



Überwachung der Luftqualität

Resultate 2013



03/2014

Resultate der Immissionsüberwachung 2013

Kernaussagen

Schwefeldioxid (SO₂)

- In den letzten Jahren haben die SO₂-Messungen nur noch geringe Werte ausgewiesen. Wegen der zu erwartenden stabilen Entwicklung wird SO₂ seit Anfang 2013 nicht mehr gemessen.

Stickstoffdioxid (NO₂)

- 2013 weisen allen Standorttypen gleichbleibende NO₂-Belastungen (Jahresmittelwerte) auf.
- Der Tagesgrenzwert werden nicht überschritten.
- Zu hohe Belastungen (Jahresmittelwert) zeigen sich entlang von sehr verkehrsreichen Strassen.

Ozon (O₃)

- Die Ozonbelastung ist 2013 im ganzen Kantonsgebiet zu hoch.
- Je nach Messstandort liegen 171 - 420 Stunden über dem 1-Stundengrenzwert von 120 µg/m³.
- Als Folge des sehr sonnigen und warmen Juli 2013 steigen die Belastungen 2013 wieder an. Im Vergleich mit den letzten 10 Jahren sind die Belastungen 2013 durchschnittlich.

Feinstaub PM₁₀

- Die Feinstaubbelastung (PM₁₀ = alle Partikel kleiner als 10 Tausendstel-Millimeter) weisen gegenüber dem Vorjahr eine gleichbleibende Tendenz auf.
- Die Jahresmittelwerte liegen je nach Messstandort unterhalb oder knapp im Bereich des Grenzwertes.
- Der Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ wird mit Ausnahme von Dornach an allen Messstandorten überschritten.

Staubdeposition

- Die Staubdepositionswerte (Jahresmittel) liegen überall unterhalb der Grenzwerte.
- Die Metalldepositionen (Jahresmittel) können am Messort Grenchen Witi eingehalten werden.
- Der Jahresmittelwert der Blei- und Cadmiumdeposition liegt an den Messstationen Biberist Schachen und Biberist Ost unterhalb des Grenzwertes. Die Depositionen von Zink liegen an beiden Messorten im Raum Biberist/Gerlafingen über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung (LRV).

Dioxine und Furane

- 2013 wird mit 4.9 pg/m² und Tag ein durchschnittlicher Wert registriert.
- Der gemessene Wert entspricht der durchschnittlichen Hintergrundbelastung in ländlichen Regionen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kernaussagen.....	1
Inhaltsverzeichnis.....	2
1. Lufthygienische Situation auf einen Blick	3
1.1 Übersicht 2013	3
1.2 Verlauf der Belastung / Darstellung Kurzzeit-Belastungs-Index (KBI)	4
1.3 Verlauf der Belastung / Darstellung Langzeit-Belastungs-Index (LBI)	7
2. Beurteilung der einzelnen Schadstoffe	9
3. Resultate der automatischen Messstationen	11
3.1 Resultate 2013.....	11
3.2 Jahresverläufe	13
3.3 Vergleiche mit den letzten Jahren	14
4. Resultate Stickstoffdioxidmessungen Passivsammler	15
4.1 Bemerkungen zu den Messungen mit NO ₂ -Passivsammlern	17
4.2 NO ₂ -Konzentrationen - Vergleich 2012 / 2013.....	18
5. Resultate Staubmessungen inklusive Inhaltsstoffe (Schwermetalle)	19
5.1 Resultate Deposition 2013.....	19
5.2 Jahresverläufe Deposition	19
5.3 Vergleiche mit den letzten Jahren - Deposition	21
5.4 Resultate PM10-Feinstaub 2013	24
5.5 Jahresverlauf Feinstaub PM10.....	24
5.6 Vergleiche mit den letzten Jahren - Feinstaub PM10.....	25
6. Dioxin- / Furanmessungen	26
7. Beschreibung der Messungen	27
7.1 Einleitung	27
7.2 Zielsetzungen.....	27
7.3 Das Messnetz im Jahr 2013.....	28
7.4 Messparameter und –methoden	30
7.5 Zusammenarbeit mit Bund und Kantonen	30
7.6 Qualitätssicherung.....	31
8. Ausblick / Weitere Informationen	32
8.1 Ausblick 2014	32
8.2 Weitere Informationen.....	33
Glossar	34
Immissionsgrenzwerte nach Luftreinhalte-Verordnung (LRV).....	37

1. Lufthygienische Situation auf einen Blick

1.1 Übersicht 2013

Tab. 1 Situation bei den gasförmigen Luftschadstoffen

Schadstoff	Land	Agglomeration	Stadt	Verkehrsreiche Straße
Schwefeldioxid (SO ₂)				
Stickstoffdioxid (NO ₂)				 bis 
Ozon (O ₃)				

Tab. 2 Situation bei den staubförmigen Luftschadstoffen

Schadstoffe	Gerlafingen / Biberist	Verkehrsreiche Strassen	Restliches Kantonsgebiet
Feinstaub (PM-10)		 bis 	
Staubdeposition			
Blei im Depositionsstaub			
Cadmium im Depositionsstaub			
Zink im Depositionsstaub			

Zeichenerklärung:



erfreuliche Situation / die Grenzwerte der LRV werden eingehalten



die Messwerte bewegen sich im Bereich der Grenzwerte der LRV
(Bereich = Grenzwert ± 10 %)



Situation bedenklich / die Grenzwerte der LRV werden überschritten, teilweise sogar massiv

- 1)** Beurteilung aufgrund von Daten des nationalen Beobachtungsnetzes (NABEL) und / oder Plausibilitätsüberlegungen (keine eigenen Messungen)

1.2 Verlauf der Belastung / Darstellung Kurzzeit-Belastungs-Index (KBI)

Was ist der KBI?

Der KBI wird aus den Ozon-, den Stickstoffdioxid- und den Feinstaub-Messdaten berechnet. Für jeden Schadstoff wird pro Messstation für jeden Tag der Index anhand der untenstehenden Beurteilungstabelle berechnet. Als Gesamt-Index wird **der höchste** der drei bestimmten Indices dargestellt.

Tab. 3 Beurteilungstabelle KBI

KBI	Belastung	PM10 µg/m3	O3 µg/m3	NO2 µg/m3
6	sehr hoch	> 100	> 240	> 160
5	hoch	76 - 100	181 - 240	121 - 160
4	erheblich	64 - 75	151 - 180	101 - 120
3	deutlich	51 - 63	121 - 150	81 - 100
2	mässig	38 - 50	91 - 120	61 - 80
1	gering	0 - 37	0 - 90	0 - 60

Der Sprung von Stufe 2 (grün) nach Stufe 3 (gelb) entspricht den Kurzzeitbelastungsgrenzwerten nach LRV (Tagesgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub oder Stundengrenzwert für Ozon).

Weitere Infos siehe: <http://www.cerclair.ch/> Empfehlung 27a Kurzzeit-Luftbelastungs-Index (KBI).

Wie wird der KBI verwendet?

Der Index dient zur Beurteilung der aktuellen (kurzzeitigen) Luftbelastung. Sie wird stündlich aktualisiert im Internet dargestellt: <http://www.luft-bs-so.ch>.

Der Index kann aber auch im Nachhinein zur Darstellung der Belastung der Luft während eines Jahres dienen. Durch die Darstellung der Indices aller Stationen für alle 365 Tage erhält man die auf den folgenden Seiten aufgeführten Grafiken. Die Darstellungen zeigen spezielle Ereignisse wie Winter- oder Sommersmogepisoden an, indem an diesen Tagen der Index ansteigt.

Durch den Vergleich der Stationen untereinander können aber auch generell unterschiedliche Belastungssituationen aufgezeigt werden. So ist der Index der Station auf dem Jura teilweise um eine Stufe tiefer als die Indices der Stationen im Mittelland.

Neue Abstufungen

Seit 2013 gelten für den Index angepasste Abstufungen: Der Bereich unterhalb des Grenzwertes teilt sich in zwei Stufen. Der bei Belastungssituationen interessantere Teil oberhalb des Grenzwertes unterteilt sich differenzierter in vier Stufen.

Da die Luftbelastung 2013 die Grenzwerte meist nicht überschritten hat, ergibt sich eine Veränderung im Bereich gering / mässig (mehr blaue anstatt grüne Tage).

Luftbelastung ■ = gering ■ = mässig ■ = deutlich ■ = erheblich ■ = hoch ■ = sehrhoch

Januar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Brunnersberg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dornach	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Egerkingen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Grenchen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Olten	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Altwy.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Werk.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Februar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Brunnersberg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dornach	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Egerkingen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Grenchen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Olten	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Altwy.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Werk.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
März	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Brunnersberg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dornach	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Egerkingen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Grenchen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Olten	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Altwy.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Werk.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
April	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Brunnersberg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dornach	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Egerkingen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Grenchen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Olten	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Altwy.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Werk.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Brunnersberg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dornach	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Egerkingen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Grenchen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Olten	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Altwy.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Werk.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Juni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Brunnersberg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dornach	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Egerkingen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Grenchen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Olten	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Altwy.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Solothurn Werk.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

In den Wintermonaten Januar und Februar 2013 haben die sonst üblichen lang-anhalten Inversionslagen fast ganz gefehlt. Einzig zwischen dem 25. und 27 Februar hat eine solche Inversionslage zu leicht steigenden Luftschadstoffbelastungen geführt. Entsprechend ist der Kurzzeit-Belastungs-Index auf die Stufen erheblich und hoch angestiegen.

Der regnerische, kühle Frühling und Sommeranfang hat für diese Jahreszeit tiefe Luftschadstoffbelastungen und Indexwerte bewirkt.

Während der ersten Schönwetterperiode mit höheren Temperaturen und Sonnenschein zwischen dem 17. und 20. Juni sind Ozonwerte (Sommermog) erstmals angestiegen. In der Folge hat der Belastungsindex die Stufe erheblich, auf dem Brunnersberg (Jura-höhen) gar die Stufe hoch, erreicht.

1.3 Verlauf der Belastung / Darstellung Langzeit-Belastungs-Index (LBI)

Was ist der LBI?

Der LBI wird wie der KBI aus den Ozon-, Stickstoffdioxid- und Feinstaub- Daten berechnet. Im Gegensatz zum KBI ist hier die Aktualität nicht oberstes Gebot. Der LBI wird deshalb meist nur einmal jährlich (meist für ein Kalenderjahr) berechnet. Er eignet sich für die Darstellung des langzeitlichen Verlaufs der Belastung.

Tab. 4 Beurteilungstabelle LBI

LBI	Belastung	gewichtetes Mittel
6	sehr hoch	> 5.5
5	hoch	> 4.5 - ≤ 5.5
4	erheblich	> 3.5 - ≤ 4.5
3	deutlich	> 2.5 - ≤ 3.5
2	mässig	> 1.5 - ≤ 2.5
1	gering	0 - ≤ 1.5

Gewichtetes Mittel bezeichnet das Mittel der Konzentrationen der drei Schadstoffe Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon. Bei der Gewichtung spielt Feinstaub die Wichtigste, Ozon die kleinste Rolle. Die Gewichtung erfolgt auf Grundlage der gesundheitlichen Relevanz.

Weitere Infos siehe: <http://www.cerclair.ch/> Empfehlung 27b Langzeit-Luftbelastungs-Index (LBI).

Wie wird der LBI verwendet? -> Interpretation der Grafik

Der Index dient zur langzeitigen Beurteilung der Belastung sowie der Veränderung der Belastung der Luft. Dieser Index wird deshalb „nur“ in Jahresberichten dargestellt.

Durch den Vergleich der Stationen untereinander können generelle unterschiedliche Belastungssituationen aufgezeigt werden. So ist der Index der Station auf dem Jura meistens deutlich kleiner (die Luftqualität ist besser) als die Indices der Stationen im Mittelland. Weiter zeigt sich, dass die Indices an Strassenstandorten wie Egerkingen Industriestrasse und Solothurn Werkhofstrasse höher sind (die Luftqualität ist schlechter) als an Agglomerationsstandorten wie Grenchen, Solothurn Altwyberhüsli, Olten und Dornach.

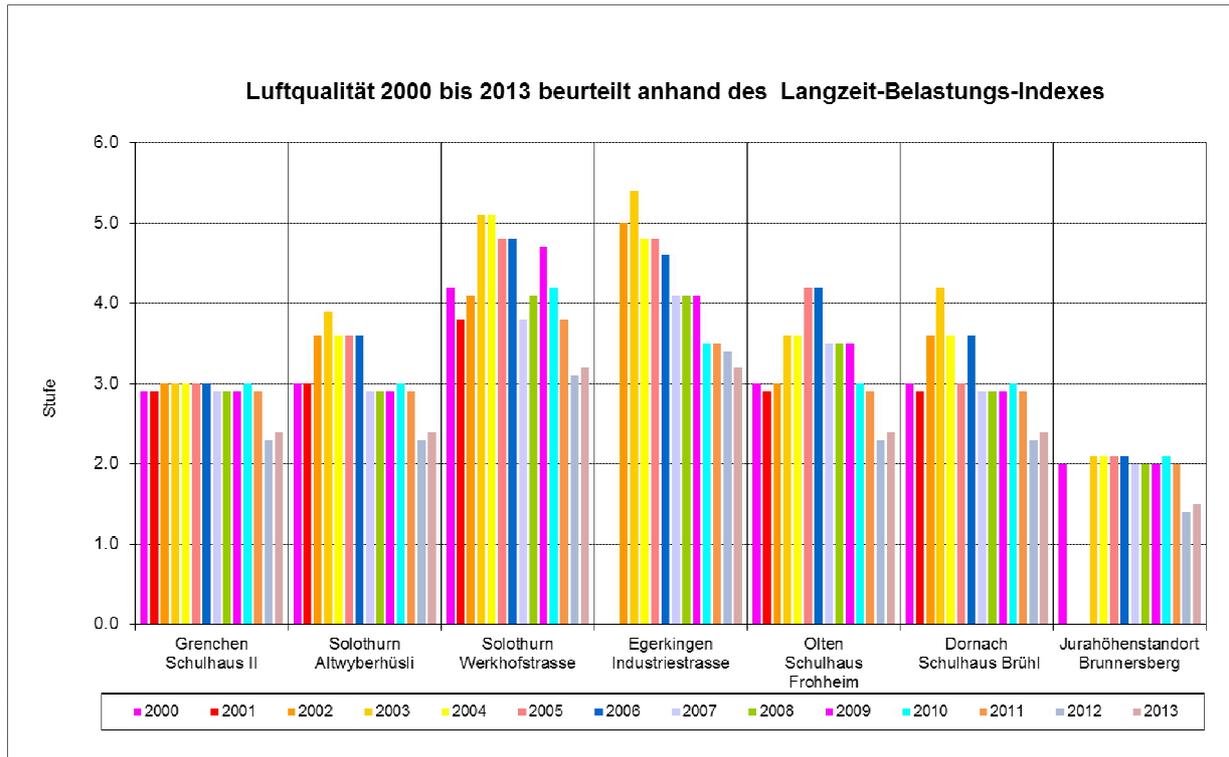


Abb. 1 Verlauf der Luftbelastung seit 2000 an verschiedenen Standorten.
Die Farbgebung ist unabhängig von der Indexfarbe sondern zeigt die einzelnen Jahre.

