



**Stadt  
Luzern**  
Umweltschutz

**Die Luftqualität  
in der Stadt Luzern  
2010**

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2. Beurteilung der Luftqualität in der Stadt Luzern für das Jahr 2010</b>	<b>4</b>
2.1 Allgemeine Informationen	4
2.2 Charakterisierung des Wettergeschehens im Jahre 2010	4
2.3 Beurteilung der Messresultate 2010	5
<b>3. Entwicklung der Luftqualität in der Stadt Luzern</b>	<b>6</b>
3.1 Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	6
3.2 Ozon (O <sub>3</sub> )	6
3.3 Feinstaub (PM10)	7
<b>4. Standorte der Messung</b>	<b>8</b>
<b>5. Detaillierte Messresultate der Monitoring-Stationen für das Jahr 2010</b>	<b>9</b>
<b>6. Detaillierte Messresultate der Stickstoffdioxid-Passivsammler für das Jahr 2010</b>	<b>11</b>
<b>7. Messresultate der Monitoring-Stationen seit 2001</b>	<b>12</b>
<b>8. Messresultate der Stickstoffdioxid-Passivsammler seit 1989</b>	<b>15</b>
<b>9. Beilagen: Grafiken Messresultate / BAFU Auswertungen</b>	<b>16</b>

# 1. Einleitung

Die Kantone der Zentralschweiz und der Kanton Aargau betreiben gemeinsam das interkantonale Luftmessnetz «in-LUFT». Die Messresultate werden in einem Flyer und in einem Bericht mit den detaillierten Messdaten dokumentiert. Die Flyer, die detaillierten Berichte und sämtliche Messdaten können auf dem Internet unter [www.in-luft.ch](http://www.in-luft.ch) eingesehen werden.

Der vorliegende Bericht ist eine Ergänzung zur periodischen Berichterstattung von in-LUFT. Er dokumentiert die lufthygienische Situation in der Stadt Luzern, enthält zusätzliche Auswertungen der Messdaten und liefert aktuelle Interpretationen. Per 1. Januar 2010 hat die Gemeinde Littau mit der Stadt Luzern fusioniert. Dieser Bericht dokumentiert deshalb auch die lufthygienische Situation in den neuen Stadtteilen. Die Luftaufnahme auf dem Titelbild zeigt den Stadtteil Littau.

Von besonderem Interesse für die Beurteilung der Luftqualität sind die Ergebnisse der permanent messenden Stationen. Anfang 2010 wurde an der Moosstrasse eine neue solche Monitoring-Station in Betrieb genommen. Sie ersetzt die seit dem Jahr 1999 betriebene Messstation Museggstrasse, die Ende 2010 stillgelegt wurde. Unverändert in Betrieb ist die Monitoring-Station auf dem Sedel (Gemeindegebiet Ebikon). Daneben wurde im Jahr 2010 auf Stadtgebiet zusätzlich an 8 Standorten Stickstoffdioxid mittels Passivsammlern gemessen. Mit Passivsammlern kann die Entwicklung der Stickstoffdioxid-Belastung mit bescheidenem finanziellem Aufwand auf der Basis von Jahresmittelwerten verfolgt und beurteilt werden.

Alle Messungen stützen sich auf das Schweizerische Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 und die am 16. Dezember 1985 vom Bundesrat erlassene Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Mit dem Ziel, Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen, sind in der LRV Immissionsgrenzwerte festgelegt. Sie regeln die minimalen Anforderungen an die Luftqualität. Die Immissionsgrenzwerte müssten seit dem 1. März 1994 eingehalten werden. Trotz erheblicher Fortschritte konnte diese Zielsetzung auch in der Stadt Luzern nicht erreicht werden und bei einigen Schadstoffen treten auch heute noch zum Teil massive Grenzwertüberschreitungen auf.

Die politischen Behörden der Stadt Luzern wollen die Luftbelastung weiter senken und haben sich für eine aktive Luftreinhalte- und Klimapolitik ausgesprochen. So hat der Stadtrat am 10. September 2008 einen 24 Massnahmen umfassenden «Aktionsplan Luftreinhaltung und Klimaschutz» beschlossen, der die Luftqualität in den nächsten Jahren merklich verbessern soll.

Weitere Auskünfte zu Fragen der Luftqualität in der Stadt Luzern erhalten Sie beim Herausgeber dieses Berichtes (Stadt Luzern, Umweltschutz, Industriestrasse 6, CH-6005 Luzern) oder über die Homepage [www.umwelt.stadt Luzern.ch](http://www.umwelt.stadt Luzern.ch).

## **2. Beurteilung der Luftqualität in der Stadt Luzern für das Jahr 2010**

### **2.1. Allgemeine Informationen**

Von zentraler Bedeutung für die Luftqualität sind einerseits die grossräumigen Hintergrund-Immissionen und andererseits die lokalen Emissionen von Haushalten, Industrie, Gewerbe und Verkehr. Im dicht besiedelten Gebiet der Stadt Luzern versorgen rund 5'800 Öl- und Gasfeuerungen rund 77'000 Einwohnerinnen und Einwohner sowie 63'000 Beschäftigte mit Wärme. Täglich fahren 92'000 Fahrzeuge auf der Autobahn A2 durch den Reussport-Tunnel und 39'000 Fahrzeuge über die Seebrücke im Zentrum der Stadt. Auch die Bautätigkeit hat lokal Auswirkungen auf die Belastung der Luft mit unerwünschten Schadstoffen.

Die Witterungsverhältnisse bestimmen die Verdünnung der Luftschadstoffe und die Bildung von Sekundärschadstoffen in der Atmosphäre. Lang andauernde, aussergewöhnliche Wetterlagen können deshalb grosse Schwankungen der Luftbelastung von Jahr zu Jahr bewirken. Lokal haben auch die Topographie und die Art der Überbauung einen Einfluss auf die Luftqualität. Enge Strassen flankiert von hohen Gebäuden, die quer zu den vorherrschenden Windrichtungen verlaufen, behindern die Verdünnung der Luftschadstoffe und führen zu hohen Schadstoffkonzentrationen.

### **2.2. Charakterisierung des Wettergeschehens im Jahre 2010**

Da das Wettergeschehen einen grossen Einfluss auf die Entwicklung der Schadstoffbelastung hat, lohnt sich ein Blick auf den Wetterverlauf des Jahres 2010. Die Schweiz erlebte den kältesten Januar seit 23 Jahren. In diesem Monat wurden an mehr als 10 Tagen messbare Neuschneemengen registriert. Die Temperaturen lagen in den Monaten Januar und Februar rund 3°C unter dem langjährigen Mittel von 1961 bis 1990. Winterliche Verhältnisse mit anhaltender, eisiger und stürmischer Bise prägten die erste Märzhälfte. In der zweiten Märzhälfte lagen die Temperaturen über dem langjährigen Mittel und anhaltend frühlingshaft zeigte sich die zweite Aprilhälfte. Gegen Monatsende konnte der erste Sommertag mit einer Tageshöchsttemperatur von über 25 °C registriert werden. Der Frühsommer war mehrheitlich trüb und regnerisch. In Luzern regnete es im Mai 2010 an mehr als 20 Tagen. Die Sonnenscheindauer lag in der ersten Maihälfte durchschnittlich unter 3 Stunden. Am 11. Mai hagelte es in Luzern mit Hagelkörnern bis zu 2 cm Durchmesser. Ende Mai und anfangs Juni konnten einige Tage mit höheren Temperaturen im Vergleich zum langjährigen Mittel registriert werden. Der Sommer kam im letzten Junidrittel und entfaltete seine ganze Kraft vom 8. bis 21. Juli. In dieser Zeit lagen die durchschnittlichen Temperaturen mehr als 3°C über dem langjährigen Mittel. Kräftige Gewitter mit bedeutenden Niederschlagsmengen von über 20 mm wurden in der ersten Julihälfte registriert. Nur einen Monat nach seinem Einzug verabschiedete sich der Hochsommer bereits wieder. Wechselhaftes Wetter bedingt durch kühl-feuchte Nordatlantikluft prägte das Wettergeschehen im August 2010. Ende November übernahm kalte Polarluft das Witterungsregime in der Schweiz. Ab 1. Dezember wurde Luzern mit einer geschlossenen Schneedecke überzogen. Die Temperaturen lagen ab Mitte November bis Jahresende deutlich unter dem langjährigen Mittel.

### 2.3. Beurteilung der Messresultate 2010

Im Berichtsjahr bewegte sich die Stickstoffdioxid-Belastung leicht über dem Niveau des Vorjahres. Im dicht besiedelten Gebiet und entlang des Hauptverkehrsnetzes lag der Jahresmittelwert über dem Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Am verkehrsexponierten Standort Moosstrasse wurde ein Jahresmittelwert von  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registriert. Bei der Messstation Ebikon, Sedel betrug er wie im Vorjahr  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , bei der Station Museggstrasse  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die höchsten gemessenen Tagesmittelwerte lagen mit  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ebikon, Sedel),  $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Museggstrasse) und  $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Moosstrasse) deutlich über den Werten des Vorjahres. An der Museggstrasse wurde der Grenzwert für das Tagesmittel ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an einem Tag und an der Moosstrasse während 11 Tagen überschritten. Erwartungsgemäss war die Belastung in den Wintermonaten rund doppelt so hoch wie in den Sommermonaten.

Die Ozonbelastung im Sommer 2010 lag über den Werten des Vorjahres. Besonders deutlich ist dieser Anstieg beim maximalen Stundenmittelwert. Bei der Station Museggstrasse lag der Wert mit  $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$  um 16% höher als im Jahre 2009. Auf dem Sedel erreichte der Maximalwert  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und lag 12% über dem Wert des Vorjahres. Diese Entwicklung lässt sich mit den optimalen Wetterbedingungen für die Ozonbildung in den Monaten Juni und Juli erklären. Bei allen Messstationen wurde der höchste Stundenmittelwert des Jahres im Monat Juli registriert. Hohe Spitzenwerte der Ozonbelastung entstehen bei starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen. Die Anzahl Stunden mit Überschreitungen des gültigen Grenzwertes von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lag bei der Messstation Sedel bei 272 Stunden (Vorjahr 198) und bei der Messstation Museggstrasse bei 177 Stunden (Vorjahr 50). Beim Standort Moosstrasse, wo 2010 zum ersten Mal Daten erhoben wurden, lag die Anzahl Überschreitungen des Stundengrenzwertes bei 73 Stunden und beim maximalen Stundenmittelwert wurden  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registriert. Die Ozonbelastung im ganzen Stadtgebiet bewegte sich deutlich über den zulässigen Grenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung.

