstoffen oder Kosmetika, aber auch von natürlichen Quellen, wie den Wäldern und Wiesen. Im Wallis gehen ca. 76% der VOC-Emissionen (siehe Abbildung 41) auf natürliche Quellen zurück. Die VOC natürlichen Ursprungs sind zwar auch an der Ozon-Bildung beteiligt, jedoch - im Unterschied zu vielen vom Menschen verursachten VOC - nicht toxisch.

⇒ Die aromatischen Verbindungen, wie Benzol, Toluol, Äthylbenzol und die Isomere von Xylol sind in der Umgebungsluft enthalten. Am problematischsten von diesen Verbindungen ist das krebserregende Benzol.

⇒ Für die Messung dieser Stoffe sind hochentwickelte Analyseinstrumente erforderlich. Die Trennung erfolgt in der gasförmigen Phase mittels Säulenchromatographen und die Quantifizierung mit Hilfe von Photoionisationsdetektoren (PID).

Abbildung 38: Gerätebenzin enthält kein Benzol und setzt nur geringe Mengen VOC frei



## Benzol Die Luftqualität auf einen Blick

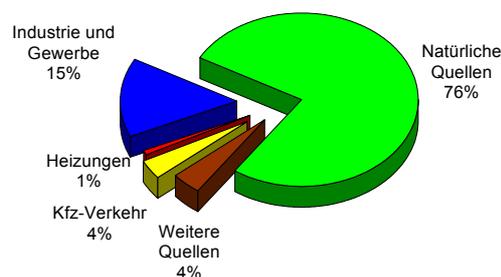
Stadtzentrum



Nähe von Industrien



Abbildung 39: VOC-Emissionen im Wallis 2007



### Andere Quellen:

(Baustellen, Feuer im Freien, Land- und Forstwirtschaft, Luftverkehr, Freizeit)

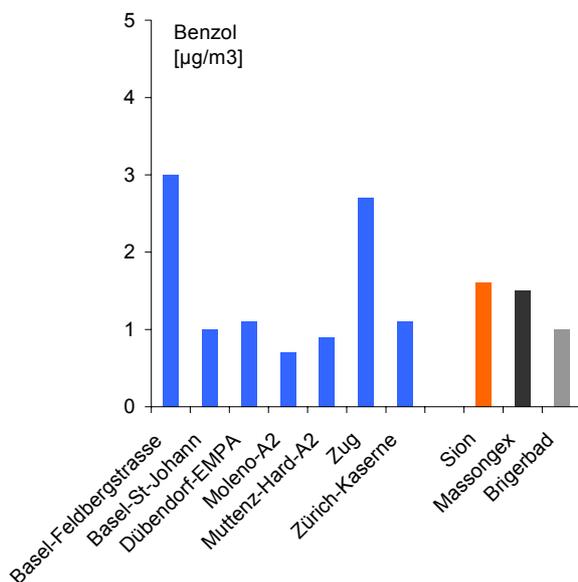
## Ergebnisse für 2008

**Benzol** zählt zu den kanzerogenen und genotoxischen Luftschadstoffen, für welche die Wissenschaftler keinen Schwellenwert festsetzen konnten, unter dem keine Gefahr für die Gesundheit besteht. In der LRV sind deshalb für Benzol keine Grenzwerte vorgesehen, da es im Prinzip in der Luft, die wir atmen, nicht vorkommen sollte. Die Europäische Union hat hingegen einen jährlichen Grenzwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgesetzt.

Tabelle 10: Benzol und Toluol – Ergebnisse 2008

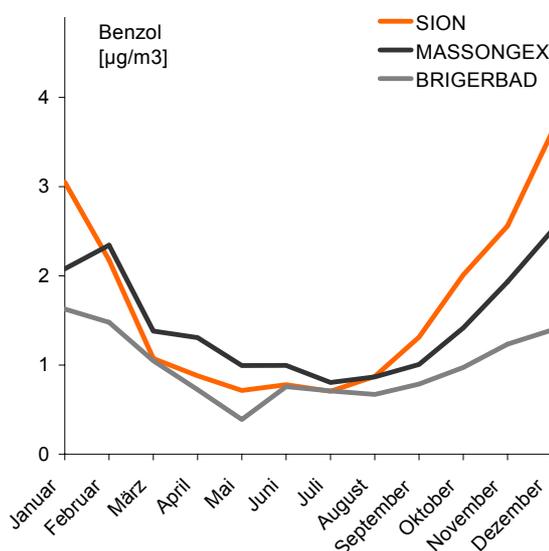
Regionen	Stationen	Benzol Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Benzol Max. Tageswert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Toluol Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Toluol Max. Tageswert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Stadtzentrum	Sitten	1.6	7.9	6.9	36
Nähe von Industrien	Massongex	1.5	3.6	3.2	26
	Brigerbad	1.0	4.4	6.4	42

Abbildung 40: Benzol - Jahresmittelwerte 2008



Die Daten in Blau sind vom BAFU veröffentlicht.

Abbildung 41: Benzol - Monatsmittelwerte 2008



Die an den Standorten von Sitten, Massongex und Brigerbad gemessenen Benzolwerte, die in der Tabelle 10 wiedergegeben sind, unterschreiten den Grenzwert der Europäischen Union um das Zehnfache. Sie fallen in den Rahmen der Massnahmen, die in 2007 von den anderen kantonalen Instanzen und dem BAFU durchgeführt wurden (Abbildung 40). Im Winter wurden die Höchstwerte registriert (Abbildung 41).

Die jährlichen Benzolwerte waren in der Stadt Sitten mit  $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  am höchsten. In der Nähe von Industrien wurden Jahreswerte von  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Massongex und von  $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Brigerbad gemessen.

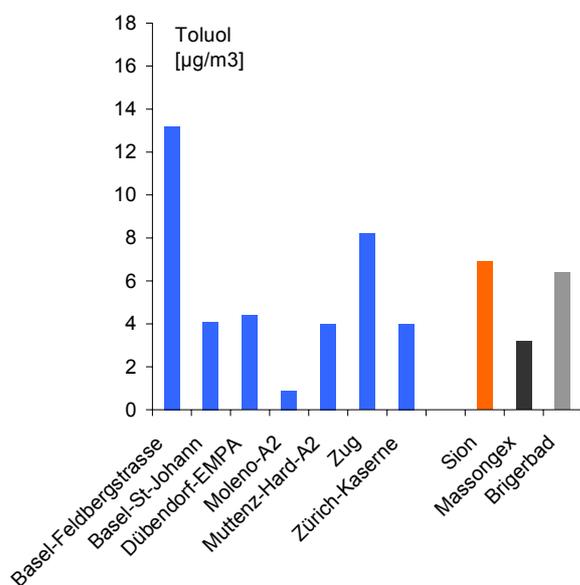
Im Vergleich zu 2007 waren die Konzentrationen in Sitten und Massongex praktisch gleich, mit jeweils  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an beiden Standorten. In Brigerbad gingen die Konzentrationen von  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in 2007 auf  $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in 2008.

Für die Toluol-Immissionen wurde kein Grenzwert festgelegt. Die Ergebnisse für 2008 sind in der Tabelle 10 wiedergegeben, wobei die Erhebungen im Wallis denjenigen in der übrigen Schweiz entsprechen (Abbildung 42).

Die höchsten Werte waren an den Standorten Sitten und Brigerbad zu verzeichnen. Wie für Benzol war die Belastung in der Winterperiode am grössten (Abbildung 43).

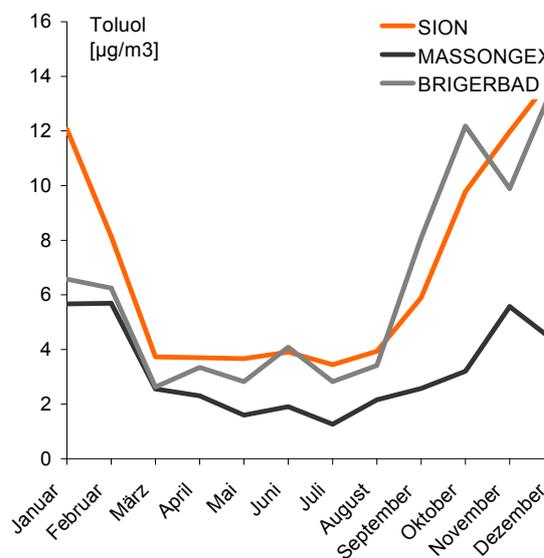
Die Messungen von 2007 entsprechen genau denjenigen für 2008, mit  $6.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Sitten,  $3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Massongex und  $6.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Brigerbad.

Abbildung 42: Toluol - Jahresmittelwerte 2008



Die Daten in Blau sind vom BAFU veröffentlicht.

