

AMT FÜR UMWELT FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

ORGANISCHE SCHADSTOFFE IM FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

BTEX-IMMISSIONSMESSNETZ



JAHRESBERICHT 2014

[Acontec AG](#)

Im Bretscha 28
FL-4994 Schaan

Telefon +423 230 07 88
Telefax +423 230 07 89

info@acontec.com
www.acontec.com

Organische Schadstoffe (BTEX) im Fürstentum Liechtenstein

Jahresbericht 2014

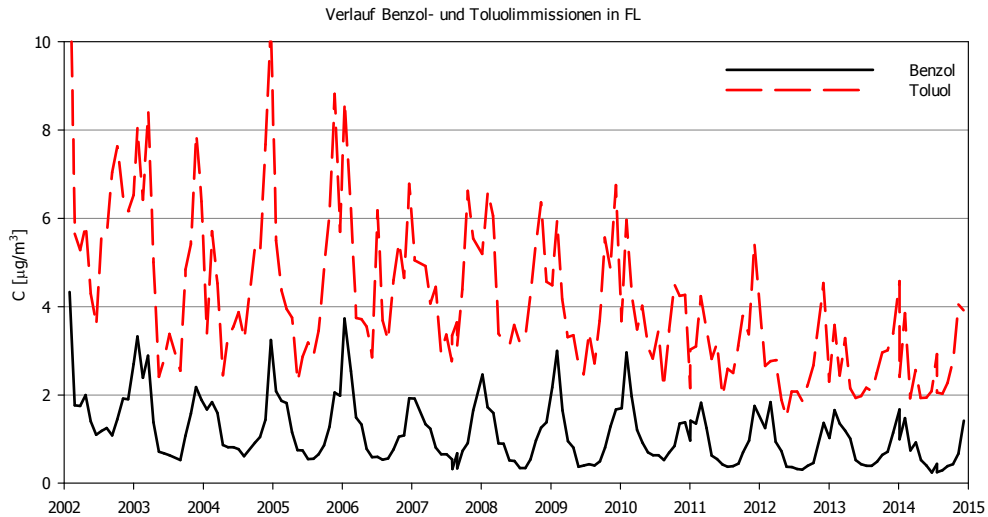
Herausgeber:	Amt für Umwelt Liechtenstein
Inhalt:	Acontec AG, Schaan
Messungen:	Acontec AG, Schaan
Analytik:	LUBW; Karlsruhe
Auswertungen:	Acontec AG; Jürgen Beckbissinger, Patrizia Cengiz-Hagspiel
Titelfoto:	Messstandort Schaan Gamperdon
Bezug:	Amt für Umwelt Postfach 684 9490 Vaduz www.aus.llv.li

INHALT

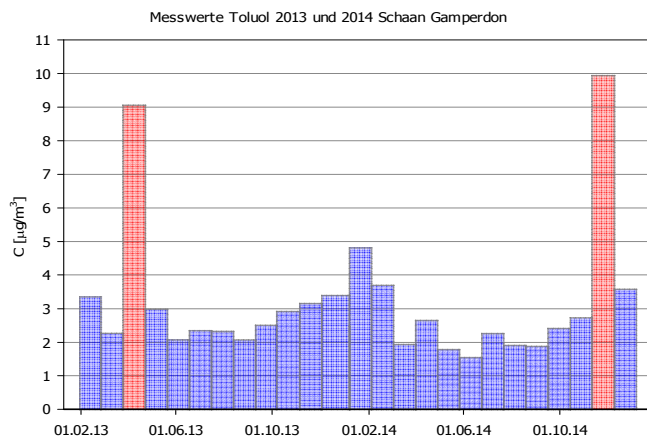
ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK	3
EINLEITUNG	4
MESSVERFAHREN	4
MESSSTANDORTE	5
JAHRESMITTELWERTE	5
STRASSENNAHE STANDORTE	6
AGGLOMERATIONSNAHE STANDORTE	8
HINTERGRUNDSTANDORTE	9
ZEITREIHEN	10
MESSWERTE 2014	11
ÜBERSICHT DER MESSSTANDORTE	14

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

BTEX-Messungen mit Passivsammlern werden in Liechtenstein an 7 Standorten seit mittlerweile 13 Jahren durchgeführt. Die Messungen ermöglichen eine fachlich abgestützte Erfolgskontrolle von bereits eingeleiteten Massnahmen und geben Hilfestellung bei der Planung weiterer Reduktionsbemühungen.



Im oben angeführten Diagramm ist der Verlauf der durchschnittlichen Benzol- und Toluolbelastung über alle Standorte in FL von 2002 bis 2014 dargestellt. Es ist deutlich erkennbar, dass die jährlichen Schwankungen der Toluolkonzentration ab ca. 2006 geringer wurden. Das heisst, die hohen Konzentrationen im Winter haben tendenziell abgenommen, während die tiefen Konzentrationen, welche eher in den Sommermonaten gemessen werden, sich seit 2002 geringfügig und seit 2011 kaum mehr verändert haben. Auch beim Verlauf der Benzolkonzentration ist seit ca. 2013 kaum mehr eine Veränderung messbar.



