



Überwachung der Luftqualität

Resultate 2021



04/2022

Kernaussagen

Luftverschmutzung in Zeiten von Corona

Die Massnahmen zur Bekämpfung des Corona Virus haben in den letzten zwei Jahren zu gesellschaftlichen Veränderungen geführt. Auf die Luftverschmutzung haben sich wohl die Home-Office-Pflicht und die damit einhergehende Veränderung des Verkehrsaufkommens am meisten ausgewirkt.

Gleichzeitig wirken sich aber auch anderweitig getroffenen Massnahmen sowie der Umstieg auf die Elektromobilität positiv auf die Luftqualität aus.

Es ist mit den vorliegenden Zahlen aber nicht möglich, den Einfluss dieser verschiedenen Effekte zu quantifizieren und zu unterscheiden.

Erfreulich ist, dass die Luftverschmutzung seit Jahren tendenziell zurückgeht. Dies zeigt sich vor allem beim Stickstoffdioxid und bei der PM10-Fraktion des Feinstaubes. Der Rückgang ist umso grösser, je grösser die «Vorbelastung» ist; also zum Beispiel an stark befahrenen Strassen. An Standorten mit geringer Belastung (Hintergrund) ist kaum mehr ein Rückgang zu erwarten.

Die Belastungen der Luft mit der Feinstaubfraktion PM2.5 werden erst seit 2018 gemessen; eine Trendaussage ist deshalb noch nicht möglich.

Bei den Immissionen von Ammoniak zeigt sich noch kein einheitlicher Trend zu tieferen Werten. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da bis dato kaum grossflächig wirksame Massnahmen zur Reduktion der Emissionen ergriffen worden sind.

Die Belastung der Luft mit Ozon ist nebst der Emission der Vorläufersubstanzen stark vom Wetter abhängig und variiert darum von Jahr zu Jahr stark.

Stickstoffdioxid (NO₂)

- Zu hohe Belastungen – bezogen auf den Jahresmittelwert - zeigten sich nur noch entlang von sehr verkehrsreichen Strassen in dicht bebauten Gebieten (hohe Emissionen und schlechte Durchlüftung).
- Der Tagesgrenzwert wurde überall eingehalten.
- Es ist weiterhin eine Tendenz hin zu tieferen Werten festzustellen.

Ozon (O₃)

- Die Ozonbelastung war auch 2021 im ganzen Kantonsgebiet zu hoch.
- Je nach Messstandort lagen 78 bis 160 Stunden über dem 1-Stundengrenzwert von 120 µg/m³.
- Die Spitzenwerte (höchster 1-Stundenwert je Jahr) fielen tiefer aus als im langjährigen Trend. Der höchste Wert wurde mit 167 µg/m³ an der Jurahöhenstation Brunnersberg gemessen.
- Entsprechend der nassen und eher kühlen Witterung im Sommer 2021 waren die Werte generell tiefer als in den Vorjahren.

Feinstaub PM10

- Die Jahresmittelwerte lagen an allen Messstandorten unterhalb des Grenzwertes.
- Der Tagesgrenzwert wurde ebenfalls fast überall eingehalten (3 Tage mit Werten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind laut Gesetz erlaubt). Am Standort Biberist Schachen wurden an 6 Tagen Werte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Dies ist auch auf den Einfluss einer nahen, zeitlich aber begrenzten, Baustelle zurückzuführen. Bei den anderen Standorten wurden an 2 oder 3 Tagen Grenzwertüberschreitungen gemessen.
- Die Feinstaubbelastungen von PM10 wiesen gegenüber dem Vorjahr – bezogen auf den Jahresmittelwert – eine weiterhin leicht sinkende Tendenz auf.

Feinstaub PM2.5

- Mitte 2018 wurde mit der Revision der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) für Feinstaub der Grösse PM2.5 der WHO-Grenzwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der Schweiz neu eingeführt.
- An allen Messstandorten (Solothurn Altwyberhüsli, Solothurn Werkhofstrasse, Egerkingen Industriestrasse, Dornach Schulhaus Brühl und Biberist Schachen) konnte der Grenzwert eingehalten werden oder die Werte bewegten sich im Bereich des Grenzwertes.
- Am Standort Solothurn Altwyberhüsli wird Feinstaub PM2.5 schon seit 2016 gemessen. Es zeichnet sich auch bei diesem Schadstoff ein langsamer Rückgang der Werte ab.

Staubdeposition

- Die Staubdepositionswerte (Jahresmittel) lagen überall unterhalb des Grenzwertes.
- Der Jahresmittelwert der Blei- und Cadmiumdeposition lag ebenfalls unterhalb des Grenzwertes.
- Die Depositionen von Zink lagen an beiden Messorten im Raum Biberist/Gerlafingen über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung (LRV).

Ammoniak

- Seit 2011 werden die Ammoniakkonzentrationen an 12 Standorten gemessen.
- Die Messwerte lagen überall, in allen 11 Messjahren, über dem von der WHO empfohlenen Grenzwert von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für empfindliche Ökosysteme.

Dioxine und Furane

- Diese Messungen werden nur alle 5 Jahre zur Kontrolle durchgeführt.
- Die Werte 2021 liegen im langjährigen Schnitt.
- Neuere Vergleichsresultate für die Deposition sind, wenn überhaupt, nur aus dem Ausland verfügbar. Die Werte im Biberister Schachen sind deutlich tiefer als in anderen Industrieregionen. Sie bewegen sich auf dem Niveau der „weltweiten Hintergrundbelastung“.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kernaussagen	1
Inhaltsverzeichnis	3
1. Lufthygienische Situation auf einen Blick.....	5
1.1 Übersicht 2021.....	5
1.2 Verlauf der Belastung / Darstellung Kurzzeit-Belastungs-Index (KBI)	6
1.3 Verlauf der Belastung / Darstellung Langzeit-Belastungs-Index (LBI).....	9
2. Beurteilung der einzelnen Schadstoffe.....	11
3. Resultate automatische Messstationen / Stickstoffdioxid und Ozon	14
3.1 Resultate 2021.....	14
3.2 Jahresverläufe	16
3.3 Vergleiche mit den letzten Jahren	17
4. Resultate Stickstoffdioxidmessungen mit Passivsammlern	18
4.1 Bemerkungen zu den Messungen mit NO ₂ -Passivsammlern	20
4.2 NO ₂ -Konzentrationen - Vergleich 2020 / 2021	21
5. Resultate Feinstaubmessungen PM10 und PM2.5	22
5.1 Resultate PM10-Feinstaub 2021	22
5.2 Jahresverlauf Feinstaub PM10.....	22
5.3 Vergleiche mit den letzten Jahren - Feinstaub PM10.....	23
5.4 Messung von Feinstaub PM2.5.....	23
5.5 Vergleich mit Referenzverfahren (High Volume Sampler HVS)	25
6. Resultate Staubdepositionsmessungen inklusive Inhaltsstoffe	27
6.1 Resultate 2021	27
6.2 Jahresverläufe 2021	27
6.3 Vergleiche mit den letzten Jahren	29
7. Resultate der Ammoniak (NH₃) Messungen.....	32
8. Resultate Dioxine und Furane	34
9. Beschreibung der Messungen	35
9.1 Einleitung	35
9.2 Zielsetzungen.....	35
9.3 Das Messnetz im Jahr 2021	36
9.4 Messparameter und –methoden	38
9.5 Qualitätssicherung	39
9.6 Zusammenarbeit mit Bund und Kantonen	40

10. Ausblick / Weitere Informationen	41
10.1 Ausblick 2022	41
10.2 Weitere Informationen	42
Glossar	43
Immissionsgrenzwerte nach Luftreinhalte-Verordnung (LRV)	46

1. Beurteilung der einzelnen Schadstoffe

1.1 Übersicht 2021

Tab. 1 Situation bezüglich **Jahresgrenzwerten (Langzeitgrenzwerte)** für 2021

Schadstoff	Land	Agglomeration	Stadt	verkehrsreiche Strassen
Feinstaub (PM10)	😊 ¹⁾	😊	😊	😊
Feinstaub (PM2.5)	😊 ¹⁾	😊 bis 😊	😊	😊
Stickstoffdioxid (NO ₂)	😊	😊	😊	😊 bis 😊
Ozon (O ₃)	😞	😞	😞	😞

Tab. 2 Situation bezüglich **Stunden- und Tagesgrenzwerten (Kurzzeitgrenzwerte)** für 2021

Schadstoff	Land	Agglomeration	Stadt	verkehrsreiche Strassen
Feinstaub (PM10)	😊 ¹⁾	😊	😊	😊
Stickstoffdioxid (NO ₂)	😊	😊	😊	😊
Ozon (O ₃)	😞	😞	😞	😞

Bemerkung: für Feinstaub PM2.5 gibt es keinen Kurzzeitgrenzwert

Tab. 3 Situation bei den **Depositionen** von Luftschadstoffen für 2021

Schadstoffe	Gerlafingen / Biberist	Verkehrsreiche Strassen	Restliches Kantonsgebiet
Staubdeposition	😊	😊 ¹⁾²⁾	😊 ¹⁾²⁾
Blei im Depositionsstaub	😊	😊 ¹⁾²⁾	😊 ¹⁾²⁾
Cadmium im Depositionsstaub	😊	😊 ¹⁾²⁾	😊 ¹⁾²⁾
Zink im Depositionsstaub	😞	😊 ¹⁾²⁾	😊 ¹⁾²⁾

Zeichenerklärung:

😊 = gut (Definition unter dem Grenzwert)

😊 = mässig (Definition im Bereich des Grenzwertes)

😞 = schlecht (Definition über dem Grenzwert)

- 1) Beurteilung aufgrund von Daten des nationalen Beobachtungsnetzes (NABEL), sowie Plausibilitätsüberlegungen.
- 2) Beurteilung anhand von älteren, abgeschlossen 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-PM10-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. 4 Beurteilungstabelle KBI

KBI	Belastung	PM10 µg/m ³	O ₃ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³
6	sehr hoch	> 100	> 240	> 160
5	hoch	76 bis 100	181 bis 240	121 bis 160
4	erheblich	64 bis 75	151 bis 180	101 bis 120
3	deutlich	51 bis 63	121 bis 150	81 bis 100
2	mässig	38 bis 50	91 bis 120	61 bis 80
1	gering	0 bis 37	0 bis 90	0 bis 60

Neue Abstufungen:

Seit 2013 gelten für den Index angepasste Abstufungen. Der Bereich unterhalb des Grenzwertes teilt sich neu noch in zwei Stufen (blau und grün) auf. Der bei Belastungssituationen wichtigere Teil oberhalb des Grenzwertes wird differenzierter in vier Stufen (gelb, orange, rot und violett) aufgeteilt.

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: cerclair.ch/ Empfehlung 27a Kurzzeit-Luftbelastungs-Index (KBI).

Wie wird der KBI verwendet? -> Interpretation der Grafiken

Der Index dient zur Beurteilung der aktuellen (kurzzeitigen) Luftbelastung. Sie wird stündlich aktualisiert im Internet dargestellt: luftqualitaet.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.

Luftbelastung	gering	mässig	deutlich	erheblich	hoch	sehr hoch																											
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																																	
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																																	
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																																	
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																																	
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																																	
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																																	
Solothurn Altwy.																																	
Solothurn Werk.																																	

In den Wintermonaten Januar und Februar 2021 gab es keine langanhaltenden Inversionswetterlagen. Entsprechend blieb der Kurzzeit-Belastungs-Index auf den Stufen *gering* und *mässig*.

Die erhöhten Indices vom 24. bis 26. Februar sind auf ein sehr ausgeprägtes Saharastaub- Ereignis zurückzuführen. Bei diesem Ereignis wird Saharastaub, meist über ganz Europa, verfrachtet und führt dadurch zu erhöhten PM10 Werten.

Während der ersten Schönwetterperiode mit höheren Temperaturen und Sonnenschein, im Juni stiegen die Ozonwerte leicht an, wodurch der Index teilweise über mehrere Tage die Stufe *deutlich* und teilweise *erheblich* erreichte.

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-PM10-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. 5 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: cerclair.ch Empfehlung 27b Langzeit-LuftBelastungs-Index (LBI).

Wie wird der LBI verwendet? -> Interpretation der Grafik

Der Index dient zur Beurteilung der Belastung der Luft sowie deren langzeitlichen Veränderung. 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 Solothurn Altwyberhüsli und Dornach Schulhaus Brühl.

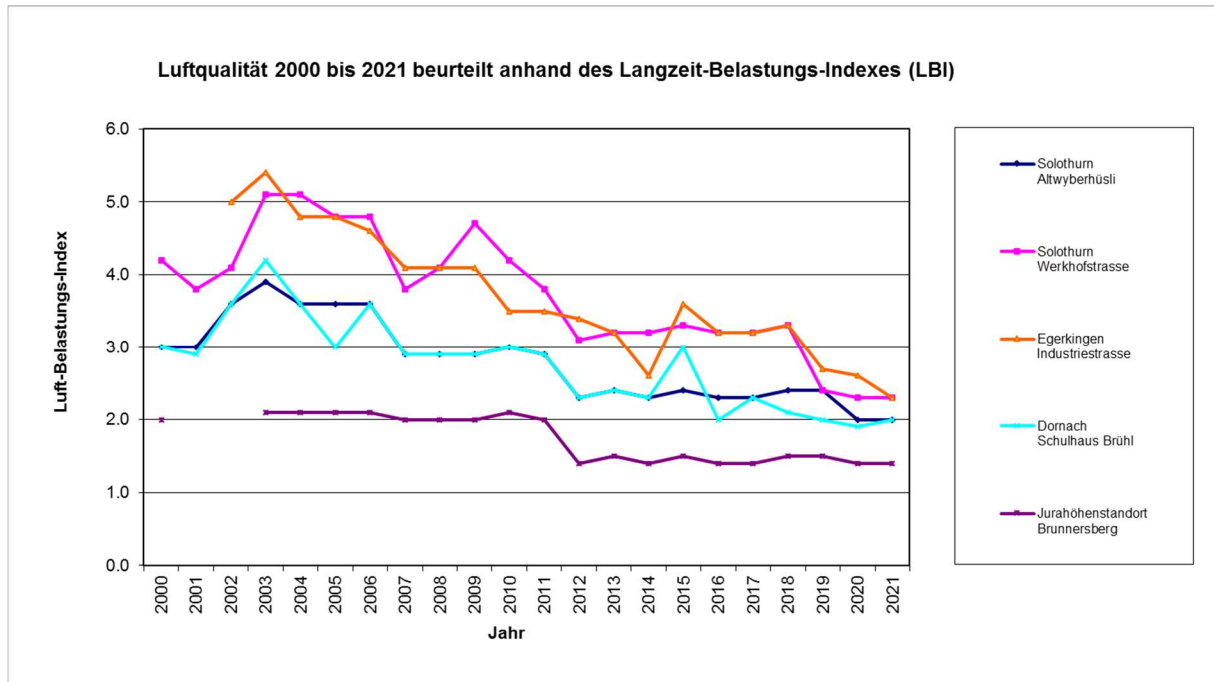


Abb. 1 Verlauf der Luftbelastung seit 2000 an verschiedenen Standorten.

Beurteilung 2021:

Gegenüber 2020 blieben die Indices an allen Standorten gleich oder sanken ganz leicht.

Trend:

Am Strassenstandort Egerkingen Industriestrasse sank der Langzeit-Belastungsindex seit Jahren - praktisch seit Messbeginn 2002 - kontinuierlich.