Die Feinstaub (PM10)-Konzentration gilt seit einigen Jahren als wichtiger Indikator für die gesundheitliche Beurteilung der Luftqualität. Im Siedlungsgebiet von Luzern wurden im Berichtsjahr alle relevanten Grenzwerte der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung für diesen Schadstoff überschritten. Das Jahresmittel (Grenzwert  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) lag bei der Station Ebikon, Sedel bei  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , bei der Station Museggstrasse bei  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und bei der neuen Messstationen Moosstrasse gar bei  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die höchsten Tagesmittelwerte für Feinstaub PM10 lagen mit  $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ebikon, Sedel),  $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Museggstrasse) und  $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Moosstrasse) rund 100% über dem Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Gegenüber dem Vorjahr wurden deutlich höhere maximale Tagesmittelwerte registriert. An der Museggstrasse wurde der Tagesgrenzwert im 2010 23-mal (Vorjahr 18-mal), bei der Station Ebikon, Sedel 16-mal (Vorjahr 11-mal) und bei der Station Moosstrasse 34-mal überschritten. Zulässig ist nur eine Überschreitung pro Jahr. Feinstaub wird zum Teil direkt als solcher emittiert oder aus Vorläufersubstanzen erst in der Atmosphäre gebildet. Staubteilchen, die sich erst in der Atmosphäre aus Vorläufergasen (v. a. Schwefeldioxid, Stickoxide, Ammoniak und Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe) bilden, werden als sekundäre Staubpartikel bezeichnet.

## 3. Entwicklung der Luftqualität in der Stadt Luzern

### 3.1. Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Wie bereits in den vorangehenden Ausführungen dargestellt, ist eine grosse Anzahl von Faktoren für die Entwicklung der Luftqualität verantwortlich. Ein Blick auf die Langzeitgrafik der Passivsammler zeigt, dass sich in den letzten 10 Jahren die Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid in einer Bandbreite von  $\pm 5\%$  bis  $\pm 14\%$  bewegten. Leider hat sich der Trend der 90-iger Jahre, als eine starke Reduktion der Stickstoffdioxid-Belastung beobachtet werden konnte, in den letzten 10 Jahren nicht mehr fortgesetzt. Die lokalen Emissionen und die Hintergrundbelastung haben sich in diesem Zeitraum nicht mehr wesentlich verringert. Ausgenommen sind Standorte, deren Umgebung oder Emissionssituation sich in den vergangenen 10 Jahren stark verändert hat, zum Beispiel der Standort Tribschen (VBL).

Im Berichtsjahr wurden im Vergleich mit 2008 und 2009 an allen Passivsammler-Standorten leicht höhere Werte registriert. Die meisten Messwerte erreichten das gleiche Niveau wie im Jahre 2006. Damals führten überdurchschnittlich viele und lang andauernde austauscharme Wetterlagen (sogenannte Inversionslagen) zu einer deutlich erhöhten Belastung.

Die höchste Belastung mit Stickstoffdioxid wurde in den letzten 10 Jahren am Bahnhofplatz in Luzern gemessen. Die Jahresmittelwerte lagen mehr als 50% höher als an den übrigen Messstandorten. Der Jahresmittelwert 2010 lag 73% über dem gültigen Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung. Die Schadstoff-situation am Bahnhofplatz ist geprägt durch bedeutende Verkehrsemissionen. Die Entwicklung der Stickstoffdioxid-Belastung am Bahnhofplatz unterscheidet sich stark von der Entwicklung an anderen Standorten der Stadt Luzern. Ein ähnlich hohes Niveau der Stickstoffdioxid-Belastung wie am Bahnhofplatz wurde 2010 bei der neuen Messstation Moosstrasse gemessen (Bahnhofplatz 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Moosstrasse 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Für die drei Stationen, die 2010 zeitlich hochaufgelöste Messdaten lieferten (Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel), ist auch eine Aussage über kurzfristige Stickstoffdioxid-Belastungen möglich. Eine wichtige Grösse ist der Tagesmittelwert, der gemäss der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung während eines Jahres maximal einmal den Wert von 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  überschreiten darf. Bei der Messstation Museggstrasse wurden in den Jahren 1999, 2003 und 2010 Messwerte über 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  registriert. Die maximalen Tagesmittelwerte der übrigen Jahre lagen unterhalb des gültigen Grenzwertes. Die in Ebikon, Sedel gemessenen Jahresmittelwerte waren in den letzten 10 Jahren immer rund 20 bis 30% tiefer als an der Museggstrasse und erreichten den Grenzwert nicht. An der Moosstrasse wurden im ersten Jahr der Immissionsmessung 2010 ein maximaler Tagesmittelwert von 99  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und 11 Tagesgrenzwert-Überschreitungen registriert.

In den letzten Jahren hat sich das Verhältnis von Stickstoffdioxid zu Stickstoffmonoxid bei fast allen Messstationen zu Gunsten von Stickstoffdioxid verändert. Experten gehen davon aus, dass technische Veränderungen bei den Motoren und die Zunahme von Dieselmotoren bei den leichten Motorwagen für diese ungünstige Entwicklung verantwortlich sind.

### 3.2. Ozon (O<sub>3</sub>)

Die Zahl der Ozon-Stundenmittel über dem Grenzwert von 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  war starken jährlichen Schwankungen unterworfen. Im Hitzesommer 2003 wurde der Stundenmittel-Grenzwert zweimal häufiger überschritten als im Sommer 2010. Verantwortlich dafür sind die unterschiedlichen Wetterbedingungen von Jahr zu Jahr. Längere Schönwetterperioden ohne Gewitter im Sommer führen während des Tages zu hohen Ozonwerten mit Überschreitungen des Stundenmittel-Grenzwertes von 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die höchsten Ozon-Stundenmittelwerte hingegen zeigten nur relativ kleine Schwankungen von Jahr zu Jahr. Erwartungsgemäss waren die Spitzenbelastungen mit einer Ausnahme (2002) bei der Messstation Sedel höher als bei der Museggstrasse. Die maximalen Werte bewegten sich bei der Station Sedel zwischen 162 und 225  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Bei der Station Museggstrasse lagen die Werte zwischen 147 und 210  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Erwartungsgemäss ist die Ozonbelastung beim neuen und stark mit  $\text{NO}_2$  belasteten Standort Moosstrasse deutlich tiefer als an den beiden anderen Standorten.

Der kritische Ozon-Schwellenwert AOT 40<sup>1</sup> für Wald wurde bei der Station Ebikon, Sedel in den letzten 10 Jahren jährlich zwischen 14% und 170% überschritten. Bei der Station Museggstrasse wurde der Schwellenwert nur in den Jahren 2003 und 2006 überschritten, um 65% respektive 11%. Auch der Wert an der Moosstrasse liegt mit 4.7 ppm\*h deutlich unter dem Schwellenwert von 10 ppm\*h.

Die Häufigkeit und die Höhe kurzfristiger Belastungsspitzen haben in den letzten 10 Jahren abgenommen, liegen aber noch immer deutlich über den Grenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung. Dagegen zeigen die Jahresmittelwerte der Ozon-Belastung keinen eindeutigen Trend.

### 3.3 Feinstaub (PM10)

Die Belastung der Luzerner Luft mit Feinstaub (PM10) lag in den letzten 10 Jahren immer über den gültigen Grenzwerten. Die Unterschiede zwischen den kontinuierlich messenden Stationen Ebikon, Sedel und Museggstrasse sind klein. Das Belastungsniveau bei der Station Moosstrasse liegt mit einem Jahresmittel von 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich über den Werten der beiden anderen Stationen. Bei der Museggstrasse bewegten sich die Jahresmittelwerte der vergangenen 10 Jahre zwischen 21 und 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der höchste Wert wurde im Jahre 2006 registriert, der tiefste im Jahre 2004. Auf dem Sedel lagen die Jahresmittelwerte für PM10 zwischen 20 und 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Maximalwert wurde hier im Jahre 2003 gemessen, der Minimalwert im Jahre 2008.

