



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'environnement SEn
Amt für Umwelt AfU

Route de la Fonderie 2, 1701 Fribourg

T +41 26 305 37 60, F +41 26 305 10 02
www.fr.ch/sen

Bericht 2010

Luftreinhaltung Überwachung der Luftschadstoffbelastung

Stickstoffdioxidmessungen mit Passivsammlern



INHALT

1. Einführung.....	3
1.1. Der Schadstoff Stickstoffdioxid.....	3
1.2. Immissionsgrenzwerte	3
1.3. Die Messmethode.....	4
2. Verlauf der Stickstoffdioxidbelastung zwischen 1997 und 2010.....	5
2.1. Ländliche Situation, Hintergrundkonzentration.....	5
2.2. Agglomeration oder Stadt, Hintergrundkonzentration	5
2.3. Regionale Zentren	6
2.4. Agglomeration Bulle.....	7
2.5. Agglomeration Freiburg, verkehrsbelastet.....	8
2.6. Allgemeine zeitliche Entwicklung der Stickstoffdioxidkonzentrationen	10
2.7. Schlussfolgerung.....	11
3. Übersicht über alle Messungen seit 1997	12

Verdankung

1. Einführung

In Anwendung von Artikel 27 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 überwacht das Amt für Umwelt im gesamten Kantonsgebiet die Luftschadstoffbelastung. Es betreibt zu diesem Zweck ein Messnetz mit einer permanenten und zwei mobilen Messstationen. Jede dieser Messstationen erlaubt die kontinuierliche Überwachung von mehreren Schadstoffen: Schwefeldioxid (nur Fixstation), Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Ozon sowie Feinstaub. Eine ähnlich grosse Zahl meteorologischer Parameter wird ebenfalls erfasst.

Vor allem in den Städten stellt das Stickstoffdioxid einen der wichtigsten Schadstoffe dar. Das Amt für Umwelt betreibt daher seit 1989 noch ein zweites Messnetz mit Passivsammlern. Es erlaubt eine simultane Messung von Stickstoffdioxid an einer grossen Zahl von Standorten. Die mit diesem Netz gewonnenen Daten sind Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

1.1. Der Schadstoff Stickstoffdioxid

Stickstoffdioxid (NO_2) ist ein giftiges Gas mit einem scharfen Geruch. Es handelt sich um einen so genannten sekundären Schadstoff. Er bildet sich aus Stickstoffmonoxid (NO), welches vorwiegend aus der Verbrennung fossiler Energieträger stammt, in einer chemischen Reaktion mit einem oxidierenden Gas, vor allem Ozon (O_3).

Die Emissionen¹ von Stickoxiden stammen grösstenteils vom Verkehr und von Maschinen. Der Anteil der Verkehrsemissionen hat seit Einführung des Katalysators abgenommen.

Die höchsten Konzentrationen von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid werden in Strassennähe gemessen. Die maximalen Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid betragen in Stadtzentren über $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ²; in Agglomerationen liegt die Schadstoffkonzentration zwischen 20 und $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und in ländlichen Gebieten unter $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.2. Immissionsgrenzwerte

Steht fest oder ist zu erwarten, dass schädliche oder lästige Einwirkungen von Luftverunreinigungen verursacht werden, so erstellt die zuständige Behörde einen [Massnahmenplan](#) zur Verminderung oder Beseitigung dieser übermässigen Einwirkungen (Artikel 31 - 34 LRV). Die Immissionsgrenzwerte sind daher kein Kriterium für die Beurteilung einer akuten Gesundheitsgefährdung, sondern stellen Zielwerte für die Luftqualität dar, die mittelfristig mit Hilfe der Massnahmenpläne erreicht werden müssen.

Übermässig sind Immissionen³, die einen oder mehrere Immissionsgrenzwerte nach Anhang 7 der LRV überschreiten. Für Stickstoffdioxid sind die Grenzwerte folgendermassen definiert:

- > Jahresmittelwert: $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 24-h-Mittelwert: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (darf höchstens einmal im Jahr überschritten werden)

¹ Emission: Von Anlagen, Fahrzeugen oder Produkten an die Umwelt abgegebene Luftverunreinigungen.

² $\mu\text{g}/\text{m}^3$: $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedeutet ein Millionstel Gramm (μg) eines Schadstoffs pro Kubikmeter (m^3) Luft.

³ Immission: Luftverunreinigungen am Ort ihres Einwirkens auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Böden und Sachgüter.

Die Erfahrung zeigt, dass der Immissionsgrenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der Nähe stark belasteter Strassen nicht eingehalten ist. Liegt der Jahresmittelwert jedoch unterhalb des Grenzwertes, so ist der Grenzwert für Tagesmittelwerte im Allgemeinen auch nicht überschritten.

1.3. Die Messmethode

Die vom Amt für Umwelt verwendeten Passivsammler sind kleine Kunststoffröhrchen (Durchmesser: 1 cm, Länge: 7 cm), die an einem Ende fest verschlossen sind. An diesem Ende befindet sich ein Metallgitter, das mit einer Substanz (Triäthanolamin) imprägniert ist, die mit Stickstoffdioxid eine chemische Reaktion eingeht. In der Praxis werden pro Messort jeweils drei Passivsammler-röhrchen während zwei Wochen der zu messenden Luft ausgesetzt und anschliessend in einem Labor analysiert. Als Resultat dieser Analyse erhält man die durchschnittliche Stickstoffdioxidkonzentration während dem Expositionszeitraum.

Verglichen mit Messgeräten, welche die Schadstoffkonzentration kontinuierlich bestimmen können, weist die Passivsammlermethode den Vorteil auf, dass mit einem weit geringeren personellen und finanziellen Aufwand die Schadstoffbelastung an einer grossen Zahl von Standorten gleichzeitig gemessen werden kann. Allerdings können keine kurzfristigen Spitzenwerte erfasst werden. Es muss daher über die Dauer eines ganzen Jahres gemessen werden, um die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes zu überprüfen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es sich um eine einfache und kostengünstige Methode handelt, welche eine durchaus akzeptable Genauigkeit aufweist (ungefähr 15 bis 20 %).