Auch an allen anderen Standorten im Siedlungsgebiet ist über lange Zeit betrachtet erfreulicherweise ein sinkender Trend feststellbar.

Das zeitweilige „auf und ab“ von Jahr zu Jahr ist vor allem auf die unterschiedlichen Wettersituationen (kurzfristige Smogsituationen) zurückzuführen.

In Gegenden, in denen die Luftqualität seit Jahren gut ist (Jurahöhen/Brunnersberg), sind kaum mehr Veränderungen zu erwarten (möglich).

2. Beurteilung der einzelnen Schadstoffe

Stickstoffdioxid (NO₂)

Bei allen automatischen Messstationen lagen die Jahresmittelwerte der Belastung mit Stickstoffdioxid 2021 unterhalb (teilweise sehr deutlich) des Jahresgrenzwertes. Der Tagesgrenzwert von 80 µg/m³ wurde an allen Standorten eingehalten. Eine Überschreitung wäre nach Gesetz zulässig.

Aus den Messungen der vier automatischen Messstationen und anhand der „flächendeckenden“ Messungen an 31 Passivsammlerstandorten lassen sich für den Schadstoff Stickstoffdioxid folgende Schlussfolgerungen ableiten:

A) **In ländlichen Gebieten und abseits sehr stark befahrener Strassen lagen die Belastungen unterhalb des Grenzwertes der LRV (bis und mit 30 µg/m³).**

Folgende Messstandorte entsprachen dieser Situation: Balsthal Goldgasse, Biberist Zentrum, Derendingen Kreuzplatz, Dornach Schulhaus Brühl, Dornach Zentrum, Egerkingen Schulhaus, Flumenthal, Grenchen Lidl, Grenchen Witi, Grenchen Zentrum, Hägendorf Oltnerstrasse, Härkingen Kreisel, Kappel Tennisplatz, Kriegstetten Gerlafingenstrasse, Luterbach Jurastrasse, Oensingen alte Chäsi, Oensingen im Staadacker, Oensingen Jurastrasse, Oensingen Autobahn (ca. 200 Meter von Autobahn entfernt, freies Feld, -> gute Durchlüftung), Olten Frohheim, Olten Handelshofkreuzung, Olten Kloster, Olten Sälistrasse (beim Kreisel), Olten von Roll Strasse (bei Einmündung Aarauerstrasse), Riedholz bei den Weihern, Solothurn Altwyberhüsli, Solothurn Dornacherplatz, Solothurn Wengistrasse (alte Post), Solothurn Werkhofstrasse, Zuchwil Martinshof.

B) **Entlang von sehr stark befahrenen Strassen, welche zudem innerhalb dichter Bebauungen liegen, wurde der LRV-Grenzwert überschritten (über 30 µg/m³).**

Folgender Messstandort entsprach noch dieser Situation: Egerkingen Gäupark.

Ozon (O₃)

Der Sommer 2021 war eher kühl und nass. Die Ozonkonzentrationen verblieben entsprechend auf eher tiefem Niveau.

Überschreitungen der beiden von der LRV vorgegebenen Grenzwerte für Ozon wurden aber an allen vier Messorten festgestellt.

Die Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundengrenzwertes bewegten sich im unteren Bereich des langjährigen Mittels.

Je nach Standort wurden Überschreitungshäufigkeiten des 1-Stunden Grenzwertes von 78 bis 160 Stunden gemessen. Nach LRV wäre eine Überschreitung zulässig.

Der höchste Wert wurde mit 167 µg/m³ an der Jurahöhenstation Brunnersberg gemessen.

Der 98 %-Wert eines Monats (100 µg/m³) wurde an allen Standorten – und damit im ganzen Kantonsgebiet - während 6 Monaten, auf den Jurahöhen gar während 7 Monaten, überschritten.

Feinstaub PM10

Die Jahresmittelwerte für PM10 zeigten gegenüber 2021 eine gleichbleibende Tendenz. Dies auf einem Niveau, das deutlich unterhalb des Grenzwertes nach LRV liegt.

Der Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ wurde 2021 an vier Messstandorten eingehalten (drei Überschreitungen sind nach LRV erlaubt). Am Standort Biberist Schachen mussten 6 Tagesgrenzwertüberschreitungen festgestellt werden.

Überschreitungshäufigkeiten:

Solothurn Werkhofstrasse	3 Tage
Solothurn Altwyberhüsli	3 Tage
Egerkingen Industriestrasse	2 Tag
Dornach Schulhaus Brühl	2 Tage
Biberist Schachen	6 Tage

Während einer längeren Phase wurde 2021 in unmittelbarer Nähe (10 Meter) zur Station Biberist Schachen gebaut. Diese Bautätigkeiten führten zu erhöhten Werte an der Messstation. Die Werte sind aber nicht repräsentativ für das ganze Quartier oder gar die Region.

Die Überschreitungshäufigkeiten des Tagesgrenzwertes variieren von Jahr zu Jahr je nach Häufigkeit von sogenannten Inversionswetterlagen (oben blau / unten grau).

Feinstaub PM2.5

2021 wurden überall Jahresmittelwerte im Bereich oder leicht unterhalb des Grenzwertes nach LRV (10 µg/m³) registriert.

Solothurn Werkhofstrasse	9 µg/m ³
Solothurn Altwyberhüsli	9 µg/m ³
Egerkingen Industriestrasse	9 µg/m ³
Dornach Schulhaus Brühl	8 µg/m ³
Biberist Schachen	10 µg/m ³

Für Feinstaub PM2.5 existiert in der LRV kein Kurzzeitgrenzwert (Tagesgrenzwert). Bautätigkeiten verursachen eher „gröbere“ Staubteilchen. Deshalb wirkte sich die Bautätigkeit in der Nähe auf die Messstelle Biberist Schachen deutlich weniger aus.

Staubdeposition

Die Deposition von Staub insgesamt stellte im Raum Biberist / Gerlafingen auch 2021 kein Problem dar.

Gleich wie in den Vorjahren wurden die Grenzwerte für die Deposition von Blei und Cadmium an beiden Messstellen eingehalten.

Die Depositionen von Zink überschritten an den beiden Messstandorten im Raum Biberist / Gerlafingen den Grenzwert weiterhin.

Ammoniak

Die Messwerte lagen an allen 12 Messstation, in allen 11 bisherigen Messjahren, über dem von der WHO empfohlenen Grenzwert von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für empfindliche Ökosysteme.

Der Grenzwert von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für höhere Pflanzen konnte 2021 nur an 5 der 12 Messstandorte eingehalten werden.

Dioxine und Furane

Alle 5 Jahre werden als Kontrollmessungen in der Region Biberist Schachen die Depositionen von Dioxinen und Furanen erhoben.

Die Werte 2021 liegen im langjährigen Schnitt.

Neuere Vergleichsresultate für die Deposition sind, wenn überhaupt, nur aus dem Ausland verfügbar. Die Werte im Biberister Schachen sind deutlich tiefer als in anderen europäischen Industrieregionen. Sie bewegen sich auf dem Niveau der „weltweiten Hintergrundbelastung“.

3. Resultate automatischen Messstationen / Stickstoffdioxid und Ozon

3.1. Resultate 2021

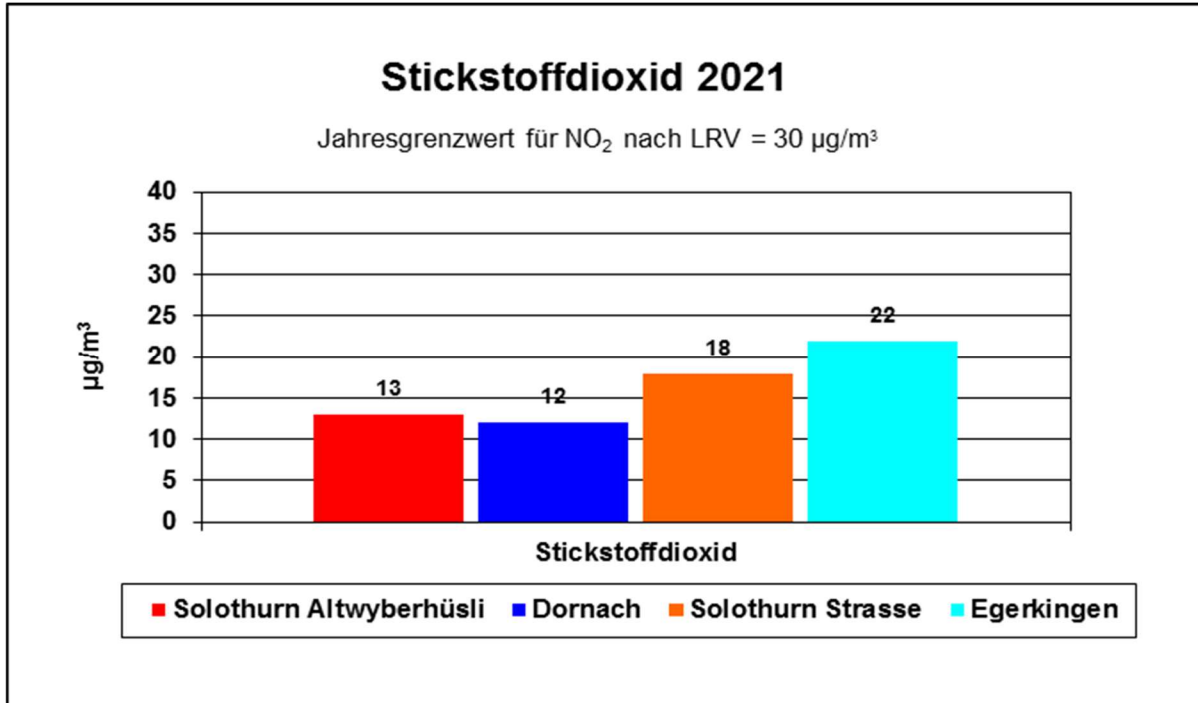


Abb. 2 Durchschnittliche Jahresbelastung in µg/m³ durch Stickstoffdioxid.

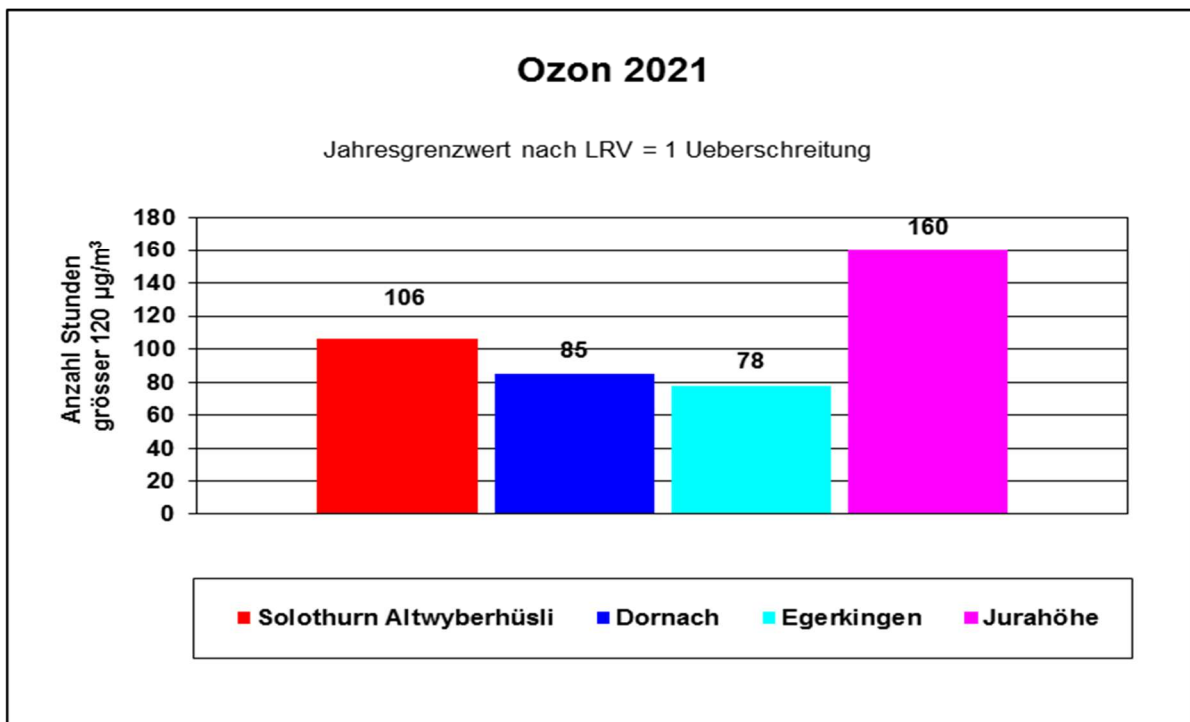


Abb. 3 Ozonbelastung in Anzahl Stunden über dem Grenzwert von 120 µg/m³

Tab. 6 Zusammenfassung der Resultate gasförmiger Luftschadstoffe 2021

Stickstoffdioxid	Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Tage über dem Tagesgrenzwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$	95%-Wert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Solothurn Altwyberhüsli	13	0	34
Solothurn Werkhofstrasse	18	0	37
Egerkingen Industriestr.	22	0	50
Dornach Schulhaus Brühl	12	0	32
Grenzwerte LRV NO_2	30	1	100
Ozon	Anzahl Monate über dem 98%- Wert von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Stunden über dem 1-Stundengrenzwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	höchster Stunden- mittelwert
Solothurn Altwyberhüsli	6	106	142
Egerkingen Industriestr.	6	78	153
Dornach Schulhaus Brühl	6	85	155
Jurahöhe	7	160	167
Grenzwerte LRV O_3	0	1	

Bemerkung: **Fett** gedruckte Werte = Grenzwertüberschreitungen

3.2. Jahresverläufe

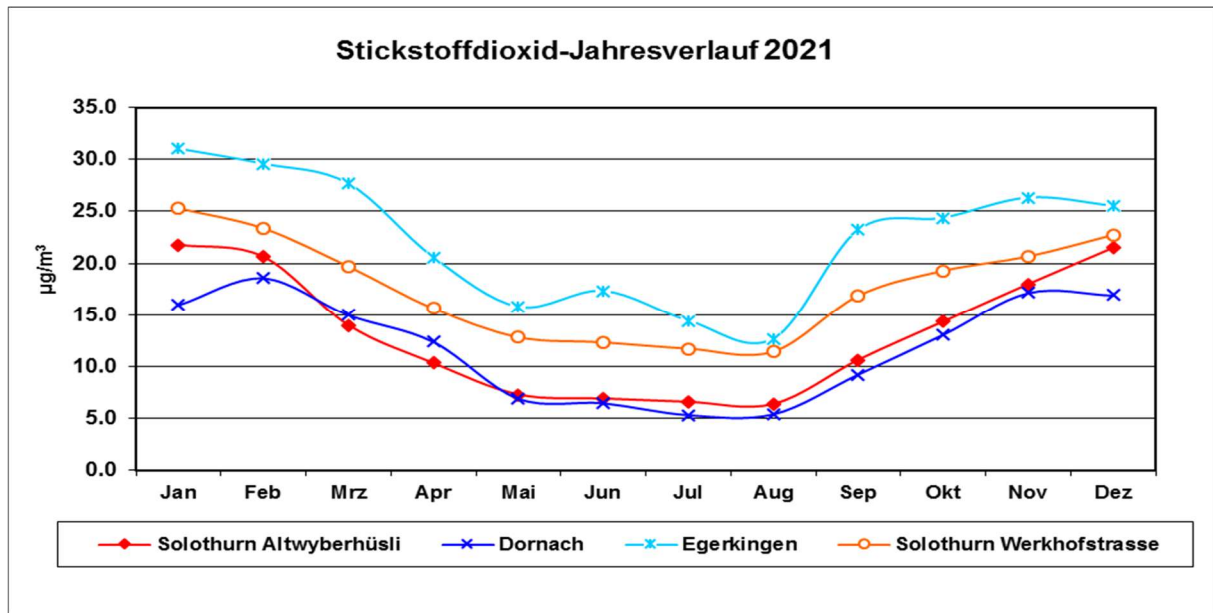


Abb. 4 Jahresverlauf für Stickstoffdioxid (NO₂)

