

# Westumfahrung und flankierende Massnahmen

Lufthygienische Beurteilung in der Stadt Zürich  
Messungen zwischen 2006 und 2012

Bericht Nr. 20130728

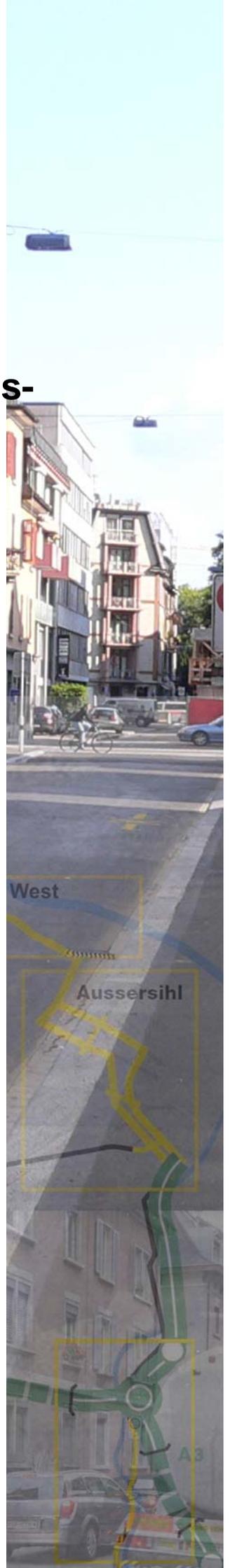
**Verfasser/in:**

Markus Scheller, wissenschaftlicher Mitarbeiter

Fachbereich Labor

Zürich, Juli 2013

Gesundheits- und Umweltdepartement



## **Impressum**

### **Herausgeberin**

Stadt Zürich  
Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich UGZ  
Abteilung Umwelt  
Fachbereich Labor  
Walchestrasse 31  
8021 Zürich

### **Sachbearbeitung**

Jürg Brunner  
Noël Rederlechner  
Thomas von Allmen

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung .....	1
2	Glossar .....	3
3	Einleitung.....	4
4	Messkonzept .....	6
5	Ausgewählte Verkehrsdaten.....	9
6	Schadstoffmessungen .....	10
7	Schlussfolgerungen .....	24
8	Literatur .....	24



# 1 Zusammenfassung

Mit der vollständigen Eröffnung der Westumfahrung existierte für den Transitverkehr die Möglichkeit die Stadt Zürich umfahren zu können. Es bestand jedoch die Gefahr, dass sich der Transitverkehr weiterhin den Weg durch die Stadt sucht. Besonders zu Spitzenverkehrszeiten könnten sich viele für die "Abkürzung" durch die Stadt entscheiden. Auf Grund dieses Umstandes, wurden in der Stadt Zürich flankierende Massnahmen getroffen, um dies unattraktiv zu gestalten.

Drei Gebiete der Stadt Zürich boten sich an, die flankierenden Massnahmen zur Westumfahrung mit Schadstoffmessungen lufthygienisch zu begleiten. In Leimbach, Aussersihl und Zürich West kamen vor allem NO<sub>2</sub>-Passivsammler zum Einsatz. An der Zwirnerstrasse in Leimbach, wurde ein Messfahrzeug installiert, welches die Schadstoffbelastung im Gebiet des Tunnelportals Gänziloo erfasste.

An unbeeinflussten Referenzmessorten ergeben sich für das Jahr 2012 15 Prozent niedrigere Stickstoffdioxid-Belastungen (NO<sub>2</sub>), als bei den Vormessungen im Jahr 2006. Beim Feinstaub PM10 beträgt die Abnahme 20 Prozent. An verkehrsexponierten Messorten, mit massiven Änderungen des Verkehrsregimes, nahm die Schadstoffbelastung zum Teil massiv ab.

In Abb. 1 sind NO<sub>2</sub>-Messwerte von sieben, während der Vormessung stark belasteten Messorten, dargestellt. Die Nachmessung ergab, beispielsweise am Messort Bullingerstrasse 9, eine NO<sub>2</sub>-Belastungsreduktion von über fünfzig Prozent. Dieser Strassenabschnitt wurde von einer Transitachse zu einer Quartierstrasse mit Tempo 30 rückklassiert.

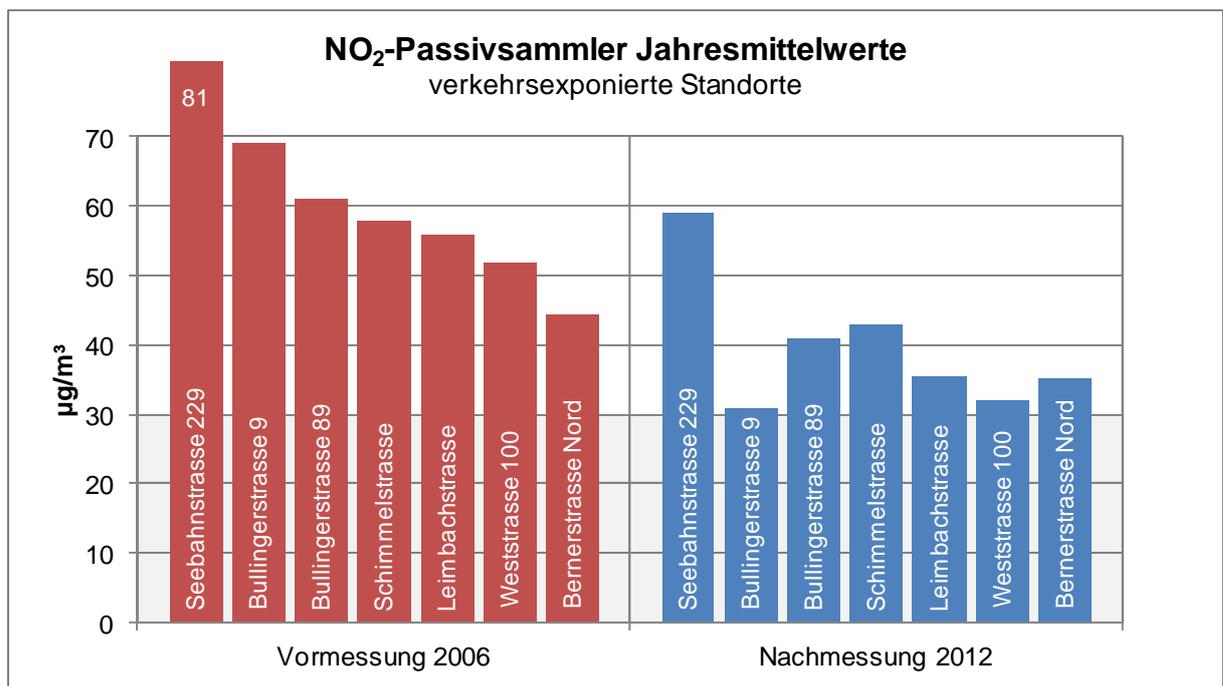


Abb. 1 Sieben Strassenstandorte während der Vormessung 2006 und während der Nachmessung 2012

Auch an der Weststrasse nahmen die Luftschadstoffbelastungen stark ab. So nahm die PM10-, wie auch die NO<sub>2</sub>-Belastung um über ein Drittel ab (Tab. 9, Tab. 11). Der Jahresmittelwert des krebserregenden elementaren Kohlenstoffs ging sogar um mehr als die Hälfte zurück (Tab. 1)

Tab. 1 Jahreswerte der EC-Messungen an der Weststrasse.

EC-Messungen Weststrasse		
Jahr	Jahresmittelwert	Anzahl Proben
2006	3.0 µg/m <sup>3</sup>	91
2012	1.3 µg/m <sup>3</sup>	30

In Leimbach machte sich der Uetlibergtunnel mit markanten NO<sub>2</sub>-Reduktionen an der Leimbachstrasse bemerkbar. Verkehrsteilnehmer aus dem Raum Zug/Luzern fahren nun nicht mehr durch das Sihltal, sondern über die A4 und durch den Uetlibergtunnel.

Sogar an Strassen, welche durch die Änderungen der Verkehrsführung nun mehr Verkehr als vorher ausweisen, sanken die Immissionswerte stärker als jene der Referenzstandorte. Dies ist eine Folge des verminderten Schwerverkehrsanteils auf diesen Strassen.

Generell lassen sich an verkehrsexponierten oder ehemals verkehrsexponierten Standorten deutliche bis massive Belastungsrückgänge verzeichnen. An den Hintergrundstandorten der betroffenen Gebiete hingegen ist keine Verminderung der Schadstoffbelastung zu erkennen, welche über die Belastungsabnahmen der Referenzstandorte hinaus geht. Dies bedeutet, dass die durch die flankierenden Massnahmen erzielten Emissionsminderungen in eine sinkende gesamtstädtische Hintergrundbelastung eingehen und dadurch in den einzelnen Quartieren nicht zu messen sind.

## 2 Glossar

<i>DAV</i>	Dienstabteilung Verkehr, Stadt Zürich
<i>CO</i>	Kohlenmonoxid
<i>DTV</i>	Durchschnittlicher Tagesverkehr
<i>EC</i>	elementarer Kohlenstoff ( <b>E</b> lemental <b>C</b> arbon)
<i>HVS</i>	High Volume Sampler
<i>LRV</i>	Luftreinhalte-Verordnung
<i>MW</i>	Messwagen
<i>NO</i>	Stickstoffmonoxid
<i>NO<sub>2</sub></i>	Stickstoffdioxid
<i>NO<sub>x</sub></i>	Summe der Stickoxide
<i>O<sub>3</sub></i>	Ozon
<i>OC</i>	organischer Kohlenstoff ( <b>O</b> rganic <b>C</b> arbon)
<i>PM10</i>	Feinstaub PM10 mit einem aerodynamischen Durchmesser $\leq 10 \mu\text{m}$ ( <b>P</b> articulate <b>M</b> atter $\leq 10 \mu\text{m}$ )
<i>PS</i>	NO <sub>2</sub> -Passivsammler
<i>TAZ</i>	Tiefbauamt, Stadt Zürich
<i>USG</i>	Umweltschutzgesetz

### 3 Einleitung

Vor etwa 60 Jahren, die Schweiz mit dem Nationalstrassenbau begann, entstand die Idee drei Autobahnen nach Zürich zu führen und sie in Form eines Ypsilons zu verbinden. Diese Idee wurde konkret und das Autobahn-Ypsilon fand 1960, mit dem Verfassungsartikel über den Nationalstrassenbau, Aufnahme ins Nationalstrassennetz. Es regte sich jedoch schon früh Widerstand, denn es wurde immer mehr klar, dass das Ypsilon die ihr angedachten Funktionen gar nicht erfüllen konnte. Es sollte den Transitverkehr aufnehmen, den Ziel- und Quellverkehr bewältigen und auch vom innerstädtischen Binnenverkehr genutzt werden. Seit 1971 sind die Nord- und die Westumfahrung im Nationalstrassennetz aufgeführt. Die Behörden hielten jedoch am Ypsilon fest und begannen mit dem Strassenbau. Als erstes wurde die Sihlhochstrasse bis auf Höhe Sihlhölzli gebaut. In den Siebzigerjahren stimmte das Stimmvolk des Kantons Zürich zweimal für das Zürcher Ypsilon und zwischen 1975 und 1985 entstand der Milchbucktunnel, welcher nun abrupt am Limmatufer endet. Die ausserparlamentarische Kommission (Biel-Kommission) empfahl 1981 die Streichung des Ypsilons aus dem Nationalstrassennetz. Das jahrelange verkehrspolitische Gerangel führte schliesslich dazu, dass das Ypsilon nie fertig gestellt wurde.