Beurteilung 2013:

Nachdem der LBI im Jahr 2012 an allen Standorten deutlich gesunken ist, ist er 2013 wieder etwas angestiegen, allerdings ohne das Niveau von 2011 und früheren Jahren zu erreichen.

Am Standort Egerkingen Industriestrasse ist der LBI sogar auch 2013 nochmals weiter leicht gesunken.

Trend:

An zwei Standorten (Egerkingen Industriestrasse und Olten Schulhaus Frohheim) sinkt der Langzeit-Belastungsindex seit Jahren kontinuierlich. Dies bedeutet, dass die Luftqualität in diesen Regionen besser wird.

An Standorten wie Grenchen, Solothurn Altwyberhüsli und Dornach Schulhaus Brühl sind die Werte in den letzten Jahren mehr oder weniger konstant. Dank dem „Sprung“ 2011/2012 zeichnet sich nun auch hier ein sinkender Trend ab.

Am Standort Solothurn Werkhofstrasse zeigt sich noch kein einheitlicher Trend (starke Schwankungen 2000 bis 2009).

Allerdings sinken nun auch hier seit 2009 die Langzeitbelastungswerte.

In Gegenden, in denen die Luftqualität seit Jahren gut ist (Jurahöhen/Brunnersberg), sind kaum mehr Veränderungen festzustellen. Trotzdem zeichnet sich mit einem Sprung 2011/2012 auch hier nochmals eine Verbesserung ab.

2. Beurteilung der einzelnen Schadstoffe

Schwefeldioxid (SO₂)

In den letzten Jahren haben die SO₂-Messungen nur noch geringe Werte ausgewiesen. Wegen der zu erwartenden stabilen Entwicklung wird SO₂ seit Anfang 2013 nicht mehr gemessen. In fast allen anderen Kantonen ist die Überwachung von Schwefeldioxid schon vor Jahren eingestellt worden.

Stickstoffdioxid (NO₂)

Bei den vier automatischen, für Wohnquartiere typischen Messstationen (Solothurn Altwyberhüsli, Grenchen Zentrum, Olten Frohheim und Dornach Schulhaus Brühl), liegen die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidbelastung 2013 deutlich unterhalb des Jahresgrenzwertes. Die Belastungen an den beiden Strassenstandorten Solothurn Werkhofstrasse (28 µg/m³) und Egerkingen Industriestrasse (30 µg/m³) liegen im Bereich des Jahresgrenzwertes von 30 µg/m³. Der Tagesgrenzwert von 80 µg/m³ wird an allen Standorten eingehalten (eine Überschreitung ist nach Gesetz zulässig).

Aus den Messungen der sechs automatischen Messstationen und anhand der „flächendeckenden“ Messung an 34 Passivsammlerstandorten lassen sich für den Schadstoff Stickstoffdioxid folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- A) In ländlichen Gebieten und abseits stark befahrener Strassen liegen die Belastungen unterhalb des Grenzwertes der LRV (bis und mit 30 µg/m³). Folgende Messstandorte entsprechen dieser Situation: Balsthal Goldgasse, Balsthal Klus, Breitenbach Schulhaus, Derendingen Bahnhofstrasse, Derendingen Luzernstrasse, Dornach Schulhaus Brühl, Egerkingen Schulhaus, Gerlafingen Kreisel, Grenchen Witi, Grenchen Zentrum, Hägendorf Oltnerstrasse, Härkingen Kreisel, Kappel Tennisplatz, Nennigkofen (Nähe A5), Oensingen Industrie, Olten Hinterer Steinacker, Olten Sportstadion, Olten Bannfeld, Olten Frohheim, Olten Kloster, Solothurn Altwyberhüsli, Solothurn Wengistrasse (alte Post), Solothurn Glutz-Blotzheimstrasse, Solothurn Bielstrasse, Solothurn Werkhofstrasse, Wangen bei Olten Neue Allmendstrasse, Wangen bei Olten Mittelgäustrasse.
- B) Entlang von stark befahrenen Strassen wird der LRV-Grenzwert (teilweise deutlich) überschritten (über 30 µg/m³). Folgende Messstandorte entsprechen dieser Situation: Biberist Zentrum, Derendingen Kreuzplatz, Dornach Zentrum, Egerkingen Gäupark, Oensingen alte Chäsi, Olten Handelshofkreuzung, Solothurn Dornacherplatz.

Gegenüber 2012 zeigen die Messungen keinen einheitlichen Trend (teils gleichbleibende, teils leicht höhere, aber auch teils leicht tiefere Werte).

Ozon (O₃)

Der Sommer 2013 ist aus Sicht der Lufthygiene ein durchschnittlicher Ozonsommer. Überschreitungen der beiden von der LRV vorgegebenen Grenzwerte für Ozon werden an allen sechs Messorten festgestellt.

So wird der 98 %-Wert eines Monats (100 µg/m³) an allen Standorten – und damit im ganzen Kantonsgebiet - während 6 oder mehr Monaten überschritten.

Der 1-Stundengrenzwert von 120 µg/m³ ist 2013 an allen 6 Messstandorten mehrmals überschritten worden. Je nach Standort werden Überschreitungshäufigkeiten von 171

bis 420 Stunden gemessen. Nach LRV wäre eine Überschreitung während einer Stunde zulässig.

Der höchste 1-Stundenwert von $196 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hat die Station Brunnersberg (Jurahöhen) registriert.

Staubdeposition

Die Deposition von Staub insgesamt stellt auch im Raum Biberist/Gerlafingen 2013 kein Problem dar.

Gleich wie in den Vorjahren werden die Grenzwerte für die Deposition von Blei und Cadmium an allen drei Messstellen unterschritten. Die Depositionen von Zink überschreiten an beiden Messstandorten im Raum Biberist/Gerlafingen den Grenzwert.

Feinstaub PM10

Die Jahresmittelwerte für PM10 weisen gegenüber 2012 eine gleichbleibende Tendenz auf. Für den Standort Solothurn Werkhofstrasse sowie Biberist Schachen liegt der Messwert im Bereich des Grenzwertes ($20 \pm 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$); für die Stationen Egerkingen Industriestrasse, Olten Frohheim, Solothurn Altwyberhüsli und Dornach Schulhaus kann der Grenzwert eingehalten werden.

Der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird mit Ausnahme von Dornach an allen anderen Messorten mehrmals überschritten; in Solothurn an der Werkhofstrasse während 12, in Biberist während 9, am Messort Solothurn Altwyberhüsli während 6, in Egerkingen während 5 und in Olten während 4 Tagen. In Dornach wird eine Überschreitung während einem Tag registriert, was nach LRV zulässig ist.

Dioxine / Furane

Die Belastungen an Dioxinen und Furanen in den Depositionsproben bewegen sich seit 1998 im Bereich von 2,9 bis 9,2 pg/m^2 und Tag.

In den Jahren 2008/09 ist der Depositionswert auf 12,2, respektive 16,1 pg/m^2 und Tag angestiegen. Dies entspricht immer noch Werten wie sie für dicht besiedelte Gebiete wie das Mittelland durchaus üblich sind.

2013 wird mit 4.9 pg/m^2 und Tag ein durchschnittlicher Wert registriert.

3. Resultate der automatischen Messstationen

3.1. Resultate 2013

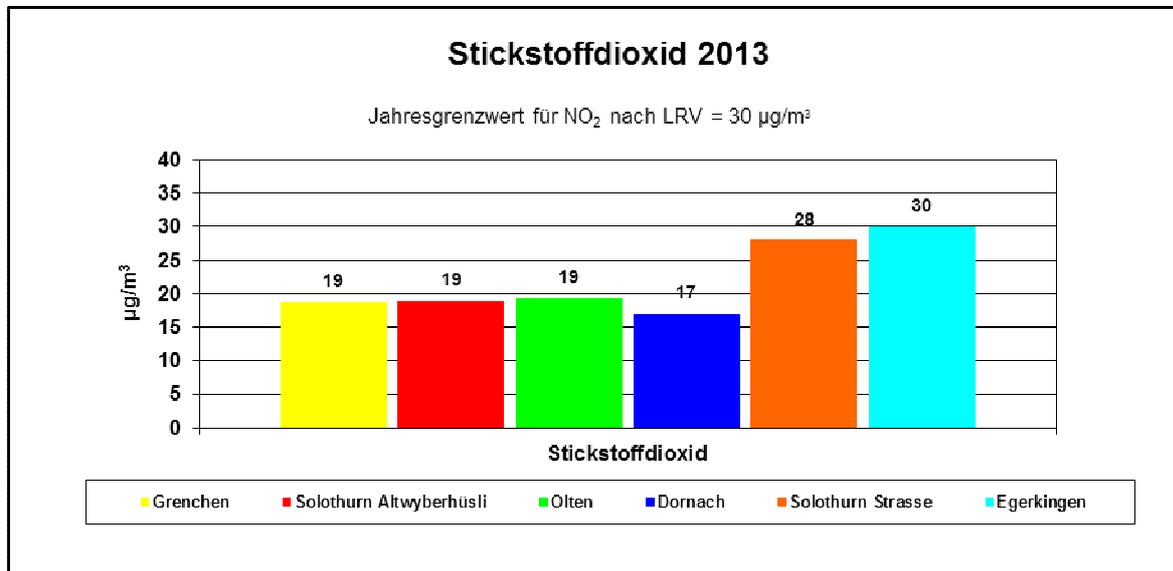


Abb. 2 Durchschnittliche Jahresbelastung in µg/m³ durch Stickstoffdioxid.

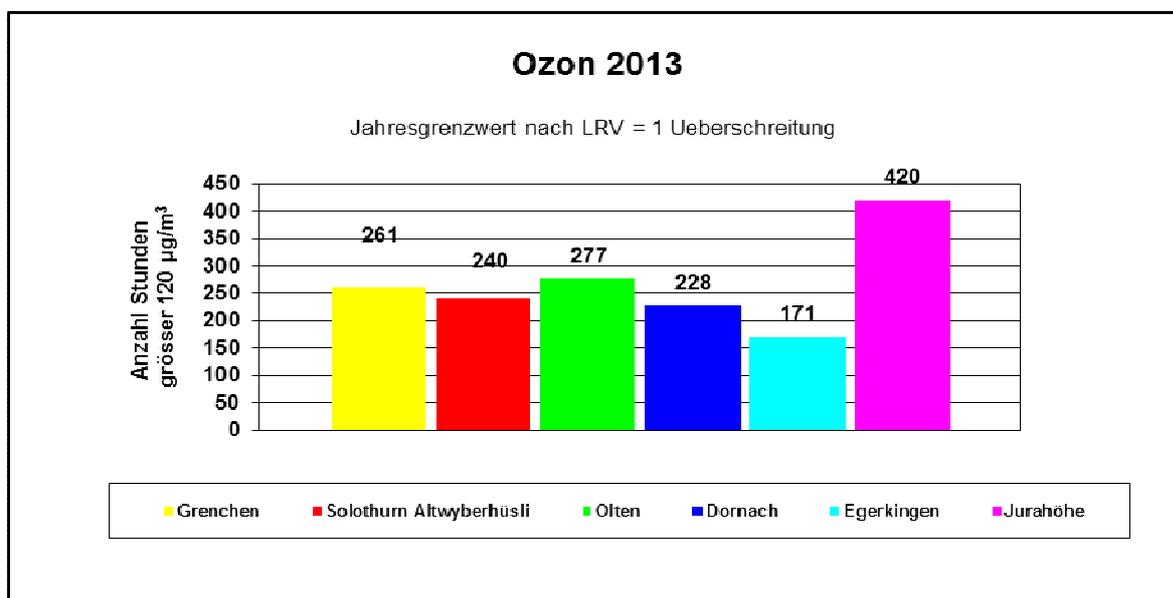


Abb. 3 Ozonbelastung als Anzahl Stunden über dem Grenzwert von 120 µg/m³

Tab. 5 Zusammenfassung der Resultate gasförmiger Luftschadstoffe 2013

Stickstoffdioxid	Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Tage über dem Tagesgrenzwert	95%-Wert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Solothurn Altwyberhüsli	19	0	47
Solothurn Werkhofstrasse	28	0	57
Grenchen Zentrum	19	0	47
Olten Frohheim	19	0	47
Egerkingen Industriestr.	30	0	64
Dornach Schulhaus Brühl	17	0	46
Grenzwerte LRV NO ₂	30	1	100
Ozon	Anzahl Monate über dem 98%- Wert	Anzahl Stunden über dem 1-Stundengrenzwert	höchster Stunden- mittelwert
Solothurn Altwyberhüsli	6	240	173
Grenchen Zentrum	6	261	171
Olten Frohheim	6	277	169
Egerkingen Industriestr.	6	171	162
Dornach Schulhaus Brühl	6	228	172
Jurahöhe	8	420	196
Grenzwerte LRV O ₃	0	1	

Bemerkung: **Fett** gedruckte Werte = Grenzwertüberschreitungen

3.2. Jahresverläufe

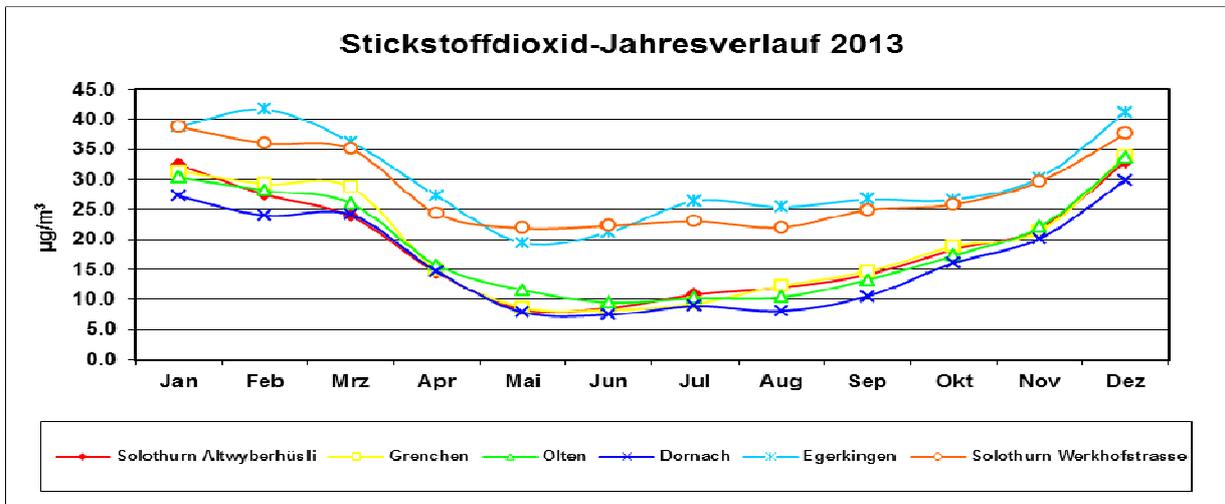


Abb. 4 Jahresverlauf für Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Stickstoffdioxidmessungen zeigen den typischen Jahrgang mit tieferen Werten in den Sommermonaten. Der Verlauf ist für alle Standorte nahezu identisch. Bei den beiden Strassenstandorten Egerkingen Industriestrasse und Solothurn Werkhofstrasse verläuft der Jahrgang auf deutlich höherem Niveau.