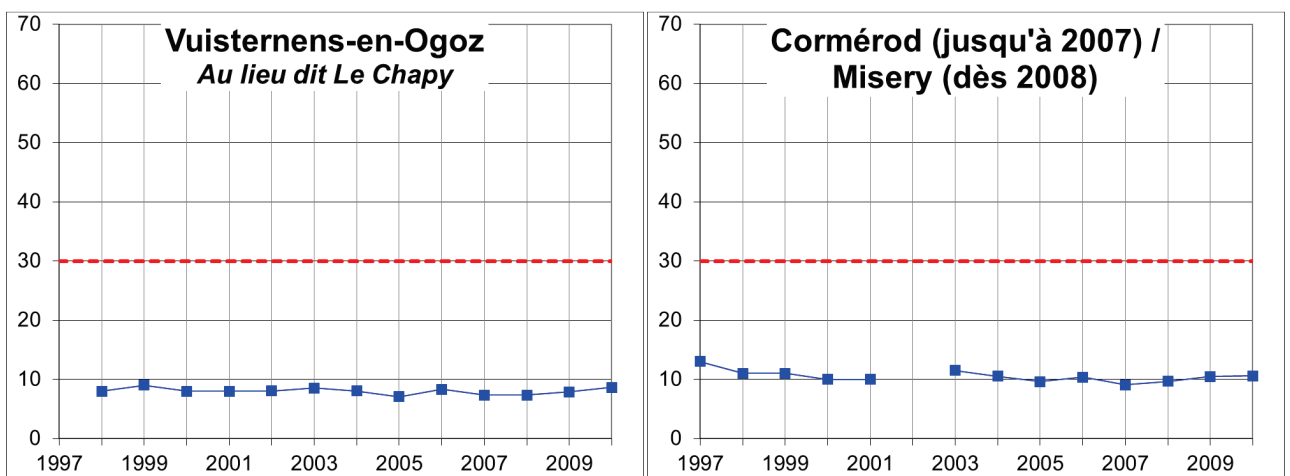
Gewisse Parameter der Messmethode haben im Verlaufe der Jahre Änderungen erfahren. Insbesondere ist ein Wechsel des Labors im Jahre 1997 zu erwähnen. Daraus ergibt sich eine gewisse Diskontinuität in der Messreihe. Der vorliegende Bericht beschränkt sich deshalb auf die Messresultate ab 1997, nach dem Vollzug des Laborwechsels.

2. Verlauf der Stickstoffdioxidbelastung zwischen 1997 und 2010

Die folgenden graphischen Darstellungen zeigen die Entwicklung der Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid (Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Diese Jahresmittelwerte sind mit dem Immissionsgrenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu vergleichen.

2.1. Ländliche Situation, Hintergrundkonzentration

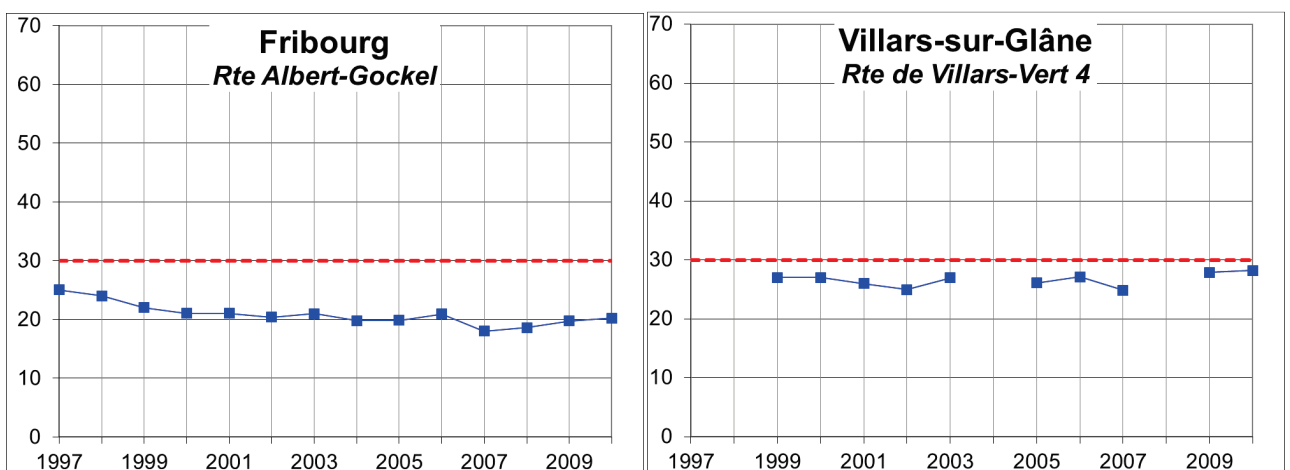
In ländlichen Gebieten, abseits von jeglichen Schadstoffquellen, ist der Immissionsgrenzwert deutlich eingehalten. Im Verlaufe des betrachteten Zeitraumes 1997-2010 haben sich die Messwerte nur unwesentlich verändert.



Der Standort Cormérod wurde im Verlaufe des Jahres 2008 aus technischen Gründen aufgehoben und durch einen neuen Standort im nahe gelegenen Misery ersetzt. Am Standort Misery werden mit jeweils rund $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel ähnlich hohe Stickstoffdioxidkonzentrationen gemessen wie in den vorhergehenden Jahren in Cormérod.

