





## ENTSORGUNG UND UMWELT

- 7.1 Stadtentwässerung | **180**
- 7.2 Abfallentsorgung | **181**
- 7.3 Luftqualität | **182**

## METHODEN

### ENTSORGUNG

Die Angaben zu Stadtentwässerung und Abfallentsorgung entnimmt Statistik Stadt Zürich dem Geschäftsbericht von Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ). ERZ – die grösste Dienstabteilung des Tiefbau- und Entsorgungsdepartements der Stadt Zürich – ist am 1. Juni 1998 als Nachfolgeorganisation der beiden früheren Ämter Stadtentwässerung und Abfuhrwesen entstanden.

### LUFTQUALITÄT

Die Messwerte der Luftschadstoffe werden Statistik Stadt Zürich vom Umwelt und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), Fachbereich Labor, mitgeteilt. Die Pollenzählungen werden durch MeteoSchweiz ausgeführt.

**Messort Pollen** Standort MeteoSchweiz • Krähbühlstrasse 58 • Zürich-Fluntern • auf 556 m ü. M., ca. 15 m über dem Boden. Hasel, Birken und Eschen befinden sich im Park auf dem Gelände.

**Messmethode Pollen** Volumetrischen Pollenfallen, Marke Burkard, Verarbeitung der Messbänder zu Pollenpräparaten. Mikroskopische Bestimmung und Zählung der Pollen als tägliche Konzentrationen (Pollen/m<sup>3</sup> Luft).

#### Messorte Luftschadstoffe

*Stampfenbachstrasse 144* • Zürich Unterstrass (445 m ü. M.) • 4 m über dem Strassenniveau in 1 m Entfernung von der nach Westen exponierten Hausfront • Abstand vom Fahrbahnrand: 3,5 m

*Schimmelstrasse (Bhf Wiedikon)* • Zürich Wiedikon (413 m ü. M.) • 3,5 m über dem Strassenniveau • Abstand vom Fahrbahnrand: 7 m

*Heubeeribüel* • Zürich Fluntern (610 m ü. M.) • 4 m über Boden an der Südfassade des Schulhauses Heubeeribüel • kein unmittelbarer Verkehr, Siedlungsrand

**Messmethoden Luftschadstoffe** *Schwefeldioxid*: UV-Fluoreszenzverfahren (EN 14212); *Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid*: Chemilumineszenzverfahren (VDI 2453/5/6, EN 14211); *Kohlenmonoxid*: Nicht-dispersive IR-Absorption (VDI 2455/2, EN 14626); *Ozon*: UV-Absorption (VDI 2468/6, EN 14625), Einzelmesswerte sind Halbstundenmittel; *Feinstaub PM<sub>10</sub>*: Betastrahlen-Absorption (DIN ISO 10473), kalibriert auf das Referenzverfahren, Einzelmesswerte sind Halbstundenmittel; *Feinstaub PM<sub>10</sub>*: High-Volume-Sampler (VDI 2463, EN 12341), Referenzverfahren, Einzelmesswerte sind Mittel über 24 Stunden; *Blei und Cadmium im Feinstaub PM<sub>10</sub>*: Atomabsorptionsspektrometrie (VDI 2267), Einzelmesswerte sind Quartalsmittel; *Staubniederschlag*: Bergerhoff-Methode (VDI 2119/2), Einzelmesswerte sind Monatsmittel; *Blei, Cadmium und Zink im Staubniederschlag*: Atomabsorptionsspektrometrie (VDI 2267), Einzelmesswerte sind Quartalsmittel

**Standardbedingungen** Konzentrationsangaben in Mikrogramm beziehungsweise Nanogramm je Kubikmeter sind bezogen auf 20 °C und 1013 Millibar. Ausnahme: Die Konzentrationsangaben für Feinstaub PM<sub>10</sub> beziehen sich jeweils auf die aktuellen Messbedingungen.