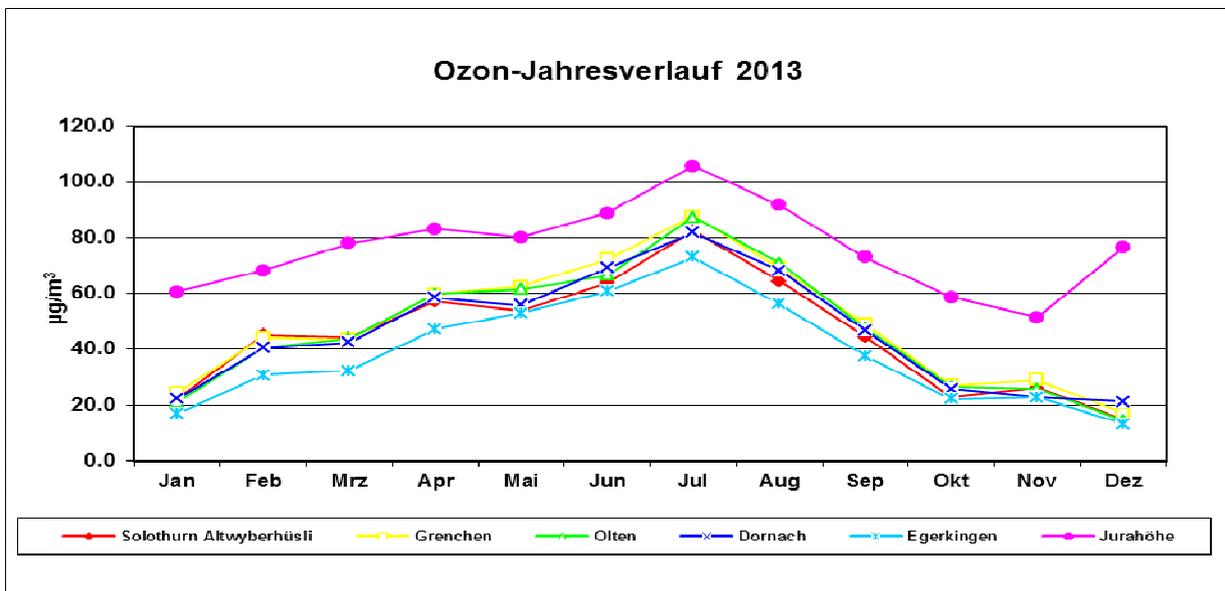


Abb. 5 Jahresverlauf für Ozon (O₃)

Es zeigt sich ein über alle Stationen sehr identischer Jahrgang mit im Sommer deutlich höheren Werten als im Winter. Der Strassenstandort Egerkingen verläuft auf leicht tieferem, der Jurahöhen-Standort (1000 m.ü.M.) auf einem deutlich höheren Niveau. Im Dezember sind die Ozonwerte am Standort Brunnersberg (Jurahöhen) wegen den Sonnentagen (mit Nebel im Mittelland) im Dezember nochmals angestiegen.

3.3 Vergleiche mit den letzten Jahren

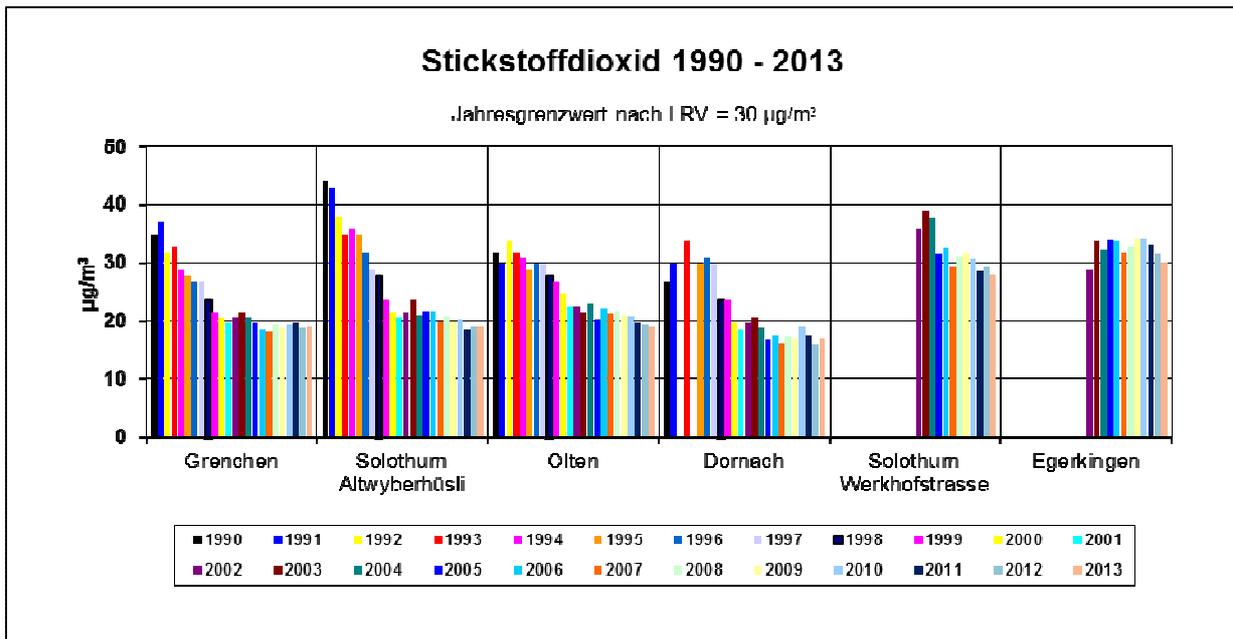


Abb. 6 Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid

Die Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid weisen in den ersten Messjahren (bis 2000) eine deutlich sinkende, in den letzten Jahren nur noch eine leicht sinkende, teilweise sogar gleichbleibende Tendenz auf.

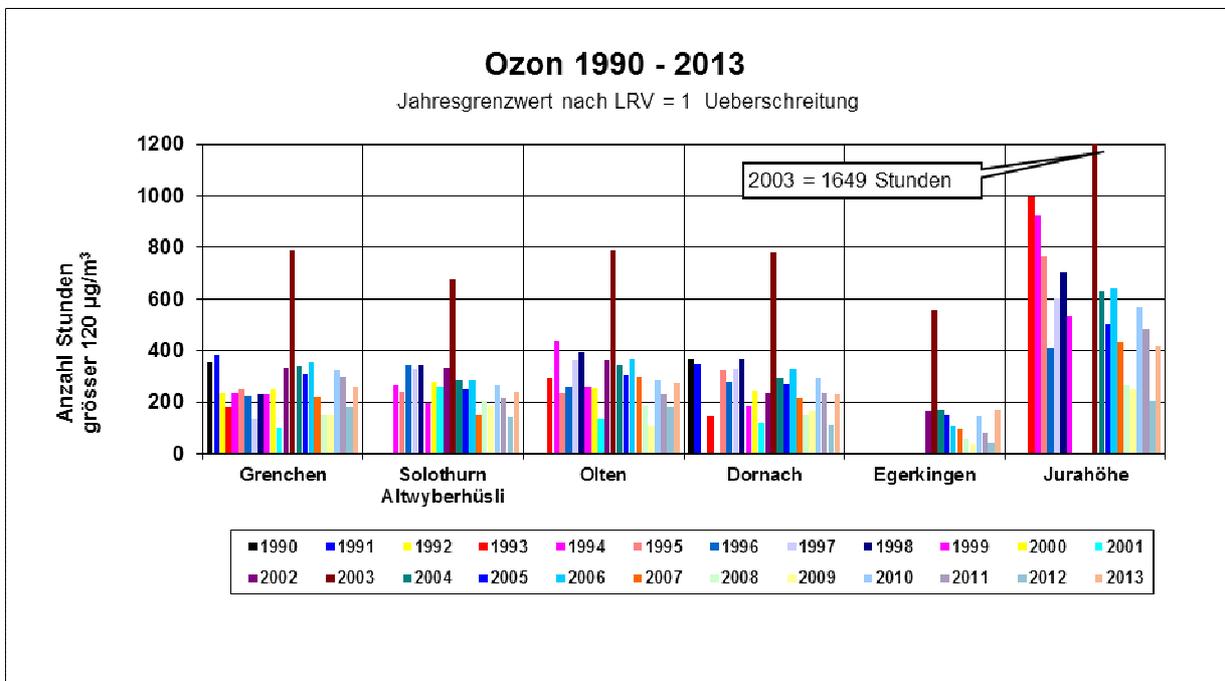


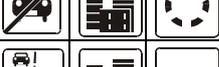
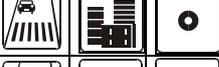
Abb. 7 Jahreswerte für Ozon (Anzahl Stunden grösser 120 µg/m³)
(Jurahöhe: 1993-1999 Bettlachstock / ab 2003 Brunnersberg)

Der Ozon-Stundenmittel-Grenzwert wird 2013 im Vergleich mit früheren Jahren ähnlich oft überschritten. Das Jahr 2003 bildet infolge des "Jahrhundertsommers" weiterhin eine deutliche Ausnahme nach oben.

4. Resultate Stickstoffdioxidmessungen Passivsammler

 Tab. 6 Vergleich der Jahresmittelwerte von 2004 bis 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ab 2006 mit Windsperre)

 (Fett = Grenzwertüberschreitung von grösser $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) / - = kein Messwert

Standort	Kurzbezeichnung (siehe Karte)	Standorttyp	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04
Balsthal Goldgasse	BAG		30	30	30	32	33	33	32	33	36	35
Balsthal Klus	KLU		28	27	29	30	31	31	31	32	35	34
Biberist Zentrum	BIZ		35	34	36	37	38	34	33	34	33	33
Breitenbach Schulhaus	BRB		14	13	13	15	14	14	19	19	16	16
Dornach Schulhaus Brühl	DOG		17	16	17	19	18	18	18	23	21	21
Dornach Zentrum	DOZ		42	42	43	44	45	46	45	45	42	42
Egerkingen Gäupark	EWA		41	42	44	44	44	43	42	43	49	47
Egerkingen Schulhaus	EGR		18	18	19	19	20	19	19	20	22	22
Gerlafingen Kreisel	GEK		26	26	27	28	29	29	28	30	32	35
Grenchen Witi	GWI		13	12	13	13	14	13	12	14	15	15
Grenchen Zentrum	GRZ		18	17	18	18	18	18	18	20	21	21
Härkingen Kreisel	HAK		30	29	30	31	32	31	30	31	34	33
Hägendorf Oltnerstrasse	HAO		29	29	32	33	-	-	-	-	-	-
Kappel Tennisplatz	KAP		18	18	19	20	21	20	19	21	23	23
Nennigkofen (Nähe A5)	NUF		16	16	17	17	17	17	16	17	19	19
Oensingen alte Chäsi	OEC		32	32	34	33	34	33	31	35	36	37
Oensingen Industrie	OEI		22	22	22	24	24	24	23	24	28	28
Olten Frohheim	OFR		18	18	19	19	20	20	20	22	24	24
Olten Handelshofkreuzung	OHA		50	52	55	57	58	57	58	57	60	58
Olten Kloster	OKL		22	23	24	25	26	25	25	27	29	29
Olten Bannfeld	OBA		17	17	20	19	20	19	19	-	-	-
Olten Sportstadion	OSP		17	19	18	19	19	19	18	-	-	-

Standort	Kurzbezeichnung (siehe Karte)	Standorttyp	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04
			Olten Hinterer Steinacker	OHS	  	18	19	19	20	21	21	19
Solothurn alte Post	SAP	  	28	31	29	30	33	37	40	41	43	42
Solothurn Altwyberhüsli	SOS	  	18	18	19	20	20	21	19	21	23	23
Solothurn Bielstrasse	SBS	  	28	28	28	-	-	-	-	-	-	-
Solothurn Dornacherplatz	SOD	  	33	32	34	33	34	37	35	35	39	37
Solothurn Glutz-Blotzheimstr.	SOG	  	22	22	22	23	23	21	19	21	22	22
Solothurn Werkhofstrasse	SOW	  	30	31	31	32	32	32	32	35	39	39
Wangen b. O. Neue Allmendstr.	WNA	  	17	17	18	19	19	19	19	-	-	-
Wangen b. O. Mittelgäustr.	WMG	  	18	21	22	22	24	24	23	-	-	-
Derendingen Bahnhofstr.	DEB	  	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-
Derendingen Luzernstr.	DEL	  	27	28	-	-	-	-	-	-	-	-
Derendingen Kreuzplatz	DEK	  	35	32	-	-	-	-	-	-	-	-

Zeichenerklärung

Verkehr Anzahl Fahrzeuge pro Tag, LKW's gewichtet (DTV-S)	Hochleistungsstrasse  >30'000	Hauptverkehrsachse  10-30'000	mässiger Verkehr  <10'000	kein Verkehr  abseits Strasse	Flughafen 
Siedlungsgrösse	Grosstadt  >150'000	Stadt oder Agglomeration  20-150'000	Dörfer  1-20'000	"Weiler"  <1'000	ohne / abseits Siedlung 
Bevölkerung					
Lage zur Siedlung (Zentralitätsfaktor)	Zentrum 	Wohngebiete 	Randzonen 		

Die langjährigen Messreihen verdeutlichen die leicht sinkenden Belastungen durch Stickstoffdioxid in den letzten 10 Jahren.