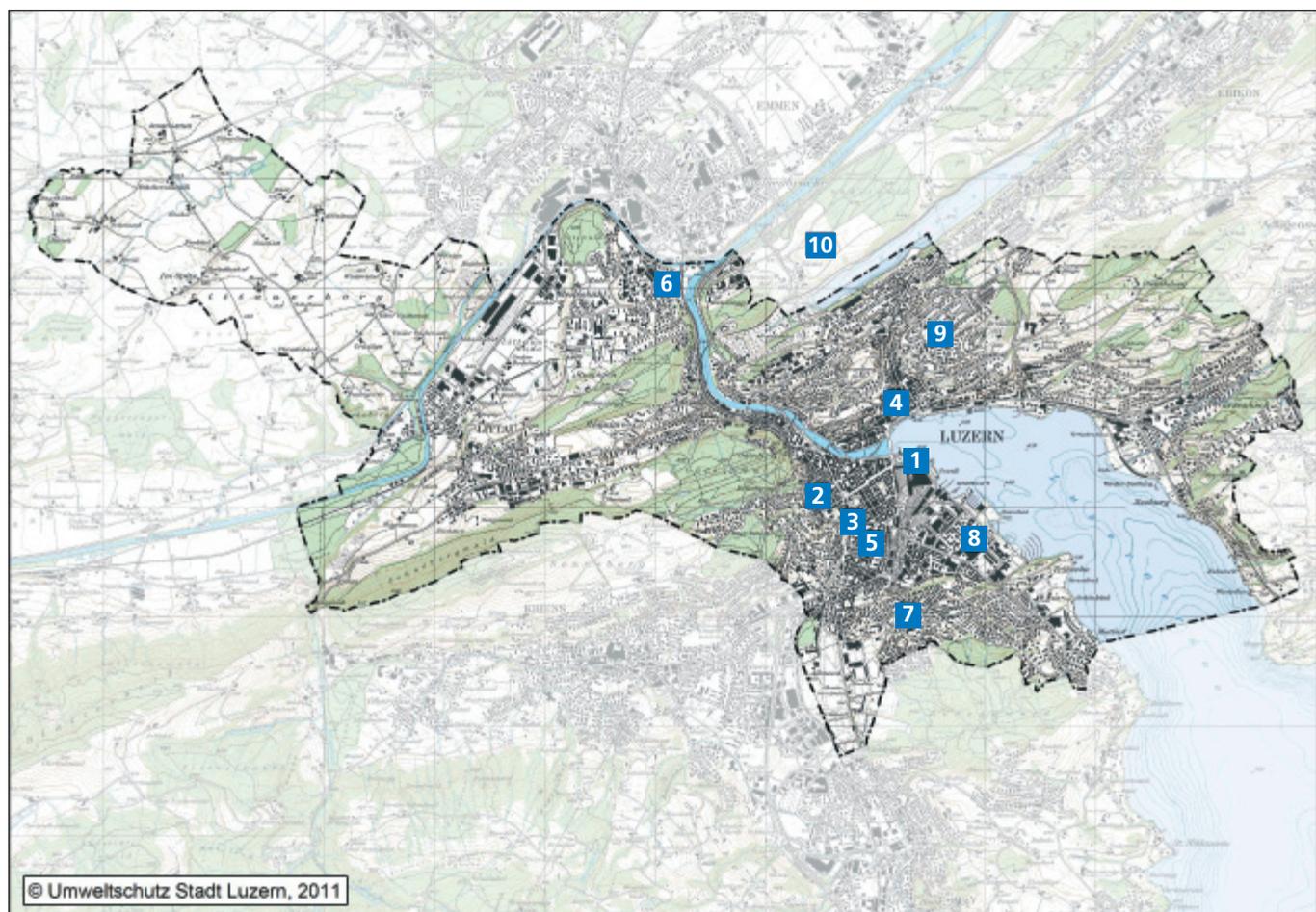
Die höchsten Tagesmittelwerte sind stark abhängig von der Länge der austauscharmen Wetterlagen und der Höhe des Inversionsniveaus über Grund. Es ist deshalb verständlich, dass die höchsten Tagesmittelwerte eines Jahres starken Schwankungen unterworfen sind. Die höchsten Werte wurden von den Stationen Ebikon, Sedel und Museggstrasse im Jahre 2006, das Jahr mit extremen Inversionslagen in der Zentralschweiz, gemessen. In Ebikon, Sedel lag der höchste Tagesmittelwert in diesem Jahr bei 161  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , an der Museggstrasse sogar bei 165  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Grenzwert für den Tagesmittelwert beträgt 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Anzahl Tage mit Überschreitung des PM10 Tagesmittel-Grenzwertes schwankte an der Museggstrasse in den letzten 10 Jahren zwischen 10 und 42. Zulässig wäre ein Tag. Der Extremwert von 42 Überschreitungen wurde im Jahre 2006 verzeichnet. Auf dem Sedel schwankte die Anzahl Überschreitungen zwischen 8 und 35. Auch hier wurden im Jahre 2006 die meisten Überschreitungen der letzten 10 Jahre registriert. An der Museggstrasse war 2004 das Jahr mit der geringsten Anzahl von Grenzwert-Überschreitungen. Bei der Station Ebikon, Sedel wurden während der letzten 10 Jahre im 2005 am wenigsten Überschreitungen festgestellt. Wie bereits erwähnt, lag im Jahre 2010 die PM10-Belastung an der Moosstrasse deutlich über der Belastung an der Museggstrasse und an der Station Ebikon, Sedel.

---

<sup>1</sup> AOT 40 ist ein Schwellenwert. Bei Belastungen über 10 ppm\*h muss mit Wachstumseinbussen im Wald gerechnet werden.

## 4. Standorte der Messungen



Grafik 1: Messstandorte

Am Standort Museggstrasse (4) wurde die Monitoring-Station Ende 2010 ausser Betrieb genommen. Gründe waren die geographische Nähe zur Messstation Ebikon, Sedel und die insbesondere bezüglich Feinstaub vergleichbare Exposition der beiden Messstationen. Als Ersatz für den Messstandort Museggstrasse wird seit Anfang 2010 die Messstation Moosstrasse (3) betrieben. Sie repräsentiert einen Standort mit hoher Verkehrsbelastung im flachen Gebiet des linken See-/Reussufers.

Standorte und Überblick Messresultate 2010					
Pos.	Standort	Art der Messung	Jahresmittel NO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittel PM10 in µg/m <sup>3</sup>	Max. 1-h Wert Ozon in µg/m <sup>3</sup>
1	Bahnhofplatz	NO <sub>2</sub> -Passivsammler	52		
2	Kasimir-Pfyffer-Strasse	NO <sub>2</sub> -Passivsammler	28		
3	Moosstrasse	Monitoring Station	49	29	160
4	Museggstrasse	Monitoring Station	33	24	192
5	Neustadt Bleicherpark	NO <sub>2</sub> -Passivsammler	33		
6	Reussbühl	NO <sub>2</sub> -Passivsammler	32		
7	Sternmatt	NO <sub>2</sub> -Passivsammler	28		
8	Tribtschen (VBL)	NO <sub>2</sub> -Passivsammler	28		
9	Wesemlin Kloster	NO <sub>2</sub> -Passivsammler	22		
10	Ebikon, Sedel	Monitoring Station	25	23	200

## 5. Detaillierte Messresultate der Monitoring-Stationen für das Jahr 2010

Messstation Museggstrasse	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Feinstaub PM 10	Ozon (O <sub>3</sub> )			
2010	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>	maximales Stundenmittel µg/m <sup>3</sup>	98 %-Wert µg/m <sup>3</sup>
Januar	41.2	36.7	15.9	0	81	67
Februar	45.8	38.6	29.0	0	85	76
März	36.0	26.2	40.7	0	101	83
April	30.6	28.4	57.6	13	138	120
Mai	24.0	15.8	53.1	3	127	112
Juni	24.3	18.5	64.5	65	184	145
Juli	23.8	20.5	73.2	92	192	155
August	23.9	15.6	50.1	4	130	106
September	28.9	18.9	34.2	0	97	84
Oktober	32.3	24.4	18.7	0	85	60
November	34.1	19.8	15.3	0	76	58
Dezember	46.4	26.7	11.7	0	73	43
<b>Jahr</b>	<b>32.5</b>	<b>24.1</b>	<b>38.7</b>	<b>177</b>	<b>192</b>	<b>—</b>
<b>Grenzwert LRV*</b>	<b>30.0</b>	<b>20.0</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Messstation Ebikon, Sedel	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Feinstaub PM 10	Ozon (O <sub>3</sub> )			
2010	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>	maximales Stundenmittel µg/m <sup>3</sup>	98 %-Wert µg/m <sup>3</sup>
Januar	36.7	36.1	21.0	0	85	74
Februar	38.3	35.0	36.5	0	93	85
März	25.7	22.8	52.1	0	102	93
April	23.5	28.0	64.1	31	148	132
Mai	16.3	15.1	58.4	25	141	124
Juni	15.9	18.6	71.2	83	199	158
Juli	15.4	21.0	78.7	127	200	172
August	15.5	15.5	56.6	6	126	116
September	19.8	17.9	40.2	0	107	95
Oktober	24.2	23.1	23.1	0	89	66
November	27.5	19.3	19.1	0	77	59
Dezember	41.5	26.2	16.0	0	77	52
<b>Jahr</b>	<b>25.0</b>	<b>23.1</b>	<b>44.8</b>	<b>272</b>	<b>200</b>	<b>—</b>
<b>Grenzwert LRV*</b>	<b>30.0</b>	<b>20.0</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

5. Detaillierte Messresultate der Monitoring-Stationen für das Jahr 2010

Messstation Moosstrasse	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Feinstaub PM 10	Ozon (O <sub>3</sub> )			
			Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert µg/m <sup>3</sup>	Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>
<b>2010</b>						
Januar	54.2	40.3	11.9	0	72	53
Februar	63.7	43.0	22.3	0	87	73
März	54.8	31.6	33.3	0	87	78
April	51.4	31.8	45.0	0	119	101
Mai	40.2	19.0	42.2	2	124	107
Juni	43.0	23.3	52.6	21	155	123
Juli	40.1	23.6	60.4	50	160	140
August	39.7	20.1	38.8	0	115	94
September	45.5	23.1	24.6	0	86	68
Oktober	46.2	29.9	13.5	0	73	54
November	48.9	26.9	10.3	0	67	43
Dezember	61.5	35.5	8.6	0	72	34
<b>Jahr</b>	<b>49.1</b>	<b>29.0</b>	<b>30.2</b>	<b>73</b>	<b>160</b>	<b>—</b>
<b>Grenzwert LRV*</b>	<b>30.0</b>	<b>20.0</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Bei allen Messstationen wurde der Jahresmittel-Grenzwert für Feinstaub PM10 überschritten, bei den Stationen Museggstrasse und Moosstrasse zusätzlich jener für Stickstoffdioxid. In den Sommermonaten wurden Überschreitungen des Stundenmittel-Grenzwertes für Ozon registriert (Museggstrasse während 177 Stunden, Ebikon, Sedel während 272 Stunden und Moosstrasse während 73 Stunden). Der maximale Stundenmittelwert für Ozon lag mit 192 µg/m<sup>3</sup> (Museggstrasse) respektive 200 µg/m<sup>3</sup> (Ebikon, Sedel) mehr als 11% höher als im Vorjahr. Der 98%-Wert der Halbstundenmittelwerte von Ozon lag an der Museggstrasse und in Ebikon, Sedel während 5 Monaten über dem entsprechenden Grenzwert, an der Moosstrasse während 4 Monaten.