**GLOSSAR**

## LUFTQUALITÄT

**Blei (Pb), Cadmium (Cd), Zink (Zn)** Schwermetalle (Dichte über 4,5 g/cm<sup>3</sup>), die in der Erdkruste in der Regel nur in sehr geringen Mengen vorkommen. Zusätzlich gelangen sie über Abfall, Abgase und Abwasser in die Umwelt, wo sie sich, da sie nicht abbaubar sind, anreichern. Wenn sie in die Nahrungskette gelangen, wirken sie auf Mensch, Tier und Pflanzen giftig.

**Heizgradtagzahl (HGT)** Die Heizgradtagzahl ist die Summe der während eines Jahres täglich festgestellten Temperaturunterschiede zwischen der mittleren Aussentemperatur an Heiztagen und der Raumtemperatur von 20 °C. Heiztage sind Tage mit einer mittleren Aussentemperatur unter plus 12 °C. Die Heizgradtagzahl erlaubt Rückschlüsse auf klimabedingte Veränderungen des Energieverbrauchs.

**Kohlenmonoxid (CO)** Kohlenmonoxid entsteht bei Verbrennungsprozessen und kann in fast allen Verbrennungsabgasen nachgewiesen werden. Bei Mensch und Tier wirkt Kohlenmonoxid bei höheren Konzentrationen als starkes Atemgift; es ist zudem auch an der Bildung von Ozon in der bodennahen Atmosphäre beteiligt.

**Ozon (O<sub>3</sub>)** Farbloser Schadstoff. Ozon entsteht bei starker Sonneneinstrahlung durch Umwandlung eines Gemischs von Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen. Als Reizgas wirkt es auf Atemwege und Schleimhäute.

**PM<sub>10</sub>** Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern (particulate matter < 10 µm), die bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen und zu chronischen Atemwegserkrankungen führen können. Zudem besteht ein Zusammenhang zwischen der Feinstaubbelastung und Herz- sowie Kreislauf-erkrankungen.

**Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)** Schwefeldioxid entsteht beim Verbrennen fossiler Brennstoffe, die alle in unterschiedlichem Umfang Schwefelverbindungen enthalten; es ist der klassische Luftschadstoff des Wintersmogs. Erhöhte Konzentrationen von Schwefeldioxid führen zu Reizungen der Schleimhäute und können Erkrankungen der Atemwege verursachen.

**Stickoxide (NO<sub>x</sub>)** Sammelbegriff für Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Stickoxide sind an der Bildung von saurem Regen, Ozon und indirekt auch an der Bildung von Schwebstaubpartikeln beteiligt. Sie begünstigen Atemwegserkrankungen.

**Pollen** Der Pollen oder Blütenstaub wird in Samenpflanzen gebildet und besteht aus den Pollenkörnern (Mikrosporen). Der Pollen wird vom Wind, Wasser oder von Tieren verbreitet. Der vom Wind verbreitete Pollen ist für viele Menschen mit Allergien problematisch und kann unter anderem zu geröteten und tränenden Augen, Niesen und Schnupfen führen.

## 7.1 Stadtentwässerung

Das Klärwerk Werdhölzli ist die grösste Kläranlage der Schweiz und reinigt das Abwasser der Stadt Zürich sowie der angeschlossenen Gebiete Kilchberg, Opfikon, Rümlang, Wallisellen, Zollikon und Zumikon. Im Jahr 2011 wurden 67,8 Millionen Kubikmeter Abwasser behandelt, das sind 9,8 Millionen Kubikmeter oder 12,6 Prozent weniger als im Jahr zuvor. Der Wert liegt deutlich unter dem mehrjährigen Durchschnitt. Gründe dafür waren der eher trockene Jahresbeginn und der niederschlagsfreie November.

Der Strom des Klärwerks Werdhölzli wurde in den letzten Jahren zum grössten Teil selbst produziert. Im Jahr 2011 lag der Eigenversorgungsgrad sogar bei 105 %. Der Stromverbrauch konnte im Jahr 2011 gegenüber dem Vorjahr um 0,9 GWh reduziert werden.

Im Jahr 2011 waren elf Einsätze der Entwässerung bei Gewässerverschmutzungen notwendig.