Je höher der Ausgangswert (Belastung), umso deutlicher ist der Rückgang ersichtlich. Als Beispiele seien erwähnt Olten Handelshofkreuzung, Oensingen alte Chäsi oder auch Solothurn Werkhofstrasse.

An Standorten, die seit jeher tiefe Messwerte aufweisen wie z.B. Grenchen Witi oder Breitenbach Schulhaus, ist der Rückgang der Belastung – absolut in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - weniger ausgeprägt. Bei einer Betrachtung in Prozenten zum Ausgangswert ist sie auch an diesen Standorten signifikant.

Gegenüber 2012 zeigen die Messungen keinen einheitlichen Trend (teils gleichbleibende, teils leicht höhere, aber auch teils leicht tiefere Werte).

4.1. Bemerkungen zu den Messungen mit NO₂-Passivsammlern

Die Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) werden zusätzlich zu den automatisch arbeitenden Messstationen an 34 Messstandorten auch noch mit Passivsammlern gemessen. Messungen mit Passivsammlern sind relativ kostengünstig und eignen sich für die Ermittlung von Jahresmittelwerten. Dank der relativ grossen Anzahl an Standorten kann eine Übersicht über das ganze Kantonsgebiet, über unterschiedliche Regionen und unterschiedlich genutzte Gegenden (konkrete lokale Standorteinflüsse) gewonnen werden.

Die Sammler werden für 14 Tage der Aussenluft ausgesetzt und dann im Labor analysiert. Die Daten können somit im Internet nicht automatisiert aufgeschaltet werden. Die Tabellen und Grafiken im Internet werden einmal jährlich (Februar) aktualisiert.

Je nachdem, ob mit der Messung ein langfristiger Trend ermittelt werden soll oder ob ein Vorher-Nachher-Vergleich (z.B. bei grossen Bauprojekten) untersucht wird, werden in den Darstellungen längere oder kürzere Messreihen aufgezeigt.

Für die Höhe der Belastung eines Standortes ist die Charakteristik eines Standortes und nicht etwa die Gemeinde- oder Regionenzugehörigkeit entscheidend. Die Höhe der Belastung ist hauptsächlich vom Verkehrseinfluss abhängig. Generell gilt: Je mehr Verkehr desto höher die Belastungen / Werte. Aber auch die örtliche Bebauung (Bebauungsdichte) kann einen Einfluss haben. In sehr dicht bebauten Gebieten wird die verschmutzte Luft nicht oder nur sehr schlecht gegen frische ausgetauscht. Deshalb ist die Höhe der Belastung auch noch von der Bebauung in unmittelbarer Nähe des Messstandortes abhängig.

4.2 NO₂-Konzentrationen - Vergleich 2012 / 2013

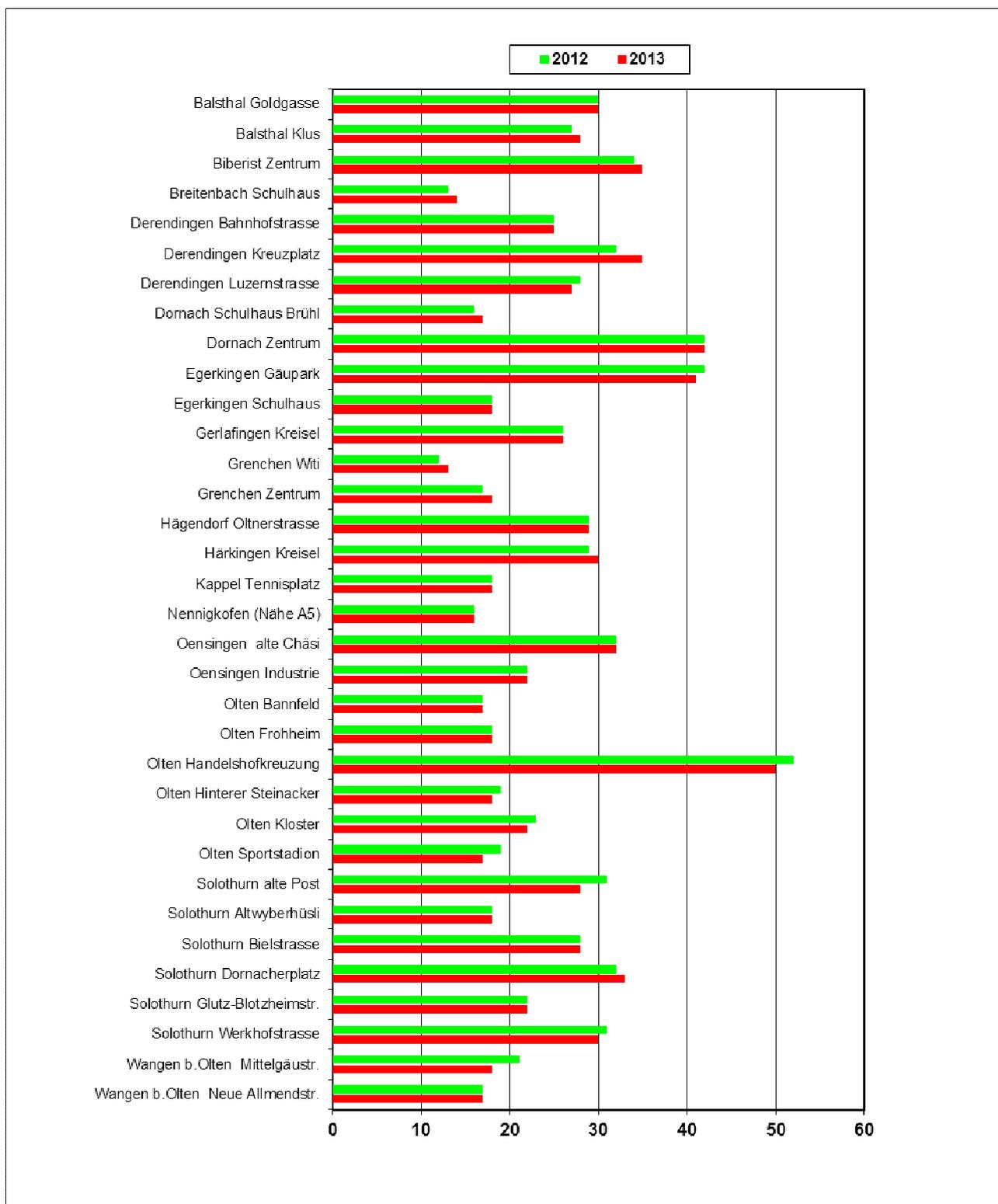


Abb. 8 Vergleich Jahresmittelwerte von 2012 und 2013 in µg/m³ (Jahresgrenzwert nach LRV = 30 µg/m³)

5. Resultate Staubmessungen inklusive Inhaltsstoffe

5.1 Resultate Deposition 2013

Tab. 7 Depositionen von Staub und Schwermetallen

Standort	Staub mg/m ² *d	Blei µg/m ² *d	Cadmium µg/m ² *d	Zink µg/m ² *d	Eisen µg/m ² *d
Biberist Ost	79	61	0.8	528	3294
Biberist Schachen	86	74	1.2	663	3295
Grenchen Süd	44	3	0.1	31	-
LRV-Grenzwerte	200	100	2.0	400	a)

Legende:

Fett = Grenzwertüberschreitung

a) in der LRV ist kein Grenzwert definiert

- keine Messung

5.2 Jahresverläufe Deposition

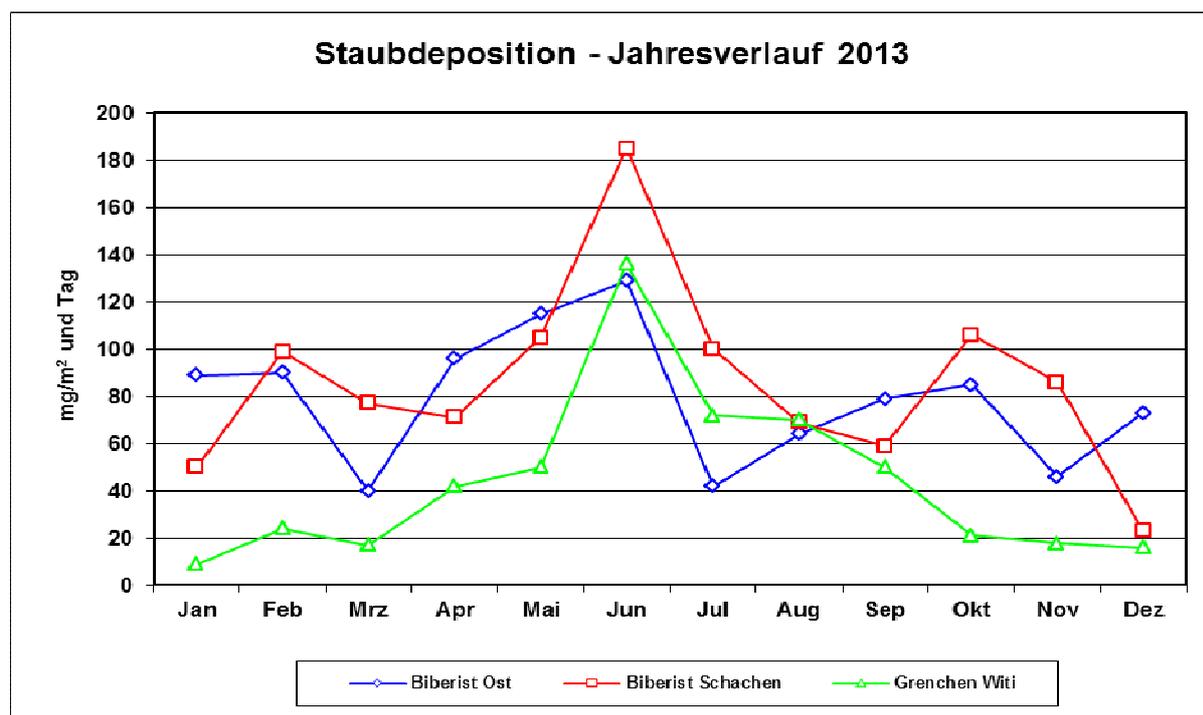


Abb. 9 Jahresverlauf Staubdeposition 2013

An den beiden Messstandorten in Biberist ist kein eindeutiger Jahresverlauf zu erkennen. Bei der Station Grenchen Witi treten erhöhte Werte in den „Sommermonaten“ auf. Diese werden durch Blütenstaub und aufgewirbelte Erde (landwirtschaftliche Tätigkeiten) verursacht.

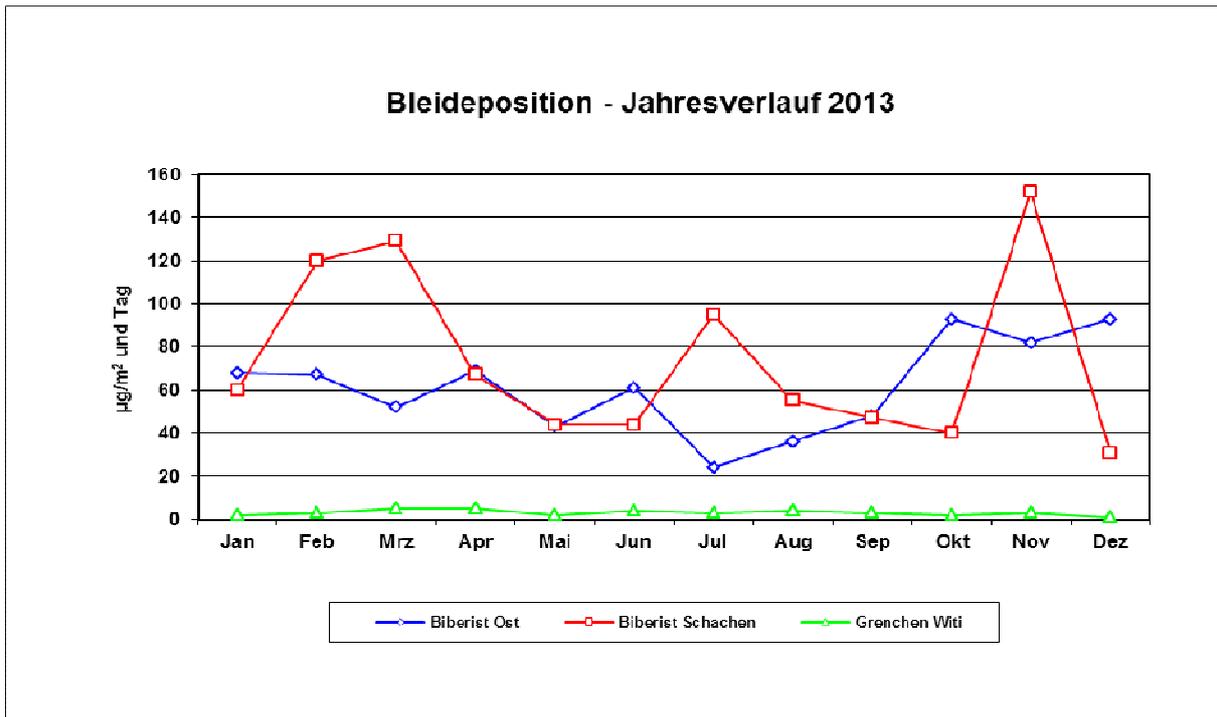


Abb. 10 Jahresverlauf Bleideposition 2013

Es ist kein spezieller Jahresverlauf ersichtlich. Die erhöhte Belastung am Standort Biberist Schachen im November zeigt sich bei Cadmium und Zink noch deutlicher. Diese sind auf langanhaltende Bisenlagen mit entsprechender Verfrachtung der Schadstoffe hin zum Standort Biberist Schachen zu erklären. Der Jahresgrenzwert kann überall eingehalten werden.