## 6. Detaillierte Messresultate der Stickstoffdioxid-Passivsammler für das Jahr 2010

Periode		Standorte (Resultate in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )							
von	bis	Kasimir-Pfyffer-Strasse	Museggstrasse	Neustadt Bleicherpark	Bahnhofplatz	Tribtschen (VBL)	Sternmatt	Wesemlin Kloster	Reussbühl
06.01.2010	01.02.2010	38	38	39	56	37	40	33	42
01.02.2010	02.03.2010	40	41	45	63	40	39	33	42
02.03.2010	30.03.2010	33	35	37	51	25	30	22	35
30.03.2010	27.04.2010	26	28	31	51	21	26	19	31
27.04.2010	25.05.2010	22	23	26	49	19	20	15	28
25.05.2010	22.06.2010	19	23	22	49	18	18	13	26
22.06.2010	20.07.2010	20	24	26	49	17	17	13	25
20.07.2010	17.08.2010	19	24	22	48	21	17	13	24
17.08.2010	14.09.2010	23	26	27	49	24	20	16	27
14.09.2010	12.10.2010	26	29	30	46	26	24	19	29
12.10.2010	09.11.2010	31	32	36	52	31	32	24	33
09.11.2010	07.12.2010	34	34	39	54	37	37	30	37
07.12.2010	05.01.2011	33	41	44	61	42	44	35	42
<b>Jahresmittel</b>		<b>28</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>52</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>32</b>

Die einzelnen Periodenmittelwerte von Passivsammler-Standorten weisen eine relativ hohe Messunsicherheit auf. Trotzdem liefern sie einen Überblick über die monatlichen Belastungsschwankungen. Die höchsten Stickstoffdioxid-Konzentrationen wurden während der Wintermonate gemessen und betragen rund das Doppelte von den Messwerten im Sommer. An stark verkehrsbelasteten Standorten, wie zum Beispiel am Bahnhof Luzern, waren die jahreszeitlichen Schwankungen bedeutend kleiner. Der Bahnhofplatz war mit einem Jahresmittel von  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  der höchstbelastete Messort in der Stadt Luzern. Wie am Standort Moosstrasse ( $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , siehe Kapitel 5), lag die Belastung massiv über dem Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung (Grenzwert  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die Belastung an den übrigen Standorten bewegte sich im Bereich des Grenzwertes oder darunter.

## 7. Messresultate der Monitoring-Stationen seit 2001

Stickstoffdioxid NO <sub>2</sub>	Museggstrasse			Ebikon, Sedel			Luzern, Moosstrasse		
	Jahresmittel	Tagesm. max.	Anz. Tagesm.	Jahresmittel	Tagesm. max.	Anz. Tagesm.	Jahresmittel	Tagesm. max.	Anz. Tagesm.
Jahr	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	> 80 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	> 80 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	> 80 µg/m <sup>3</sup>
2001	35	54	0	25	51	0			
2002	32	58	0	26	56	0			
2003	35	83	1	26	71	0			
2004	33	66	0	23	70	0			
2005	34	75	0	27	69	0			
2006	34	70	0	27	68	0			
2007	32	61	0	24	55	0			
2008	32	65	0	25	61	0			
2009	32	77	0	25	70	0			
2010	33	88	1	25	80	0	49	99	11
<b>Grenzwert LRV*</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>1</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Seit dem Jahre 2001 stagniert die Stickstoffdioxid-Belastung an den Standorten Museggstrasse und Ebikon, Sedel. Die Messergebnisse der einzelnen Jahre sind stark abhängig vom Wetter in den Wintermonaten. Lang andauernde aus-tauscharme Wetterlagen (sogenannte Inversionslagen) führen zu hohen Stickstoffdioxid-Belastungen. In den Jahren 2005 und 2006 wurden mehr und länger andauernde Inversionslagen als in den übrigen Jahren beobachtet. Das Belastungs-niveau an der Moosstrasse ist mit 49 µg/m<sup>3</sup> deutlich über dem Niveau der beiden anderen Messstationen.

Feinstaub PM <sub>10</sub>	Museggstrasse			Ebikon, Sedel			Luzern, Moosstrasse		
	Jahresmittel	Tagesm. max.	Anz. Tagesm.	Jahresmittel	Tagesm. max.	Anz. Tagesm.	Jahresmittel	Tagesm. max.	Anz. Tagesm.
Jahr	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	> 50 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	> 50 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	> 50 µg/m <sup>3</sup>
2001	23	89	11	22	79	11			
2002	23	102	24	23	88	25			
2003	25	135	25	27	124	29			
2004	21	82	10	21	85	10			
2005	25	70	21	21	67	8			
2006	27	165	42	25	161	35			
2007	23	77	22	21	80	14			
2008	23	78	19	20	109	15			
2009	25	87	18	23	80	11			
2010	24	106	23	23	98	16	29	113	34
<b>Grenzwert LRV*</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>1</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Die Feinstaubbelastung gilt heute als wichtiger Indikator für die gesundheitlichen Auswirkungen der Luftbelastung. Sämtliche Grenzwerte wurden an allen drei Messstationen überschritten. Die Schwankungen der Spitzenbelastungen von Jahr zu Jahr waren sehr gross. Sie sind von der Höhe und Länge der Inversionslagen abhängig. Ein Trend ist bei der Feinstaubbelastung der letzten 10 Jahre nicht feststellbar. 2003 und 2006 führten lang andauernde, starke Inversionen zu den höchsten Belastungen der letzten 10 Jahre.

## 7. Messresultate der Monitoring-Stationen seit 2001

Ozon O <sub>3</sub>	Museggstrasse			
	Jahresmittel µg/m <sup>3</sup>	Stundenmittel max. µg/m <sup>3</sup>	Anz. Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>	AOT 40 Wald ppm.h
Jahr				
2001	36	185	123	7.8
2002	36	210	123	8.1
2003	43	191	353	16.5
2004	38	160	89	7.4
2005	39	180	129	7.9
2006	40	178	209	11.1
2007	38	162	72	6.7
2008	37	147	64	5.9
2009	38	165	50	6.5
2010	39	192	177	8.6
<b>Grenzwert LRV*</b>	—	<b>120</b>	<b>1</b>	<b>10**</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

\*\* Schwellenwert (kein Grenzwert)

Ozon O <sub>3</sub>	Ebikon, Sedel			
	Jahresmittel µg/m <sup>3</sup>	Stundenmittel max. µg/m <sup>3</sup>	Anz. Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>	AOT 40 Wald ppm.h
Jahr				
2001	44	197	314	14.8
2002	42	206	290	14.0
2003	52	225	722	27.0
2004	45	185	288	14.7
2005	46	197	269	14.0
2006	46	200	369	17.9
2007	46	183	286	13.9
2008	43	162	178	11.8
2009	44	179	198	11.4
2010	45	200	272	12.8
<b>Grenzwert LRV*</b>	—	<b>120</b>	<b>1</b>	<b>10**</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

\*\* Schwellenwert (kein Grenzwert)

## 7. Messresultate der Monitoring-Stationen seit 2001

Ozon O <sub>3</sub>	Luzern, Moosstrasse			
	Jahresmittel µg/m <sup>3</sup>	Stundenmittel max. µg/m <sup>3</sup>	Anz. Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>	AOT 40 Wald ppm.h
2001				
2002				
2003				
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				
2009				
2010	30	160	73	4.7
<b>Grenzwert LRV*</b>	—	<b>120</b>	<b>1</b>	<b>10**</b>

\* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

\*\* Schwellenwert (kein Grenzwert)

Die Ozonbelastung wird einerseits durch die Emissionen der Vorläufersubstanzen Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und flüchtige Organische Verbindungen (VOC), andererseits durch das Wetter beeinflusst. Hohe Spitzenwerte entstehen bei starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen. Da der Ausstoss von Vorläufersubstanzen von Jahr zu Jahr nur relativ geringen Schwankungen unterworfen ist, werden die Belastungsschwankungen weitestgehend durch Wetterphänomene bestimmt.

Im Hitzesommer 2003 war die Belastung höher als in den übrigen Jahren der Beobachtungsperiode. An der Museggstrasse war die Anzahl Überschreitungen des Stundenmittelgrenzwertes in diesem Jahr 2-mal höher als im Jahre 2010. Bei der Messstation Ebikon, Sedel wurden im Jahre 2003 2.6-mal mehr Stunden mit Stundenmittelwerten über 120 µg/m<sup>3</sup> registriert als im Jahre 2010.

