

Energie! voraus

Energiebericht der Stadt Wien

Daten 2010 / Berichtjahr 2012, MA 20

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

Magistrat der Stadt Wien
Magistratsabteilung 20 – Energieplanung

Strategische Gesamtkoordination:

Mag. Bernd Vogl, Ing. Ursula Heumesser,
Magistratsabteilung 20 – Energieplanung
www.energieplanung.wien.at

Designkonzept, Illustration, Layout:

Typejockeys, Wien, www.typejockeys.at

Verlags- und Herstellungsort: Wien, Dezember 2012

DATEN 2010

für die Stadt Wien

von

Univ.Prof. Dr. Reinhard Haas

Dr. Amela Ajanovic

Regina Dittrich

Wien, im Oktober 2012



AUFTRAGNEHMER

Institut für elektrische
Anlagen und Energie-
wirtschaft; Technische
Universität Wien



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

**Wien!
voraus**

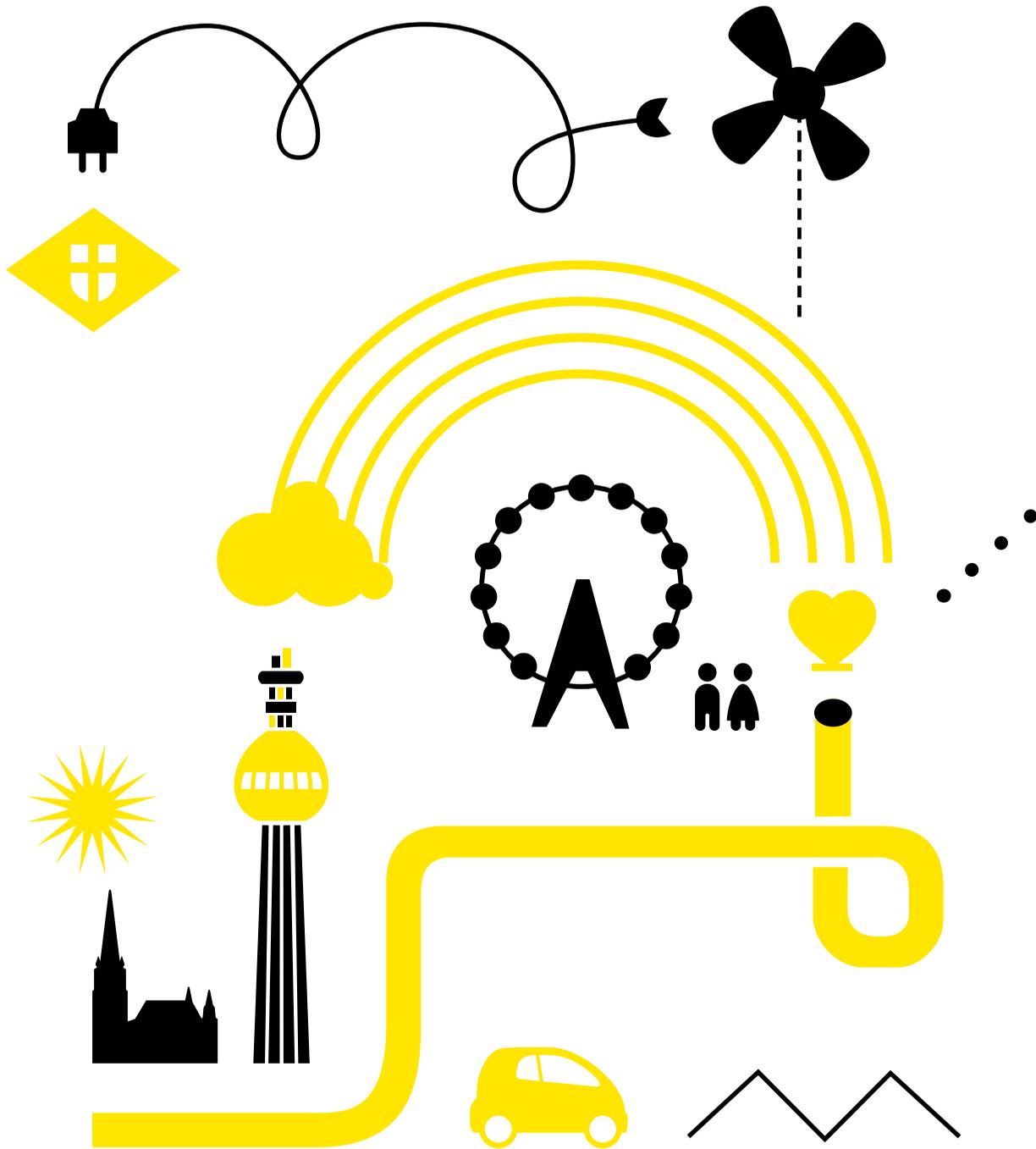
Energieplanung

Stadt+Wien

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Datenstruktur	06
1.1. Inhalt und Ziele der Arbeit.....	08
1.2. Aufbau der Arbeit	08
1.3. Schlussfolgerungen	10
1.4. Datenstruktur	10
1.4.1. Allgemeine Daten	10
1.4.2. Strukturdaten	11
1.4.3. Energiedaten.....	11
1.4.4. Klimadaten.....	11
2. Energieversorgung der Stadt Wien	14
2.1. Bruttoenergieaufbringung und Energieumwandlung	16
2.1.1. Die Bruttoenergieaufbringung	16
2.1.2. Die Energieumwandlung.....	20
2.2. Der energetische Endverbrauch.....	22
2.2.1. Endenergieverbrauch nach Energieträgern	22
2.2.2. Endenergieverbrauch nach Sektoren	24
2.3. Nutzenergieverbrauch	26
3. Energieanwendungen und Energieeffizienz.....	30
3.1. Wärme.....	32
3.1.1. Historischer und aktueller Wärmeverbrauch.....	32
3.1.2. Wärmenutzung.....	34
3.1.3. Raumwärmebedarf aller Sektoren	35
3.1.4. Raumwärmebedarf private Haushalte.....	37
3.1.5. Raumwärmebedarf produzierender Bereich	39
3.1.6. Die Entwicklung der Wohnungs- und Gebäudestruktur in Wien	40
3.1.6.1. Entwicklung der Wohnungs- und Gebäudezahlen.....	40
3.1.7. Entwicklung der installierten Heizsysteme	43
3.1.7.1. Entwicklung der Heizsysteme laut Mikrozensus	43
3.2. Elektrische Energie	45
3.2.1. Historische Entwicklung des Stromverbrauchs.....	45
3.2.2. Elektrische Energienutzung in privaten Haushalten	46
3.2.2.1. Nutzungsarten von elektrischer Energie	46
3.2.2.2. Stromverbrauch ausgewählter Geräte.....	49
3.2.3. Stand-by-Verluste.....	54
3.2.4. Raumklimatisierung	54
3.2.4.1. Ausstattung und Verbrauch	55
3.3. Mobilität	57
3.3.1. Energieverbrauch	57
3.3.2. Mobilitätsentwicklung: Kilometer gefahren und Modal Split	60
3.3.3. KFZ-Bestand und Motorisierungsgrad	62
3.3.4. Entwicklung des Fuhrparks und der Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs..	64
3.4. Spezialauswertung Energieanwendungen im öffentlichen und privaten Dienstleistungssektor.....	65
3.4.1. Dokumentation der Anwendungen.....	65

3.4.2.	Endenergieverbrauch nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen	66
3.4.3.	Endenergieverbrauch nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen	68
3.4.4.	Raumwärmebedarf bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen	70
4.	Erneuerbare Energien in Wien	72
4.1.	Allgemein	74
4.2.	Anteil erneuerbarer Energie in Wien	74
4.3.	Gesamte Produktion erneuerbarer Energie in Wien	75
4.3.1.	Erneuerbare Wärme gesamt	76
4.3.1.1.	Erneuerbare Wärme ohne Fernwärme	77
4.3.1.2.	Erneuerbare Fernwärme	78
4.3.2.	Erneuerbare Stromproduktion	78
4.4.	Erneuerbare Energie in Wien im Detail	79
4.4.1.	Biomasse	79
4.4.1.1.	Biomasse-Großkraftwerk	79
4.4.1.2.	Geförderte Biomasse-Anlagen im Wohnbau	79
4.4.2.	Windkraft	80
4.4.2.1.	Großanlagen in Wien	80
4.4.2.2.	Großanlagen (Beteiligung bzw. Betrieb Wien-Energie) außerhalb Wiens ..	80
4.4.2.3.	Kleinwindkraft	80
4.4.3.	Wasserkraft	81
4.4.3.1.	Kraftwerke in Wien	81
4.4.3.2.	Kraftwerke außerhalb Wiens	81
4.4.4.	Photovoltaik	82
4.4.4.1.	Photovoltaikanlagen nach Bezirken	82
4.4.4.2.	Photovoltaik-Anlagen nach Anlagengröße	84
4.4.4.3.	PV-Anlagen nach Anzahl und Leistung	84
4.4.4.4.	Preise für Photovoltaikanlagen in Österreich	85
4.4.5.	Solarthermie	85
4.4.5.1.	Anzahl der geförderten Solarthermie-Anlagen pro Jahr	85
4.4.5.2.	Summe der Solarthermie-Kollektorfläche nach Bezirken	86
4.4.5.3.	Summe der Solarthermie-Kollektorfläche nach Jahren	86
4.4.5.4.	Geförderte Solarthermie-Anlagen von Ein- und Mehrfamilienhäusern	87
4.4.5.5.	Preise für Solarthermie-Anlagen in Österreich	88
4.4.6.	Solarpotenzialkataster	88
5.	Energiepreise und Kosten	90
5.1.	Energiepreisentwicklung der privaten Haushalte	92
5.2.	Energiepreisentwicklung der Industrie	93
5.3.	Energiepreisentwicklung im Verkehrsbereich	94
5.3.1.	Preisniveau des öffentlichen Verkehrs	95
6.	Entwicklung des CO₂-Ausstoßes	96
6.1.	Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes	98
7.	Anhang und Abbildungsverzeichnis	102
7.1.	Energieimporte, inländische Erzeugung und Energieexporte	102
	Abbildungsverzeichnis	104



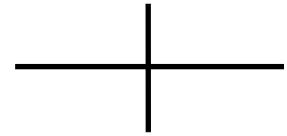
1.

EINLEITUNG UND DATENSTRUKTUR

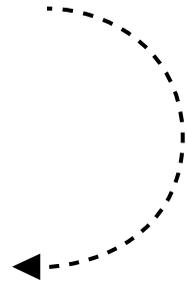
ENERGIEBERICHT DER STADT WIEN

EINLEITUNG

DATENSTRUKTUR



07



- ▶ **Von 1978 bis 2003 wurden** in Wien drei Energiekonzepte erstellt. Im Jahr 2004 folgte das Energiesparkonzept mit dem Titel „Städtisches Energieeffizienz-Programm“ (SEP). Dieses Konzept gibt Leitlinien für die verbraucherseitige Energiepolitik bis zum Jahr 2015 vor. Im folgenden Bericht wurden nun die Daten des „Städtisches Energieeffizienz-Programms“ bis zum Jahr 2010 aktualisiert. In Erweiterung des Energieberichtes erfolgen für 2010 zusätzlich folgende Auswertungen: Entwicklung der Mobilität, Spezialauswertung der Energieanwendungen im öffentlichen und privaten Dienstleistungssektor, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Wien.

1.1. Inhalt und Ziele der Arbeit 08

1.2. Aufbau der Arbeit 08

1.3. Schlussfolgerungen 10

1.4. Datenstruktur 10

1.1. INHALT UND ZIELE DER ARBEIT

Das zentrale Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, basierend auf den – von Statistik Österreich, WIEN ENERGIE, Magistrat der Stadt Wien und der Energy Economics Group der TU Wien – zur Verfügung stehenden Energieaufbringungs- und Verbrauchs-, Struktur- und Klimadaten sowie von ökonomischen Parametern (vgl. **KAPITEL 1.4.**), die historische Entwicklung und den aktuellen Stand des Energieeinsatzes in Wien (getrennt für die Nutzungsarten Wärme und Strom) zu dokumentieren und die wichtigsten Effekte zu erläutern.

1.2. AUFBAU DER ARBEIT

ABB. 1.1 zeigt die Struktur dieser Arbeit. Zunächst erfolgt eine Dokumentation der Energieversorgungsseite (historische Entwicklung und IST-Zustand dargestellt, in Form des Energieflusses 2010 und einer genaueren Untergliederung nach Energieträgern und nach Sektoren laut Nutzenergieanalyse 2010).

Weiters wird der energetische Endverbrauch nach Energieträgern und nach Anwendungen aufgegliedert. Darauf aufbauend erfolgt eine Gegenüberstellung der Energieanwendungen Wärme und Strom. Der größte Anteil der Nutzenergie wird für Raumwärme und Warmwasser verwendet, weshalb auf diese Bereiche näher eingegangen wird.

Mit diesen Analysen basierend auf grafischen Darstellungen wird ein Überblick über die Entwicklung der wesentlichsten Verbrauchskategorien geboten, um so gezielt Nutzungen mit hohem Energieverbrauchszuwachs (d. h. Energieanwendungen mit stark steigendem Wärme- und/oder Stromverbrauch) identifizieren zu können. In Anbetracht der ständig zunehmenden technischen Ausstattung der privaten Haushalte und des damit verbundenen Stromverbrauchsanstiegs wird dieser Sektor ebenfalls detaillierter untersucht.

Erstmals wird die Entwicklung der Mobilität näher betrachtet und analysiert.

Im Weiteren werden in einer Spezialauswertung die Energieanwendungen im öffentlichen und privaten Dienstleistungssektor untersucht. Es erfolgt eine Aufgliederung und Auswertung des Energieverbrauchs sowohl nach Energieträgern wie nach Anwendungen gemäß der Struktur der Nutzenergieanalyse von Statistik Österreich. Ebenso wird der Raumwärmeverbrauch näher analysiert.

Die Entwicklung der erneuerbaren Energieträger sowie deren Beitrag zur Wiener Strom- bzw. Wärmeproduktion wird erhoben und analysiert. Dabei wird auch auf die Kostenentwicklung der verschiedenen Technologien eingegangen.

