



ABFALL IST  
WERTVOLL.  
ABFALL IST  
ENERGIE.  
WWW.ERZ.CH

Züri-Sack

35 Liter

35<sup>Liter</sup>

## ENTSORGUNG UND UMWELT

- 7.1 Stadtentwässerung | **186**
- 7.2 Fernwärme und Abfallentsorgung | **187**
- 7.3 Umweltbelastung | **189**

**METHODEN**

## ENTSORGUNG

Die Angaben zu Stadtentwässerung, Fernwärme und 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. Die Daten werden wie folgt ermittelt:

**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

Schwebstaub PM<sub>10</sub>: Betastrahlen-Absorption (DIN ISO 10473), kalibriert auf das Referenzverfahren

Einzelmesswerte sind Halbstundenmittel

Schwebstaub PM<sub>10</sub>: High-Volume-Sampler (VDI 2463/EN 12341), Referenzverfahren

Einzelmesswerte sind Mittel über 24 Stunden

Blei und Cadmium im Schwebstaub 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 Schwebstaub PM<sub>10</sub> beziehen sich jeweils auf die aktuellen Messbedingungen

**GLOSSAR**

## UMWELTBELASTUNG

**Blei (Pb), Cadmium (Cd), Zink (Zn)** Schwermetalle (Dichte über  $4,5 \text{ g/cm}^3$ ), 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  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Heiztage sind Tage mit einer mittleren Aussentemperatur unter plus  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ . 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>** Schwebstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern (particulate matter  $< 10 \mu\text{m}$ ), die bis in tiefere Lungenabschnitte vordringen und zu chronischen Atemwegserkrankungen führen können. Zudem besteht ein Zusammenhang zwischen der Schwebstaubbelastung 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.

## 7.1 Stadtentwässerung

Im Klärwerk Werdhölzli, der grössten Kläranlage der Schweiz, sind 2010 77,6 Millionen Kubikmeter Abwasser behandelt worden, 4,3 Millionen Kubikmeter oder 5,9 Prozent mehr als im Jahr zuvor.

Das Klärwerk Glatt, das in Zürich Nord das Abwasser gereinigt hatte, ist 2001 stillgelegt und anschliessend zum Bildungs- und Begegnungszentrum «ara glatt» umgebaut worden. Seither wird das Abwasser aus diesem Gebiet durch einen 5,3 Kilometer langen Stollen zum Klärwerk Werdhölzli geleitet.

### Entwässerung

► 2010



T 7.1.1

	Einheit	2000	2009	2010
<b>Entwässerung</b>				
Mitarbeitende		...	116	118
Gereinigte Kanäle	m	...	287 800	298 600
Untersuchte Kanäle	m	...	84 800	90 600
Sanierte oder neu gebaute Kanäle	m	...	12 310	14 100
Untersuchte Anschlussleitungen Grundstücke		...	1 210	1 100
Leerungen Schlammsammler		...	27 900	27 100
Plangenehmigungen Liegenschafts-entwässerung		...	602	430
Kontrollen Liegenschaftsentswässerung		...	3 850	3 910
<b>Klärwerk Werdhölzli und Glatt<sup>1</sup></b>				
Mitarbeitende		...	83	80
Abwassermenge	Mio. m <sup>3</sup>	84,9	73,3	77,6
Faulschlammabgabe in Verwertung Kehrricht- heizkraftwerk	t <sup>3</sup>	11 343	36 090	29 960
Rechengut in Kehrrichtheizkraftwerk	t	2 688	2 540	2 490
Sand auf Deponie	t <sup>4</sup>	1 654	830	860
Klärgasproduktion	Mio. m <sup>3</sup>	7,81	7,00	7,39
Chemikalienverbrauch <sup>2</sup>	t	2 960	3 700	3 520
Stromverbrauch	GWh	25,5	18,6	18,3
davon Eigenproduktion	GWh	6,3	16,9	18,1