Abbildung 43: Toluol- Monatsmittelwerte 2008





# Ergebnisse nach Messstation

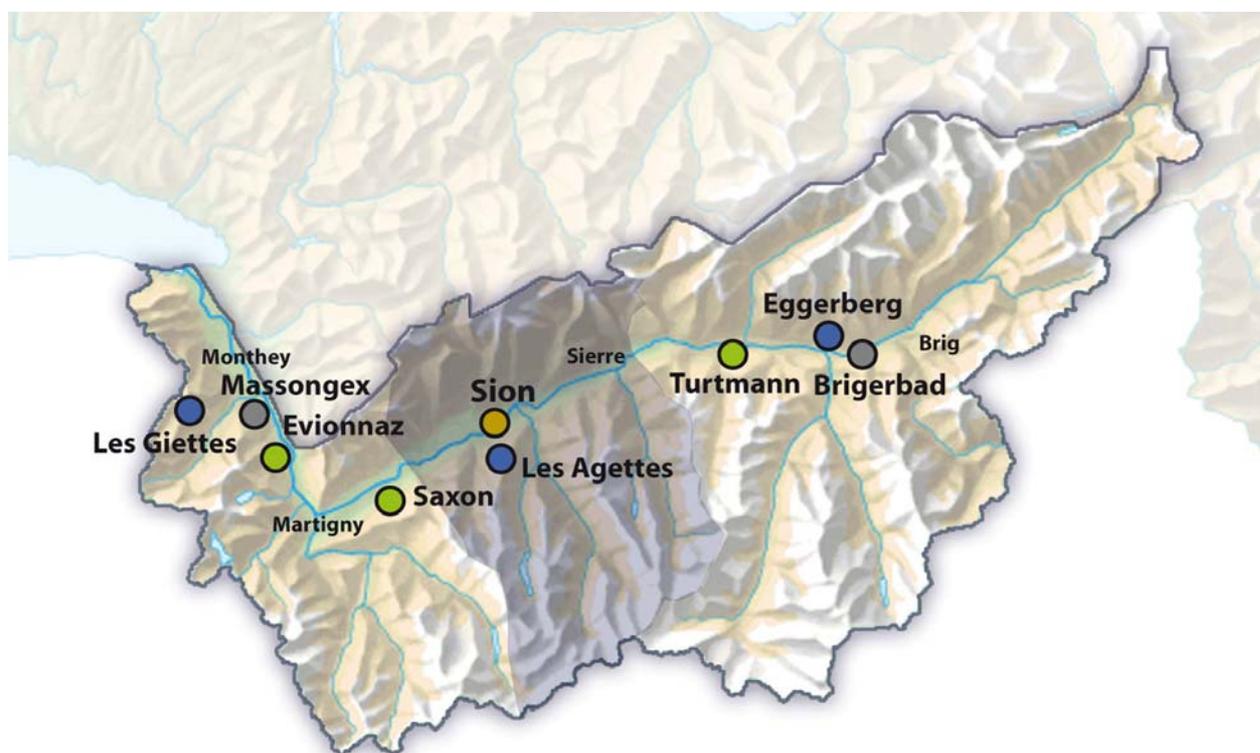


© Chab Lathion



# Die Messstationen des Resival

Abb. 44 : Lage der Messstationen des Messnetzes RESIVAL



**Ländliche Region in der Höhe**

**Les Giettes, Les Agettes,  
Eggerberg**

**Ländliche Region in der Ebene**

**Saxon, Evionnaz, Turtmann**

**Stadtzentrum**

**Sitten**

**Nähe von Industrien**

**Massongex, Brigerbad**

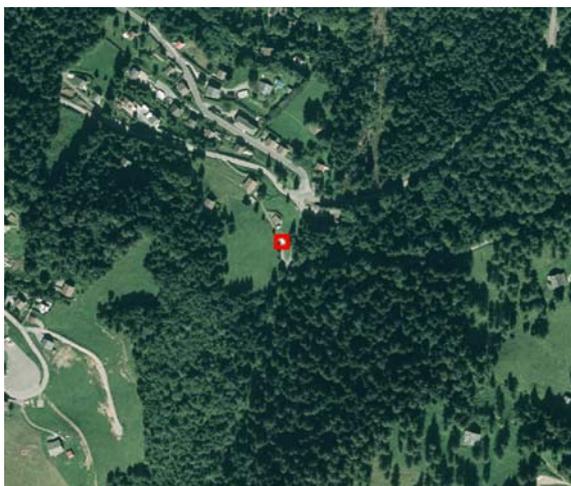


# Les Giettes

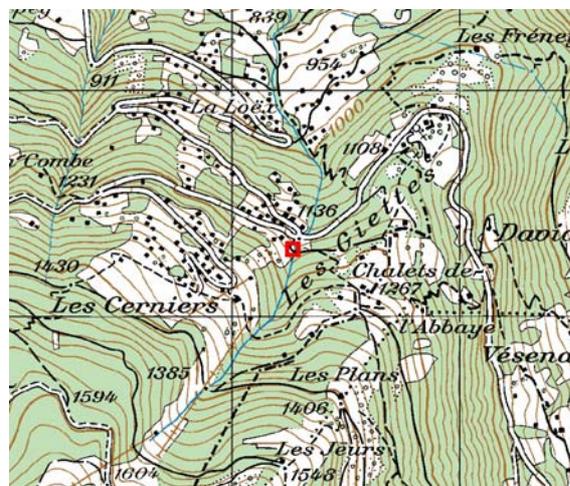
Tabelle 11 : Les Giettes: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone in der Höhe über 1000 m	Gering	Offen	563 267 / 119 297	1140

Abb. 45 : Les Giettes: Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© SPE

Tabelle 12 : Les Giettes: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	7
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	17
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	36
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	0.5
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	149
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	95
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	134
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	6
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	10
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	91
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	5
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	7
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	0.1
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	94
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	14
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.1
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	22

Abb. 46 : Les Giettes: Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub> von 1999 bis 2008

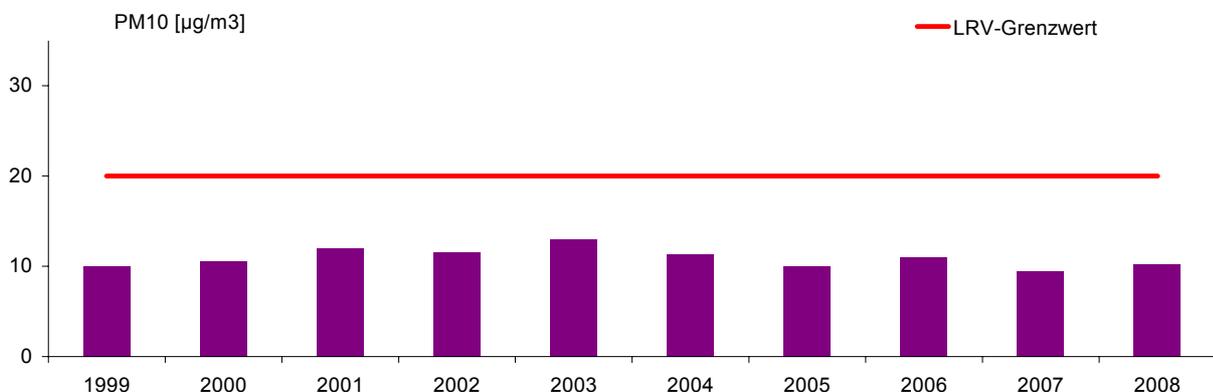


Tabelle 13 : Les Giettes: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m3]	Mittelwert												
	Anzahl	24hMw. > 100												
Stickstoffdioxid	[µg/m3]	Mittelwert	5	9	7	8	7	6	4	4	6	6	6	12
	Anzahl	24hMw. > 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlenmonoxid	[mg/m3]	Mittelwert	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Anzahl	24hMw. > 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ozone	[µg/m3]	Mittelwert	64	69	75	77	78	73	73	61	47	46	55	55
	[µg/m3]	Max. h-Mw.	83	96	117	109	147	149	140	111	93	85	94	84
	Anzahl	24hMw. > 120	0	0	0	0	50	31	14	0	0	0	0	0
	[µg/m3]	98% Perzentil	79	92	111	103	134	130	118	102	88	73	85	83
Schwebestaub	[µg/m3]	Mittelwert	5	11	8	8	16	10	11	11	17	16	6	5
Pb	[ng/m3]	Mittelwert	7	7	6	6	10	8	8	7	11	6	6	6
Cd	[ng/m3]	Mittelwert	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1
Staubniederschlag	[mg/m2*]	Mittelwert	79	153	18	36	65	227			112	116	75	60
	[µg/m2*]	Mittelwert	4	6	6	32	11	39			3	2	2	6
Cd	[µg/m2*]	Mittelwert	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.1	0.0	0.0	0.0
Zn	[µg/m2*]	Mittelwert	32	87	2	31	8	14			26	5	2	15
NO	[µg/m3]	Mittelwert	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2

Abb. 47 : Les Giettes: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

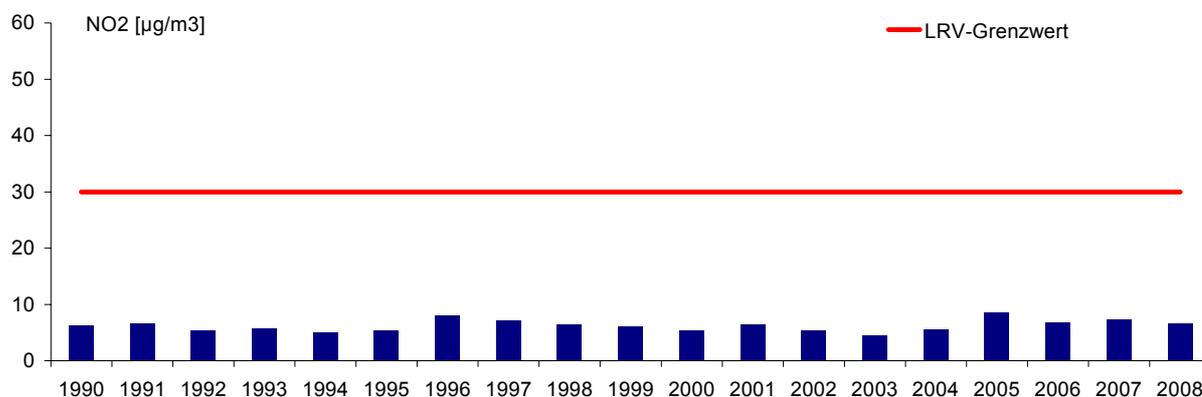
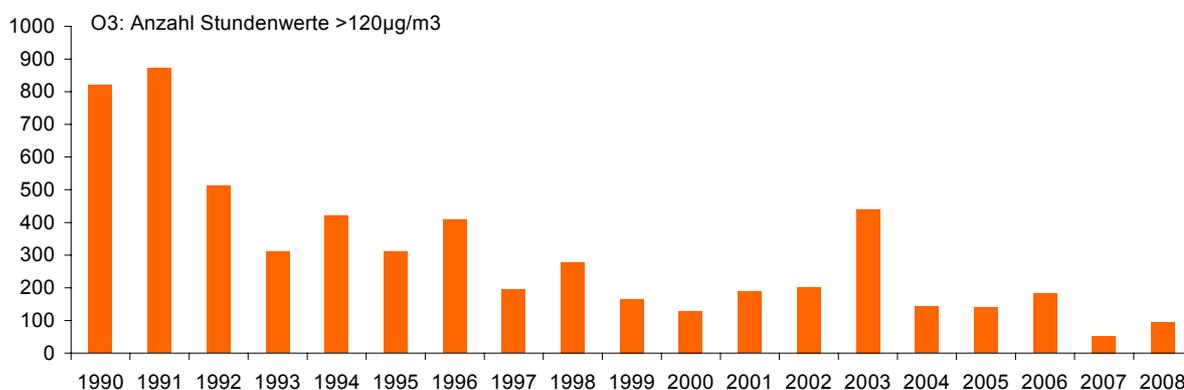


