



WASSER UND ENERGIE

- 8.1 Gewässer der Stadt Zürich | 192
- 8.2 Wasserversorgung | 194
- 8.3 Energiestatistik | 196
- 8.4 Strom, Wärme und Gas | 198

METHODEN

Die Angaben zu Fluss- und Seewasserqualität werden vom Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Sektion Oberflächengewässerschutz und der Wasserversorgung Zürich (WVZ) geliefert.

Messort Zürichsee

Höhe Thalwil, auf 406 m ü. M.

Messort Katzenssee

auf 439 m ü. M.; zweijährliche Beprobung, monatliche Stichprobe

Messort Limmat

Hönggersteg, Hauptmessstelle 908, auf 396 m ü. M.; automatische Probennahme, Mischprobe; Probenvolumen proportional zum Abfluss

Messort Sihl

Sihlhölzli, Manessestrasse 5, Hauptmessstelle 911, auf 410 m ü. M.; automatische Probennahme, Mischprobe; Probenvolumen proportional zum Abfluss

Gesamtphosphor

Jahresmittelwert der volumengewichteten Tiefenprofile

Die Angaben zum Energieverbrauch und den Treibhausgasäquivalenten stammen von der Abteilung Energie und Nachhaltigkeit des Gesundheits- und Umweltschutzdepartements Zürich (UGZ). Der Primärenergieverbrauch wird alle zwei Jahre aufdatiert. Er berechnet sich durch Hochrechnung aus dem Endverbrauch gemäss 2000-Watt-Methodik und enthält keine graue Energie aus nicht-energetischer Nutzung (z. B. Konsum, Nahrung).

Die Angaben über die Wasser-, Gas- und Elektrizitätsversorgung sind den Geschäftsberichten der Wasserversorgung Zürich (WVZ), der energie 360° (ehemals Erdgas Zürich AG) und des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz) entnommen.

GLOSSAR

Abflussmenge Q₃₄₇ Die Abflussmenge Q₃₄₇ ist eine der Grundlagen für die Festsetzung von Mindestrestwassermengen. Bestimmung des Q₃₄₇: spezifischer Abfluss-Tagesmittelwert, der im zehnjährigen Mittel an 95 % der Tage, d. h. im Durchschnitt an 347 Tagen pro Jahr, erreicht oder überschritten wird.

Endenergie Endenergie ist der nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten übrig gebliebene Teil der Primärenergie, die den Hausanschluss des Verbrauchers passiert hat.

Hydrologisches Jahr Das hydrologische Jahr dauert in der Schweiz vom 1. Oktober bis 30. September; das hydrologische Winterhalbjahr von Oktober bis März, das Sommerhalbjahr von April bis September. Diese Einteilung wird angewendet, weil der natürliche Witterungsverlauf den Energieverbrauch beeinflusst.

Primärenergie Als Primärenergie wird die gesamte Energie bezeichnet, die im ursprünglichen Energieträger enthalten ist, zuzüglich der Energie, die für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport aufgewendet werden muss.

Wohnbevölkerung, mittlere Die mittlere Wohnbevölkerung wird berechnet, indem man die Summe der 12 Monatsmittel (je Monatsanfangsbestand plus Monatsendbestand geteilt durch 2) durch 12 teilt. In diesem Kapitel ist die mittlere Wohnbevölkerung auf das hydrologische Jahr bzw. auf die hydrologischen Halbjahre berechnet.

8.1 Gewässer der Stadt Zürich

Zum Stadtgebiet Zürichs zählen auch 5,6 Prozent Gewässerfläche. Darunter fallen der Zürichsee, der wesentlich kleinere Katzenssee und die beiden grössten Flüsse Limmat und Sihl. Der Katzenssee liegt etwa zur Hälfte auf dem Gebiet der Stadt Zürich. Er besteht aus dem oberen und unteren Katzenssee, wobei letzterer etwas grösser ist. Statistische Angaben sind nur für den unteren Katzenssee verfügbar. Die Pegelstände des Zürichsees und die Abflüsse in Limmat und Sihl sind stark geregelt, dies einerseits durch die Wasserkraftnutzung des Sihlsees, der in den Obersee abgeleitet wird, und andererseits durch die ewz-Kraftwerke entlang der Limmat. Die Wassertemperaturen sind in Kapitel 2 gezeigt. Die See- und Flusswasserqualität der Stadt Zürich wird als «gut» bis «sehr gut» eingestuft.