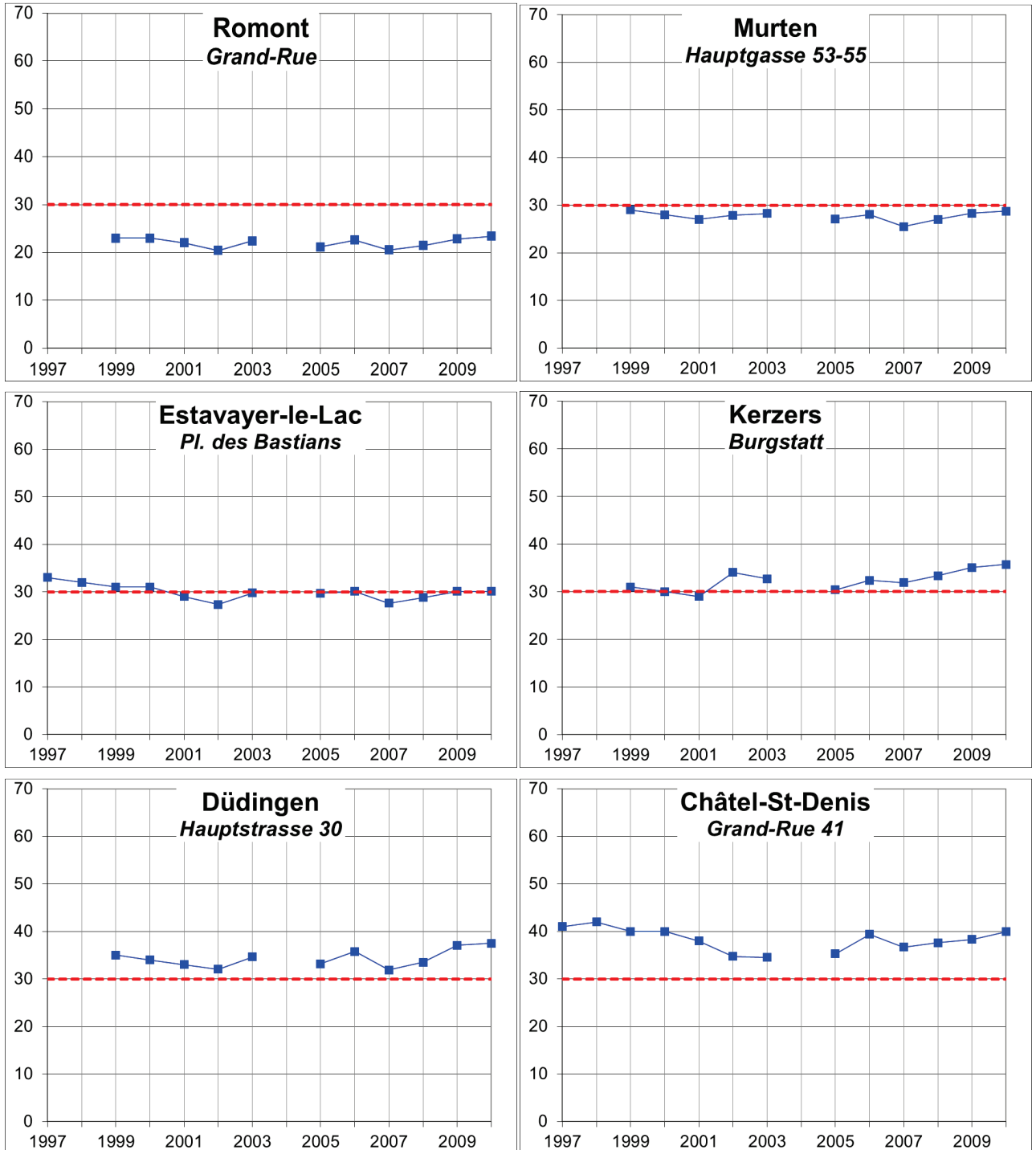
2.2. Agglomeration oder Stadt, Hintergrundkonzentration

In Ortschaften mit mehr als 5'000 Einwohner befindet sich die sogenannte Hintergrundkonzentration, das heisst die weder durch Strassen noch durch Industrieanlagen dominierte Immissionssituation, auf einem Niveau unterhalb des Immissionsgrenzwertes. Seit dem Jahr 2000 sind die Werte in etwa konstant.



2.3. Regionale Zentren

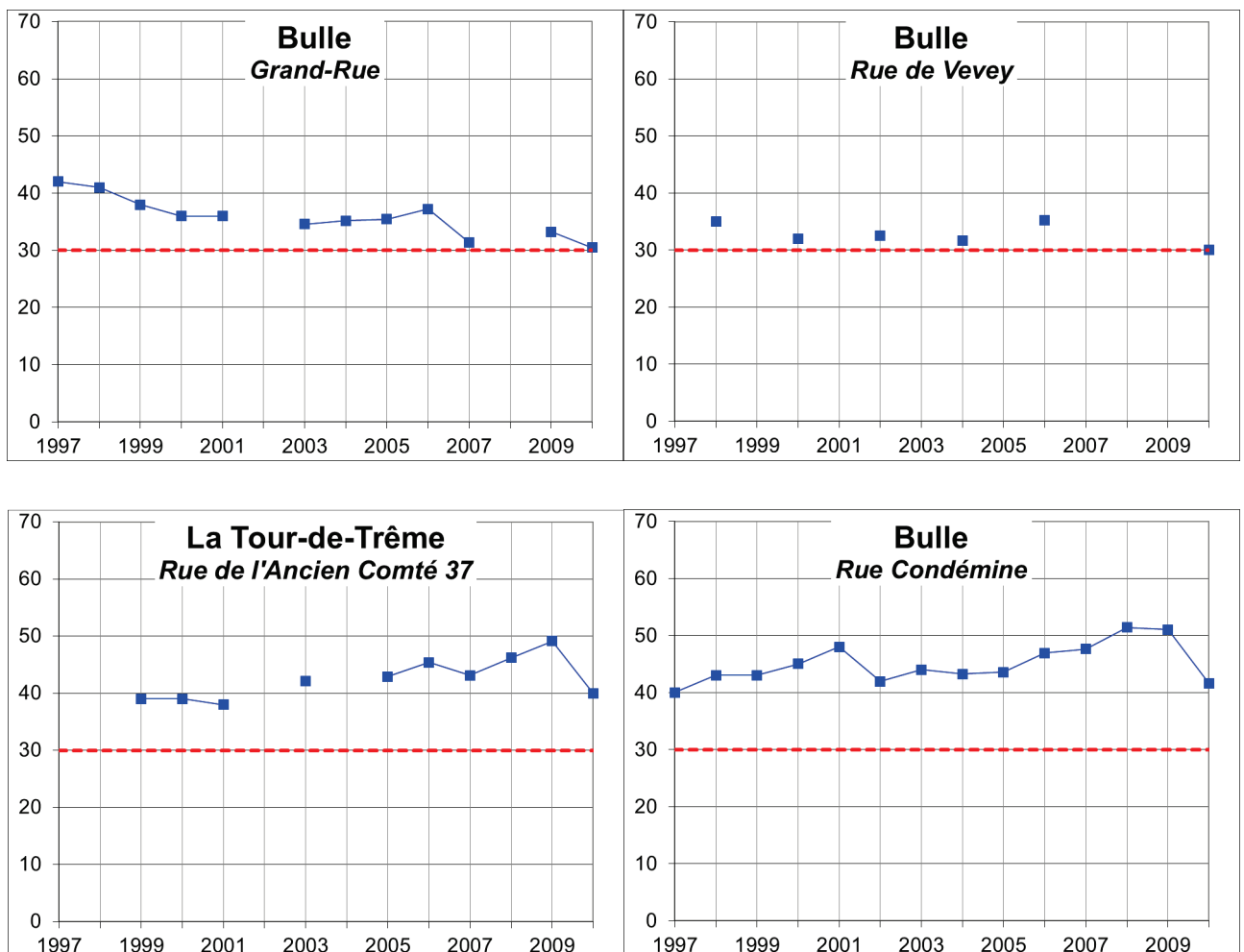
An Messorten mit einer Verkehrsbelastung von 5'000 bis 20'000 Fahrzeugen pro Tag sind in den meisten Fällen Konzentrationen zwischen 20 und 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ anzutreffen. Ob der Immissionsgrenzwert von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr oder weniger deutlich eingehalten oder überschritten wird, variiert deutlich zwischen den einzelnen Messorten. Für Kerzers ist eine schwach ausgeprägte, steigende Tendenz der Stickstoffdioxidbelastung zu beobachten. Für die anderen Ortschaften können keine Tendenzen festgestellt werden.