1 Das Klärwerk Glatt wurde 2001 geschlossen.

2 Totalverbrauch (Flockierungshilfsmittel, Fällmittel).

3 Im Jahr 2000: t Trockensubstanz.

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

## 7.2 Fernwärme und Abfallentsorgung

2010 sind über das Fernwärmenetz Zürich 711 156 Megawattstunden (MWh) Wärme abgegeben worden, 64 221 MWh oder 9,9 Prozent mehr als im Vorjahr. Auf das Versorgungsgebiet Zürich-Nord entfielen 446 604 MWh (+ 11,7%), auf das Versorgungsgebiet Zürich-West 93 215 MWh (+ 8,9%), auf das Versorgungsgebiet Hochschulquartier 140 139 MWh (+ 4,5%); auf die beiden ausserhalb der Stadt Zürich liegenden Versorgungsgebiete Wallisellen und Opfikon entfielen 20 101 bzw. 11 096 MWh (+ 10,0% bzw. + 18,5%). 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 2010 inklusive Sperrgut 98 696 Tonnen Kehrrecht eingesammelt, 306 Tonnen weniger als im Vorjahr. Je Einwohnerin und Einwohner ergab dies 256 Kilogramm Abfall, 3 Kilogramm weniger als im Jahr zuvor. Im Zehnjahresvergleich nahm die Kehrrechtmenge je Person um 24 Kilogramm oder 8,6 Prozent ab. Die Recyclingquote entsprach 2010 mit 43 Prozent derjenigen des Vorjahrs. Der Wiederverwertung wurden unter anderem 21 149 Tonnen Papier, 4 881 Tonnen Karton sowie 11 474 Tonnen Glas zugeführt.

Aus 40 Vertragsgemeinden wurden 37 700 Tonnen Kehrrecht in die Kehrrecht Heizkraftwerke Hagenholz und Josefstrasse gebracht – 700 Tonnen oder 1,8 Prozent weniger als im Vorjahr. Im Vorjahr lieferten ebenfalls 40 Vertragsgemeinden ihren Kehrrecht nach Zürich. Die von Privaten direkt eingelieferte Kehrrechtmenge nahm um 3590 Tonnen oder 1,8 Prozent auf 200 546 Tonnen zu.

### Fernwärmenetz

► 2010



T.7.2.1

	Einheit	2000	2009	2010
<b>Zürich-Nord</b>				
Netzlänge	km Doppelleitung	102	107	109
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	1 135	1 273	1 330
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	384 036	399 651	446 604
<b>Zürich-West</b>				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	6	6
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	43	50
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	85 581	93 215
<b>Hochschulquartier</b>				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	21	21
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	161	180
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	134 074	140 139
<b>Wallisellen<sup>1</sup></b>				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	4	4
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	31	30
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	18 269	20 101
<b>Opfikon<sup>1</sup></b>				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	2	2
Wärmeübergangsstationen <sup>2</sup>	Anzahl	...	9	10
Wärmeabsatz (Kundenbezüge) <sup>2</sup>	MWh	...	9 360	11 096
<b>Total Fernwärme Zürich</b>				
Netzlänge	km Doppelleitung	...	140	142
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	...	1 517	1 569
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	...	646 935	711 156
Höchstlast Wärmeverbund Zürich-Nord	MW	...	216	220
Höchstlast Zürich-West	MW	...	32	34
Heizgradtagzahl	HGT	3 093	3 186	3 663
CO <sub>2</sub> -Entlastung der Umwelt durch Fernwärme	t	...	145 000	174 000

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

**Abfallentsorgung**

► 2010



T.7.2.2

	Einheit	2000	2009	2010
<b>Kehricht eingeliefert total</b>	<b>t</b>	<b>276 478</b>	<b>334 358</b>	<b>336 642</b>
In der Stadt Zürich eingesammelt (inklusive Sperrgut)	t	101 203	99 002	98 696
Vertragsgemeinden <sup>1</sup>	t	35 570	38 400	37 700
Private	t	137 705	196 956	200 546
Stadt Zürich pro Einwohner/-in <sup>2</sup>	kg	280	259	256
<b>Recyclingstoffe Stadt Zürich</b>	<b>t</b>	<b>52 160</b>	<b>51 985</b>	<b>51 981</b>
Glas	t	10 612	11 259	11 474
Weinflaschen, unzerbrochen <sup>3</sup>	t	–	–	–
Kleinmetall	t	928	991	996
Papier <sup>4</sup>	t	31 448	21 840	21 149
Karton	t	...	4 352	4 881
Textilien	t	...	1 831	1 845
Alteisen, Metalle	t	1 101	2 164	2 212
Pflanzlicher Gartenabfall	t	7 754	8 420	8 145
Elektrogeräte	t	283	1 005	1 154
Kühlgeräte	t	...	92	100
Pneus	t	34	28	25
Recycling-Quote <sup>5</sup>	%	34	43	43
<b>Sonderabfälle Hagenholz total</b>	<b>t</b>	<b>848</b>	<b>789</b>	<b>808</b>
Direkteinlieferungen	t	...	538	529
Mobile Sammlung im Kanton Zürich	t	...	<b>236</b>	<b>262</b>
Mobile Sammlung in der Stadt Zürich	t	...	15	17
<b>Kehrichtverbrennungsanlagen Josefstrasse und Hagenholz</b>				
Thermisch verwerteter Kehricht	t	276 478	334 199	336 993
Wärmeabgabe ins Fernwärmenetz	MWh	414 958	404 321	452 559
Werk Josefstrasse	MWh	109 051	77 556	86 299
Werk Hagenholz	MWh	305 907	326 765	366 260
Stromproduktion	MWh	67 156	152 869	161 946
Werk Josefstrasse	MWh	34 286	63 071	69 873
Werk Hagenholz	MWh	32 870	89 798	92 073
Energieabgabe total	MWh	482 115	557 190	614 505
<b>Personalbestand</b>		<b>345</b>	<b>380</b>	<b>383</b>

