

HIER IST NICHT
HAGENHOLZ!
DEPONIE
VERBOTEN!

ENTSORGUNG UND UMWELT

- 7.1 Stadtentwässerung | 184
- 7.2 Fernwärme und Abfallentsorgung | 185
- 7.3 Umweltbelastung | 187

METHODEN

ENTSORGUNG

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

UMWELTBELASTUNG

Die Messwerte der Luftschadstoffe werden Statistik Stadt Zürich vom Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), Fachbereich Labor, mitgeteilt. Gewonnen werden die Daten wie folgt:

Messort

Stampfenbachstrasse 144 • Zürich Unterstrass (445 m ü. M.) • 5,8 m über dem Strassenniveau in 2 m Entfernung von der nach Westen exponierten Hausfront • Abstand vom Fahrbahnrand: 2,3 m

Messmethode

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 PM₁₀: Betastrahlen-Absorption (DIN ISO 10473), kalibriert auf das Referenzverfahren

Einzelmesswerte sind Halbstundenmittel

Feinstaub PM₁₀: High-Volume-Sampler (VDI 2463 / EN 12341), Referenzverfahren

Einzelmesswerte sind Mittel über 24 Stunden

Blei und Cadmium im Feinstaub PM₁₀: 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 Grad Celsius und 1013 Millibar

Ausnahme: Die Konzentrationsangaben für Feinstaub PM₁₀ sind auf die jeweils aktuellen Messbedingungen bezogen

GLOSSAR

UMWELTBELASTUNG

Blei (Pb), Cadmium (Cd), Zink (Zn) Schwermetalle (Dichte über 4,5 g/cm³), 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 Die Heizgradtagzahl ist die Summe der während eines Jahres täglich festgestellten Temperaturunterschiede zwischen der mittleren Aussentemperatur an Heiztagen und der Raumtemperatur von 20 Grad Celsius. (Heiztage sind Tage mit einer mittleren Aussentemperatur unter plus 12 Grad Celsius.) 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.

Masseinheiten Milligramm (mg) ist der tausendste Teil eines Gramms
Mikrogramm (µg) ist der tausendste Teil eines Milligramms
Nanogramm (ng) ist der tausendste Teil eines Mikrogramms
Mikrometer (µm) ist der millionste Teil eines Meters
Kubikmeter (m³) = 1000 Liter
Megawatt (MW) ist das Millionenfache der Leistungseinheit Watt
Kilowattstunde (kWh) = 1000 Wattstunden
Megawattstunde (MWh) = 1000 kWh = 1 Million Wattstunden

Ozon (O₃) Farbloser Schadstoff. Ozon entsteht bei starker Sonneneinstrahlung durch Umwandlung eines Gemischs von Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen. Als Reizgas wirkt es auf Atemwege und Schleimhäute.

PM₁₀ 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 (SO₂) 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_x) Sammelbegriff für Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (SO₂). Stickoxide sind an der Bildung von saurem Regen, Ozon und indirekt auch an der Bildung von Feinstaubpartikeln beteiligt. Sie begünstigen Atemwegserkrankungen.

7.1 Stadtentwässerung

Im Klärwerk Werdhölzli, der grössten Kläranlage der Schweiz, sind 2005 72,7 Millionen Kubikmeter Abwässer behandelt worden, 1,5 Millionen Kubikmeter oder 2,0 Prozent weniger als im Jahr zuvor.

Das Klärwerk Glatt, das in Zürich Nord die Abwässer gereinigt hatte, wurde 2001 stillgelegt und anschliessend zum Bildungs- und Begegnungszentrum «ara glatt» umgebaut. Die Abwässer aus diesem Gebiet werden seither durch einen 5,3 Kilometer langen Stollen zum Klärwerk Werdhölzli geleitet.