### Abwasser

► 2011



	Einheit	2000	2010	2011
<b>Entwässerung</b>				
Mitarbeitende		...	118	119
Gereinigte Kanäle	m	...	298 600	313 200
Untersuchte Kanäle	m	...	90 600	96 800
Sanierte oder neu gebaute Kanäle	m	...	14 100	15 600
Untersuchte Anschlussleitungen Grundstücke		...	1 100	1 040
Leerungen Schlammsammler		...	27 100	33 500
Plangenehmigungen Liegenschaftsentwässerung		...	430	382,0
Kontrollen Liegenschaftsentwässerung		...	3 910	3 580
<b>Klärwerk Werdhölzli <sup>1</sup></b>				
Mitarbeitende		...	80	80
Abwassermenge	Mio. m <sup>3</sup>	84,9	77,6	67,8
Faulschlammabgabe in Verwertung				
Kehrichtheizkraftwerk <sup>3</sup>	t	11 343	29 960	30 700
Rechengut in Kehrichtheizkraftwerk	t	2 688	2 490	2 740
Sand auf Deponie <sup>4</sup>	t	1 654	860	820
Chemikalienverbrauch <sup>2</sup>	t	2 960	3 520	3 500
Klärgasproduktion	Mio. m <sup>3</sup>	7,81	7,39	7,14
Stromverbrauch	GWh	25,5	18,3	17,4
davon Eigenproduktion aus Klärgas	GWh	6,3	18,1	18,2

1 Das Klärwerk Glatt wurde 2001 geschlossen.

2 Totalverbrauch (Flockungshilfsmittel, Fällmittel).

3 Im Jahr 2000: t Trockensubstanz.

4 Im Jahr 2000: m<sup>3</sup>.

## 7.2 Abfallentsorgung

In der Stadt Zürich wurden 2011 inklusive Sperrgut 103 417 Tonnen Kehrrecht eingesammelt, über 4700 Tonnen oder 4,8 Prozent mehr als im Vorjahr. Je Einwohnerin und Einwohner ergab dies 265 Kilogramm Abfall, neun Kilogramm mehr als im Jahr zuvor. Davon entfallen 184 Kilogramm auf Hauskehrrecht (inklusive Sperrgut). Die Recyclingquote lag 2011 mit 42 Prozent nur knapp unter der des Vorjahres. Der Wiederverwertung wurden unter anderem 21105 Tonnen Papier, 5047 Tonnen Karton sowie 11482 Tonnen Glas zugeführt.

Aus den 40 Vertragsgemeinden wurden 38111 Tonnen Kehrrecht in die Kehrrechtheizkraftwerke Hagenholz und Josefstrasse gebracht – 411 Tonnen oder 1,1 Prozent mehr als im Vorjahr. Die von Privaten direkt eingelieferte Kehrrechtmenge nahm um 7640 Tonnen oder 3,8 Prozent auf 208186 Tonnen zu. Der Tagesrekord der Sperrguteinlieferungen in den Recyclinghof Hagenholz von 1004 Einlieferungen wurde am 30. Dezember 2011 erreicht. Der erneuerbare Anteil der Energie aus dem Kehrrechtheizkraftwerk Hagenholz, etwa 50 Prozent, trägt seit diesem Jahr das Label «naturemade basic».