In Schaan Gamperdon wurden innerhalb von zwei Jahren in zwei Messperioden, welche jeweils ca. 4 Wochen dauern, deutlich erhöhte Konzentrationen an Toluol festgestellt. Da an den benachbarten Standorten Schaan Lindenkreuzung und Vaduz Mühleholz während diesen Perioden keine auf-

fälligen Belastungen gemessen wurden, muss von einer lokalen Quelle ausgegangen werden. Dies könnten Bau- oder Renovationsarbeiten, bei denen grössere Mengen lösemittelhaltiger Farben, Lacke oder Kleber eingesetzt wurden, gewesen sein.

EINLEITUNG

Die Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 16.11.2000 über die Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft schreibt für die Mitgliedstaaten einen Immissionsgrenzwert für Benzol von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert vor. Vom deutschen Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) wurde für Benzol ein Zielwert von $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Toluol und Xylol von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vorgeschlagen. Aufgrund der krebserregenden Eigenschaften von Benzol darf die Einhaltung dieses Grenz- bzw. Zielwertes nicht dahingehend interpretiert werden, dass bei tieferen Belastungen keine Gesundheitsgefährdung mehr vorliegt. Um die Einhaltung des Benzol-Grenzwertes bzw. der Zielwerte überprüfen und die zeitliche Entwicklung aufzeigen zu können, wurde im September 2001 das Konzept „Durchführung von Benzol-Immissionsmessungen im Fürstentum Liechtenstein“ erstellt und mit RA 1/2396-8620 von der Regierung genehmigt. Ausgehend von diesem Konzept betreibt das Amt für Umwelt ein Messnetz mit sieben Standorten zur Immissionsüberwachung von organischen Schadstoffen. Im vorliegenden Bericht werden die Resultate des Messjahres 2014 ausgewertet.

MESSVERFAHREN

Die Messungen wurden mit sogenannten Passivsammlern durchgeführt. Im Gegensatz zur aktiven Probenahme erfolgt bei der passiven Probenahme mittels Passivsammlern der



Transport der Schadstoffmoleküle durch Diffusionsvorgänge und nicht durch die Verwendung einer Pumpe. Der grosse Vorteil dieser passiven Methode liegt darin, dass keine externe Energieversorgung der Messstandorte notwendig ist und die Messeinrichtung nur wenig Platz benötigt (s. Abb. unten). Die Adsorption der Schadstoffmoleküle erfolgt auf Aktivkohle-Sorptionsröhrchen (s. Abb. links) des Typs ORSA (Fa. Dräger AG). Die Auswertung erfolgt

nach der Extraktion der Aktivkohle mit Schwefelkohlenstoff (CS_2) mittels gaschromatographischer Analyse. Pro Messstandort wurden jeweils zwei Sammler pro Messzyklus (Doppelbestimmung) exponiert. Die Passivsammler wurden in einem unten offenen Witterungsschutz aus Kunststoff oder Metall während jeweils 4 Wochen unter Beachtung einer möglichst freien Anströmbarkeit exponiert (s. Abb. rechts).



MESSSTANDORTE

Im Messjahr 2014 wurden an insgesamt 7 Standorten BTEX-Messungen durchgeführt. Eine Übersichtskarte mit allen Standorten ist im Anhang angeführt. Die Expositionshöhe variiert je nach Standort zwischen 2 bis 3 Meter.

Standortübersicht

Kurzbez.	Bezeichnung	Standorttyp ¹⁾	Verkehrsbelastung (DTV) ^{1,2)}	Bebauung	Abstand Strasse [m] ³⁾
ES_Ein	Eschen Eintrachtkreisel	Agglomeration - strassennah	mittel (ca. 15'500)	einseitig offen	2
ES_Sch	Eschen Schwarz Strässle	ländlich, unterhalb 1000 m.ü.M.	Fahrverbot (landw. Verkehr gestattet)	offen	nicht relevant
MA_Bir	Mauren Birkenhof	ländlich, unterhalb 1000 m.ü.M.	Fahrverbot (landw. Verkehr gestattet)	offen	nicht relevant
SC_Gam	Schaan Gamperdon	Agglomeration - Hintergrund	Quartier	geschlossen	nicht relevant
SC_Lan	Schaan Landstrasse	Agglomeration - strassennah	mittel (ca. 10'000) ⁴⁾	geschlossen	5
VZ_Aus	Vaduz Austrasse	Agglomerationsrand - strassennah	mittel (ca. 11'900)	einseitig offen	12
VZ_Mho	Vaduz Mühleholz	Agglomeration - Hintergrund	gering (ca. 1'100)	offen	2

¹⁾ Charakterisierung gemäss BUWAL Empfehlung „Immissionsmessung von Luftfremdstoffen“ (Messempfehlung vom 1. Januar 2004).