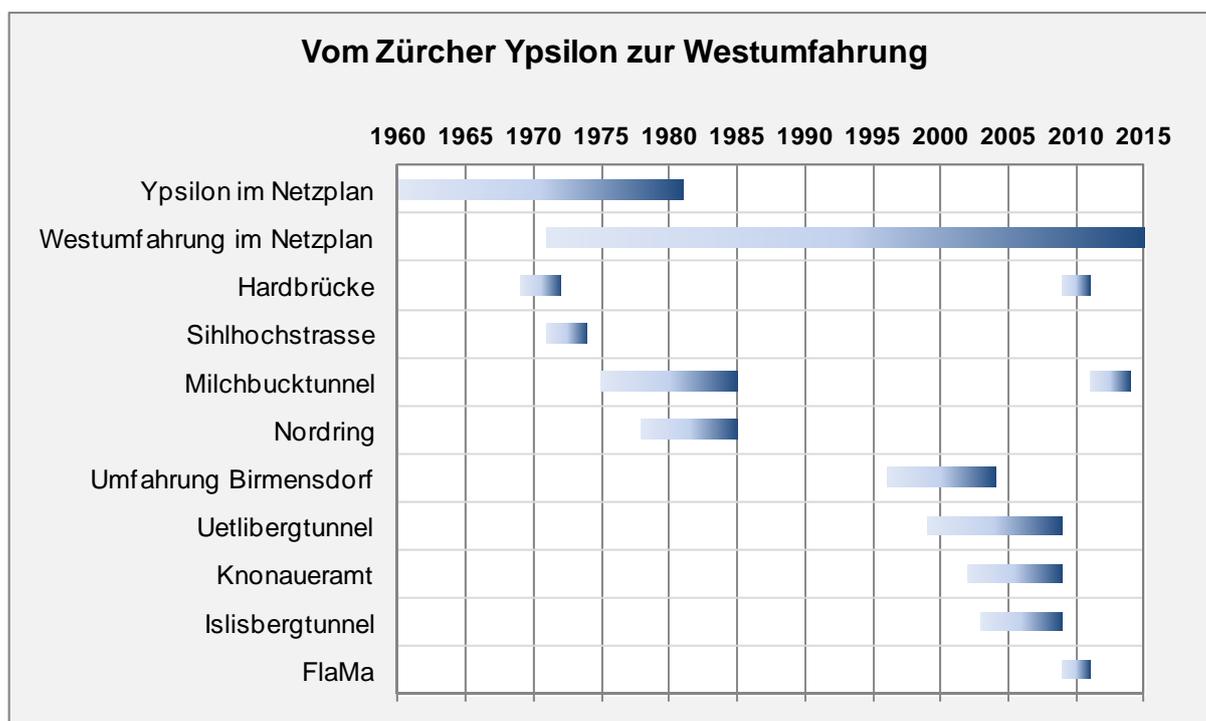


Abb. 2 Zeittafel mit den Bau- und Sanierungsphasen der Bauwerke des Zürcher Ypsilons und der Westumfahrung. Zusätzlich ist die Präsenz des Ypsilons in den Plänen des Nationalstrassennetzes aufgezeichnet

Dies hatte aber dennoch zur Folge, dass jahrzehntelang die Verbindung zwischen der A1 und der A3 quer durch die Stadt Zürich verlief und entlang dieser Transitachsen starke Umweltbelastungen hervorrief. Die bereits zu Beginn der Siebzigerjahre ins Nationalstrassennetz aufgenommene Umfahrung der Stadt liess aber noch auf sich warten. Das erste Autobahnstück im Knonaueramt entstand zwar bereits in dieser Zeit, endete aber, infolge diverser Widerstände aus der Bevölkerung auf der grünen Wiese und endete als Bauruine.

Im Norden der Stadt Zürich wurde in den Achtzigerjahren die Nordumfahrung der Stadt Zürich, die A20 fertiggestellt und dem Verkehr übergeben. Der Spatenstich für den Uetlibergtunnel erfolgte 1999 und zehn Jahre später, am 4. Mai 2009 befuhren ihn erstmals offiziell Fahrzeuge. Mit der Verkehrsfreigabe der A4 im Knonaueramt, am 13. November 2009, war die gesamte Umfahrung von Zürich Tatsache geworden.



## 4 Messkonzept

Die Messungen konzentrierten sich hauptsächlich auf die drei Gebiete Zürich West, Aussersihl und Leimbach. In diesen Gebieten erfolgten die bedeutendsten baulichen Umgestaltungen an den Verkehrswegen und Änderungen in der Verkehrsführung. Das Ziel des Messkonzepts war es die lufthygienischen Veränderung in den verschiedenen Gebieten, zwischen der alten und der neuen Verkehrssituation, aufzuzeigen.

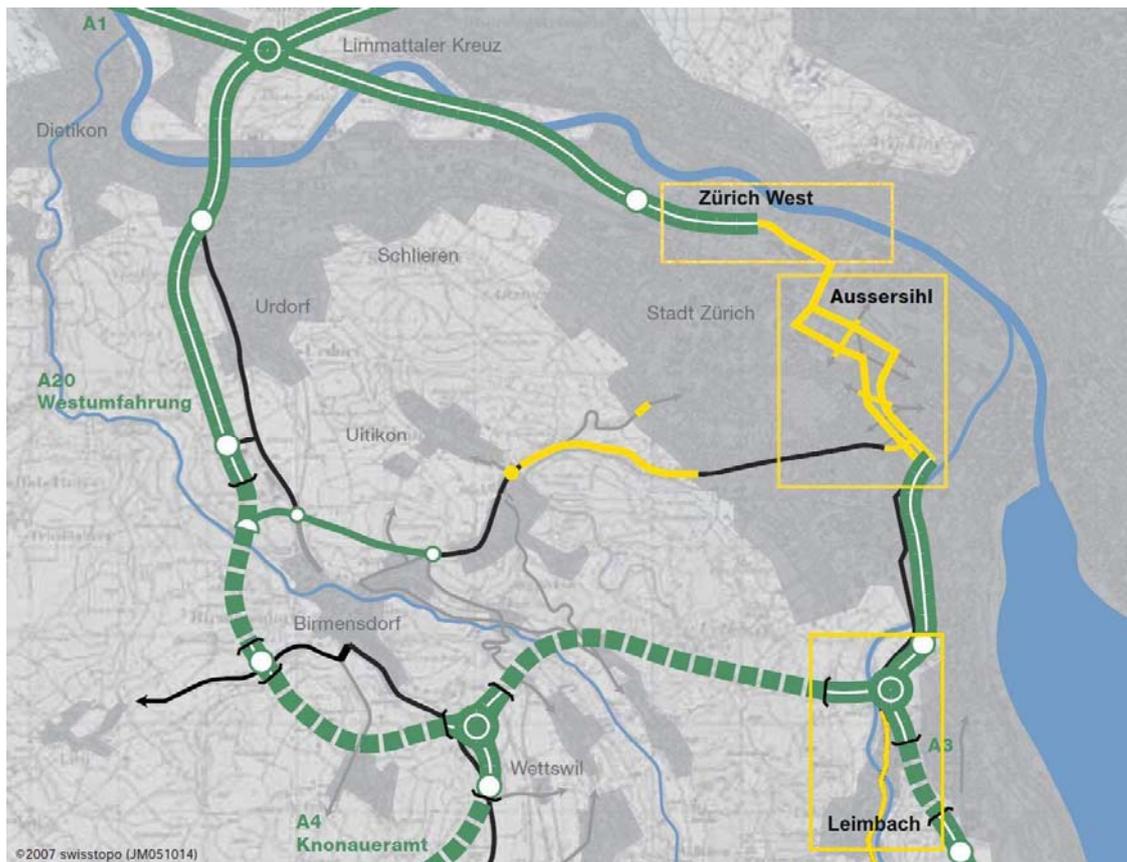


Abb. 4 Drei lufthygienische Untersuchungsgebiete in der Stadt Zürich, in welchen Schadstoffmessungen, zur Begleitung der flankierenden Massnahmen für die Westumfahrung, durchgeführt wurden.

NO<sub>2</sub>-Passivsammler kamen an allen Messorten zum Einsatz [1]. Das Messkonzept weist jedem verkehrsexponierten Messort mindestens einen lokalen Referenzmessort in der näheren Umgebung zu. Diese lokalen Hintergrundmessorte geben die Schadstoffentwicklung im jeweiligen Gebiet, ohne den direkten Strasseneinfluss wieder. Sie liegen jedoch im beeinflussten Quartier und können somit nicht mit den unbeeinflussten gesamtstädtischen Referenzorten im Kapitel 6.1 verglichen werden. Die Projektmessorte sind in fünf Gruppen eingeteilt. In Abb. 5 sind die Messstellen farblich unterschieden dargestellt. Als gesamtstädtische Referenzen werden sechs Dauermessorte in die Untersuchung mit einbezogen. Davon liegen fünf in peripherer Lage zur Stadt und einer zentrumsnah im Zeughaushof. Von der zur Quartierstrasse rückklassierten Weststrasse, liegen zudem PM<sub>10</sub>-Messwerte eines High Volume Sampler (HVS) vor. In Leimbach, an der Zwirnerstrasse, stand das UGZ-Messfahrzeug. Es erfasste die wichtigsten Schadstoff- und Meteo-komponenten, um die Auswirkungen des Uetlibergtunnels [2] auf die lokale Hintergrundbelastung aufzuzeigen.

## 4.1 Messphasen

Die Projektmessung FlaMa sah zwei Phasen vor. Die Vormessung, mit Passivsammlern im Jahr 2006, zeigt die Situation in der Stadt Zürich unter dem alten Verkehrsregim. Auch die PM10-Messung an der Weststrasse fällt ins Kalenderjahr 2006. Das Messfahrzeug in Leimbach stand von Anfang August 2006 bis Ende Juli 2007 für die Vormessung im Einsatz.

Tab. 2 Die begleitenden Immissionsmessungen zu den flankierenden Massnahmen zur Westumfahrung

	Vormessung	Nachmessung
Passivsammler	2006	2012
PM10 Weststrasse	2006	2012
Zwirnerstrasse (Messfahrzeug)	Aug. 2006 - Aug. 2007	2010/2011

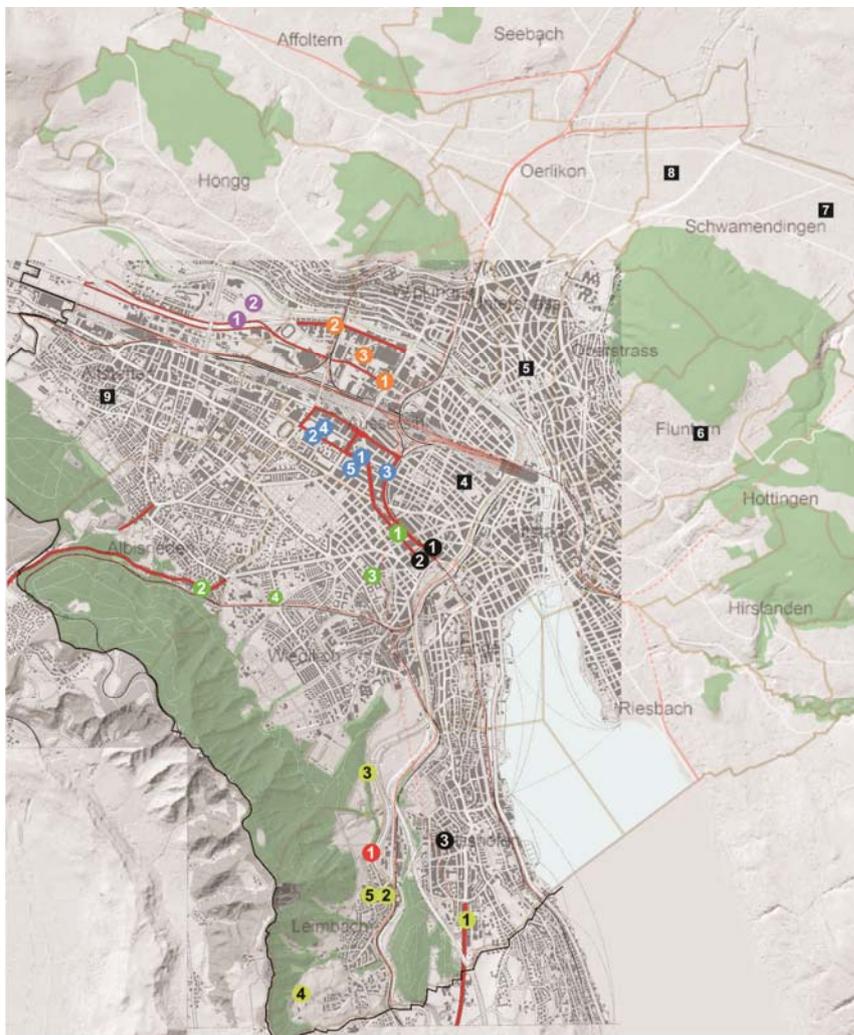


Abb. 5 Projekt- und Dauermessorte innerhalb der Stadt Zürich, welche für die Auswertung benutzt wurden. Die verschiedenen Farben zeigen Messorte mit denselben lokalen Referenzmessorten an.