### Abfallentsorgung

► 2011



	Einheit	2000	2010	2011
<b>Stadtreinigung und Entsorgung</b>				
Mitarbeitende		345	383	372
<b>Hauskehrrecht (inkl. Sperrgut) <sup>2</sup></b>	<b>t</b>	<b>...</b>	<b>68 570</b>	<b>71 637</b>
pro Einwohner/-in <sup>6</sup>	kg	...	178	184
<b>Recyclingstoffe Stadt Zürich</b>	<b>t</b>	<b>52 160</b>	<b>51 981</b>	<b>51 683</b>
pro Einwohner/-in <sup>6</sup>	kg	144	135	133
Glas	t	10 612	11 474	11 482
Kleinmetall	t	928	996	1 004
Alteisen, Metalle	t	1 101	2 212	1 811
Papier <sup>3</sup>	t	31 448	21 149	21 105
Karton	t	...	4 881	5 047
Textilien	t	...	1 845	1 953
Pflanzlicher Gartenabfall	t	7 754	8 145	7 914
Elektrogeräte	t	283	1 154	1 166
Kühlgeräte	t	...	100	176
Pneus	t	34	25	25
Recycling-Quote <sup>4</sup>	%	34	43	42
<b>Sonderabfälle Hagenholz total (Sonderabfallsammelstelle)</b>	<b>t</b>	<b>848</b>	<b>808</b>	<b>865</b>
Direkteinlieferungen	t	...	529	581
Mobile Sammlung im Kanton Zürich	t	...	262	269
Mobile Sammlung in der Stadt Zürich	t	...	17	15
<b>Kehrrechtverbrennungsanlagen Josefstrasse und Hagenholz</b>				
Mitarbeitende		...	116	109
<b>Kehrrecht eingeliefert total</b>	<b>t</b>	<b>276 478</b>	<b>336 642</b>	<b>349 714</b>
In der Stadt Zürich eingesammelt (inklusive Sperrgut)	t	101 203	98 696	103 417
Stadt Zürich pro Einwohner/-in <sup>6</sup>	kg	280	257	266
Vertragsgemeinden <sup>1</sup>	t	35 570	37 700	38 111
Private (v.a. Bauabfälle, inklusive Sonderabfälle)	t	137 705	200 546	208 186

**Abfallentsorgung**

► 2011



	Einheit	2000	2010	2011
Thermisch verwerteter Kehricht (ohne Klärschlamm)	t	276 478	336 993	350 324
Wärmeabgabe ins Fernwärmenetz (kehrichterzeugt)	MWh	414 958	452 559	473 993
Werk Josefstrasse	MWh	109 051	86 299	74 119
Werk Hagenholz	MWh	305 907	366 260	399 874
Stromproduktion	MWh	67 156	161 946	165 255
Werk Josefstrasse	MWh	34 286	69 873	45 906
Werk Hagenholz	MWh	32 870	92 073	119 349
Energieabgabe total <sup>5</sup>	MWh	482 115	614 505	598 933

- 1 2000: 54 Vertragsgemeinden; 2009–2011: 40 Vertragsgemeinden.
- 2 Von Entsorgungslogistik in der Stadt Zürich eingesammelt (inklusive Sperrgut).
- 3 Umfasst bis 2000 Papier und Karton.
- 4 Recyclingquote wird seit 2004 neu berechnet: Anteil am Gesamtkehricht.
- 5 Bis 2010 enthält der Wert Energieabgabe noch den Stromanteil, der für den Eigenbedarf produziert wurde.
- 6 Ab 2011 werden die Pro-Kopf-Werte für die jährliche mittlere Wohnbevölkerung berechnet.

### 7.3 Luftqualität

Die Luftqualität der Stadt Zürich wird an drei Standorten beobachtet, welche die Spannweite der Luftbelastung innerhalb der Stadt aufzeigen: Von der innerstädtische Station Schimmelstrasse wurden erhöhte Stickstoffdioxid- (NO<sub>2</sub>) und Schwefeldioxid-Konzentrationen (SO<sub>2</sub>) gemessen; mittlere Werte wurden an der Stampfenbachstrasse beobachtet. Die Station Heubeeribühl am Siedlungsrand zeichnete die geringsten NO<sub>2</sub>- und SO<sub>2</sub>-, jedoch die höchsten Ozon- (O<sub>3</sub>) Konzentrationen auf. Seit Beginn der Messreihen sind die Belastungswerte für Schwebstaub PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub> bei allen Stationen deutlich zurück gegangen. Insbesondere bei Schwefeldioxid ist diese Abnahme auf den Rückgang schwefelhaltiger Heizöle und Diesel zurückzuführen.

