





Abfall

PET

## ENTSORGUNG UND UMWELT

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

## METHODEN

ENTSORGUNG

LUFTQUALITÄT

Die Angaben zu Stadtentwässerung und Abfallentsorgung entnimmt Statistik Stadt Zürich dem Geschäftsbericht von Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ).

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

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

**Messmethode Pollen** Volumetrische 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

*Rosengartenstrasse* • Zürich Wipkingen (433 m ü. M.) • 2 m über dem Strassenniveau • Abstand vom Fahrbahnrand: 6 m

**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**

## UMWELTBELASTUNG

**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 absoluten 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; SO<sub>2</sub> 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** Pollen oder Blütenstaub werden in Samenpflanzen gebildet und bestehen aus den Pollenkörnern (Mikrosporen). Pollen werden vom Wind, Wasser oder von Tieren verbreitet. Vom Wind verbreitete Pollen sind für viele Menschen mit Allergien problematisch und können 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 Gemeinden Kilchberg, Opfikon, Rümlang, Wallisellen, Zollikon und Zumikon. Im Jahr 2014 wurden 73,1 Millionen Kubikmeter Abwasser behandelt, das sind 7,5 Millionen Kubikmeter oder 9,3 Prozent weniger als im Jahr zuvor. Gründe dafür waren unter anderem die geringen Niederschlagsmengen im Frühling und Herbst des Jahres 2014: Der Niederschlag lag zum Jahresanfang (Januar – Mai) um 27 Prozent und im Herbst (September – November) um 33 Prozent unter dem jeweiligen Vorjahreswert.

Das Klärwerk Werdhölzli konnte im Jahr 2014 seinen Stromverbrauch zu 74 Prozent durch eigenen Strom aus Klärgas decken. Der Deckungsgrad ist tiefer als in früheren Jahren, da seit Mitte 2013 ein Teil des Klärgases sowie das Biogas aus der neuen Vergärungsanlage ins Erdgasnetz eingespeist wird. Für das Biogas wird Grünabfall aus Stadt und Region Zürich verwertet.

Das städtische Kanalnetz wird in einem 10-Jahres-Turnus gespült und inspiziert. Das Gebiet der Stadt Zürich ist in zehn Rayons unterteilt. Im Jahr 2014 wurden über 245 Kilometer der Kanäle gereinigt; 14,5 Kilometer des Kanalnetzes wurden saniert oder neu gebaut.

### Abwasser

► 2014



T.7.1.1

	Einheit	2004	2013	2014
<b>Entwässerung</b>				
Mitarbeitende		...	108	108
Gereinigte Kanäle	m	...	253 600	245 700
Untersuchte Kanäle	m	...	97 100	110 800
Sanierte oder neu gebaute Kanäle	m	...	14 300	14 500
Untersuchte Anschlussleitungen Grundstücke		...	1 080	1 040
Leerungen Schlammsammler		...	22 400	25 600
Plangenehmigungen Liegenschaftsentwässerung		...	400	400
Kontrollen Liegenschaftsentwässerung		...	2 870	2 830
<b>Klärwerk Werdhölzli</b>				
Mitarbeitende		...	87	95
Abwassermenge	Mio. m <sup>3</sup>	74,2	80,6	73,1
Faulschlammabgabe in Verwertung Kehricht- heizkraftwerk	t	18 963	30 060	28 047
Rechengut in Kehrichtheizkraftwerk	t	2 970	2 770	2 500
Sand auf Deponie	t	890	910	838
Chemikalienverbrauch <sup>1</sup>	t	3 250	3 190	3 330
Klärgasproduktion	Mio. m <sup>3</sup>	6,9	7,52	8,10
Stromverbrauch	GWh	20,5	17,6	16,7
davon Eigenproduktion aus Klärgas	GWh	11,6	15,7	12,4