Die Nachmessung wurde gemäss der damaligen Bauplanung auf 2009 bzw. 2010 angesetzt. Da die Westumfahrung, mit der Eröffnung des Verkehrsastes im Knonaueramt, erst im November 2009 vollständig in Betrieb genommen wurde, verschoben sich die Nachmessungen. Die Nachmessung mit dem Messfahrzeug an der Zwirnerstrasse, erfolgte in den Jahren 2010 und 2011. Die Nachmessungen entlang der ehemaligen Durchgangsachsen in der Stadt Zürich wurden auf 2012 verschoben, da das Ende der Arbeiten an der Hardbrücke und aller flankierenden Massnahmen abgewartet werden mussten.

## 4.2 Messorte der Projektmessung FlaMa West

	Projektmessorte	Landeskoord.		Höhe	Messung	flankierende Massnahme, Messgrund
①	Zwirnerstrasse 50, (Unter-Leimbach)	681'430	243'702	445	MW, PS	Einfluss Tunnelportal & Autobahnkreuz
①	Bullingerstrasse 3/9	681'273	248'233	410	PS	Abklassierung auf Quartierstrasse
②	Bullingerstrasse 89	680'748	248'499	405	PS	Fahrspurreduktion
③	Seebahnstrasse 229	681'592	248'060	410	PS	Gegenverkehr
④	Eichbühlstrasse 43	680'882	248'571	407	PS	Wohngebiet, Entlastung?
⑤	Bullingerhof	681'092	248'129	410	PS	Referenzmessort Quartier zu ① ② ③ ④
①	Weststrasse 100	681'706	247'378	415	PS, PM10	Abklassierung auf Quartierstrasse
②	Birmensdorferstrasse 551	679'551	246'760	475	PS	Fahrspurreduktion
③	Kirchbühlweg	681'502	246'827	440	PS	Referenzmessort Quartier zu ① ② ④ ② ③
④	Schweighofstrasse	680'330	246'667	445	PS	Verbindungsstrasse, Entlastung?
①	Pfingstweidstrasse / Hardstrasse	681'554	249'085	405	PS, PM10	Entlastung? (nur Vormessung)
②	Hardturmstrasse 161	681'048	249'744	400	PS	Beruhigungsmassnahmen
③	Turbinenplatz	681'476	249'328	400	PS	Referenzmessort Quartier zu ① ②
①	Bernerstrasse Nord	679'859	249'760	400	PS	Entlastung?
②	Hardhof	679'994	250'009	400	PS	Referenzmessort Quartier zu ①
①	Albisstrasse 174	682'488	243'001	460	PS	Zuflussoptimierung
②	Leimbachstrasse 34	681'639	243'290	445	PS	Entlastung?
③	Höcklerweg	681'479	244'184	430	PS	unmittelbare Nähe Tunnelportal
④	Im Ris, Mittelleimbach	680'664	242'145	560	PS	Hintergrundmessort Sihltal
⑤	Wegackerstrasse 2	681'426	243'301	455	PS	Referenzmessort Quartier zu ① ② ③ ④

MW: Messfahrzeug

	Dauermessorte	Landeskoord.		Höhe	Messung	flankierende Massnahme, Messgrund
①	Schimmelstrasse (Bhf. Wiedikon)	681'962	247'244	415	MW,PS	Dauermessort
②	Gerhardstrasse	681'921	247'191	410	PS	Dauermessort
③	Wachtelstrasse / Speerstrasse	682'249	244'142	455	PS, PM10	Dauermessort
④	Kaserne	682'446	247'992	410	PS	Referenz zentraler Hintergrund
⑤	Stampfenbachstrasse	683'147	249'020	445	PS	Referenz mittlere städtische Belastung
⑥	Heubeeribüel	685'136	248'473	615	PS	Referenz Hintergurnd
⑦	Hirzenbach	686'739	250'946	430	PS	Referenz Hintergurnd
⑧	Saatlen	684'905	251'442	430	PS	Referenz Hintergurnd
⑨	Meientalstrasse	678'484	248'885	415	PS	Referenz Hintergurnd

### 4.3 Messmittel

An den meisten Messorten kamen ausschliesslich NO<sub>2</sub>-Passivsammler zum Einsatz. Sie sind kostengünstig einzusetzen und ergeben durch den Abgleich mit Onlinemonitoren genaue Messresultate [3]. Das Messfahrzeug an der Zwirnerstrasse in Leimbach erfasste mit Online-Monitoren diverse weitere Schadstoffe (Tab. 3).

Tab. 3 Messausrüstung des Messfahrzeuges in Leimbach, an der Zwirnerstrasse

Parameter	Messmittel
elementarer Kohlenstoff	Digitel HVS DHA 80
Feinstaub PM10	Eberline FH62-IR
Feinstaub PM10	Digitel HVS DHA 80
NO <sub>2</sub>	Passivsammler UGZ
NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub>	Horiba APNA 360
organischer Kohlenstoff	Digitel HVS DHA 80
Temperatur, Feuchte	Thygan VTP6
Windgeschw., Windrichtung	Metek USA-1

## 5 Ausgewählte Verkehrsdaten

Die flankierenden Massnahmen zur Westumfahrung beinhalteten in der Stadt Zürich unter anderem Spurreduktionen, Änderungen an Verkehrsleitanlagen, sowie den Rückbau innerstädtischer Transitachsen. Dadurch war an diversen Strassenabschnitten eine massive Verkehrsabnahme abzusehen. An der Seebahnstrasse wurde andererseits durch die Kanalisierung des Verkehrs mit einer Verkehrszunahme gerechnet.

In Tab. 5 ist der durchschnittliche Tagesverkehr (DTV) von sechs Strassenabschnitten aufgelistet. Je nach Datenlage stammen die Zahlen von der Dienstabteilung Verkehr (DAV) oder vom Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ). Das Ziel war, Monatsdaten zu vergleichen. Als Alternative sind in Tab. 4 jedoch auch DTV ganzer Jahre (Vollerhebungen) und hochgerechnete Kurzzeiterhebungen (UGZ) aufgeführt. Die Schimmelstrasse ist die einzige Messstelle mit einer Verkehrszunahme. Die restlichen Messstellen weisen eine deutliche Verkehrsreduktion zwischen 25 und 30 Prozent auf. Auch an der Seebahnstrasse wurde, entgegen der Prognosen des Tiefbauamtes (+20%) der Stadt Zürich eine Abnahme verzeichnet.

Tab. 4 Verkehrsdaten ausgewählter Strassenabschnitte in der Stadt Zürich. (DTV: Durchschnittlicher Tagesverkehr)  
\*\* Daten UGZ Jahresmittelwert, \* Daten DAV Jahresmittelwert

	Vormessung		Nachmessung		Veränderung
	Datum	DTV	Datum	DTV	
Seebahnstrasse	Sept. 2008	29'000	Sept. 2012	20'000	-30%
Schweighofstrasse	Sept. 2008	11'500	Sept. 2012	8'000	-30%
Hohlstrasse	2006	40'500 *	Sept. 2012	30'500	-25%
Schimmelstrasse	Sept. 2008	24'500	Sept. 2012	27'500	+10%
Pfingstweidstrasse	1999	28'000 **	Sept. 2012	17'500	-35%
Rosengartenstrasse	Mai 2008	63'500	Mai 2012	48'000	-25%

## Schwerverkehr

Im Bericht zur Wirkungskontrolle der Westumfahrung [4] wurde die Entwicklung des Schwerverkehrs ausgewertet. Dabei wurde im Rahmen einer Nummernschilderhebung an zwei Halbtagen in den Jahren 2005 und 2010 der Schwerverkehr auch bezüglich des Durchgangsverkehrs untersucht. Durch die beschränkte Zeitdauer dieser Erhebung ist sie mit grösseren Unsicherheiten behaftet. Die Werte in Tab. 5 zeigen jedoch alle eine Abnahme des Schwerverkehrs um mindestens 15%. Vergleicht man die Schwerverkehrszahlen der Vormessung von West- und Schimmelstrasse mit der heutigen Schwerverkehrsmenge an der Schimmelstrasse, fallen sieben von zehn Lastwagen weg.

Tab. 5 Schwerverkehrszählung: Erhebungszeitraum: 7 - 12 Uhr und 13 - 16 Uhr Quelle: [4]

Schwerverkehr	Vormessung	Nachmessung	
	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>Veränderung</b>
Europabrücke	556	467	-16%
Duttweilerbrücke	703	536	-24%
Hardbrücke	1966	650	-67%
West-und Schimmelstrasse	1778	498	-72%

## 6 Schadstoffmessungen

Die in Tab. 4 aufgezeigte Veränderung der Verkehrsmengen an diversen Strassen, müsste sich auch in den Schadstoffwerten verkehrsexponierter Messorte niederschlagen haben. Im Folgenden werden die Messungen nach Untersuchungsgebieten aufgeteilt, vorgestellt.

### 6.1 Referenzmessungen mit NO<sub>2</sub>-Passivsammlern

Die NO<sub>2</sub>-Referenzmessungen stammen von Hintergrundmessungen aus Stadtgebieten, welche ausserhalb des Einflussbereiches der FlaMa liegen. An Hand dieser Daten lässt sich die Veränderung der Schadstoffbelastungssituation an den Projektmessorten besser beurteilen, da durch diese Messungen eine von den FlaMa unbeeinflusste Beurteilungsgrundlage besteht. Es fliessen die Messwerte von fünf PS-Messorten in die Referenzmessungen ein. Der Messort Kaserne bildet die Belastungsverhältnisse von zentral gelegenen Hintergrundmessorten ab, während die restlichen vier Stationen Messwerte aus peripheren Hintergründen widerspiegeln.

Tab. 6 Von den flankierenden Massnahmen unbeeinflusste Hintergrundbelastung mit NO<sub>2</sub> vor und nach dem Bau der Westumfahrung.

Referenzmessungen NO <sub>2</sub> -Passivsammler (µg/m <sup>3</sup> )					
Jahr	Heubeeribüel	Kaserne	Meientalstrasse	Hirzenbach	Saatlen
2006	20.8	33.9	24.8	26.5	31.0
2012	16.2	28.8	20.6	22.6	27.1
Veränderung	-22 %	-15 %	-17 %	-15 %	-13 %
<b>Mittelwert</b>	<b>-16 %</b>				

In Abb. 6 sind die Ergebnisse der Referenzmessungen für das Projekt grafisch dargestellt. Die Messwerte der Nachmessung befinden sich alle unterhalb des LRV-Grenzwertes von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

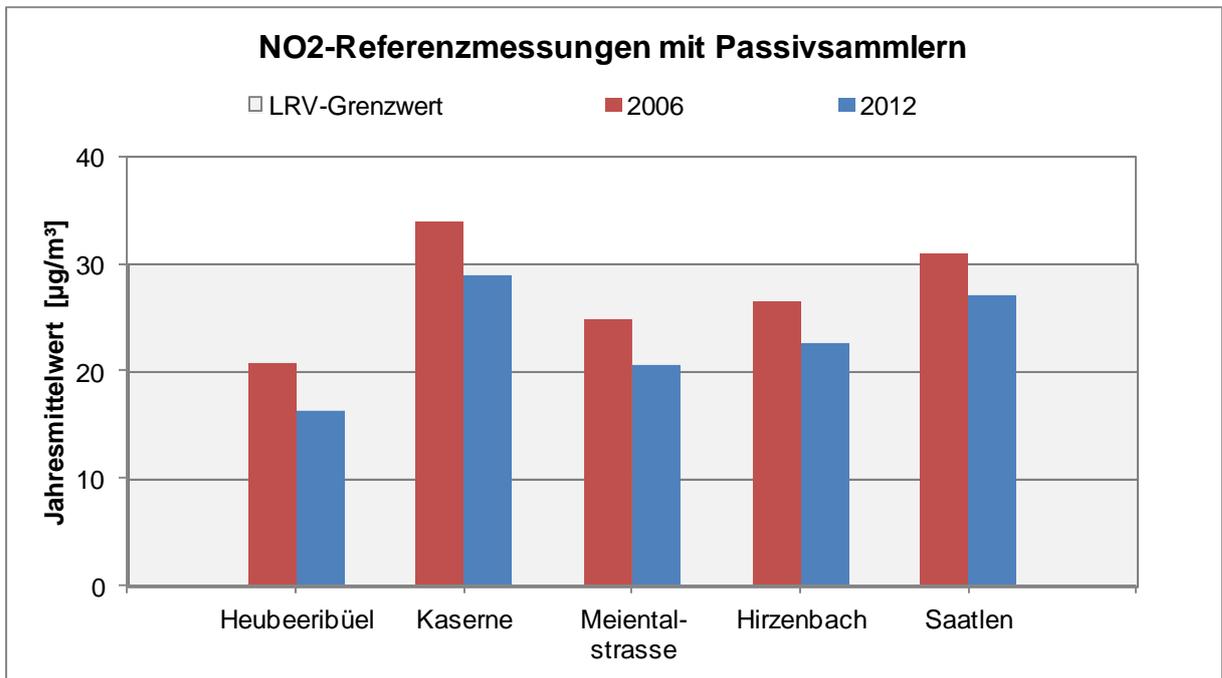


Abb. 6 Referenzmessungen, durchgeführt mit NO<sub>2</sub>-Passivsammlern

## 6.2 Messung Aussersihl/Albisrieden

Im Messgebiet Aussersihl (Abb. 4) bewirkten die flankierenden Massnahmen zur Westumfahrung die wohl grössten Veränderungen bezüglich der Verkehrsführung wie auch der Verkehrsmengen. Besonders die Bullinger-, Sihlfeld- und Weststrasse wurden baulich massiv verändert.