²⁾ DTV = durchschnittlicher täglicher Verkehr (Anzahl Fahrzeuge pro Tag in beide Richtungen).

³⁾ Abstand zur Strasse gemessen vom Fahrbahnrand.

⁴⁾ Verlässliche Messwerte mit der neuen Verkehrsführung sind noch nicht vorhanden.

JAHRESMITTELWERTE

Der Immissionsgrenzwert für Benzol sowie die Zielwerte für Benzol, Toluol und Xylol werden an allen Standorten eingehalten. Die Benzol-, m-,p-Xylol- und Toluol-Jahresmittelwerte sind im Vergleich zum 2013 leicht gesunken, die von Ethylbenzol und o-Xylol hingegen geringfügig gestiegen.

Übersicht Jahresmittelwerte in µg/m³

Standort	Benzol			Toluol			Ethylbenzol			m-, p-Xylol			o-Xylol		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
ES_Ein	1.0	1.1	0.9	3.2	3.3	3.2	0.6	0.6	0.7	2.2	2.9	2.7	0.6	0.7	0.8
ES_Sch	0.5	0.7	0.5	1.4	1.7	1.6	0.3	0.3	0.4	0.9	1.5	1.6	0.3	0.3	0.4
MA_Bir	0.6	0.8	0.6	1.6	2.0	1.9	0.3	0.4	0.4	1.0	1.6	1.6	0.3	0.4	0.5
SC_Gam	0.7	0.9	0.7	2.4	3.4	3.0	0.5	0.5	0.6	1.8	2.3	2.2	0.5	0.5	0.6
SC_Lan	1.1	1.2	1.0	4.0	4.0	3.8	0.7	0.7	0.8	2.5	3.6	3.1	0.7	0.8	0.9
VZ_Aus	0.7	0.8	0.6	2.2	2.5	2.6	0.4	0.5	0.5	1.4	2.2	2.0	0.4	0.5	0.6
VZ_Mho	0.7	0.8	0.6	2.3	2.6	2.3	0.4	0.5	0.5	1.5	2.3	2.1	0.4	0.5	0.6

Bei den kursiv dargestellten Jahresmittelwerten handelt es sich um Mittelwerte unvollständiger Messreihen.

STRASSENNAHE STANDORTE TEIL I

Eschen Eintracht



Schaan Landstrasse



Ausfälle:
Grenz- Zielwertüberschreitungen:
Besondere Ereignisse:

Eschen Eintracht

keine
keine
keine

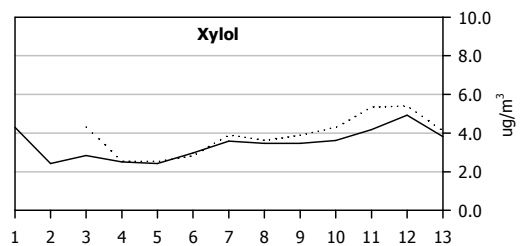
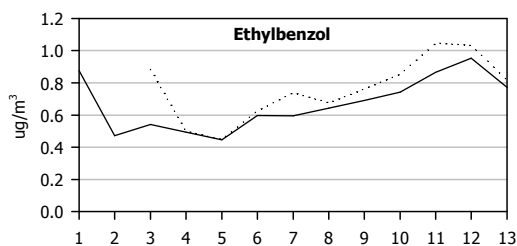
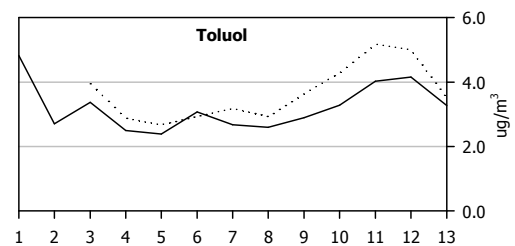
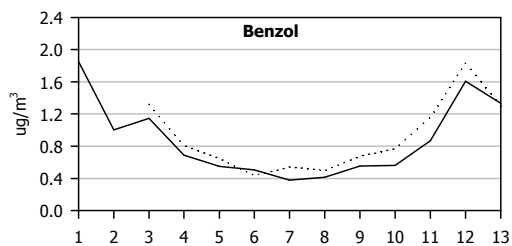
Schaan Landstrasse

Periode Februar
keine
keine

VERLAUF DER PERIODENMITTEL

————— : Eschen Eintracht

----- : Schaan Landstrasse



KURZBEURTEILUNG

Bis auf wenige Ausnahmen wurden in Schaan die höheren Belastungen als am ebenfalls stark strassenexponierten Standort Eschen Eintracht gemessen. Vergleichsweise hoch sind die Differenzen in der zweiten Jahreshälfte beim Toluol. So wurde in der Periode 11 in Schaan eine um über 30% höhere Belastung als in Eschen gemessen. Im Jahresmittel werden in Schaan zwischen 12% beim Benzol und 18% beim Toluol höhere Belastungen gemessen als am Standort in Eschen. In früheren Jahren waren die Unterschiede tendenziell noch deutlich höher. Im 2010 beispielsweise wurden in Schaan zwischen 20% und 45% höhere Belastungen als in Eschen registriert.