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

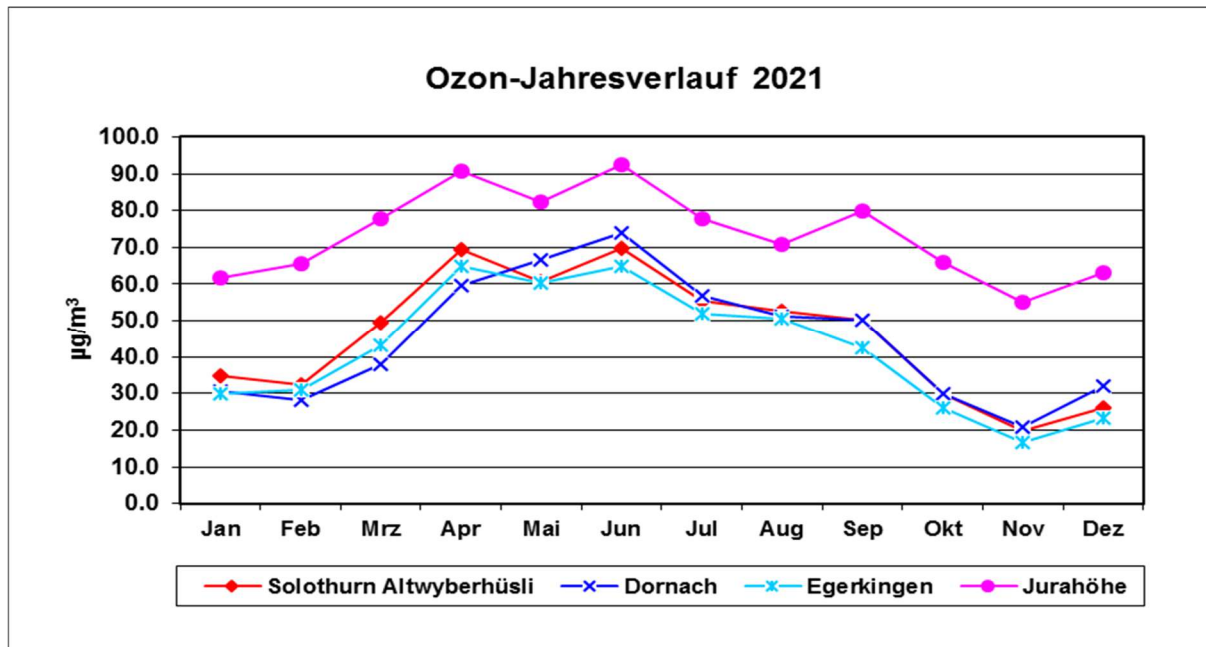


Abb. 5 Jahresverlauf für Ozon (O₃)

Alle Stationen zeigten einen sehr identischen Jahrgang mit deutlich höheren Werten im Sommer.

Der Jahrgang auf den Jurahöhen (1000 m.ü.M.) verlief auf einem höheren Niveau und zeigte in den Wintermonaten (oben blau / unten grau) einen leicht anderen Verlauf.

3.3 Vergleiche mit den letzten Jahren

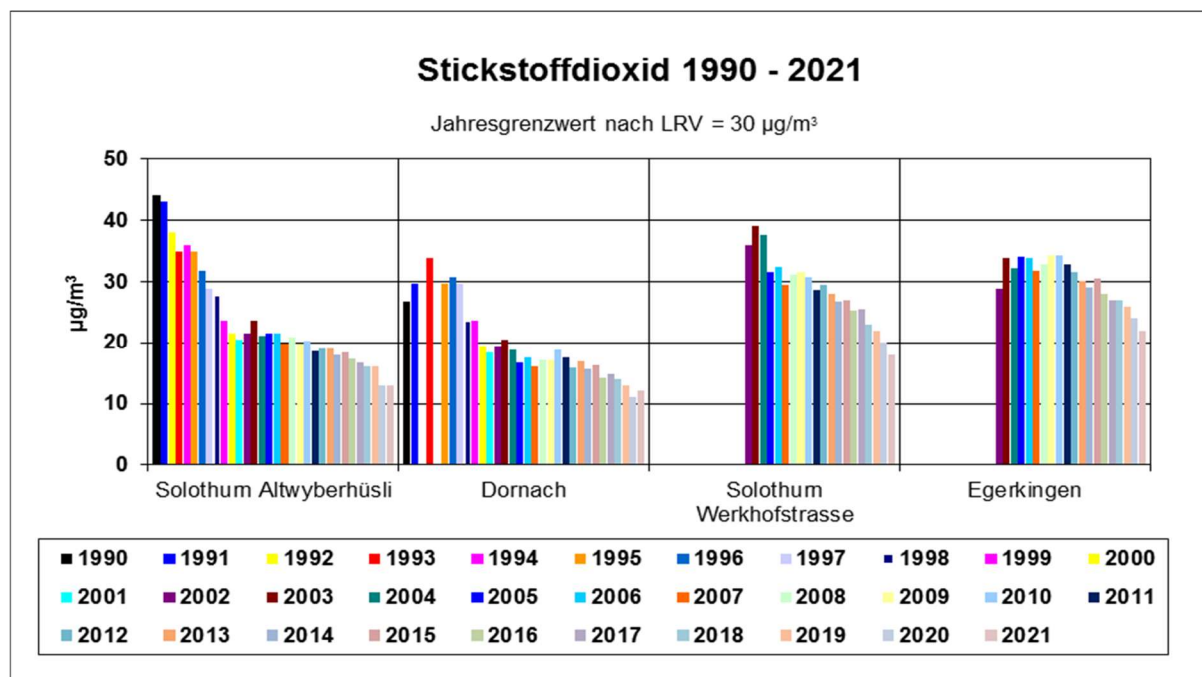


Abb. 6 Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid

Die Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid wiesen in den ersten Messjahren (bis 2000) eine deutlich sinkende, in den letzten Jahren noch eine leicht sinkende Tendenz auf.

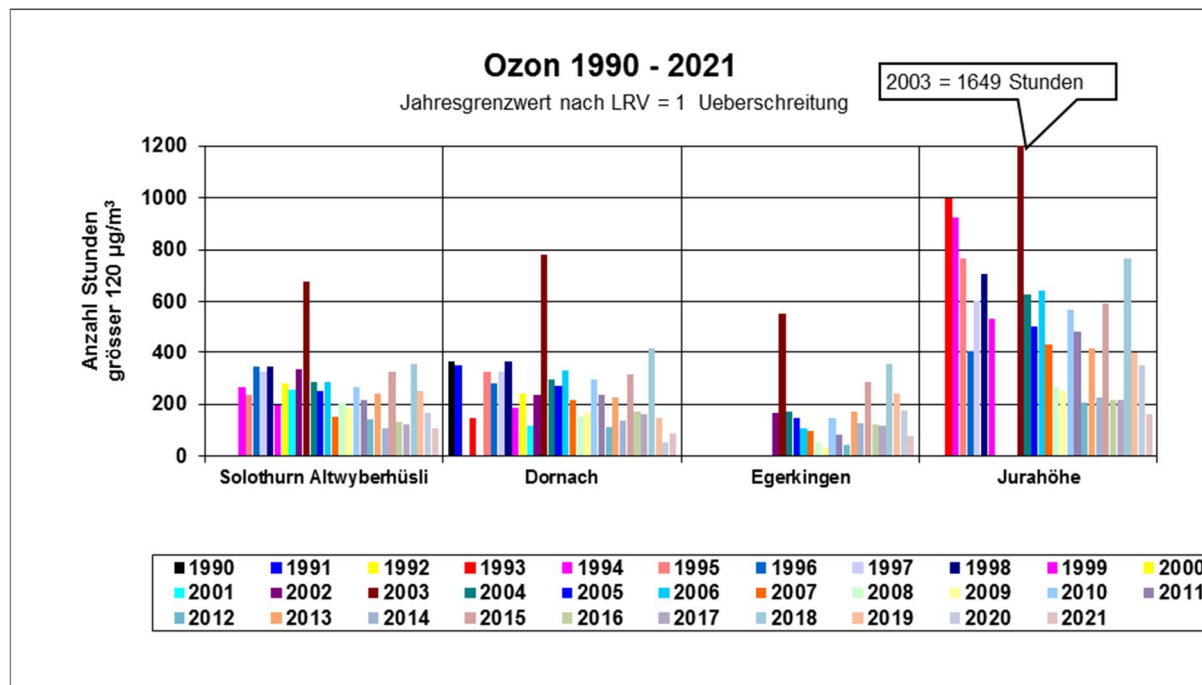


Abb. 7 Jahreswerte für Ozon (Anzahl Stunden grösser 120 µg/m³) / (Jurahöhe: 1993-1999 Bettlachstock / ab 2003 Brunnersberg)

Die Anzahl der Überschreitungen des Ozon-Stundenmittel-Grenzwertes variieren aufgrund der herrschenden Wetterverhältnisse von Jahr zu Jahr stark. Ein Trend ist bei dieser Messgrösse entsprechend nicht feststellbar.

4. Resultate der Stickstoffdioxidmessungen mit Passivsammlern

 Tab. 7 Vergleich der Jahresmittelwerte von 2012 bis 2021 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Standort	Kurzbezeichnung (siehe Karte)	Standorttyp	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
Autobahn Oensingen	AUO		17	16	20	20	-	-	-	-	-	-
Balsthal Goldgasse	BAG		21	22	25	26	28	28	30	30	30	30
Biberist Zentrum	BIZ		24	25	29	32	31	32	33	33	35	34
Derendingen Kreuzplatz	DEK		21	22	28	32	34	34	36	37	35	32
Dornach Schulh. Brühl	DOG		10	11	12	13	15	16	17	16	17	16
Dornach Zentrum	DOZ		26	29	30	34	39	38	42	41	42	42
Egerkingen Gäupark	EWA		31	34	37	39	40	40	42	41	41	42
Egerkingen Schulhaus	EGR		12	13	15	16	16	17	18	17	18	18
Flumenthal	FLU		11	12	-	-	-	-	-	-	-	-
Grenchen Lidl	GRL		18	20	22	24	26	26	27	-	-	-
Grenchen Witi	GWJ		9	8	10	11	11	12	13	12	13	12
Grenchen Zentrum	GRZ		11	12	13	15	15	16	17	17	18	17
Härkingen Kreisel	HAK		20	21	26	26	27	28	30	29	30	29
Hägendorf Oltnerstrasse	HAO		19	20	23	24	26	27	28	27	29	29
Kappel Tennisplatz	KAP		12	13	15	16	17	17	18	17	18	18
Kriegstetten	KRI		18	19	23	28	27	27	28	-	-	-
Luterbach Jurastrasse	LUJ		13	14	-	-	-	-	-	-	-	-
Oensingen alte Chäsi	OEC		24	24	29	30	32	32	33	32	32	32
Oensingen im Staadacker	OES		16	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Oensingen Jurastrasse	OEJ		20	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Olten Frohheim	OFR		12	12	13	14	15	16	17	17	18	18
Olten Handelshofkreuzung	OHA		29	35	40	40	44	44	46	46	50	52

Standort	Kurzbezeichnung (siehe Karte)	Standorttyp	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
Olten Kloster	OKL		15	15	18	19	20	20	22	21	22	23
Olten Sälistrasse	OSS		22	25	28	30	33	-	-	-	-	-
Olten Von Roll Strasse	OVR		26	26	29	32	31	-	-	-	-	-
Riedholz bei den Weihern	RIW		13	14	-	-	-	-	-	-	-	-
Solothurn alte Post	SAP		14	16	20	22	24	24	25	26	28	31
Solothurn Altwyberhüsli	SOS		11	12	14	15	16	17	17	17	18	18
Solothurn Dornacherplatz	SOD		20	22	25	27	29	30	30	32	33	32
Solothurn Werkhofstrasse	SOW		18	19	23	25	27	28	29	29	30	31
Zuchwil Martinshof	ZMH		23	25	29	32	31	-	-	-	-	-

Zeichenerklärung

Verkehr Anzahl Fahrzeuge pro Tag, LKW's gewichtet (DTV-5)	Hochleistungs- strasse >30'000	Hauptverkehrs- achse 10-30'000	mässiger Verkehr <10'000	kein Verkehr abseits Strasse	Flughafen
Siedlungsgrösse	Grossstadt >150'000	Stadt oder Agglomeration 20-150'000	Dörfer 1-20'000	"Weiler" <1'000	ohne / abseits Siedlung
Bevölkerung					
Lage zur Siedlung (Zentralitäts- faktor)	Zentrum 	Wohngebiete 	Randzonen 		

Die langjährigen Messreihen verdeutlichen die sinkenden Belastungen durch Stickstoffdioxid in den letzten 10 Jahren (effektiv in den letzten 20 Jahren / hier nicht mehr dargestellt).

Je höher der Ausgangswert (Belastung) war, umso deutlicher war auch der Rückgang. Als Beispiele seien erwähnt Olten Handelshofkreuzung oder Dornach Zentrum. An Standorten, die seit jeher tiefe Messwerte aufwiesen, wie z.B. Grenchen Witi, wurde erwartungsgemäss nur noch ein schwacher Rückgang der Belastung festgestellt.

Gegenüber 2020 wurden auch 2021 an fast allen Standorten weiter sinkende Werte registriert.

4.1. Bemerkungen zu den Messungen mit NO₂-Passivsammlern

Die Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) werden zusätzlich zu den automatisch arbeitenden Messstationen an 31 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 einen Monat 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 (März/April) 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 zusätzlich auch von der Bebauung in unmittelbarer Nähe des Messstandortes abhängig.