2.4. Agglomeration Bulle

In den Jahren 2007 bis 2009 war Bulle geprägt durch eine bedeutende Umgestaltung des öffentlichen Raumes in der Innenstadt. Aus diesem Grund mussten die Messungen an der Grand-Rue für das Jahr 2008 ausgesetzt werden. Die in diesem Zeitraum beobachtete Zunahme der Stickstoffdioxidkonzentration an der Rue Condémine erklärt sich durch eine Umlagerung des Verkehrs von der Innenstadt (zeitgleiche Abnahme an der Grand-Rue) in die Peripherie. Da La Tour-de-Trême hingegen 2007 bis 2009 nicht von Verkehrsumlagerungen betroffen gewesen sein sollte, muss die dortige deutliche Konzentrationszunahme mit einem generellen Anstieg des Verkehrs erklärt werden.

Am 13. Dezember 2009 wurde die Umfahrungsstrasse der Agglomeration Bulle, die H189, für den Verkehr frei gegeben. Der Entlastungseffekt durch die Eröffnung der H189 ist 2010 deutlich zu erkennen. An der Rue de l'Ancien Comté 37 sowie an der Rue de Condémine sanken die Stickstoffdioxidkonzentration um fast 20 % verglichen mit 2009. Erwartet wird, dass mittelfristig die Transitachsen durch die Agglomeration um mehr als 50 % vom Verkehr entlastet werden.



Am Standort Rue de Vevey befinden sich die Passivsammler an einer der beiden mobilen Messstationen des Amtes für Umwelt. Diese mobilen Messstationen werden abwechselnd in Freiburg an der Weck-Reynold-Allee und im Burg- und Chamblioux-Quartier sowie an der Rue de Vevey in Bulle eingesetzt. Somit liegen für den Standort Rue de Vevey nicht für alle Jahre Resultate vor.