Die Belastungen durch Schwebstaub PM<sub>10</sub> und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) lagen im Jahr 2011 am Messort Stampfenbachstrasse mit Jahresmittelwerten von 22 beziehungsweise 35 Mikrogramm pro Kubikmeter (µg/m<sup>3</sup>) über den entsprechenden Immissionsgrenzwerten (Jahresmittelwerte: 20 resp. 30 µg/m<sup>3</sup>) der Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Der Tagesmittelgrenzwert für PM<sub>10</sub>, der bei 50 µg/m<sup>3</sup> liegt, ist an der Stampfenbachstrasse an 10 Tagen überschritten worden (Vorjahr: 13 Tage); der Tagesmittelgrenzwert für NO<sub>2</sub> von 80 µg/m<sup>3</sup> wurde an 2 Tagen überschritten (Vorjahr: 3 Tage). Für Ozon (O<sub>3</sub>) existiert ein Stundenmittelgrenzwert von 120 µg/m<sup>3</sup>; dieser Wert wurde an der Stampfenbachstrasse 114-mal übertroffen (Vorjahr: 185-mal). Jeder dieser drei Immissionsgrenzwerte dürfte gemäss LRV nur einmal im Jahr überschritten werden. Die Situation bei Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Kohlenmonoxid (CO) ist unproblematisch.

Aufgrund der milden Witterung begann im Jahr 2011 die Pollensaison für Hasel, Birke und Gräser früher als im 10-jährigen Mittel. Die Menge an Haselpollen war im Jahr 2011 doppelt so hoch wie im langjährigen Durchschnitt.

**Luftschadstoff-Belastung**

T\_7.3.1

► 1990–2011; Messort: Stampfenbachstrasse 144, Zürich

	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Feinstaub/PM10 <sup>1</sup>			Staubniederschlag				
						total (µg/m <sup>3</sup> )	im Feinstaub		total (mg/m <sup>2</sup> Tag)	im Staubniederschlag			
							Pb (µg/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )		Pb (µg/m <sup>2</sup> Tag)	Cd (µg/m <sup>2</sup> Tag)	Zn (µg/m <sup>2</sup> Tag)	
<b>Jahresmittelwert<sup>2</sup></b>													
<b>1990</b>	22	64	59	1 343	32	57	0,21	0,7	142	191	1,20	585	
<b>1991</b>	21	57 <sup>4</sup>	54	1 281	33	54	0,13	0,8	116	70	0,60	201	
<b>1992</b>	17	57	49	1 165	33	50	0,11	0,6	75	54	0,50	151	
<b>1993</b>	15	48	46	1 067	35	45	0,08	0,6	78	59	0,40	148	
<b>1994</b>	12	40	46	930	39	38	0,06	0,7	82	36	0,41	107	
<b>1995</b>	12	39	43	875	39	38	0,05	0,5	70	34	0,43	103	
<b>1996</b>	12	39	43	913	35	45	0,05	0,6	70	33	0,56	103	
<b>1997</b>	11	40	42	900	38	33	0,04	0,3	59	29	0,18	82	
<b>1998</b>	11	35	41	842	42	31	0,03	0,3	54	21	0,15	77	
<b>1999</b>	9	34	41	760	40	23	0,02	0,3	64	23	0,18	81	
<b>2000</b>	7	30	39	681	39	25	0,01	0,3	62	16	0,17	83	
<b>2001</b>	6	27	37	681	40	26	...	...	...	...	...	...	
<b>2002</b>	5	26	37	585	41	27	...	...	...	...	...	...	
<b>2003</b>	7	30	43	591	47	30	...	...	...	...	...	...	
<b>2004</b>	6	25	39	547	42	26	0,01	0,2	52	12	0,12	68	
<b>2005</b>	5	21	38	503	43	26	...	...	...	...	...	...	
<b>2006</b>	5	22	39	510	46	30	...	...	...	...	...	...	
<b>2007</b>	4	17	35	432	45	24	...	...	...	...	...	...	
<b>2008</b>	3	20	36	415	42	23	0,01	0,2	50	10	0,11	69	
<b>2009</b>	2	20	37	458	41	24	...	...	...	...	...	...	
<b>2010</b>	3	19	36	446	43	22	...	...	...	...	...	...	
<b>2011</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>416</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	...	...	...	...	...	...	
Grenz- wert	30	...	30	...	...	20 <sup>3</sup>	0,50 <sup>3</sup>	1,5 <sup>3</sup>	200	100	2,00	400	

1 Ab 1997 Messung von Feinstaub PM10.

2 Jahresmittel: Arithmetischer Mittelwert aller Einzelwerte eines Jahres.

3 Neuer Jahresmittel-Grenzwert ab 1. März 1998: Feinstaub PM10 20 µg/m<sup>3</sup>, Pb (Blei) 0,5 µg/m<sup>3</sup>, Cd (Cadmium) 1,5 ng/m<sup>3</sup>.