STRASSENNAHE STANDORTE TEIL II

Vaduz Austrasse



Schaan Landstrasse (als Vergleich)



Ausfälle:

Grenz- Zielwertüberschreitungen:

Besondere Ereignisse:

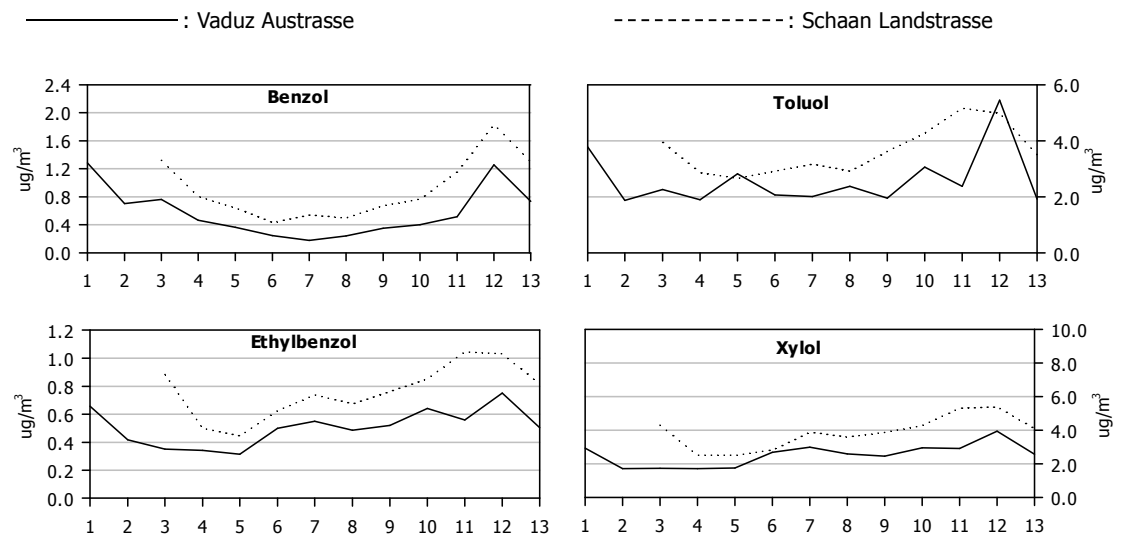
Vaduz Austrasse

keine

keine

keine

VERLAUF DER PERIODENMITTEL



KURZBEURTEILUNG

Die Benzolkonzentrationen (Jahresmittel) am Standort Schaan Landstrasse und Vaduz Austrasse sanken im Vergleich zum Jahr 2013. Die durchschnittliche Benzolbelastung im 2013 in Schaan lag bei 1.2 µg/m³ und im 2014 bei 1.0 µg/m³. In Vaduz wurde ein Rückgang von 0.8 µg/m³ auf 0.6 µg/m³ verzeichnet. In der Periode 12 wurde an der Austrasse mit 5.5 µg/m³ eine für diesen Standort unüblich hohe Toluolbelastung gemessen. Die Ursache dafür ist unklar, könnte jedoch am Einsatz von toluolhaltigen Produkten im Einflussbereich des Messstandortes gelegen haben. In der erwähnten Periode wurde auch eine Spitze beim Benzol gemessen. Da diese Spitze auch in Schaan registriert wurde, kann ein lokaler Einfluss bei diesem Schadstoff weitestgehend ausgeschlossen werden.