ABSCHNITT 1 – siehe KAPITEL 2 Energieversorgung der Stadt Wien
Entwicklung der Aufbringung und des Bruttoinlandsverbrauchs
Entwicklung des Endenergieverbrauchs sowie der Nutzenergie
ABSCHNITT 2 – siehe KAPITEL 3.1 Energieversorgung der Stadt Wien
Wärmeverbrauch und Wärmenutzung
Raumwärmeentwicklung und Raumwärmenutzung
Aufgliederung des Wiener Wohnungs- und Gebäudebestands nach Heizsystemen
ABSCHNITT 3 – siehe KAPITEL 3.2 Elektrische Energie
Stromverbrauch und Stromnutzung aller Sektoren
Stromverbrauch in privaten Haushalten
Ausstattung der Wiener Haushalte mit Geräten und daraus resultierende Entwicklung des Stromverbrauchs
Diskussion des Verbrauchs für Klimatisierung in den Sektoren private Haushalte sowie öffentliche und private Dienstleistungen
ABSCHNITT 4 – siehe KAPITEL 3.3 Mobilität
Energieverbrauch im Individual- und öffentlichen Verkehr
Mobilitätsentwicklung (Verkehrsmittelwahl sowie Kilometer gefahren)
KFZ-Bestand und Motorisierungsgrad sowie Entwicklung des öffentlichen Verkehrs
ABSCHNITT 5 – siehe KAPITEL 3.4 Spezialauswertung Energieanwendungen im öffentlichen und privaten Dienstleistungssektor
Aufgliederung und Auswertung des Energieverbrauchs im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen
Raumwärmebedarf
ABSCHNITT 6 – siehe KAPITEL 4 Erneuerbare Energie
Anteil erneuerbarer Energieträger an der Wiener Strom- bzw. Wärmeproduktion
Entwicklung diverser erneuerbarer Energieträger im Detail sowie Kostenentwicklung der Photovoltaik- und Solaranlagen
ABSCHNITT 7 – siehe KAPITEL 5 Energiepreise und Kosten
Energiepreisentwicklung für private Haushalte, Industrie und Verkehr
ABSCHNITT 8 – siehe KAPITEL 6 Entwicklung des CO₂-Ausstoßes (außerhalb des Emissionshandels)

Abb. 1.1 Struktur dieser Arbeit

1.3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im ausgewerteten Zeitraum von 1993–2010 stieg der gesamte Wärmeverbrauch um 14 %. Den größten Anteil mit 72 % nimmt beim Wärmeverbrauch der Bereich Wärme für Heizung und Warmwasser ein.

Einen Teil der Schwankungen beim Raumwärmebedarf erklärt der Einfluss der Heizgradtage. Die Heizgradtagsumme ist im Jahr 2010 um 4 % höher als im Jahr 1993. Der gesamte Raumwärmeverbrauch ist in diesem Zeitraum jedoch um 15 % gestiegen. Beim Sektor private Haushalte stieg der Raumwärmeverbrauch um +23 %, bei den öffentlichen und privaten Dienstleistungen um 0,7 %. Im Sektor produzierender Bereich stieg der Verbrauch für Raumwärme um 56 %.

Der gesamte Stromverbrauch stieg von 1993 bis 2010 um +31 %. Die mengenmäßig stärksten Zuwächse verzeichnen der Sektor öffentliche und private Dienstleistungen mit +42 % sowie in geringerem Ausmaß der Sektor private Haushalte mit +30 %. Die restlichen Sektoren stagnieren beim Stromverbrauch. Das Hauptaugenmerk sollte daher auf Stromeinsparungen in diesen Sektoren gelegt werden.

Beim Sektor private Haushalte sollte absolut gesehen dem starken Anstieg bei der EDV die größte Beachtung geschenkt werden. Zu berücksichtigen ist auch der steigende Stromverbrauch für die Warmwasserbereitung. Trotz eines leichten Verbrauchsrückganges bei den Standmotoren, sollte deren Entwicklung weiter beobachtet werden. Ein stark steigender Stromverbrauch ist bei folgenden Geräten zu verzeichnen: Gefriergeräte, Geschirrspüler, Kleingeräte, Wäschetrockner, EDV-Ausstattung und Geräte zur Klimatisierung. Auf jeden Fall sollten im Sinne einer effizienten Stromnutzung auch die Stand-by-Verluste bei den verschiedenen Geräten reduziert werden.

Daraus ergibt sich, dass der größte Handlungsbedarf in den folgenden Bereichen besteht:

1. Stromverbrauch in den Sektoren öffentliche und private Dienstleistungen sowie private Haushalte
2. Raumwärmebedarf im Sektor private Haushalte

1.4. DATENSTRUKTUR

Zur Charakterisierung der Wiener Energieversorgung und -anwendung werden die im Folgenden beschriebenen historischen Daten verwendet.

1.4.1. Allgemeine Daten

Bevölkerungsentwicklung laut Volkszählung 1971, 1981, 1991 und 2001, Mikrozensus 2003–2010 (Statistik Austria)

Anzahl private Haushalte laut Mikrozensus 1990, Volkszählung 2001, Mikrozensus 2003–2010 (Statistik Austria)

1.4.2. Strukturdaten

Gebäudeanzahl laut Häuser- und Wohnungszählung 1971, 1981, 1991 und 2001 (Statistik Austria) nach Gebäudetyp und Beheizung

Wohnungsanzahl laut Häuser- und Wohnungszählung 1971, 1981, 1991 und 2001, Mikrozensus 2003–2010 (Statistik Austria)

- nach Wohnsitzangabe
- nach Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern

1.4.3. Energiedaten

Energiebilanz 1988–2010 (Statistik Austria)

Nutzenergieanalyse des energetischen Endverbrauchs (NEA) 1993–2010 (Statistik Austria)

Anmerkung: Im Jahr 2007 erfolgt – rückwirkend bis zum Jahr 1999 – eine Änderung der ausgewiesenen Energieträger. So werden Wasserkraft, Braunkohlenbriketts und sonstige Produkte der Erdölverarbeitung nicht mehr ausgewiesen. Zusätzlich erfolgt die Auflistung von Petrolkoks (spielt in der Zementindustrie eine bedeutende Rolle, ist für Wien aber irrelevant).

1.4.4. Klimadaten

Heizgradtagssummen für Wien HGT 20/12, monatliche Werte für Wien für 1980–2010 (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte 38, 1190 Wien). Um den Einfluss der Witterung auf den Energieverbrauch beurteilen zu können, wird der saisonale Temperaturverlauf in der „Heizgradtagssumme“ festgehalten.

Als Definition gilt:

- **Heiztag:** Ein Tag, an welchem die mittlere tägliche Außentemperatur unter einer bestimmten Vergleichsaußentemperatur (Heizgrenztemperatur = z.B. 12° C) liegt.
- **Heizgradtag (HGT):** Die Temperaturdifferenz zwischen der mittleren täglichen Außentemperatur eines Heiztages und einer bestimmten Rauminnentemperatur (= z.B. 20° C).
- **Heizgradtagssumme:** Die Summe der Heizgradtage eines bestimmten Zeitabschnittes (für die Auswertung in dieser Studie gilt ein Kalenderjahr als Zeitabschnitt).

ABB. 1.2 zeigt die Entwicklung der Heizgradtagsummen für Wien für den Zeitraum von 1993 bis 2010.

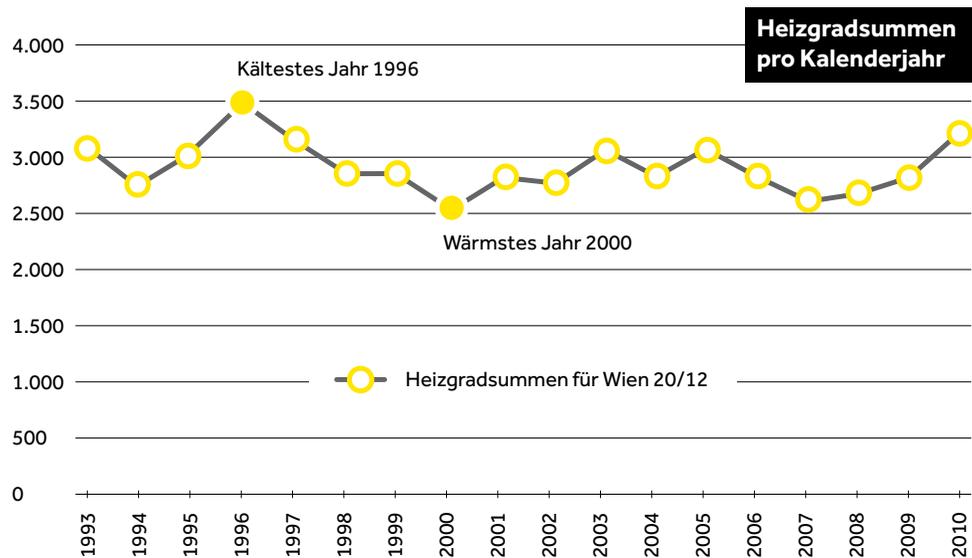
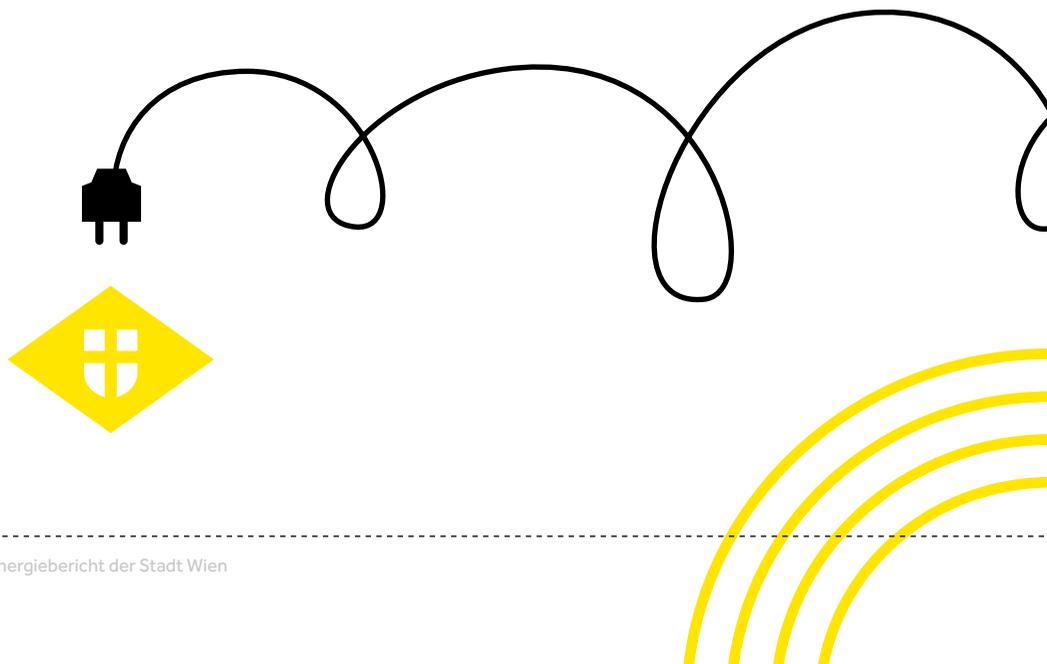


Abb. 1.2 Heizgradtagsummen für Wien, 1993–2010

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien

In dieser Studie werden oftmals die Jahre 1993 und 2010 bezüglich Energieverbrauch (Wärme und Strom) verglichen. In TAB. 1.1 sind die Heizgradtagsummen für diese Periode dokumentiert. Die Summe der Heizgradtage bezieht sich jeweils auf ein Kalenderjahr (1. Jänner bis 31. Dezember).

Als Startjahr für die Analysen in diesem Bericht wird – wenn nicht explizit anders definiert – das Jahr 1993 verwendet.

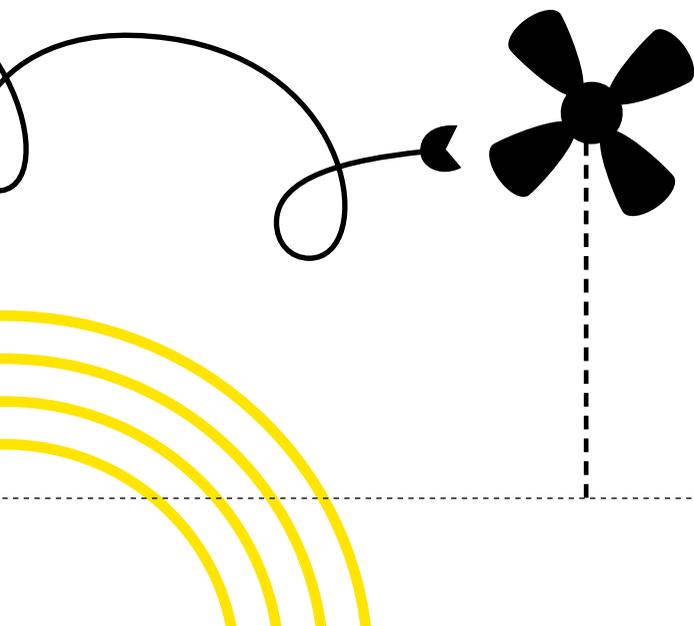


Kalenderjahr	Heizgradsumme	Anmerkung
1993	3.098,20	
1994	2.763,10	
1995	3.025,10	
1996	3.477,00	Kältestes Jahr
1997	3.168,80	
1998	2.841,60	
1999	2.841,10	
2000	2.551,00	Wärmstes Jahr
2001	2.843,60	
2002	2.785,90	
2003	3.033,30	
2004	2.846,50	
2005	3.071,10	
2006	2.855,30	
2007	2.657,10	
2008	2.689,00	
2009	2.821,90	
2010	3.211,60	

Tab. 1.1 Heizgradtagsummen (20/12) für Wien, 1993–2010

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien

Beim Vergleich der HGT der einzelnen Jahre ist erkennbar, dass das Startjahr 1993 von der Temperatur um 4 % wärmer war, als das im Vergleich letzte dargestellte Jahr dieser Periode. Das Jahr 1996 war das kälteste und 2000 das wärmste Jahr in dieser Dekade. 2010 war somit nach dem Jahr 2000 das zweitkälteste Jahr des untersuchten Zeitraumes. Durch diese Differenzen erklärt sich ein Teil der Unterschiede der einzelnen Jahre. In den jeweiligen Kapiteln wird auf diese Temperaturunterschiede extra eingegangen.