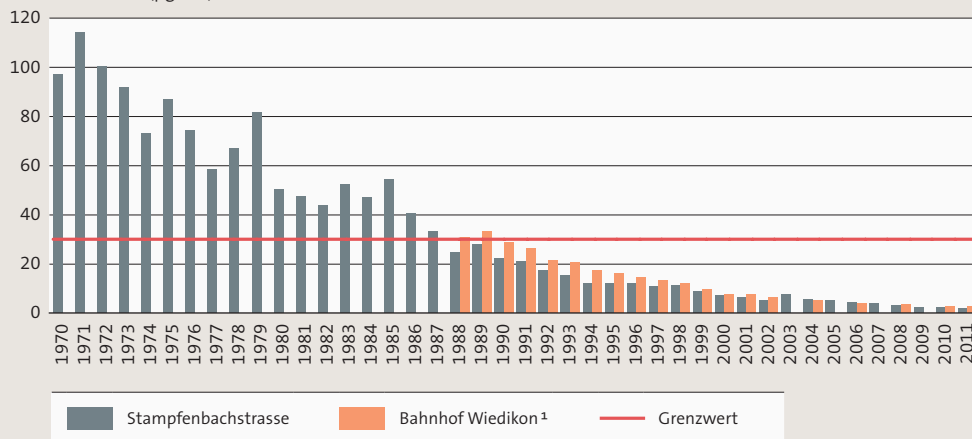
4 Korrigierter Wert.



**Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)** ▶ Jahresmittel, 1970–2011;  
 Messorte: Stampfenbachstrasse 144, Schimmelstrasse (Bhf Wiedikon), Zürich

6\_7.3.1

SO<sub>2</sub> Jahresmittel (µg/m<sup>3</sup>)

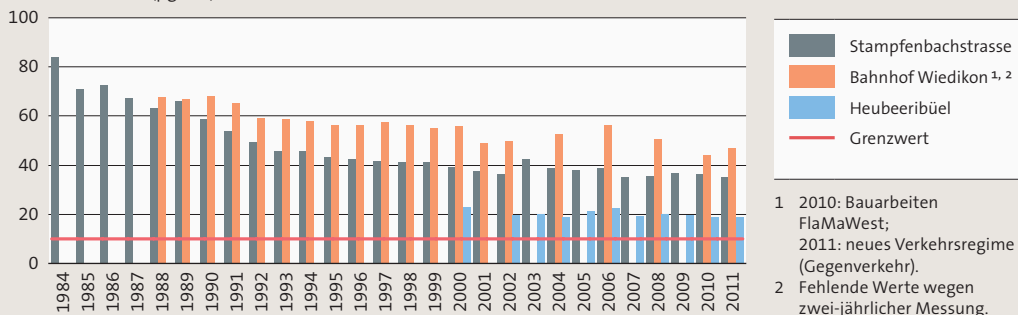


1 Fehlende Werte wegen zwei-jährlicher Messung.

**Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)** ▶ Jahresmittel, 1984–2011;  
 Messorte: Stampfenbachstrasse 144, Schimmelstrasse (Bhf Wiedikon), Heubeeribüel, Zürich