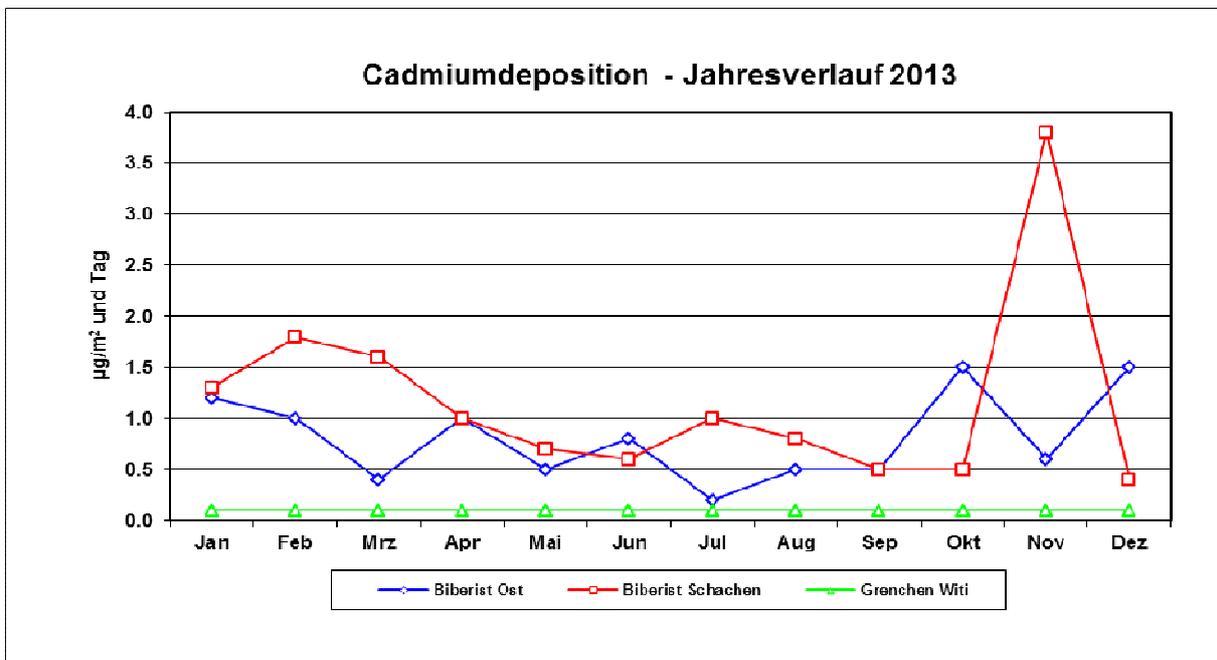


Abb. 11 Jahresverlauf Cadmiumdeposition 2013

Interpretation der Grafik -> siehe Abbildung 10 „Jahresverlauf Bleideposition 2013“.

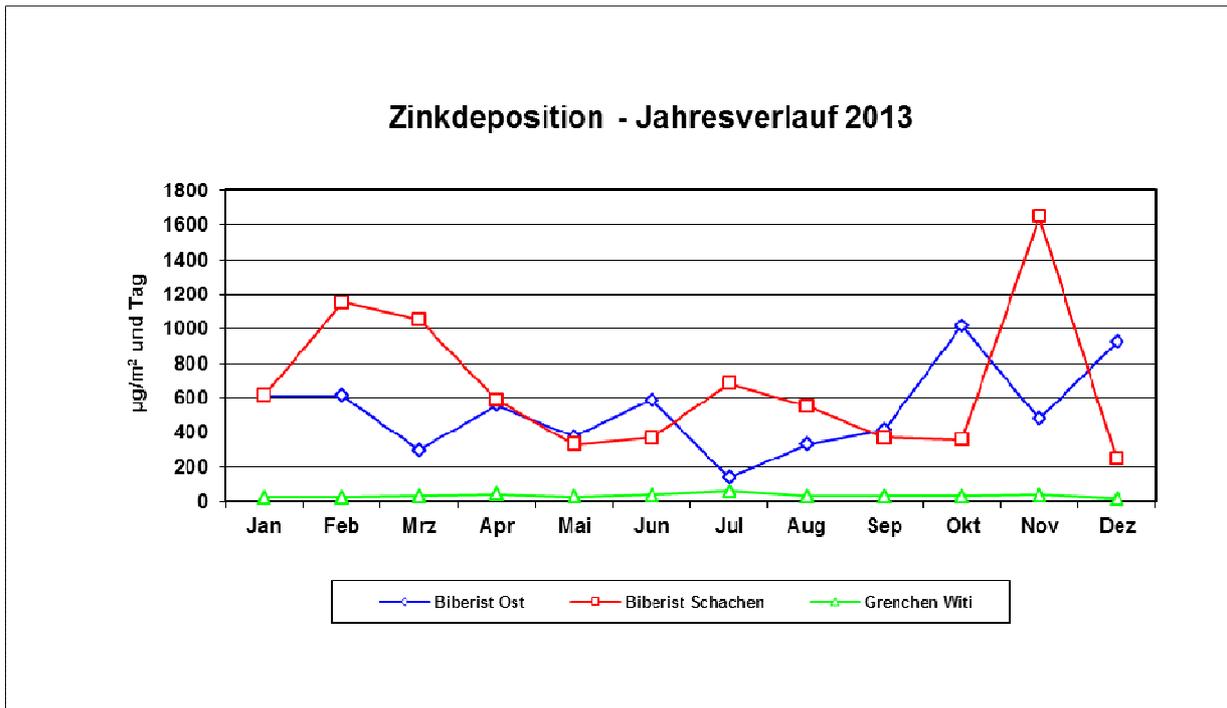


Abb. 12 Jahresverlauf Zinkdeposition 2013

Interpretation der Grafik -> siehe Abbildung 10 „Jahresverlauf Bleideposition 2013“.

5.3 Vergleiche mit den letzten Jahren – Deposition

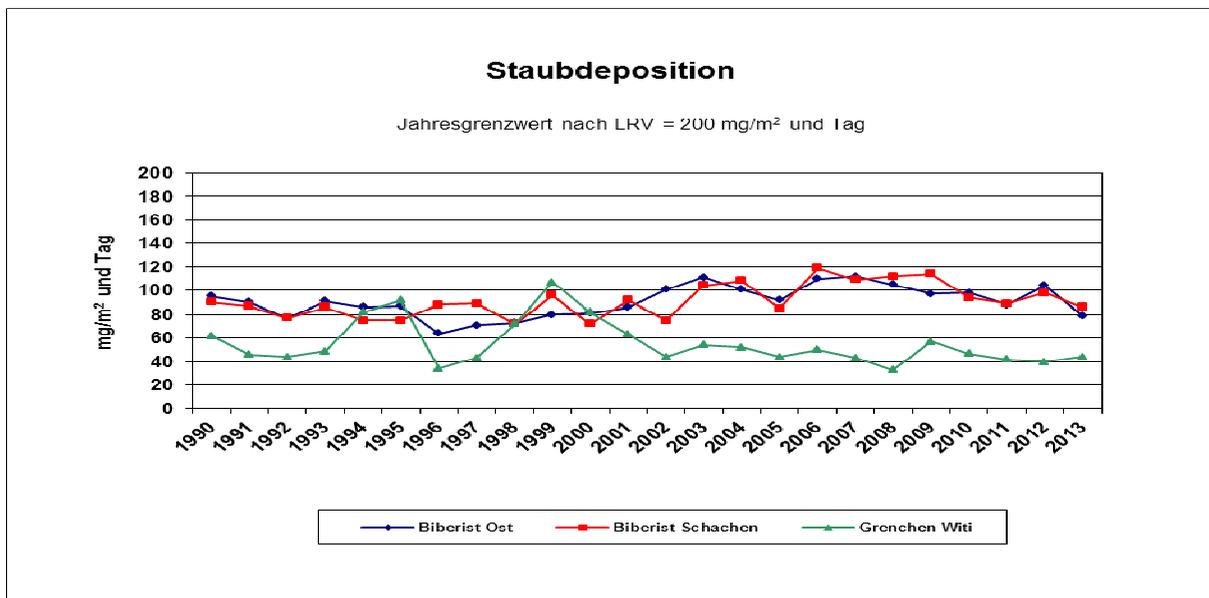


Abb. 13 Jahresmittelwerte für die Staubdeposition

Seit 2001 ist eine deutliche Differenz zwischen dem Hintergrundstandort Grenchen Witi und den in der Agglomeration (Industriegebiet) gelegenen Standorten in Biberist zu erkennen.

Die Werte liegen überall deutlich unterhalb des Grenzwertes.

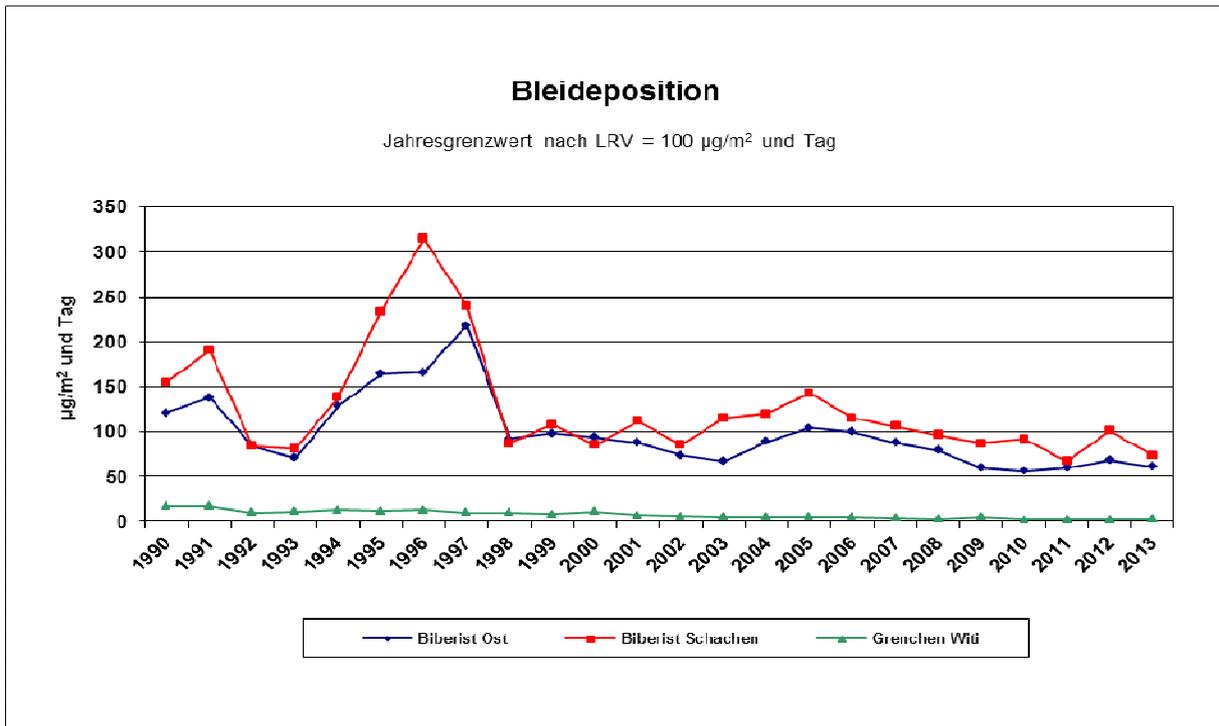


Abb. 14 Jahresmittelwerte für die Bleideposition

Die Werte liegen seit 1998 an beiden Standorten in Biberist im Bereich des Grenzwertes (Biberist Ost teilweise deutlich darunter). 2005 bis 2011 sind die Werte leicht gesunken. 2012 sind die Werte vor allem an der Station Biberist Schachen kurzfristig gestiegen um 2013 wieder das Niveau von 2011 zu erreichen. Grenchen Witi zeigt seit jeher tiefe Werte (sogenannte Hintergrundbelastung im Mittelland).

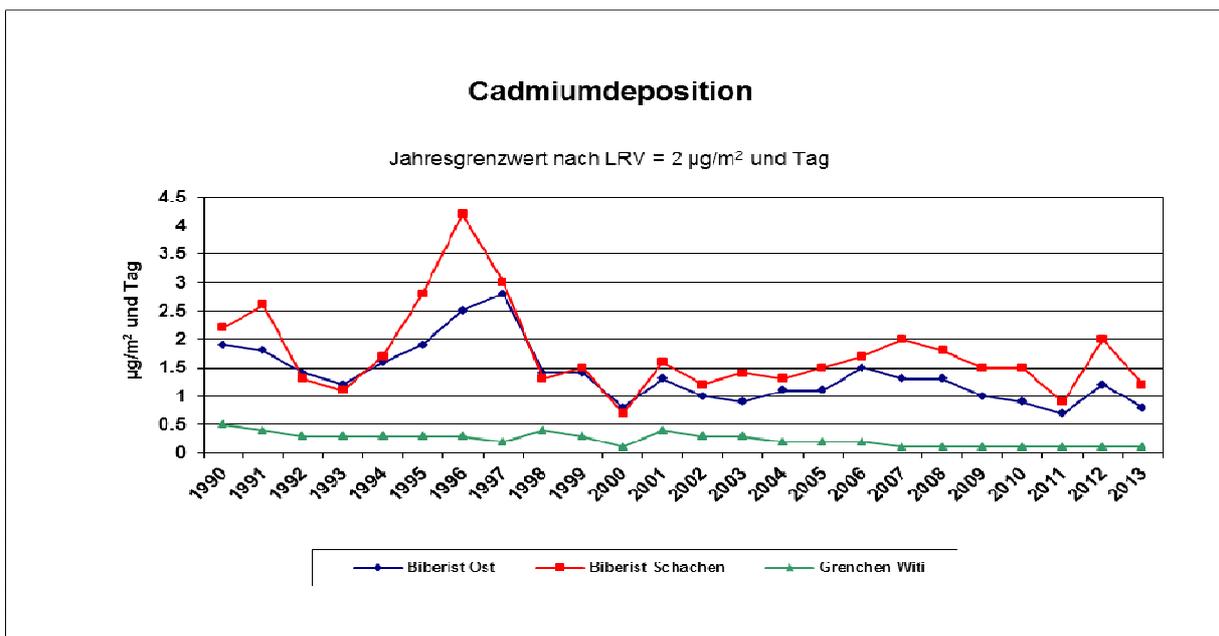


Abb. 15 Jahresmittelwerte für die Cadmiumdeposition

Die Cadmiumdepositionen befinden sich im Raum Biberist / Gerlafingen erfreulicherweise seit 1998 unterhalb des Grenzwertes. Seit 2002 steigende und seit 2007/2008 wieder sinkende Tendenz. 2012 sind die Werte vor allem an der Station Biberist Schachen kurzfristig gestiegen um 2013 wieder das Niveau von 2011 zu erreichen. Grenchen Witi zeigt seit jeher tiefe Werte (sogenannte Hintergrundbelastung im Mittelland).