2.5. Agglomeration Freiburg, verkehrsbelastet

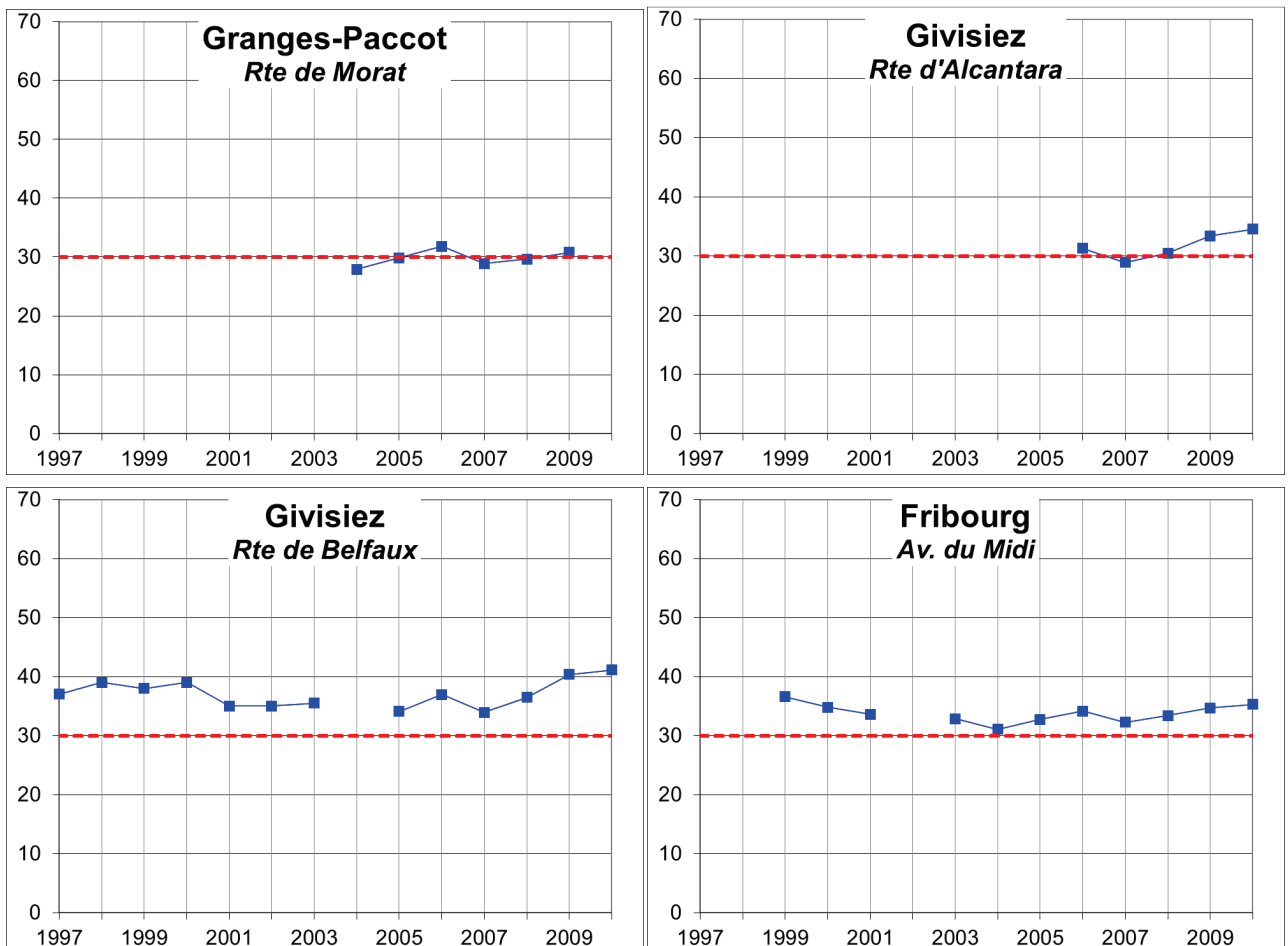
Am gut durchlüfteten Standort Route de Morat in Granges-Paccot (auf der Höhe des Einkaufszentrums Agy-Centre) sind die Stickstoffdioxidkonzentrationen im Bereich des Immissionsgrenzwerts von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

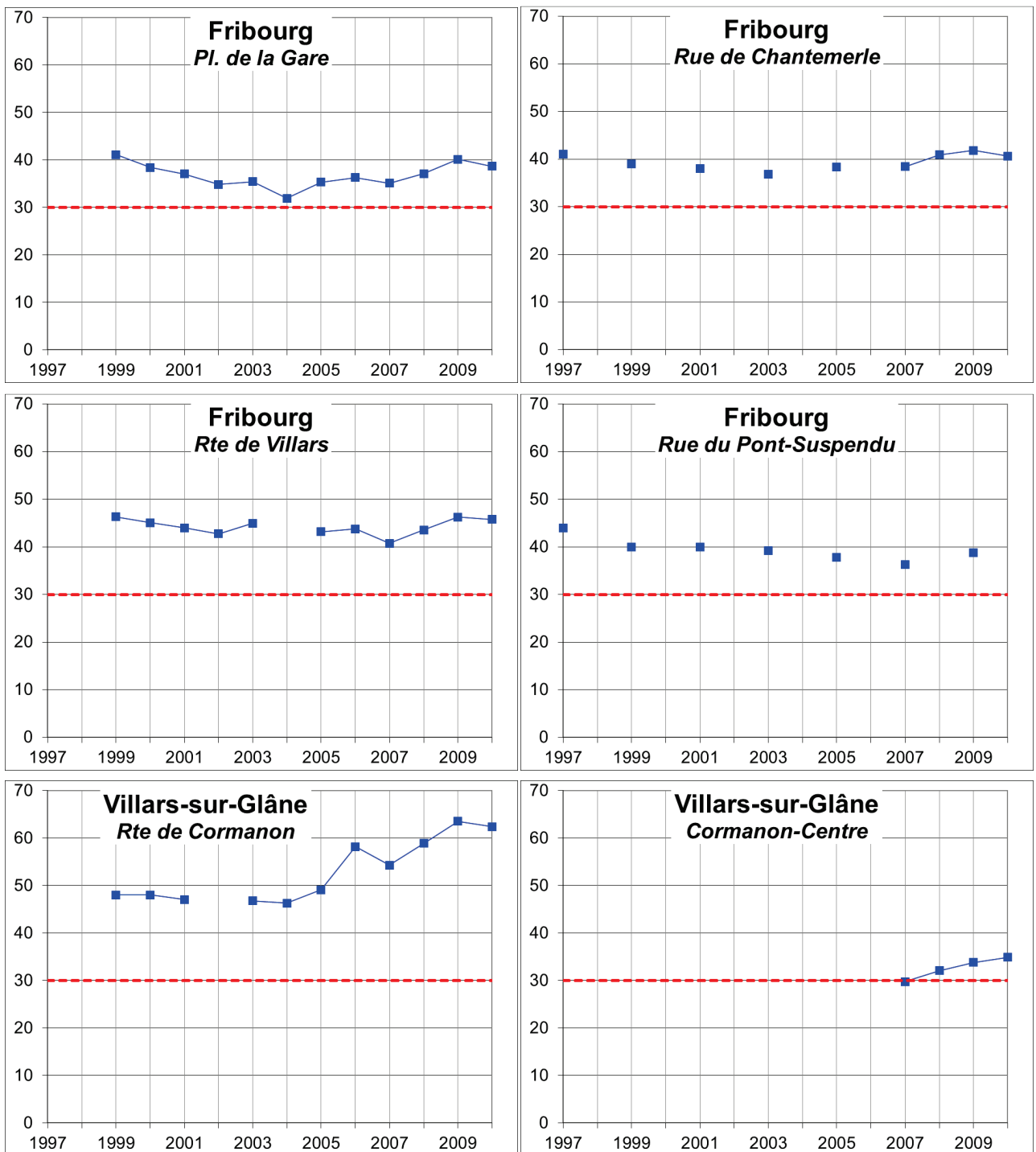
Seit 2009 sind die Konzentrationen an der Route d'Alcantara in Givisiez (70 m nördlich des Einkaufszentrums Jumbo) über dem Immissionsgrenzwert.