1. Totalverbrauch (Flockungshilfsmittel, Fällmittel).

## 7.2 Abfallentsorgung

In der Stadt Zürich wurden 2014 inklusive Sperrgut 102 187 Tonnen Kehricht eingesammelt, fast 3000 Tonnen oder 2,7 Prozent weniger als im Vorjahr. Je Einwohnerin und Einwohner ergab dies 255 Kilogramm Abfall, zehn Kilogramm weniger als im Jahr zuvor. Davon entfallen 177 Kilogramm auf Hauskehricht (inklusive Sperrgut). Die Recyclingquote war 2014 mit 43 Prozent identisch mit der des Vorjahres. Der Wiederverwertung wurden unter anderem 17 754 Tonnen Papier, 5506 Tonnen Karton sowie 11 580 Tonnen Glas zugeführt.

Aus den 40 Vertragsgemeinden wurden 36 551 Tonnen Kehricht in das Kehrichtheizkraftwerk Hagenholz gebracht – 4585 Tonnen oder 11,1 Prozent weniger als im Vorjahr. Die von Privaten direkt eingelieferte Kehrichtmenge nahm um 14 121 Tonnen oder 6,9 Prozent auf 218 073 Tonnen zu. Seit 2013 können Zürcherinnen und Zürcher ihren Bioabfall ebenfalls von ERZ entsorgen lassen. Bis Ende 2014 wurden bereits 14 600 Bioabfall-Abos abgeschlossen. Der Bioabfall wird im Vergärwerk der Biogas Zürich AG beim Werdhölzli-Areal aufbereitet und ins Erdgasnetz der Stadt Zürich eingespeist.

### Abfallentsorgung

► 2014



T.7.2.1

	Einheit	2004	2013	2014
<b>Stadtreinigung und Entsorgung</b>				
Mitarbeitende		368	393	380
<b>Hauskehricht (inkl. Sperrgut) <sup>1</sup></b>	<b>t</b>	<b>98 318</b>	<b>72 858</b>	<b>70 975</b>
pro Einwohner/-in <sup>2</sup>	kg	269	184	177
<b>Recyclingstoffe Stadt Zürich</b>	<b>t</b>	<b>51 793</b>	<b>53 030</b>	<b>53 698</b>
pro Einwohner/-in <sup>2</sup>	kg	142	134	134
Glas	t	11 072	11 589	11 580
Kleinmetall	t	926	1 094	988
Alteisen, Metalle	t	1 322	2 253	2 018
Papier	t	...	19 003	17 754
Karton	t	...	5 321	5 506
Textilien	t	7 843	2 026	1 983
Bioabfall <sup>3</sup>	t	...	10 302	12 423
Elektrogeräte	t	59	1 304	1 210
Kühlgeräte	t	...	105	196
Pneus	t	31	22	25
verschiedene Wertstoffe (PET-Getränkeflaschen, ALU-Getränkedosen, Kaffeekapseln, Kork)	t	...	11	15
Recycling-Quote <sup>4</sup>	%	35	43	43
<b>Sonderabfälle Hagenholz total (Sonderabfallsammelstelle)</b>	<b>t</b>	<b>910</b>	<b>758</b>	<b>743</b>
Direkteinlieferungen	t	...	483	471
Mobile Sammlung im Kanton Zürich	t	...	261	258
Mobile Sammlung in der Stadt Zürich	t	...	14	14