### PM<sub>10</sub> Messungen Schimmelstrasse

Mit der Beendigung der Bauarbeiten an den flankierenden Massnahmen wird die Schimmelstrasse im Gegenverkehr geführt. Sie ist jetzt keine Transitachse mehr, sondern eine Haupteinfallsachse in die Stadt Zürich. Der Schwerverkehr ging zurück (Tab. 5), die totale Fahrzeuganzahl nahm jedoch etwas zu. In Abb. 7 ist der Konzentrationsverlauf für PM<sub>10</sub> über die letzten Jahre aufgelistet. Als Vergleichsstation dient die durchschnittlich belastete Stampfenbachstrasse. Sie ist von den flankierenden Massnahmen nicht betroffen. Die Tabelle zeigt die Abnahme der PM<sub>10</sub>-Belastung an beiden Messorten.

Tab. 7 PM<sub>10</sub>-Verlauf an der Schimmelstrasse im Vergleich zur Stampfenbachstrasse.

PM <sub>10</sub> -Verhältnis Schimmelstrasse/Stampfenbachstrasse (Jahresmittel)				
	2006	2008	2010	2012
Schimmelstrasse	33	25	23	21
Stampfenbachstrasse	30	23	22	20
<b>Verhältnis</b>	<b>112%</b>	<b>110%</b>	<b>104%</b>	<b>104%</b>

Zwischen den Jahren 2002 und 2010 wurde die Messstation Schimmelstrasse als Wechselstation mit dem Messort Schwamendingen Autobahn betrieben. Dies hat zur Folge, dass in diesem Zeitraum nur jedes zweite Jahr Messwerte von der Schimmelstrasse vorliegen. Dennoch ist die abnehmende Differenz zwischen den beiden Messstationen gut zu erkennen.

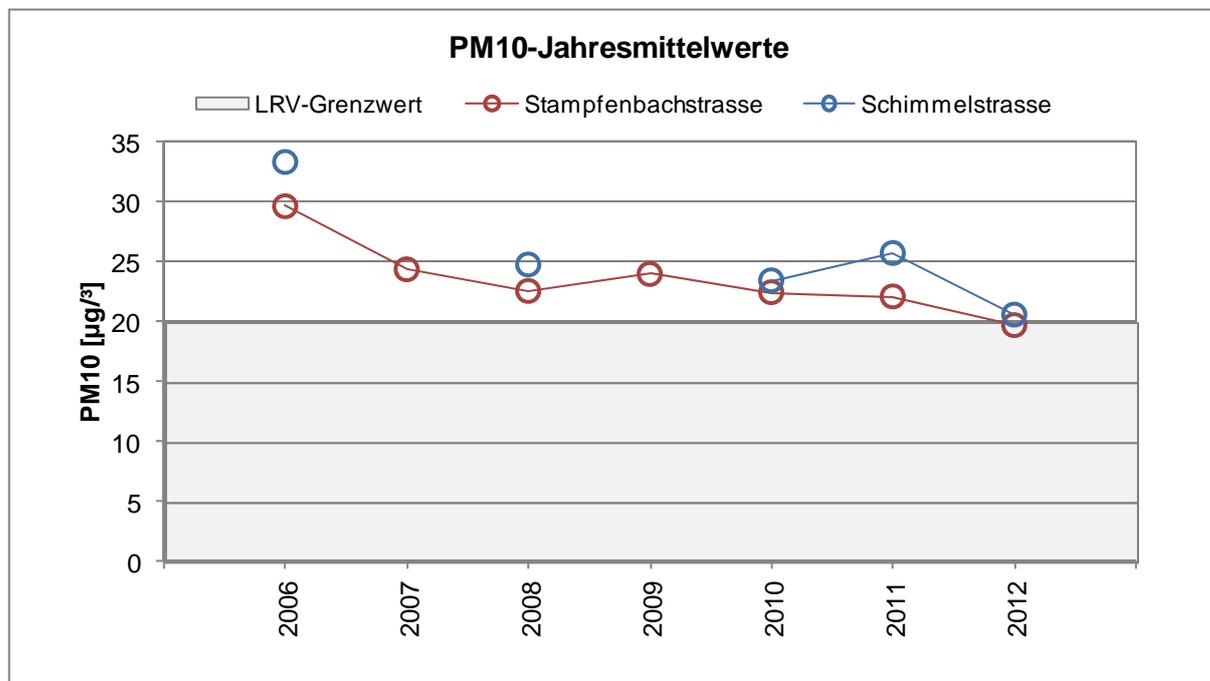


Abb. 7 PM10 Jahresmittelwerte der Schimmelstrasse und der Stampfenbachstrasse der letzten sieben Jahre.

Erwartungsgemäss ergibt sich bei der Anzahl Überschreitungen der Tagesmittelgrenzwerte ein unschärferes Bild. Da diese Ereignisse sind relativ selten sind, schwankt das Verhältnis zwischen den beiden Stationen stark. Trotzdem fällt der starke Rückgang der Tagesgrenzwertüberschreitungen stark auf.

Tab. 8 Überschreitungen der Tagesmittelwerte an der Schimmelstrasse im Vergleich zur Stampfenbachstrasse.

PM10-Messungen Anzahl Überschreitungen Tagesgrenzwert				
	2006	2008	2010	2012
Schimmelstrasse	56	17	15	11
Stampfenbachstrasse	44	12	13	8
<b>Verhältnis</b>	<b>127%</b>	<b>141%</b>	<b>115%</b>	<b>137%</b>

Die veränderte Feinstaubbelastung zeigt sich gut an der Häufigkeitsverteilung der Tagesmittelwerte für PM10. Waren 2006 Tagesmittelwerte unter  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eher eine Seltenheit, machen sie 2012 bereits über die Hälfte aller Werte aus. Die Tagesmittel über  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  stammen von Inversionslagen. An solchen Tagen sind auch Hintergrundmessorte sehr hoch belastet.

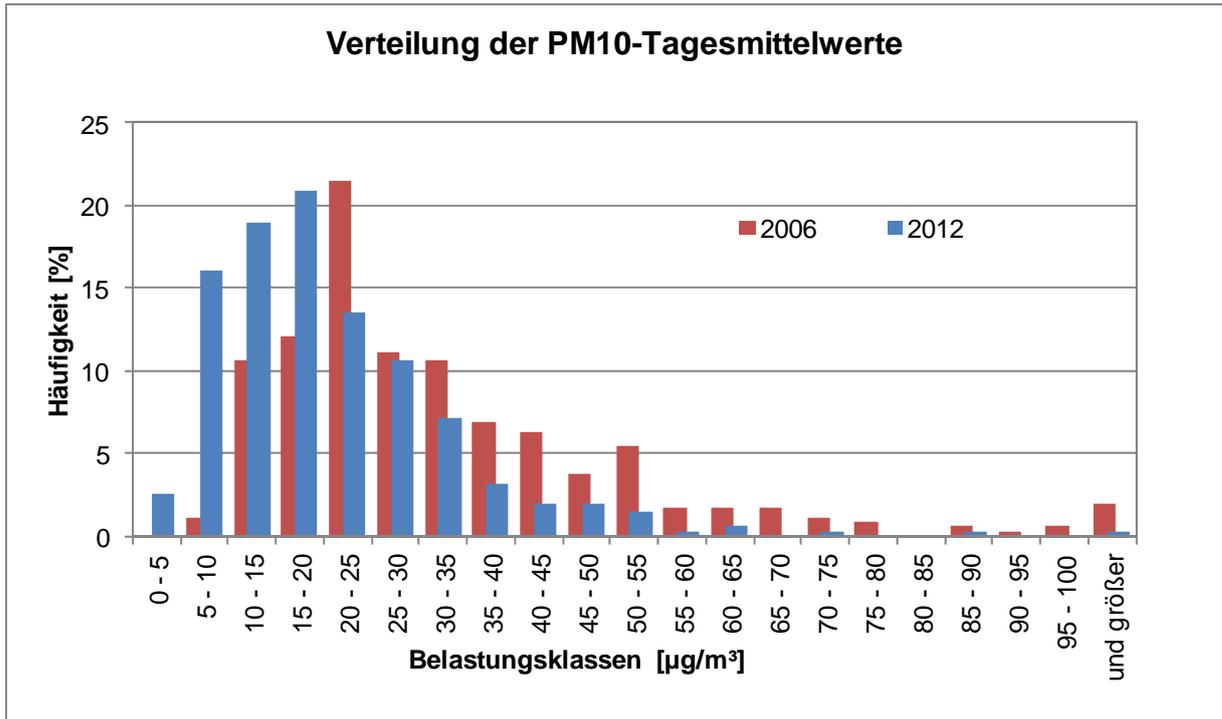


Abb. 8 Häufigkeitsverteilung der PM10-Tagesmittelwerte an der Schimmelstrasse.

### PM10-Messung Weststrasse

Die Weststrasse wurde von einer "provisorischen Autobahn" zu einer Quartierstrasse mit Tempo-beschränkung 30 umgestaltet. Während den Tagesstunden von 6 Uhr bis 22 Uhr befahren sie ca. 23'000 Fahrzeuge. Nachts wurde die Strasse gesperrt und der Verkehr wurde umgeleitet. Die aktuelle Verkehrsbelastung beträgt nur noch einen Bruchteil der früheren.

In den Jahren 2006 (altes Verkehrsregime) und 2012 (Quartierstrasse) wurde die Feinstaubbelastung an der Weststrasse mit einem HVS-Sammler erfasst. Der Sammler lief jeweils täglich. Das Jahr 2006 war überdurchschnittlich hoch mit Feinstaub belastet, da in den ersten zwei Monaten des Jahres eine lange Inversionsphase hohe Feinstaubbelastungen verursachte.

Werden beispielsweise für das Jahr 2006 alle Tagesmittelwerte über  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (jene aus der Inversionslage) nicht berücksichtigt, sinkt der Mittelwert für von  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Im Jahr 2006 wurden nur 258 Proben gravimetrisch ausgewertet, während es 2012 319 Proben waren. Dies ist besonders bei der Anzahl von Überschreitungen der Tagesmittelgrenzwerte zu berücksichtigen, während es auf den Jahresmittelwert nur geringe Auswirkungen hat. Die Anzahl Tagesmittel-Grenzwertüberschreitungen von 2006 wird mit 36 sicher unterschätzt. In Tab. 9 wurden deshalb mit Hilfe einer Korrelation mit der nahe gelegenen Messstation Schimmelstrasse die fehlenden Tageswerte berechnet.