An allen anderen verkehrsbelasteten Standorten der Agglomeration Freiburg wurde der Immissionsgrenzwert während den letzten zehn Jahren stets überschritten.

Am Standort Place de la Gare wurde für 2010 ein leicht tieferes Jahresmittel festgestellt. Erst die Resultate der nächsten Jahre werden zeigen können, ob diese Abnahme in Zusammenhang steht mit der Reduktion des Verkehrsaufkommens, seit am 12. Juli 2010 für die Avenue de la Gare Einbahnverkehr eingeführt wurde.

Die deutlichsten Veränderungen während der letzten Jahre wurden am Standort Route de Cormanon in Villars-sur-Glâne beobachtet. Die sprunghafte Konzentrationszunahme 2006 kann mit der provisorischen Sperrung der Route de Condoz sowie mit dem Verkehr während des Baus des Quartiers Cormanon-Ost erklärt werden. Diese Zunahme war aber nicht nur vorübergehend, sondern die Verkehrsmenge und der Verkehrsfluss scheinen sich bleibend verändert zu haben. Die erhöhten Werte an der Route de Cormanon sind aber ein lokal begrenztes Phänomen, wie Parallelmessungen an derselben Strasse in nur 300 m Entfernung zeigen. So wurden in den Jahren 2007 bis 2010 auf der Höhe des Einkaufszentrums Cormanon-Centre jeweils rund 45 % tiefere Jahresmittelwerte gemessen.





Wegen Strassenbauarbeiten ist an der Route de Morat in Granges-Paccot für das Jahr 2010 ein Messunterbruch zu verzeichnen.

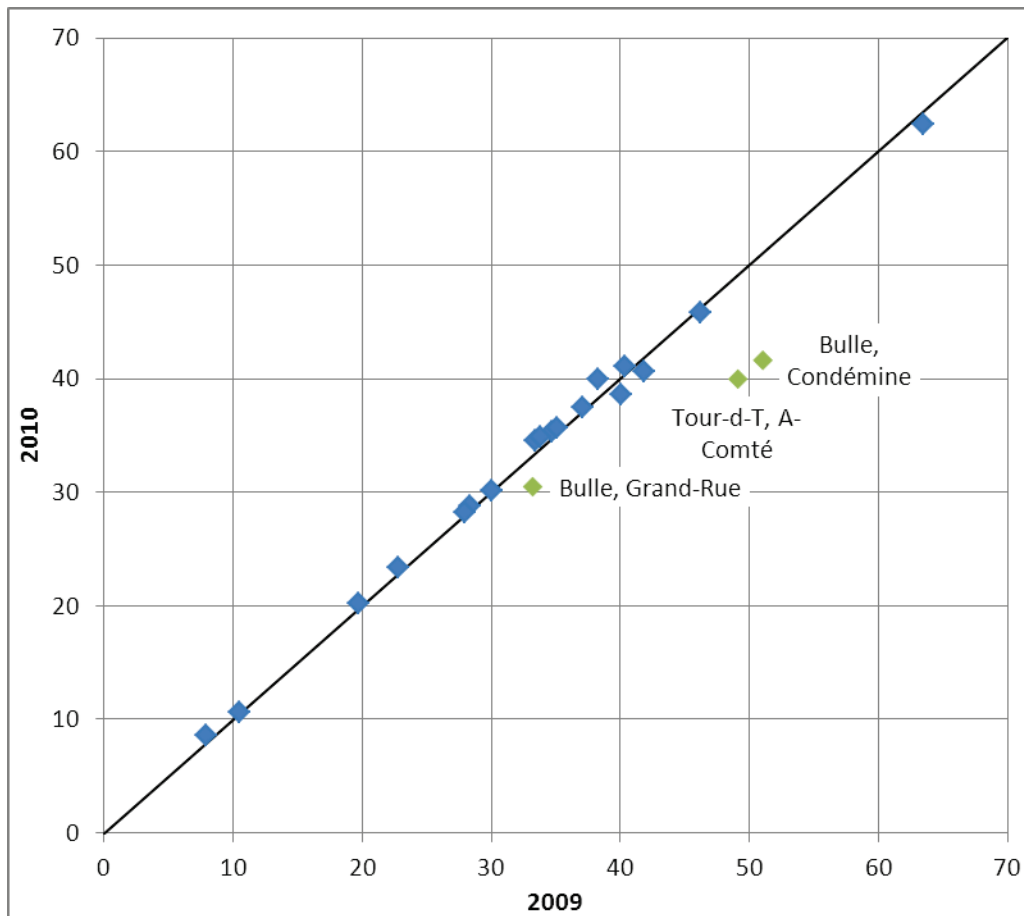
An den Standorten Rue de Chantemerle und Rue du Pont-Suspendu in Freiburg befinden sich die Passivsammler an den mobilen Messstationen des Amtes für Umwelt. Diese mobilen Messstationen werden abwechselnd in Freiburg an der Weck-Reynold-Allee und im Burg- und Chamblieux-Quartier sowie an der Rue de Vevey in Bulle eingesetzt. Somit liegen für die Standorte Rue de Chantemerle und Rue du Pont-Suspendu nicht für alle Jahre Resultate vor.

2.6. Allgemeine zeitliche Entwicklung der Stickstoffdioxidkonzentrationen

Vergleich der Jahresmittelwerte 2009 und 2010

In der untenstehenden Graphik stellt jeder Punkt einen Messort dar. Befindet sich ein Punkt über beziehungsweise unter der Diagonale, so bedeutet dies, dass der Wert für 2010 höher beziehungsweise tiefer war als jener für 2009. Befindet er sich auf der Diagonale, so wurde für beide Jahre der gleiche Wert festgestellt.

Ausser für die Messorte der Agglomeration Bulle sind die Jahresmittelwerte 2010 in etwa gleich hoch ausgefallen wie für 2009 (siehe auch Kapitel 2.4).