Seen der Stadt Zürich

► Kenngrössen, 2014

T_8.1.1a

	Einheit	Zürichsee	Unterer Katzenssee
Höhenlage	m ü. M.	406	439
Seeoberfläche	km ²	65	0,192
Maximale Tiefe	m	136	7,7
Seevolumen	Mio. m ³	3 364	0,84
Einzugsgebiet	km ²	1 811	1,69
Seeabfluss		Limmat	Furtbach
Q _{mittel}	m ³ /s	89	...
Q ₃₄₇	m ³ /s	38	...
Aufenthaltszeit	Tage ca.	440	50
Ökologische Klassierung		mesotroph	leicht eutroph

Flüsse der Stadt Zürich

► Kenngrössen, 2014

T_8.1.1b

	Einheit	Limmat Hönggersteg	Sihl Sihlhölzli
Höhenlage	m ü. M.	396	410
Gefälle	%	0,0	0,9
Einzugsgebiet ¹	km ²	2 172	185
Abfluss			
Q _{mittel}	m ³ /s	96	6,8
Q ₃₄₇	m ³ /s	41	2,7

¹ Einzugsgebiet Sihl: ohne Einzugsgebiet des Sihlsees, der in den Obersee abgeleitet wird.

Wasserqualität der Zürcher Flüsse

► Beurteilung mit chemischen Kenngrössen, 1998–2014



Kenngrösse		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Limmat, Hauptmessstelle Hönggersteg: 90-Perzentil-Werte [mg/l]¹																		
Ammonium ²	NH ₄ -N/l (T < 10°C)	0,10	0,06	0,05	0,04	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,07	0,06	0,05	0,03	0,05
	NH ₄ -N/l (T > 10°C)	0,22	0,14	0,06	0,06	0,09	0,13	0,10	0,07	0,07	0,07	0,05	0,08	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06
Nitrat	NO ₃ -N/l	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Phosphat	PO ₄ -P/l	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
Sihl, Hauptmessstelle Sihlhölzli: 90-Perzentil-Werte [mg/l]¹																		
Ammonium	NH ₄ -N/l (T < 10°C)	0,12	0,20	0,17	0,18	0,25	0,31	0,28	0,23	0,16	0,27	0,28	0,42	0,13	0,10	0,14	0,11	0,14
	NH ₄ -N/l (T > 10°C)	0,22	0,58	0,21	0,21	0,35	0,40	0,36	0,26	0,26	0,63	2,11	0,46	0,23	0,16	0,29	0,26	0,26
Nitrat	NO ₃ -N/l	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	2,0	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,6
Phosphat	PO ₄ -P/l	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

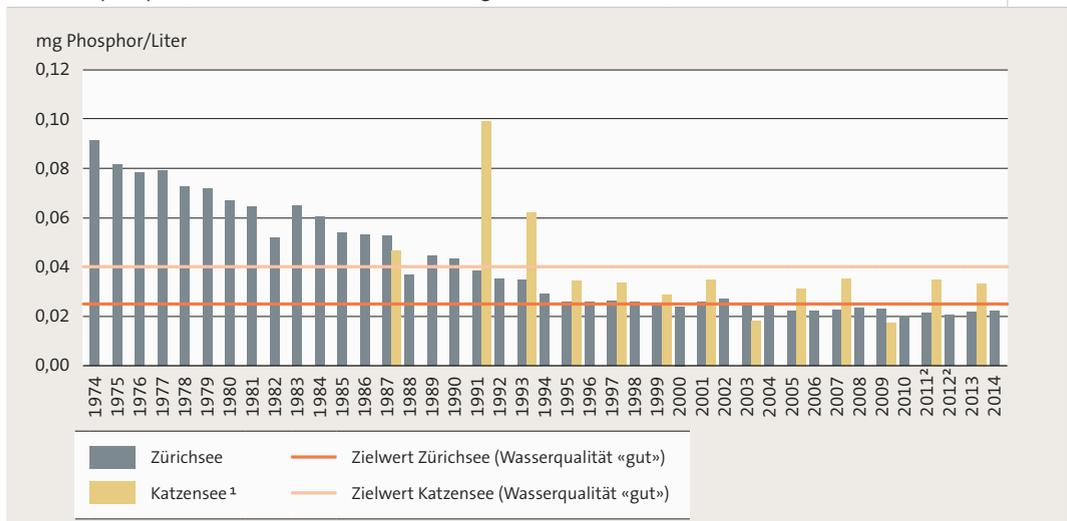
1 Tagesmischprobe (ab 2007 nur noch Wochenmischprobe).
 2 Fehlerkorrektur für den Ammonium-Wert des Jahres 2012.