Abb. 48 : Les Giettes: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008



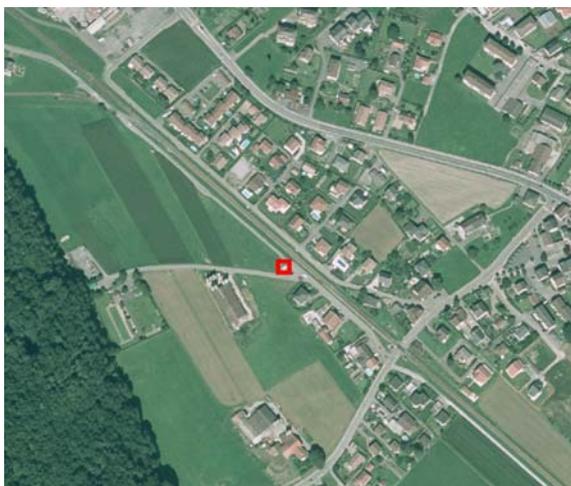


# Massongex

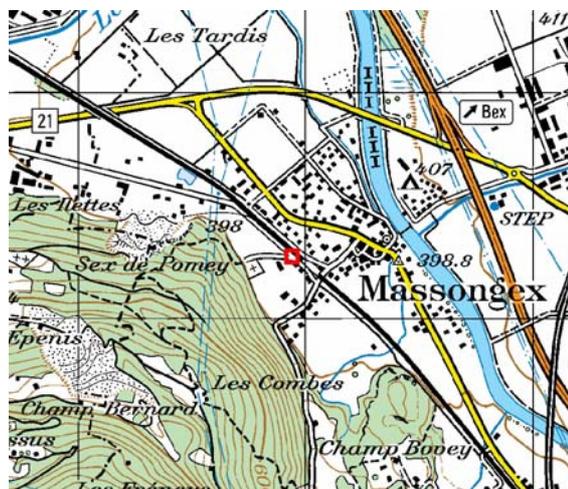
Tabelle 14 : Massongex: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone, Nähe von Industrien	Mittel	Offen	564 941 / 121 275	400

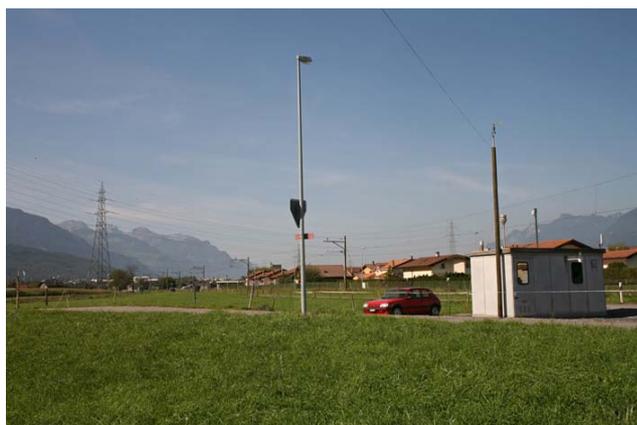
Abb. 49 : Massongex : Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 15 : Massongex: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	5
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	13
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	15
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	21
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	50
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	56
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	1.2
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	146
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	44
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	122
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	3
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	22
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	95
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	16
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	6
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	0.1
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	87
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	16
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.1
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	36

Abb. 50 : Massongex: PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008

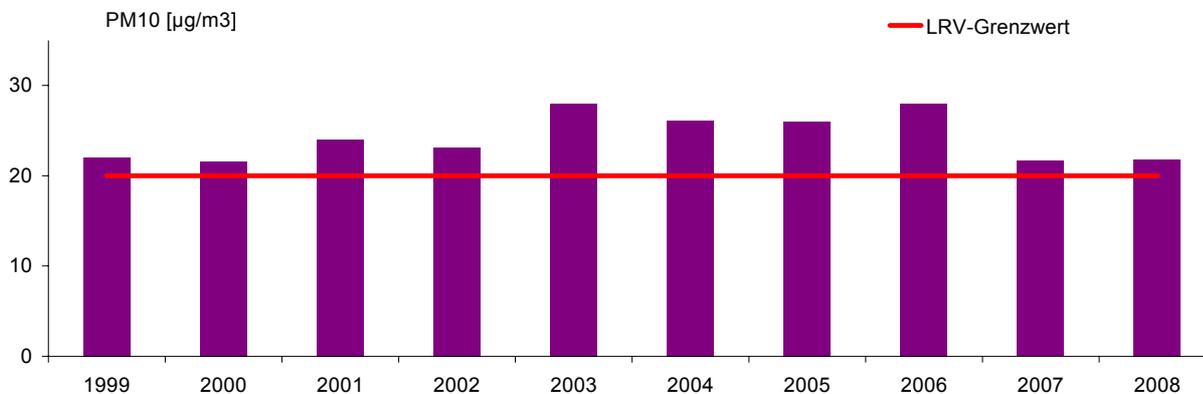


Tabelle 16 : Massongex: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	4	5	4	5	6	7	5	4	4	4	5	5
		Anzahl 24hMw. > 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stickstoffdioxid	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	30	38	19	19	16	13	12	12	14	20	27	36
		Anzahl 24hMw. > 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlenmonoxid	[mg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	0.9	0.9	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7
		Anzahl 24hMw. > 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ozone	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	28	23	53	56	65	61	64	52	35	27	28	18
	[µg/m <sup>3</sup> ]	Max. h-Mw.	81	81	117	106	129	133	146	109	94	68	78	76
		Anzahl 24hMw. > 120	0	0	0	0	15	17	12	0	0	0	0	0
	[µg/m <sup>3</sup> ]	98% Perzentil	73	68	100	100	121	122	117	99	81	58	72	63
Schwebestaub	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	21	38	16	16	23	18	17	16	21	28	24	28
Pb	[ng/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	10	11	4	5	4	5	3	7	6	7	7	7
Cd	[ng/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Staubniederschlag	[mg/m <sup>2</sup> ]	Mittelwert	51	105	20	56	79	115		71	118	122	130	
Pb	[µg/m <sup>2</sup> ]	Mittelwert	5	7	6	36	12	40		28	5	3	8	
Cd	[µg/m <sup>2</sup> ]	Mittelwert	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0		0.1	0.1	0.1	0.3	
Zn	[µg/m <sup>2</sup> ]	Mittelwert	24	46	5	33	32	54		50	46	22	49	
NO	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	11	12	4	4	3	3	3	3	5	8	10	18

Abb. 51 : Massongex: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

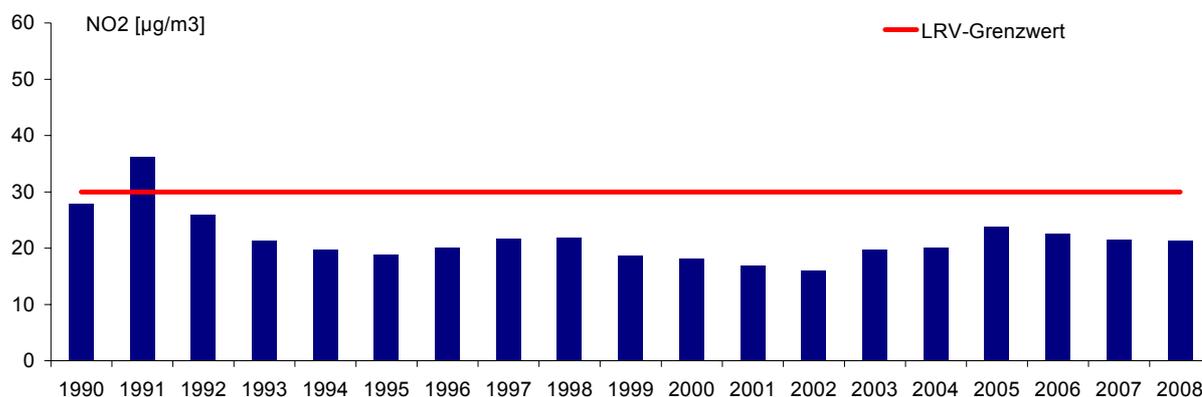
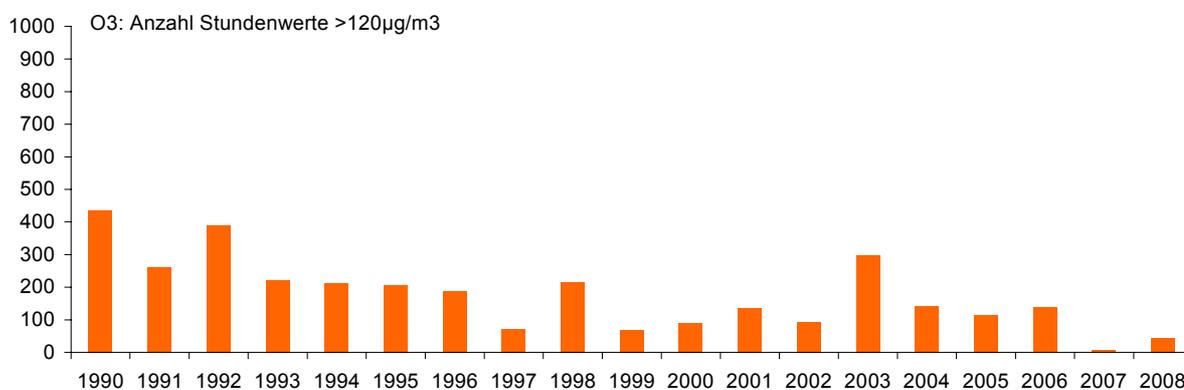


Abb. 52 : Massongex: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008



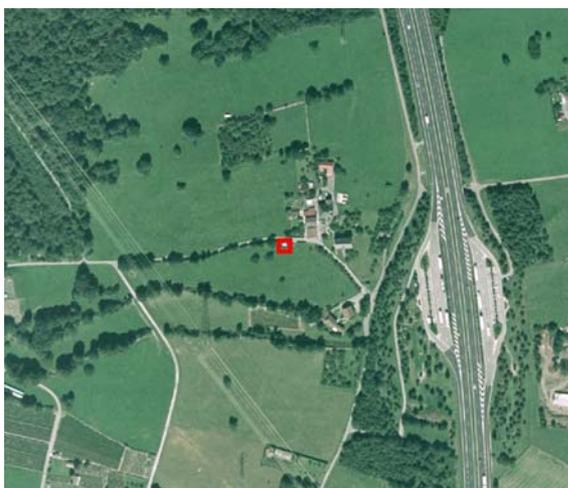


# Evionnaz

Tabelle 17 : Evionnaz: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone, Verkehrsbelastung	Stark	Keine	567 944 / 114 901	490