4.2 NO₂-Konzentrationen - Vergleich 2020 / 2021

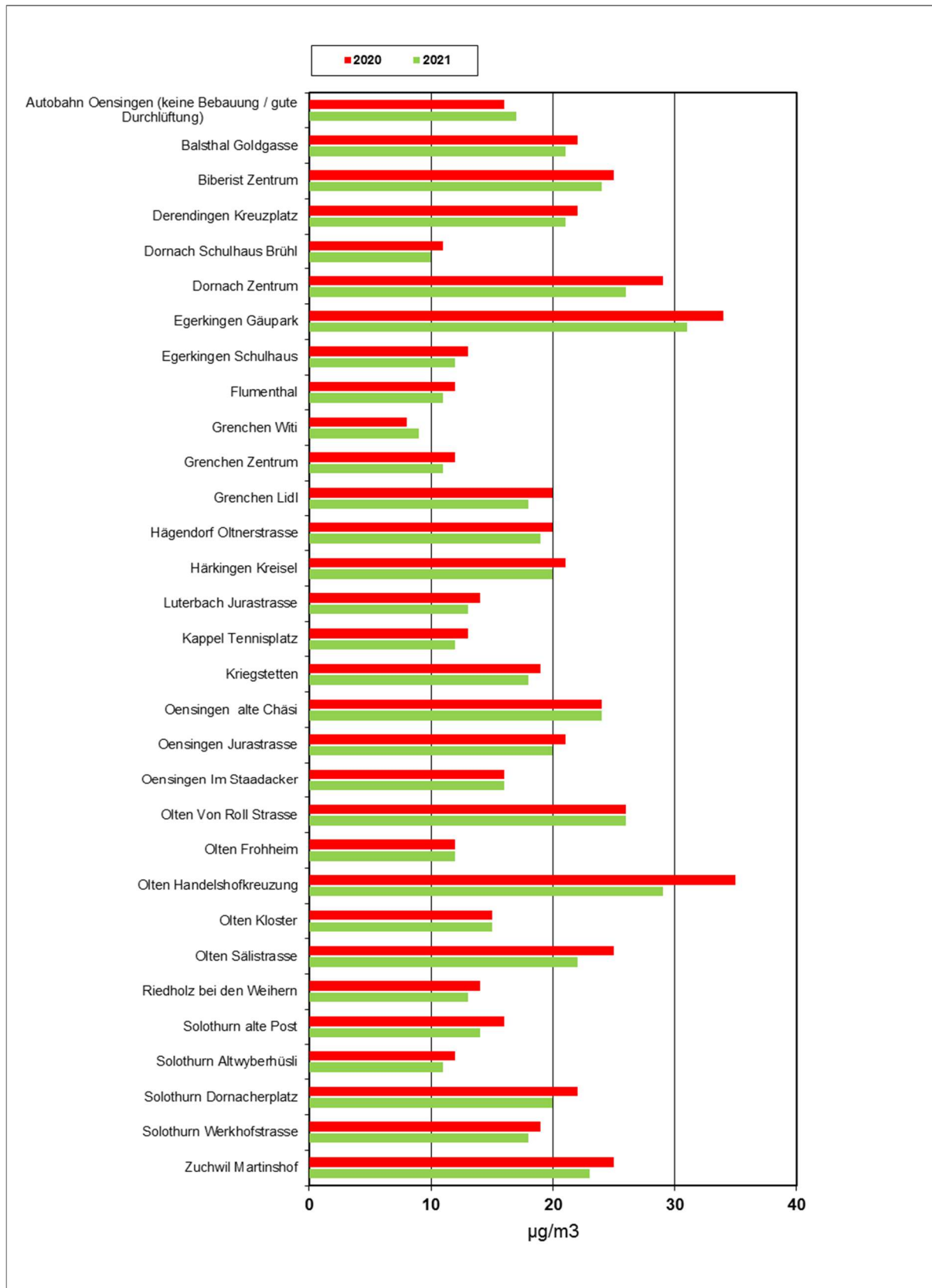


Abb. 8 Vergleich Jahresmittelwerte von 2020 und 2021 in µg/m³ (Jahresgrenzwert nach LRV = 30 µg/m³)

5. Resultate der Feinstaubmessungen PM10 und PM2.5

5.1 Resultate PM10-Feinstaub 2021

Tab. 8 PM10-Feinstaubbelastungen

Standort	Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl 24-h Werte grösser $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Solothurn Werkhofstrasse	13	3
Solothurn Altwyberhüsli	12	3
Egerkingen Industriestrasse	13	2
Biberist Schachen	16	6
Dornach Schulhaus Brühl	11	2
LRV-Grenzwerte	20	3

Legende: **Fett** = Grenzwertüberschreitung

Die Jahresmittelwerte lagen überall deutlich unterhalb des Grenzwertes. Der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ konnte mit Ausnahme des Standortes Biberist Schachen eingehalten werden (3 Überschreitungen sind nach Gesetz zulässig). Die Werte in Biberist sind auf den Einfluss einer Baustelle zurückzuführen.

5.2 Jahresverlauf Feinstaub PM10

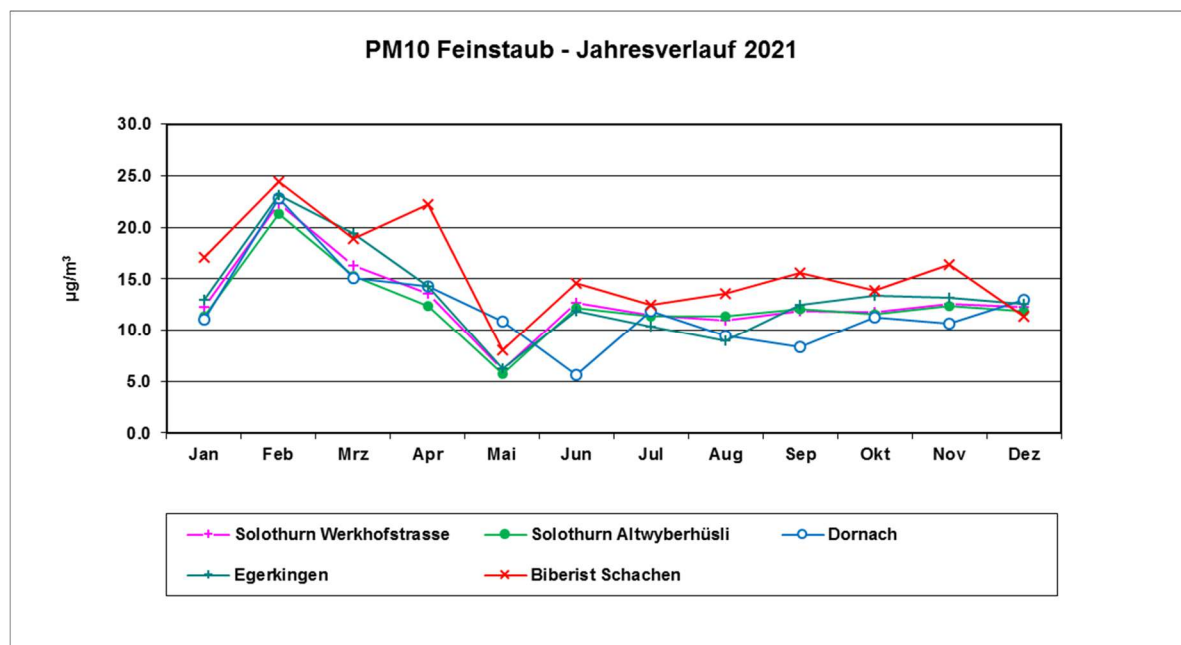


Abb. 9 Jahresverlauf Feinstaub PM10-Belastung

An allen Standorten waren ähnliche Verläufe der Belastung – auf praktisch gleichem Niveau - festzustellen. Peak April Biberist Schachen ist auf den Einfluss einer nahen, zeitlich aber begrenzten, Baustelle zurückzuführen.

5.3 Vergleiche mit den letzten Jahren - Feinstaub PM10

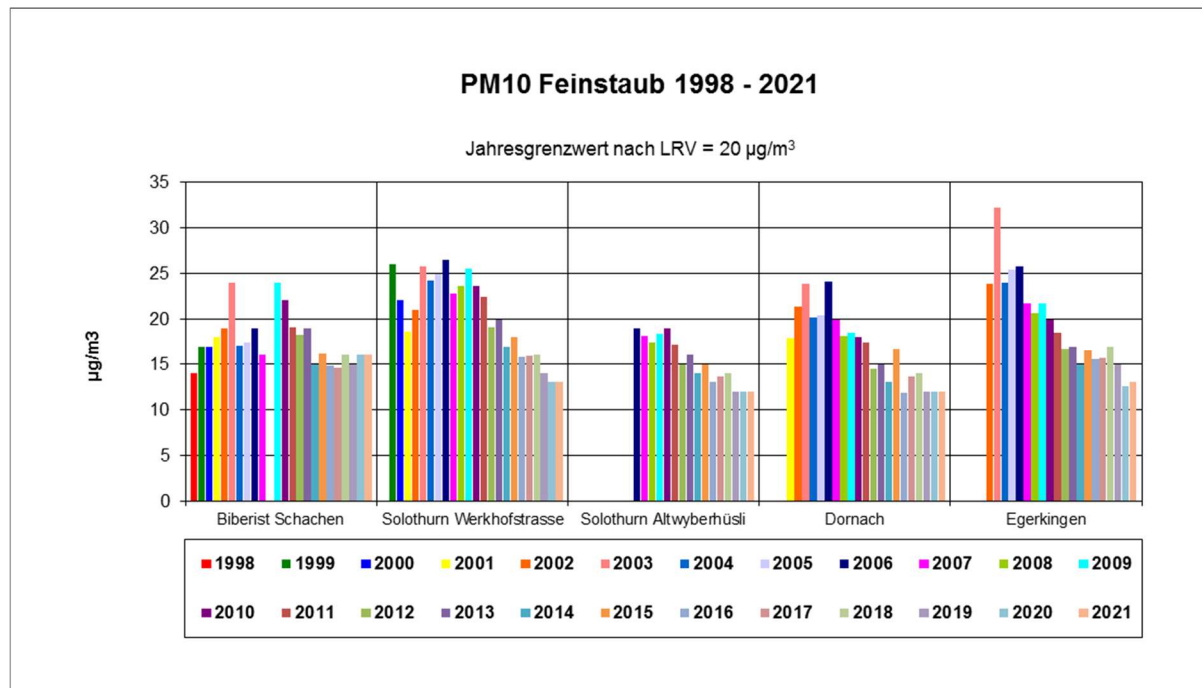


Abb. 10 Jahresmittelwerte für Feinstaub PM10

Generell kann seit Messbeginn eine erfreuliche Langzeittendenz hin zu immer tieferen Werten festgestellt werden. Eine Ausnahme bildet der Messstandort Biberist Schachen. Hier bleibt der Einfluss des Stahlwerkes dominierend. Von Jahr zu Jahr ergeben sich Schwankungen der Messwerte, weil die Immissionen nicht nur von den in die Luft abgegeben Schadstoffen, sondern auch von den jeweils herrschenden Witterungsbedingungen abhängig sind. 2021 zeigten sich gegenüber 2020 gleichbleibende Belastungen.

5.4 Messung von Feinstaub PM2.5

Mitte 2018 wurde mit der Revision der LRV neu für Feinstaub der Grösse PM2.5 der WHO-Grenzwert von 10 µg/m³ (Jahresmittelgrenzwert) eingeführt.

2021 wurden an allen Messstandorten Werte im Bereich des Grenzwertes der LRV (10 µg/m³) registriert. Die Station Dornach weist mit 8 µg/m³ den tiefsten Wert auf.

Tab. 9 PM2.5-Feinstaubbelastungen

Standort	Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Solothurn Werkhofstrasse	9
Solothurn Altwyberhüsli	9
Egerkingen Industriestrasse	9
Biberist Schachen	10
Dornach Schulhaus Brühl	8
LRV-Grenzwerte	10

Legende: **Fett** = Grenzwertüberschreitung

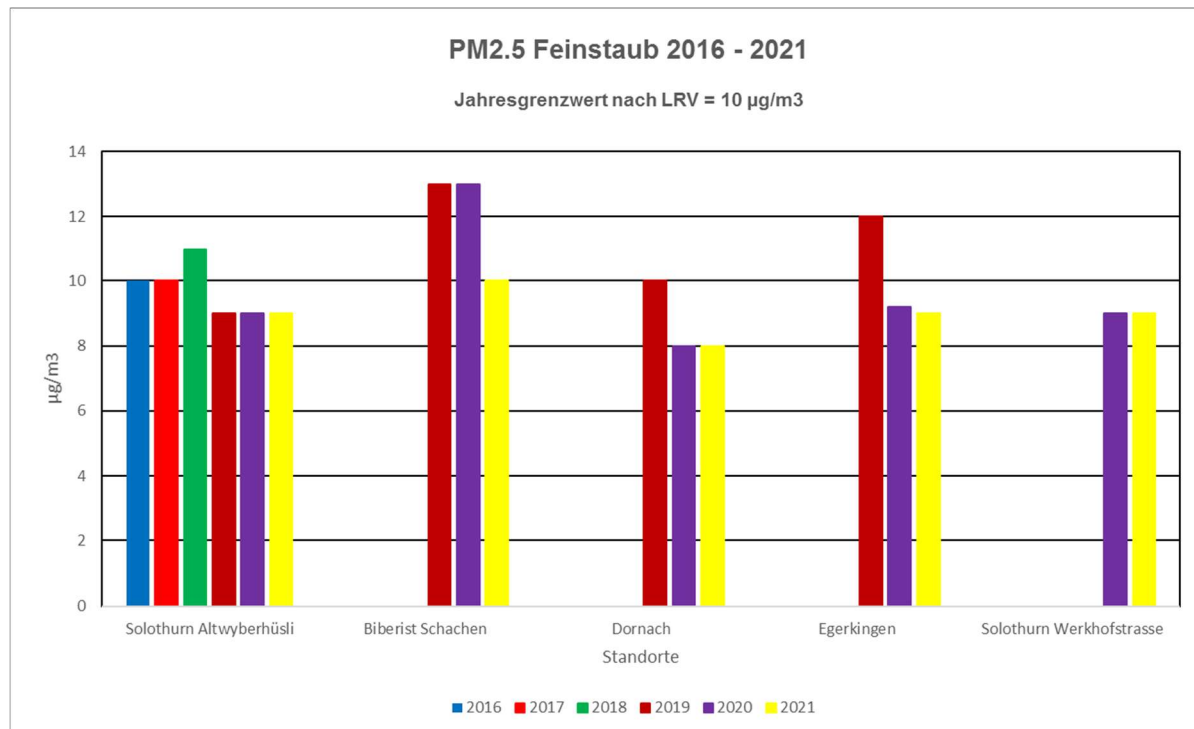


Abb. 11 Jahresmittelwerte für Feinstaub PM2.5

Am Standort Solothurn Altwyberhüsli wird Feinstaub PM2.5 schon seit 2016 gemessen.

Es zeichnet sich auch bei diesem Schadstoff eine Reduktion der Belastung ab.

5.5 Vergleich mit dem Referenzverfahren (High Volume Sampler HVS)

Die Messung der Feinstaubkonzentrationen von PM10 und PM2.5 erfolgt mit Monitoren (Horiba APDA 372E). Diese Geräte liefern in einer halbstündlichen zeitlichen Auflösung automatisiert aktuelle Daten. Sie eignen sich darum vor allem auch für die schnelle Information via Internet.

Die LRV schreibt aber als Referenzverfahren die Messung mit High Volume Sampler vor. Dabei wird die Staubmenge gravimetrisch ermittelt. Bei diesem Verfahren muss die über 24 Stunden auf einem Filter gesammelte Staubmenge durch Wägung des Filters vor und nach der Exposition bestimmt werden.

Mittels Vergleichsmessungen erfolgt eine Rückverfolgbarkeit der Messung mit Monitoren auf das Referenzverfahren.

Das HVS-Verfahren ist aufwändig, weshalb eine Bestimmung der Staubmenge mittels HVS nur alle 2 Tage erfolgt. Die Vergleichsmessungen können nur an 2 der 5 Feinstaubmessstationen durchgeführt werden.

Die Resultate der HVS-Messung liegen mit einer zeitlichen Verzögerung von ca. 1 Monat vor.