Wasserqualität der Zürcher Seen

► Gesamtposphor, Jahresmittelwert der volumengewichteten Profile, 1974–2014

G_8.1.1



1 Fehlende Werte wegen zwei-jährlicher Messung.
 2 Aufgrund Berechnungsfehler Korrektur zum Statistischen Jahrbuch 2014 für die Jahre 2011 und 2012, Zürichsee.

8.2 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung Zürich (WVZ) gehört zum Departement der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich. Sie versorgt Haushalte und Betriebe in der Stadt Zürich mit Trinkwasser; in 67 Vertragsgemeinden deckt sie zudem einen Teil des Wasserbedarfs. Die Wasserproduktion setzte sich 2014 aus 35,5 Millionen Kubikmeter Seewasser, aus 7,2 Millionen Kubikmeter Quellwasser und aus 8,3 Millionen Kubikmeter Grundwasser zusammen. Dies ergibt ein Total von 51,0 Millionen Kubikmeter Trinkwasser. Das Zürcher Trinkwasser bestand 2014 somit aus 69,6 Prozent Seewasser, 14,2 Prozent Quellwasser und 16,2 Prozent Grundwasser. Die Wasserabgabe im Stadtgebiet sank 2014 im Vergleich zum Vorjahr um 4 Prozent auf 41,9 Millionen Kubikmeter, diejenige an die Vertragspartner blieb konstant bei 9,2 Millionen Kubikmeter. Der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch pro Person betrug 286 Liter (Vorjahr: 301 Liter), das sind 55 Liter oder 16,2 Prozent weniger als vor zehn Jahren. Das Zürcher Trinkwasser ist von hoher Qualität, natriumarm und weich bis mittelhart.

Wasserversorgung Zürich

► 2014



T_8.2.1

	Einheit	2004	2013	2014
Werkdaten				
Lieferkapazität	m ³ /Tag	500 000	500 000	500 000
Reservoirinhalt	m ³	196 000	197 500	197 500
Stromverbrauch	Mio. kWh	36,5	34,2	33,4
Verteilnetz				
Gesamtnetzlänge	km	1 554	1 534	1 534
Leitungsnetz		1 120	1 125	1 126
Hauszuleitung		435	410	407
Rohrschäden	Anzahl	568	509	440
Wassermähler		44 296	33 393	33 253
Hydranten ¹		9 225	7 822	7 754
Brunnen		1 184	1 230	1 235
Bezügerinnen und Bezüger		36 640	34 216	34 103
Wasserabgabe nach Wasserherkunft				
	Mio. m ³	56,2	52,5	51,0
Quellwasser		6,2	8,6	7,2
Grundwasser		8,1	7,8	8,3
Seewasser		41,9	36,1	35,5
Wasserabgabe nach Bezüger ²				
	Mio. m ³	56,2	52,5	51,0
Stadt Zürich		46,2	43,6	41,9
Normalbezüger		16,5	21,8	20,9
Gross- und Spezialbezüger		21,5	12,6	12,4
Brunnen		2,3	2,4	2,1
Eigenverbrauch		1,1	1,6	1,8
Messdifferenz, Verluste, Feuerwehr		4,9	5,2	4,6
Vertragspartner		10,1	9,2	9,2
Wasserabgabe nach Bezahlung				
	Mio. m ³	56,2	52,5	51,0
Gegen Bezahlung		48,0	43,5	42,5
Unentgeltlich		8,2	9,2	8,6
Wasserverbrauch Stadt Zürich				
Mittlerer Tagesverbrauch	m ³ /Tag	126 575	119 325	114 682
Grösster Tagesverbrauch	m ³ /Tag	163 502	146 441	146 625
gemessen am		19.06.	16.08.	10.06.
Kleinster Tagesverbrauch	m ³ /Tag	98 360	92 403	89 812
gemessen am		25.12.	25.12.	28.12.
Maximaler täglicher Verbrauch pro Kopf ³	l/Tag	452	370	365
Mittlerer täglicher Verbrauch pro Kopf ³	l/Tag	349	301	286
Personalbestand		274	274	281