1 2000: 54 Vertragsgemeinden; 2009: 40 Vertragsgemeinden; 2010: 40 Vertragsgemeinden.

2 Von Entsorgungslogistik in der Stadt Zürich eingesammelt (inklusive Sperrgut).

3 Unzerbrochene Weinflaschen werden seit 2000 nicht mehr separat gesammelt.

4 Umfasst bis 2000 Papier und Karton.

5 Recyclingquote wird seit 2004 neu berechnet.

### 7.3 Umweltbelastung

Die chronischen Belastungen durch Schwebestaub PM<sub>10</sub> und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) lagen mit Jahresmittelwerten von 22 beziehungsweise 36 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 in der Stadt Zürich 2010 an 13 Tagen überschritten worden (Vorjahr: 12 Tage); der Tagesmittelgrenzwert für NO<sub>2</sub> von 80 µg/m<sup>3</sup> wurde an 3 Tagen überschritten (Vorjahr: 3 Tage). Für Ozon (O<sub>3</sub>) existiert ein Stundenmittelgrenzwert von 120 µg/m<sup>3</sup>; dieser Wert wurde 185-mal übertroffen (Vorjahr: 51-mal). Jeder dieser drei Immissionsgrenzwerte dürfte gemäss LRV nur einmal im Jahr überschritten werden. Die Situation beim Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Kohlenmonoxid (CO) ist unproblematisch – die Konzentration dieser beiden Gase lag 2010 weit unter den entsprechenden Grenzwerten. Für Stickstoffmonoxid (NO), das rasch in NO<sub>2</sub> umgewandelt wird, existiert kein Grenzwert.

#### Luftschadstoff-Belastung

► 1990–2010; 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> )	Schwebestaub PM 10 <sup>1</sup>			Staubniederschlag				
						total (µg/m <sup>3</sup> )	darunter		total (mg/m <sup>2</sup> Tag)	darunter (µg/m <sup>2</sup> Tag)			
							Pb (µg/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )		Pb	Cd	Zn	
<b>Jahresmittelwert<sup>2</sup></b>													
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	...	...	...	...	...	...	
2006	5	22	39	510	46	30	...	...	...	...	...	...	
2007	4	17	35	432	45	24	...	...	...	...	...	...	
2008	3	20	36	415	42	23	0,01	0,2	50	10	0,11	69	
2009	2	20	37	458	41	24	...	...	...	...	...	...	
2010	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	<b>446</b>	<b>43</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 Schwebestaub PM 10.