Entwässerung

► 2005

	Einheit	1995	2004	2005
Liegenschaftentwässerung und Kanalbetrieb				
Kanalnetz, Gesamtlänge ¹	km	835,1	928	927
Strassen- und Hofsammler	...	57 390	57 140	
Pumpstationen		50	47	47
Regenbecken		27	22	22
Öl- und Giftschadensfälle	...	18	–	–
Kläranlagen Werdhölzli und Glatt²				
Abwassermenge Werdhölzli	Mio. m ³	99,7	74,2	72,7
Faulschlammabgabe in Verbrennung	t TS ⁴	6 683	18 963	22 725
Rechengut in Kehrriechtverbrennung	t	2 971	2 970	2 880
Sand auf Deponie	m ³	1 520	840	800
Klärgasproduktion	Mio. m ³	7,60	6,90	6,84
Chemikalienverbrauch ³	t	3 535	3 250	3 240
Stromverbrauch	GWh	26,3	20,5	20,5
davon Eigenproduktion	GWh	6,7	11,6	12,2
Personalbestand				
besetzte Stellen per 31.12.		256	203	199

1 Ab 1996 neu berechnet.

2 Das Klärwerk Glatt wurde 2001 geschlossen.

3 Kläranlage Werdhölzli: Flockierungshilfsmittel, Kalk, Fällmittel; Kläranlage Glatt: Eisensulfat.

4 TS = Trockensubstanz.

T_7.1.1

7.2 Fernwärme und Abfallentsorgung

Im Jahr 2005 sind über das Fernwärmenetz Zürich 686 983 Megawattstunden (MWh) Wärme abgegeben worden, gut drei Prozent weniger als im Vorjahr. Auf das Versorgungsgebiet Zürich-Nord entfielen 415 174 MWh, auf das Versorgungsgebiet Zürich-West 98 359 MWh, auf das Versorgungsgebiet Hochschule 156 353 MWh und auf das Versorgungsgebiet Wallisellen 17 097 MWh. Die kantonale Fernwärme ist Anfang 2005 von der städtischen Fernwärme übernommen worden. Die Fernwärme Zürich ist seither ein Geschäftsbereich von Entsorgung + Recycling Zürich.

In der Stadt Zürich wurden 2005 inklusive Sperrgut 99 295 Tonnen Kehrriecht eingesammelt, 977 Tonnen oder knapp ein Prozent mehr als im Vorjahr. Je Einwohnerin und Einwohner ergab dies 270 Kilogramm Abfall, 2 Kilogramm mehr als im Jahr zuvor. Im Zehnjahresvergleich nahm die Kehrriichtmenge je Person hingegen um 12 Kilogramm oder 4,3 Prozent ab. Die Recyclingquote lag 2005 mit 44 Prozent etwas höher als im Vorjahr (43%). Der Wiederverwertung zugeführt wurden unter anderem 27 221 Tonnen Altpapier und -karton sowie 11 242 Tonnen Altglas.

Aus den 36 Vertragsgemeinden wurden 22 395 Tonnen Kehrriecht in die Kehrriichtheizkraftwerke Hagenholz und Josefstrasse gebracht – 349 Tonnen oder 1,6 Prozent mehr als im Vorjahr. Die von Privaten direkt eingelieferte Kehrriichtmenge nahm wesentlich stärker zu, und zwar um nicht weniger als 28,4 Prozent auf 187 486 Tonnen.

Fernwärmenetz

► 2005

	Einheit	1995	2004	2005
Zürich-Nord				
Netzlänge	km Doppelleitung	95	104	105
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	1 035	1 173	1 184
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	413 157	415 174
Zürich-West				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	8	6
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	41	42
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	111 643	98 359
Hochschulquartier				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	21	21
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	131	138
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	165 353	156 353
Wallisellen¹				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	4	4
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	31	32
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	18 230	17 097
Opfikon¹				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	1	1
Wärmeübergangsstationen ²	Anzahl	...	...	...
Wärmeabsatz (Kundenbezüge) ²	MWh	...	...	...
Total Fernwärme Zürich				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	138	137
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	1 376	1 396
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	708 383	686 983
Höchstlast Wärmeverbund Zürich-Nord	MW	...	213	248
Höchstlast Zürich-West	MW	...	41	42
Heizgradtagzahl	HGT	3 153	3 323	3 484
CO ₂ -Entlastung der Umwelt durch Fernwärme	t	...	148 000	141 000