1 Von Entsorgungslogistik in der Stadt Zürich eingesammelt.

2 Ab 2011 werden die Pro-Kopf-Werte für die jährliche mittlere Wohnbevölkerung berechnet.

3 Bis Ende 2012: Pflanzlicher Gartenabfall.

4 Recyclingquote wird vom Jahr 2004 an neu berechnet: Anteil am Gesamtkehricht.

**Kehrichtverbrennung**

► 2014



T\_7.2.2

	Einheit	2004	2013	2014
<b>Kehrichtverbrennungsanlagen Josefstrasse<sup>1</sup> und Hagenholz</b>				
Mitarbeitende		...	110	130
<b>Kehricht eingeliefert total</b>	<b>t</b>	<b>266 379</b>	<b>350 073</b>	<b>356 811</b>
Kehricht eingeliefert in KHKW Josefstrasse		...	116 148	114 848
Kehricht eingeliefert in KHKW Hagenholz		...	233 925	241 963
In der Stadt Zürich eingesammelt (inklusive Sperrgut)	t	98 318	104 985	102 187
Stadt Zürich pro Einwohner/-in	kg	269	265	255
Vertragsgemeinden <sup>2</sup>	t	22 046	41 136	36 551
Private (v.a. Bauabfälle, inklusive Sonderabfälle)	t	146 014	203 952	218 073
<b>Thermisch verwerteter Kehricht (ohne Klärschlamm)</b>	<b>t</b>	<b>266 379</b>	<b>347 238</b>	<b>359 062</b>
<b>Wärmeabgabe ins Fernwärmenetz (kehrichterzeugt)</b>	<b>MWh</b>	<b>401 626</b>	<b>496 631</b>	<b>508 984</b>
Werk Josefstrasse	MWh	102 480	92 895	88 274
Werk Hagenholz	MWh	299 146	403 736	420 710
<b>Stromproduktion</b>	<b>MWh</b>	<b>67 685</b>	<b>166 132</b>	<b>173 961</b>
Werk Josefstrasse	MWh	38 301	45 033	48 488
Werk Hagenholz	MWh	29 384	121 099	125 473
<b>Stromabgabe</b>	<b>MWh</b>	<b>...</b>	<b>128 007</b>	<b>135 440</b>
Werk Josefstrasse	MWh	...	31 413	33 837
Werk Hagenholz	MWh	...	96 594	101 603
<b>Energieabgabe total<sup>3</sup></b>	<b>MWh</b>	<b>469 311</b>	<b>624 638</b>	<b>644 424</b>

1 Das Werk Josefstrasse ist seit 2011 Teil der Fernwärme Zürich AG und nicht mehr im Zürcher Abfallverwertungs-Verbund.

2 2000–2008: 54 Vertragsgemeinden; seit 2009: 40 Vertragsgemeinden.

3 Bis 2010 enthält der Wert Energieabgabe noch den Stromanteil, der für den Eigenbedarf produziert wurde.

**7.3 Luftqualität**

Die Luftqualität der Stadt Zürich wird aktuell an vier Standorten beobachtet, die die Spannweite der Luftbelastung innerhalb der Stadt aufzeigen: Die höchsten Luftbelastungen durch Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub PM<sub>10</sub> werden an den verkehrsexponierten, innerstädtischen Messorten Rosengartenstrasse und Schimmelstrasse (Bahnhof Wiedikon) gemessen; mittlere Werte wurden an der Stampfenbachstrasse beobachtet. Die Station Heubeeribüel am Siedlungsrand zeichnete die geringsten NO<sub>2</sub>- und PM<sub>10</sub>-, jedoch die höchsten Ozon (O<sub>3</sub>)-Konzentrationen auf. Seit Beginn der Messreihen sind die Belastungswerte sämtlicher Luftschadstoffe an allen Messstationen deutlich zurück gegangen.

Die Belastungen durch Feinstaub PM<sub>10</sub> und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) lagen im Jahr 2014 am Messort Stampfenbachstrasse auch witterungsbegünstigt auf dem tiefsten Niveau seit Beginn der Messungen. Der PM<sub>10</sub>-Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) wurde mit einem Jahresmittelwert von 17 Mikrogramm pro Kubikmeter (µg/m<sup>3</sup>) eingehalten (Grenzwert für den Jahresmittelwert: 20 µg/m<sup>3</sup>). Weiterhin knapp über dem Grenzwert liegt mit 33 µg/m<sup>3</sup> der Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> (Grenzwert: 30 µg/m<sup>3</sup>). Der Tagesmittelgrenzwert für PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>) ist im Jahr 2014 an der Stampfenbachstrasse an 3 Tagen überschritten worden (Vorjahr: 19 Tage); der Tagesmittelgrenzwert für NO<sub>2</sub> von 80 µg/m<sup>3</sup> wurde an einem Tag übertroffen (Vorjahr: 6 Tage). Für Ozon (O<sub>3</sub>) existiert ein Stundenmittelgrenzwert von 120 µg/m<sup>3</sup>; dieser Wert wurde an der