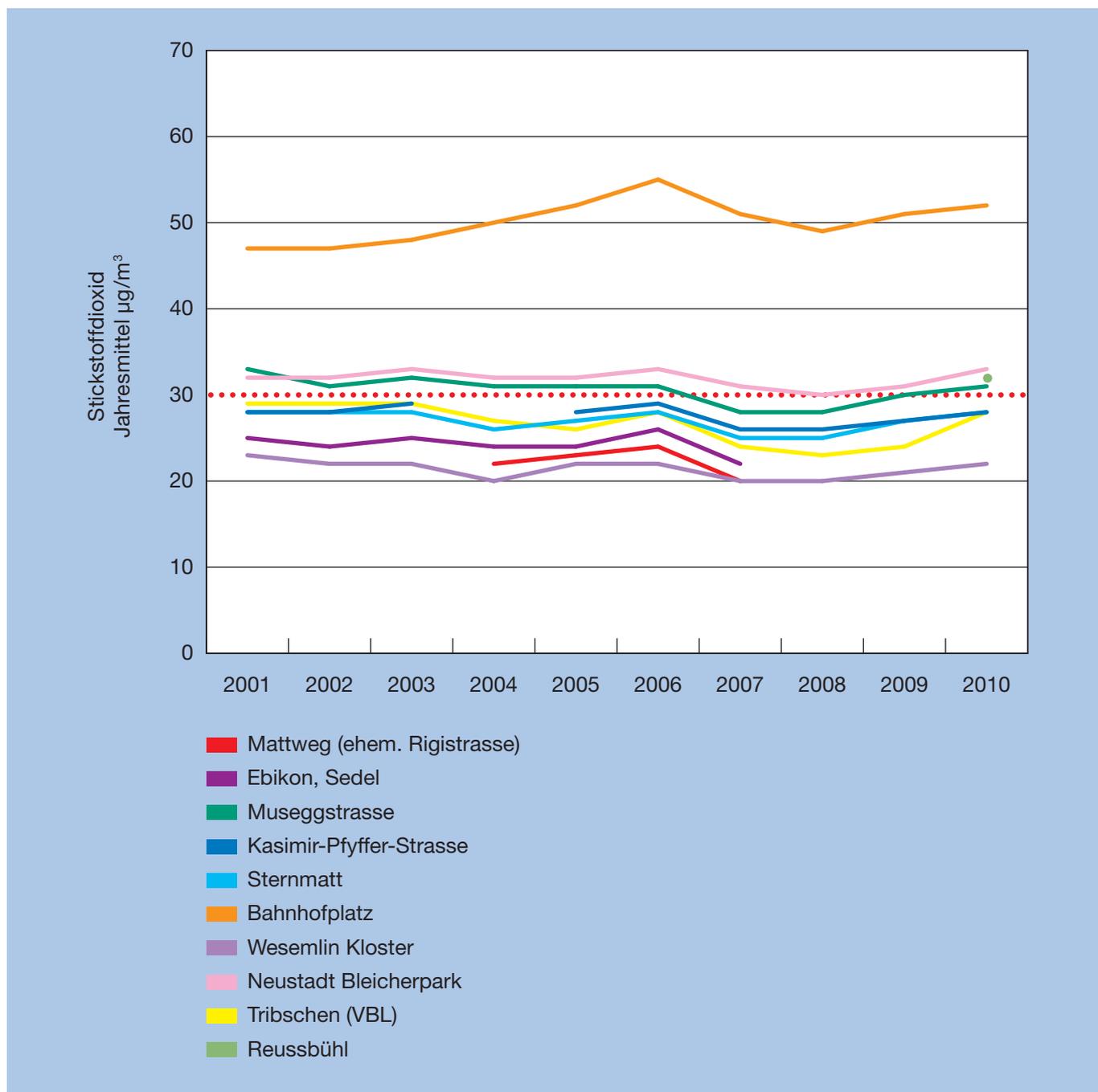
## 8. Messresultate der Stickstoffdioxid-Passivsammler seit 1989

Jahr	Standorte (Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )									
	Mattweg (ehem. Rigistrasse)	Ebikon, Sedel	Museggstrasse	Kasimir-Pfyffer- Strasse	Sternmatt	Bahnhofplatz	Wesemlin Kloster	Neustadt Bleicherpark	Tribtschen (VBL)	Reussbühl
1989		38		42	49	52				
1990		36		39	45	56				
1991		34		36	44	61	33			
1992		33		37	41	64	31			
1993		32		35	39	59	30			
1994		31		36	38	62	29			
1995		31		36	39	59	29			
1996		31		34	37	55	28			
1997		31		35	36	57	28			
1998		30		34	37	64	28			
1999		26	35	30	32	51	23	33	31	
2000		26	34	29	28	49	23	33	30	
2001		25	33	28	28	47	23	32	29	
2002		24	31	28	28	47	22	32	29	
2003		25	32	29	28	48	22	33	29	
2004	22	24	31		26	50	20	32	27	
2005	23	24	31	28	27	52	22	32	26	
2006	24	26	31	29	28	55	22	33	28	
2007	20	22	28	26	25	51	20	31	24	
2008			28	26	25	49	20	30	23	
2009			30	27	27	51	21	31	24	
2010			31	28	28	52	22	33	28	32

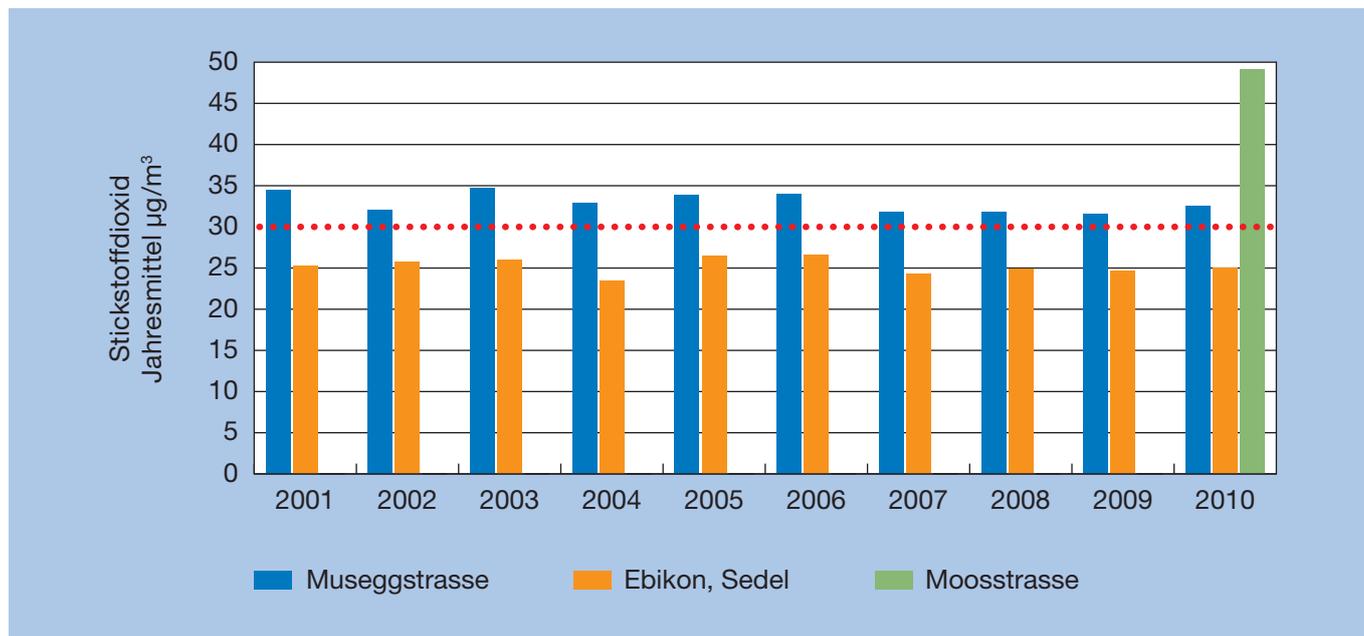
Zeitreihen von 22 Jahren existieren für 3 Messstandorte. Bedeutende Belastungsreduktionen konnten in den 90-iger Jahren beobachtet werden. Seit der Jahrtausendwende stagniert die Schadstoffbelastung. Die Reduktionen von 1989 bis 2010 lagen für die Standorte Kasimir-Pfyffer-Strasse und Sternmatt bei 33 respektive 43%. Am Bahnhofplatz, einem Standort mit hohen lokalen Verkehrsemissionen, war die Reduktion der Belastung mit 19% gegenüber dem höchsten Wert der 90-iger Jahre deutlich geringer. 2010 lagen die Messwerte an den meisten Messstandorten im Grenzwertbereich. Der Standort mit der höchsten Belastung war nach wie vor der Bahnhofplatz mit einem Jahresmittelwert von  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (73% über dem Grenzwert der Schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung). Klar unter dem Grenzwert liegt die Belastung an den Standorten Mattweg (ehem. Rigistrasse), Wesemlin-Kloster und Ebikon, Sedel.

Vergleicht man die Messwerte der Passivsammler mit den Resultaten der Monitoring-Stationen ist zu beachten, dass beide Messmethoden mit Unsicherheiten von rund  $\pm 10\%$  für den Jahresmittelwert behaftet sein können. Unter Berücksichtigung dieser Unsicherheiten zeigen beide Messsysteme übereinstimmende Messwerte.

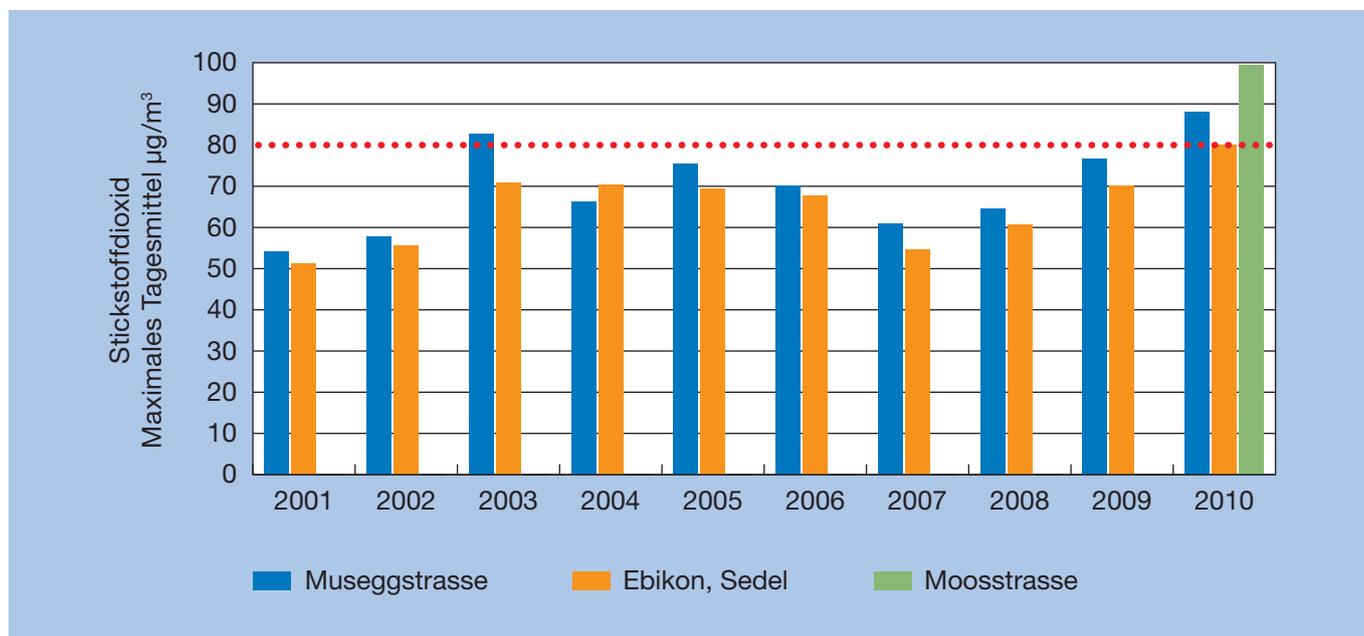
## 9. Beilagen: Grafiken Messresultate / BAFU Auswertungen