1 Ab 2012: Anzahl Hydranten inkl. private Hydranten (für Brandschutz).

2 Ab 2012: neue Definition von Gross- und Spezialbezügerinnen.

3 Berechnung mit mittlerer Wohnbevölkerung.

Trinkwasserqualität

► 2014

T_8.2.2

Parameter	Einheit	Mittelwert
Gesamthärte	frz. Härte (dt. Härte)	16,0 (9,0)
pH	...	7,9
Calcium	mg/l	52,1
Magnesium	mg/l	7,3
Natrium	mg/l	5,9
Kalium	mg/l	1,2
Nitrat	mg/l	3,4
Sulfat	mg/l	13,9
Hydrogenkarbonat	mg/l	183

8.3 Energiestatistik

Der Primärenergieverbrauch – also der gesamte Energieverbrauch inklusive der Verluste, die bei Erzeugung und Transport entstehen – wurde in den Jahren 2000 bis 2012 von 5300 Watt auf 4300 Watt pro Person gesenkt. Hauptgrund für die Reduktion des Verbrauchs nach 2006 ist eine von ewz forcierte Ökologisierung des Strommixes: der Anteil an erneuerbaren Energien stieg zwischen den Jahren 2000 und 2012 von 10 Prozent auf 22 Prozent, derjenige des aufwändig hergestellten Atomstroms nahm hingegen ab. In den letzten Jahren ist jedoch sowohl beim Primärenergieverbrauch als auch bei den Treibhausgasemissionen eine gewisse Stagnation zu beobachten.

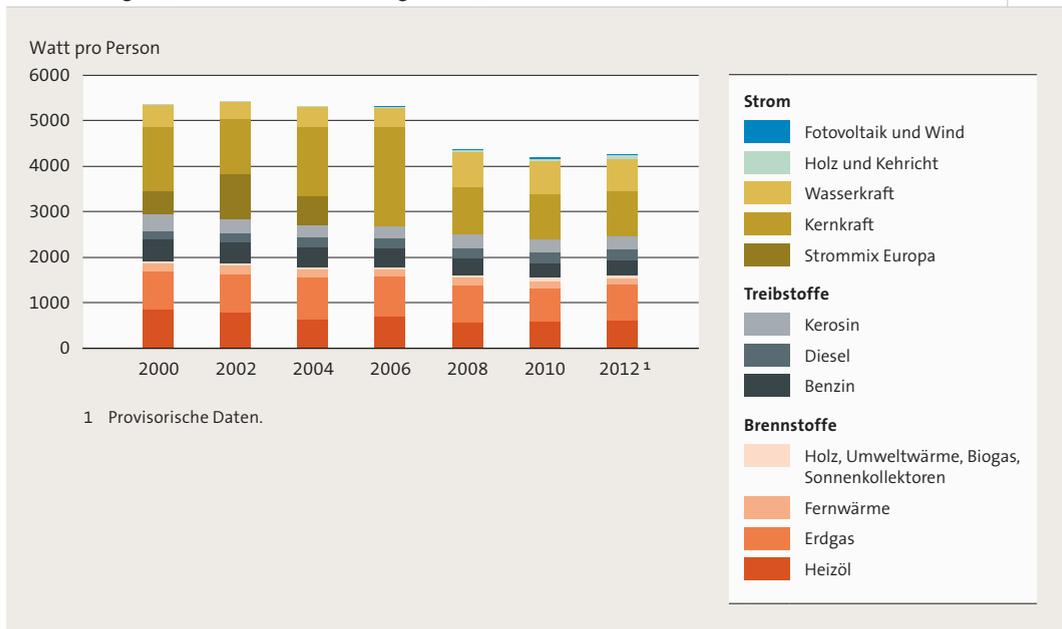
Die aus dem Endenergieverbrauch abgeleiteten Treibhausgasemissionen konnten zwischen 2000 und 2012 von knapp 7 Tonnen auf etwa 5,2 Tonnen pro Person und Jahr gesenkt werden. Das entspricht einer Reduktion von über 20 Prozent. Der Hauptteil der Senkung der Treibhausgasemissionen konnte im Gebäudebereich erzielt werden. Einerseits führte die wärmetechnische Sanierung von Bauten zu einer Reduktion des Wärmebedarfs. Andererseits trugen der vermehrte Einsatz von Fernwärme und der Ersatz von Ölheizungen durch Gasheizungen und Wärmepumpenheizungen zu einer weiteren Senkung der Treibhausgasemissionen aus Brennstoffen bei. Die starken Schwankungen bei den Treibhausgasemissionen aus Elektrizität sind darauf zurückzuführen, dass bis 2004 für denjenigen Strom, dessen Herkunft nicht deklariert war, der europäische Strommix eingesetzt wurde. Seit 2005 ist gemäss den Vorgaben des Bundes die Stromherkunft nachzuweisen. Sämtlicher vom ewz angebotener Strom stammt aus fossilfreien Quellen.