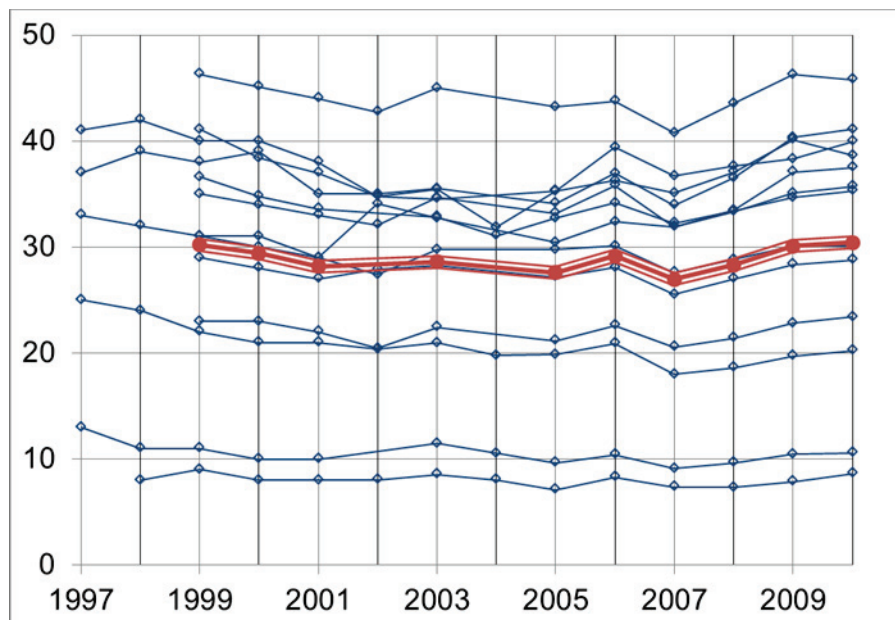


Entwicklung der Jahresmittelwerte seit 1997

In der untenstehenden Graphik zeigen die blauen Kurven jene 13 Messorte, wo Resultate ab Ende der 1990er Jahre vorliegen. Wegen ihrer atypischen Entwicklung wurden die Resultate der Agglomeration Bulle und der Route de Cormanon in Villars-sur-Glâne in dieser Graphik nicht aufgenommen (siehe Kapitel 2.4 und 2.5). Die fett ausgezogene, rote Kurve stellt den Mittelwert da für jene Jahre, wo für alle 13 Messorte Resultate vorliegen.

Die zeitliche Entwicklung ab 1997 zeigt bis 2007 eine leichte Tendenz zur Abnahme der Stickstoffdioxidkonzentrationen. Das Jahr 2006 bildete dabei eine Ausnahme mit seinen besonders ausgeprägten und wiederholt auftretenden Inversionslagen⁴ von Januar bis März welche schweizweit zu erhöhten Schadstoffbelastungen führten.

Ab 2007 steigen die Stickstoffdioxidkonzentrationen wieder an. Ob diese Zunahme eher wetterbedingt ist oder eher auf einen Anstieg des Schadstoffausstosses zurückzuführen ist, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht gesagt werden.



2.7. Schlussfolgerung

Für weite Gebiete des Kantons Freiburg, die nicht unter dem direkten Einfluss von Strassen oder Industrieanlagen stehen, wird der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid eingehalten. Im Gegensatz dazu überschreiten die Immissionen in den regionalen Zentren und der Agglomeration Freiburg, die unter hohen Verkehrsmengen und ungünstigen Ausbreitungsbedingungen leiden, den Grenzwert deutlich.

⁴ Üblicherweise nimmt die Lufttemperatur mit zunehmender Höhe über Meer ab, in bestimmten Fällen kann man aber eine sogenannte Temperaturinversion beobachten. Während solchen Wetterlagen trifft man in der Höhe, im Vergleich zur bodennahen Luft, auf eine wärmere Luftschicht. Durch diese Temperaturumkehr wird der vertikale Austausch der Luft stark vermindert. Die in Bodennähe ausgestossenen Schadstoffe bleiben gefangen unter dieser Inversionsschicht, die somit wie ein Deckel wirkt. Solche Inversionslagen haben verschiedene meteorologische Gründe und treten unterschiedlich häufig und ausgeprägt während den Wintermonaten auf. Sie sind ein Grund, dass im Jahresverlauf die höchsten Konzentrationen von Luftschadstoffen während der Wintermonate gemessen werden.

3. Übersicht über alle Messungen seit 1997

Ortschaft	Strasse, Ortsbezeichnung	x-Koordinate	y-Koordinate	Höhe ü. M. [m]	Standortcharakteristik ⁵			Jahresmittelwert von NO ₂ [µg/m ³]														
					Standort	Verkehr	Bebauung	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Bulle	Grand-Rue	570'790	163'105	769	2	B	c	42	41	38	36	36		35	35	35	37	31		33	30	
Bulle	Pl. du Tilleul	570'810	163'020	770	2	B	b	27	27	28	27	27	24	24		24						
Bulle	Rue Condémine	570'986	163'242	755	2	B	c	40	43	43	45	48	42	44	43	44	47	48	51	51	42	
Bulle	Rue de Vevey	570'690	162'915	770	2	B	c		35		32		33		32		35				30	
La Tour-de-Trême	Rue de l'Ancien Comté 37	571'395	162'055	744	2	C	c			39	39	38		42		43	45	43	46	49	40	
Châtel-St-Denis	Grand-Rue 41	558'805	153'090	815	2	B	d	41	42	40	40	38	35	35		35	39	37	38	38	40	
Düdingen	Hauptstrasse 30	581'024	188'622	585	2	B	c			35	34	33	32	35		33	36	32	33	37	37	
Estavayer-le-Lac	Pl. des Bastians	554'840	188'780	448	2	B	c	33	32	31	31	29	27	30		30	30	28	29	30	30	
Fribourg	Av. du Midi	577'855	183'350	631	1	B	c			37	35	34		33	31	33	34	32	33	35	35	
Fribourg	Av. L. Weck-Reynold	578'049	183'976	640	1	B	c		40		38		36		38		42		45			
Fribourg	Pl. de la Gare	578'104	183'607	625	1	B	c			41	38	37	35	35	32	35	36	35	37	40	39	

⁵ Erklärungen zur Standortcharakteristik sind am Ende dieses Kapitels zu finden.