AGGLOMERATIONSNAHE STANDORTE

Schaan Gamperdon

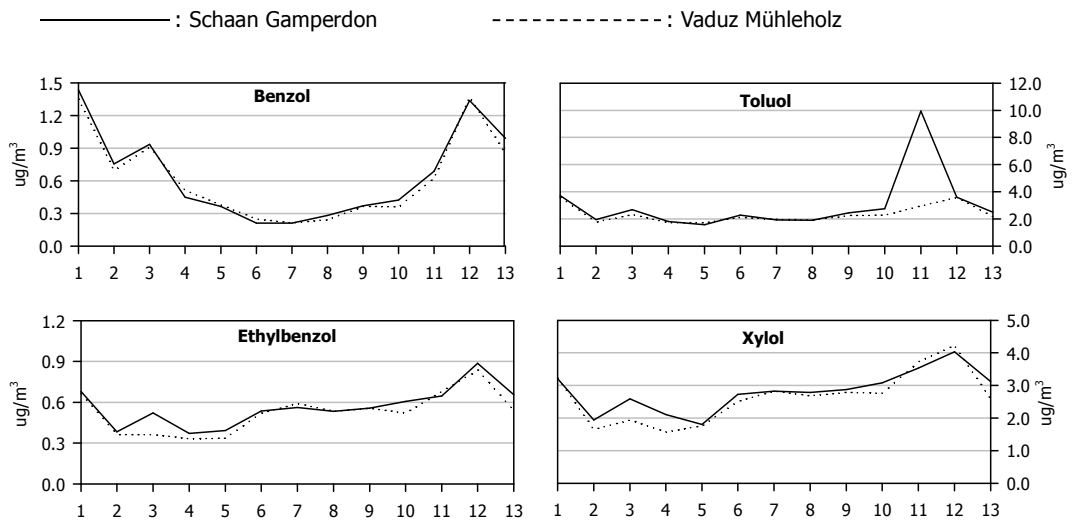


Vaduz Mühleholz



	Schaan Gamperdon	Vaduz Mühleholz
Ausfälle:	keine	keine
Grenz- Zielwertüberschreitungen:	keine	keine
Besondere Ereignisse:	keine	keine

VERLAUF DER PERIODENMITTEL



KURZBEURTEILUNG

In der näheren Umgebung der beiden Standorte gab es, wie auch schon im 2013, keine auffälligen Benzol-, Ethylbenzol- oder Xylolquellen. Abgeleitet werden kann dieser Schluss aus dem weitestgehend parallelen Verlauf der Schadstoffkonzentrationen. Ganz anders sieht die Situation beim Toluol in der Messperiode 11 aus. In Schaan Gamperdon wurde in der Zeit vom 14.10.2014 bis zum 11.11.2014 eine durchschnittliche Toluolkonzentration von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Dies war im Messjahr 2014 die höchste gemessene Toluolbelastung im gesamten Liechtensteiner Messnetz. Bereits im 2013 wurde an diesem Standort eine unüblich hohe Toluolkonzentrationen gemessen (vgl. Kapitel Ergebnisse im Überblick).

HINTERGRUNDSTANDORTE

Mauren Birkenhof



Eschen Schwarz Strässle

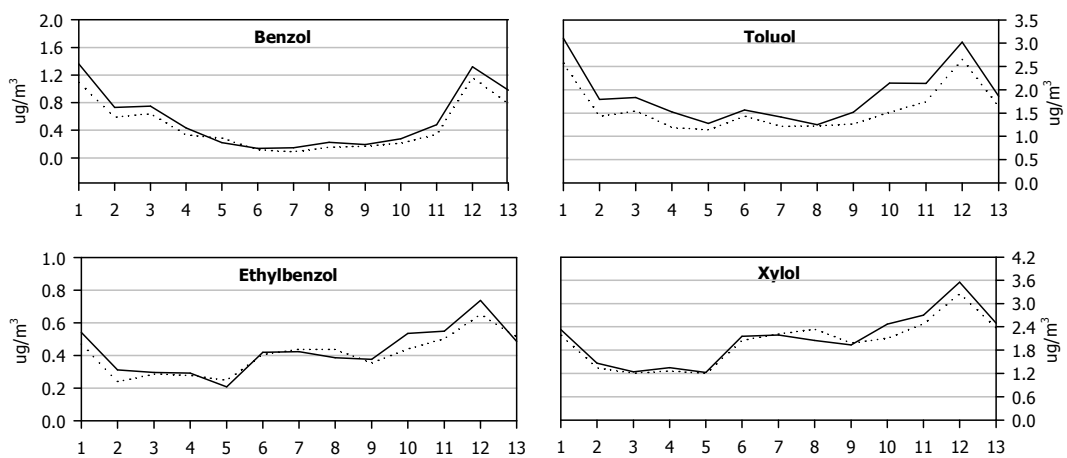


	Mauren Birkenhof	Eschen Schwarz Strässle
Ausfälle:	keine	keine
Grenz-. Zielwertüberschreitungen:	keine	keine
Besondere Ereignisse:	keine	keine