Diese Vergleichsmessungen werden nur bei den bezüglich Einhaltung des LRV-Grenzwertes kritischen Messungen von Feinstaub PM2.5, durchgeführt.

Tab. 10 PM2.5-Feinstaubmessung / Vergleich Monitor zu Referenzverfahren

Messstation	Wert des Monitors	Wert Referenzverfahren
Solothurn Altwyberhüsli	8.7	8.7
Biberist Schachen	10.0	9.6

Zu beachten ist, dass Staub keine einheitliche chemische Verbindung darstellt, sondern sich aus einer Vielzahl von verschiedenen Substanzen zusammensetzt. Die zwei verschiedenen Messverfahren (Monitor / Referenz) registrieren diese unterschiedlichen Substanzen teils unterschiedlich.

Unter den oben genannten Rahmenbedingungen zeigen die Werte eine äusserst gute Übereinstimmung der Jahresmittelwerte.

Wie die folgenden Grafiken verdeutlichen, sind auch die Übereinstimmungen der zeitlichen Verläufe sehr gut.

In den Frühlings- und Herbstmonaten wird allerdings an einzelnen Tagen die Messung des Feinstaubes mit den Monitoren gegenüber den Messungen mit dem Referenzverfahren leicht überschätzt.

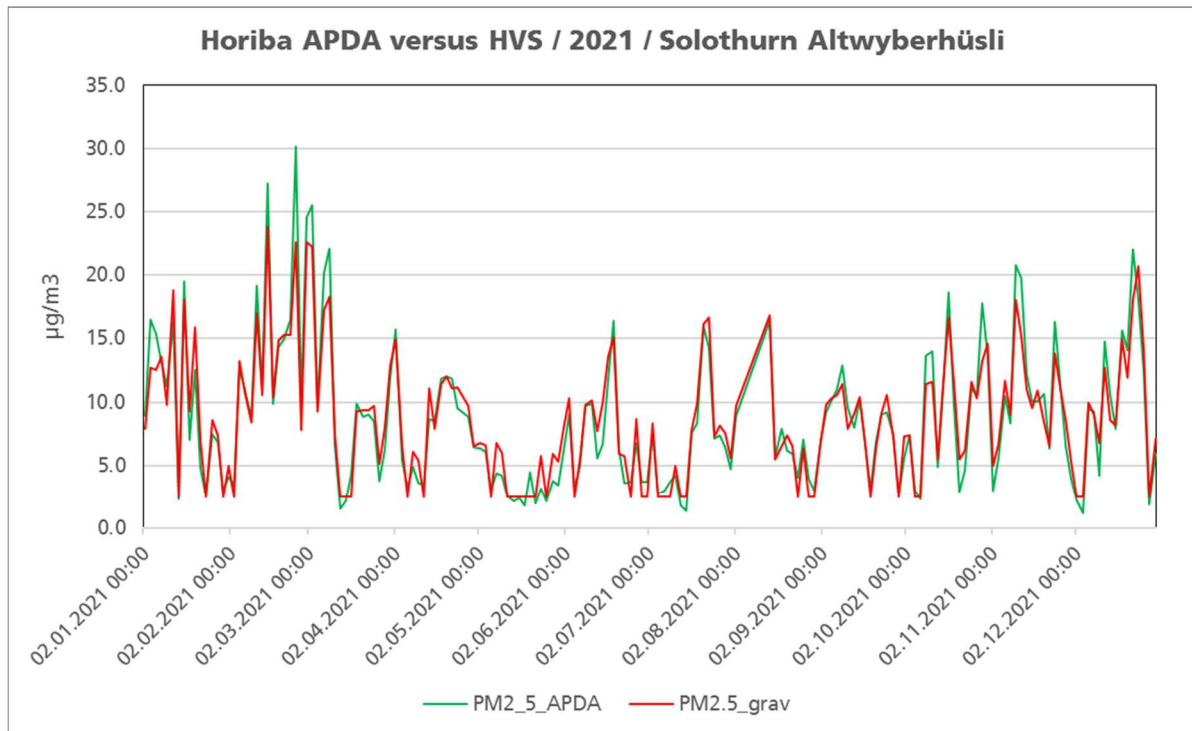


Abb. 12 Vergleich für die Station Solothurn Altwyberhüsli

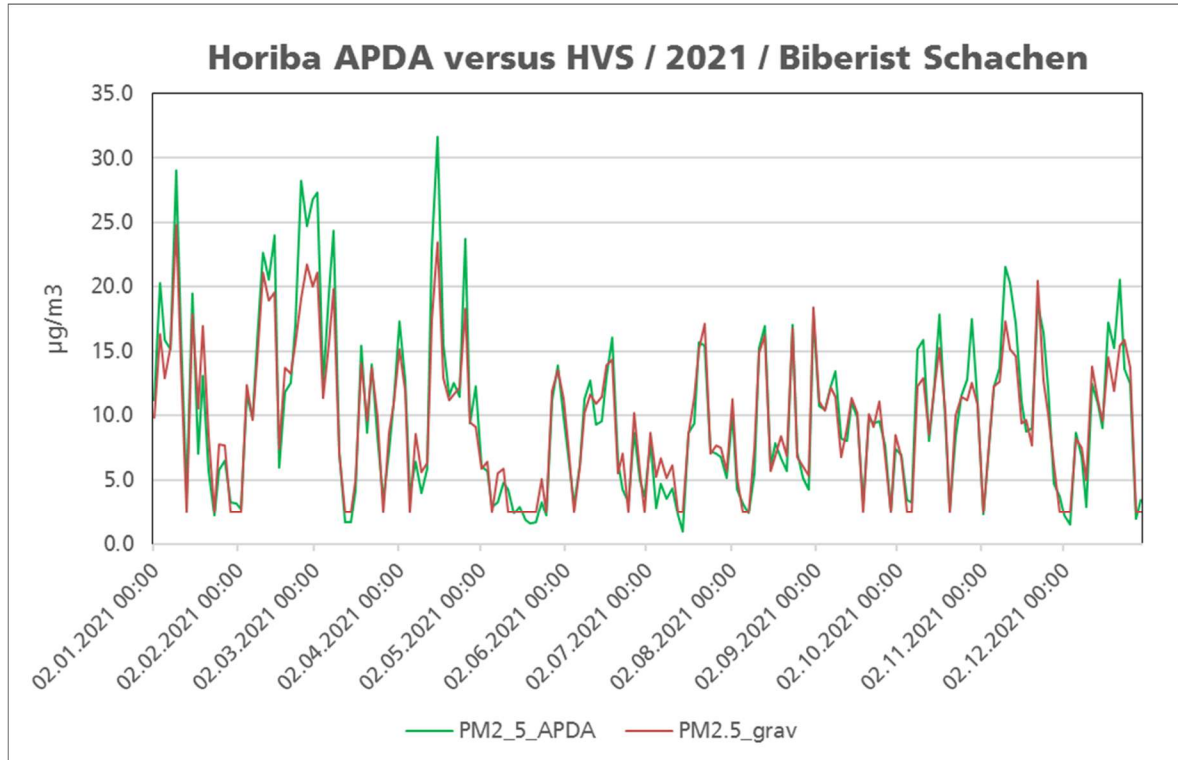


Abb. 13 Vergleich für die Station Biberist Schachen

6. Resultate der Staubdepositionsmessungen inklusive Inhaltsstoffe (Schwermetalle)

6.1 Resultate 2021

Tab. 11 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	100	54	1.0	753	8728
Biberist Schachen	123	56	1.2	740	7993
LRV-Grenzwerte	200	100	2.0	400	a)

Legende:

Fett = Grenzwertüberschreitung

a) in der LRV ist kein Grenzwert definiert

6.2 Jahresverläufe 2021

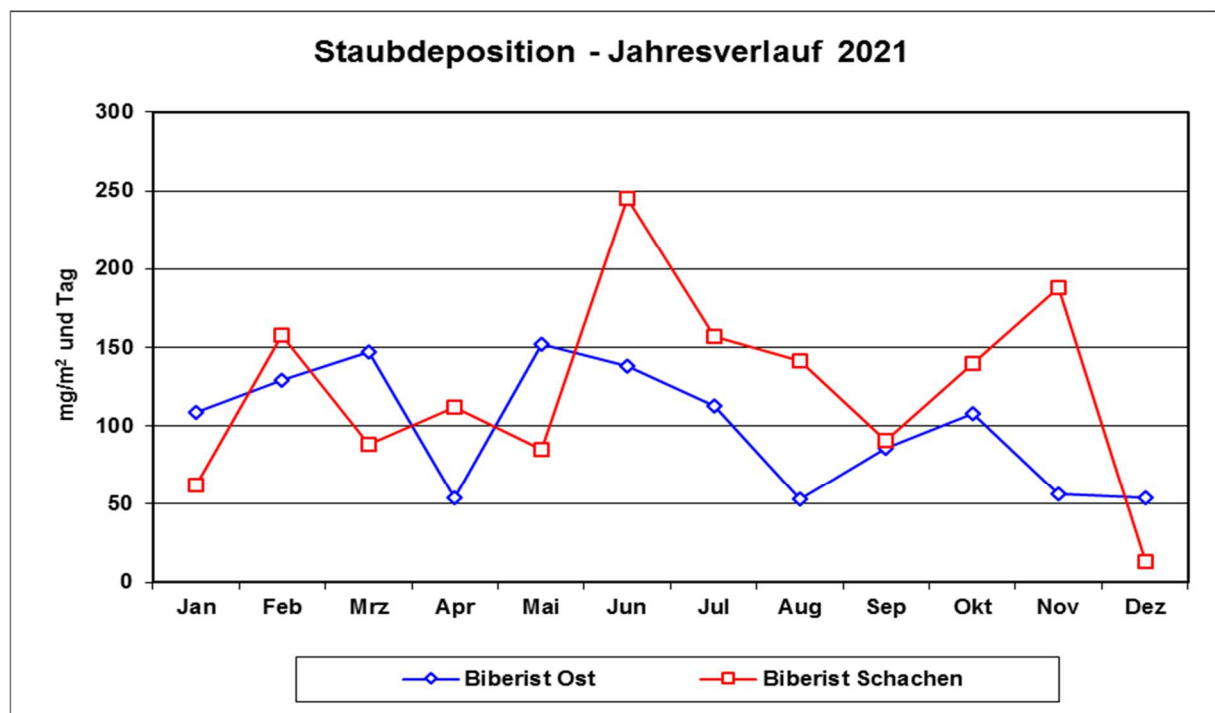


Abb. 14 Jahresverlauf Staubdeposition 2021

An den beiden Messstandorten in Biberist waren weder für Staub noch für Schwermetalle als Inhaltsstoffe eindeutige Jahresverläufe zu erkennen.

Die monatlichen Variationen werden vor allem durch die Wetterverhältnisse (Windrichtung und -Stärke sowie Regen) erzeugt.