Der Masterplan Energie des Stadtrates strebt bis 2050 einen Primärenergieverbrauch von 2500 Watt pro Person an. Als Referenz: ein mit Erdgas versorgtes Gebäude mit durchschnittlicher Energiequalität verbraucht für die Beheizung von 50 Quadratmetern (durchschnittliche Energiebezugsfläche pro Person) und die Bereitstellung von Warmwasser rund 1000 Watt Primärenergie pro Person. Wird dieses Gebäude nach Minergie-P Standard erneuert und die Energiebezugsfläche pro Person auf 35 Quadratmeter reduziert, erfordern Beheizung und Wassererwärmung mit einer Wärmepumpe rund 130 Watt Primärenergie pro Person. Gleichzeitig vermindert sich der Ausstoss an Treibhausgasen von 2250 kg auf etwa 25 kg pro Person und Jahr.

Primärenergieverbrauch Stadt Zürich

G_8.3.1

► klimakorrigiert, mit internationalem Flugverkehr, 2000–2012



Treibhausgasemissionen Stadt Zürich

G_8.3.2

► Hochrechnung aus Endenergieverbrauch, 2000–2012



8.4 Strom, Wärme und Gas

Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) ist eine Dienstabteilung des Departements der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich. Seit 1892 stellt das ewz die Stromversorgung in der Stadt Zürich und in einem beträchtlichen Teil des Kantons Graubünden sicher. Das ewz zählt zu den zehn grössten Elektrizitätswerken der Schweiz; es versorgte im Jahr 2014 über 224 545 Kundinnen und Kunden mit Strom. In der Stadt Zürich sank der Stromverbrauch im Jahr 2014 gegenüber dem Vorjahr um 6,4 Prozent auf 2791,7 Gigawattstunden (GWh). Bei den privaten Haushalten ergab sich keine Änderung zum Vorjahr.