VERLAUF DER PERIODENMITTEL

—————: Mauren Birkenhof

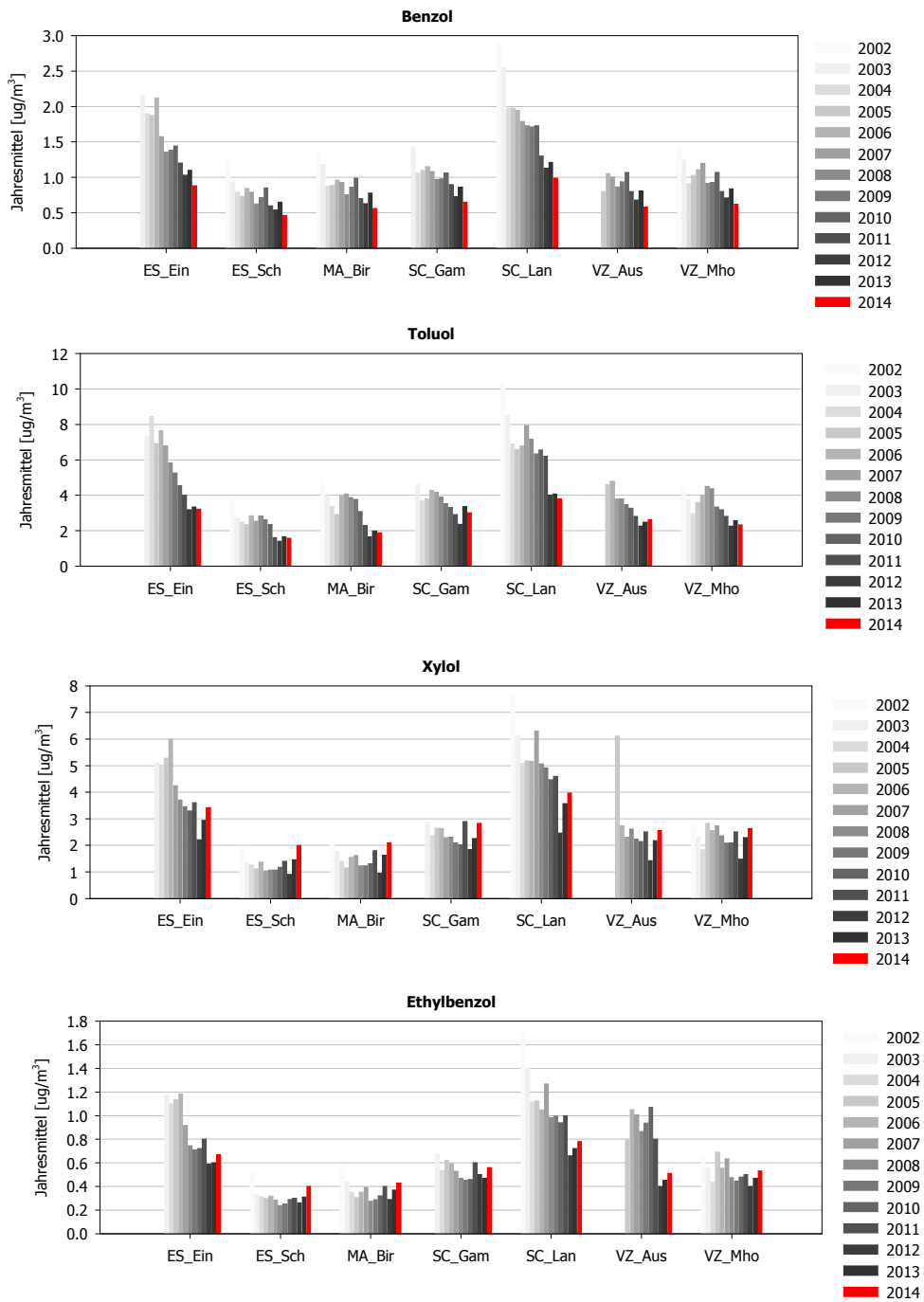
.....: Eschen Schwarz Strässle



KURZBEURTEILUNG

Die Konzentrationsverläufe sind über das ganze Jahr betrachtet weitestgehend parallel, wobei in Mauren meist die höheren Konzentrationen als in Eschen gemessen werden. Beim Toluol sind die Differenzen erfahrungsgemäss am höchsten. In den Perioden 5 bis 10 (Mai bis Oktober) lag die Benzolkonzentration an den beiden Standorten Mauren Birkenhof und Eschen Schwarz Strässle unter $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An verkehrsexponierten Standorten wurde bisher erst in einer einzigen Periode eine Benzolkonzentration von unter $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Die Benzolbelastung folgt einem typischen Jahresgang mit hohen Konzentrationen in den Winter- und eher tiefen Belastungen in den Sommermonaten.