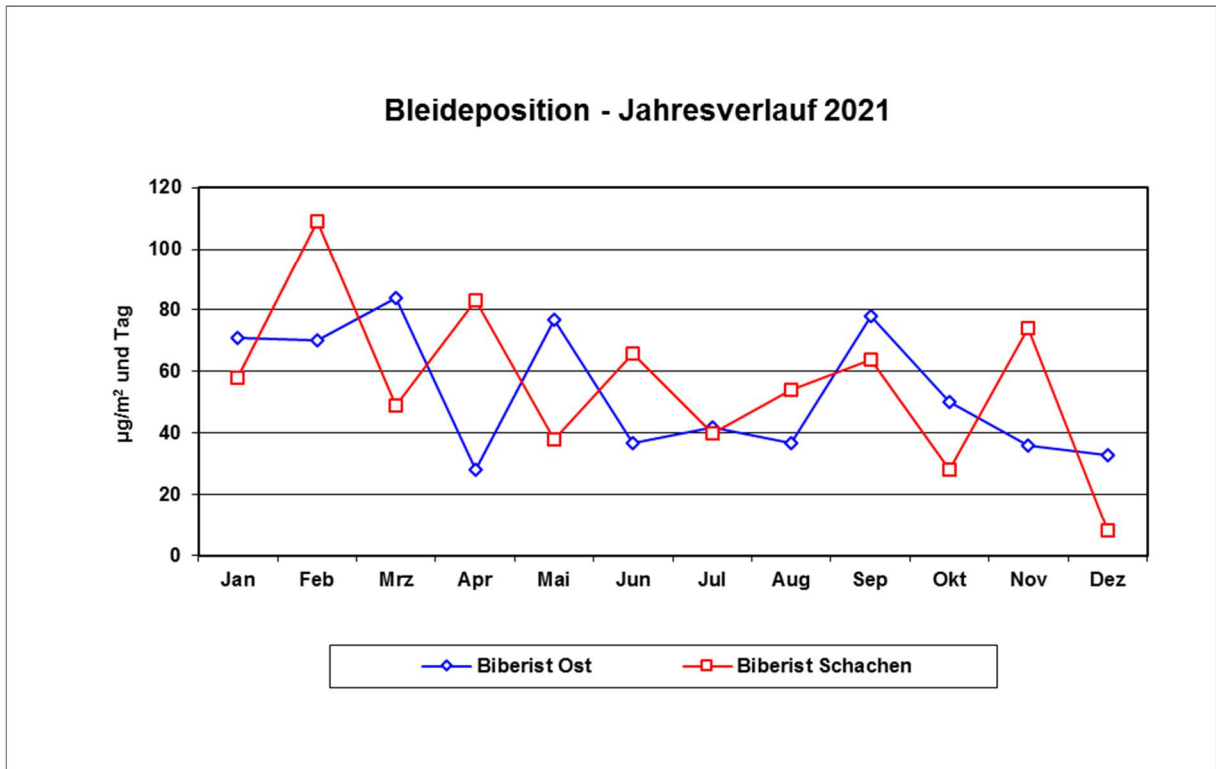


Abb. 15 Jahresverlauf Bleideposition 2021

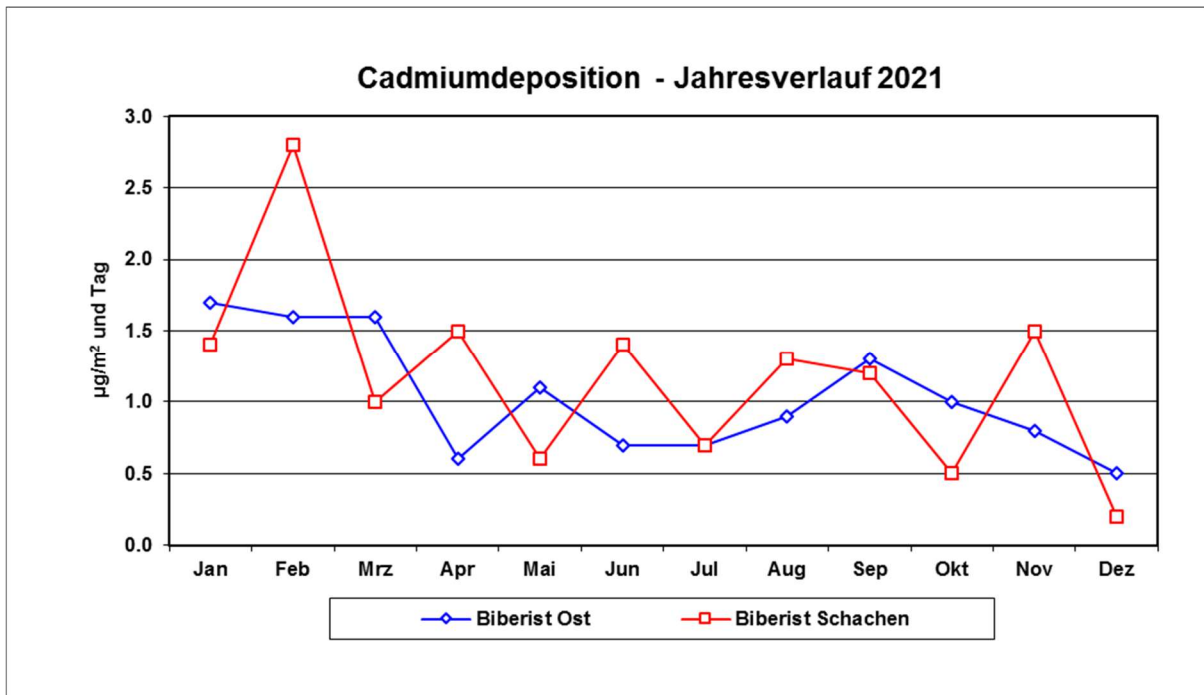


Abb. 16 Jahresverlauf Cadmiumdeposition 2021

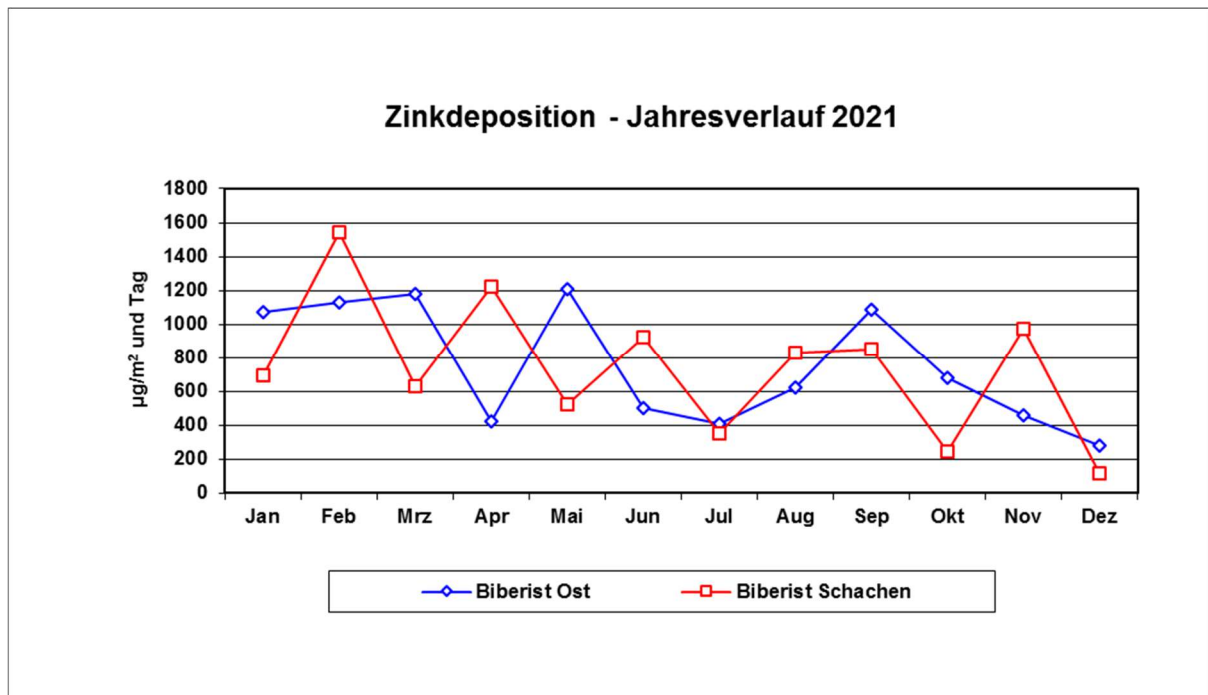


Abb. 17 Jahresverlauf Zinkdeposition 2021

6.3 Vergleiche mit den letzten Jahren

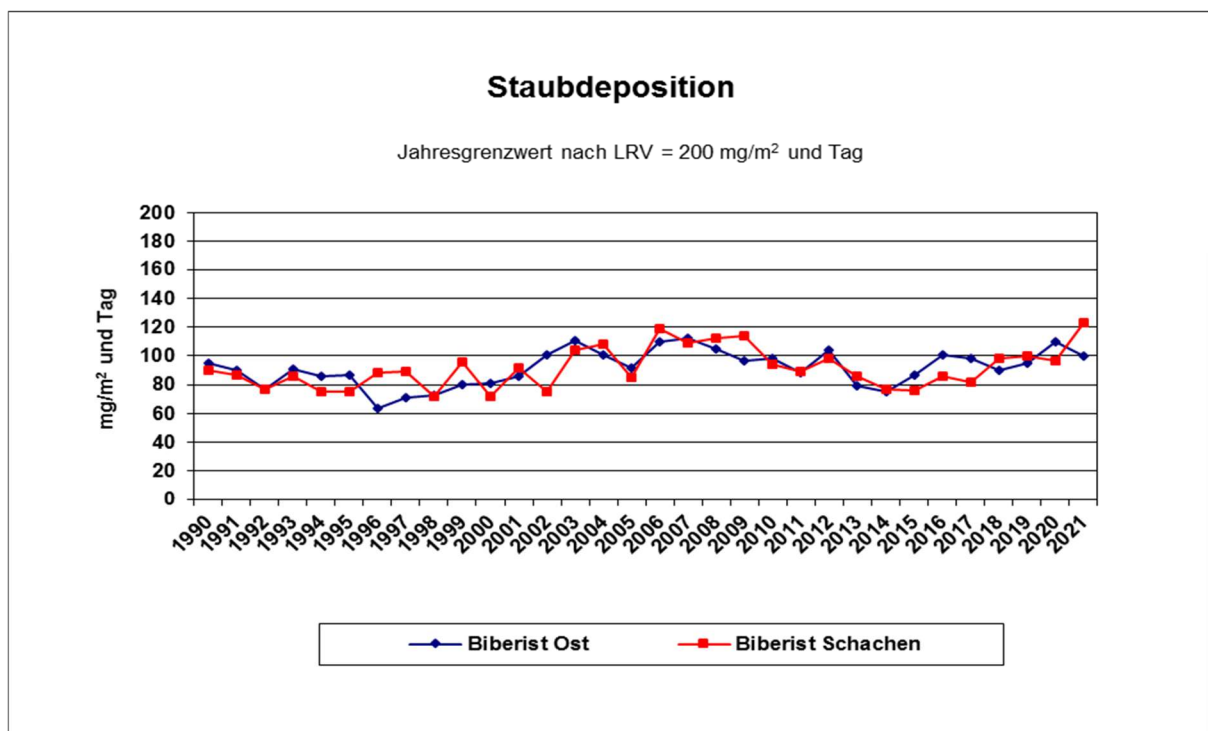


Abb. 18 Jahresmittelwerte für die Staubdeposition

Die Werte bewegen sich seit Messbeginn in einer relativ engen Bandbreite und sind für beide Standorte fast identisch.

Die Werte 2021 lagen deutlich unterhalb des Grenzwertes.

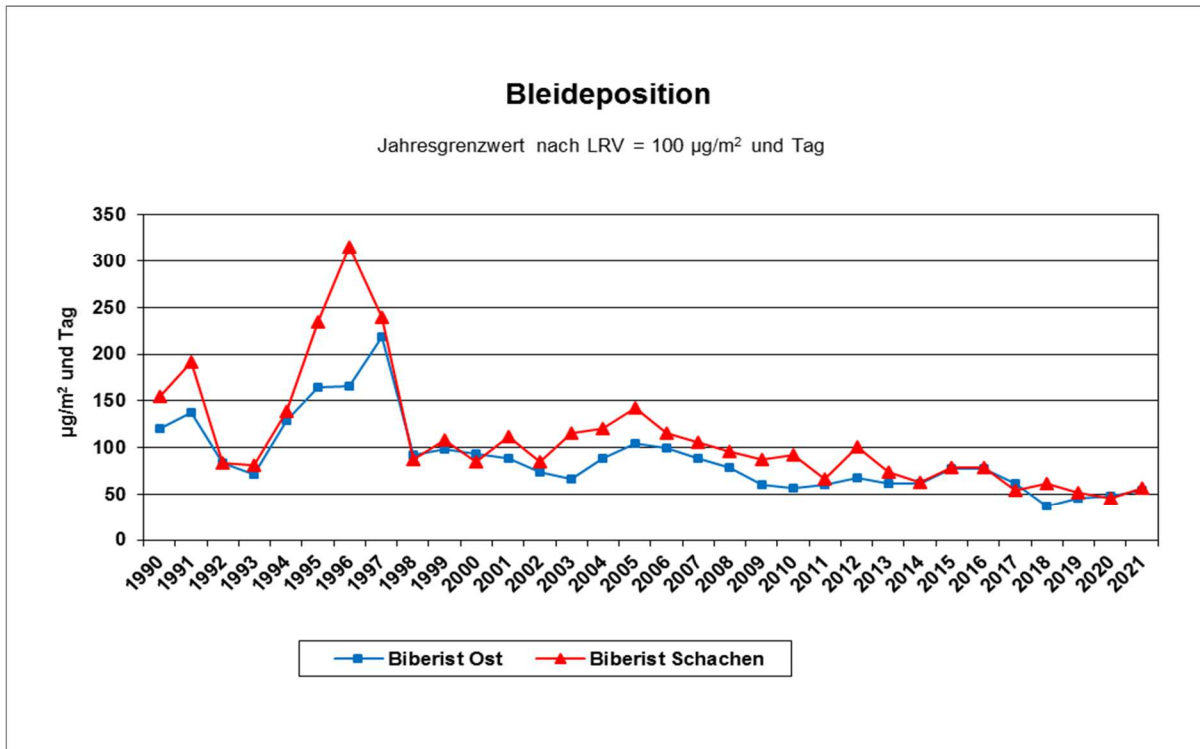


Abb. 19 Jahresmittelwerte für die Bleideposition

Die Werte lagen seit 1998, als Folge der grossen Sanierung des Stahlwerkes, an beiden Standorten in Biberist im Bereich des Grenzwertes oder darunter. Tendenz leicht sinkend.

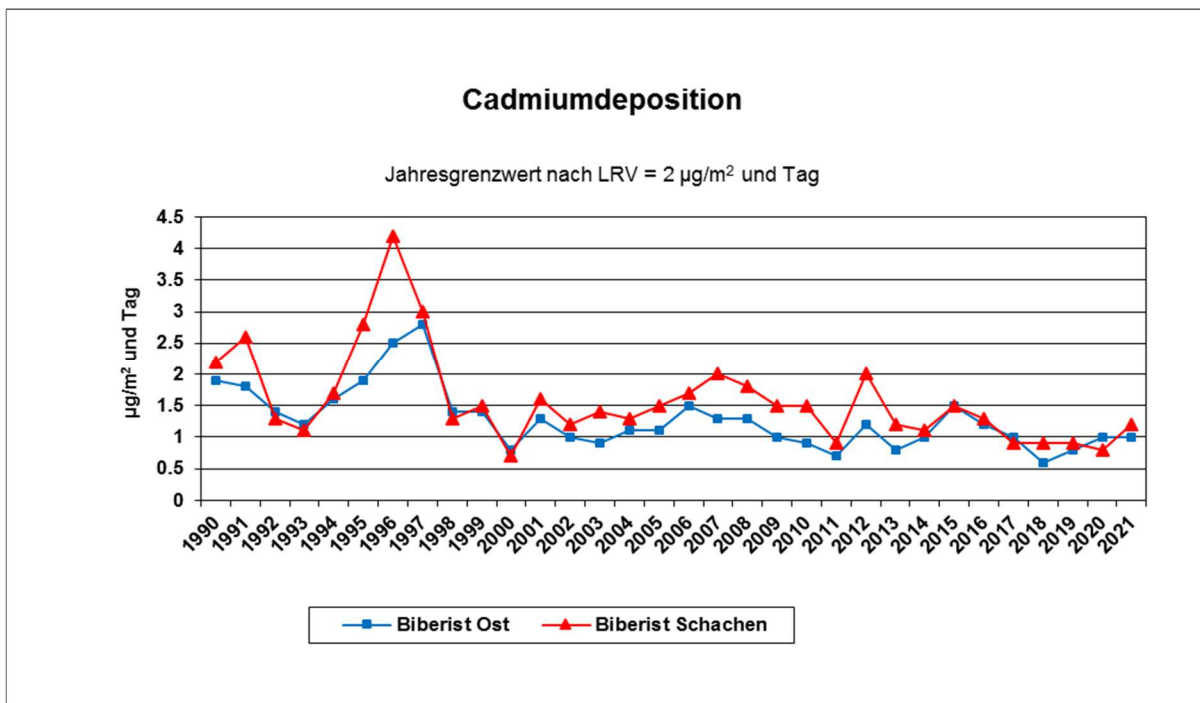


Abb. 20 Jahresmittelwerte für die Cadmiumdeposition

Die Cadmiumdepositionen befanden sich im Raum Biberist/Gerlafingen erfreulicherweise seit 1998 unterhalb des Grenzwertes. Tendenz gleichbleibend bis leicht sinkend.

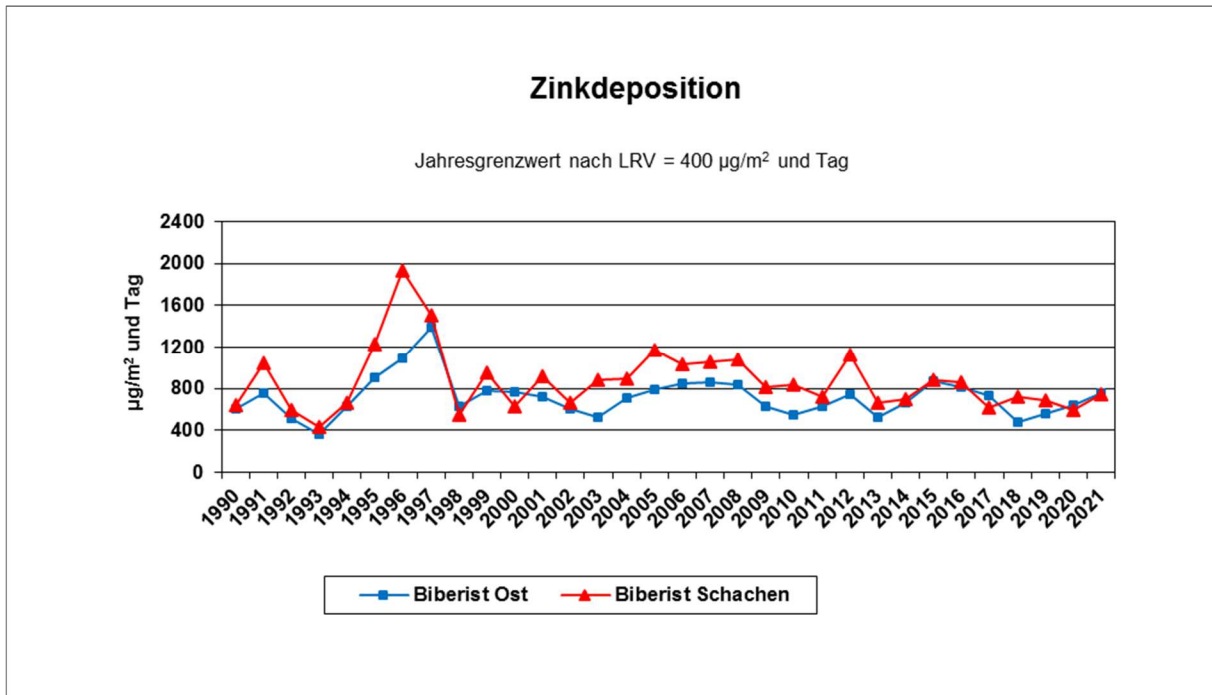


Abb. 21 Jahresmittelwerte für die Zinkdeposition

Die Depositionsbelastungen durch Zink lagen an beiden Standorten in Biberist deutlich über dem Grenzwert. Tendenz gleichbleibend.