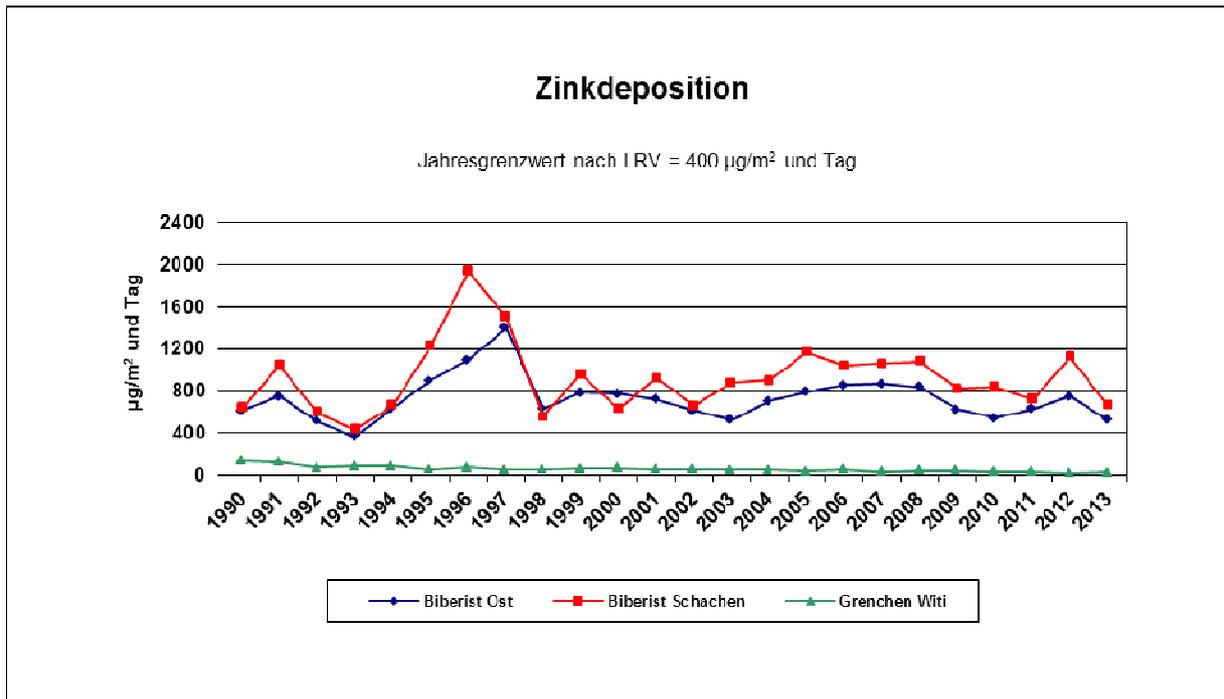


Abb. 16 Jahresmittelwerte für die Zinkdeposition

Die Depositionsbelastungen durch Zink liegen an beiden Standorten in Biberist deutlich über dem Grenzwert. 2012 sind die Werte vor allem an der Station Biberist Schachen kurzfristig gestiegen um 2013 wieder das Niveau von 2011 zu erreichen. Grenchen Witi zeigt seit jeher tiefe Werte (sogenannte Hintergrundbelastung im Mittelland).

5.4 Resultate PM10-Feinstaub 2013

Tab. 8 PM10-Feinstaubbelastungen

Standort	Jahresmittelwert µg/m ³	Anzahl 24-h Werte grösser 50 µg/m ³
Solothurn Werkhofstrasse	20	12
Solothurn Altwyberhüsli	16	6
Egerkingen Industriestrasse	17	5
Biberist Schachen	19	9
Olten Frohheim	16	4
Dornach Schulhaus Brühl	15	1
LRV-Grenzwerte	20	1

Legende: **Fett** = Grenzwertüberschreitung

Die Jahresmittelwerte für PM10 weisen gegenüber 2012 eine gleichbleibende Tendenz auf. Für den Standort Solothurn Werkhofstrasse sowie Biberist Schachen liegt der Messwert im Bereich des Grenzwertes ($20 \pm 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$); für die Stationen Egerkingen Industriestrasse, Olten Frohheim, Solothurn Altwyberhüsli und Dornach Schulhaus kann der Grenzwert eingehalten werden. Überschreitungen des Tagesgrenzwertes werden an allen Standorten festgestellt (Ausnahme Station Dornach Schulhaus Brühl / eine Überschreitung ist nach LRV erlaubt).

5.5 Jahresverlauf Feinstaub PM10

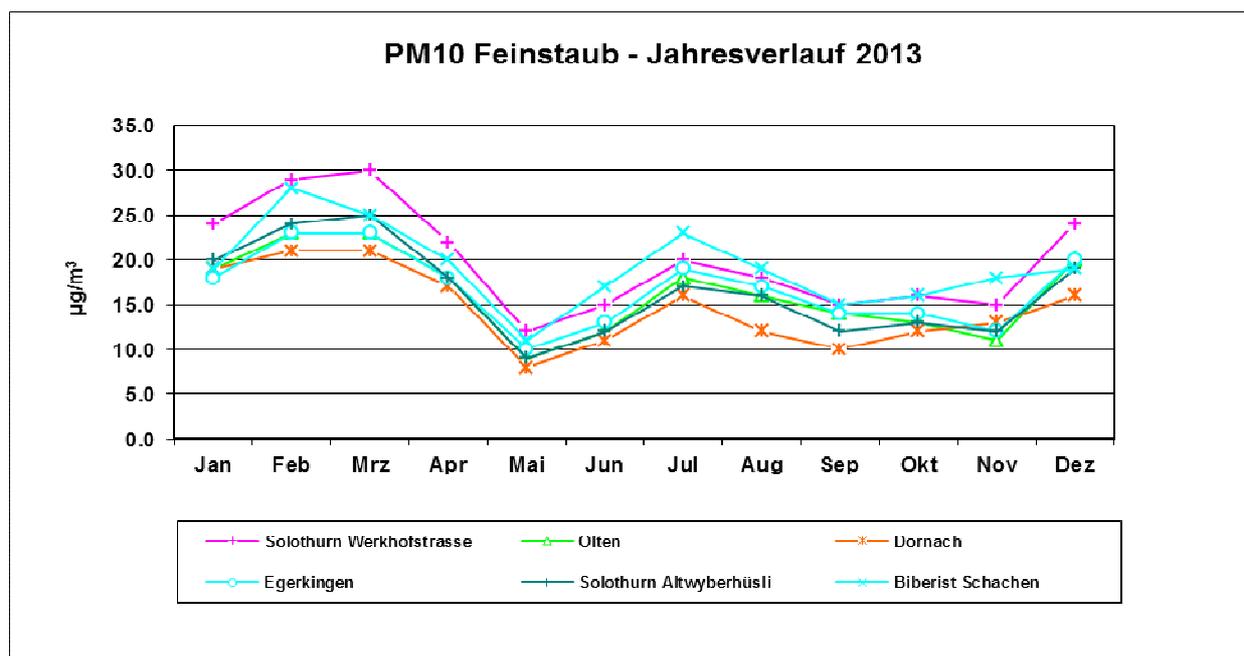


Abb. 17 Jahresverlauf Feinstaub PM10-Belastung

An allen Standorten sind ähnliche Verläufe der Belastung – auf leicht unterschiedlichen Niveaus - festzustellen. Der Standort an der Werkhofstrasse in Solothurn zeigt vor allem in den Wintermonaten (Januar bis März sowie Dezember) leicht höhere Werte als die übrigen Messorte.

Der Mai weist den tiefsten Monatswert 2013 aus. Die vielen Niederschläge haben die Feinstaubteilchen immer wieder ausgewaschen.

5.6 Vergleiche mit den letzten Jahren - Feinstaub PM10

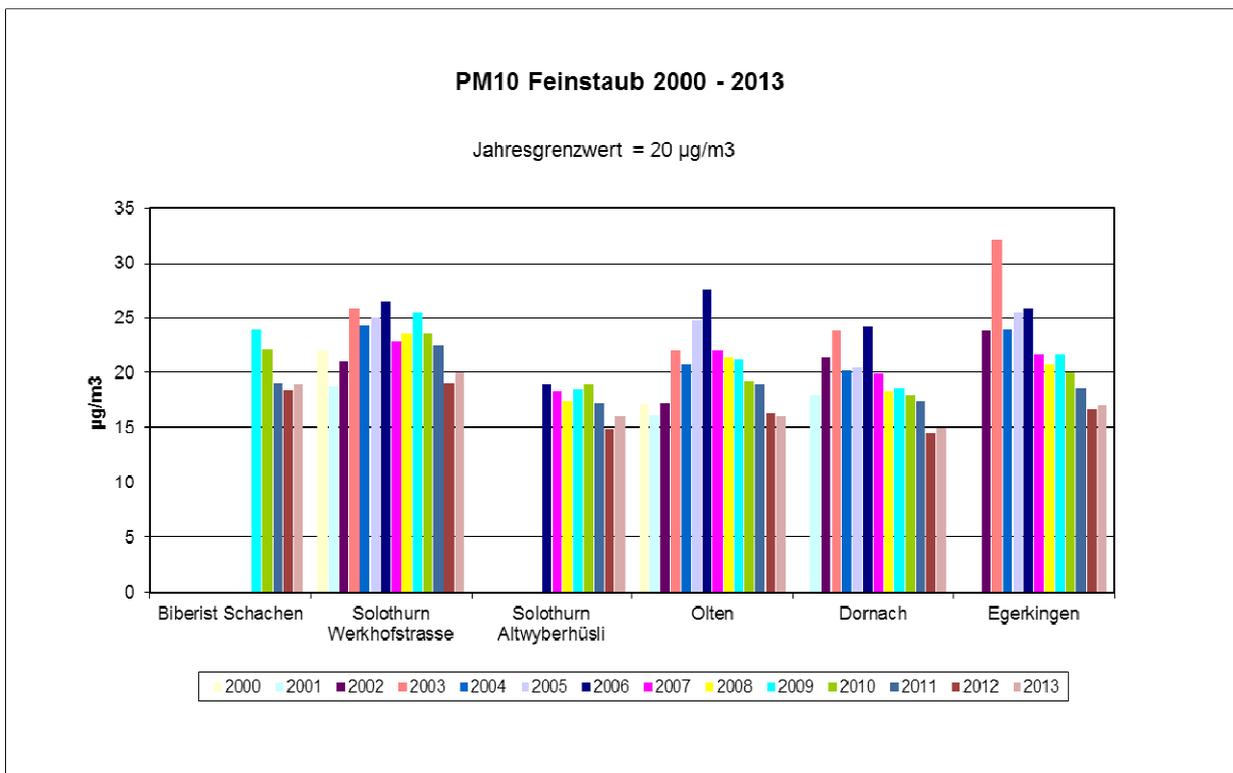


Abb. 18 Jahresmittelwerte für Feinstaub PM-10

Zwischen 2009 bis 2012 ist an allen Standorten eine deutlich sinkende Tendenz zu verzeichnen. 2013 sind die Messwerte nun teilweise wieder leicht gestiegen. Ein Trend zurück zu höheren Werten lässt sich allerdings aus diesem einen Jahr noch nicht ableiten.

6. Dioxin- / Furanmessungen

Seit 1997 werden an einem Standort in der Region Biberist / Gerlafingen Messungen bezüglich der Dioxin- und Furanimmissionen durchgeführt. Gemessen wird die Deposition (mittels Methode Bergerhoff).

Tab. 9 Verlauf der Dioxin- und Furanbelastungen in der Staubdeposition seit 1997 in pg/m² und Tag

97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
37.0	9.2	7.7	5.8	6.6	4.3	4.6	6.1	7.3	6.7	5.1	12.2	16.1	5.9	4.5	2.9	4.9

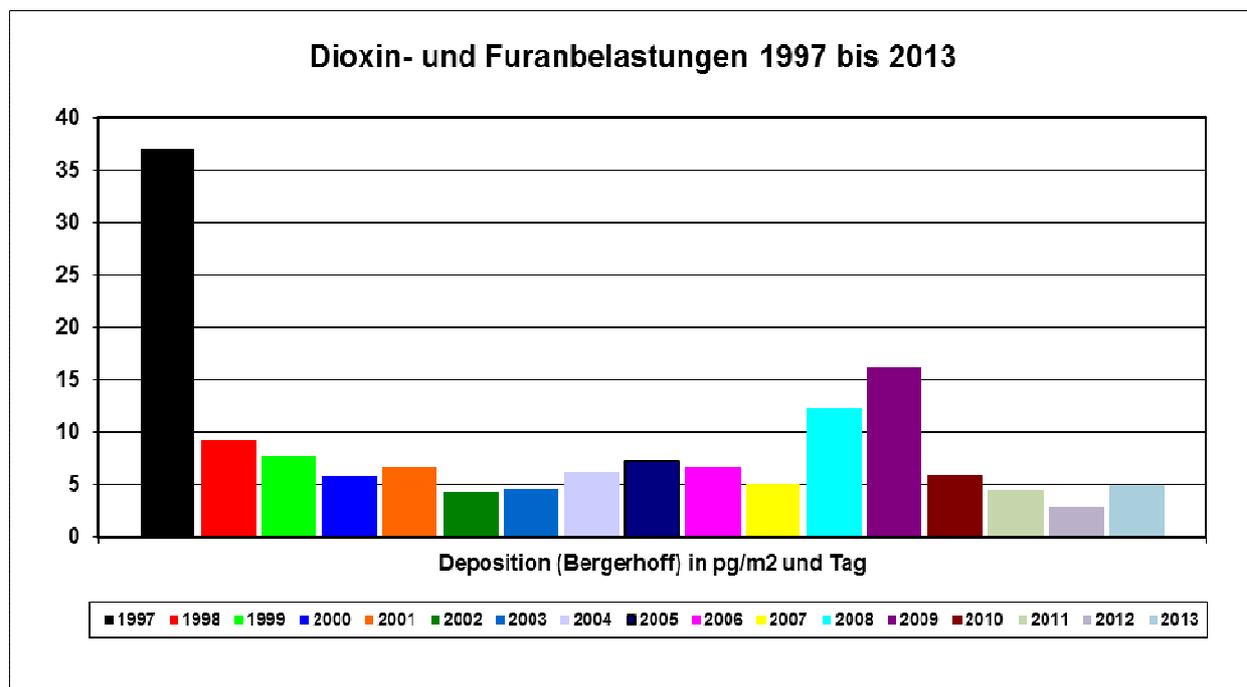


Abb. 19 Verlauf der Dioxin- und Furanbelastungen seit 1997

Die Belastungen an Dioxinen und Furanen in den Depositionsproben bewegen sich – nach den Sanierungsarbeiten 1997 - seit 1998 im Bereich von 2,9 bis 9,2 pg/m² und Tag. Dies entspricht Werten im Bereich der Hintergrundbelastung für ländliche Regionen.