STADT

Die Entwicklung der Energieversorgung Wiens wird bereits seit 1988 in der Energiebilanz Wien der Statistik Austria dargestellt. In diesem Kapitel erfolgt eine Aufgliederung für den Zeitraum von 1993 bis 2010.¹ Anhand des Energieflussbildes 2010² wird die aktuelle Situation der Bruttoenergieaufbringung und der Energieumwandlung dargestellt. Weiters wird ein Überblick über die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs für die Jahre 1993 bis 2010 gegeben. Die Darstellung erfolgt getrennt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren. Ergänzend wird in einer Übersicht noch der Nutzenergieverbrauch analysiert.



DER



WIEN

- 1 Die erforderlichen Daten der Nutzenergieanalyse sind von Statistik Austria erst ab 1993 konsistent verfügbar.
- 2 Energieflussbild Wien 2010, basierend auf der Nutzenergieanalyse 2010, Quelle: WIEN ENERGIE.

2.1. Bruttoenergieaufbringung und Energieumwandlung

16

2.2. Der Energetische Endverbrauch

22

2.3. Nutzenergieverbrauch

26

2.1. BRUTTOENERGIEAUFBRINGUNG UND ENERGIEUMWANDLUNG

Die Situation des Jahres 2010 sowie die Entwicklung seit 1993 werden in diesem Abschnitt detaillierter analysiert. Dabei erfolgt eine Aufgliederung auf die beiden Teilbereiche Bruttoenergieaufbringung und Energieumwandlung gemäß Definitionen im Energieflussbild der Stadt Wien **ABB. 2.6**.

2.1.1 Die Bruttoenergieaufbringung

Die Deckung des Wiener Energieaufkommens in der Höhe von 167.856 TJ (46.627 GWh) erfolgte im Jahr 2010 folgendermaßen:

- Importe im Ausmaß von 150.642 TJ (41.845 GWh)
- Aufbringung von Rohenergieträgern in Wien mit 18.434 TJ (5.121 GWh)
- 1.220 TJ (339 GWh) dieses Energieaufkommens fließen weiter in andere Bundesländer, diese Daten werden im Energieflussbild jedoch nur bei der Aufbringung berücksichtigt. Danach wird mit den Werten des Wiener Energieaufkommens, korrigiert um diese Exportdaten, weitergearbeitet.³

Analysiert man die Zeitreihe in **ABB. 2.1**, so kam es im Jahr 1996 – dem kältesten Jahr des Beobachtungszeitraumes – mit 146.113 TJ (40.587 GWh) zur ersten Verbrauchsspitze beim Bruttoinlandsverbrauch. Nach einem Rückgang im Jahr 2000 – dem wärmsten Jahr des Beobachtungszeitraumes – auf 142.070 TJ (39.464 GWh), erfolgte ein kontinuierlicher Anstieg bis zum Jahr 2005. Im Berichtsjahr 2010 kam es wieder zu einem weiteren Anstieg beim Bruttoinlandsverbrauch auf 167.856 TJ (46.627 GWh).

Die inländische Erzeugung (in **ABB 2.2**) von Rohenergie entfiel zu 100 % auf Umgebungs-wärme, brennbare Abfälle und erneuerbare Energieträger (18.434 TJ / 5.121 GWh), dies sind z.B. biogene Brenn- und Treibstoffe, Brennholz, Wasserkraft, Wind und Photovoltaik (vgl. Anhang **ABB. 7.2**).

Obwohl in der letzten Dekade die inländische Erzeugung fast verdoppelt wurde, bedeutet dies eine Inlandsaufbringung von nur 11 % des gesamten Bruttoinlandsverbrauchs im Jahr 2010.

Exportiert wird nur erneuerbare Energie (1.220 TJ / 339 GWh), bei allen anderen Energieträgern wurden im Jahr 2010 keine Exporte getätigt. Bis zum Jahr 2006 wurde auch noch elektrische Energie exportiert, von 1999 bis 2002 auch noch sehr geringe Mengen an Gas (vgl. Anhang **ABB. 7.3**).

Eine grafische Zusammenfassung der Importe, der Exporte in andere Bundesländer und der Energieaufbringung in Wien erfolgt in **ABB. 2.2**.

³ Die Energieexporte sind stark rückläufig, so wurden vergleichsweise im Jahr 2003 noch 29.255 TJ (8.126 GWh) an elektrischer Energie exportiert. Im Jahr 2006 wurde erstmals erneuerbare Energie exportiert. Es ist ein Faktum, dass in Wien (und in Österreich gesamt) immer mehr Strom importiert wird und die Exporte stetig abnehmen.

Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern [TJ/a]

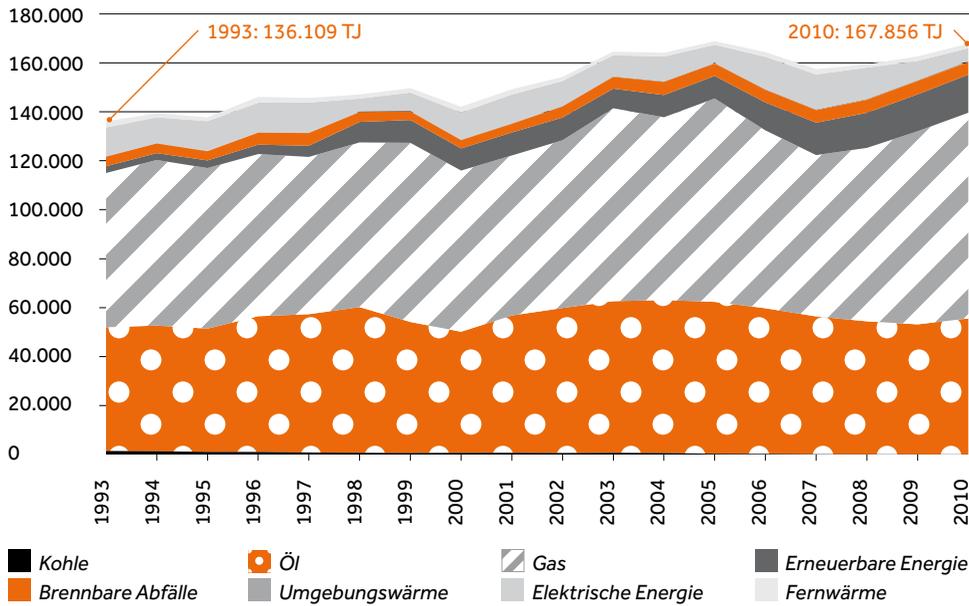


Abb. 2.1 Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Energieaufbringung für Wien [TJ/a]

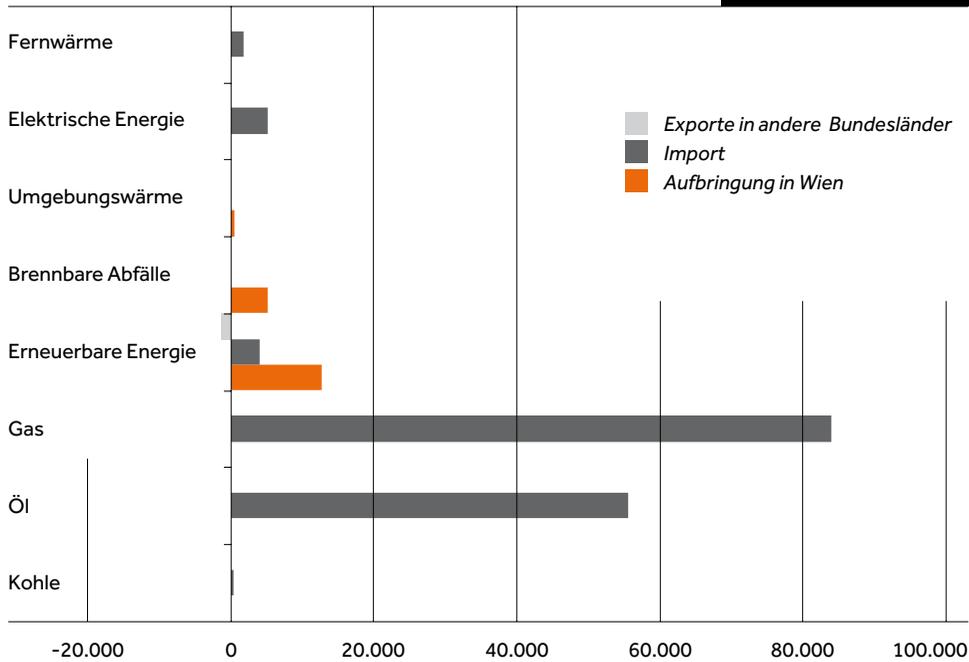


Abb. 2.2 Energieaufbringung für Wien, 2010 Quelle: Statistik Austria

Unter Berücksichtigung der Exporte in andere Bundesländer, benötigt Wien in Summe 167.856 TJ (46.627 GWh) Primärenergie, um die gesamten Energiebedürfnisse zu decken.

[TJ/a]	Aufbringung in Wien	Import	Exporte in andere Bundesländer	Bruttoinlandsverbrauch
Kohle	0	76	0	76
Öl	0	55.528	0	55.528
Gas	0	84.024	0	84.024
Erneuerbare Energie	12.779	3.991	-1.220	15.550
Brennbare Abfälle	5.163	0	0	5.163
Umgebungswärme	492	0	0	492
Elektrische Energie	0	5.177	0	5.177
Fernwärme	0	1.847	0	1.847
	18.434	150.642	-1.220	167.856

Tab. 2.1 Energieaufbringung in Wien, 2010 Quelle: Statistik Austria

Die Grafik in ABB. 2.3 macht die Importabhängigkeit der Bundeshauptstadt bei Energieträgern sichtbar. Von diesen Energieimporten entfielen im Jahr 2010 56 % auf Erdgas, 37 % auf Erdöl (im Energieflussbild 2010 als Treibstoffe und flüssige Energieträger angeführt). Hier muss darauf hingewiesen werden, dass bei erneuerbarer Energie 1.220 TJ / 339 GWh wieder in andere Bundesländer „exportiert“ wurden – vgl. Anhang ABB. 7.3. Nur ein geringer Prozentsatz entfiel auf elektrische Energie mit 3,4 %, auf erneuerbare Energieträger mit 2,6 % und auf Fernwärme mit 1,2 %. Im Folgenden wird mit den Werten des Wiener Energieaufkommens, korrigiert um die Exportdaten (Lieferungen in andere Bundesländer), weitergearbeitet.

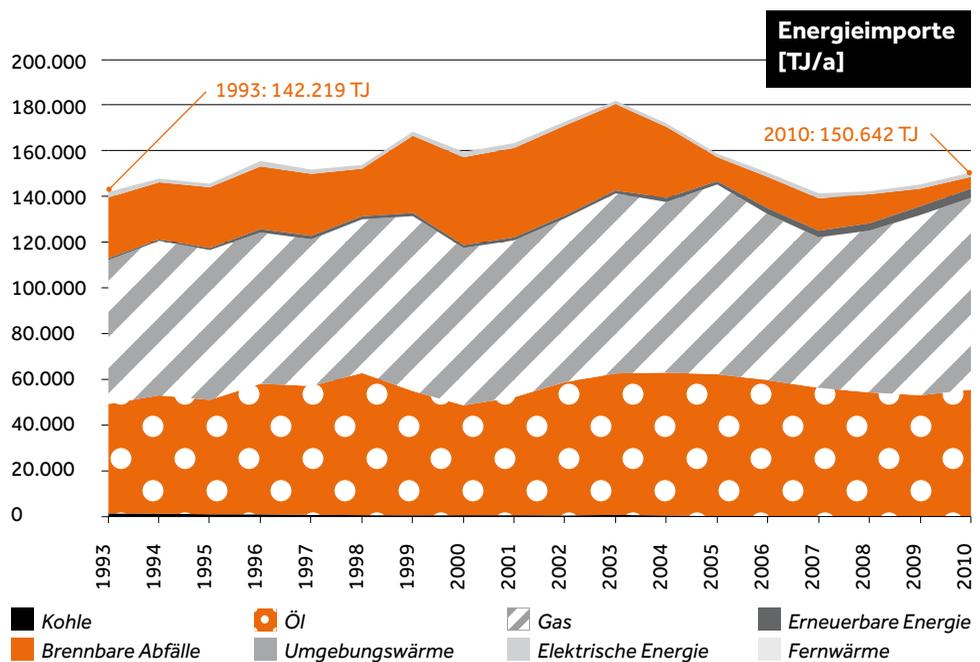


Abb. 2.3 Struktur der Energieimporte, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Die Importe der fossilen Energieträger – speziell Öl und Gas – sind im Beobachtungszeitraum mit 93 % äußerst dominant.

Die langfristige Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs zeigt eine prozentuell relativ gleichbleibende Verteilung auf die einzelnen Energieträger. Die fossilen Energieträger Öl und Gas decken sowohl im Jahr 1993 als auch im Jahr 2010 – nach zwischenzeitlichen Schwankungen – ca. 83 % des Bruttoinlandsverbrauchs.