T_7.2.1

1 Fernwärmenetze ausserhalb Gemeindegebiet Stadt Zürich.
2 Ab 2006 in Betrieb.

T_7.2.2

Abfallentsorgung

► 2005

Einheit	1995	2004	2005
Kehricht eingeliefert total	265 680	266 379	309 176
Stadt Zürich (inklusive Sperrgut)	107 183	98 318	99 295
Vertragsgemeinden ¹	49 634	22 046	22 395
Private	108 863	146 014	187 486
Stadt Zürich pro Einwohner/-in	kg 282	268	270
Klärschlamm ²	...	13 436	18 313
Gartenabraum-Direkteinlieferungen	t 7 800	5 248	5 240
Recyclingstoffe Stadt Zürich	t 52 076	49 578	50 957
Glas	t 6 623	11 072	11 242
Weinflaschen, unzerbrochen ³	t 3 523	–	–
Kleinmetall	t 815	926	919
Papier/Karton	t 33 545	26 734	27 221
Textilien	...	1 578	1 613
Alteisen, Metalle	t 918	1 322	1 892
Gartenabraum im Abonnement	t 6 403	7 843	7 950
Elektronische Geräte	t 214	59	242
Kühlgeräte	t ...	14	26
Altreifen, Gummiabfälle	t 35	31	22
Recycling-Quote ⁴	% 34	43	44
Sonderabfälle Hagenholz total	797	910	807
Direkteinlieferungen	t ...	619	606
Entrümpelungen Kanton	t ...	163	186
Entrümpelungen Stadt ZH	t ...	14	15
Apotheken/Drogerien	t ...	114	–
Kehrichtverbrennungsanlagen Josefstrasse und Hagenholz			
Verwerteter Kehricht	t 265 680	266 378	309 176
Wärmeabgabe ins Fernwärmenetz	MWh 419 350	401 626	406 632
Werk Josefstrasse	MWh 129 561	102 480	93 030
Werk Hagenholz	MWh 289 789	299 146	313 602
Stromproduktion	MWh 55 836	67 685	91 593
Werk Josefstrasse	MWh 22 323	38 301	57 936
Werk Hagenholz	MWh 33 513	29 384	33 657
Energieabgabe total	MWh 475 186	469 311	498 225
Personalbestand	...	368	358

1 1995: 54 Vertragsgemeinden; 2004 und 2005: 36 Vertragsgemeinden.
 2 Bis 2001 in «Private» integriert.
 3 Unzerbrochene Weinflaschen werden seit 2000 nicht mehr separat gesammelt.
 4 Recyclingquote wird seit 2004 neu berechnet.

7.3 Umweltbelastung

Der Tagesmittelgrenzwert für Schwebstaub (PM₁₀), der bei 50 Mikrogramm pro Kubikmeter (µg/m³) liegt, ist in der Stadt Zürich 2005 an 22 Tagen überschritten worden; der Tagesmittelgrenzwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 80 µg/m³ 4-mal. Für Ozon (O₃) existiert ein Stundenmittelgrenzwert von 120 µg/m³; dieser Wert wurde 182-mal übertroffen. Jeder dieser drei Immissionsgrenzwerte dürfte gemäss Luftreinhalte-Verordnung (LRV) nur einmal im Jahr überschritten werden. Die Situation beim Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) ist unproblematisch – die Konzentration dieser beiden Gase lag 2005 weit unter den entsprechenden Grenzwerten. Für Stickstoffmonoxid (NO), das rasch in NO₂ umwandelt wird, existiert kein Grenzwert.