In den Jahr 2008/09 ist der Depositionswert auf 12,2, respektive 16,1 pg/m² und Tag angestiegen. Dies entspricht immer noch Werten wie sie für dicht besiedelte Gebiete wie das Mittelland durchaus üblich sind.

2013 wird mit 4.9 pg/m² und Tag ein durchschnittlicher Wert registriert.

7. Beschreibung der Messungen

7.1 Einleitung

Die Aktivitäten des Menschen, vor allem der Einsatz fossiler Brenn- und Treibstoffe zur Energiegewinnung, im Verkehr und bei industriellen Prozessen, verursachen grosse Mengen in die Atmosphäre ausgestossener Gase, Aerosole und Staubteilchen. Diese Verschmutzungen führen, teilweise nach Transport- und Umwandlungsprozessen (Transmission), zu Rückwirkungen auf die Umwelt (Immissionen).

Bekannt ist, dass einerseits in den Städten, Agglomerationen und entlang von verkehrsreichen Strassen hohe Belastungen mit Schadstoffen wie Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub (PM10) und Ozon (O₃) auftreten. Aber auch in ländlichen Gegenden und in Höhenlagen werden kritische Belastungen des Sekundärschadstoffes Ozon (O₃) gemessen. Zudem sind in der Umgebung besonderer Quellen spezifische Luftschadstoffe vorhanden.

Gemäss eidgenössischer und kantonaler Luftreinhalte-Verordnung (LRV) ist der Kanton verpflichtet, diese Luftbelastungen kontinuierlich zu überwachen sowie die Resultate zu veröffentlichen.

7.2 Zielsetzungen

Die Zielsetzungen der Immissionsmessungen im Kanton Solothurn können folgendermassen zusammengefasst werden:

- Trendermittlung der Schadstoffbelastung (Art. 27 LRV) / Erfassung der Immissions-situation in möglichst vielen, unterschiedlich genutzten Gebieten.
- Immissionsüberwachung als wirkungsorientierte Erfolgskontrolle der Umsetzung der Massnahmenpläne sowie Erfolgskontrolle bezüglich der Minderungsmassnahmen aus dem Vollzug der LRV.
- Erarbeitung von Immissionsdaten (Grundlagen) für die Beurteilung der Resultate aus Prognosemodellen z.B. bei Umweltverträglichkeitsprüfungen.
- Erkennen von kurzzeitigen, hohen Belastungen (Smogsituationen).
- Information der Bevölkerung und von Entscheidungsträgern.

Diese Information wird sichergestellt durch:

- stündlich aktualisierte Daten im Internet <http://www.luft-bs-so.ch/>
- einen stündlich aktualisierten App für iOS und Android Betriebssysteme
- durch verschiedene Berichte
- persönliche Auskünfte

7.3 Das Messnetz im Jahr 2013

Der Kanton Solothurn hat die Luftschadstoffmessungen im Jahr 2013 wie folgt durchgeführt:

- Sieben automatische Messstationen (Grenchen, Solothurn Altwyberhüsli und Solothurn Werkhofstrasse, Egerkingen, Olten, Dornach, Jurahöhenstation) erfassen gasförmige Luftschadstoffe.
- An 34 Standorte bestimmen Passivsammler die Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂).
- An acht Standorten werden Staubbestimmungen durchgeführt.
- Die Messstelle Biberist Schachen misst zusätzlich die Dioxin- und Furankonzentrationen.

Für alle Messungen besteht eine adäquate Qualitätssicherung (QS) auf interner und auf nationaler Basis.

Die im Kanton Solothurn von der Fachstelle Luftqualität und Luftgrundlagen (FS-LQG) betreuten Standorte sind unter Angabe der entsprechenden Standortcharakteristiken in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tab. 10 Immissionsmessnetz für gasförmige Schadstoffe

Standorte	Standortcharakterisierung	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten (Höhe über Meer)
Grenchen Zentrum	Stadt - Hintergrund	gering	einseitig offen	596.570 / 226.740 (460)
Solothurn Altwyberhüsli	Stadt - Hintergrund	mittel	offen	607.067 / 229.174 (453)
Solothurn Werkhofstrasse	Stadt - strassennah	mittel	einseitig offen	607.255 / 228.755 (441)
Olten Frohheim	Stadt - Hintergrund	gering	einseitig offen	634.730 / 244.798 (410)
Egerkingen Industriestrasse	Agglomeration -strassennah	mittel	offen	627.039 / 240.750 (435)
Dornach Schulhaus Brühl	Agglomeration	gering	offen	613.144 / 258.911 (325)
Jurahöhe (Brunnersberg)	Ländlich – Hintergrund oberhalb 1000 m.ü.M.	gering	keine	613.930 / 242.408 (1089)

Tab. 11 Immissionsmessnetz für staubförmige Schadstoffe
(Standort Biberist Schachen dient auch der Dioxin- und Furanmessung)

Standorte	Standortcharakterisierung	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten (Höhe über Meer)
Solothurn Werkhofstrasse Feinstaub PM10	Stadt - strassennah	mittel	einseitig offen	607.255 / 228.755 (441)
Solothurn Altwyberhüsli Feinstaub PM10	Stadt - Hintergrund	mittel	offen	607.067 / 229.174 (453)
Olten Frohheim Feinstaub PM10	Stadt - Hintergrund	gering	einseitig offen	634.730 / 244.798 (420)
Egerkingen Industriestrasse Feinstaub PM10	Agglomeration - strassennah	mittel	offen	627.039 / 240.750 (435)
Dornach Schulhaus Brühl Feinstaub PM10	Agglomeration	gering	offen	613.144 / 258.911 (325)
Biberist Schachen Feinstaub PM10 und Staubdeposition	Agglomeration (Industrie)	gering	geschlossen	609.193 / 224.742 (450)
Biberist Ost Staubdeposition	Agglomeration – strassennah (Industrie)	mittel	offen	609.853 / 225.305 (450)
Grenchen Witi Staubdeposition	Ländlich – Hintergrund unterhalb 1000 m.ü.M.	gering	keine	597.298 / 224.938 (435)

Tab. 12 Immissionsmessnetz für NO₂-Passivsammler

Standorte	Standortcharakterisierung	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten (Höhe über Meer)
Balsthal Goldgasse	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	619.431 / 240.598 (493)
Balsthal Klus	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	619.063 / 239.534 (487)
Biberist Zentrum	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	609.321 / 225.777 (445)
Breitenbach Schulhaus	Agglomeration	gering	einseitig offen	608.175 / 250.856 (395)
Derendingen Bahnhofstr.	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	610.822 / 227.765 (436)
Derendingen Kreuzplatz	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	610.888 / 227.702 (437)
Derendingen Luzernstrasse	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	611.468 / 227.726 (439)
Dornach Schulhaus Brühl	Agglomeration	gering	offen	613.144 / 258.911 (305)
Dornach Zentrum	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	612.850 / 259.715 (292)
Egerkingen Gäupark	Agglomeration strassennah	mittel	offen	627.482 / 240.932 (434)
Egerkingen Schulhaus	Agglomeration	gering	geschlossen	626.885 / 241.416 (442)
Gerlafingen Kreisel	Agglomeration strassennah	mittel	einseitig offen	609.848 / 224.420 (451)
Grenchen Witi	Ländlich – Hintergrund	gering	keine	597.298 / 224.938 (429)
Grenchen Zentrum	Stadt – Hintergrund	gering	einseitig offen	596.570 / 226.740 (460)
Hägendorf Oltnerstrasse	Agglomeration	hoch	einseitig offen	630.818 / 242.647 (431)
Härkingen Kreisel	Agglomeration strassennah	mittel	einseitig offen	628.700 / 239.908 (432)
Kappel Tennisplatz	Ländlich – Hintergrund	gering	offen	630.391 / 241.636 (425)
Nennigkofen (Nähe A5)	Ländlich – strassennah	mittel	keine	604.042 / 226.912 (428)
Oensingen alte Chäsi	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	621.563 / 237.751 (457)
Oensingen Industrie	Agglomeration strassennah	mittel	offen	621.101 / 236.983 (460)
Olten Hinterer Steinacker	Stadt – Hintergrund	gering	geschlossen	635.214 / 243.895 (402)
Olten Sportstadion	Stadt – Hintergrund	gering	geschlossen	634.938 / 243.872 (418)
Olten Bannfeld	Stadt –Hintergrund	gering	geschlossen	634.205 / 244.568 (415)
Olten Frohheim	Stadt – Hintergrund	gering	einseitig offen	634.730 / 244.798 (410)
Olten Handelshofkreuzung	Stadt - strassennah	hoch	geschlossen	635.077 / 244.667 (398)
Olten Kloster	Stadt – Hintergrund	mittel	einseitig offen	635.186 / 244.522 (396)
Solothurn alte Post (Wengistrasse)	Stadt - Hintergrund	gering	geschlossen	607.282 / 228.371 (430)
Solothurn Altwyberhüsli	Stadt – Hintergrund	mittel	offen	607.067 / 229.174 (453)
Solothurn Bielstrasse	Stadt – strassennah	mittel	einseitig offen	606.615 / 228.970 (438)
Solothurn Dornacherplatz	Stadt - strassennah	mittel	einseitig offen	607.615 / 228.115 (430)
Solothurn Glutz- Blotzheimstrasse	Stadt – strassennah	mittel	offen	606.790 / 228.020 (428)
Solothurn Werkhofstrasse	Stadt – strassennah	mittel	einseitig offen	607.255 / 228.755 (441)
Wangen bei Olten Neue Allmendstrasse	Agglomeration	gering	geschlossen	632.271 / 243.760 (437)
Wangen bei Olten Mittel- gäustrasse	Agglomeration - strassennah	mittel	geschlossen	632.394 / 243.046 (419)

7.4 Messparameter und -methoden

Tab. 13 Mit dem Messnetz erfasste Parameter und Kalibrationsarten

Parameter	Messmethode	Kalibrationsmethode
Stickoxide (NO und NO ₂)	Chemilumineszenz	NO-Eichgasverdünnung
Ozon (O ₃)	UV-Absorption	O ₃ -Generator (Transfornormal)
Feinstaub (PM10)	Betastrahladsorption	Foliensatz

Alle Messungen werden nach den Empfehlungen des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) durchgeführt.

Alle verwendeten, automatisch arbeitenden Messgeräte liefern kontinuierlich alle 10 Sekunden Messresultate, die mit den Stationsrechnern zu Minuten und Halbstundenmittelwerten verarbeitet werden. Die weitere Datenauswertung erfolgt auf einem Zentral-Computer (Server) mehrerer Kantone. Die stündliche Veröffentlichung der Daten im Internet erfolgt aus einer Datenbank auf der alle Messungen in der Schweiz (Bund, Kantone und Städte) gespeichert sind.

Die Staubniederschlagsmessungen werden nach der Methode Bergerhoff (VDI 4320, Blatt 2) durchgeführt (VDI = Verein Deutscher Ingenieure). Als Inhaltsstoffe der aufgefängenen Deposition werden Blei, Cadmium und Zink in allen Proben bestimmt. Zusätzlich werden in einigen Proben noch Eisenbestimmungen durchgeführt. Die Bestimmung der Schwermetalle erfolgt mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS).

Beim Feinstaub wird seit der Revision der LRV (1. März 1998) der sogenannte PM10-Feinstaub gemessen. Unter dem Begriff PM10 sind alle Staubteilchen mit einem Durchmesser kleiner 10 µm (10⁻⁵ Meter) zusammengefasst. Es wird mit einer radiometrischen Methode (Beta-Strahlenabsorption) sowie einem High Volume Sammler (HVS) zur Qualitätssicherung gearbeitet.

Die Probenahme im Bereich Dioxin- / Furanmessungen erfolgt mit der Methode Bergerhoff. Die Aufarbeitung verläuft mittels Soxlethextraktion und anschliessender Säulenchromatographie. Die Analyse letztendlich erfolgt mit Gaschromatographie und hochauflösender Massenspektrometrie.

Die Betreuung und Wartung der Messgeräte sowie das Erheben der Proben werden von Mitarbeitern der Fachstelle Luftqualität und Grundlagen durchgeführt. Die Aufarbeitung sowie die Analyse der Inhaltsstoffe erfolgt einerseits im Labor der Kantonalen Lebensmittelkontrolle (Staub und Schermetalle), andererseits bei der Firma Intertek in Basel (Dioxine und Furane).

7.5 Zusammenarbeit mit Bund und Kantonen

Seit dem Jahr 2002 betreiben die Umweltämter der Kantone Solothurn (AfU) und bei der Basel (LHA) einen Teil der Luftqualitätsüberwachung zusammen. Die Daten der Messstationen Dornach und Jurahöhe werden gemeinsam genutzt. Die weitergehende Verarbeitung von Daten erfolgt ebenfalls gemeinsam auf einer zentralen Datenbank

bei inNET Monitoring AG. An dieser sind auch alle Innerschweizerkantone beteiligt. Zudem werden die Daten auf die eidgenössische Immissionsdatenbank (beteiligt sind alle Kantone sowie der Bund) übermittelt. Dadurch können diverse Projekte, die einen Datenaustausch z.B. mit externen Fachstellen wie dem BAFU, den Kantonen sowie Forschungsanstalten bedingen, besser und günstiger durchgeführt werden. Seit 2012 beteiligt sich auch der Kanton Aargau an der Internetplattform AG/BL/BS/SO für die Darstellung von stündlich aktualisierte Daten sowie an weiteren Projekten mit dem AfU und dem LHA (z.B. Jahres-Broschüre mit ausgewählten Informationen).