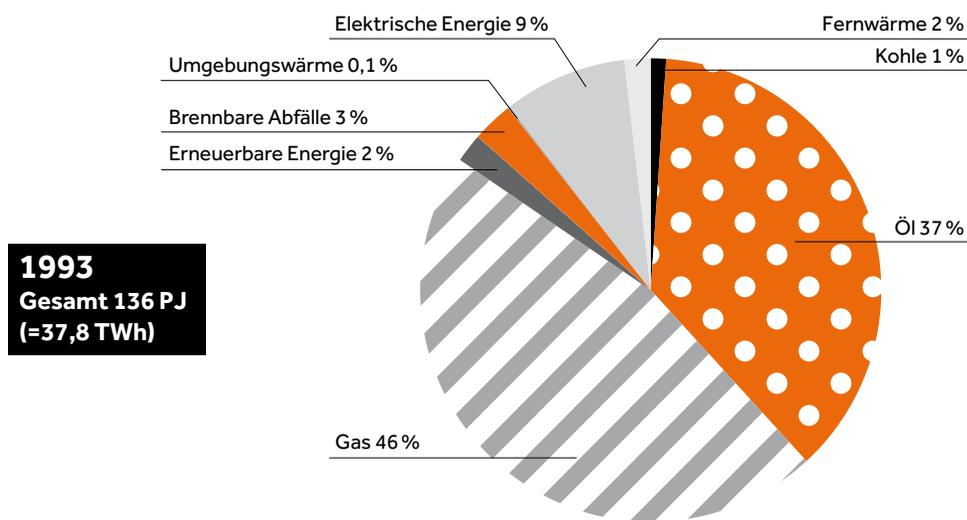


Abb. 2.4 Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern, 1993 Quelle: Statistik Austria

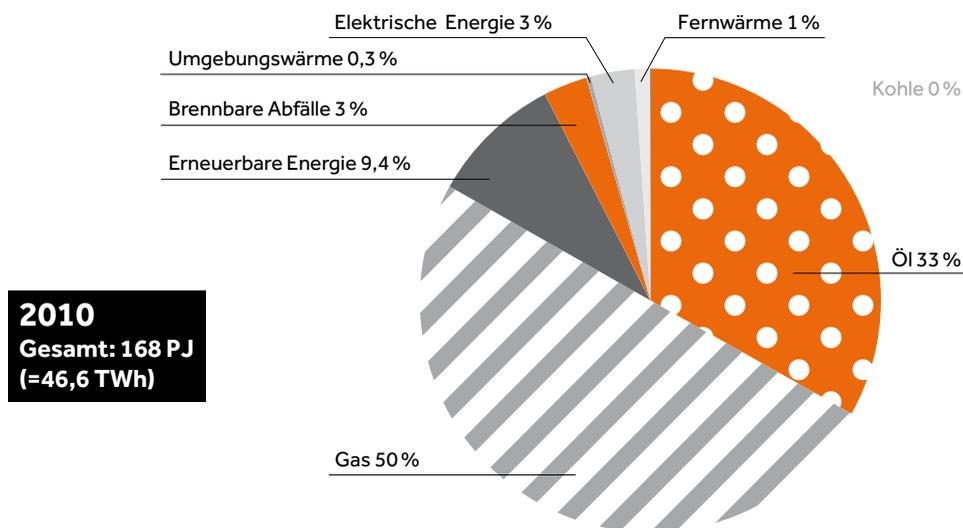


Abb. 2.5 Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern, 2010 Quelle: Statistik Austria

Im Vergleich des Bruttoinlandsverbrauchs der Jahre 1993 und 2010 verzeichnet der Energieträger Gas⁴ die mengenmäßig stärkste Steigerung (+21.017 TJ/+5.838 GWh/+33 %). Bei den erneuerbaren Energieträgern (biogene Brenn- und Treibstoffe, Brennholz, Wasserkraft, Wind und Photovoltaik) gab es mit +465 % einen sehr bedeutenden Zuwachs, das sind 12.797 TJ (3.555 GWh). Einen starken prozentuellen Zuwachs verzeichnet der Energieträger Umgebungswärme mit +213 %, wobei dieser Bereich von der Menge her nicht bedeutend ist (+335 TJ/+93 GWh).⁵ Der Verbrauch von Öl steigt um +10 % (+4.991 TJ/+1.386 GWh). Der Bedarf an elektrischer Energie unterlag starken Schwankungen und sank im Vergleich zum Jahr 1993 um 56 % (-6.603 TJ/-1.834 GWh). Bei Fernwärme und Kohle ist ebenfalls ein Rückgang zu verzeichnen.

In Summe wird damit von einem Bruttoinlandsverbrauch von 167.856 TJ (46.627 GWh) ausgegangen. Dies bedeutet im Vergleich zum Jahr 1993 eine Steigerung um +23 % (bei einer um 4 % höheren Heizgradtagsumme).

TJ/a	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	1.459	76	-95 %
Öl	50.537	55.528	10 %
Gas	63.007	84.024	33 %
Erneuerbare Energieträger	2.754	15.550	465 %
Brennbare Abfälle	3.918	5.163	32 %
Umgebungswärme	157	492	213 %
Elektrische Energie	11.780	5.177	-56 %
Fernwärme	2.498	1.847	-26 %
Gesamt	136.109	167.856	23 %

Tab. 2.2 Änderungsraten des Bruttoinlandsverbrauchs in Wien nach Energieträgern (2010 im Vergleich zu 1993) *Quelle: Statistik Austria*

2.1.2. Die Energieumwandlung

Primärenergieträger wie Gas, Wasserkraft, Rohöl oder Kohle werden in kommerziell gehandelte Endenergieträger wie Fernwärme, Strom, Benzin oder Heizöl umgewandelt. Zum Teil gibt es aber auch mehrere Umwandlungsschritte. So wird z.B. der Energieträger Erdgas seinerseits wiederum teilweise in elektrische Energie oder Fernwärme umgewandelt. Im Energieflussbild wird die Energieumwandlung in vereinfachter Form dargestellt. Es werden die wichtigsten Ströme zwischen den einzelnen Umwandlungsebenen dargestellt.⁶

Die Umwandlungsverluste (15.238 TJ /4.233 GWh), der Verbrauch des Sektors Energie, die Transportverluste sowie der nichtenergetische Verbrauch (7.398 TJ/2.055 GWh) machen zusammen 22.636 TJ (6.288 GWh) aus (das sind 13,5 % des Bruttoinlandsverbrauchs). Diese Verluste bzw. der Eigenverbrauch fallen in verschiedenen Phasen des Energieflusses an (vgl. **ABB. 2.6**).

4 Im Jahr 2005 verzeichnete Gas eine erste Verbrauchsspitze mit 83.094 TJ (23.082 GWh).

5 Den höchsten Verbrauch verzeichnete man bei elektrischer Energie im Jahr 2007 mit 14.209 TJ (3.947 GWh).

6 Im Energieflussbild werden die brennbaren Abfälle (5.163 TJ/1.434 GWh) und Kohle (76 TJ/21 GWh) als feste Energieträger geführt. Diese Aufteilung gibt es nur im Energieflussbild. Im Kapitel Energieaufbringung werden die brennbaren Abfälle gesondert ausgewiesen. In den weiteren Auswertungen der Autoren werden die brennbaren Abfälle zu den erneuerbaren Energieträgern gerechnet. Daher ergeben sich die unterschiedlichen Prozentangaben zw. **ABB. 2.6** und dem Energieflussbild.

BRUTTOINLANDSVERBRAUCH

Abb. 2.6. Energieflussbild basierend auf der Nutzenergieanalyse 2010 Quelle: Wien Energie

100 %
46.627 GWh



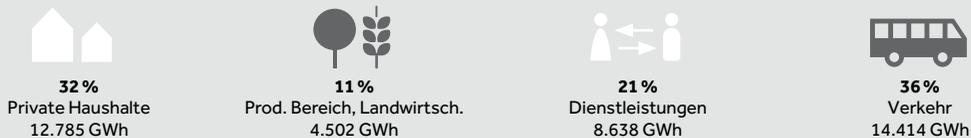
UM
WAN
DLU
NG

-9,1 %
Umwandlungsverluste

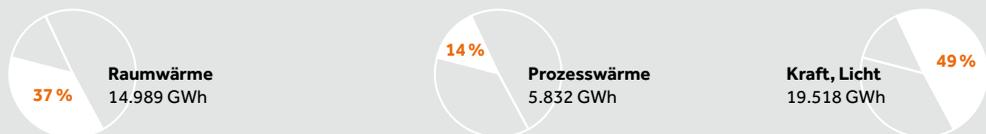
-4,4 %
Verbrauch des Sektors
Energie, nichtenergetischer
Verbrauch 2.055 GWh

Energetischer Endverbrauch nach Energieträgern = 40.339 GWh

86,5 %



86,5 %
Energetischer
Endverbrauch nach
Verbrauchersektoren
40.339 GWh



86,5 %
Energetischer End-
verbrauch nach
Verwendungszweck
40.339 GWh



-35,6 %
Verluste bei Endver-
brauchern 40.339 GWh

Nutzenergieverbrauch Wien 2010 = 23.740 GWh

50,9 %

2.2. DER ENERGETISCHE ENDVERBRAUCH

2.2.1. Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Im Jahr 2010 betrug der energetische Endverbrauch lt. Energiebilanz 145.220 TJ (40.339 GWh). Davon stellten die fossilen Brenn- und Treibstoffe 58 % bereit. Untersucht man die Energieträger einzeln, so entfällt der Hauptanteil mit mehr als einem Drittel auf Öl (36 %), gefolgt von Gas mit 22 % und elektrischer Energie mit 21 %. Fernwärme trägt mit 17 % zur Endenergieversorgung bei. Erneuerbare Energieträger werden zu 4 %, Umgebungswärme zu 0,3 % und Kohle zu 0,1 % eingesetzt.

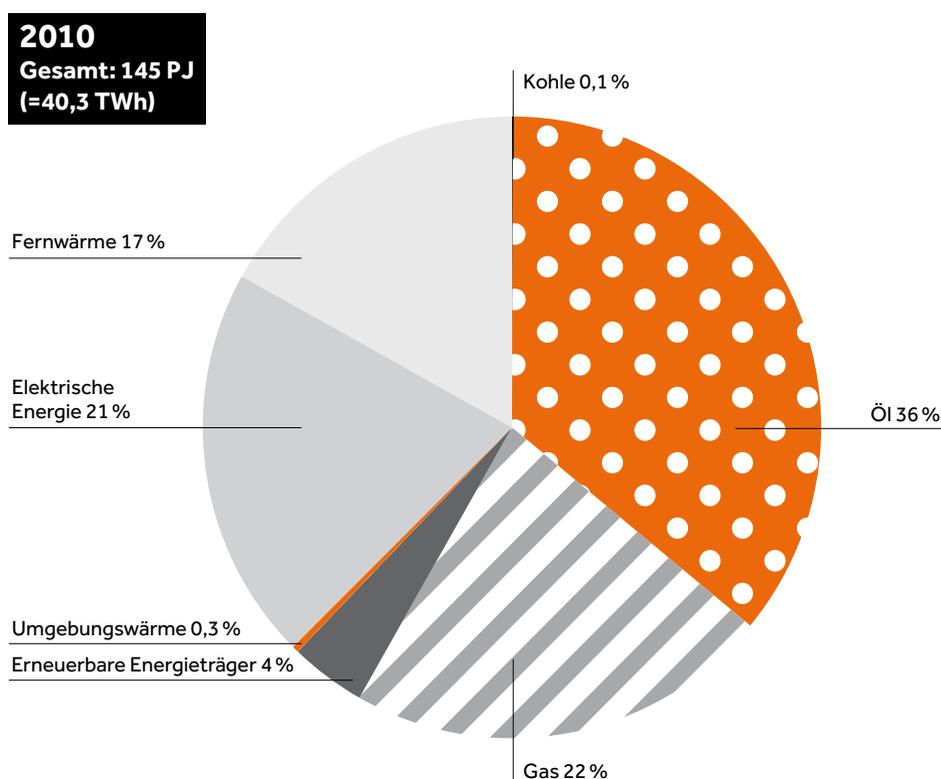


Abb. 2.7 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 2010 Quelle: Statistik Austria

Die Struktur des energetischen Endverbrauchs hat sich im analysierten Zeitraum teilweise stark geändert. **ABB. 2.8** zeigt diese Entwicklung. In Summe stieg der energetische Endverbrauch von insgesamt 113.527 TJ (31.536 GWh) im Jahr 1993 bis zum Jahr 2010 auf 145.220 TJ (40.339 GWh) an. Dies entspricht einem Anstieg von +28 %. Die bisherige Verbrauchsspitze war im Jahr 2005 mit einem energetischen Endverbrauch von 141.704 TJ (39.362 GWh). Im Jahr 1996, welches laut Heizgradtagsummen als kältestes Jahr des Beobachtungszeitraumes ausgewiesen ist ⁷, lag der Endenergieverbrauch mit 122.820 TJ (34.117 GWh) trotzdem noch merklich unter dem aktuellen Verbrauch.

⁷ Vgl. **KAPITEL 2.3**, Klimadaten – hier erfolgt eine Auflistung der Heizgradtagsummen für den Zeitraum 1993–2010

Endenergieverbrauch nach Energieträgern [TJ/a]

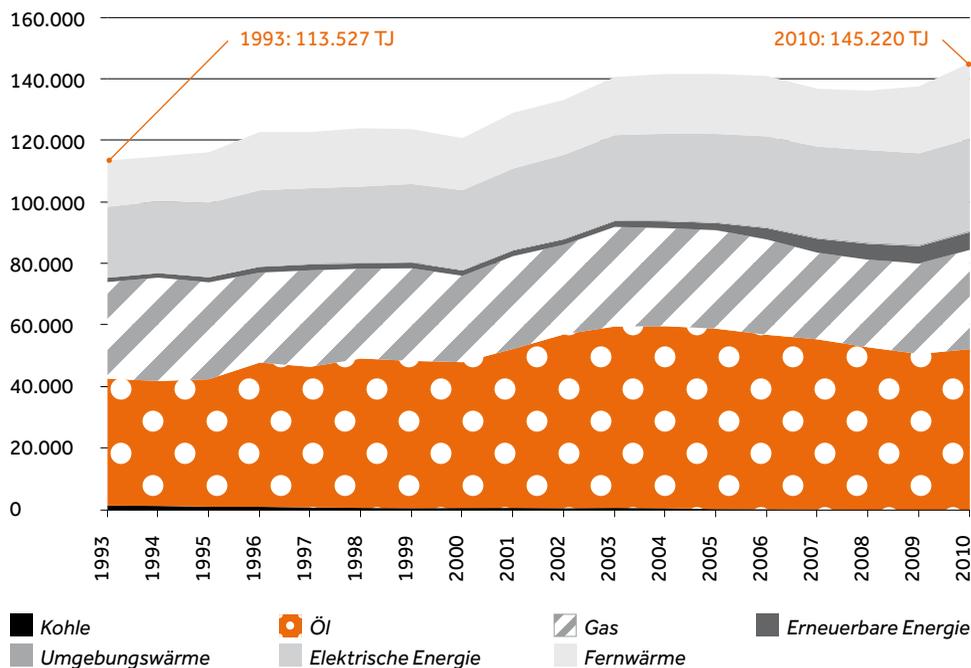


Abb. 2.8 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Kohle wurde in der letzten Dekade fast zur Gänze eliminiert. Der Gasverbrauch verzeichnet nach einigen Schwankungen eine Steigerung um +3 % auf 32.247 TJ (8.958 GWh). Außer Kohle (mengenmäßig nicht relevant) weisen alle anderen Energieträger im Berichtszeitraum einen kontinuierlichen Zuwachs auf. Prozentuell ergaben sich bei den erneuerbaren Energieträgern sowie bei Umgebungswärme die stärksten Anstiege. Allerdings sind diese Energieträger mengenmäßig (noch) wenig bedeutend.