Luftschadstoff-Belastung

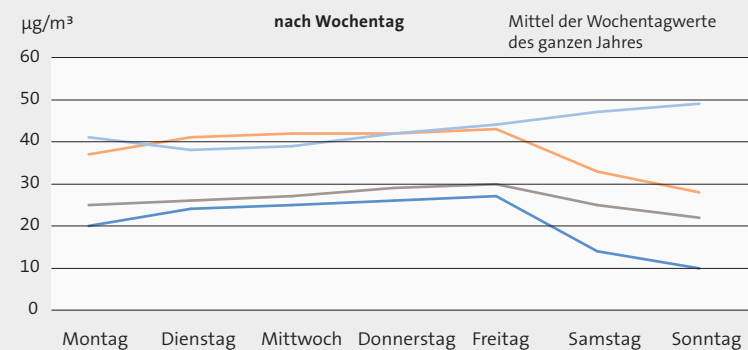
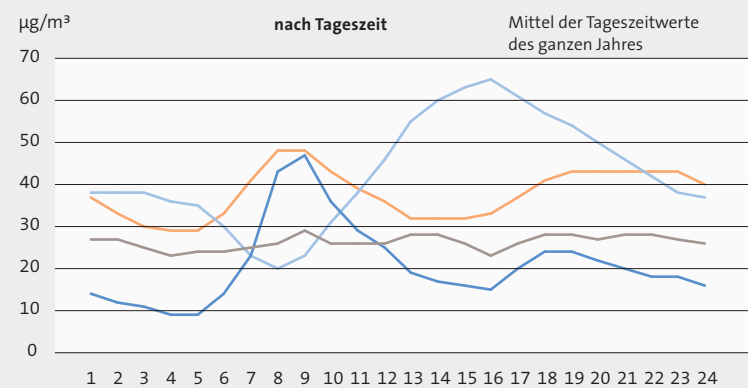
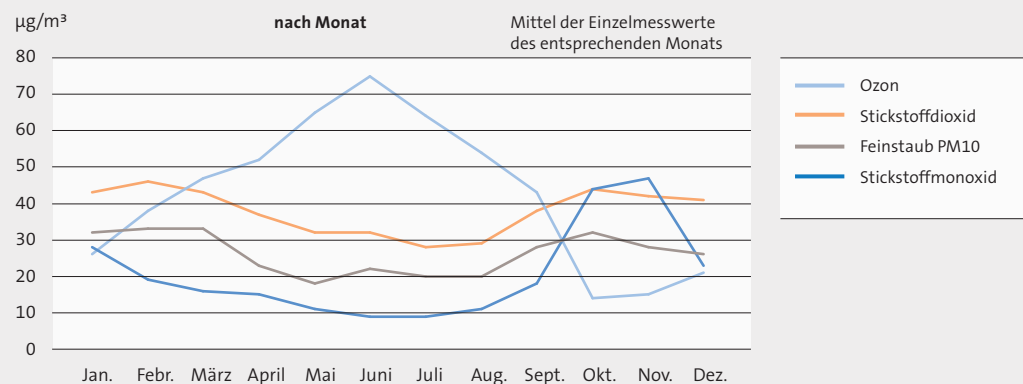
► 1990–2005

T_7.3.1

	SO ₂ (µg/m ³)	NO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	CO (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Schwebstaub ¹ /PM10		Staubniederschlag					
						total (µg/m ³)	darunter (µg/m ³)	total (mg/m ² Tag)	darunter (µg/m ² Tag)				
									Pb (µg/m ³)	Cd (ng/m ³)	Pb	Cd	Zn
Jahresmittelwert²													
1990	22	64	59	1 343	32	57	0,21	0,7	142	191	1,20	585	
1991	21	58	54	1 281	33	54	0,13	0,8	116	70	0,60	201	
1992	17	57	49	1 165	33	50	0,11	0,6	75	54	0,50	151	
1993	15	48	46	1 067	35	45	0,08	0,6	78	59	0,40	148	
1994	12	40	46	930	39	38	0,06	0,7	82	36	0,41	107	
1995	12	39	43	875	39	38	0,05	0,5	70	34	0,43	103	
1996	12	39	43	913	35	45	0,05	0,6	70	33	0,56	103	
1997	11	40	42	900	38	33	0,04	0,3	59	29	0,18	82	
1998	11	35	41	842	42	31	0,03	0,3	54	21	0,15	77	
1999	9	34	41	760	40	23	0,02	0,3	64	23	0,18	81	
2000	7	30	39	681	39	25	0,01	0,3	62	16	0,17	83	
2001	6	27	37	681	40	26	...	...	...	...	...	...
2002	5	26	37	585	41	27	...	...	...	...	...	...
2003	7	30	43	591	47	30	...	...	...	...	...	...
2004	6	25	39	547	42	26	0,01	0,2	52	12	0,12	68	
2005	5	21	38	503	43	26	...	...	...	...	...	...
Grenz- wert	30	...	30	...	...	20 ³	0,50 ³	1,5 ³	200	100	2,00	400