Abb. 53 : Evionnaz: Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 18 : Evionnaz: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	4
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	10
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	20
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	18
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	45
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	60
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	157
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	111
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	133
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	5
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	85
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	13.6
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.0
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	23

Tabelle 19 : Evionnaz: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	3	4	3	4	4	5	4	3	4	5	4	7
		Anzahl 24hMw. > 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stickstoffdioxid	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	28	31	15	14	12	10	11	10	14	20	25	31
		Anzahl 24hMw. > 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlenmonoxid	[mg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert												
		Anzahl 24hMw. > 8												
Ozone	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	34	37	63	68	74	68	68	57	38	28	29	21
	[µg/m <sup>3</sup> ]	Max. h-Mw.	80	85	114	114	148	157	143	114	99	73	73	75
		Anzahl 24hMw. > 120	0	0	0	0	47	44	20	0	0	0	0	0
	[µg/m <sup>3</sup> ]	98% Perzentil	73	80	100	106	133	133	123	107	84	63	71	66
Schwebestaub	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert												
Pb	[ng/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert												
Cd	[ng/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert												
Staubniederschlag	[mg/m <sup>2</sup> ·j]	Mittelwert	37	57	23	56	89	198		52	185	69	59	114
Pb	[µg/m <sup>2</sup> ·j]	Mittelwert	4	7	6	32	11	39	23	28	4	3	3	3
Cd	[µg/m <sup>2</sup> ·j]	Mittelwert	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
Zn	[µg/m <sup>2</sup> ·j]	Mittelwert	30	31	2	14	13	18		21	23			51
NO	[µg/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert	6	5	2	2	2	2	2	2	3	4	5	6

Abb. 54 : Evionnaz: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

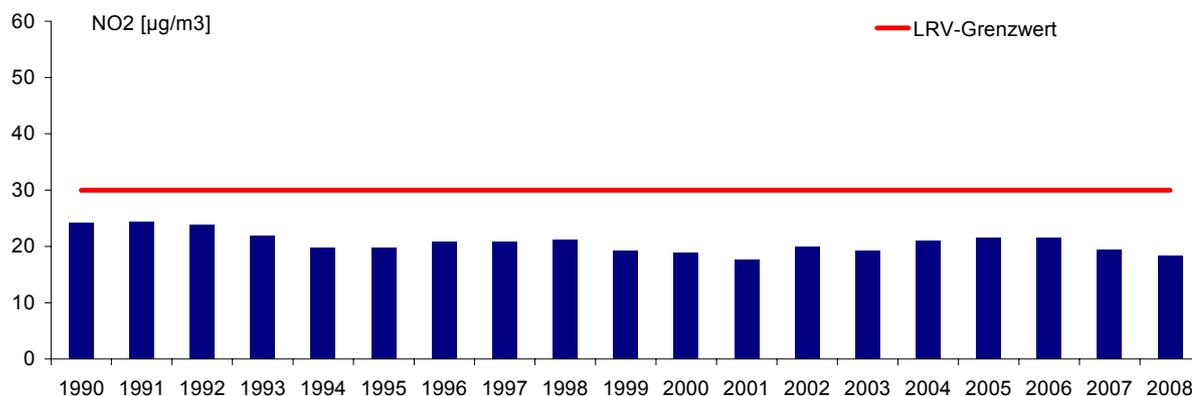
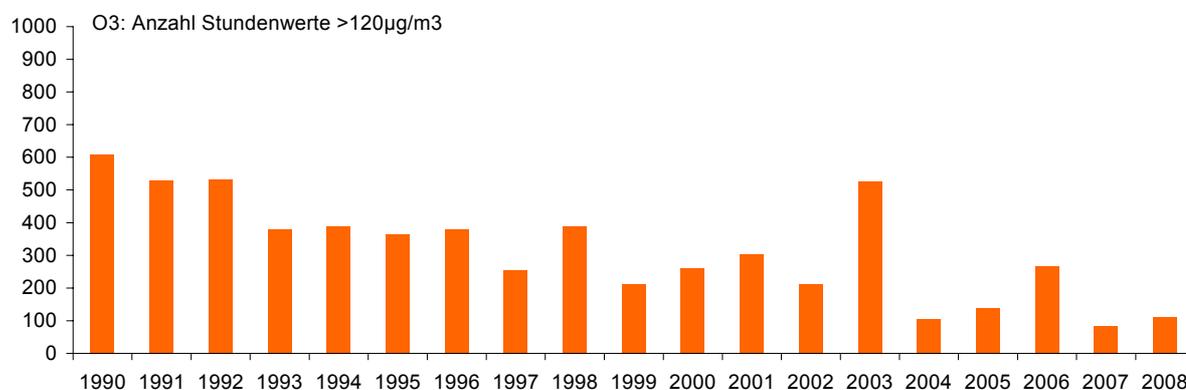


Abb. 55 : Evionnaz: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008



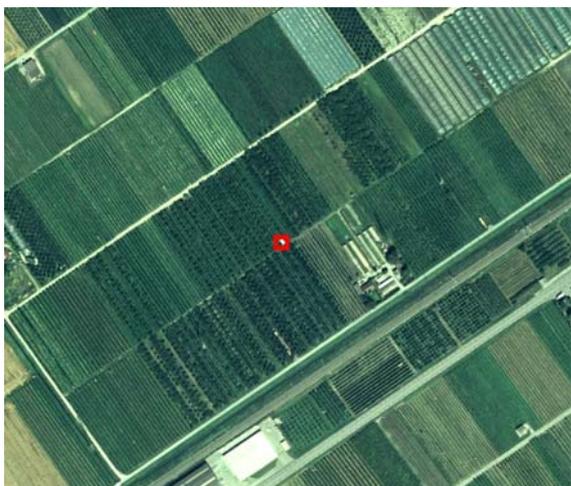


# Saxon

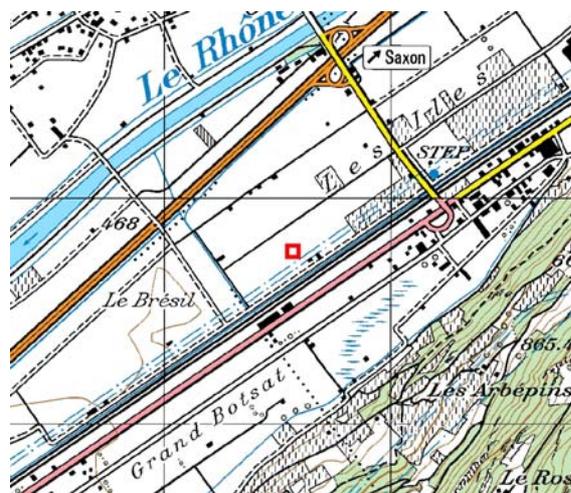
Tabelle 20 : Saxon: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone, mit Verkehrsbelastung	Stark	Keine	577 566 / 109 764	460

Abb. 56 : Saxon: Lage des Standorts



2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 21 : Saxon: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	20
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	50
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	60
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	155
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	123
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	134
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	5
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	20
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	79
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	11
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	6
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	0.1
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	79
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	14
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.1
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	98

Abb. 57 : Saxon: Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub> von 1999 bis 2008

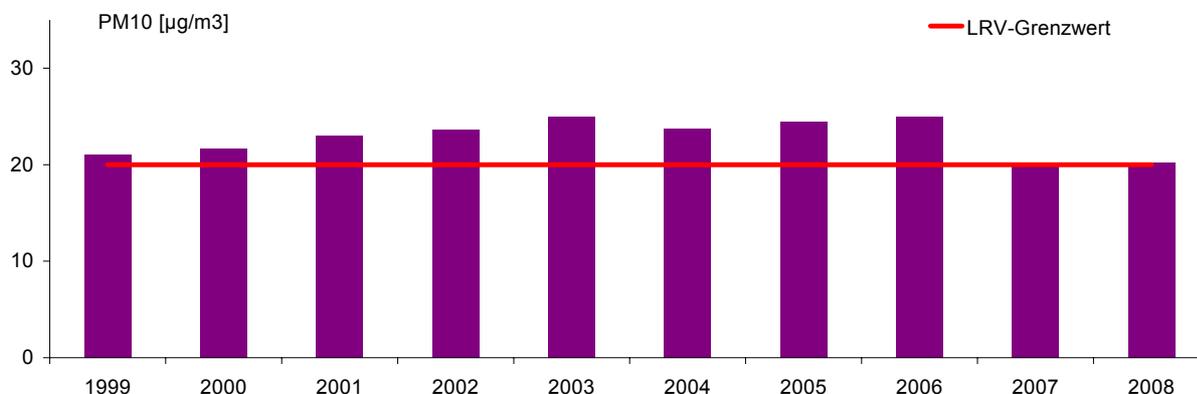


Tabelle 22 : Saxon: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m3]	Mittelwert												
		Anzahl 24hMw. > 100												
Stickstoffdioxid	[µg/m3]	Mittelwert	32	32	15	16	13	11	11	11	13	19	29	35
		Anzahl 24hMw. > 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlenmonoxid	[mg/m3]	Mittelwert												
		Anzahl 24hMw. > 8												
Ozone	[µg/m3]	Mittelwert	22	28	62	69	71	70	67	56	39	27	26	19
	[µg/m3]	Max. h-Mw.	82	89	111	117	144	155	135	118	105	75	82	76
		Anzahl 24hMw. > 120	0	0	0	0	53	48	22	0	0	0	0	0
	[µg/m3]	98% Perzentil	68	78	100	111	132	134	126	113	91	70	75	71
Schwebestaub	[µg/m3]	Mittelwert	24	37	13	15	20	17	15	15	20	23	25	24
Pb	[ng/m3]	Mittelwert	10	13	4	5	5	4	4	5	6	6	6	7
Cd	[ng/m3]	Mittelwert	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Staubniederschlag	[mg/m2*]	Mittelwert	30	23	58	76	151	157	81	137	134	68	23	17
Pb	[µg/m2*]	Mittelwert	4	7	9	32	9	42	23	37	3	3	3	3
Cd	[µg/m2*]	Mittelwert	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Zn	[µg/m2*]	Mittelwert	76	52	78	226	23			125	96	137	73	
NO	[µg/m3]	Mittelwert	21	14	4	4	3	3	4	4	6	11	17	16