Stampfenbachstrasse 63-mal überschritten (Vorjahr: 183-mal). Jeder dieser drei Immissionsgrenzwerte dürfte gemäss LRV nur einmal im Jahr übertroffen werden. Die Situation bei Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Kohlenmonoxid (CO) ist unproblematisch.

Die Hasel-Pollensaison begann im Jahr 2014 aufgrund des freundlichen Wetters im Januar rund eine Woche früher als im langjährigen Mittel. Wegen der wechselhaften Witterung wurden zunächst allerdings nur mässige Konzentrationen erreicht. Erst im Februar und März traten stärkere Belastungen auf. Im Jahr 2014 war die Gesamtmenge von Haselpollen überdurchschnittlich. Aufgrund des warmen und trockenen Frühlings begann der Pollenflug der Birke und der Gräser ausserordentlich früh. Die gesamte Pollenmenge lag bei den Gräsern etwa beim langjährigen Mittelwert, bei der Birke trotz vieler Sonnentage im April unter dem Vergleichswert der Jahre 2001–2013.

**Luftschadstoff-Belastung**

► 1990–2014; Messort: Stampfenbachstrasse 144, Zürich

T\_7.3.1

	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	1343	32	57	0,21	0,7	142	191	1,20	585	
<b>1991</b>	21	57	54	1281	33	54	0,13	0,8	116	70	0,60	201	
<b>1992</b>	17	57	49	1165	33	50	0,11	0,6	75	54	0,50	151	
<b>1993</b>	15	48	46	1067	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>	2	22	35	416	40	22	...	...	...	...	...	...	
<b>2012</b>	2	19	34	376	42	20	0,01	0,11	49	6	0,10	55	
<b>2013</b>	2	21	34	384	43	22	...	...	...	...	...	...	
<b>2014</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>360</b>	<b>41</b>	<b>17</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 Vor 1997: Messung von Gesamtschwebstaub, PM10 abgeschätzt aus 1997 ermitteltem

PM10-Anteil am Gesamtschwebstaub; ab 1997: PM10 Messungen.

2 Arithmetischer Mittelwert aller Einzelwerte eines Jahres.

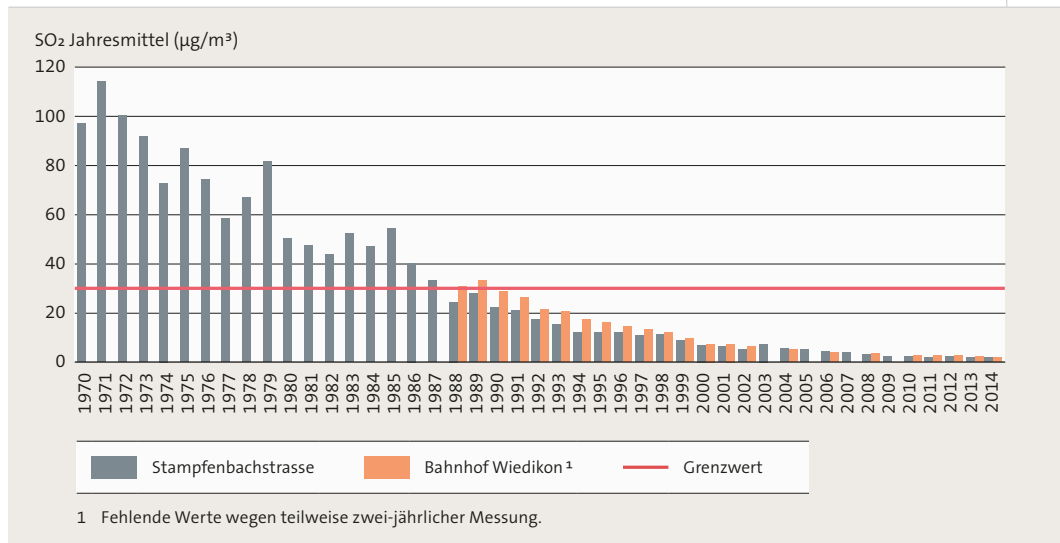
3 Neue Jahresmittel-Grenzwerte ab 1. März 1998.



### Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

6\_7.3.1

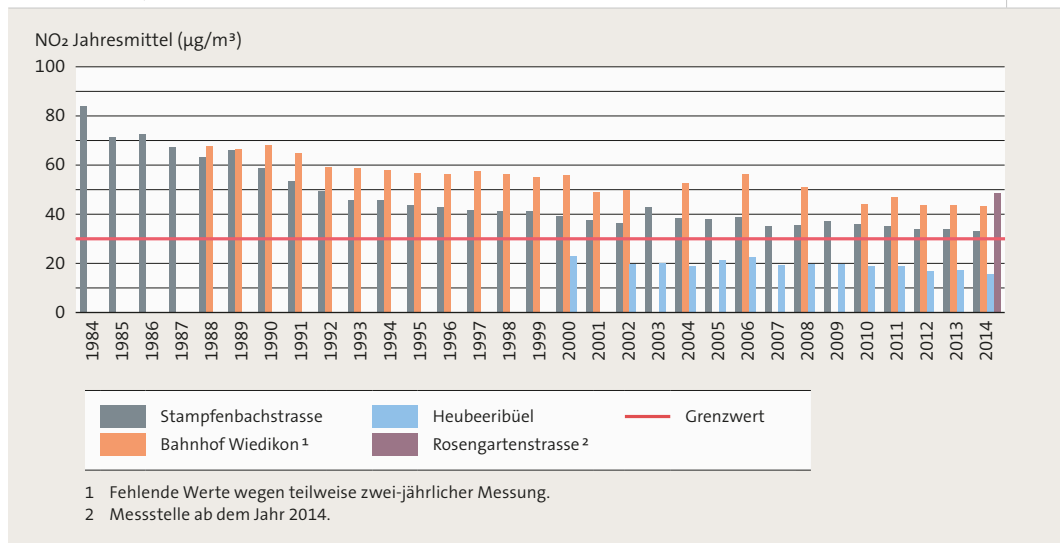
► Jahresmittel, 1970–2014



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

6\_7.3.2