ZEITREIHEN



Messwerte 2014							
Bez.	Zyklus	Exposition	Benzol	Toluol	Ethylbenzol	m_p_Xylol	o_Xylol
ES_Ein	01	07.01.2014-04.02.2014	1.8	4.8	0.9	3.3	1.0
ES_Ein	02	04.02.2014-04.03.2014	1.0	2.7	0.5	1.9	0.5
ES_Ein	03	04.03.2014-01.04.2014	1.1	3.4	0.5	2.2	0.7
ES_Ein	04	01.04.2014-29.04.2014	0.7	2.5	0.5	2.0	0.5
ES_Ein	05	29.04.2014-27.05.2014	0.5	2.4	0.4	1.9	0.5
ES_Ein	06	27.05.2014-24.06.2014	0.5	3.1	0.6	2.4	0.6
ES_Ein	07	24.06.2014-22.07.2014	0.4	2.7	0.6	2.8	0.8
ES_Ein	08	22.07.2014-19.08.2014	0.4	2.6	0.6	2.7	0.8
ES_Ein	09	19.08.2014-16.09.2014	0.6	2.9	0.7	2.7	0.8
ES_Ein	10	16.09.2014-14.10.2014	0.6	3.3	0.7	2.8	0.8
ES_Ein	11	14.10.2014-11.11.2014	0.9	4.0	0.9	3.2	0.9
ES_Ein	12	11.11.2014-09.12.2014	1.6	4.1	1.0	3.8	1.1
ES_Ein	13	09.12.2014-07.01.2015	1.3	3.3	0.8	2.9	0.9
ES_Sch	01	07.01.2014-04.02.2014	1.1	2.6	0.5	1.7	0.5
ES_Sch	02	04.02.2014-04.03.2014	0.6	1.4	0.2	1.1	0.3
ES_Sch	03	04.03.2014-01.04.2014	0.6	1.5	0.3	1.0	0.3
ES_Sch	04	01.04.2014-29.04.2014	0.3	1.2	0.3	1.0	0.2
ES_Sch	05	29.04.2014-27.05.2014	0.3	1.1	0.2	1.0	0.2
ES_Sch	06	27.05.2014-24.06.2014	0.1	1.4	0.4	1.6	0.4
ES_Sch	07	24.06.2014-22.07.2014	0.1	1.2	0.4	1.7	0.5
ES_Sch	08	22.07.2014-19.08.2014	0.2	1.2	0.4	1.8	0.5
ES_Sch	09	19.08.2014-16.09.2014	0.2	1.3	0.4	1.6	0.4
ES_Sch	10	16.09.2014-14.10.2014	0.2	1.5	0.4	1.6	0.5
ES_Sch	11	14.10.2014-11.11.2014	0.3	1.7	0.5	1.9	0.5
ES_Sch	12	11.11.2014-09.12.2014	1.2	2.7	0.7	2.5	0.8
ES_Sch	13	09.12.2014-07.01.2015	0.8	1.6	0.5	1.8	0.5
MA_Bir	01	07.01.2014-04.02.2014	1.4	3.1	0.5	1.8	0.5
MA_Bir	02	04.02.2014-04.03.2014	0.7	1.8	0.3	1.1	0.3
MA_Bir	03	04.03.2014-01.04.2014	0.7	1.8	0.3	1.0	0.3
MA_Bir	04	01.04.2014-29.04.2014	0.4	1.5	0.3	1.1	0.2
MA_Bir	05	29.04.2014-27.05.2014	0.2	1.3	0.2	1.0	0.3
MA_Bir	06	27.05.2014-24.06.2014	0.1	1.6	0.4	1.7	0.5
MA_Bir	07	24.06.2014-22.07.2014	0.1	1.4	0.4	1.7	0.5
MA_Bir	08	22.07.2014-19.08.2014	0.2	1.3	0.4	1.6	0.5
MA_Bir	09	19.08.2014-16.09.2014	0.2	1.5	0.4	1.5	0.5
MA_Bir	10	16.09.2014-14.10.2014	0.3	2.1	0.5	1.9	0.6
MA_Bir	11	14.10.2014-11.11.2014	0.5	2.1	0.5	2.1	0.6
MA_Bir	12	11.11.2014-09.12.2014	1.3	3.0	0.7	2.7	0.8
MA_Bir	13	09.12.2014-07.01.2015	1.0	1.9	0.5	1.9	0.6
SC_Gam	01	07.01.2014-04.02.2014	1.4	3.7	0.7	2.5	0.7
SC_Gam	02	04.02.2014-04.03.2014	0.8	2.0	0.4	1.5	0.4
SC_Gam	03	04.03.2014-01.04.2014	0.9	2.7	0.5	2.1	0.5
SC_Gam	04	01.04.2014-29.04.2014	0.4	1.8	0.4	1.8	0.3
SC_Gam	05	29.04.2014-27.05.2014	0.4	1.6	0.4	1.5	0.3
SC_Gam	06	27.05.2014-24.06.2014	0.2	2.3	0.5	2.1	0.6
SC_Gam	07	24.06.2014-22.07.2014	0.2	1.9	0.6	2.2	0.6
SC_Gam	08	22.07.2014-19.08.2014	0.3	1.9	0.5	2.1	0.6
SC_Gam	09	19.08.2014-16.09.2014	0.4	2.4	0.6	2.2	0.7
SC_Gam	10	16.09.2014-14.10.2014	0.4	2.7	0.6	2.3	0.7
SC_Gam	11	14.10.2014-11.11.2014	0.7	10.0	0.6	2.7	0.8
SC_Gam	12	11.11.2014-09.12.2014	1.3	3.6	0.9	3.2	0.9