Abb. 58 : Saxon: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

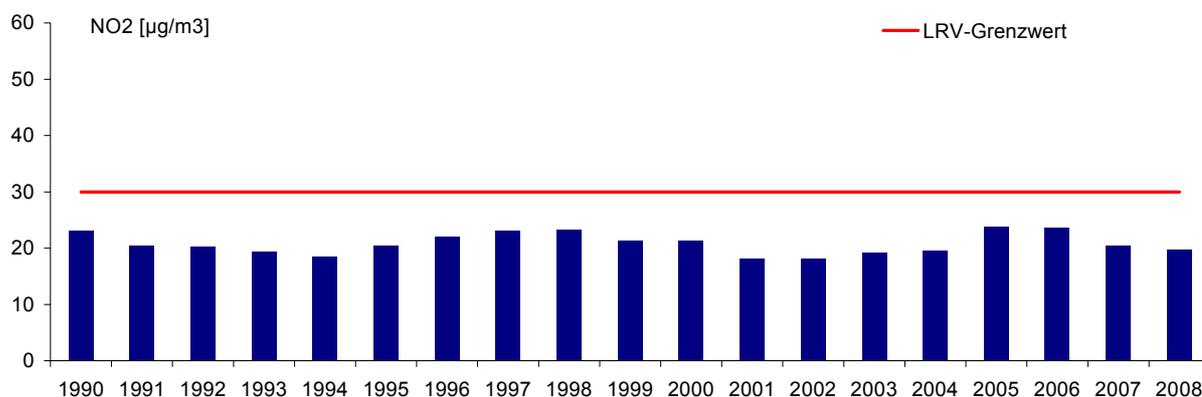
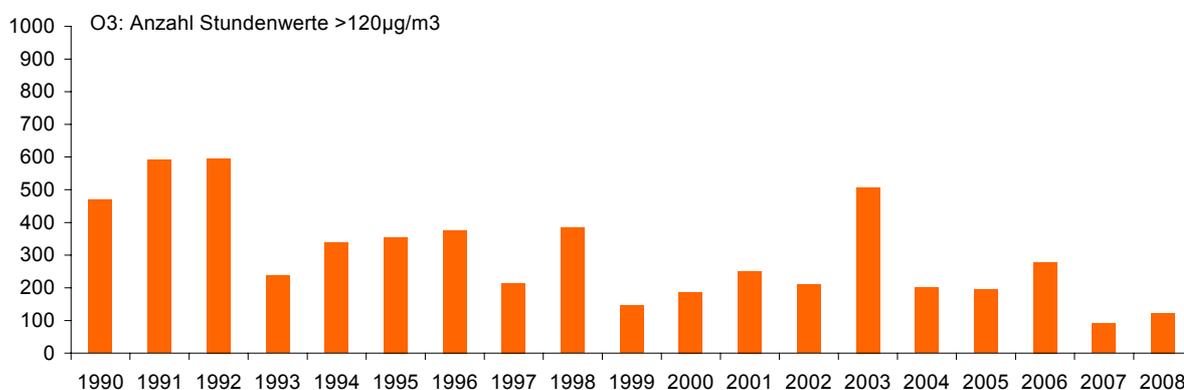


Abb. 59 : Saxon: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008



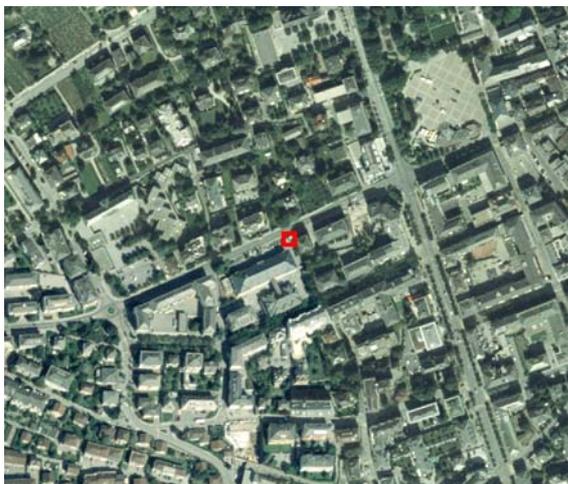


# Sitten

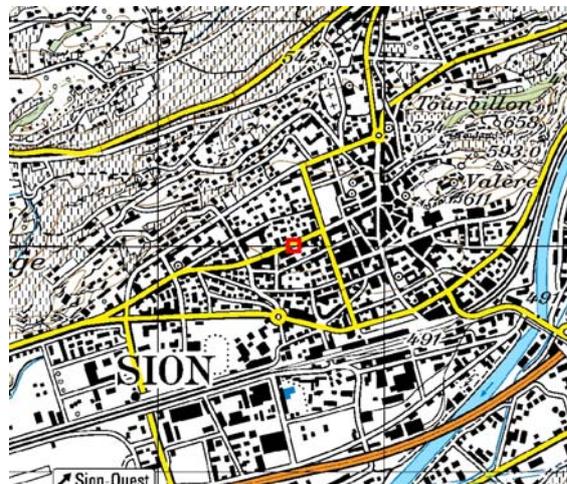
Tabelle 23 : Sitten: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
In der Stadt, mit Verkehrsbelastung	Sehr stark	Geschlossen	593 600 / 120 002	505

Abb. 60 : Sitten: Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 24 : Sitten: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	4
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	7
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	9
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	33
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	71
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	82
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	1
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	1.5
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	148
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	101
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	128
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	5
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	21
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	83
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	14
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	8
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	0.1
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	129
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	18
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.1
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	68

Abb. 61 : Sitten: PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008

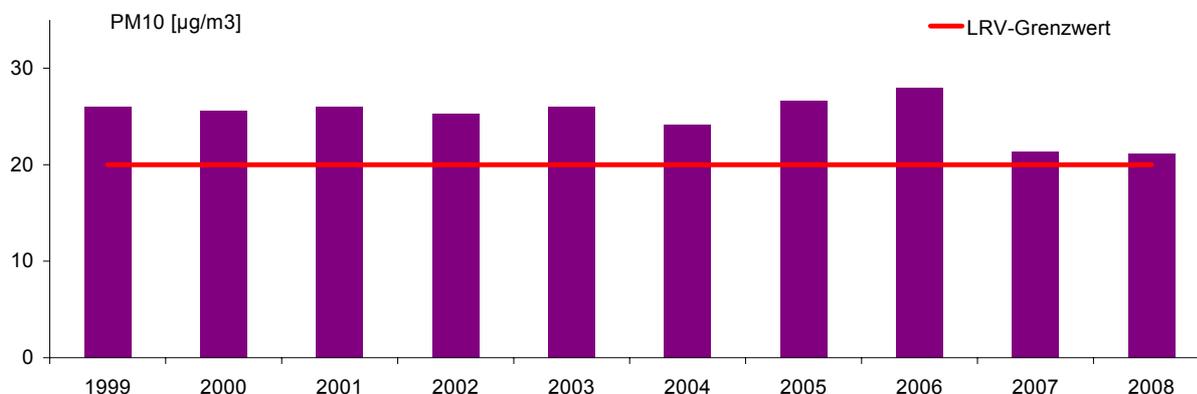


Tabelle 25 : Sitten: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m3]	Mittelwert	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5
		Anzahl 24hMw.> 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stickstoffdioxid	[µg/m3]	Mittelwert	55	53	30	27	20	18	18	17	24	34	44	52
		Anzahl 24hMw.> 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Kohlenmonoxid	[mg/m3]	Mittelwert	1.2	1.0	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.0
		Anzahl 24hMw.> 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ozone	[µg/m3]	Mittelwert	13	23	52	66	76	70	67	57	37	23	14	13
	[µg/m3]	Max. h-Mw.	74	84	113	115	135	148	129	114	94	80	75	71
		Anzahl 24hMw.> 120	0	0	0	0	56	33	12	0	0	0	0	0
	[µg/m3]	98% Perzentil	54	66	99	111	128	127	118	104	81	68	62	56
Schwebestaub	[µg/m3]	Mittelwert	31	34	15	13	16	15	15	15	18	25	24	26
Pb	[ng/m3]	Mittelwert	10	15	5	4	7	5	7	5	7	8	11	18
Cd	[ng/m3]	Mittelwert	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3
Staubniederschlag	[mg/m2*]	Mittelwert		128	111	80	130	125	107	256	139	174	95	68
	[µg/m2*]	Mittelwert		13	14	34	15	47	24	38	6	5	3	4
Cd	[µg/m2*]	Mittelwert		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.0
Zn	[µg/m2*]	Mittelwert		107	118	66	93		52	40	91	41	36	37
NO	[µg/m3]	Mittelwert	48	28	9	7	5	5	4	4	9	20	36	47

Abb. 62 : Sitten: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

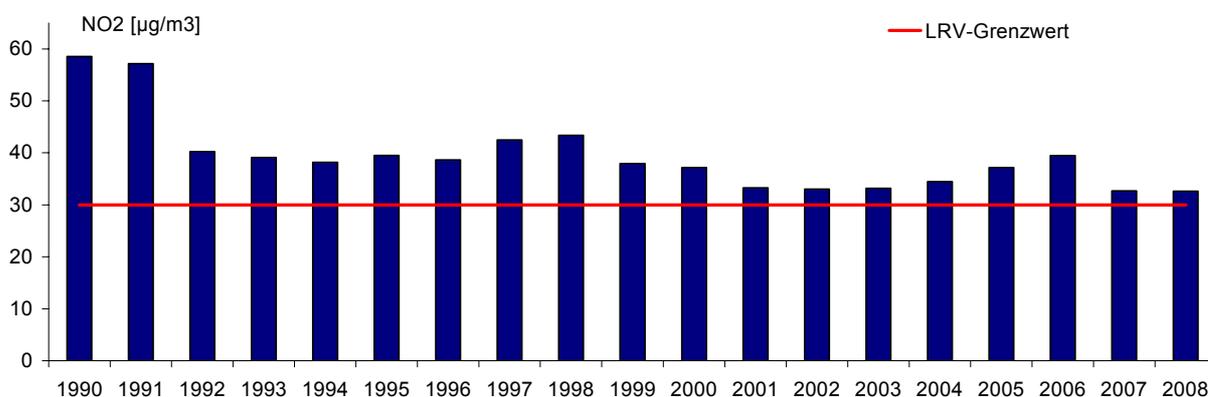
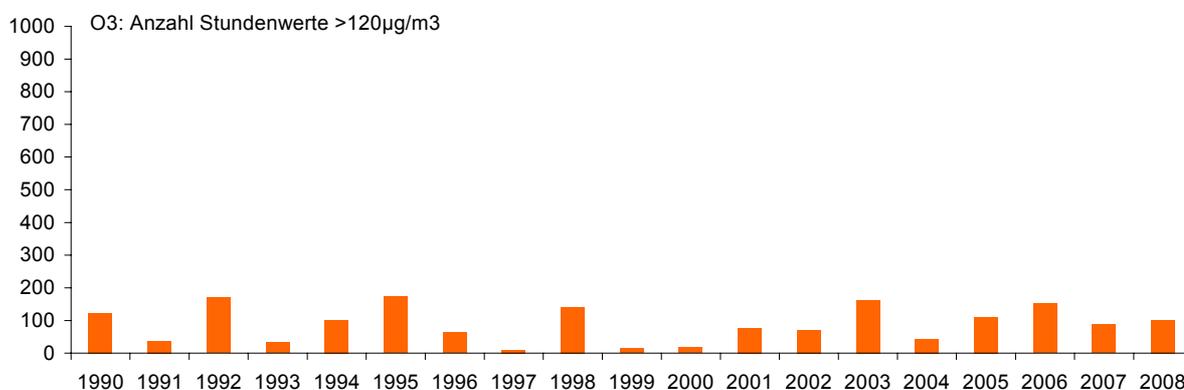