7. Resultate der Ammoniak (NH₃) Messungen

Die Höhe der Immissionen hängt beim Ammoniak, wie bei allen anderen Schadstoffen, hauptsächlich von zwei Faktoren ab. Erstens von den Emissionen, also von der Menge in die Luft abgegeben Ammoniaks, und zweitens von den Wetterbedingungen.

Der Kanton strebte in den Jahren 2011 bis 2015 mit dem Projekt ARES eine Reduktion der Ammoniakemissionen an.

Die Auswertungen zeigen: Im Verhältnis zur Gesamtmenge der Emissionen war die erzielte Reduktion sehr klein. Die effektive Ammoniakreduktion müsste viel gravierender ausfallen, um einen klaren Trend zu bewirken.

Entscheidenden Einfluss auf die Messungen hat, wie erwähnt das Wetter. So entstanden auch die deutlichen Abweichungen nach oben (2011, 2018 und teilweise 2019) durch dominante Wettereinflüsse (trockene und heisse Sommer). Dies bestätigen Vergleiche mit den Messresultaten anderer Kantone.

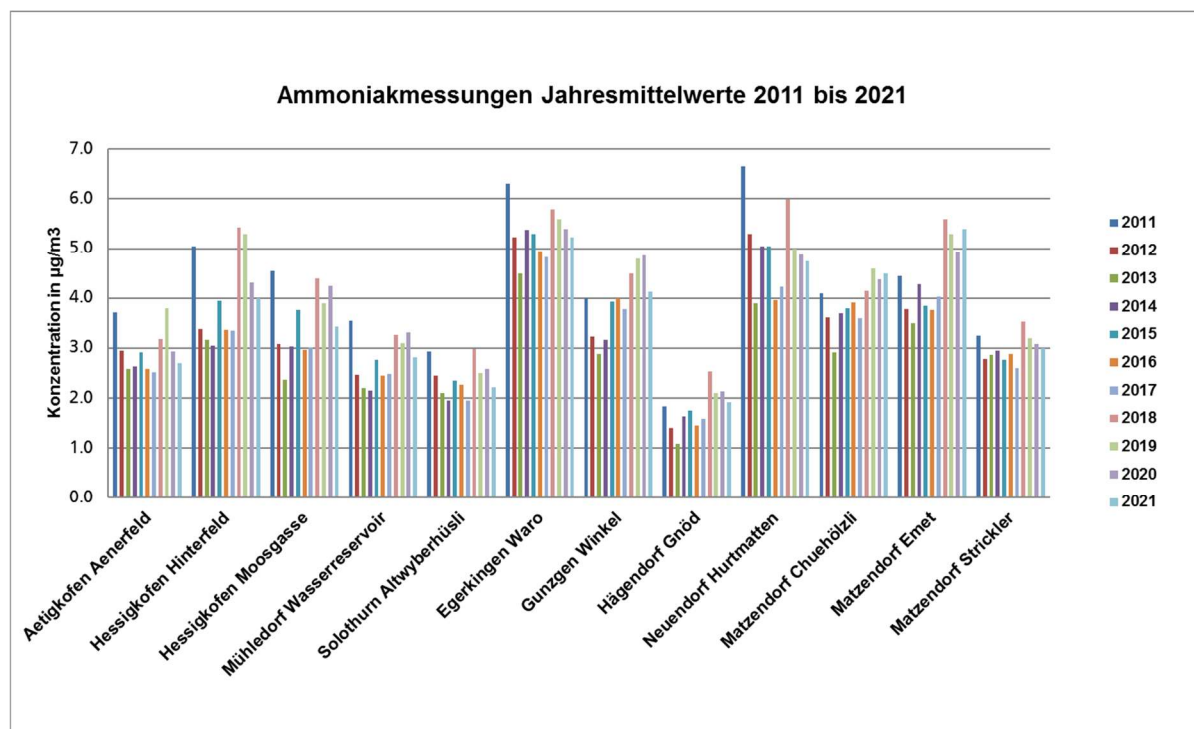


Abb. 22 Durchschnittliche Jahresbelastung in µg/m³ durch Ammoniak
 Critical Levels für empfindliche Moose und Flechten = 1µg/m³
 Critical Levels für höhere Pflanzen = 3µg/m³

Die Messwerte lagen an allen 12 Messstation, in allen 11 bisherigen Messjahren, über dem von der WHO empfohlenen Grenzwert von 1 µg/m³ für empfindliche Ökosysteme.

Der Grenzwert von 3 µg/m³ für höhere Pflanzen kann nur an 5 der 12 Messstandorte eingehalten werden.

Bei einer Betrachtung der Messwerte nach Standorttyp (landwirtschaftliche Nutzung) wird ersichtlich:

- Die Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung/Tierhaltung beeinflusst die Ammoniakkonzentration: Je intensiver die Nutzung/Tierhaltung desto höher steigen die gemessenen Konzentrationen.
- Intensive Tierhaltungen mit entsprechend hohem Anfall an Mist und Gülle führten zu erhöhten Ammoniakimmissionen.

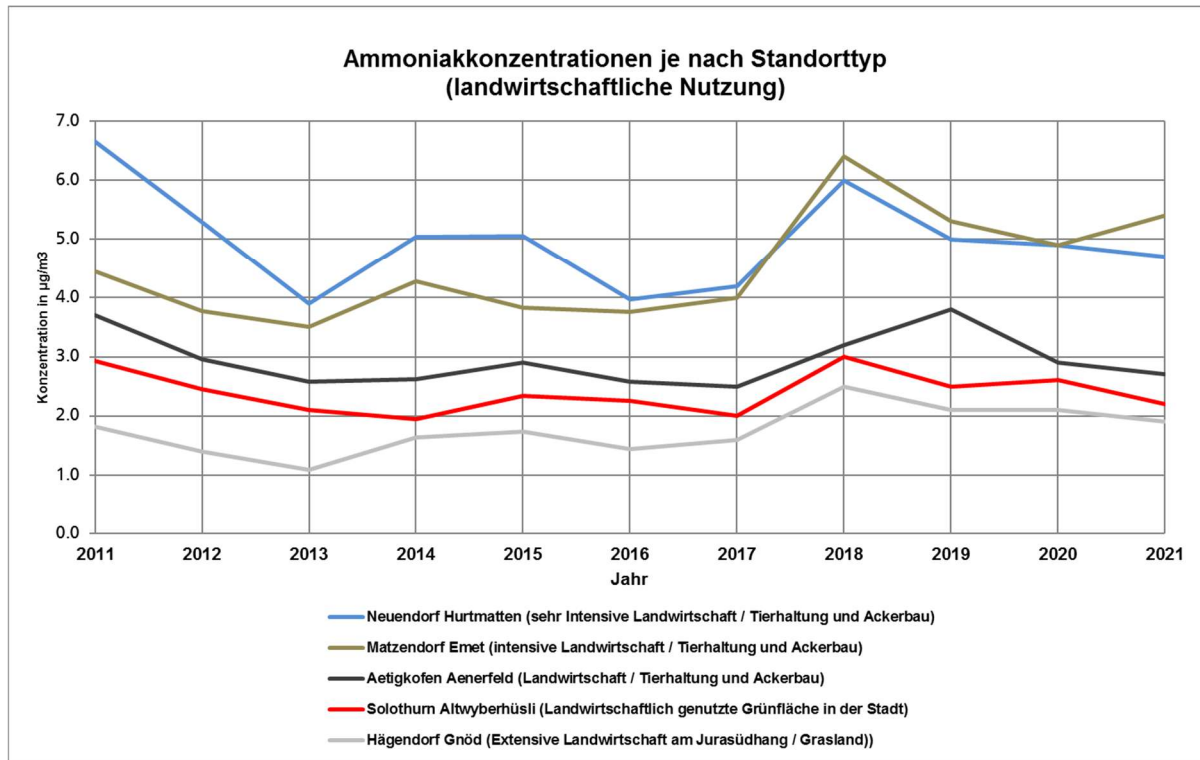


Abb. 23 Ammoniakkonzentrationen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nach landwirtschaftlicher Nutzung

8. Dioxine, Furane

Alle 5 Jahre werden als Kontrollmessungen in der Region Biberist Schachen die Depositionen von Dioxinen und Furanen erhoben.

Die Werte 2021 liegen im langjährigen Schnitt.

Neuere Vergleichsresultate für die Deposition sind, wenn überhaupt, nur aus dem Ausland verfügbar. Die Werte im Biberister Schachen sind deutlich tiefer als in anderen europäischen Industrieregionen. Sie bewegen sich auf dem Niveau der „weltweiten Hintergrundbelastung“.

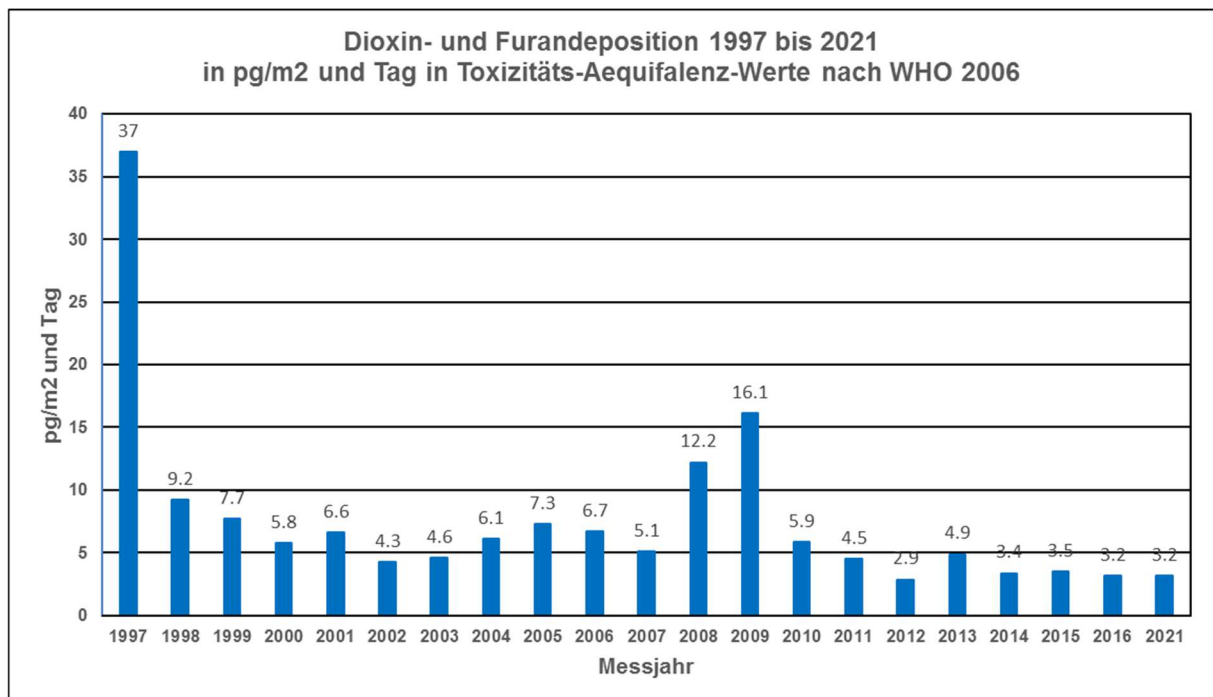


Abb. 24 Konzentrationen der Belastung mit Dioxinen und Furanen als Summer der Toxizitätsäquivalente nach World Health Organisation (WHO) Stand 2006

9. Beschreibung der Messungen

9.1 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. Auch bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten entstehen Schadstoffe, vor allem Ammoniak und Feinstaub.

Diese Verschmutzungen führen, teilweise nach Transport- und Umwandlungsprozessen (Transmission), zu Rückwirkungen auf die Umwelt (Immissionen).

In Städten, Agglomerationen und entlang von verkehrsreichen Strassen zeigen sich deshalb erhöhte Belastungen mit Schadstoffen wie Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub (PM10 / PM2.5) und Ozon (O₃). Aber auch in ländlichen Gegenden werden kritische Belastungen gemessen. Im Fokus stehen dabei die Sekundärschadstoffe Ozon (O₃) sowie Ammoniak (NH₃).

Zudem treten in der Umgebung besonderer Quellen spezifische Luftschadstoffe auf.

Gemäss der eidgenössischen und der kantonalen Luftreinhalte-Verordnung (LRV) ist der Kanton verpflichtet, die Luftqualität kontinuierlich zu überwachen, Belastungen zu erfassen sowie die Messresultate zu veröffentlichen.

9.2 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 Minderungs-massnahmen 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 luftqualitaet.ch
- einer stündlich aktualisierten Smartphone-App (iOS und Android)
- verschiedene Berichte
- persönliche Auskünfte.

9.3 Das Messnetz im Jahr 2021

Der Kanton Solothurn führte die Luftschadstoffmessungen im Jahr 2021 wie folgt durch:

- Sechs automatische Messstationen (Solothurn Altwyberhüsli und Solothurn Werkhofstrasse, Biberist Schachen, Egerkingen Industriestrasse, Dornach Schulhaus Brüh, Jurahöhenstation Brunnersberg) erfassten gasförmige Luftschadstoffe sowie die Konzentrationen an Feinstaub (PM10 und PM2.5).
- An 31 Standorten bestimmten Passivsammler die Konzentrationen von Stickstoffdioxid.
- Ammoniak wurde an 12 Standorten mit Passivsammlern gemessen.
- An zwei Standorten wurden Staubdepositionsbestimmungen durchgeführt.
- An einem Standort erfolgten Messungen von Dioxinen, Furanen und PCB's.