Werden die PM10-Tagesmittelwerte der nahen Station Schimmelstrasse zur Hilfe genommen und diese auf die Verhältnisse an der Weststrasse umgerechnet, erhält man an den nicht gemessenen Tagen in 2006, 19 zusätzliche Überschreitungen während es 2012, mit der gleichen Methode, nur zwei zusätzliche Überschreitungen sind. Damit muss an der Weststrasse im Jahr 2012 mit 11 Überschreitungen gerechnet werden, während es 2006 deren 55 waren. Von diesen 55 Überschreitungen stammen jedoch alleine über 20 von der langen Inversionsphase.

Tab. 9 Jahreswerte der PM10-Messungen an der Weststrasse. Die Zahlen in Klammern sind die, aus der unterschiedlichen Anzahl Proben, registrierten Grenzwertüberschreitungen.

PM10-Messungen Weststrasse				
Jahr	Jahresmittelwert	Anzahl Überschreitungen Tagesgrenzwert	Median Jahreswert	Anzahl Proben
2006	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	55 (36)	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	258
2012	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	11 (9)	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	319

An der Weststrasse zeigt sich der Rückgang der PM10-Belastung, wie auch an der Schimmelstrasse, an Hand der Häufigkeitsverteilung der PM10-Mittelwerte. In Abb. 9 sieht man, dass 2012 gut 60 Prozent der Tagesmittelwerte unter 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lagen, während dies im Jahr 2006 nur knapp auf 30 Prozent der Tage zutraf.

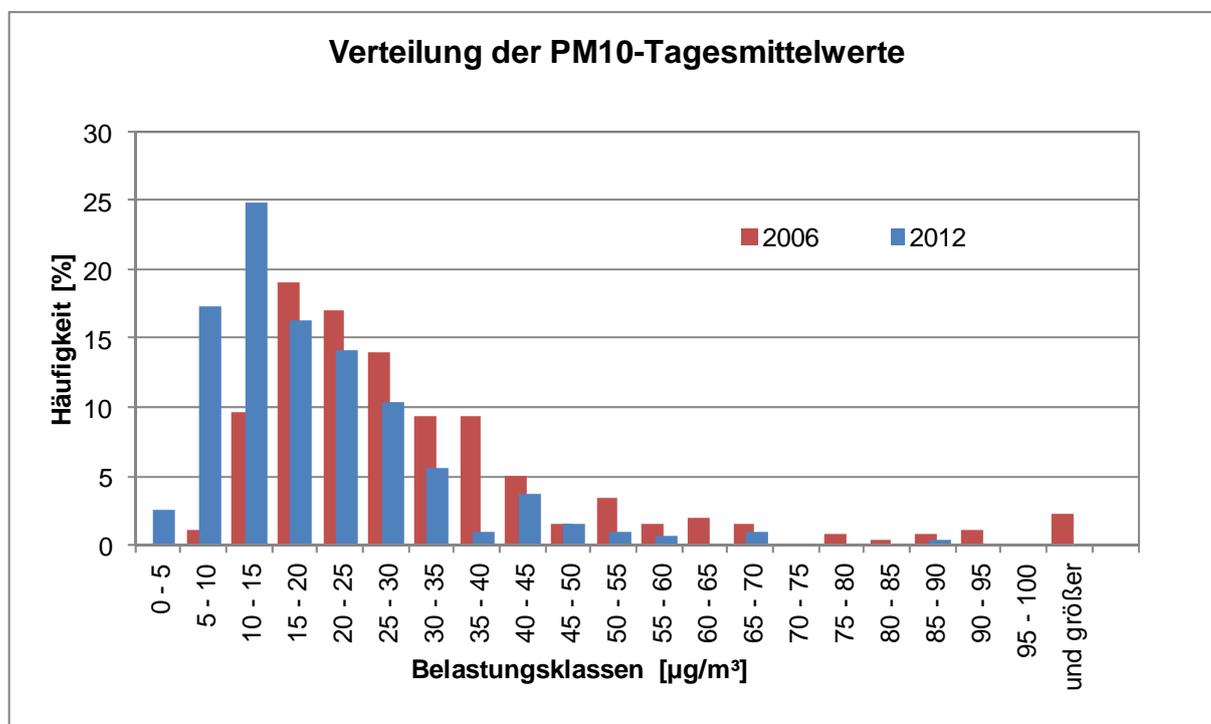


Abb. 9 Häufigkeitsverteilung der mittleren PM10-Tageskonzentrationen an der Weststrasse.

### Dieseleruss — elementarer Kohlenstoff an der Weststrasse

Aufgrund des vom Dieseleruss ausgehenden Krebsrisikos, welches dasjenige von andern Luftschadstoffen übertrifft, kommt dem elementaren Kohlenstoff eine besondere lufthygienische Relevanz zu. Das Wegfallen des Verkehrs an der Weststrasse zeigt beim elementaren Kohlenstoff noch deutlichere Ergebnisse, als beim PM10. Während EC-Tagesmittelwerte um 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  2006 sehr häufig waren, sind sie 2012 glücklicherweise nur noch eine Seltenheit (Abb. 10).

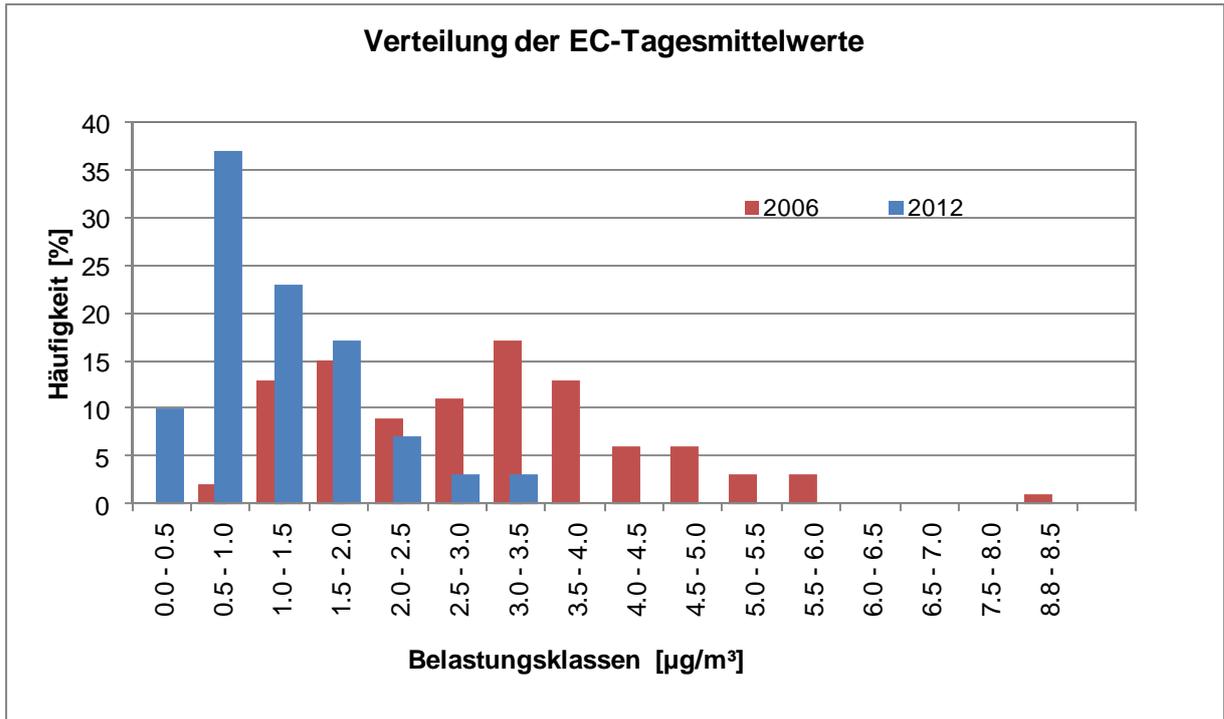


Abb. 10 Häufigkeitsverteilung der EC-Tagesmittelwerte an der Weststrasse.

Diese Abnahme der stark mit Russ belasteten Tage schlug sich deutlich im Jahresmittelwert nieder. Während die durchschnittliche Belastung im Jahr 2006 noch  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  betrug, ist sie im Jahr 2012 auf  $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gesunken (Tab. 10).

Tab. 10 Jahreswerte der EC-Messungen an der Weststrasse.

EC-Messungen Weststrasse		
Jahr	Jahresmittelwert	Anzahl Proben
2006	$3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	91
2012	$1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$	30

### Wochenverlauf der Konzentrationen des elementaren Kohlenstoffs

Da die wichtigsten Emittenten von Russ dieselbetriebene Fahrzeuge und Maschinen sind, ist die massive Abnahme der EC-Werte auf die verminderte Verkehrsexposition des Messstandortes zurückzuführen. Der Wochenverlauf der EC-Werte ist jedoch, wenn auch auf verschiedenen Belastungsniveaus, sehr ähnlich geblieben. An Wochenenden ist die EC-Belastung deutlich niedriger (30%- 50%), als an Werktagen. Der Grund dafür liegt im Wochenend-Fahrverbot für den Schwerverkehr. Die Russbelastung an der Weststrasse wird, auch nach der Verkehrsreduktion, immer noch deutlich vom Dieselmotorschwerverkehr mitbestimmt. Dies ist an der rechten Grafik der Abb. 11 gut zu erkennen. Darin ist der Wochenverlauf des EC-Tagesmittelwertes von 2006 und 2012 standardisiert dargestellt und es zeigt sich eine starke Ähnlichkeit der beiden EC-Wochenverläufe.

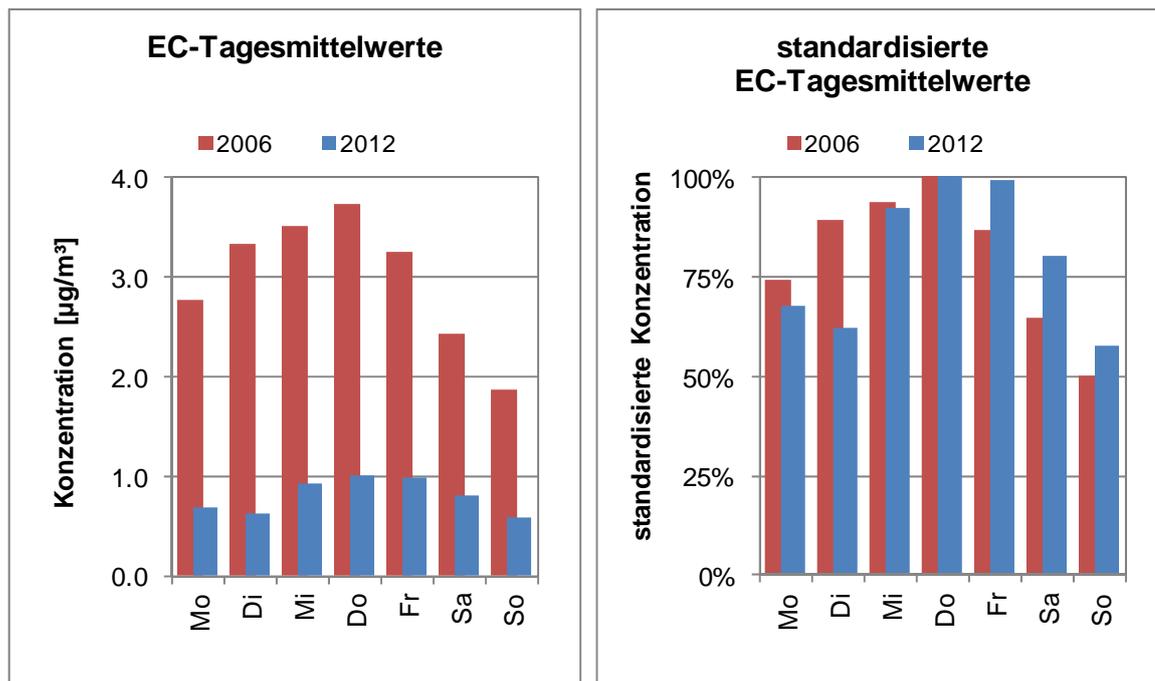


Abb. 11 Wochenverlauf der EC-Belastung an der Weststrasse 2006 und 2012 in absoluter und standardisierter Form

### Passivsammlermessungen im Gebiet Aussersihl

Während der Referenzmessort Kirchbühlweg eine Abnahme der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 14% aufweist, ist der Wert an der Weststrasse um beinahe 40% gefallen. Die Schimmelstrasse, welche nun im Gegenverkehr geführt wird, dafür aber weniger Schwerverkehr aufweist, zeigt eine Abnahme um einen Viertel. Dies trifft ebenfalls für den Messort Gerhardstrasse zu. Dieser befindet sich in 80 Metern Abstand zur Schimmelstrasse und liegt in 30 Metern Distanz zur Weststrasse. Nach der Rückklassierung der Weststrasse kann dieser Messort als Hintergrundmessort zur Schimmelstrasse betrachtet werden.