Abb. 63 : Sitten: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> de 1990 à 2008



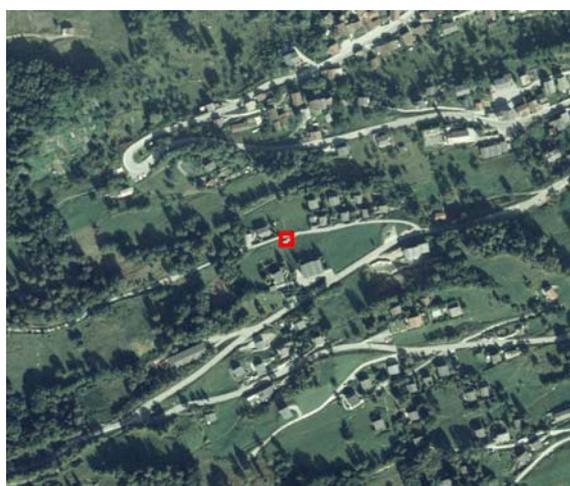


# Les Agettes

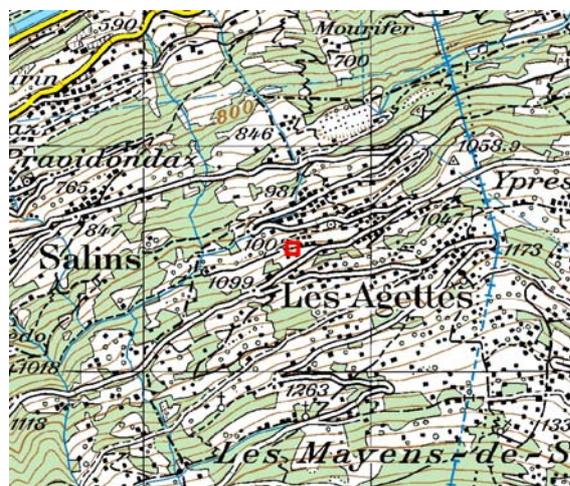
Tabelle 26 : Les Agettes: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone in der Höhe, über 1000 m	Gering	Offen	594 656 / 117 545	1060

Abb. 64 : Les Agettes: Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 27 : Les Agettes: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	8
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	17
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	40
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	143
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	132
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	135
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	6
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	60
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	14
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.1
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	19

Tabelle 28 : Les Agettes: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m3]	Mittelwert												
	Anzahl	24hMw.> 100												
Stickstoffdioxid	[µg/m3]	Mittelwert	10	11	9	7	6	6	5	5	7	7	8	12
	Anzahl	24hMw.> 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlenmonoxid	[mg/m3]	Mittelwert												
	Anzahl	24hMw.> 8												
Ozone	[µg/m3]	Mittelwert	65	74	79	88	88	75	77	67	50	49	54	54
	[µg/m3]	Max. h-Mw.	86	96	118	124	143	132	135	119	101	91	84	84
	Anzahl	24hMw.> 120	0	0	0	7	87	17	21	0	0	0	0	0
	[µg/m3]	98% Perzentil	82	92	114	118	135	121	122	109	92	81	78	80
Schwebestaub	[µg/m3]	Mittelwert												
Pb	[ng/m3]	Mittelwert												
Cd	[ng/m3]	Mittelwert												
Staubniederschlag	[mg/m2*]]	Mittelwert	66	17	48	28	73	79	72	79	75	115	51	20
Pb	[µg/m2*]]	Mittelwert	3	5	7	31	10	44	25	36	1	2	2	2
Cd	[µg/m2*]]	Mittelwert	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0
Zn	[µg/m2*]]	Mittelwert	28	2	16	12	16	36	14	32	14		4	37
NO	[µg/m3]	Mittelwert	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3

Abb. 65 : Les Agettes: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

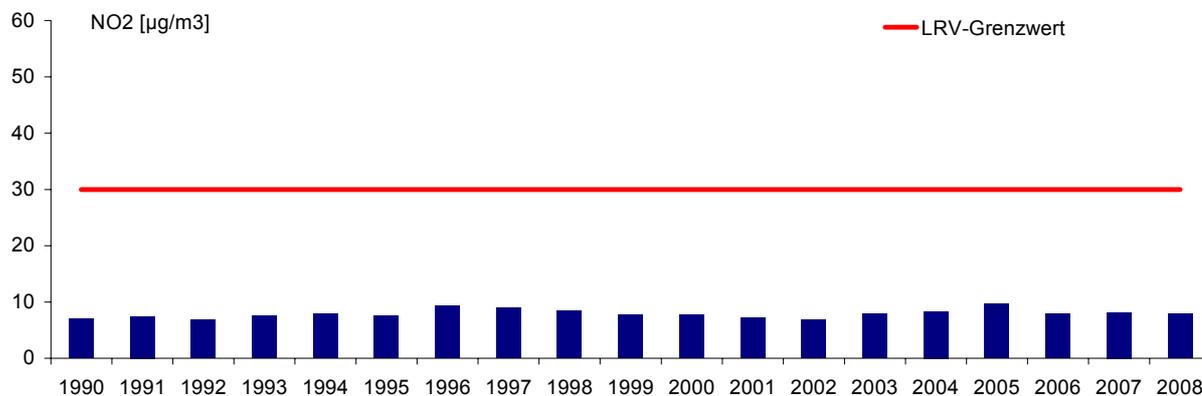
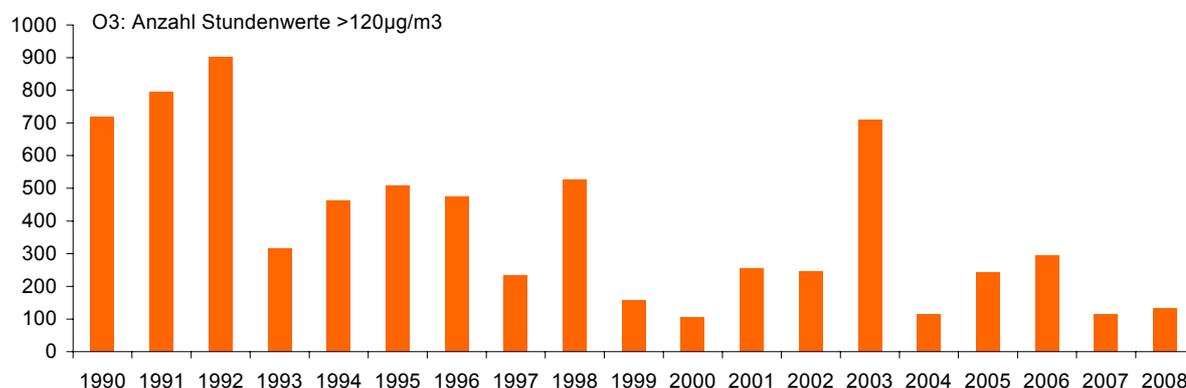


Abb. 66 : Les Agettes: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008



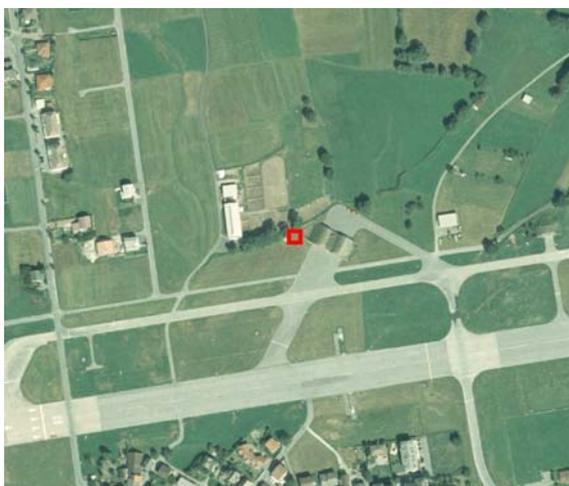


# Turtmann

Tabelle 29 : Turtmann: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone mit Verkehrsbelastung	Mittel	Offen	620 536 / 128 214	620

Abb. 67 : Turtmann: Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 30 : Turtmann: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	18
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	50
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	73
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	1.0
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	145
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	156
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	134
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	6
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	50
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	13
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.0
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	45

Tabelle 31 : Turtmann: Ergebnisse in 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
Schwefeldioxid	[µg/m3]	Mittelwert													
		Anzahl 24hMw.> 100													
Stickstoffdioxid	[µg/m3]	Mittelwert	33	29	13	12	10	10	10	11	14	21	27	30	
		Anzahl 24hMw.> 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kohlenmonoxid	[mg/m3]	Mittelwert	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	
		Anzahl 24hMw.> 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ozone	[µg/m3]	Mittelwert	26	32	65	77	82	71	69	57	40	30	32	27	
	[µg/m3]	Max. h-Mw.	90	88	123	126	145	144	131	123	102	84	83	79	
		Anzahl 24hMw.> 120	0	0	4	8	100	28	14	2	0	0	0	0	
	[µg/m3]	98% Perzentil	71	80	112	118	134	126	119	104	91	77	79	74	
Schwebstaub	[µg/m3]	Mittelwert													
Pb	[ng/m3]	Mittelwert													
Cd	[ng/m3]	Mittelwert													
Staubniederschlag	[mg/m2*]	Mittelwert	33	22	27	65	60	51		48	79	85	46	30	
		Pb	[µg/m2*]	4	6	6	32	10	40		37	2	2	4	2
		Cd	[µg/m2*]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
		Zn	[µg/m2*]	20	33	114	18	6	45		172	23	22	12	33
		NO	[µg/m3]	19	14	4	2	2	2	2	5	8	18	12	