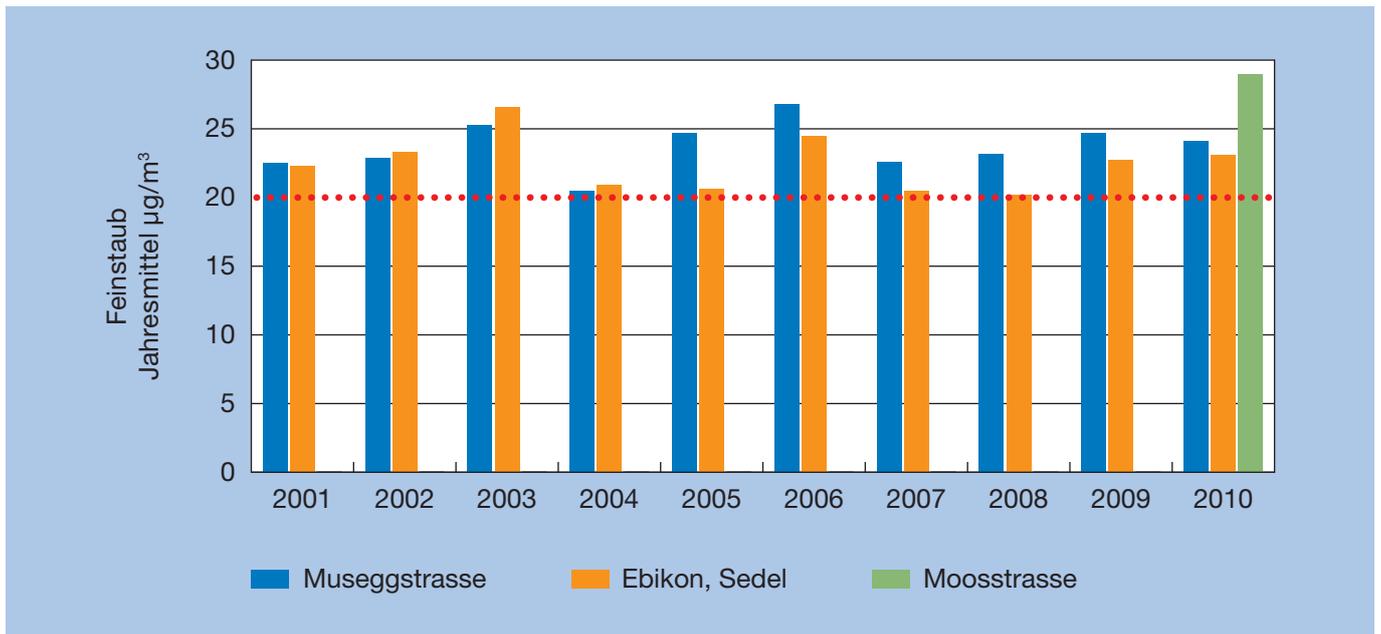
Grafik 2: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Belastung (NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte) an verschiedenen Standorten (2001 bis 2010).  
 ..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



Grafik 3: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastung (NO<sub>2</sub>) für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010)  
 ..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung

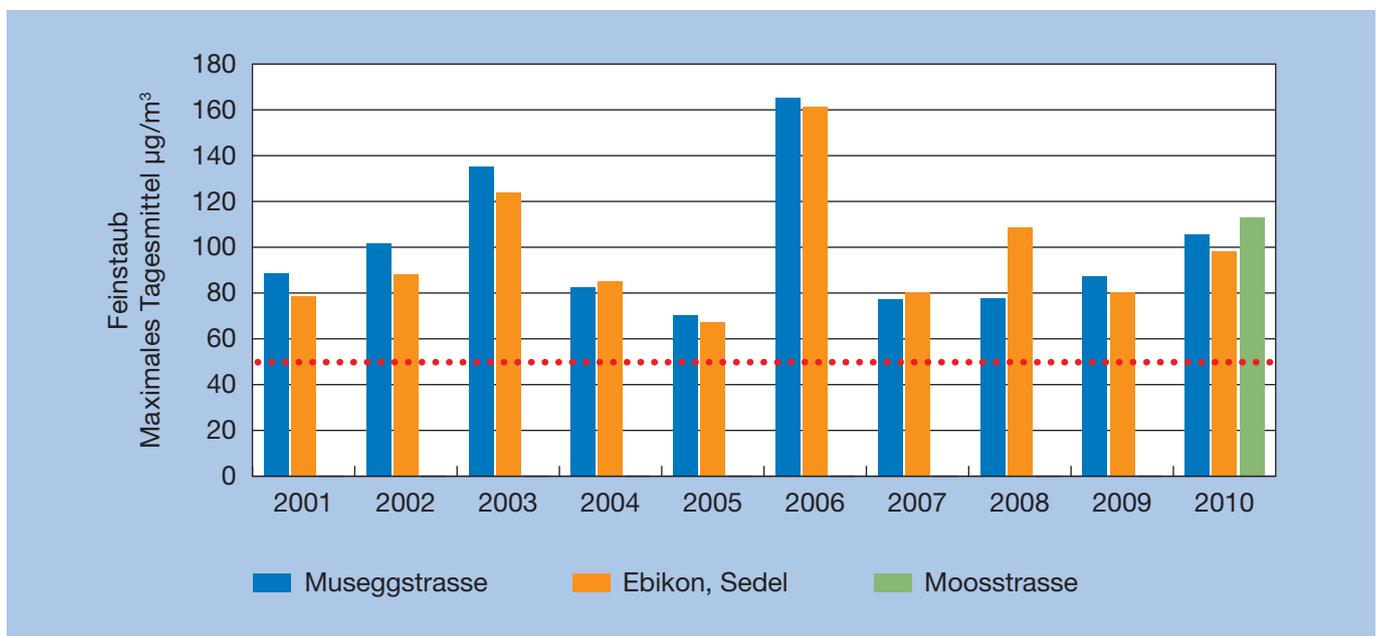


Grafik 4: Maximale Tagesmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastung (NO<sub>2</sub>) für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010)  
 ..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



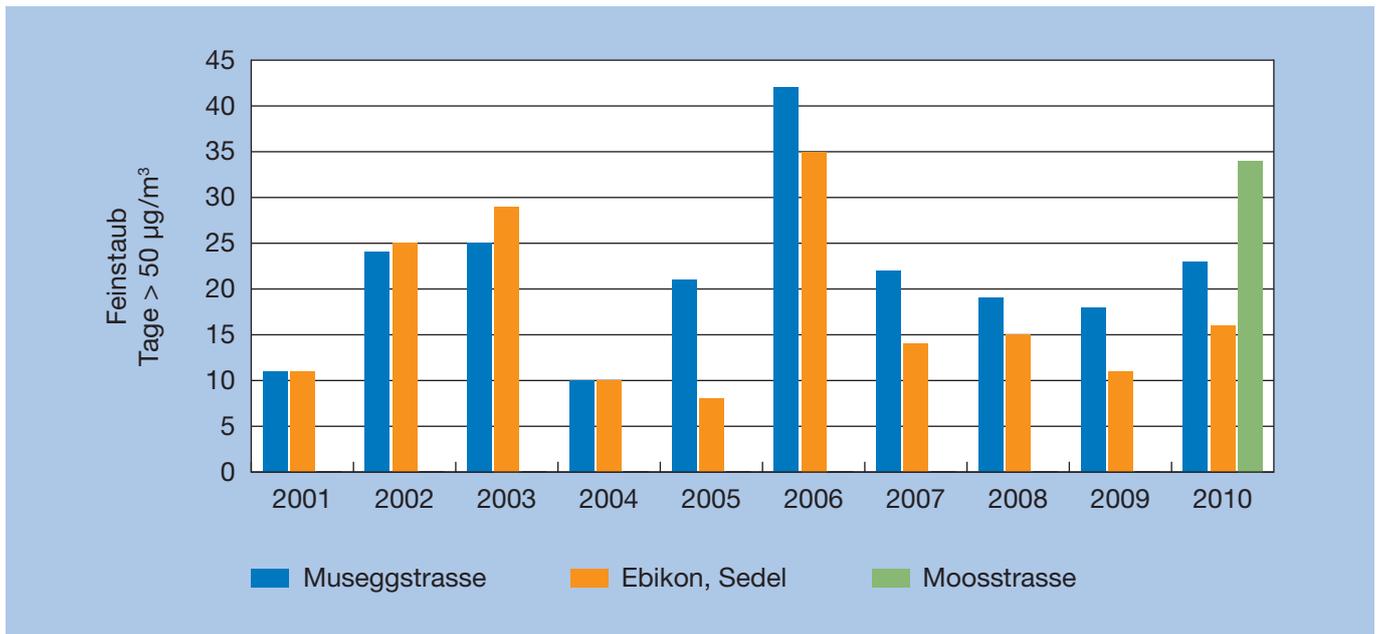
Grafik 5: Jahresmittelwerte der Feinstaubbelastung (PM10) für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010)