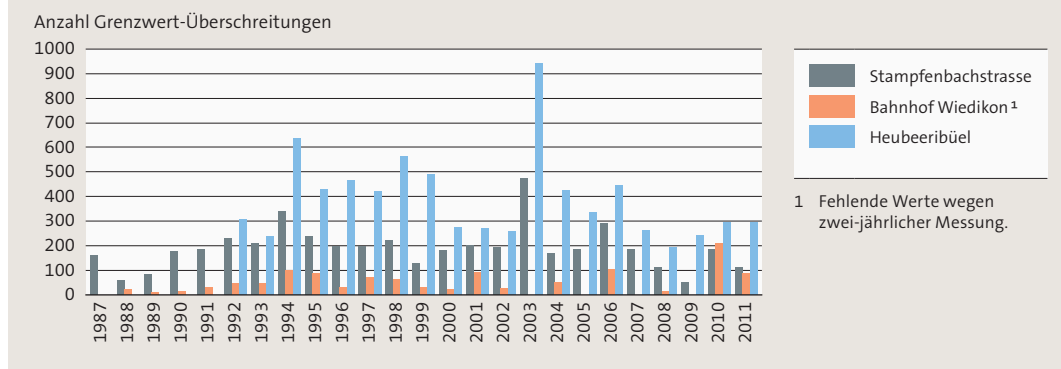
6\_7.3.2

NO<sub>2</sub> Jahresmittel (µg/m<sup>3</sup>)

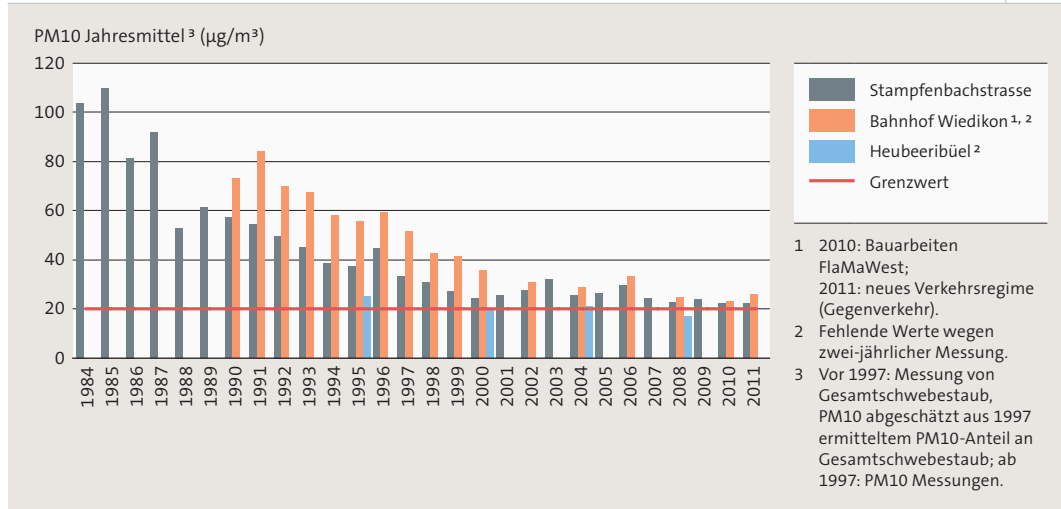


- 1 2010: Bauarbeiten FlaMaWest; 2011: neues Verkehrsregime (Gegenverkehr).
- 2 Fehlende Werte wegen zwei-jährlicher Messung.

**Ozon (O<sub>3</sub>)** ▶ Anzahl Überschreitungen des Stundengrenzwerts, 1987–2011;  
 Messorte: Stampfenbachstrasse 144, Schimmelstrasse (Bhf Wiedikon), Heubeeribüel, Zürich G\_7.3.3



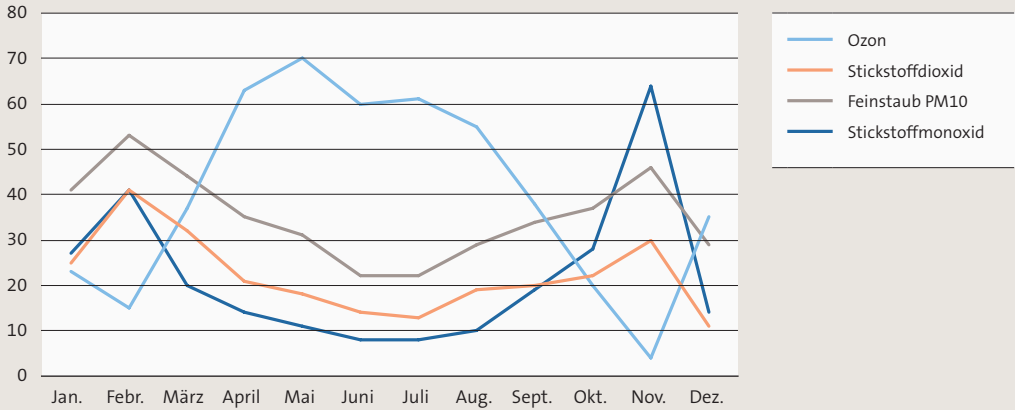
**Feinstaub (PM<sub>10</sub>)** ▶ Jahresmittelwert, 1984–2011;  
 Messorte: Stampfenbachstrasse 144, Schimmelstrasse (Bhf Wiedikon), Heubeeribüel, Zürich G\_7.3.4