Abb. 68 : Turtmann: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

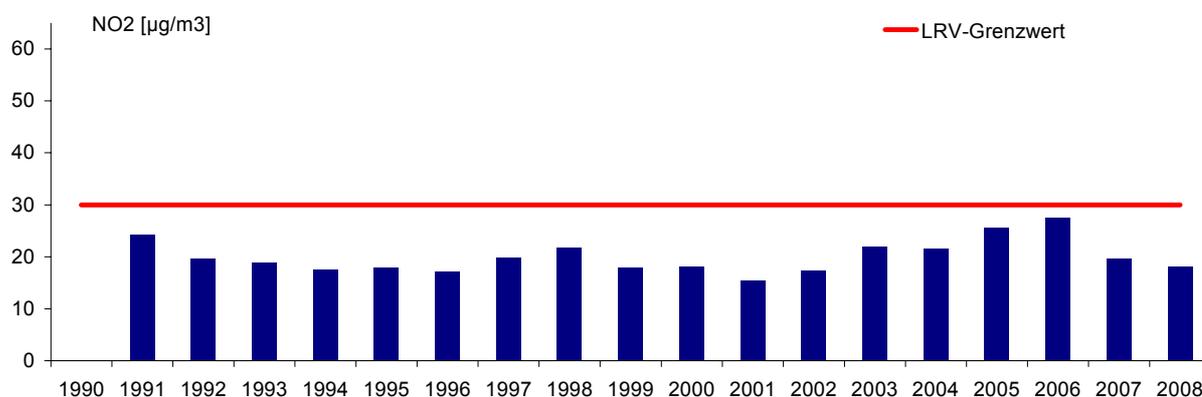
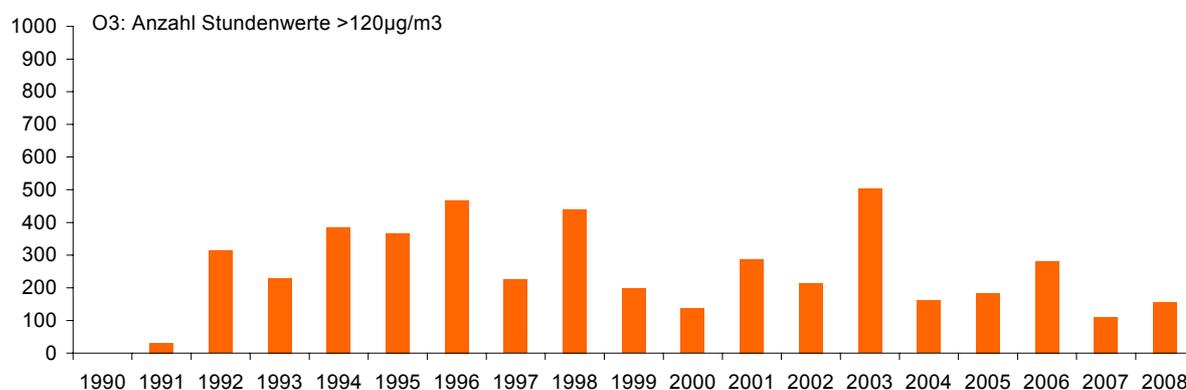


Abb. 69 : Turtmann: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008



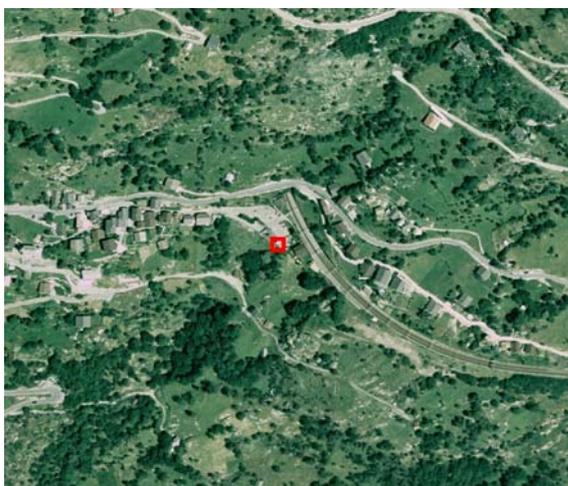


# Eggerberg

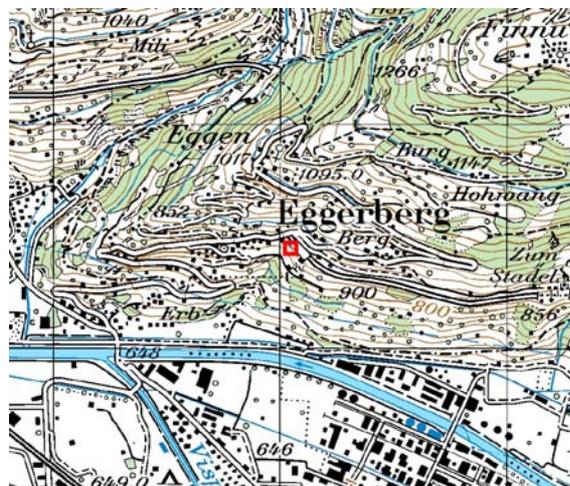
Tabelle 32 : Eggerberg: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bauweise	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone in der Höhe, unter 1000 m	Gering	Offen	634 047 / 128 450	840

Abb. 70 : Eggerberg: Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 33 : Eggerberg: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	15
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	43
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	57
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	0.9
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	141
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	134
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	132
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	6
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	16
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	96
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	6
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	5
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	0.1
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	101
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	12
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.1
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	27

Abb. 71 : Eggerberg: PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008

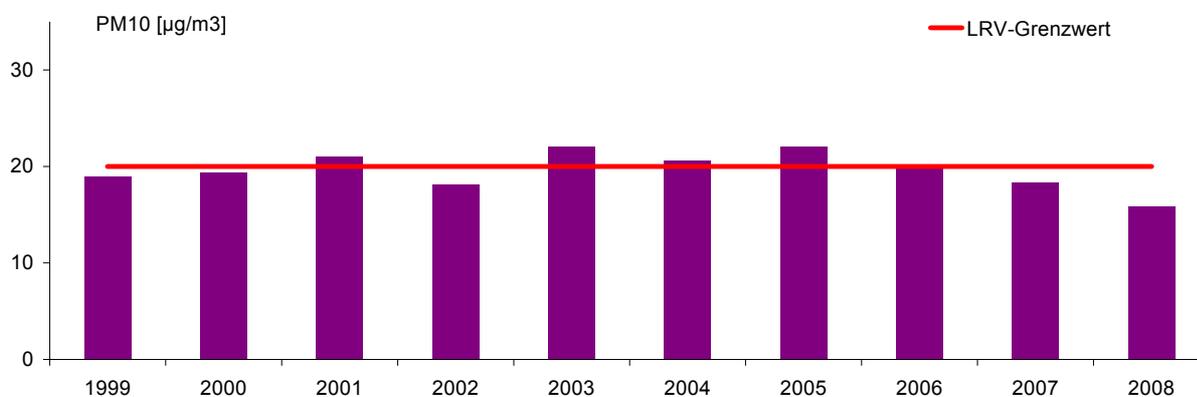


Tabelle 34 : Eggerberg: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m3]	Mittelwert												
		Anzahl 24hMw.> 100												
Stickstoffdioxid	[µg/m3]	Mittelwert	21	21	13	12	10	9	8	10	15	18	18	23
		Anzahl 24hMw.> 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlenmonoxid	[mg/m3]	Mittelwert	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6
		Anzahl 24hMw.> 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ozone	[µg/m3]	Mittelwert	48	55	72	84	87	74	75	64	45	42	45	40
	[µg/m3]	Max. h-Mw.	81	90	118	124	141	139	136	120	97	85	82	81
		Anzahl 24hMw.> 120	0	0	0	4	92	21	16	1	0	0	0	0
	[µg/m3]	98% Perzentil	75	82	109	115	132	124	121	107	90	80	80	79
Schwebstaub	[µg/m3]	Mittelwert	15	19	11	10	18	20	14	15	21	21	12	12
Pb	[ng/m3]	Mittelwert	10	5	3	4	6	4	4	3	5	5	4	3
Cd	[ng/m3]	Mittelwert	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Staubniederschlag	[mg/m2*]	Mittelwert	82	41		82	63			260	156		96	31
Pb	[µg/m2*]	Mittelwert	6	6		33	11			36	3	3	4	3
Cd	[µg/m2*]	Mittelwert	0.0	0.0		0.0	0.0			0.0	0.2	0.0	0.2	0.0
Zn	[µg/m2*]	Mittelwert	27	36		16	11			22	41		44	16
NO	[µg/m3]	Mittelwert	3	3	2	1	1	1	1	1	4	3	3	4