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung

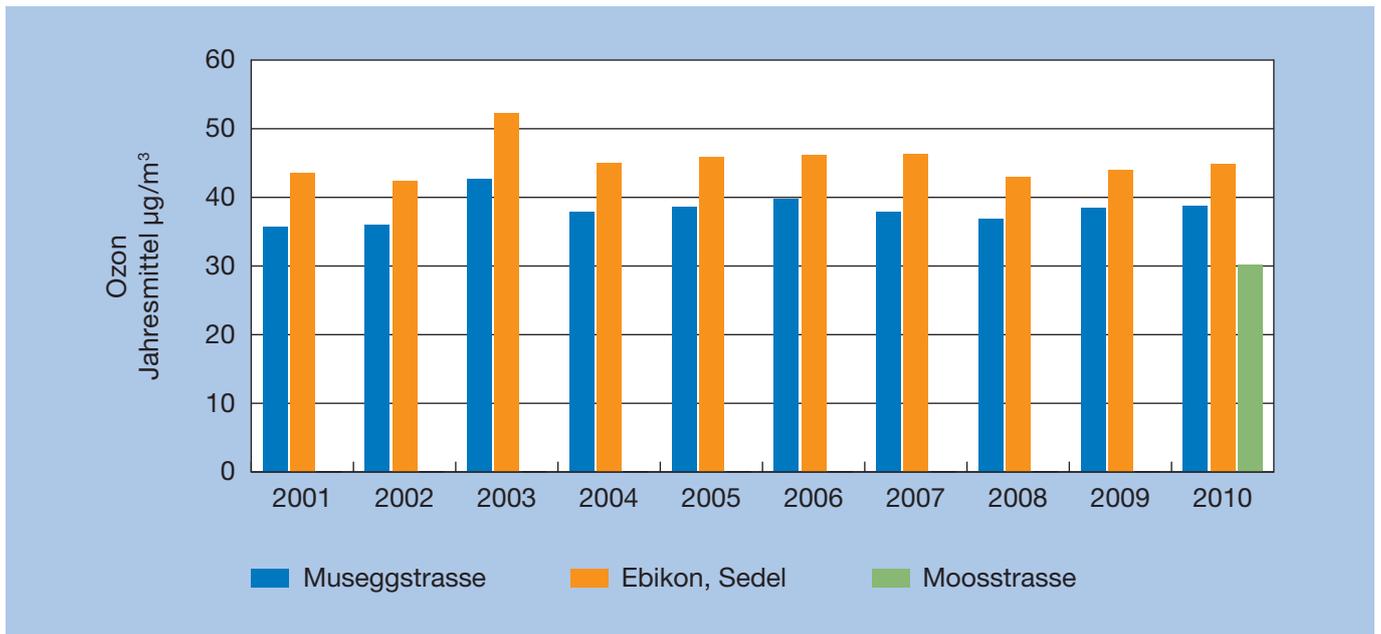


Grafik 6: Maximale Tagesmittelwerte der Feinstaubbelastung (PM10) für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010)

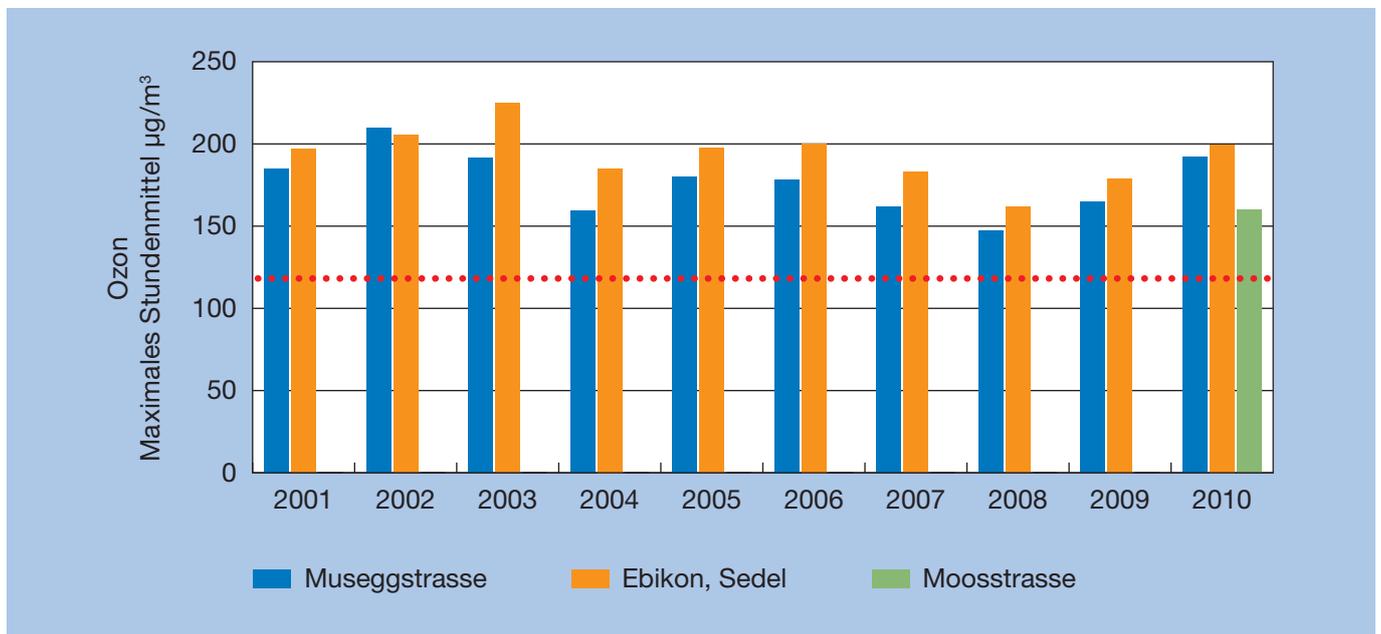
..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



Grafik 7: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten für die Feinstaubbelastung (PM10) über dem Grenzwert der Schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010). Maximal zulässig ist ein Tag.

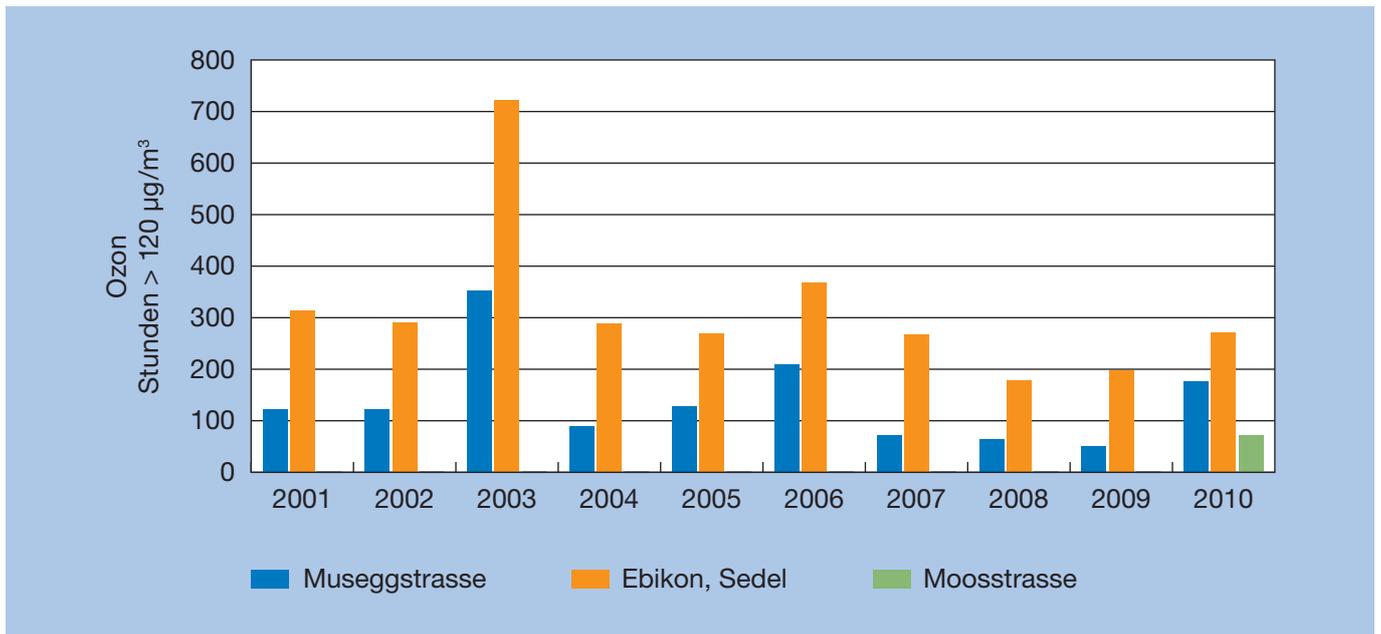


Grafik 8: Jahresmittelwerte der Ozonbelastung (O<sub>3</sub>) für die Standorte Luzern Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010)

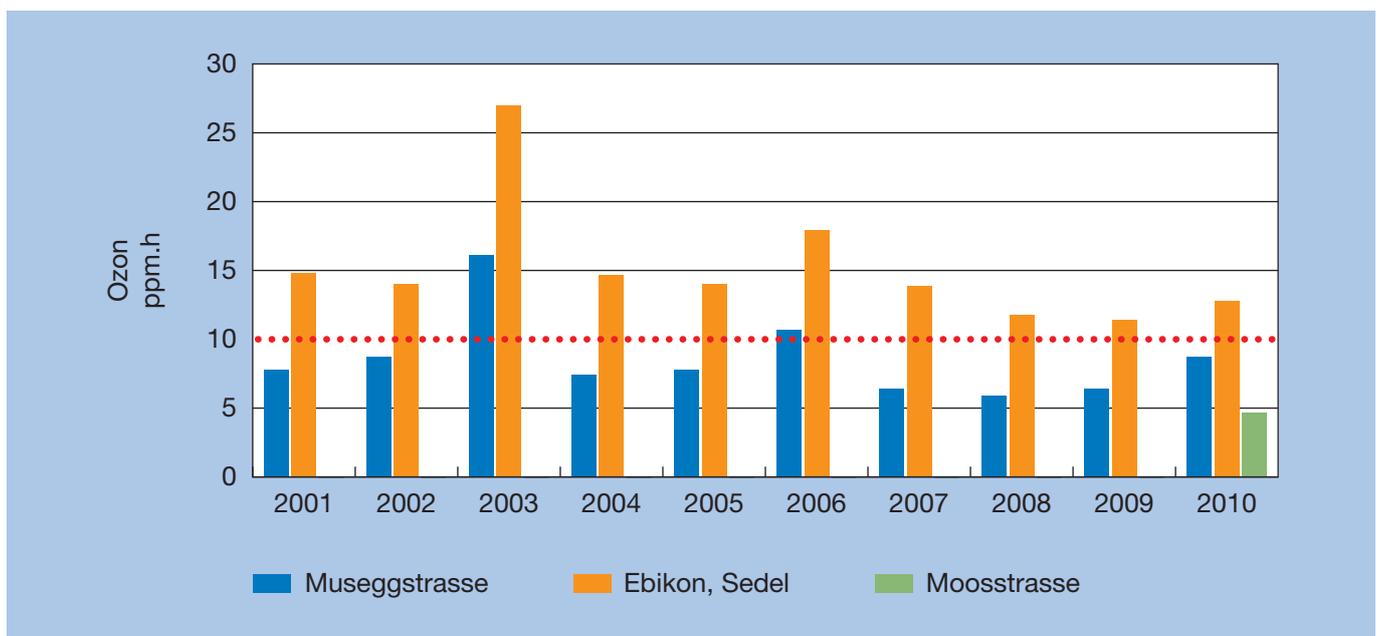


Grafik 9: Maximale Stundenmittelwerte der Ozonbelastung (O<sub>3</sub>) für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010)