Die kantonale Fernwärme wurde Anfang 2005 von der städtischen Fernwärme übernommen. Die Fernwärme ist seither ein Geschäftsbereich von Entsorgung + Recycling Zürich. 2014 sind über das Fernwärmenetz Zürich 639 176 Megawattstunden (MWh) Wärme abgegeben worden, 94 593 MWh oder 12,9 Prozent weniger als im Vorjahr. Die Veränderungen der einzelnen Versorgungsbetriebe belaufen sich auf –12,2 % (Zürich-Nord), –11,2 % (Zürich-West), –18,3 % (Hochschulquartier), sowie auf –18,3 % und +21,7 % für die beiden ausserhalb der Stadt Zürich liegenden Versorgungsgebiete Wallisellen und Opfikon. Grund für die verminderte Wärmeabgabe war primär die wärmere Witterung: 2014 lag die Heizgradtagzahl um 22,4 % niedriger als im Vorjahr (vgl. auch Kapitel 2). Der Wärmeabsatz im 2014 war dementsprechend auch deutlich niedriger als im Vorjahr. Eine Ausnahme ist das Gebiet Glattpark Opfikon. Dort hat es in den letzten Jahren einen deutlichen Ausbau der Fernwärme gegeben – von 2012 bis 2014 ist die abonnierte Leistung von 5 Megawatt (MW) auf 12 MW gewachsen und entsprechend gab es in diesem Gebiet auch im 2014 eine Absatzsteigerung.

Seit April 2014 heisst die ehemalige Erdgas Zürich AG «energie 360°». Sie befindet sich zu über 96 Prozent im Besitz der Stadt Zürich. Biogas wird in eigenen Anlagen aus biogenen Abfällen, Klärschlamm und Reststoffen produziert und, mit gleich hohen Qualitätsansprüchen, aus der Schweiz oder dem benachbarten Ausland beschafft. Über 98 Prozent der Gasversorgung werden mit Erdgas gedeckt. Zudem werden über energie 360° Holzpellets und Erdwärme-Lösungen angeboten.

Elektrizitätswerk ewz

► 2014



T_8.4.1

	Einheit	2013 ²	2014
Energieproduktion und -beschaffung			
Total	GWh	5 319,6	6 125,8
Aus eigenen hydraulischen Werken		1 429,3	1 655,7
Bergell		511,2	600,1
Mittelbünden		730,8	885,8
Zürich		187,3	169,8
Windenergie (D)		24,1	14,8
Brennstoffzelle Zürich ¹		0,9	1,3
Aus Partnerwerken		2 665,9	3 183,7
hydraulische Werke		816,7	923,5
Kernkraftwerke		1 849,2	2 260,2
Bezug von Dritten, erneuerbare Energien		255,9	268,2
Wasserkraft		204,3	230,2
Photovoltaik		13,7	16,9
Windenergie		5,9	6,0
Biomasse (Biogas, Klärgas)		32,0	15,1
Bezug von Dritten, nicht erneuerbare Energien		124,7	125,8
Kehrichtverbrennungsanlagen		123,5	125,0
Gas/Diesel		1,2	0,8
Handel		818,8	876,3
Energieverwendung			
Total	GWh	5 319,6	6 125,8
Abgabe in Zürich		2 983,6	2 791,7
Private Haushalte		529,0	529,0
Industrie, Gewerbe		172,9	153,4
Dienstleistungen		2 227,1	1 989,0
Sonstige		54,5	120,2
Abgabe in Graubünden		119,7	116,8
Speicherpumpen		166,2	151,8
Wiederverkäufer und Dritte		642,0	838,5
Handel		1 408,0	2 227,0
Kundinnen und Kunden	Anzahl	222 948	224 545
Energieabgabe pro Person in privaten Haushalten in Zürich	kWh	1 335,2	1 318,4

1 Ab November 2010.

2 Korrektur rückwirkend für Jahre 2011 bis 2013.

Elektrizitätswerk ewz

T_8.4.2

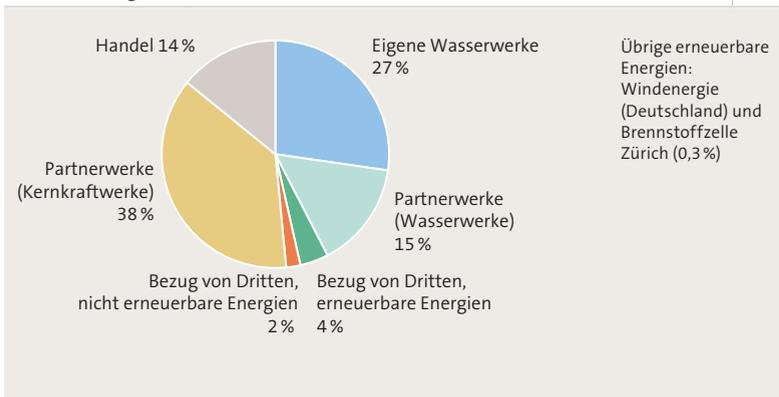
► Energiebeschaffung nach Monat in GWh, 2014