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

Die im Kanton Solothurn von der Abteilung Luft/Lärm betreuten Standorte sind unter Angabe der entsprechenden Standortcharakteristiken in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst:

Tab. 12 Immissionsmessnetz für gasförmige Schadstoffe sowie Feinstaub (automatische Messstationen)

Standorte	Standortcharakterisierung	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten (Höhe über Meer)
Solothurn Altwyberhüsli	Stadt - Hintergrund	mittel	offen	607.067 / 229.174 (453)
Solothurn Werkhofstrasse	Stadt - strassennah	mittel	einseitig offen	607.255 / 228.755 (441)
Egerkingen Industriestrasse	Agglomeration -strassennah	mittel	geschlossen	627.039 / 240.750 (435)
Dornach Schulhaus Brühl	Agglomeration	gering	offen	613.144 / 258.911 (311)
Jurahöhe (Brunnersberg)	Ländlich – Hintergrund oberhalb 1000 m.ü.M.	gering	keine	613.930 / 242.408 (1089)
Biberist Schachen	Agglomeration (Industrie)	gering	geschlossen	609.193 / 224.742 (450)

Tab. 13 Immissionsmessnetz für staubförmige Schadstoffe (Deposition) sowie Dioxine und Furane

Standorte	Standortcharakterisierung	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten (Höhe über Meer)
Biberist Schachen	Agglomeration (Industrie)	gering	geschlossen	609.193 / 224.742 (450)
Biberist Ost	Agglomeration – strassennah (Industrie)	mittel	offen	609.853 / 225.305 (450)

Tab. 14 Immissionsmessnetz für NO₂-Passivsammler

Standorte	Standortcharakterisierung	Verkehrsbelastung	Bebauung	Koordinaten (Höhe über Meer)
Oensingen Autobahn	Agglomeration strassennah	hoch	offen	621.150 / 236.451 (456)
Balsthal Goldgasse	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	619.431 / 240.598 (493)
Biberist Zentrum	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	609.321 / 225.777 (445)
Derendingen Kreuzplatz	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	610.888 / 227.702 (437)
Dornach Schulhaus Brühl	Agglomeration	gering	offen	613.144 / 258.911 (311)
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)
Flumenthal	Ländlich-strassennah	mittel	offen	611.841 / 232.009 (465)
Grenchen Lidl Solothurnerstrasse	Stadt - strassennah	mittel	geschlossen	597.031 / 226.895 (449)
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)
Kriegstetten Gerlafingenstrasse	Agglomeration strassennah	mittel	offen	611.939 / 224.898 (452)
Luterbach Jurastrasse	Agglomeration strassennah	mittel	offen	611.117 / 230.315 (427)
Oensingen alte Chäsi	Agglomeration strassennah	mittel	geschlossen	621.563 / 237.751 (457)
Oensingen Im Staadacker	Agglomeration	mittel	Offen	620.922 / 237.478 (461)
Oensingen Jurastrasse	Agglomeration	mittel	offen	621.250 / 237.310 (461)
Oltten Frohheim	Stadt – Hintergrund	gering	einseitig offen	634.730 / 244.798 (410)
Oltten Handelshofkreuzung	Stadt - strassennah	hoch	geschlossen	635.077 / 244.667 (398)
Oltten Kloster	Stadt – Hintergrund	mittel	einseitig offen	635.186 / 244.522 (396)
Oltten Sälistrasse	Stadt - strassennah	hoch	einseitig offen	635.401 / 243.969 (393)
Oltten Von Roll Strasse	Stadt - strassennah	hoch	geschlossen	635.506 / 244.375 (395)
Riedholz bei den Weiheren	Agglomeration - strassennah	mittel	einseitig offen	609.732 / 230.921 (472)
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 Dornacherplatz	Stadt - strassennah	mittel	einseitig offen	607.615 / 228.115 (430)
Solothurn Werkhofstrasse	Stadt – strassennah	mittel	einseitig offen	607.255 / 228.755 (441)
Zuchwil Martinshof	Agglomeration - strassennah	mittel	geschlossen	609.229 / 228.170 (432)

 Tab. 15 Immissionsmessnetz für NH₃-Passivsammler

Standorte	Standortcharakterisierung	Verkehrs- belastung	Bebauung	Koordinaten (Höhe über Meer)
Mühledorf Wasserreservoir	Grasland, Ackerbau, Wald	keine	Einzelhöfe	602.101 / 220.637 (619)
Aetigkofen Aenerfeld	Grasland, Ackerbau, Wald	keine	Einzelhöfe	601.879 / 218.936 (625)
Hessigkofen Hinterfeld	Grasland, Ackerbau, Wald	keine	Einzelhöfe	600.992 / 220.114 (601)
Hessigkofen Moosgasse	Grasland, Ackerbau, Wald	keine	Einzelhöfe	601.471 / 220.742 (605)
Matzendorf Emet	Grasland, Ackerbau	keine	Einzelhöfe	614.279 / 240.205 (594)
Matzendorf Strickler	Grasland, Wald, wenig Ackerbau	keine	Einzelhöfe	613.268 / 240.102 (602)
Matzendorf Chuehölzli	Grasland, Ackerbau	keine	Einzelhöfe	613.721 / 239.016 (521)
Egerkingen Waro	Strasse und grosses Einkaufszentrum Parkplätzen / Ackerbau	mittel	Grosses Dorf	627.482 / 240.932 (434)
Neuendorf Hurtmatten	Grasland, Ackerbau, einzelne Einfamilienhäuser	gering	Einzelhöfe	627.257 / 239.509 (435)
Gunzgen Winkel	Grasland, Ackerbau	keine	Einzelhöfe	629.072 / 241.113 (429)
Hägendorf Gnöd	Grasland, Ackerbau, Wald	keine	Weiler	629.822 / 243.741 (590)
Solothurn Altwyberhüsli	2seitig Ackerbau / 2seitig Strasse mit daran angrenz. Wohngebiete	mittel	Kleinstadt	607.067 / 229.174 (453)

9.4 Messparameter und -methoden

Tab. 16 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
Feinstaub (PM10 und PM2.5)	Optisches Aerosolspektrometer (Prinzip Streulichtanalyse)	Referenzstaub Referenzverfahren HVS

Alle Messungen werden nach den Empfehlungen des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) sowie nationalen und internationalen Normen durchgeführt.

Alle 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 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 aufgefundenen Deposition werden Blei, Cadmium, Zink und Eisen bestimmt. Die Bestimmung der Schwermetalle erfolgt mittels Ionenchromatographie-Massenspektrometrie (ICP-MS).

Beim Feinstaub wird seit der Revision der LRV (1. März 1998) der sogenannte PM10-Feinstaub (Staubteilchen kleiner 10 µm) gemessen. Unter dem Begriff PM10 sind alle Staubteilchen mit einem Durchmesser kleiner 10 µm (10⁻⁵ Meter) zusammengefasst. Es wird mit einem Optischen Aerosolspektrometer (Prinzip Streulichtanalyse) gearbeitet. Das Gleiche gilt für die Feinstaub-Fraktion PM2.5 (Staubteilchen kleiner 2.5 µm); LRV-Revision vom 1. Juli 2018.

Die Qualitätssicherung wird mit einem High Volume Sammler (HVS / Referenzverfahren) durchgeführt.

Die Betreuungen und Wartungen der automatisch arbeitenden Messgeräte werden seit Anfang 2019 vollumfänglich durch die Lieferfirma der Messgeräte durchgeführt.

Die diskontinuierlichen Proben (Passivsammler für NO₂ und NH₃ / Bergerhoff für Staub, Schwermetalle sowie für Dioxine, Furane und PCB's) werden von Mitarbeitern der Abteilung Luft/Lärm erhoben. Die Aufarbeitung sowie die Analyse der Inhaltsstoffe dieser Proben erfolgt einerseits im Labor der kantonalen Lebensmittelkontrolle (Passivsammler für Stickstoffdioxid / Staub und Schwermetalle), andererseits bei der Firma fub AG in Rapperswil (Passivsammler Ammoniak) und bei der Intertek AG in Reinach (Dioxine und Furane).

9.5 Qualitätssicherung

Automatische Messstationen (Gase / NO_x und O₃)

Zur Qualitätssicherung werden automatisierte 73-stündliche Überprüfungen der Messgeräte vorgenommen (Zero-/Spancheck bei NO, NO_x und O₃). Im Weiteren werden die Stationen alle 3 Monate von einem Messtechniker der externen Firma gewartet und einer manuellen Kalibration unterzogen.

Die Ozongeräte werden zweimal jährlich mit einem von der metas kalibrierten Gerät (Transfornormal) überprüft. Das gleiche gilt für die NO_x-Messgeräte. Zudem werden Vergleichsmessungen mit den NO₂-Passivsammlern vorgenommen.

Automatische Messstationen (Feinstaub PM10 und PM2.5)

An allen Messstationen mit PM10- respektive PM2.5-Messgeräten werden die Prallplatten der Messköpfe alle 3 Monate gereinigt und mit Silikonfett eingefettet. Bei den automatischen PM10- und PM2.5-Messgeräten (System Optisches Aerosolspektrometer) wird halbjährlich eine Kalibration mit einem Prüfstaub vorgenommen.

Passivsammler (NO₂)

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

Passivsammler (NH₃)

Die Passivsammler für die Ammoniak-Messung werden von einem externen Labor (fub-AG) bezogen, welches auch die Analyse und die Auswertung erledigt. Entsprechend sind sie für die Qualitätssicherung verantwortlich. Diese erfolgt intern mit Standards sowie durch Vergleiche mit andern Messmethoden und mittels Plausibilitätsbetrachtungen.

Laborproben Staubdeposition

Zur Sicherung der Qualität werden sogenannte Blindproben angesetzt. Diese Blindproben werden gleich aufgearbeitet wie normale Proben und wie diese auch im gleichen Labor auf die verschiedenen Schwermetalle hin untersucht. Es kann 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 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 ICP-MS kontrolliert. Die Resultate sind ebenfalls als sehr gut zu bezeichnen. Die Wiederfindungsraten sind grösser 95%.

9.6 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 (Brunnersberg) werden gemeinsam genutzt.

Die weitergehende Verarbeitung von Daten erfolgt ebenfalls gemeinsam auf einer zentralen Datenbank bei inNET Monitoring AG. An dieser sind auch alle Kantone der Innerschweizer 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 2016 beteiligen sich an der Jahres-Broschüre mit ausgewählten Informationen alle Kantone der Nordwestschweiz (AG, BE, BL/BS, JU, SO).

<https://so.ch/verwaltung/bau-und-justizdepartement/amt-fuer-umwelt/umweltdaten/luft/berichte/>

Seit 2017 beteiligen sich auch alle Kantone der Nordwestschweiz (AG, BE, BL/BS, JU, SO) an der gemeinsamen Internetplattform luftqualitaet.ch.

10. Ausblick / Weitere Informationen

10.1 Ausblick 2022

Betrieb der Messnetze

Die Messungen werden 2022 im ähnlichen Umfang weitergeführt.

Die 6 automatischen Messstationen werden weiter betrieben.

Seit 2021 können nun alle Feinstaubmessungen mit den modernsten Geräten, nach dem Messprinzip „Optisches Aerosolspektrometer“ durchgeführt werden. Die Messungen mit dem „veralteten“ Messprinzip „Betastrahlabsorption“ konnten so im ganzen Messnetz abgelöst werden. Dieser Umstellungsprozess ist abgeschlossen.

Gleich weitergeführt werden die NH₃-Messungen an den 12 bisherigen Messorten.

Auch die Staubdepositionsmessungen werden an den beiden Messstellen im Raum Biberist/Gerlafingen weitergeführt.

Die Anzahl der Messstellen mit NO₂-Passivsammlern beträgt 2022 29 Standorte. Einige Messungen bei grösseren Planungen und Baustellen mit „Vorher- / Nachher-Messungen“ konnten abgeschlossen werden; einige wurden neu gestartet.

Die 2021 für ein Jahr durchgeführten Messungen von Dioxinen und Furanen am Standort Biberist Schachen werden eingestellt. Diese Messungen erfolgten innerhalb eines langfristigen Messkonzeptes alle 5 Jahre.

Information der Bevölkerung

Die aktuellen Messdaten werden 2022 weiterhin stündlich aktualisiert auf der Internetseite luftqualitaet.ch veröffentlicht.

Seit Anfang 2013 steht eine gesamtschweizerische App für iOS und Android zur Verfügung. Auch hier werden die Daten stündlich aktualisiert. Diese Informationsmöglichkeit hat sich ebenfalls bewährt. Sie wird weiter angeboten. Seit 2018 ist diese Information auch über die App der MeteoSchweiz (Bereich Gesundheit) aufrufbar.

Seit 2001 veröffentlicht der Kanton Solothurn in Zusammenarbeit mit den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt die Jahresbroschüre zur Luftqualität. Seit 2016 entsteht sie in einer Zusammenarbeit aller Kantone der Nordwestschweiz. 2022 wird die Papierbroschüre durch eine elektronische Broschüre „OnePager“ abgelöst. Die elektronische Broschüre ist auf Smartphones, Tablets und PC lesbar.

Zusammenarbeit mit Bund und Kantonen

Die Zusammenarbeit mit den Nachbarkantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt (Lufthygieneamt beider Basel / LHA) hat eine über 20-jährige Tradition und ist gut eingespielt. Sie wird weitergeführt und wo möglich weiter ausgebaut.

Die Kantone der Nordwestschweiz (AG, BE, BL/BS, JU, SO) haben ihre Zusammenarbeit weiter verstärken und werden diese ebenfalls, wo möglich, noch weiter intensivieren.

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. Auch der Kanton Solothurn liefert Daten in dieses Netzwerk.

Diese verschiedenen Datenbanken und Auswertungssoftwares werden voraussichtlich 2022 durch eine neue, gesamtschweizerische Lösung (Projekt AIR-DB) abgelöst.

Mit der Zusammenarbeit kann die Effizienz gesteigert und Kosten gespart werden. Trotzdem bleibt die kantonale Autonomie, da wo nötig, erhalten.

10.2 Weitere Informationen

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

Amt für Umwelt
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn

Tel.	+41 32 627 24 47
E-Mail	afu@bd.so.ch
Internet	afu.so.ch

Fragen im Zusammenhang mit der Luftqualitätsüberwachung beantworten:
Herr Rolf Stampfli / Tel. +41 32 627 24 55 / E-Mail rolf.stampfli@bd.so.ch oder
Herr Markus Chastonay / Tel.+41 32 627 24 46 / E-Mail markus.chastonay@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>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} und $\text{PM}_{2.5}$</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 kleiner $10\ \mu\text{m}$ (= 10 Tausendstel-Millimeter) zusammengefasst. Entsprechend versteht man unter $\text{PM}_{2.5}$ Teilchen mit einem Durchmesser kleiner $2.5\ \mu\text{m}$.

<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>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).
<i>95-Perzentilwert eines Monats</i>	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 Monates*

Vergleiche 95-Perzentilwert (gilt für Ozon).

Ammoniak NH₃

Stechend riechendes farbloses Gas. Es entsteht zu weit über 90% aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Im Weiteren wird es in industriellen Prozessen und bei Lastwagen zur Reduktion der Stickstoff-Abgase eingesetzt.

In der LRV sind keine Immissionsgrenzwerte festgelegt.

Es gelten:

Critical Levels für empfindliche Moose und Flechten = 1 µg/m³

Critical Levels für höhere Pflanzen = 3 µg/m³

Dioxine / Furane

Bezeichnung für Gruppen von polychlorierten Dibenzodioxinen (PCDD) und polychlorierten Dibenzofuranen. Hauptquellen sind die Abfallverbrennung, vor allem auch die private illegale Abfallverbrennung.

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über die Immissionsgrenzwerte der LRV.

Tab. 17 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 PM10 insgesamt	20 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	50 µg/m ³	24-Stundenmittelwert; darf höchstens dreimal pro Jahr überschritten werden
Feinstaub PM2.5 insgesamt	10 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Blei im Feinstaub PM10	500 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium im Feinstaub PM10	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 +41 32 627 24 47
Telefax +41 32 627 76 93
afu@bd.so.ch
afu.so.ch

Bearbeitung Projekt

Pascal Barrière, Amt für Umwelt
Rolf Stampfli, Amt für Umwelt

Bearbeitung Bericht

Rolf Stampfli, Amt für Umwelt

© by

Amt für Umwelt 2022