TJ/a	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	1.459	76	-95 %
Öl	41.256	52.216	27 %
Gas	31.371	32.247	3 %
Erneuerbare Energieträger	1.404	5.766	311 %
Umgebungswärme	157	492	213 %
Elektrische Energie	22.868	29.858	31 %
Fernwärme	15.011	24.566	64 %
Gesamt	113.527	145.220	28 %

Tab. 2.3 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (2010 im Vergleich zu 1993) Quelle: Statistik Austria

Erwähnenswert ist sicherlich, dass bei einer Gesamtzunahme von +31.693 TJ (8.804 GWh) alleine der Verbrauch von Öl um +10.960 TJ (3.044 GWh) anstieg. Der höchste Bedarf an Öl war im Jahr 2004 mit 59.136 TJ (16.427 GWh). Das ist ein Plus von 43 %

gegenüber dem Wert aus dem Jahr 1993. Bei Fernwärme erhöhte sich der Verbrauch mit 9.555 TJ (2.654 GWh / +64 %) ebenfalls stark in dieser Periode. Zu beachten ist die Verbrauchssteigerung bei den erneuerbaren Energieträgern, der Verbrauch stieg um 4.361 TJ (1.211 GWh / +311 %).

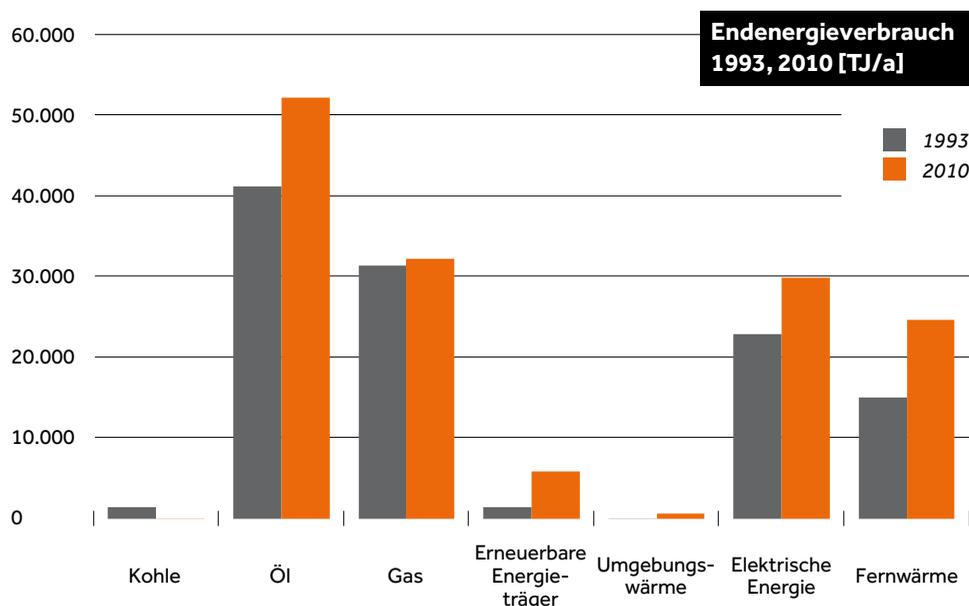


Abb. 2.9 Vergleich Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria

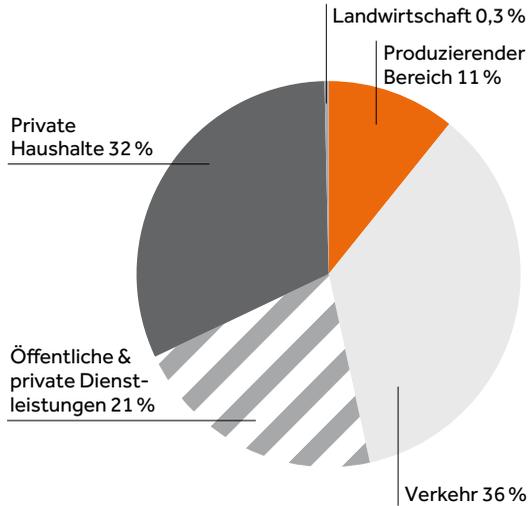
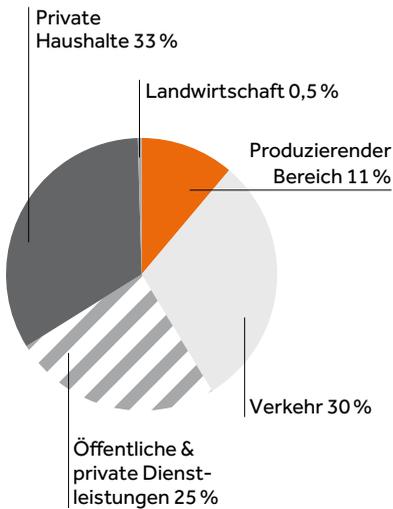
2.2.2. Endenergieverbrauch nach Sektoren

Im Jahr 2010 wurden 145.220 TJ (40.339 GWh) an Endenergie von den verschiedenen Wirtschaftszweigen sowie den privaten Haushalten verbraucht. Auf die einzelnen Sektoren teilt sich der energetische Endverbrauch wie folgt auf:

- 32 % Private Haushalte mit 46.025 TJ (12.785 GWh)
- 36 % Verkehr mit 51.889 TJ (14.414 GWh)
- 21 % Öffentliche und private Dienstleistungen mit 31.098 TJ (8.638 GWh)
- 11 % Produzierender Bereich und Landwirtschaft mit 16.208 TJ (4.502 GWh)

Bei der Aufschlüsselung nach Sektoren zeigt sich, dass zurzeit mehr als zwei Drittel der Endenergie in den Bereichen private Haushalte und Verkehr verbraucht werden. Bis zum Jahr 1997 war der Sektor private Haushalte der größte Verbraucher, seither hat der Verkehr die höchsten Verbrauchswerte aufzuweisen. Rund ein Fünftel der Energie wird für die öffentlichen und privaten Dienstleistungen benötigt. Die verbleibenden ca. 11 % werden in den Sektoren produzierender Bereich und Landwirtschaft eingesetzt. Am stärksten ist der Anteil am Energieverbrauch im Sektor Verkehr gestiegen (von 30 % auf 36 %), ein anteilmäßig leichter Rückgang erfolgte bei den privaten Haushalten (von 33 % auf 32 %) und bei den öffentlichen und privaten Dienstleistungen (von 25 % auf 21 %).

**1993 Gesamt:
113 PJ (=31,5 TWh)**



**2010 Gesamt:
145 PJ (=40,3 TWh)**

Abb. 2.10 Endenergieverbrauch nach Sektoren, 1993 *Quelle: Statistik Austria*

Abb. 2.11 Endenergieverbrauch nach Sektoren, 2010 *Quelle: Statistik Austria*

Endenergieverbrauch nach Sektoren [TJ/a]

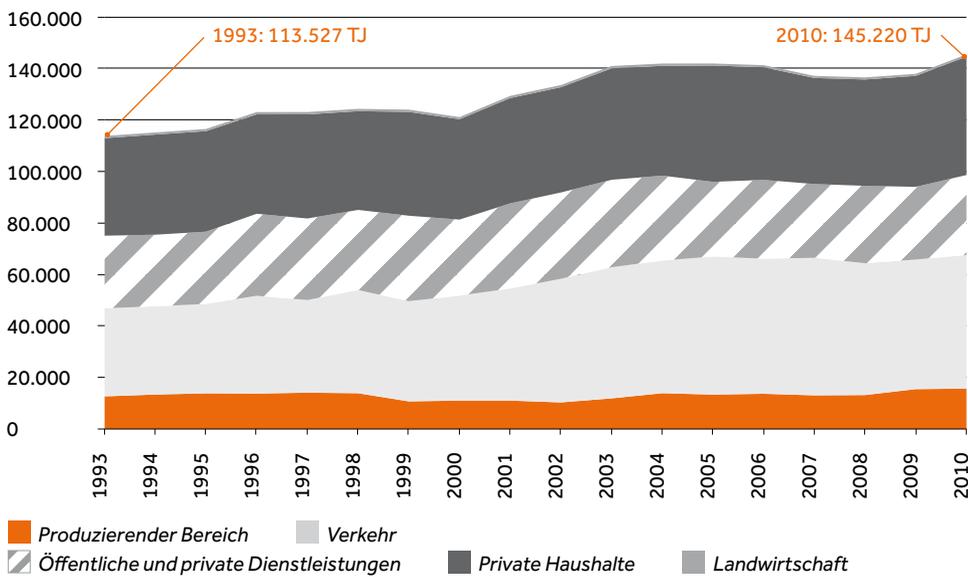


Abb. 2.12 Endenergieverbrauch nach Sektoren, 1993–2010 *Quelle: Statistik Austria*

Hinsichtlich der mengenmäßigen Verbrauchszuwächse seit dem Jahr 1993 ist anzumerken, dass der Bedarf kontinuierlich gestiegen ist. Dominant ist der Sektor Verkehr mit +52 % in 17 Jahren (vgl. **TAB. 2.4**). Seit 1993 stieg der mengenmäßige Verbrauch bei den privaten Haushalten prozentuell um +21 % und im Sektor produzierender Bereich um +24 %.

Bei den öffentlichen und privaten Dienstleistungen kam es – nach einem zwischenzeitlichen Rückgang – zu einer mengenmäßigen Verbrauchssteigerung um +10 % seit 1993. In der Landwirtschaft sank der Verbrauch im Beobachtungszeitraum um -4 %, dieser Sektor ist jedoch mengenmäßig nicht bedeutend.

TJ/a	1993	2010	Änderung [%]
Produzierender Bereich	12.679	15.708	24 %
Verkehr	34.220	51.889	52 %
Öffentliche und private Dienstleistungen	28.217	31.098	10 %
Private Haushalte	37.892	46.025	21 %
Landwirtschaft	520	500	-4 %
Gesamt	113.527	145.220	28 %

Tab. 2.4 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Sektoren (2010 im Vergleich zu 1993) *Quelle: Statistik Austria*

2.3. NUTZENERGIEVERBRAUCH

Der energetische Endverbrauch steigt von 113.527 TJ (31.535 GWh) im Jahr 1993 auf 145.220 TJ (40.339 GWh) im Jahr 2010 an, das entspricht einem Zuwachs von +28 %.

Im Jahr 1993 liegen die benötigten Energiemengen für die Bereiche Kraft, Licht und Verkehr (42 % mit 48.081 TJ/13.356 GWh) sowie Raumwärme und Warmwasser (41 % mit 46.331 TJ/12.870 GWh) noch relativ gleichauf.

Im Jahr 2010 ist der Bereich Kraft, Licht und Verkehr klar dominant mit 48 % (70.265 TJ/19.518 GWh). Ein anteilmäßiger Rückgang ist beim Bereich Raumwärme und Warmwasser festzustellen (37 % mit 53.961 TJ/14.989 GWh), allerdings ist mengenmäßig doch ein bedeutender Anstieg um 7.630 TJ (2.119 GWh) zu verzeichnen. Der Anteil für Prozesswärme beträgt 1993 17 % und sinkt bis zum Jahr 2010 auf 15 %.

Vom Jahr 1993 bis 2010 stieg der energetische Endverbrauch von 113.527 TJ (31.535 GWh) auf 145.220 TJ (40.339 GWh) im Jahr 2010 an, das entspricht einem mengenmäßigen Zuwachs von 31.693 TJ (8.804 GWh) oder +28 %. Den Hauptanteil macht dabei der Bereich Kraft, Licht und Verkehr mit +22.184 TJ (6.162 GWh) aus.

Der Verbrauch von Raumwärme und Warmwasser stieg um 7.630 TJ (2.119 GWh) bzw. +16 %. Für den Bereich Prozesswärme war um 1.880 TJ (522 GWh) bzw. um 10 % mehr Energie notwendig.