SC_Gam	13	09.12.2014-07.01.2015	1.0	2.5	0.7	2.4	0.7
SC_Lan	01	07.01.2014-04.02.2014	2.0	5.4	1.0	3.8	1.1
SC_Lan	02	04.02.2014-04.03.2014	A	A	A	A	A
SC_Lan	03	04.03.2014-01.04.2014	0.8	2.9	0.5	2.0	0.5
SC_Lan	04	01.04.2014-29.04.2014	0.6	2.7	0.4	2.0	0.5
SC_Lan	05	29.04.2014-27.05.2014	0.4	2.9	0.6	2.3	0.6
SC_Lan	06	27.05.2014-24.06.2014	0.5	3.2	0.7	3.0	0.9
SC_Lan	07	24.06.2014-22.07.2014	0.5	2.9	0.7	2.8	0.8
SC_Lan	08	22.07.2014-19.08.2014	0.7	3.6	0.8	3.0	0.9
SC_Lan	09	19.08.2014-16.09.2014	0.8	4.3	0.9	3.3	1.0
SC_Lan	10	16.09.2014-14.10.2014	1.2	5.2	1.0	4.1	1.2
SC_Lan	11	14.10.2014-11.11.2014	1.8	5.0	1.0	4.1	1.3
SC_Lan	12	11.11.2014-09.12.2014	1.3	3.5	0.8	3.2	0.9
SC_Lan	13	09.12.2014-07.01.2015	1.3	3.8	0.7	2.4	0.6
VZ_Aus	01	07.01.2014-04.02.2014	0.7	1.9	0.4	1.4	0.3
VZ_Aus	02	04.02.2014-04.03.2014	0.8	2.3	0.4	1.3	0.4
VZ_Aus	03	04.03.2014-01.04.2014	0.5	1.9	0.3	1.4	0.3
VZ_Aus	04	01.04.2014-29.04.2014	0.4	2.8	0.3	1.4	0.4
VZ_Aus	05	29.04.2014-27.05.2014	0.2	2.1	0.5	2.1	0.6
VZ_Aus	06	27.05.2014-24.06.2014	0.2	2.0	0.6	2.4	0.6
VZ_Aus	07	24.06.2014-22.07.2014	0.2	2.4	0.5	2.0	0.6
VZ_Aus	08	22.07.2014-19.08.2014	0.4	2.0	0.5	1.9	0.5
VZ_Aus	09	19.08.2014-16.09.2014	0.4	3.1	0.6	2.3	0.7
VZ_Aus	10	16.09.2014-14.10.2014	0.5	2.4	0.6	2.3	0.6
VZ_Aus	11	14.10.2014-11.11.2014	1.3	5.5	0.8	3.1	0.9
VZ_Aus	12	11.11.2014-09.12.2014	0.7	1.9	0.5	2.0	0.6
VZ_Aus	13	09.12.2014-07.01.2015	1.4	3.6	0.7	2.5	0.7
VZ_Mho	01	07.01.2014-04.02.2014	0.7	1.8	0.4	1.3	0.4
VZ_Mho	02	04.02.2014-04.03.2014	0.9	2.3	0.4	1.5	0.4
VZ_Mho	03	04.03.2014-01.04.2014	0.5	1.7	0.3	1.3	0.3
VZ_Mho	04	01.04.2014-29.04.2014	0.4	1.7	0.3	1.4	0.4
VZ_Mho	05	29.04.2014-27.05.2014	0.2	2.1	0.5	2.0	0.5
VZ_Mho	06	27.05.2014-24.06.2014	0.2	2.0	0.6	2.2	0.7
VZ_Mho	07	24.06.2014-22.07.2014	0.2	1.9	0.5	2.0	0.6
VZ_Mho	08	22.07.2014-19.08.2014	0.4	2.2	0.6	2.2	0.6
VZ_Mho	09	19.08.2014-16.09.2014	0.4	2.3	0.5	2.1	0.6
VZ_Mho	10	16.09.2014-14.10.2014	0.6	3.0	0.7	2.9	0.8
VZ_Mho	11	14.10.2014-11.11.2014	1.4	3.6	0.8	3.3	0.9
VZ_Mho	12	11.11.2014-09.12.2014	0.8	2.2	0.5	2.0	0.6
VZ_Mho	13	09.12.2014-07.01.2015	1.8	4.8	0.9	3.3	1.0

A = Probenahmeausfall

Alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ÜBERSICHT DER MESSSTANDORTE