Ortschaft	Strasse, Ortsbezeichnung	x-Koordinate	y-Koordinate	Höhe ü. M. [m]	Standortcharakteristik ⁶			Jahresmittelwert von NO ₂ [µg/m ³]													
					Standort	Verkehr	Bebauung	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Fribourg	Rte Albert-Gockel	578'317	182'594	640	5	B	c	25	24	22	21	21	20	21	20	20	21	18	19	20	20
Fribourg	Rte de Villars	577'372	183'312	659	1	C	c			46	45	44	43	45		43	44	41	44	46	46
Fribourg	Rue de Chante-merle	577'125	184'540	645	2	C	b	41		39		38		37		38		38	41	42	41
Fribourg	Rue du Pont-Suspendu	579'060	183'889	580	1	C	d	44		40		40		39		38		36		39	
Givisiez	Rte d'Alcantara	576'306	184'275	655	2	C	b									31	29	30	33	35	
Givisiez	Rte de Belfaux	576'430	184'916	621	2	B	b	37	39	38	39	35	35	36		34	37	34	37	40	41
Granges-Paccot	Rte de Morat	578'195	185'480	600	2	B	b								28	30	32	29	30	31	
Granges-Paccot	Rte des Grives	578'080	185'529	600	6	A	b			22	21	21	20	22		21					
Kerzers	Burgstatt	581'503	202'684	450	2	B	c			31	30	29	34	33		30	32	32	33	35	36
Cormérod	Au lieu dit Corterin	573'287	190'186	590	7	A	a	13	11	11	10	10		11	11	10	10	9	10	10	11
Misery	Le Haut du Mont	571'914	189'481	607	7	A	a												10	10	11
Murten	Hauptgasse 53-55	575'597	197'599	453	2	B	d			29	28	27	28	28		27	28	26	27	28	29
Murten	Ober Prehl	576'330	196'505	483	3	B	a				20	21	21	23	22	22					
Murten	Oberes Neugut	576'105	196'526	470	7	A	b			16	15	15	16	17	16	16	17				

⁶ Erklärungen zur Standortcharakteristik sind am Ende dieses Kapitels zu finden.

Ortschaft	Strasse, Ortsbezeichnung	x-Koordinate	y-Koordinate	Höhe ü. M. [m]	Standortcharakteristik ⁷			Jahresmittelwert von NO ₂ [µg/m ³]													
					Standort	Verkehr	Bebauung	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Romont	Grand-Rue	560'157	171'798	755	2	B	c			23	23	22	20	22		21	23	21	21	23	23
Villars-sur-Glâne	Cormanon-Centre	577'760	182'487	685	2	B	b											30	32	34	35
Villars-sur-Glâne	Rte de Cormanon	577'002	182'421	677	2	B	c			48	48	47		47	46	49	58	54	59	64	62
Villars-sur-Glâne	Rte de Villars-Vert 4	576'373	183'137	700	6	A	b			27	27	26	25	27		26	27	25		28	28
Vuisternens-en-Ogoz	Au lieu dit Le Chapy	569'708	173'324	850	7	A	a		8	9	8	8	8	9	8	7	8	7	7	8	9

⁷ Erklärungen zur Standortcharakteristik sind am Ende dieses Kapitels zu finden.

Erklärungen zur Standortcharakteristik der Messorte

Gemäss den „Empfehlungen zur Immissionsmessung von Luftfremdstoffen“ vom 1. Januar 2004 vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (heutiges Bundesamt für Umwelt).

Standorttypen

	Standortcharakterisierung	Grössenordnung der Einwohnerzahl
1	Stadt – strassennah	> 25'000
2	Agglomeration – strassennah	5'000 – 25'0000
3	ländlich – strassennah	0 – 5'000
4	Industriezone	
5	Stadt – Hintergrund	> 25'000
6	Agglomeration – Hintergrund	5'000 – 25'0000
7	ländlich, unterhalb 1000 m.ü.M. [#] – Hintergrund	0 – 5'000
8	ländlich, oberhalb 1000 m.ü.M. [#] – Hintergrund	0 – 5'000
9	Hochgebirge	

[#] Inversionslage

Dabei bedeutet:

strassennah	Strassen als Hauptemissionsquelle
Industriezone	Industrieanlagen als Hauptemissionsquelle
Hintergrund	weder durch Strassen noch durch Industrieanlagen dominierte Immissions-situation

Die Verkehrsbelastung und die Bebauung beim Messstandort werden zusätzlich in folgende Klassen eingeteilt:

Verkehrsbelastung

	Verkehrsbelastung	DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr)
A	gering	< 5'000
B	mittel	5'000 – 20'000
C	hoch	20'001 – 50'000
D	sehr hoch	> 50'000

Bebauung

a	Keine
b	Offen
c	Einseitig offen
d	Geschlossen

Verdankung

Wir möchten die Publikation des vorliegenden Messberichtes nutzen, um all denjenigen, die uns bei der Überwachung der Luftqualität des Kantons Freiburg unterstützen, unseren Dank auszusprechen. Wir danken im Besonderen den Gemeindebehörden für ihre aktive Unterstützung und ihr Verständnis, aber auch den vielen Personen, die mit ihrer Mitarbeit im Feld beim eigentlichen Messvorgang einen unentbehrlichen Beitrag zur Realisierung der Luftschadstoffüberwachung leisten.

Projektleitung

—

Amt für Umwelt AfU
Sektion Luftreinhaltung

Route de la Fonderie 2, 1701 Freiburg

SEn AfU | 2011 | BS

Auskünfte

—

Amt für Umwelt AfU
Sektion Luftreinhaltung

Route de la Fonderie 2, 1701 Freiburg

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02
sen@fr.ch, www.fr.ch/sen

Juli 2011