**1993 Gesamt:
113 PJ (=31,5 TWh)**

**2010 Gesamt:
145 PJ (=40,3 TWh)**

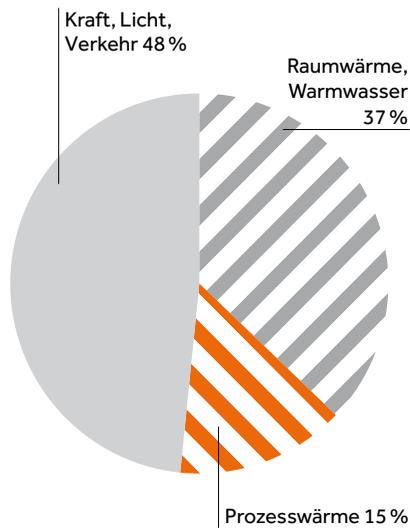
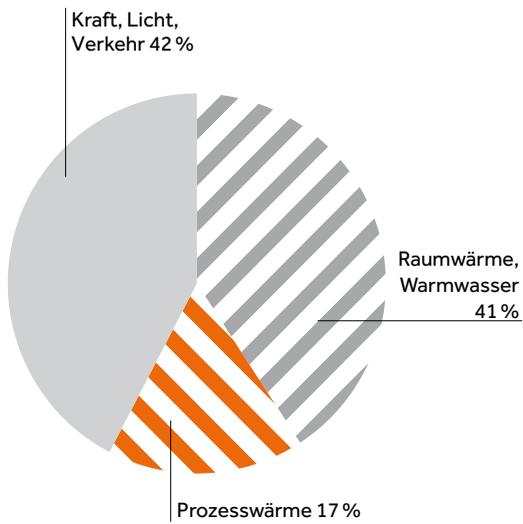


Abb. 2.13 Energetischer Endverbrauch nach dem Verwendungszweck, 1993 Quelle: Statistik Austria

Abb. 2.14 Energetischer Endverbrauch nach dem Verwendungszweck, 2010 Quelle: Statistik Austria

Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck [TJ/a]

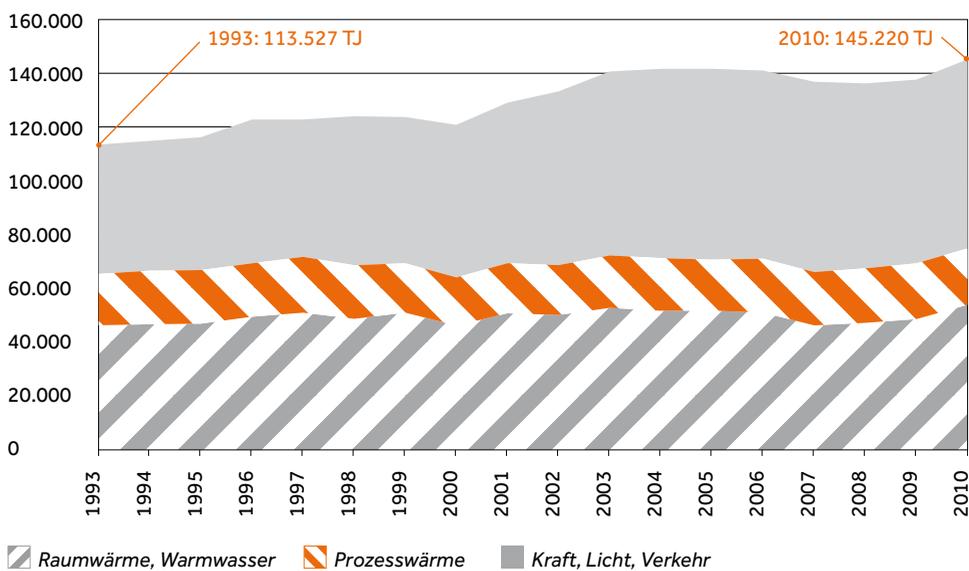


Abb. 2.15 Aufteilung nach Nutzenergiearten bei den Endverbrauchern, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

In **ABB. 2.16** wird die Aufteilung des energetischen Endverbrauchs auf die einzelnen Verbrauchssektoren gemäß Energieflussbild Wien 2010 dargestellt. Der Endverbrauch gliedert sich wieder in die Anwendungsbereiche Raumwärme und Warmwasser, Prozesswärme sowie Kraft, Licht und Verkehr. Der Bereich Raumwärme und Warmwasser ist in der Nutzenergieanalyse unter der Titulierung Raumheizung und Klimaanlage angeführt. Prozesswärme gliedert sich auf die Bereiche Dampferzeugung und Industrieöfen. Kraft, Licht und Verkehr beinhaltet die Bereiche Standmotoren, Traktion, Beleuchtung und elektrochemische Zwecke.

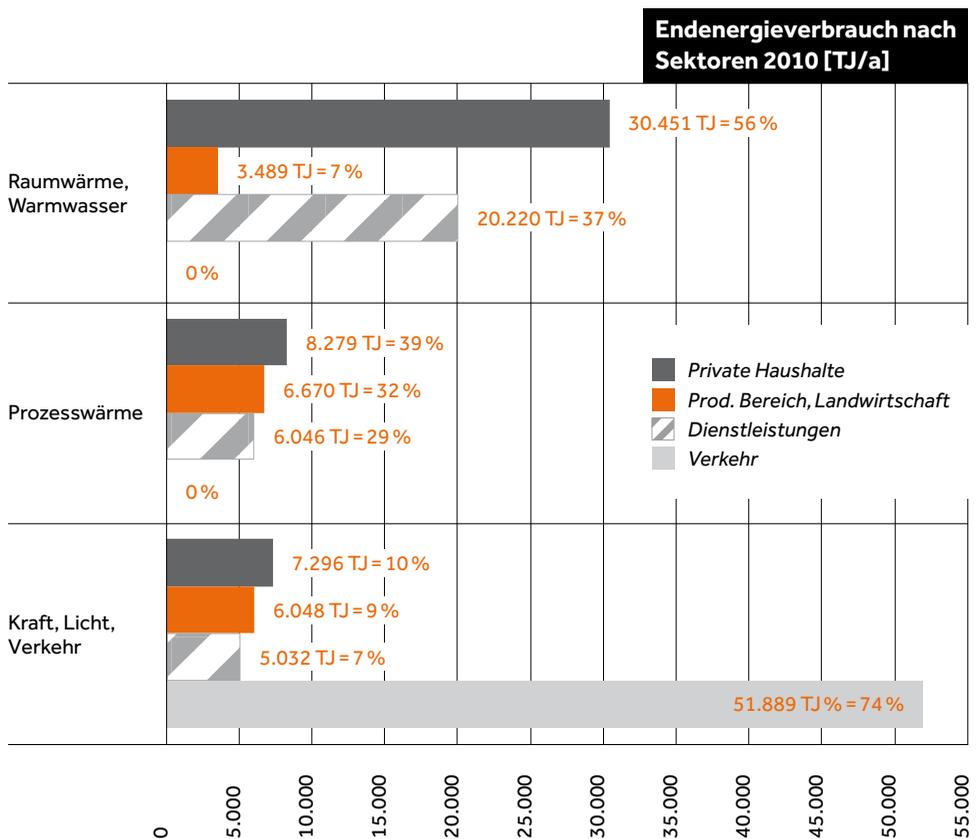


Abb. 2.16 Energetischer Endverbrauch nach Verbrauchersektoren, 2010 Quelle: Statistik Austria

Bei der „Umwandlung“ der Energieträger in Nutzenergie (wie z.B. Wärme, Licht) treten Verluste von 59.752 TJ (16.598 GWh) auf, das sind 41,1 % des energetischen Endverbrauchs. Somit stehen nur mehr 85.468 TJ (23.741 GWh – das sind 58,9 %) des Endverbrauchs als Nutzenergie zur Verfügung.

Die Verluste bei den Endverbrauchern sind im Sektor Kraft, Licht und Verkehr mit 31 % des Endverbrauchs am höchsten, das sind 64 % der in diesem Bereich eingesetzten Energie. Bei der Prozesswärme betragen die Verluste 3 % des Endverbrauchs bzw. 24 % der in diesem Bereich eingesetzten Energie. Am geringsten sind die Verluste bei der Raumwärme mit 7 % des Endverbrauchs oder 18 % der in diesem Bereich eingesetzten Energie.

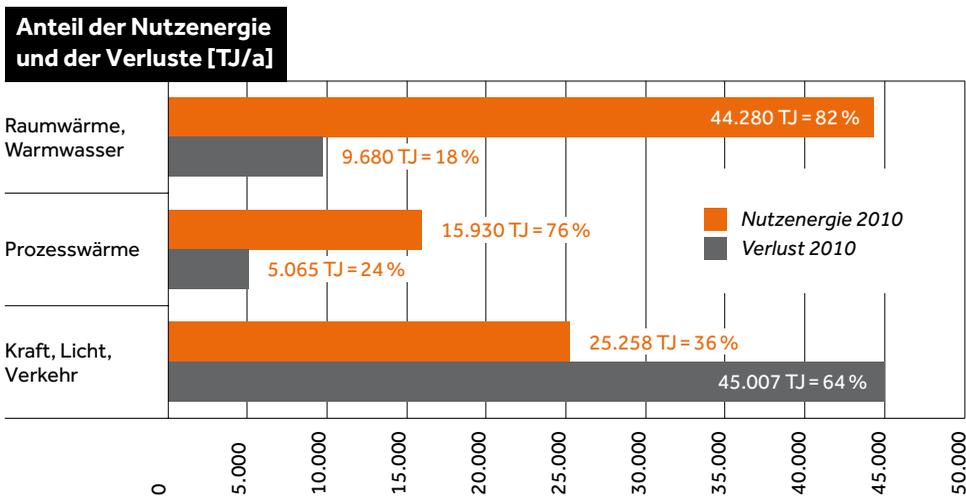


Abb. 2.17 Anteil der Nutzenergie und der Verluste bei den Endverbrauchern, 2010 *Quelle: Statistik Austria*

Die verbleibenden 85.468 TJ (23.741 GWh) Nutzenergie werden zu 52 % für Raumwärme und Warmwasser verwendet (44.280 TJ / 12.300 GWh), 29 % (25.258 TJ / 7.016 GWh) werden im Bereich Kraft, Licht und Verkehr verbraucht, auf den Bereich Prozesswärme entfallen 19 % (15.930 TJ / 4.425 GWh) der Nutzenergie.

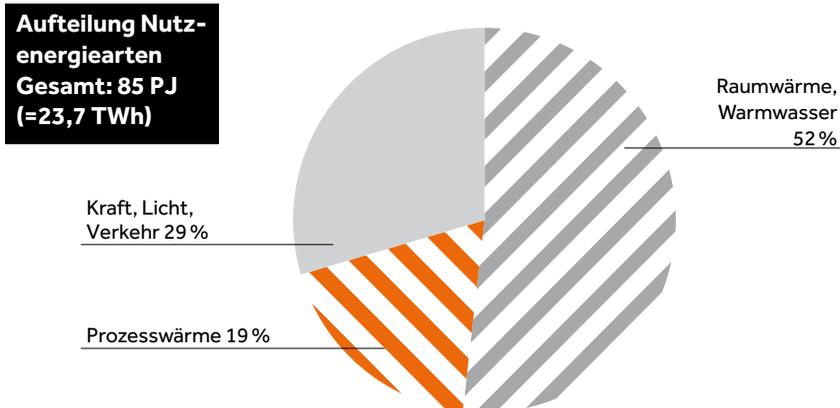
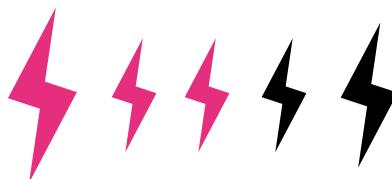
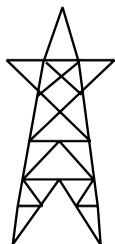


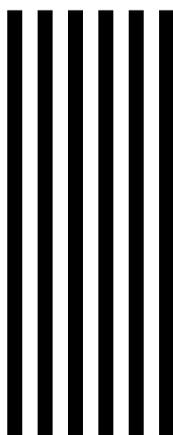
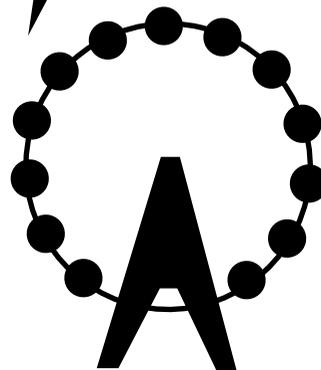
Abb. 2.18 Aufteilung nach Nutzenergiearten bei den Endverbrauchern 2010 *Quelle: Statistik Austria*

Zu beachten ist die unterschiedliche Aufteilung beim Endenergieverbrauch in **ABB. 2.14** und beim Nutzenergieverbrauch in **ABB. 2.18**. Liegt beim Endenergieverbrauch der Bereich Kraft, Licht, Verkehr noch bei 48 %, so sinkt dieser Anteil beim Nutzenergieverbrauch auf 29 %. Das veranschaulicht, dass bei der Umwandlung der Energieträger in Nutzenergie in diesem Bereich die Verluste am höchsten sind.

In **KAPITEL 2.1.1** wird die Bruttoenergieaufbringung für Wien beschrieben. Zur Deckung des Wiener Energieaufkommens werden im Jahr 2010 167.856 TJ (46.627 GWh) benötigt. Vergleicht man diese Menge an Primärenergie mit der tatsächlich als Nutzenergie verwendeten Menge von 85.468 TJ (23.741 GWh), so ergibt sich ein durchschnittlicher Nutzungsgrad von ca. 50 %.



ENERGIE-



ANWENDUNGEN ...

3.

ENERGIEANWENDUNGEN UND ENERGIEEFFIZIENZ

In Kapitel 3 wurde der energetische Endverbrauch nach Sektoren und Anwendungen laut Energieflussbild 2010 erläutert. Die Energiemengen fließen in verschiedene Anwendungen. Im Folgenden werden ausgewählte prioritäre Anwendungen hinsichtlich ihrer Energieverbrauchsentwicklung untersucht.

WIEN

STADT

DER

IN



3.1. Wärme

32

3.2. Elektrische Energie

45

3.3. Mobilität

57

3.4. Spezialauswertung Energieanwendungen im öffentlichen und privaten Dienstleistungssektor

65

3.1. WÄRME

Bei der Nutzungsart Wärme ist zwischen dem Nieder- und dem Hochtemperaturbereich zu unterscheiden.⁸ Für die nachfolgende Darstellung des gesamten Wiener Wärmeverbrauchs werden beide Temperaturbereiche berücksichtigt.

3.1.1. Historischer und aktueller Wärmeverbrauch

Im Jahr 2010 entfielen 73.803 TJ (20.501 GWh) oder 51 % des Wiener Endenergieverbrauchs auf die Wärmenutzung.⁹ Im Vergleich dazu waren es im Jahr 1993 noch 64.955 TJ (18.043 GWh), dies waren 57 % des damaligen Endenergieverbrauchs.