	Total	Eigene Kraftwerke	Partnerwerke	Bezug von Dritten	Handel
Ganzes Jahr	6 125,8	1 671,8	3 183,7	394,0	876,3
Monatsmittel	510,5	139,3	265,3	32,8	73,0
Januar	463,5	81,6	264,5	30,8	86,6
Februar	440,2	84,6	256,5	29,2	69,9
März	488,7	103,3	278,1	32,2	75,1
April	483,0	123,4	272,2	34,5	52,9
Mai	519,7	149,3	286,0	38,0	46,5
Juni	487,3	181,6	211,7	34,1	59,9
Juli	587,4	222,9	273,8	40,1	50,7
August	571,4	194,4	288,4	33,5	55,0
September	502,4	122,7	249,4	27,6	102,7
Oktober	498,2	116,0	270,2	30,7	81,3
November	522,8	145,5	266,0	32,6	78,7
Dezember	561,2	146,3	267,1	30,8	117,0

Jahresstromerzeugung und -beschaffung

G_8.4.1

► nach Erzeugerart, 2014



Fernwärmenetz

► 2014



T_8.4.3

	Einheit	2004	2013	2014
Zürich-Nord				
Netzlänge	km Doppelleitung	104	113	115
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	1 173	1 442	1 491
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	413 157	453 538	398 059
Zürich-West				
Netzlänge	km Doppelleitung	8	8	8
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	41	56	62
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	111 643	100 253	88 998
Hochschulquartier				
Netzlänge	km Doppelleitung	21	21	21
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	131	182	187
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	165 353	147 080	120 222
Wallisellen¹				
Netzlänge	km Doppelleitung	4	4	4
Wärmeübergangsstationen	Anzahl	31	31	31
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	18 230	20 346	16 615
Opfikon¹				
Netzlänge	km Doppelleitung	1	2	3
Wärmeübergangsstationen ²	Anzahl	...	15	27
Wärmeabsatz (Kundenbezüge) ²	MWh	...	12 552	15 282
Total ERZ Fernwärme				
Netzlänge ³	km Doppelleitung	138	148	151
Wärmeübergabestellen	Anzahl	1 376	1 726	1 798
Wärmeabsatz (Kundenbezüge)	MWh	708 383	733 769	639 176
Höchstlast Wärmeverbund Zürich-Nord	MW	213
Höchstlast Zürich-West	MW	41	38	40
Heizgradtagzahl	Heizgradtage	3 323	3 586	2 784
CO ₂ -Entlastung der Umwelt durch Fernwärme	t	...	200 000	200 000

- 1 Fernwärmenetze ausserhalb Gemeindegebiet Stadt Zürich.
- 2 Ab 2006 in Betrieb.
- 3 Exklusive ETH-Netz.

Gasversorgung und andere Energieträger (Energie 360°)

► 2013¹

T_8.4.4

	Einheit	2011	2012	2013 ⁵
Gasversorgung				
Mitarbeitende	Anzahl	178	176	184
Verteilnetz	km	800	818	823
Gas Total ^{2,3}	GWh	2 309	2 322	2 530
Erdgas				
Absolut	GWh	2 294	2 294	2 482
Prozent	%	99,3	98,8	98,1
Biogas				
Absolut	GWh	15	28	48
Prozent	%	0,7	1,2	1,9
Holzpellets²				
	t	1 924	2 634	2 789
Erdwärmesonden (neu verlegt)				
Sonden ⁴	km	50	90	104
Wärmeleistung	MW	3	4	4

1 Angaben gelten für das Geschäftsjahr (vom 1.10. des Vorjahrs bis 30.9. des Berichtsjahrs).

2 Stadt Zürich.

3 Korrektur des Eintrags für 2011.

4 Ab Geschäftsjahr 2012 inkl. Foralith AG.

5 Daten für 2014 lagen noch nicht vor.