7.6 Qualitätssicherung

Messstationen

Zur Qualitätssicherung werden automatisierte 49-stündliche Überprüfungen der Messgeräte vorgenommen (Zero-/Spancheck bei NO_x und O₃). Im Weiteren werden die Stationen alle 14 Tage von einem Messtechniker gewartet und einer manuellen Kalibration unterzogen. Die Ozongeräte werden vor und nach der Ozonsaison (Sommer) mit einem von der metas kalibrierten Gerät (Transfornormal) überprüft. Die NO_x-Messgeräte werden 1 1/2 jährlich durch den Lieferanten revidiert und überprüft. Zudem werden Vergleichsmessungen mit den NO₂-Passivsammlern vorgenommen. Die Fachstelle beteiligt sich auch an den alle 3 bis 4 Jahre stattfindenden eidgenössischen Ringkontrollen.

Feinstaub PM10

An allen Messstationen mit PM10-Messgeräten werden die Prallplatten der Messköpfe 14-täglich bis monatlich (je nach Belegung) gereinigt und mit Silikonfett eingefettet. Bei den automatischen PM10-Messgeräten (Betastrahlmeter) wird zusätzlich halbjährlich eine Kalibrierung mit Kalibrierfolien vorgenommen. Im Zweijahres-Turnus werden die Messgeräte vom Lieferant generell revidiert und überprüft.

Passivsammler (NO₂)

Die Resultate dieser Messmethode werden zur Qualitätssicherung mit den Resultaten der NO₂-Monitore der Messstationen verglichen.

Laborproben Staubdeposition

Zur Sicherung der Qualität werden Blindproben angesetzt. Diese Blindproben werden gleich aufgearbeitet wie normale Proben und wie diese auch im gleichen Labor auf die verschiedenen Schwermetalle hin untersucht. Es soll damit festgestellt werden, ob die Proben bei der Aufarbeitung eventuell kontaminiert werden. Die Analysen der Blindproben haben ergeben, dass eine einwandfreie Aufarbeitung stattgefunden hat. Als „Spancheck“ werden mit jeder Probenserie sogenannte Standards mituntersucht. Diese stammen von einem im EU-Raum (Brüssel) akkreditierten Büro of Standards mit genau bekanntem Inhalt an Schwermetallen (zertifiziert). Diese werden mit der momentan angewandten Methode aufgeschlossen und die so erhaltenen Proben danach ebenfalls auf die normalerweise untersuchten Schwermetalle hin analysiert. Mit dieser Art der Qualitätssicherung wird die Aufschlussmethode für Staubproben sowie die Analytik mittels AAS kontrolliert. Die Resultate sind ebenfalls als sehr gut zu bezeichnen. Die Wiederfindungsraten sind grösser 95 %.

8. Ausblick / Weitere Informationen

8.1 Ausblick 2014

Betrieb der Messnetze

Die Messungen werden im Jahr 2014 in leicht reduziertem Umfang weiter geführt:

Bei den sieben automatischen Messstationen ergeben sich 2014 keine Änderungen.

Die Anzahl der Messstellen mit NO₂-Passivsammlern wird auf 25 Standorte reduziert. Aufgehoben werden: Balsthal Klus, Breitenbach Schulhaus, Derendingen Bahnhofstrasse, Derendingen Luzernstrasse, Gerlafingen Kreisel, Nennigkofen (Nähe A5), Oensingen Industrie, Solothurn Bielstrasse, Solothurn Glutz-Blotzheimstrasse.

Die Messung der Staubdeposition inklusive der Inhaltsstoffe am Standort Grenchen Witi wird aufgehoben.

Projekte

Für Projekte werden zudem einzelne Zusatzmessungen – meist verursacherspezifisch - durchgeführt.

Seit 2011 werden mit Passivsammlern die Ammoniakkonzentrationen in der Aussenluft gemessen. Diese Messungen stehen im Zusammenhang mit dem vom Bund finanziell unterstützten Projekt Ammoniakreduktion Kanton Solothurn (ARES) und dienen dem Wirkungscontrolling der in der Landwirtschaft eingeleiteten Massnahmen. Die Messungen erfolgen grösstenteils in ländlichen Regionen. Die Messresultate werden jährlich in den Statusberichten zum Projekt ARES zusammengefasst. Nach Ende der Messkampagne (voraussichtlich nach 5 Jahren / 2016) wird dazu ein eigener Bericht erstellt.

Information der Bevölkerung

Die aktuellen Messdaten werden 2014 weiterhin stündlich aktualisiert auf der Internetseite <http://www.luft-bs-so.ch/> veröffentlicht.

Anfang 2013 wurde ein gesamtschweizerisches App für iOS und Android in Betrieb genommen. Auch hier werden die Daten stündlich aktualisiert. Diese Informationsmöglichkeit hat sich ebenfalls bewährt. Sie wird dementsprechend ebenfalls weiter angeboten und zudem laufend ausgebaut.

Seit über 10 Jahren veröffentlicht der Kanton Solothurn in Zusammenarbeit mit den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt die Jahresbroschüre zur Luftqualität. Seit 2013 arbeitet auch der Kanton Aargau mit. Deshalb hat die Broschüre seit 2013 ein neues Layout.

Zusammenarbeit mit Bund und Kantonen

Die Zusammenarbeit mit den Nachbarkantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt (LHA) hat eine über 15-jährige Tradition, ist gut eingespielt und bewährt sich sehr. Sie wird weitergeführt und wo möglich weiter ausgebaut.

Seit einem Jahr beteiligt sich auch der Kanton Aargau an der bereits erwähnten Broschüre mit ausgewählten Jahresinformationen.

Generell wollen die Kantone die Zusammenarbeit innerhalb der Nordwestschweiz (AG, BE, BL/BS, JU, SO) weiter verstärken. Neu beteiligen sich auch die Kantone Jura und teilweise Bern an gemeinsamen Projekten.

Die Zusammenarbeit im Bereich Datenhaltung mit den Innerschweizer Kantonen verläuft sehr zufriedenstellend und wird ebenfalls weitergeführt.

Der Bund betreibt seit einigen Jahren die Immissionsdatenbank Schweiz (IDB). Damit wird ein einfacher Zugriff für Institutionen, Forschungsanstalten etc. auf die gesamten in der Schweiz im Bereich Luftreinhaltung gemessenen Daten ermöglicht. Selbstverständlich liefert auch der Kanton Solothurn die Daten in dieses Netzwerk.

Mit der Zusammenarbeit sollen die Effizienz gesteigert und Kosten gespart werden. Trotzdem bleibt die kantonale Autonomie erhalten.

8.2 Weitere Informationen

Weitere Auskünfte zu allen vom AfU bis jetzt erarbeiteten Publikationen (Berichte, Merkblätter, Karten etc.) sind unter folgender Adresse erhältlich:

Amt für Umwelt	Tel.	032 627 24 47
Greibenhof	Fax.	032 627 76 93
Werkhofstrasse 5	email	afu@bd.so.ch
4509 Solothurn	Internet	www.afu.so.ch

Fragen im Zusammenhang mit der Luftqualitätsüberwachung beantworten Herr Daniel Schöni (Tel. 032 627 24 56 / E-Mail daniel.schoeni@bd.so.ch) und Herr Rolf Stampfli (Tel. 032 627 24 55 / E-Mail rolf.stampfli@bd.so.ch).

Glossar

<i>Emissionen</i>	Ausstoss von Schadstoffen an der Quelle.
<i>Immissionen</i>	Luftverunreinigung am Ort ihres Einwirkens auf Mensch, Tier, Pflanze und Boden.
<i>LRV</i>	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 resp. 15. Juli 2010. Die Verordnung soll Menschen, Tiere und Pflanzen sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen schützen. Sie regelt die Luftqualität über die Emissions- und Immissionsgrenzwerte.
<i>Einheit $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	Schadstoffkonzentration in Mikrogramm (1 Millionstel Gramm) pro Kubikmeter Luft.
<i>Schwefeldioxid SO_2</i>	Entsteht hauptsächlich bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brenn- und Treibstoffe.
<i>Stickstoffdioxid NO_2</i>	Entsteht hauptsächlich bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen. An den Quellen wird zum grössten Teil Stickstoffmonoxid (NO) ausgestossen, das sich in der Luft zu Stickstoffdioxid (NO_2) umwandelt.
<i>Ozon O_3</i>	Entsteht unter dem Einfluss von Sonnenlicht und erhöhter Temperatur aus Stickoxiden (NO , NO_2 , NO_x) und Kohlenwasserstoffen (VOC), den sogenannten Vorläufersubstanzen. Da die Umwandlung während des Transports der Schadstoffe geschieht, werden die maximalen Ozonkonzentrationen oft in einiger Entfernung der Emittenten der Vorläufersubstanzen gemessen.
<i>Staubniederschlag</i>	Entsteht hauptsächlich bei industriellen Prozessen, bei Aufwirbelung von Staub z.B. Strassenstaub und durch natürliche Prozesse wie Erosion.
<i>Feinstaub PM-10</i>	Entsteht hauptsächlich bei der Verbrennung von festen Brennstoffen und Treibstoffen, durch Abrieb von Pneus, bei industriellen Prozessen, aus der Landwirtschaft durch Rekombination von Ammoniakemissionen sowie aus natürlichen Quellen. Unter dem Begriff PM-10 sind alle Staubteilchen mit einem Durchmesser von kleiner 10 μm (= 10 Tausendstel-Millimeter) zusammengefasst.

<i>Blei</i>	Schwermetall. Immissionen entstehen hauptsächlich durch thermische Metallverarbeitung, spezielle Altstoffaufbereitungen und beim Korrosionsschutz.
<i>Cadmium</i>	Schwermetall. Immissionen entstehen hauptsächlich durch thermische Metallverarbeitung, spezielle Altstoffaufbereitungen sowie durch Pneu- und Fahrleitungsabrieb.
<i>Zink</i>	Schwermetall. Immissionen entstehen hauptsächlich durch thermische Metallverarbeitung, spezielle Altstoffaufbereitungen sowie beim Korrosionsschutz und durch Pneuabrieb.
<i>Dioxine / Furane</i>	Sind polyaromatische, schwer abbaubare Verbindungen. Sie entstehen hauptsächlich bei der illegalen Verbrennung von Abfällen und bei Metall verarbeitenden Prozessen.
<i>Immissionsgrenzwert</i>	Zur Beurteilung der Luftqualität werden die gemessenen Immissionswerte mit den Immissionsgrenzwerten der LRV verglichen.
<i>Maximaler Stundenmittelwert</i>	Zur Charakterisierung der Immissionsbelastung eines Tages wird der maximale Stundenmittelwert berechnet. Dieser Wert ermöglicht den Vergleich mit dem maximalen Stundenmittelwert der LRV. Der Stundenmittelwert der LRV darf nur einmal pro Jahr überschritten werden (gilt für Ozon).
<i>Tagesmittelwert</i>	Zur Charakterisierung des mittleren Immissionsniveaus eines Tages wird das arithmetische Mittel aller an diesem Tag gemessenen Halbstundenmittelwerte (in der Regel 48 Werte) gebildet. Dieser Mittelwert ermöglicht den Vergleich mit dem Tagesgrenzwert der LRV. Der Tagesgrenzwert der LRV darf nur einmal pro Jahr überschritten werden (gilt für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid).
<i>Jahresmittelwert</i>	Zur Charakterisierung der mittleren Immissionsbelastung eines Jahres wird das arithmetische Mittel aller in diesem Jahr gemessenen Halbstundenmittelwerte gebildet. Das Messjahr muss dabei nicht dem Kalenderjahr entsprechen. Dieser Mittelwert ermöglicht den Vergleich mit dem Jahresgrenzwert der LRV. Dieser Wert darf nicht überschritten werden (gilt für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Staubbiederschlag und Inhaltsstoffe, Feinstaub und Inhaltsstoffe).

*95-Perzentilwert
eines Monats*

Zur Charakterisierung auftretender Langzeitbelastungen wird der 95 %-Wert verwendet. Die Zahl bestimmt die Grenze zwischen der ihrem Wert nach geordneten oberen 5 % der Messwerte und den unteren 95 %. Dieser Wert ermöglicht den Vergleich mit dem 95-Perzentilgrenzwert der LRV. Dieser Wert darf nicht überschritten werden (gilt für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid).

*98-Perzentilwert
eines Monats*

Vergleiche 95-Perzentilwert (gilt für Ozon).

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über die Immissionsgrenzwerte der LRV.

Tab. 14 Immissionsgrenzwerte nach LRV

Schadstoff	Immissionsgrenzwerte	Statistische Definition
Schwefeldioxid (SO ₂)	30 µg/m ³	Jahresgrenzwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m ³	95% der 1/2-Stundenwerte eines Jahres
	100 µg/m ³	24-Stundenmittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO ₂)	30 µg/m ³	Jahresgrenzwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m ³	95 % der 1/2-Stundenwerte eines Jahres
	80 µg/m ³	24-Stundenmittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Kohlenmonoxid (CO)	8 mg/m ³	24-Stundenmittelwert, darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Ozon (O ₃)	100 µg/m ³	98 % der 1/2-Stundenwerte eines Monats
	120 µg/m ³	1-Stundenwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Feinstaub PM-10 insgesamt	20 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	50 µg/m ³	24-Stundenmittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Blei im Feinstaub	500 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium im Feinstaub	1,5 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Staubniederschlag insgesamt	200 mg/m ² x Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Blei im Staubniederschlag	100 µg/m ² x Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium im Staubniederschlag	2 µg/m ² x Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Zink im Staubniederschlag	400 µg/m ² x Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Thallium im Staubniederschlag	2 µg/m ² x Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)

Impressum

Herausgeber, Bezugsquelle

Amt für Umwelt
des Kantons Solothurn
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon 032 627 24 47
Telefax 032 627 76 93
afu@bd.so.ch
www.afu.so.ch

Bearbeitung Projekt

Daniel Schöni, Amt für Umwelt

Bearbeitung Bericht

Daniel Schöni, Amt für Umwelt
Rolf Stampfli, Amt für Umwelt

@by

Amt für Umwelt 2014