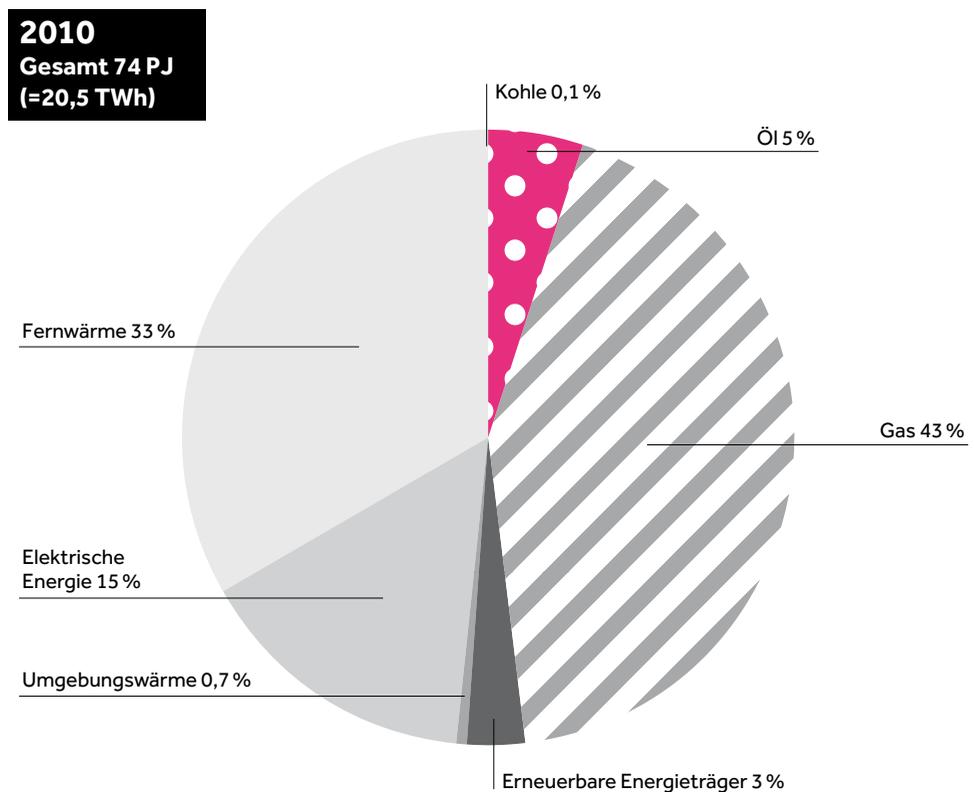


Abb. 3.1 Gesamter Wärmeverbrauch aller Sektoren nach Energieträgern, 2010

Quelle: Statistik Austria

⁸ Im Niedertemperaturbereich werden die Raumheizung und die Öfen für Kochzwecke (in der NEA als Industrieöfen der Sektoren „Haushalte“ und „öffentliche und private Dienstleistungen“ ausgewiesen) angeführt. Dem Hochtemperaturbereich werden die Dampferzeugung und die Industrieöfen des „produzierenden Bereichs“ zugeordnet.

⁹ Der Rest entfällt auf Standmotoren, Traktion, Beleuchtung und EDV sowie elektrochemische Zwecke. Der Verbrauch des Sektors Landwirtschaft findet bei den Industrieöfen aufgrund des geringen Gesamtanteils der Landwirtschaft von <0,5 % am gesamten Endenergieverbrauch keine Berücksichtigung.

Die fossilen Energieträger decken den überwiegenden Teil der Wärmenachfrage ab. Einzelanalysiert dominieren die Energieträger Gas mit 43 % und Fernwärme mit 33 %. 15 % des Wärmebedarfs werden mittels elektrischer Energie abgedeckt. Zwei Drittel davon werden für die Kategorie Industrieöfen verwendet, diese Kategorie beinhaltet die Öfen für Kochzwecke in privaten Haushalten und im Bereich öffentliche und private Dienstleistungen sowie Warmwasser in privaten Haushalten. Erneuerbare Energieträger und Umgebungswärme stellen insgesamt knapp 4 % der Wärme Wiens bereit (vgl. **ABB. 3.1**).

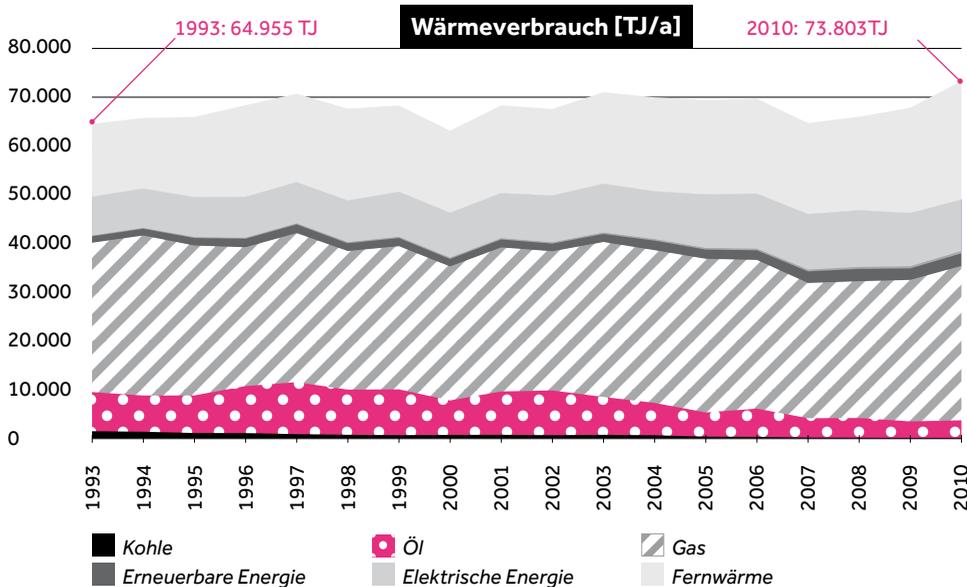


Abb. 3.2 Wärmeverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Der Entwicklungsverlauf der einzelnen Energieträger weist starke Unterschiede auf. Der Fernwärmeabsatz ist seit 1993 um 63 % angewachsen. Der Wärmeverbrauch bei elektrischer Energie stieg um 32 %, jener von Gas um 3 %. Umgebungswärme und erneuerbare Energieträger sind von der Gesamtmenge her noch wenig bedeutend, diese beiden Energieträger verzeichnen jedoch einen starken prozentuellen Zuwachs (Umgebungswärme +212 %, erneuerbare Energieträger +94 %). Die fossilen Energieträger Kohle und Öl sind rückläufig.

[TJ/a]	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	1.441	75	-95 %
Öl	8.091	3.622	-55 %
Gas	30.862	31.913	3 %
Erneuerbare Energieträger	1.338	2.597	94 %
Umgebungswärme	157	489	212 %
Elektrische Energie	8.132	10.753	32 %
Fernwärme	14.935	24.355	63 %
Gesamt	64.955	73.803	14 %

Tab. 3.1 Änderungsraten des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern, 1993, 2010

Quelle: Statistik Austria

Die aggregierte Zusammenfassung der Energieträger zeigt den gesamten Wärmeverbrauch (vgl. **ABB. 3.2**). Die Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren von 1993 bis 2010 sind nur zum Teil auf Klimaunterschiede zurückzuführen. Beim Vergleich der Heizgradtagsummen der einzelnen Jahre ist erkennbar, dass im Jahr 2010 die Heizgradtagsumme um 4 % höher ist als im Jahr 1993. Der gesamte Wärmeverbrauch ist in diesem Zeitraum jedoch um 14 % gestiegen.¹⁰ Gut erkennbar sind das wärmste Jahr 2000 sowie das kälteste Jahr 1996.

¹⁰ Vgl. **KAPITEL 1.4.4**, Klimadaten – hier erfolgt eine Auflistung der Heizgradtagsummen für den Zeitraum 1993–2010.

3.1.2. Wärmenutzung

Im Jahr 2010 wurden 73.803 TJ (20.501 GWh) für Wärme verbraucht, im Vergleich dazu waren es im Jahr 1993 64.955 TJ (18.043 GWh). Dies bedeutet eine Steigerung um 14%. 72 % dieses Wärmeverbrauchs wurden für Raumwärme¹¹ eingesetzt (1993: 71 %), 18 % für Kochzwecke und Warmwasser (1993: 17 %), 6 % zur Dampferzeugung (1993: 8 %), der Anteil für Industrieöfen blieb mit 4 % unverändert.

Der Begriff Raumwärme wird wie folgt definiert:

- Raumwärme = Raumheizung + Warmwasser (für produzierender Bereich, öffentliche und private Dienstleistungen sowie Landwirtschaft)

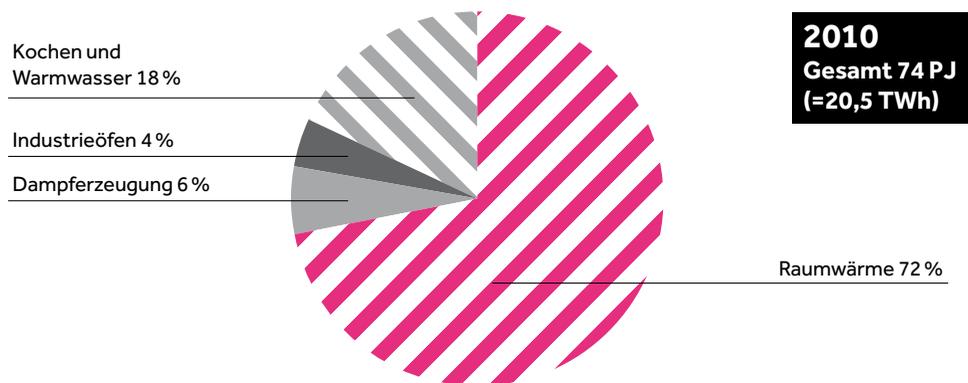


Abb. 3.3 Wärmenutzung, 2010 Quelle: Statistik Austria

In ABB. 3.4 wird die Entwicklung der Wärmenutzung von 1993–2010 nach Bereichen dargestellt. Der Wärmeverbrauch erreichte im Jahr 1997 eine erste Verbrauchsspitze mit 71.203 TJ (19.779 GWh). Im Jahr 2003 lag der Verbrauch bei 71.503 TJ (19.862 GWh). Untersucht man den prozentuellen Anteil der einzelnen Sektoren, so gab es keine größeren Verschiebungen in diesem Zeitraum.

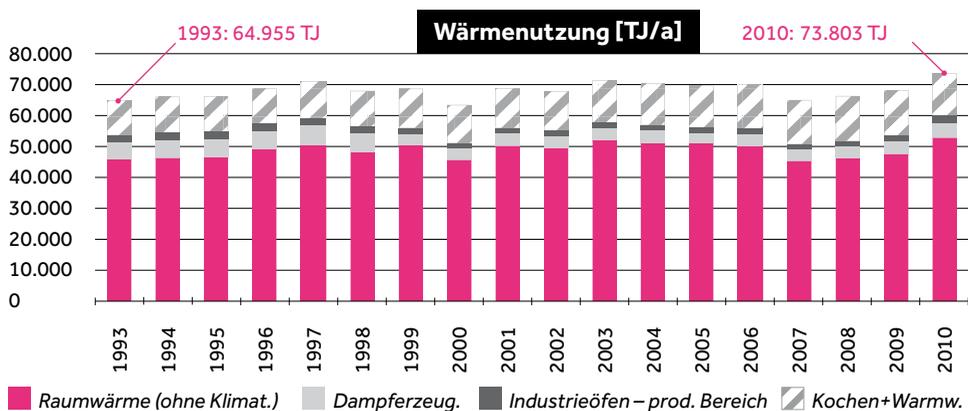


Abb. 3.4 Entwicklung der Wärmenutzung nach Verbrauchskategorien, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

¹¹ Als Daten gelten die Werte der NEA 2010. In der Datengrundlage sind die Raumheizung (= wärmespezifische Nutzung) und die Klimatisierung (= stromspezifische Nutzung) in derselben Spalte ausgewiesen. Lediglich anhand der dafür eingesetzten Energieträger kann eine Trennung nach Wärme und Strom erfolgen. Da davon ausgegangen wird, dass nur ein gewisser Prozentsatz der elektrischen Energie für Klimatisierung eingesetzt wird, erfolgt die Trennung basierend auf dem in KAPITEL 3.2.4.1. ermittelten Stromverbrauch von 727 TJ / 202 GWh für das Jahr 2010.

3.1.3. Raumwärmebedarf aller Sektoren

Dieses Kapitel fokussiert auf dem im Bereich der Wärmenutzung quantitativ wichtigsten Segment der Raumwärmebereitstellung.

Unabhängig von einer sektoralen Zuordnung werden vornehmlich die Energieträger Gas (43 %) und Fernwärme (40 %) für die Raumheizung verwendet (vgl. **ABB. 3.5**). Jeweils 6 % des Bedarfs werden mit elektrischer Energie und mit Öl gedeckt. Die restlichen 5 % entfallen auf erneuerbare Energieträger (4 %) sowie Umgebungswärme mit 0,9 % und Kohle mit 0,1 %.

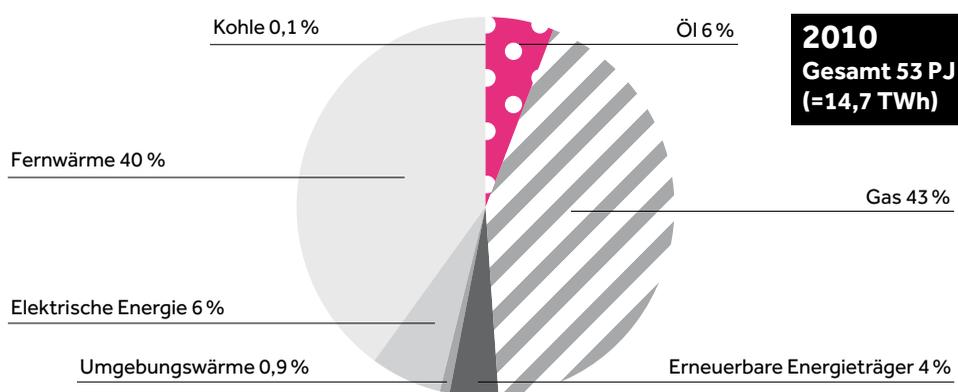


Abb. 3.5 Raumwärmenutzung nach Energieträgern aller Sektoren, 2010 Quelle: Statistik Austria

Von 1993 (45.889 TJ / 12.747 GWh) bis zum Jahr 2010 (52.855 TJ / 14.682 GWh) stieg der Raumwärmebedarf um 15 % (vgl. **ABB. 3.6**). Fernwärme weist in diesem Zeitraum das mengenmäßig signifikanteste Wachstum auf (+7.675 TJ / +2.132 GWh / +57 %). Der Verbrauch an elektrischer Energie stieg um +13 %, jener von Gas um 8 %. Der Anteil von Umgebungswärme und erneuerbaren Energieträgern hat sich bei der Raumwärmebereitstellung mittlerweile auf 5,5 % erhöht, beide sind jedoch mengenmäßig noch nicht relevant.