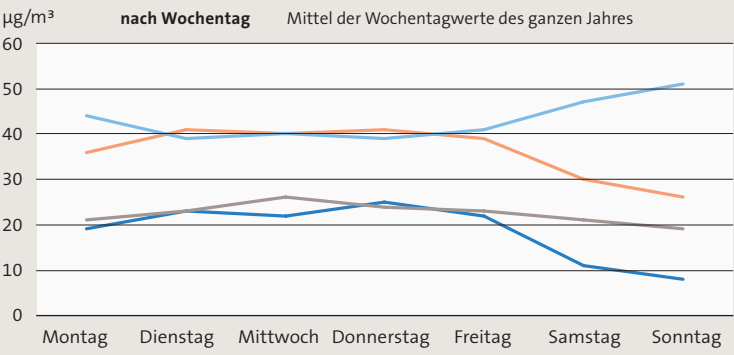
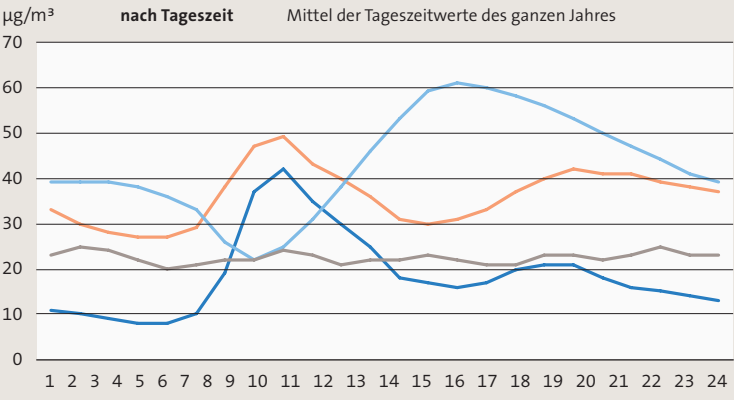
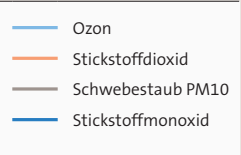
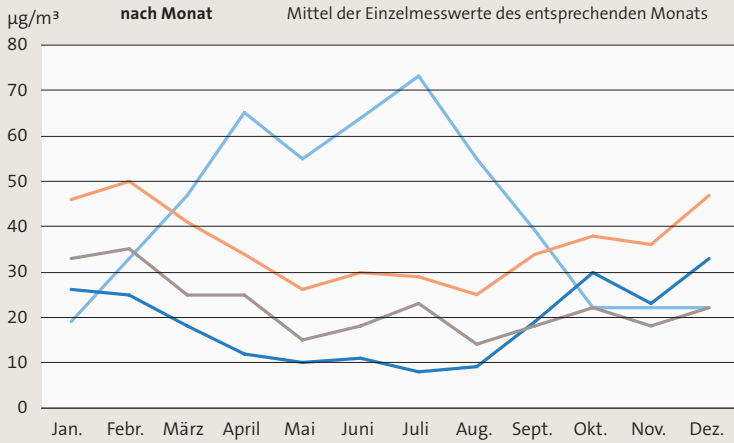
2 Jahresmittel: Arithmetischer Mittelwert aller Einzelwerte eines Jahres.

3 Neuer Jahresmittel-Grenzwert ab 1. März 1998: Schwebestaub PM 10 20 µg/m<sup>3</sup>, Pb (Blei) 0,5 µg/m<sup>3</sup>, Cd (Cadmium) 1,5 ng/m<sup>3</sup>.



**Schadstoffkonzentration**

► nach Monat, Tageszeit und Wochentag, 2010, Messort: Stampfenbachstrasse 144, Zürich



**Schadstoffkonzentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

► nach Monat, Tageszeit und Wochentag, 2010; Messort: Stampfenbachstrasse 144, Zürich

T\_7.3.2

**Jahresverlauf<sup>1</sup>**

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Schwefeldioxid	4	5	3	3	1	1	1	1	2	3	3	3
Stickstoffmonoxid	26	25	18	12	10	11	8	9	19	30	23	33
Stickstoffdioxid	46	50	41	34	26	30	29	25	34	38	36	47
Kohlenmonoxid	644	622	467	391	329	343	335	317	400	504	446	570
Ozon	19	33	47	65	55	64	73	55	39	22	22	22
Schwebstaub PM10	33	35	25	25	15	18	23	14	18	22	18	22

**Tagesverlauf<sup>2</sup>**

	1Uhr	2Uhr	3Uhr	4Uhr	5Uhr	6Uhr	7Uhr	8Uhr	9Uhr	10Uhr	11Uhr	12Uhr
Schwefeldioxid	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Stickstoffmonoxid	11	10	9	8	8	10	19	37	42	35	30	25
Stickstoffdioxid	33	30	28	27	27	29	38	47	49	43	40	36
Kohlenmonoxid	420	383	360	346	338	353	428	561	582	491	452	436
Ozon	39	39	39	38	36	33	26	22	25	31	38	46
Schwebstaub PM10	23	25	24	22	20	21	22	22	24	23	21	22
	13Uhr	14Uhr	15Uhr	16Uhr	17Uhr	18Uhr	19Uhr	20Uhr	21Uhr	22Uhr	23Uhr	24Uhr
Schwefeldioxid	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2
Stickstoffmonoxid	18	17	16	17	20	21	21	18	16	15	14	13
Stickstoffdioxid	31	30	31	33	37	40	42	41	41	39	38	37
Kohlenmonoxid	412	398	384	401	467	520	540	515	484	480	479	469
Ozon	53	59	61	60	58	56	53	50	47	44	41	39
Schwebstaub PM10	22	23	22	21	21	23	23	22	23	25	23	23

**Wochenverlauf<sup>3</sup>**

	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Schwefeldioxid	2	3	3	2	2	2	2
Stickstoffmonoxid	19	23	22	25	22	11	8
Stickstoffdioxid	36	41	40	41	39	30	26
Kohlenmonoxid	443	470	474	489	469	403	376
Ozon	44	39	40	39	41	47	51
Schwebstaub PM10	21	23	26	24	23	21	19

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.