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



Grafik 10: Anzahl Stundenmittelwerte mit Ozonbelastungen ( $O_3$ ) über dem Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010). Maximal zulässig ist eine Stunde.



Grafik 11: AOT 40 ist ein Mass für die Belastung der Wälder durch Ozon. Über dem kritischen Schwellenwert von  $10 \text{ ppm}\cdot\text{h}$  muss mit Wachstumseinbussen in Wäldern gerechnet werden. Die Grafik zeigt die Werte für die Standorte Museggstrasse, Moosstrasse und Ebikon, Sedel (2001 bis 2010).

..... Schwellenwert

### Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

**Messort** Luzern, Museggstrasse 7a **Jahr** 2010

Messinstanz Umwelt und Energie, Libellenrain 15, 6002 Luzern  
 Kontaktperson/Tel. Urs Zihlmann / 041 228 65 62  
 Umrechnung von ppb in µg/m³ bei 20 1013 °C / hPa

X in m 666190 / Y in m 211975 Höhe 460 m über Meer  
 Koordinaten Probenahme 5 m von Strasse 10 m über Boden

**Standortcharakteristika**

<input checked="" type="checkbox"/> Stadtzentrum	<input type="checkbox"/> Industrie
<input type="checkbox"/> Agglomeration	<input type="checkbox"/> Verkehr
<input type="checkbox"/> ländlich	<input checked="" type="checkbox"/> Hintergrund
<input type="checkbox"/> Hochgebirge	

**Bebauung**

<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> < 5'000
<input type="checkbox"/> offen	<input type="checkbox"/> 5'000 - 20'000
<input type="checkbox"/> einseitig offen	<input type="checkbox"/> 20'001 - 50'000
<input checked="" type="checkbox"/> geschlossen	<input type="checkbox"/> > 50'000

**Verkehr (DTV)**

<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/> Ja
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Nein

**Meteoparam.**

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW (Anz.)	Immissionsgrenzwerte			Messgerät / Messmethode
						Jahr	Tag	95%	
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>					30	100	100	
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	32,5	62,3	88,1	1	30	80	100	Monitor Labs 9841A
NO <sub>x</sub>	ppb	26,6	66,4	95,8					Monitor Labs 9841A
CO	mg/m <sup>3</sup>						8		
TSP	µg/m <sup>3</sup>								
PM10	µg/m <sup>3</sup>	24,1	55,8	105,6	23	20	50		TEOM 1400AB FDMS
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>								
PM1	µg/m <sup>3</sup>								
Partikelanzahl	1/cm <sup>3</sup>								
EC / Russ	µg/m <sup>3</sup>								
Pb in PM10	ng/m <sup>3</sup>								
Cd in PM10	ng/m <sup>3</sup>								
Staubniederschlag	mg/(m·d)								
Pb im SN	µg/(m·d)					500			
Cd im SN	µg/(m·d)					1,5			
Zn im SN	µg/(m·d)					200			
TI im SN	µg/(m·d)					100			
Benzol	µg/m <sup>3</sup>					2			
Toluol	µg/m <sup>3</sup>					400			
NMVOC	µg/m <sup>3</sup>					2			
Ammoniak	µg/m <sup>3</sup>								

**Ozon** Messgerät Monitor Labs 9810

Jahresmittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m <sup>3</sup>	Anzahl 1h-Mittel
38,7	154,8	192,1	5	8750

Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel

> 120 µg/m <sup>3</sup>	> 180 µg/m <sup>3</sup>	> 240 µg/m <sup>3</sup>
h	h	h
177	4	0
d	31	0

Dosis AOT40f in ppm·h 8,6

### Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

**Messort** Luzern, Moosstrasse **Jahr** 2010

Messinstanz Umwelt und Energie, Libellenrain 15, 6002 Luzern  
 Kontaktperson/Tel. Urs Zihlmann / 041 228 65 62  
 Umrechnung von ppb in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  bei 20  $^{\circ}\text{C}$  / hPa 1013

X in m 665789 / Y in m 210898  
 Koordinaten 441 m über Meer  
 Probenahme 5 m von Strasse 2 m über Boden

**Standortcharakteristika**

<input checked="" type="checkbox"/> Stadtzentrum	<input type="checkbox"/> Industrie
<input type="checkbox"/> Agglomeration	<input checked="" type="checkbox"/> Verkehr
<input type="checkbox"/> ländlich	<input type="checkbox"/> Hintergrund
<input type="checkbox"/> Hochgebirge	

**Verkehr (DTV)**

<input type="checkbox"/> < 5'000	<input checked="" type="checkbox"/> Ja
<input type="checkbox"/> 5'000 - 20'000	<input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> 20'001 - 50'000	
<input type="checkbox"/> > 50'000	

**Meteoparam.**

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW (Anz.)	Immissionsgrenzwerte			Messgerät / Messmethode
						Jahr	Tag	95%	
SO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					30	100	100	
NO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	49,1	86,2	99,3	11	30	80	100	Monitor Labs 9841A
NO <sub>x</sub>	ppb	55,7	130,1	208,9					Monitor Labs 9841A
CO	$\text{mg}/\text{m}^3$						8		
TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	29	61,3	113,2	34	20	50		TEOM 1400AB FDMS
PM2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								
PM1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								
Partikelanzahl	1/cm <sup>3</sup>								
EC / Russ	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								
Pb in PM10	$\text{ng}/\text{m}^3$								
Cd in PM10	$\text{ng}/\text{m}^3$								
Staubniederschlag	$\text{mg}/(\text{m} \cdot \text{d})$								
Pb im SN	$\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{d})$					500			
Cd im SN	$\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{d})$					1,5			
Zn im SN	$\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{d})$					200			
TI im SN	$\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{d})$					100			
Benzol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					2			
Toluol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					400			
NMVOC	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					2			
Ammoniak	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								

**Ozon** Messgerät Monitor Labs 9810

Jahresmittel	30,2	höchster 98%-Wert	140	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4	Anzahl 1h-Mittel	8689
Einheit	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stundenmittel	160,1	Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	h: 73, d: 15	> 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	h: 0, d: 0
		maximales		Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	h: 0, d: 0	Dosis AOT40f in ppm·h	4,7

### Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort

Messinstanz  Höhe  m über Meer  
 Kontaktperson/Tel.  Y in m  m von Strasse  
 Umrechnung von ppb in   m von Strasse X in m  /  m von Strasse

**Standortcharakteristika**  
 Stadtzentrum  Industrie  
 Agglomeration  Verkehr  
 ländlich  Hintergrund  
 Hochgebirge

**Bebauung**  
 keine  < 5'000  
 offen  5'000 - 20'000  
 einseitig offen  20'001 - 50'000  
 geschlossen  > 50'000

**Verkehr (DTV)**  
 Ja  
 Nein

**Meteoparam.**

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW (Anz.)		Immissionsgrenzwerte		Messgerät / Messmethode
					Jahr	Tag	Jahr	Tag	
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>					30	100	100	
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	25	58,4	80	0	30	80	100	Thermo Scientific 42i
NO <sub>x</sub>	ppb	21,3	65,7	112,5					Thermo Scientific 42i
CO	mg/m <sup>3</sup>						8		
TSP	µg/m <sup>3</sup>								
PM10	µg/m <sup>3</sup>	23,1	51,9	98,3	16	20	50		TEOM 1400AB FDMS
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>								
PM1	µg/m <sup>3</sup>								
Partikelanzahl	1/cm <sup>3</sup>								
EC / Russ	µg/m <sup>3</sup>								
Pb in PM10	ng/m <sup>3</sup>								
Cd in PM10	ng/m <sup>3</sup>								
Staubniederschlag	mg/(m <sup>2</sup> ·d)					500			
Pb im SN	µg/(m <sup>2</sup> ·d)					1,5			
Cd im SN	µg/(m <sup>2</sup> ·d)					200			
Zn im SN	µg/(m <sup>2</sup> ·d)					100			
Tl im SN	µg/(m <sup>2</sup> ·d)					2			
Benzol	µg/m <sup>3</sup>					400			
Toluol	µg/m <sup>3</sup>					2			
NM VOC	µg/m <sup>3</sup>								
Ammoniak	µg/m <sup>3</sup>								

Ozon		Messgerät Monitor Labs 9810	
Jahresmittel	44,8	höchster 98%-Wert	171,8
Einheit	µg/m <sup>3</sup>	maximales Stundenmittel	199,6
		Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m <sup>3</sup>	5
		Anzahl 1h-Mittel	8759
		Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel > 120 µg/m <sup>3</sup>	272 h, 42 d
		Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel > 240 µg/m <sup>3</sup>	0 h, 0 d
		Dosis AOT40f in ppm·h	12,8