1 Ab 1997 Messung von Feinstaub PM10 (Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von <10 µm).
 2 Jahresmittel: Arithmetischer Mittelwert aller Einzelwerte eines Jahres (Langzeitpegel).
 3 Neuer Jahresmittel-Grenzwert ab 1. März 1998: Feinstaub PM10 20 µg/m³, Pb (Blei) 0,5 µg/m³, Cd (Cadmium) 1,5 ng/m³.

Schadstoffkonzentration
 ► nach Monat, Tageszeit und Wochentag, 2005 6_7.3.1



Schadstoffkonzentration (µg/m³)
 ► nach Monat, Tageszeit und Wochentag, 2005 T_7.3.2

	Jahresverlauf ¹											
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Schwefeldioxid	10	10	9	4	3	2	2	2	3	5	7	7
Stickstoffmonoxid	28	19	16	15	11	9	9	11	18	44	47	23
Stickstoffdioxid	43	46	43	37	32	32	28	29	38	44	42	41
Kohlenmonoxid	608	576	512	481	406	378	342	359	470	699	683	535
Ozon	26	38	47	52	65	75	64	54	43	14	15	21
Feinstaub PM10	32	33	33	23	18	22	20	20	28	32	28	26

	Tagesverlauf ²																							
	1 Uhr	2 Uhr	3 Uhr	4 Uhr	5 Uhr	6 Uhr	7 Uhr	8 Uhr	9 Uhr	10 Uhr	11 Uhr	12 Uhr	13 Uhr	14 Uhr	15 Uhr	16 Uhr	17 Uhr	18 Uhr	19 Uhr	20 Uhr	21 Uhr	22 Uhr	23 Uhr	24 Uhr
Schwefeldioxid	5	5	5	5	5	6	7	7	7	6	5	5	4	4	4	4	4	5	5	6	6	6	5	
Stickstoffmonoxid	14	12	11	9	9	14	23	43	47	36	29	25	19	17	16	15	20	24	24	22	20	18	18	16
Stickstoffdioxid	37	33	30	29	29	33	41	48	48	43	39	36	32	32	32	33	37	41	43	43	43	43	43	40
Kohlenmonoxid	487	428	396	370	358	371	468	673	683	549	490	464	436	434	420	428	517	626	638	605	570	550	569	548
Ozon	38	38	38	36	35	30	23	20	23	31	38	46	55	60	63	65	61	57	54	50	46	42	38	37
Feinstaub PM10	27	27	25	23	24	24	25	26	29	26	26	26	28	28	26	23	26	28	28	27	28	28	27	26

	Wochenverlauf ³						
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Schwefeldioxid	5	5	5	5	6	5	5
Stickstoffmonoxid	20	24	25	26	27	14	10
Stickstoffdioxid	37	41	42	42	43	33	28
Kohlenmonoxid	488	519	535	546	560	461	418
Ozon	41	38	39	42	44	47	49
Feinstaub PM10	25	26	27	29	30	25	22

1 Mittel der Einzelmesswerte des entsprechenden Monats.
 2 Mittel der Tageszeitwerte des ganzen Jahres für die auf die angegebene Tageszeit vorangegangene Stunde.
 3 Mittel der Wochentagwerte des ganzen Jahres.