Tab. 11 Die Jahresmittelwerte im Bereich der Schimmelstrasse von 2006 und 2012 im Vergleich. Der Messort Kirchbühlweg ist der Referenzmessort.

NO <sub>2</sub> -Passivsammler (µg/m <sup>3</sup> )				
Jahr	Schimmelstrasse	Weststrasse	Gerhardstrasse	Kirchbühlweg
2006	58	52	42	28
2012	43	32	32	24
	<b>-26%</b>	<b>-38%</b>	<b>-23%</b>	<b>-14%</b>

Im Bereich Bullingerstrasse/Sihlfeldstrasse sieht die Situation ähnlich aus wie an der Weststrasse. Der Messort Bullingerstrasse 9 war 2006 einer täglichen Verkehrsbelastung von fast 25'000 Fahrzeugen ausgesetzt. Heute liegt dieser Messort in einer Zone 30 und weist einen Bruchteil des früheren Verkehrs auf. Die Immissionen gingen um über die Hälfte von 69 µg/m<sup>3</sup> auf 31 µg/m<sup>3</sup> zurück. Der Messort Bullingerstrasse 89, auf der Höhe der Busgarage der VBZ, erreichte mit 41 µg/m<sup>3</sup> nicht das tiefe Niveau der Bullingerstrasse 9. Eine Belastungsabnahme von einem Drittel ist jedoch ebenfalls massiv. Die Hintergrundmessorte Eichbühlstrasse und Bullingerhof zeigen eine NO<sub>2</sub>-Reduktion von 17% bzw. 14%.

Tab. 12 Die Jahresmittelwerte im Bereich Bullinger- Sihlfeldstrasse von 2006 und 2012 im Vergleich. Der Messort Bullingerhof ist der Referenzmessort.

NO <sub>2</sub> -Passivsammler (µg/m <sup>3</sup> )					
Jahr	Bullingerstrasse 9	Seebahnstrasse	Bullingerstrasse 89	Eichbühlstrasse	Bullingerhof
2006	69	83	61	33	32
2012	31	59	41	28	28
	-54%	-29%	-33%	-17%	-14%

In Abb. 12 sind die massiven Belastungsrückgänge der verkehrsexponierten Messorte zu erkennen. Die Hintergrundmessorte weisen ebenfalls einen Rückgang der NO<sub>2</sub>-Belastung auf und geben einen Anhaltspunkt auch bezüglich der meteorologischen bedingten Belastungsänderungen im jeweiligen Gebiet.

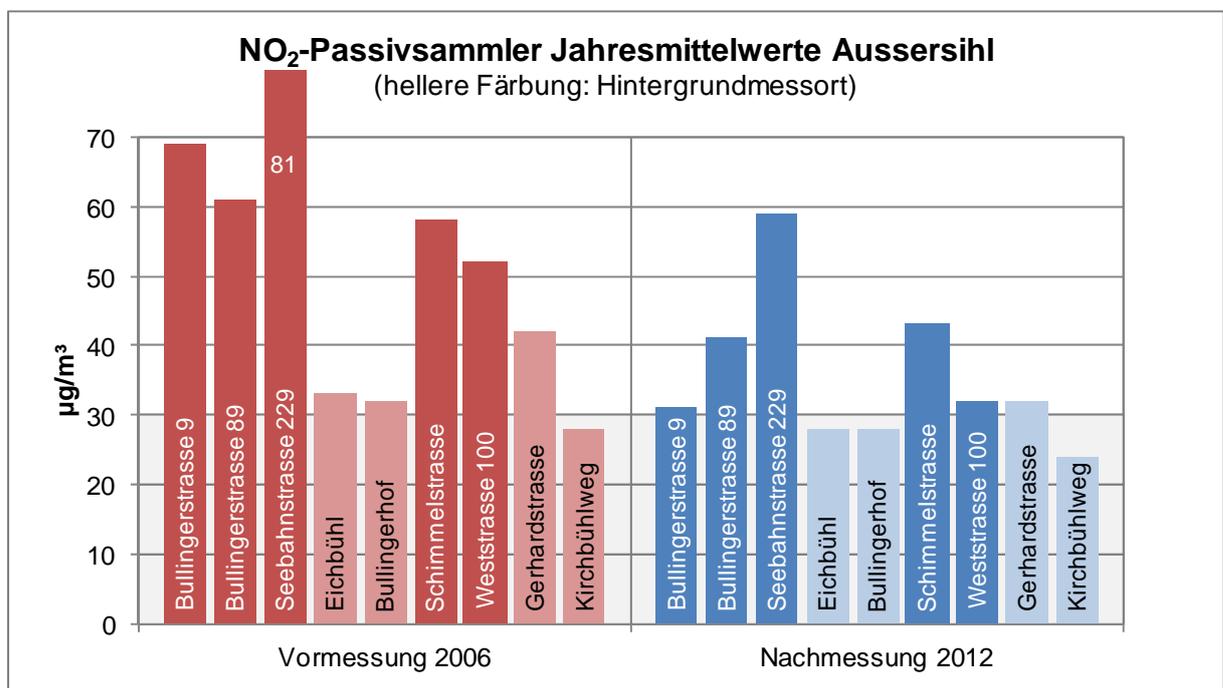


Abb. 12 Vergleich der Vor- und Nachmessungen mit Passivsammlern im Gebiet Aussersihl. Die heller gefärbten Balken markieren Hintergrundmessorte.

### Passivsammlermessung Triemli/Friesenberg

Über die Birmensdorferstrasse gelangte vor der Eröffnung des Uetlibergtunnels ein grosser Teil des Verkehrs aus dem westlichen Umland nach Zürich. Seit dem der Tunnel offen ist, verringerte sich die Anzahl Fahrzeuge deutlich. Dies musste sich in der NO<sub>2</sub>-Belastung am Messort Birmensdorferstrasse 551 niederschlagen. Die Schweighofstrasse verbindet Albisrieden mit dem Süden der Stadt Zürich. Aus dem Westen einfallende Fahrzeuge benutzen diese Verbindung um in Richtung Friesenberg oder Binz zu gelangen. Mit der prognostizierten Verkehrsabnahme war auch am Messort Schweighofstrasse 367 mit einer Reduktion der NO<sub>2</sub>-Belastung zu rechnen.

In Tab. 13 sind die Messwerte der beiden Messorte aufgeführt. An der Birmensdorferstrasse sank die NO<sub>2</sub>-Belastung in der Zeit zwischen 2006 und 2012 um lediglich 10 Prozent. Im gleichen Zeitraum ging die NO<sub>2</sub> Konzentration an den Referenzmessorten jedoch um 16% zurück (Tab. 6). Auf Grund der stark reduzierten Fahrzeuganzahl an der Birmensdorferstrasse, müsste die NO<sub>2</sub>-Belastung jedoch um mehr als 16% gesunken sein.

Der Messort Schweighofstrasse 367 ist nicht unter den Projektmessorten aufgeführt und besitzt

daher keine Messung aus dem Jahr 2006. Die Verkehrsentwicklung hat sich jedoch an diesem Ort analog zur Birmensdorferstrasse entwickelt [4]. Nimmt man den Messwert von 2008 als 90% des Messwertes von 2006 an, so hat sich die  $\text{NO}_2$ -Belastung an diesem Ort von 2006 bis ins Jahr 2012 um 18% verringert. Dies ist eine etwas grössere Reduktion als an den Referenzmessorten. Dies würde somit auf eine kleine Verringerung der Verkehrsexposition hindeuten.

Tab. 13 Jahresmittelwerte der zwei Passivsammlermessorte im Bereich Triemli und Friesenberg

Passivsammler Triemli/Friesenberg				
Messort	2006	2010	2011	2012
Birmensdorferstrasse 551	34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Schweighofstrasse 367	-	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Werden die Messwerte der letzten Jahre von diesen zwei Passivsammlern normalisiert grafisch dargestellt, zeigt sich der Verlauf der Schadstoffsituation besser. Im Vergleich zu den Referenzmessorten sind an der Birmensdorferstrasse 551 erhöhte Messwerte zu erkennen, wobei der Messwert von 2011 auf Grund von Bauarbeiten in der nahen Umgebung beeinflusst sein dürfte.

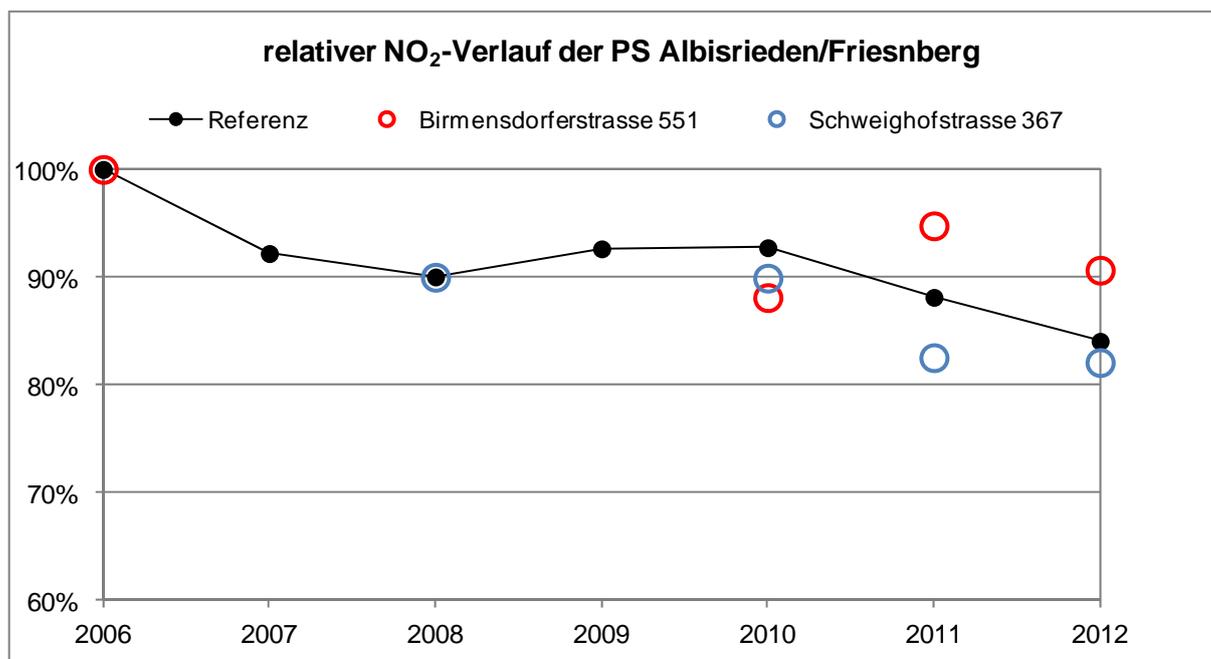


Abb. 13 Normalisierter Verlauf der  $\text{NO}_2$ -Belastung von zwei Passivsammlermessorten, verglichen mit dem Mittelwert von verschiedenen Referenzmessorten.

Die Abweichungen der Messwerte an der Birmensdorferstrasse in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  zu den Referenzmesswerten sind recht gering, was ihre Beurteilung erschwert. Es erstaunt jedoch, dass obwohl der Verkehr an der Birmensdorferstrasse um 50% zurückgegangen ist [4], die  $\text{NO}_2$ -Konzentration nicht deutlich stärker abgenommen hat als der Durchschnitt der Referenzmessorten. Der Messwert 2012 hätte mindestens 10% oder 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  tiefer sein sollen. Die  $\text{NO}_2$ -Abnahme leicht über dem Referenzmittel an der Schweighofstrasse passt jedoch gut zu den Verkehrszahlen, welche um knapp 20% abgenommen haben.