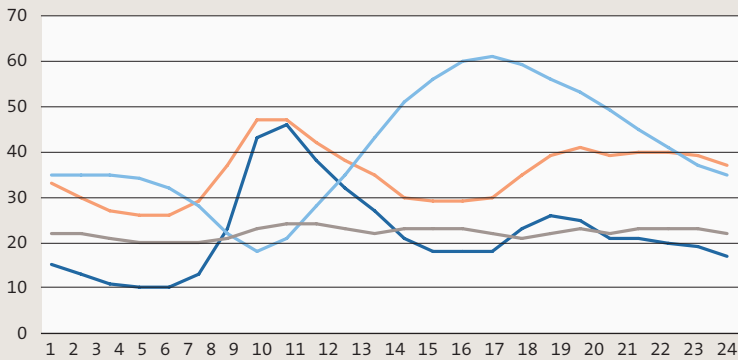
**Schadstoffkonzentration**

► nach Monat, Tageszeit und Wochentag, 2011, Messort: Stampfenbachstrasse 144, Zürich

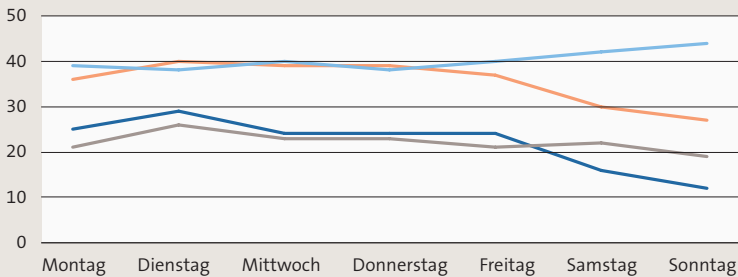
**nach Monat** Mittel der Einzelmesswerte des entsprechenden Monats



**nach Tageszeit** Mittel der Tageszeitwerte des ganzen Jahres



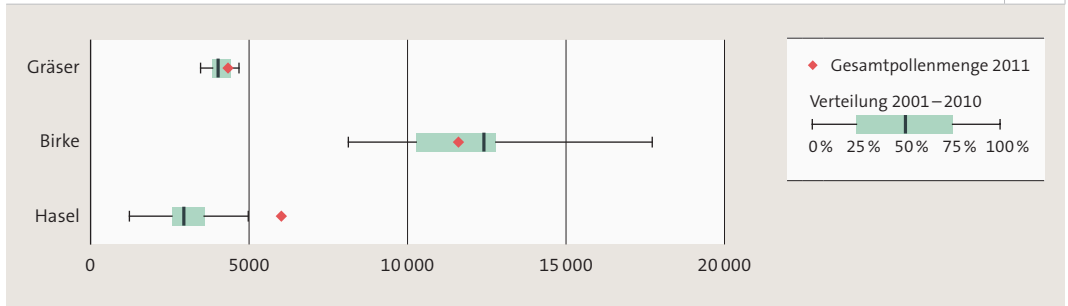
**nach Wochentag** Mittel der Wochentagwerte des ganzen Jahres



**Gesamtpollenmenge**

6\_7.3.6

► Anzahl pro m<sup>3</sup> Luft, 2011 und 2001–2010



**Blühbeginn**

6\_7.3.7

► 2011 und 2001–2010