Abb. 72 : Eggerberg: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008

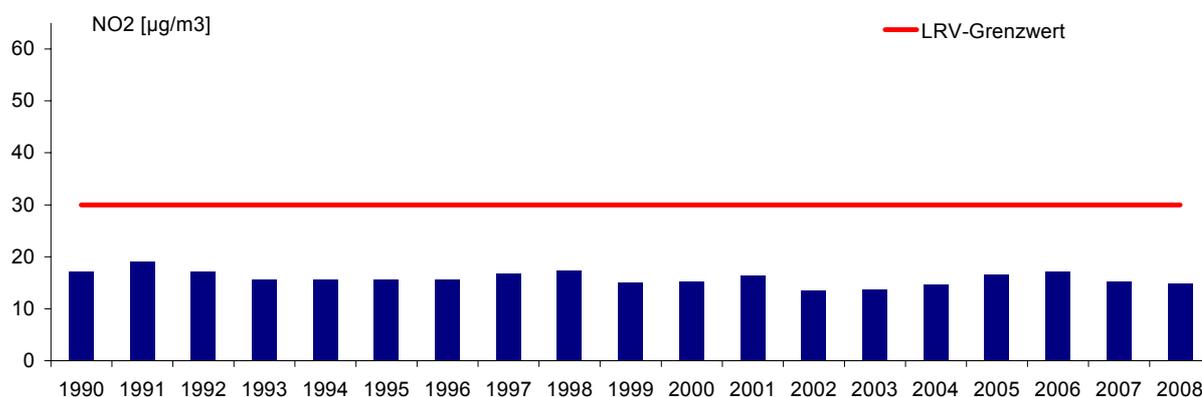
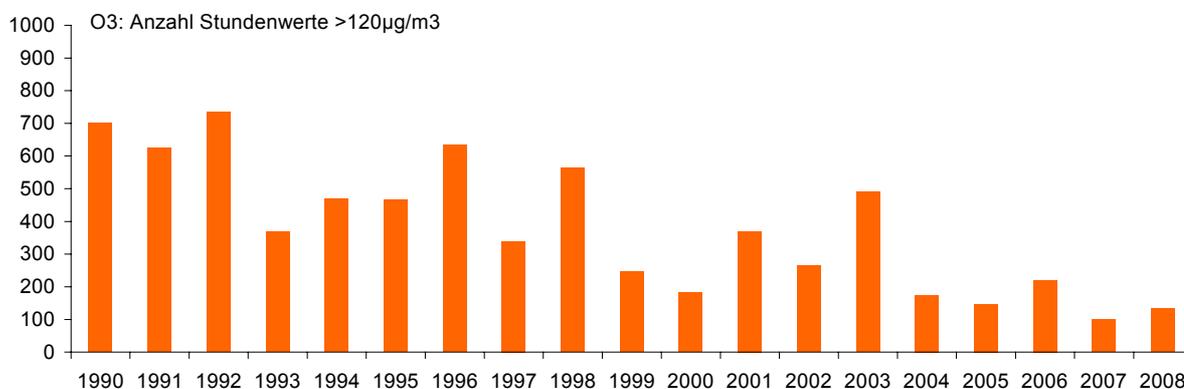


Abb. 73 : Eggerberg: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008



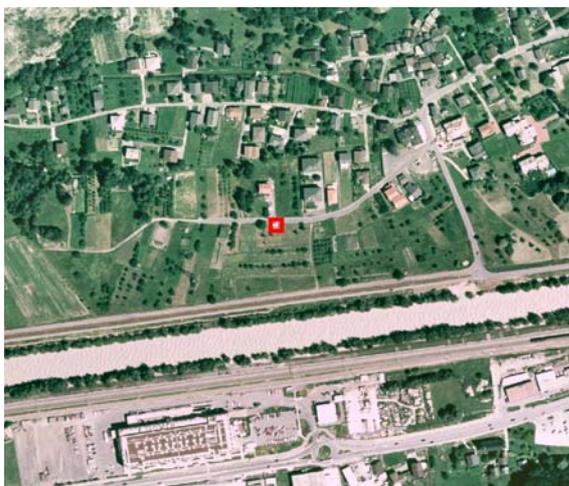


# Brigerbad

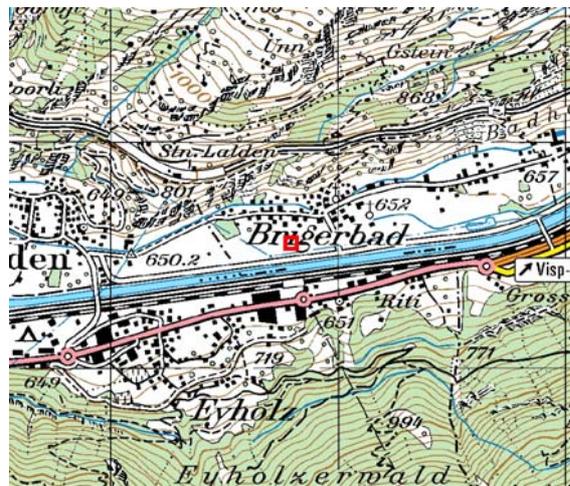
Tabelle 35 : Brigerbad: Standort-Charakteristik

Charakteristik des Standorts	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten	Höhe
Ländliche Zone, Nähe von Industrien	Mittel	Offen	636 790 / 127 555	650

Abb. 74 : Brigerbad: Lage des Standorts



© 2006 swisstopo JD062622



© 2006 swisstopo JD062622



© Chab Lathion

Tabelle 36 : Brigerbad: Ergebnisse für das Jahr 2008

Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	3
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	6
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	8
Tagesmittelwert > 100 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	30	23
95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	60
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	80	70
Tagesmittelwert > 80 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Kohlenmonoxid (CO)	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Tagesmittelwert	[mg/m <sup>3</sup> ]	8	1.4
Tagesmittelwert > 8 mg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	0
Ozon (O <sub>3</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Höchster Stundenmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	120	142
Stundenmittelwert > 120 µg/m <sup>3</sup>	[Stunden]	1	125
98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats	[µg/m <sup>3</sup> ]	100	134
Anzahl Monate, 98 % der ½-h-Mittelwerte eines Monats >100 µg/m <sup>3</sup>	[Monat]	0	6
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	20	19
Höchster Tagesmittelwert	[µg/m <sup>3</sup> ]	50	84
Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>	[Tag]	1	8
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	500	6
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[ng/m <sup>3</sup> ]	1.5	0.1
Staubniederschlag	Messgrösse	Grenzwerte	Resultate
Jahresmittelwert	[mg/m <sup>2</sup> *T]	200	97
Blei (Pb), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	100	13
Cadmium (Cd), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	2	0.1
Zink (Zn), Jahresmittelwert	[µg/m <sup>2</sup> *T]	400	44

Abb. 75 : Brigerbad: PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte von 1999 bis 2008

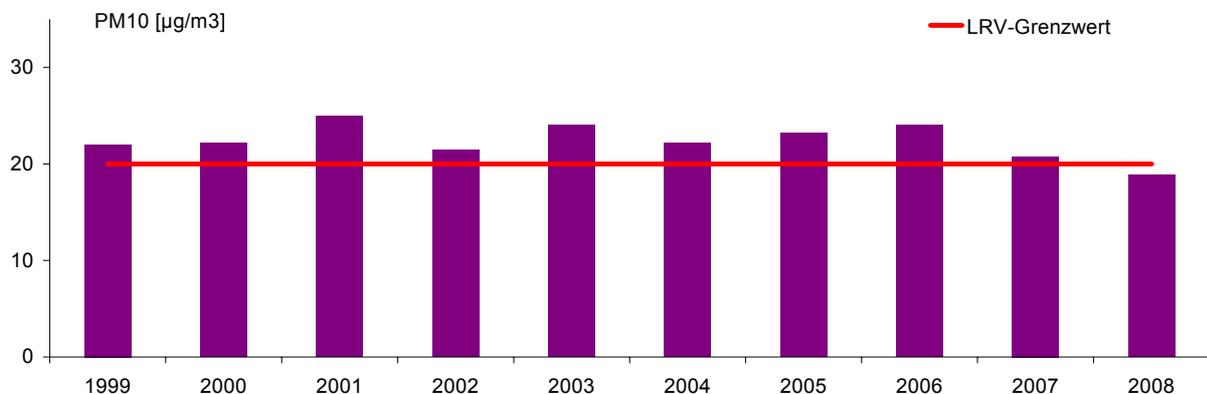
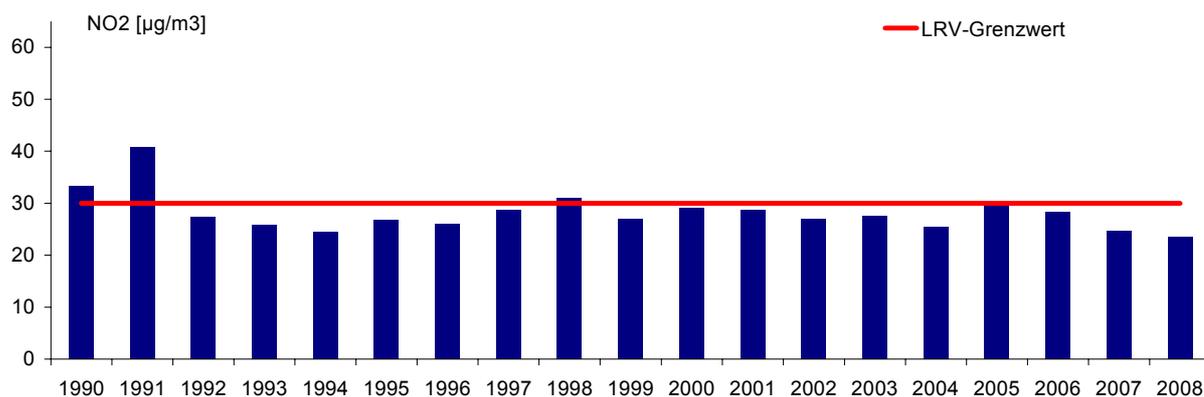


Tabelle 37 : Brigerbad: Ergebnisse 2008 nach Monaten

Parameter	Einheit	Statistik	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Schwefeldioxid	[µg/m3]	Mittelwert	4	4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	4
		Anzahl 24hMw.> 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stickstoffdioxid	[µg/m3]	Mittelwert	41	41	19	17	13	14	13	14	21	26	30	34
		Anzahl 24hMw.> 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlenmonoxid	[mg/m3]	Mittelwert	0.9	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7
		Anzahl 24hMw.> 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ozone	[µg/m3]	Mittelwert	23	28	65	77	81	65	66	54	36	27	30	26
	[µg/m3]	Max. h-Mw.	73	83	117	120	142	141	129	114	97	82	83	80
		Anzahl 24hMw.> 120	0	0	0	2	94	18	11	0	0	0	0	0
	[µg/m3]	98% Perzentil	70	75	108	116	134	124	119	102	86	74	76	74
Schwebstaub	[µg/m3]	Mittelwert	25	29	12	12	17	18	14	14	20	24	22	19
Pb	[ng/m3]	Mittelwert	6	10	3	4	5	4	4	4	5	10	8	6
Cd	[ng/m3]	Mittelwert	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3
Staubniederschlag	[mg/m2*]	Mittelwert	47	24	238	159	68		145	48	145	106	75	17
Pb	[µg/m2*]	Mittelwert	3	6	7	33	11		23	36	3	4	16	4
Cd	[µg/m2*]	Mittelwert	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0		0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
Zn	[µg/m2*]	Mittelwert	34	58	106	52	10		36	23	20	23	99	20
NO	[µg/m3]	Mittelwert	28	20	2	2	2	2	2	3	6	12	23	15

Abb. 76 : Brigerbad: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte von 1990 bis 2008


 Abb. 77 : Brigerbad: Anzahl Stundenwerte >120µg/m<sup>3</sup> von 1990 bis 2008