### 6.3 Messung Leimbach/Wollishofen

Einen wichtigen Teil der Westumfahrung stellt für die Stadt Zürich der Uetlibergtunnel dar. Er gewährleistet die Verbindung zwischen der A1 und der A3. Mit seiner Eröffnung im Jahr 2009 veränderte sich die Verkehrssituation in Leimbach stark. Die Leimbachstrasse beispielsweise, wurde stark entlastet, da ein Grossteil des Verkehrs aus dem Raum Zug/Luzern nun nicht mehr durch das Sihltal nach Zürich gelangt, sondern über die Autobahn A4 und den Uetlibergtunnel.

Im erweiterten Bereich des Tunnelportals Gänzliloo wurde ein Messfahrzeug eingerichtet. Es sollte die Hintergrundbelastung an Luftschadstoffen in diesem Gebiet am Ende des Sihltals erfassen. Im Bereich Wollishofen/Leimbach wurden zudem sechs NO<sub>2</sub>-Passivsammler positioniert. Verkehrsexponierte Orte, wie auch Orte abseits der Verkehrsachsen wurden durch sie abgedeckt.

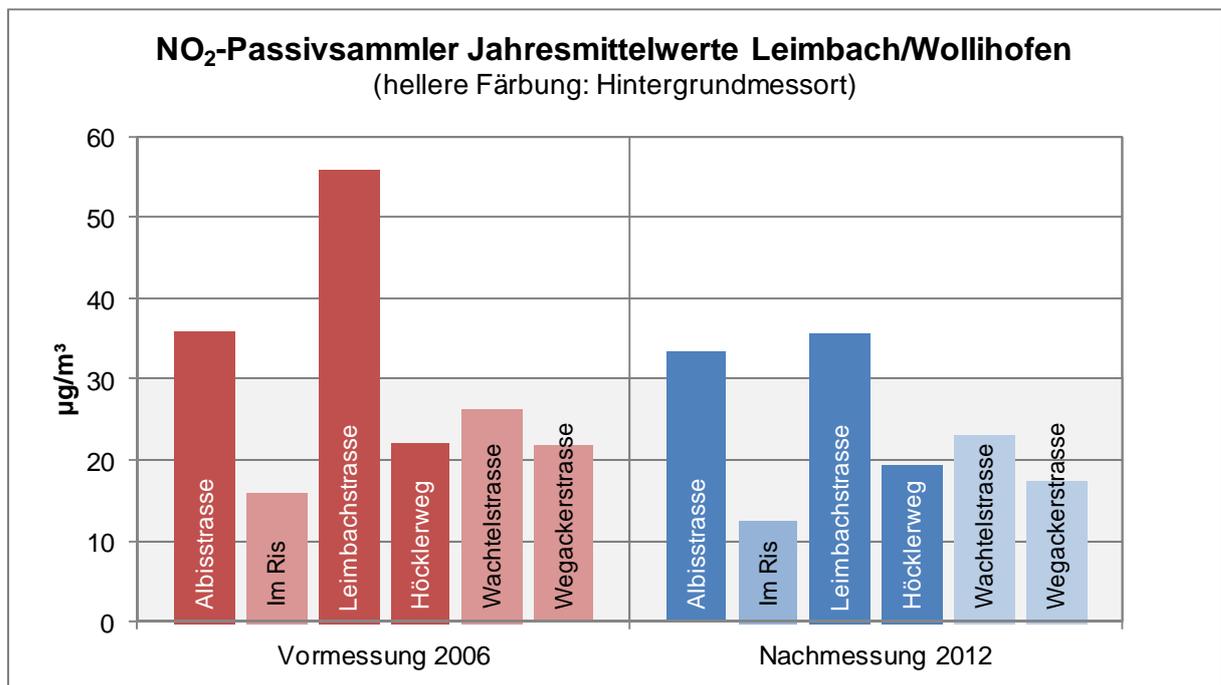


Abb. 14 NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte von sechs Passivsammlerstandorten in Leimbach und Wollishofen im Vergleich.

#### PM<sub>10</sub>-Messungen Leimbach (Zwirnerstrasse)

Zur Beurteilung der PM<sub>10</sub>- und EC-Entwicklung an der Zwirnerstrasse in Leimbach, werden die Messwerte Station Stampfenbachstrasse zum Vergleich einbezogen. Die Daten dazu sind in Tab. 14 aufgelistet.

Tab. 14 Staubkenndaten der beiden Messperioden mit Vergleich

Vormessung Aug.06 - Jul.07 (Jahresmittelwerte)			
Messort	PM <sub>10</sub>	EC	OC
Stampfenbachstrasse	24.2 µg/m <sup>3</sup>	1.6 µg/m <sup>3</sup>	6.0 µg/m <sup>3</sup>
Zwirnerstrasse	19.5 µg/m <sup>3</sup>	1.3 µg/m <sup>3</sup>	4.8 µg/m <sup>3</sup>
Nachmessung 2010/11 (Jahresmittelwerte)			
Messort	PM <sub>10</sub>	EC	OC
Stampfenbachstrasse	22.3 µg/m <sup>3</sup>	1.2 µg/m <sup>3</sup>	4.5 µg/m <sup>3</sup>
Zwirnerstrasse	17.9 µg/m <sup>3</sup>	0.8 µg/m <sup>3</sup>	3.6 µg/m <sup>3</sup>

Bei allen Jahreswerten sind die Konzentrationen 2012 niedriger als im Jahr 2006. Leider gibt es keinen zweiten Hintergrundmessort für PM10 in der Stadt Zürich, von welchem für beide Jahre Messwerte vorliegen. Dies hätte eine optimale Referenz für die Station Zwirnerstrasse ergeben. In Abb. 15 sind die Resultate der PM10 Messung an der Zwirnerstrasse im Vergleich mit der Stampfenbachstrasse grafisch dargestellt.

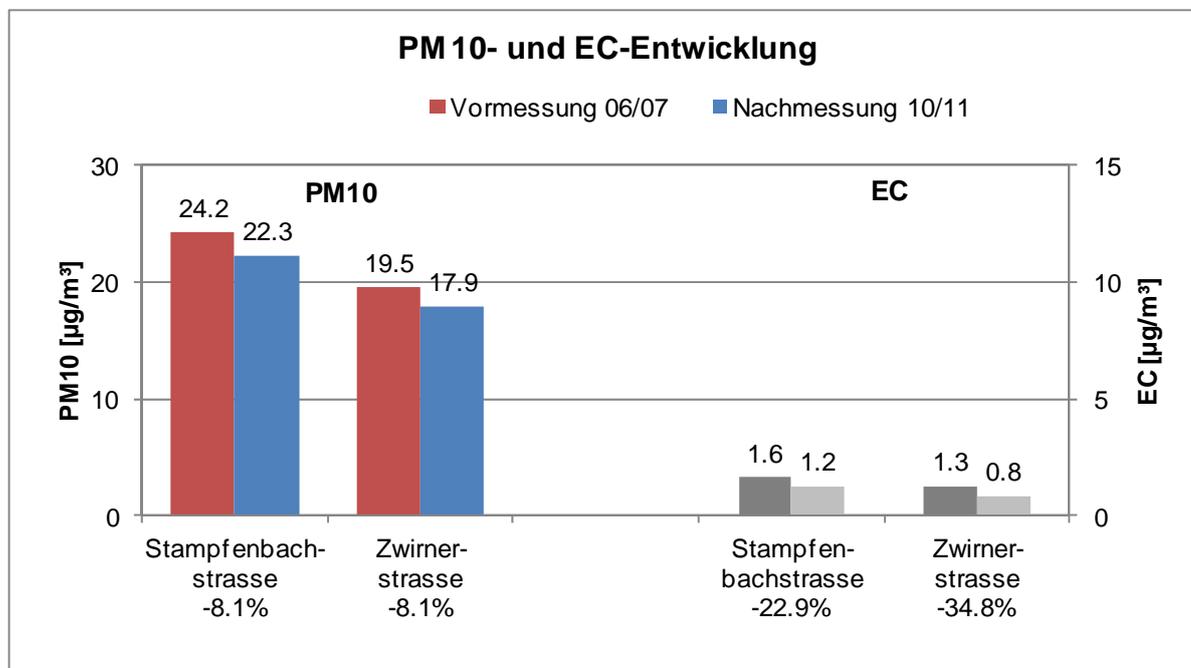


Abb. 15 Jahresmittelwerte der PM10- und EC-Messungen im Vergleich.

Die Belastungen an PM10 und organischem Kohlenstoff (OC) gingen an beiden Standorten um den gleichen prozentualen Anteil zurück. Nur die Werte des elementaren Kohlenstoffs sanken an der Zwirnerstrasse stärker, als dies an der Stampfenbachstrasse der Fall war (Tab. 15).

Tab. 15 Werden für die Vormessung und die Nachmessung die Verhältnisse der Jahresmittelwerte der beiden Messstationen Zwirnerstrasse und Stampfenbachstrasse gebildet, ist nur beim elementaren Kohlenstoff eine Veränderung zu erkennen.

Verhältnisse der Jahresmittelwerte (Zwirnerstrasse zu Stampfenbachstrasse)				
Verhältnis	Periode	PM10	EC	OC
Zwirnerstrasse/Stampfenbachstrasse	Vormessung	80%	77%	80%
Zwirnerstrasse/Stampfenbachstrasse	Nachmessung	80%	65%	79%
<b>Veränderung</b>		<b>0%</b>	<b>-12%</b>	<b>-1%</b>

LRV-Kurzzeitüberschreitungen für PM10 und NO<sub>2</sub> sind an relativ schwach belasteten Standorten seltene Ereignisse. Zudem sind sie stark von meteorologischen Bedingungen abhängig, welche von Jahr zu Jahr stark variieren können. Auf Basis solcher Daten ist ein Vergleich der Vormessung mit der Nachmessung nur bedingt möglich. Die Überschreitungszahlen für NO<sub>2</sub> und PM10 in Tab. 16 zeigen dies.

Der Indikator für NO<sub>2</sub>-Spitzenbelastungen, das 95%-Perzentil der NO<sub>2</sub>-Halbstundenmittelwerte, eignet sich für einen Vergleich um Einiges besser. Bei dieser robusten Kenngrösse sind keine markanten Veränderungen zwischen der Vor- und Nachmessung zu beobachten. Das Verhältnis der Zwirnerstrasse zur Stampfenbachstrasse, sowie jenes zum Schulhaus Heubeeribüel, verringerte sich um 2% resp. 3% (Tab. 16).

Tab. 16 Weitere Kennwerte für PM10 und NO<sub>2</sub>

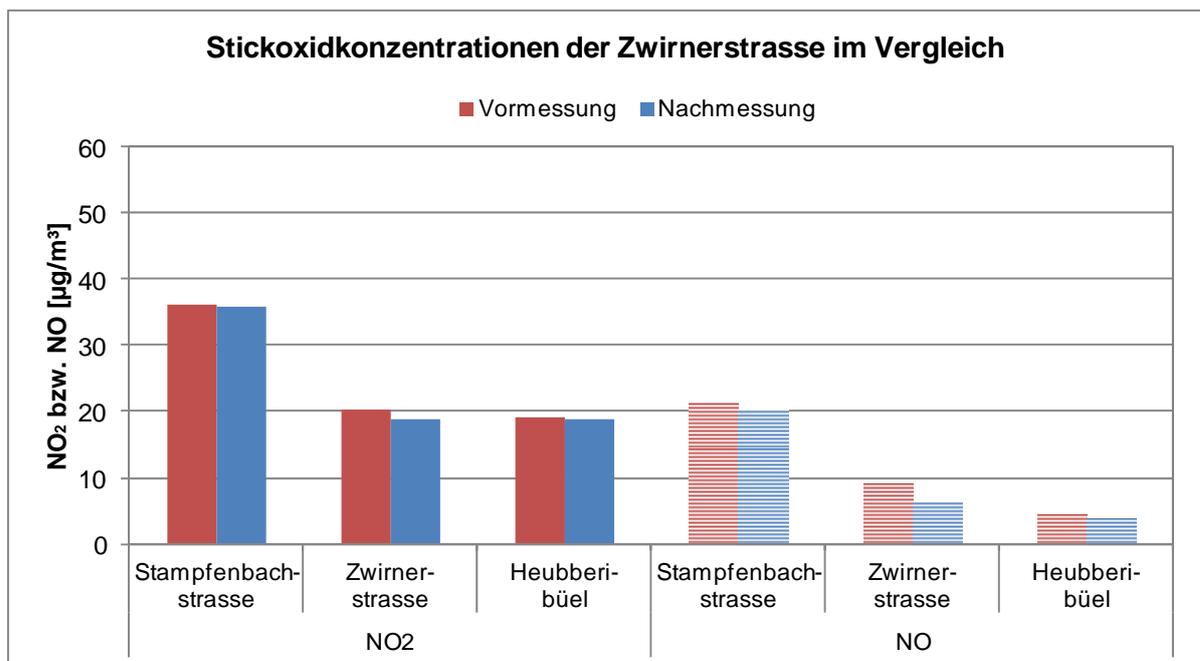
Vormessung				
Messort	PM10 Tagesmittel > 50 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> Tagesmittel > 80 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> , 95%	Verhältnis
	Anz. Tage	Anz. Tage	µg/m <sup>3</sup>	
Stampfenbachstrasse	10	0	74.8	154%
Zwirnerstrasse	4	0	48.2	100%
Heubeeribüel	-	0	46.3	96%

Nachmessung				
Messort	PM10 Tagesmittel > 50 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> Tagesmittel > 80 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> , 95%	Verhältnis
	Anz. Tage	Anz. Tage	µg/m <sup>3</sup>	
Stampfenbachstrasse	12	3	73.9	156%
Zwirnerstrasse	7	0	47.5	100%
Heubeeribüel	-	0	47.2	99%

## Stickoxide

Im Folgenden werden die Stickoxid-Jahresmittelwerte der Zwirnerstrasse mit jenen der Stationen Schulhaus Heubeeribüel und Stampfenbachstrasse verglichen. Die Messstation Schulhaus Heubeeribüel liefert Hintergrund-Messwerte, während der Messort Stampfenbachstrasse einer mittleren städtischen Belastung entspricht.