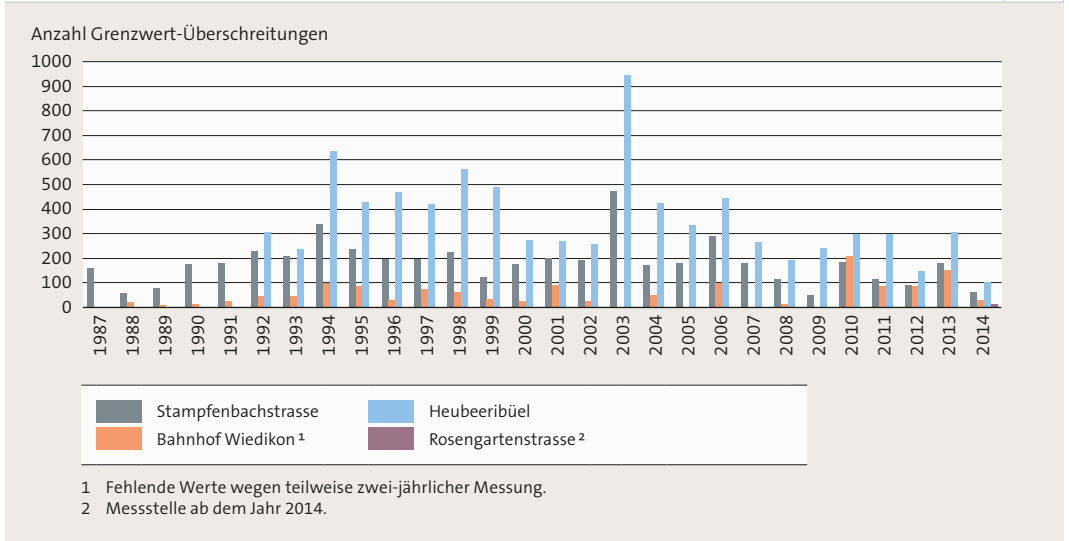
► Jahresmittel, 1984–2014



**Ozon (O<sub>3</sub>)**

6.7.3.3

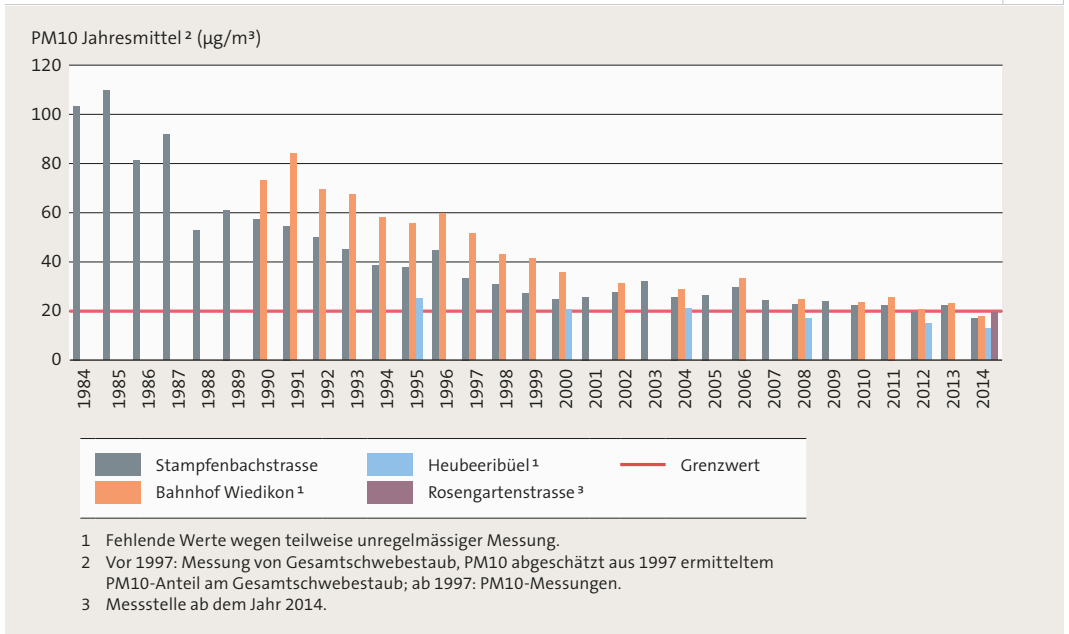
► Anzahl Überschreitungen Stundengrenzwert, 1987–2014