Abb. 16 Resultate der drei Messstationen für NO<sub>2</sub> und NO im Vergleich.

Die NO<sub>2</sub>-Belastung an der Zwirnerstrasse bewegt sich mit ungefähr 20 µg/m<sup>3</sup> im selben Bereich wie die Belastung des Messorts Heubeeribüel und liegt damit deutlich unter dem LRV Langzeitgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup>. Die Stickstoffmonoxid-Konzentrationen (NO) sind an der Zwirnerstrasse hingegen um einiges höher als im Heubeeribüel. Da NO ein primärer Schadstoff ist und relativ schnell zu NO<sub>2</sub> oxidiert wird, lässt ein erhöhter NO-Wert auf relativ nahe Emissionsquellen schliessen.

In Tab. 17 sind die Stickoxid-Kenndaten in Tabellenform aufgeführt. Dabei wird nochmals deutlich wie ähnlich sich die Zwirnerstrasse und Heubeeribüel bezüglich NO<sub>2</sub> sind, sich jedoch beim NO stark unterscheiden.

Tab. 17 Stickoxid-Kenndaten der beiden Messperioden mit Vergleich

<b>Vormessung Stickoxide</b>			
Messort	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	NO
Stampfenbachstrasse	36.1 ppb	36.1 µg/m <sup>3</sup>	21.5 µg/m <sup>3</sup>
Zwirnerstrasse	17.8 ppb	20.2 µg/m <sup>3</sup>	9.1 µg/m <sup>3</sup>
Heubeeribüel	13.6	19.1 µg/m <sup>3</sup>	4.5 µg/m <sup>3</sup>

<b>Nachmessung Stickoxide</b>			
Messort	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	NO
Stampfenbachstrasse	35.0 ppb	35.7 µg/m <sup>3</sup>	20.3 µg/m <sup>3</sup>
Zwirnerstrasse	14.8 ppb	18.8 µg/m <sup>3</sup>	6.2 µg/m <sup>3</sup>
Heubeeribüel	12.9 ppb	18.7 µg/m <sup>3</sup>	3.9 µg/m <sup>3</sup>

Die Konzentrationsverhältnisse zwischen den Messstationen werden in Tab. 18 explizit dargestellt. In dieser Darstellung werden die Veränderungen beim NO<sub>x</sub> und vor allem beim NO deutlicher hervorgehoben.

Tab. 18 Veränderungen der Luftbelastung an der Zwirnerstrasse, verglichen mit zwei andern Messstationen

<b>Veränderungen der Jahresmittelwerte im Vergleich</b>				
Verhältnis	Periode	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	NO
Zwirner/Heubeeribüel	Vormessung	131%	106%	201%
Zwirner/Heubeeribüel	Nachmessung	114%	101%	160%
<b>Veränderung</b>		<b>-17%</b>	<b>-5%</b>	<b>-41%</b>
Zwirner/Stampfenbach	Vormessung	49%	56%	42%
Zwirner/Stampfenbach	Nachmessung	42%	53%	30%
<b>Veränderung</b>		<b>-7%</b>	<b>-3%</b>	<b>-12%</b>

## 6.4 Messung Zürich West

Mit der vollständigen Eröffnung der Westumfahrung, weicht ein grosser Teil des Ost-West-Transitverkehrs auf die Umfahrung aus und durchquert Zürich nicht mehr. Dies ist an der grössten Einfallsachse A1 und deren Fortsetzung, der Pfingstweidstrasse deutlich zu merken. NO<sub>2</sub>-Passivsammler waren an der Bernerstrasse Nord und in der Sportanlage Hardhof positioniert. Mitten in Zürich West erfassten Passivsammler an der Hardturmstrasse und am Turbinenplatz die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen. Die Hintergrundmessorte Hardhof und Turbinenplatz zeigen eine Abnahme der NO<sub>2</sub>-Besastung von 14% bzw. 18% und liegen damit im Bereich anderer Hintergrundmessstandorte in Zürich (z.B. Tab. 11, Tab. 12).

Tab. 19 Die Jahresmittelwerte in Zürich West von 2006 und 2012 im Vergleich. Die Messorte Hardhof und Turbinenplatz sind Hintergrundmessorte.

NO <sub>2</sub> -Passivsammler Zürich West (µg/m <sup>3</sup> )				
Jahr	Bernerstrasse Nord	Hardhof	Hardturmstrasse 161	Turbinenplatz
2006	44	28	38	34
2012	35	24	35	28
	-21%	-14%	-9%	-18%

Der Messort Hardturmstrasse 161, weist eine geringere Abnahme auf, als die Hintergrundmessorte der Stadt. Dies bedeutet, dass an diesem Standort die Verkehrsexposition zugenommen hat muss. An der Bernerstrasse Nord, wo der ganze Verkehrsstrom von der A1 erfasst wird, zeigt die Reduktion der NO<sub>2</sub>-Belastung um 21% eine Abnahme der Verkehrsexposition an.

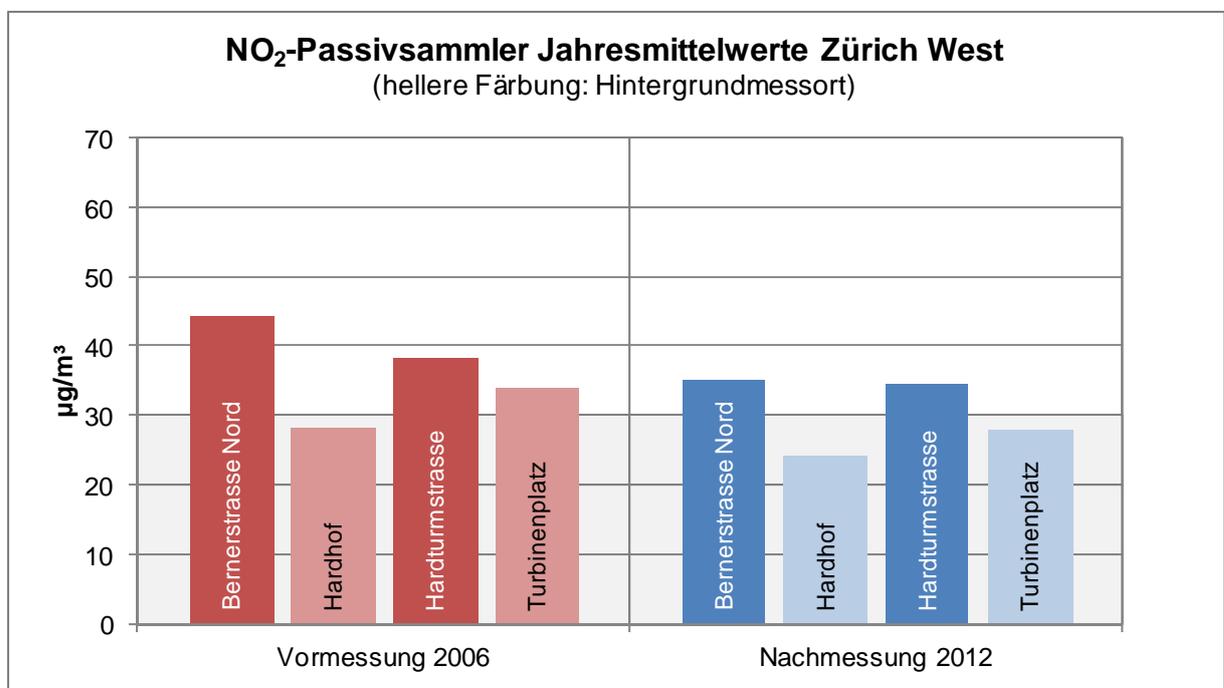


Abb. 17 Vergleich der Vor- und Nachmessungen mit Passivsammlern im Gebiet Zürich West. Die heller gefärbten Balken markieren Hintergrundmessorte.

## 7 Schlussfolgerungen

Die Westumfahrung und die flankierenden Massnahmen in der Stadt Zürich haben in vielen Quartieren eine massive Verkehrsentslastung gebracht. Einher ging dies mit einer markanten Luftschadstoffreduktion von bis zu 50% an der Bullingerstrasse. Diese Verbesserung betrifft aber vor allem die ehemals stark verkehrsexponierten Gebiete. An Messorten im Hintergrund waren nur noch Konzentrationsrückgänge zu beobachten, welche auch an den unbeeinflussten Referenzstandorten verzeichnet wurden. Dies bedeutet, dass der verminderte Verkehr die Schadstoffsituation im Quartierhintergrund nicht direkt beeinflusst hat. Die Westumfahrung von Zürich und flankierenden Massnahmen führten jedoch zusammen mit anderen umgesetzten lufthygienischen Massnahmen und beeinflusst durch die jeweiligen meteorologischen Faktoren zu einer allgemeinen Reduktion der Schadstoffbelastung in der Stadt. Deshalb verlaufen die Messdaten aus dem Quartierhintergrund, der von den flankierenden Massnahmen betroffenen Quartieren, praktisch parallel mit den unbeeinflussten Referenzmessorten.

Aber auch an Strassenstandorten, welche nicht von einer Rückklassierung profitieren konnten, sind Reduktionen der Schadstoffbelastung zu verzeichnen. An der Seebahnstrasse, sowie der Schimmelstrasse, die seit den flankierenden Massnahmen im Gegenverkehr geführt werden und zum Teil gestiegene Fahrzeugzahlen aufweisen, sind die NO<sub>2</sub>-Belastungen um etwa 30% gefallen. Dies ist zum grössten Teil auf den verminderten Schwerverkehrsanteil auf diesen Strassen zurückzuführen. Auch wenn der Schwerverkehr in den letzten Jahren um einiges sauberer geworden ist, stösst ein Lastwagen, im Vergleich zu einem Auto, immer noch ein Vielfaches an Abgasen aus.

## 8 Literatur

- [1] OSTLUFT, NO<sub>2</sub>-Messungen mit Passivsammlern des Palmes-Typs, SOP OL / BSOP004, V. 1.1, 2011
- [2] M. Scheller, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), Westumfahrung Zürich - Luftschadstoffmessungen im Gebiet Zürich-Leimbach, 20120830, Zürich, 2012
- [3] J. Brunner, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), Messunsicherheit eines Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerts aus Passivsammlermessungen mit Passivsammlern des Palmes-Typs - Teil II: Anwendung: Bestimmung der Messunsicherheit der UGZ-Passivsammler für Stickstoffdioxid, Zürich, 2008
- [4] SNZ Ingenieure und Planer AG, Wirkungskontrolle Westumfahrung und A4 Knonaueramt, im Auftrag Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau, Stadt Zürich, Zürich, 2011