**Feinstaub (PM10)**

6.7.3.4

► Jahresmittel, 1984–2014

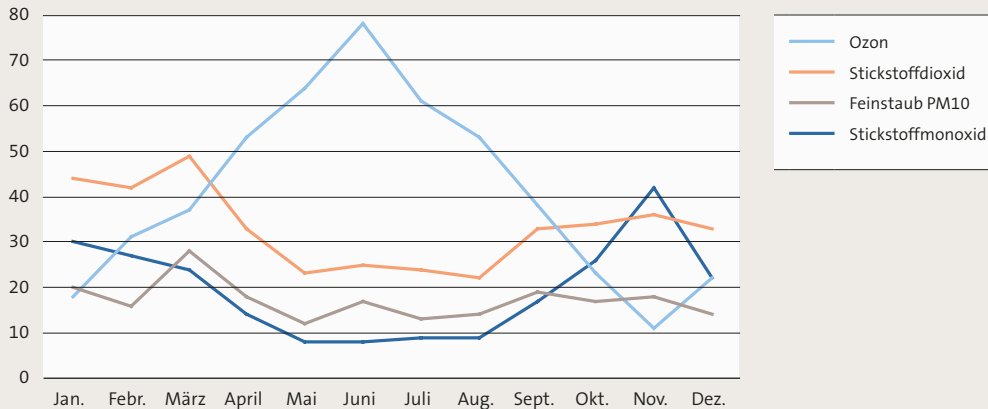


**Schadstoffkonzentration**

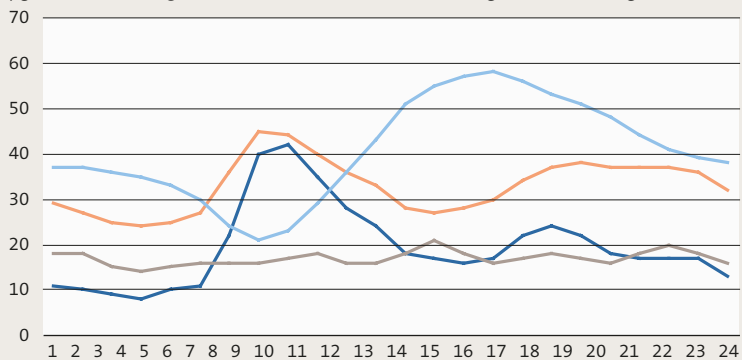
G\_7.3.5

► nach Monat, Tageszeit und Wochentag, 2014, Messort: Stampfenbachstrasse 144, Zürich

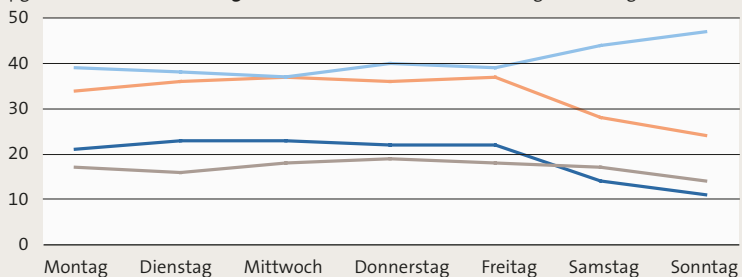
**nach Monat** Mittel der Einzelmesswerte des entsprechenden Monats



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



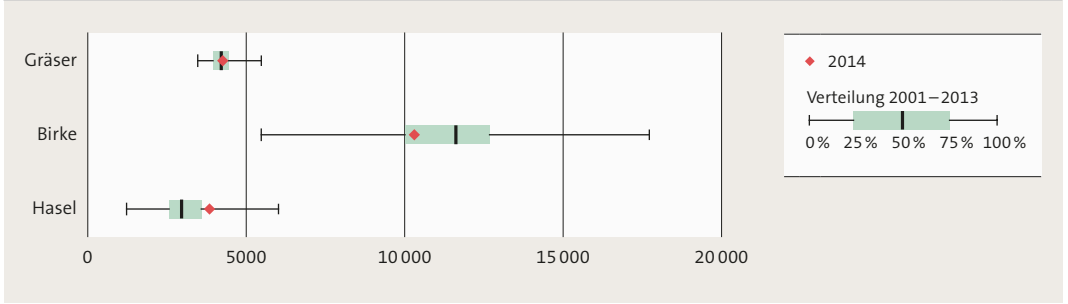
**nach Wochentag** Mittel der Wochentagwerte des ganzen Jahres



**Pollenindex**

6\_7.3.6

► Jahressumme der Tageskonzentrationen (Anzahl Pollen pro m<sup>3</sup> Luft), 2014 und 2001–2013



**Blühbeginn**

6\_7.3.7

► 2014 und 2001–2013