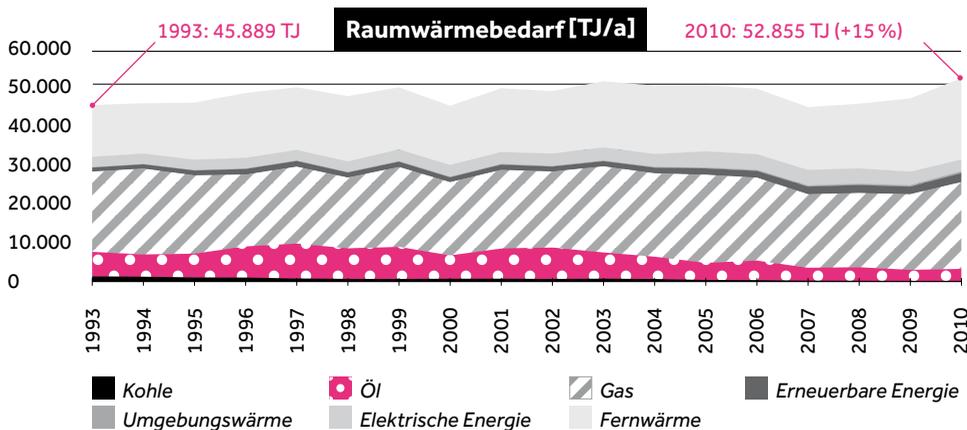


Abb. 3.6 Raumwärmeentwicklung aller Sektoren, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

ABB. 3.6 zeigt die Entwicklung des temperaturbereinigten Raumwärmebedarfs für alle Sektoren. Im ausgewerteten Zeitraum steigt der Energiebedarf für Raumwärme um +11 % gegenüber +15 % bei den nicht bereinigten Daten.

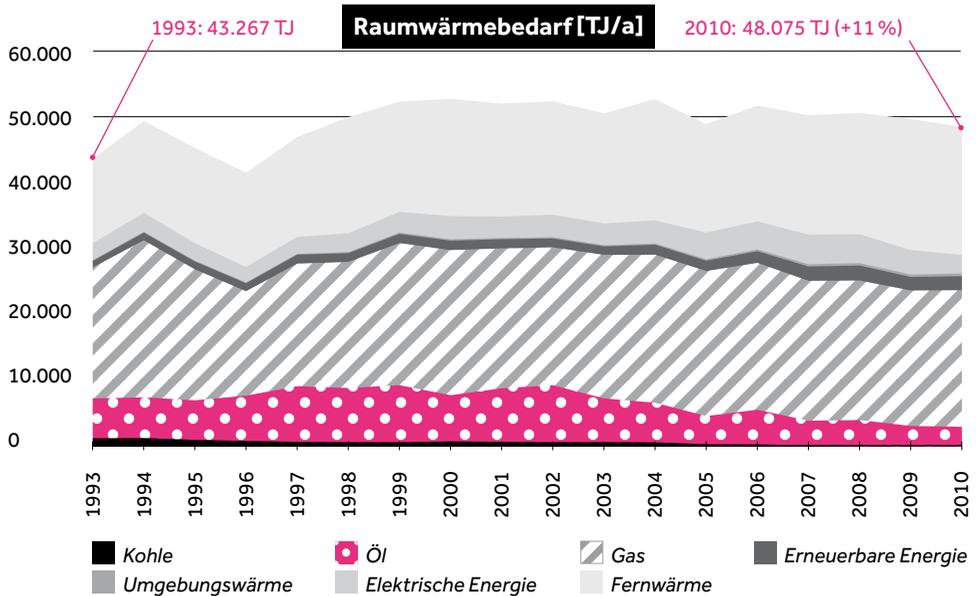


Abb. 3.7 Raumwärmeentwicklung aller Sektoren, temperaturbereinigt, 1993–2010
Quelle: Statistik Austria

Wie bereits beim (Gesamt-)Wärmeverbrauch ersichtlich, ist auch für Raumwärme die Verwendung der fossilen Brennstoffe Kohle (-95 %) und Öl (-51 %) deutlich zurückgegangen.

[TJ/a]	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	1.239	68	-95 %
Öl	6.380	3.114	-51 %
Gas	20.911	22.629	8 %
Erneuerbare Energieträger	1.041	2.323	123 %
Umgebungswärme	103	477	364 %
Elektrische Energie	2.705	3.060	13 %
Fernwärme	13.511	21.185	57 %
Gesamt	45.889	52.855	15 %

Tab. 3.2 Raumwärmeentwicklung aller Sektoren, Änderungsraten, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria

Insgesamt stieg der Raumwärmebedarf von 45.889 TJ (12.747 GWh) im Jahr 1993 auf 52.855 TJ (14.682 GWh) im Jahr 2010. Das entspricht einer Zunahme von 15 %.¹²

Der stärkste mengenmäßige Zuwachs ist bei der Fernwärme zu beobachten, deshalb erfolgt in **ABB. 3.8** eine Aufgliederung in die Bereiche Heizen gesamt sowie Warmwasserbereitung für private Haushalte.¹³

12 Beim Vergleich der Heizgradtagssummen der einzelnen Jahre ist erkennbar, dass im Jahr 2010 die Heizgradtagsumme um 4 % höher ist als im Jahr 1993.

13 Der Kategorie Raumheizung wird laut NEA 2010 auch die Warmwasserbereitung der Sektoren produzierender Bereich, öffentliche und private Dienstleistungen sowie Landwirtschaft zugerechnet. Einzig beim Sektor private Haushalte wird die Warmwasserbereitung der Kategorie Industrieöfen zugerechnet, die angegebenen Werte für Warmwasser gelten somit nur für den Bereich private Haushalte.

Anmerkung: Warmwasserbereitung in den anderen Sektoren ist sehr gering und wird daher in der Statistik nicht expliziert ausgewiesen!

Vom Jahr 1993 (14.533 TJ / 4.037 GWh) bis zum Jahr 2010 (23.408 TJ / 6.502 GWh) stieg der Bedarf an Fernwärme zur gesamten Beheizung sowie zur Warmwasserbereitung in den privaten Haushalten um +61 %.

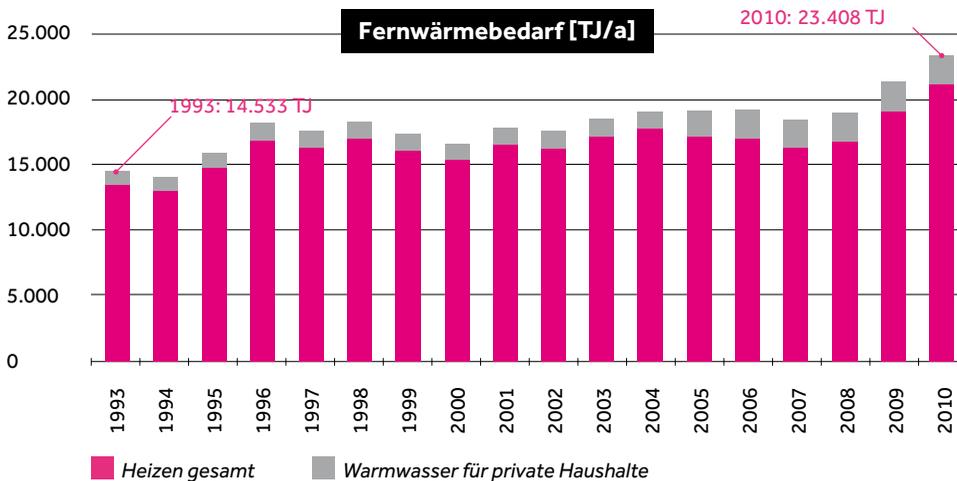


Abb. 3.8 Entwicklung des Fernwärmebedarfs aufgeschlüsselt in Heizen gesamt und Warmwasser für Private Haushalte, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

3.1.4. Raumwärmebedarf private Haushalte

Im Bereich der privaten Haushalte werden vornehmlich die Energieträger Gas (60 %) und Fernwärme (26 %) für die Raumheizung verwendet (vgl. **ABB. 3.9**). Öl deckt 6 % und elektrische Energie 4 % des Bedarfs. Der Rest entfällt auf erneuerbare Energieträger (3 %) sowie Umgebungswärme mit 1,3 % und Kohle mit 0,1 %.

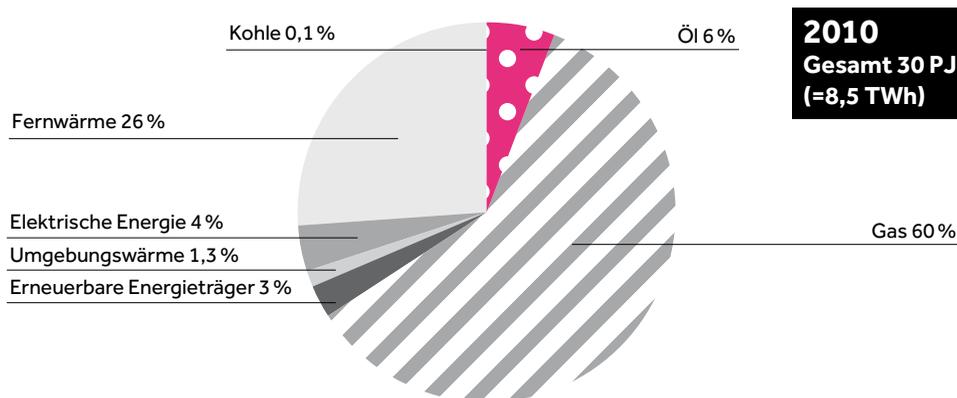


Abb. 3.9 Raumwärmenutzung nach Energieträgern für private Haushalte, 2010
Quelle: Statistik Austria

Von 1993 (24.606 TJ / 6.835 GWh) bis zum Jahr 2010 (30.313 TJ / 8.420 GWh) stieg der Raumwärmebedarf für private Haushalte um +23 % (vgl. **ABB. 3.10**). Fernwärme¹⁴ (+3.502 TJ / 973 GWh bzw. +80 %) und Gas (+3.451 TJ / 959 GWh bzw. +23 %) weisen in diesem Zeitraum mengenmäßig fast den gleichen Anstieg auf. Der Verbrauch mittels Umgebungswärme stieg um mehr als das Zehnfache (+354 TJ / 98 GWh). Der Anteil der erneuerbaren Energieträger stieg um +42 % (268 TJ / 74 GWh) bei der Raumwärmebereitstellung für private Haushalte. Der Verbrauch an elektrischer Energie stieg über die Jahre betrachtet um +13 % (+124 TJ / 34 GWh).

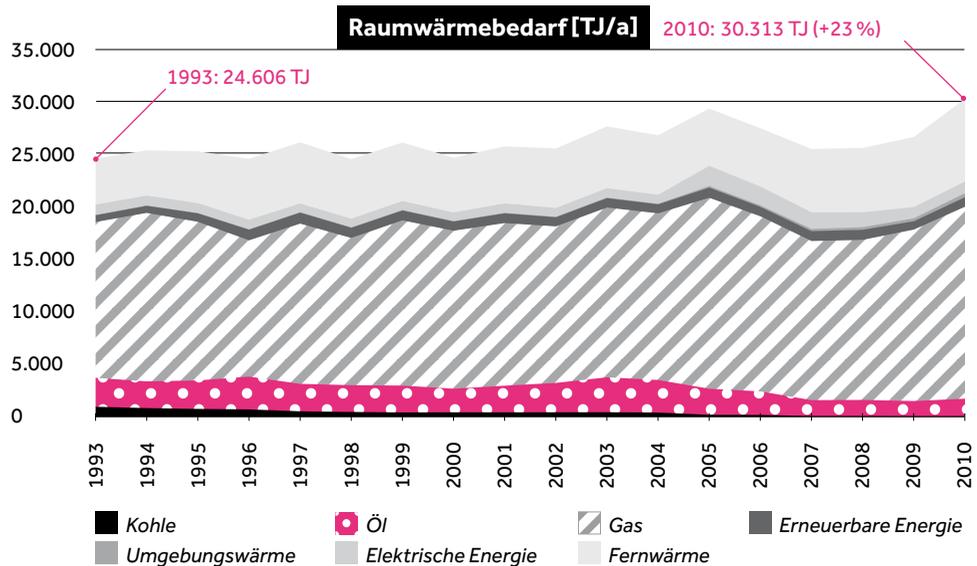


Abb. 3.10 Raumwärmeentwicklung für private Haushalte, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Wie bereits beim (Gesamt-)Wärmeverbrauch ersichtlich, ist auch für Raumwärme die Verwendung der fossilen Brennstoffe Kohle (-97 %) und Öl (-40 %) rückläufig.

[TJ/a]	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	931	32	-97 %
Öl	2.764	1.672	-40 %
Gas	14.856	18.307	23 %
Erneuerbare Energieträger	644	912	42 %
Umgebungswärme	30	384	1189 %
Elektrische Energie	986	1.109	13 %
Fernwärme	4.395	7.897	80 %
Gesamt	24.606	30.313	23 %

Tab. 3.3 Raumwärmeentwicklung für private Haushalte, Änderungsraten, 1993, 2010

Quelle: Statistik Austria

Vor 2010 wurde der höchste Bedarf an Raumwärme für private Haushalte im Jahr 2005 mit 29.370 TJ (8.158 GWh) verzeichnet.

¹² Die Verbrauchswerte für den Energieträger Fernwärme im Bereich Raumwärme der privaten Haushalte wurden von der Statistik Austria im Vergleich der NEA 2010 zur NEA 2009 für die letzten Jahre laufend um ca. ein Drittel korrigiert. Damit wurde die Korrektur der NEA 2009 zur NEA 2008 wieder teilweise zurückgenommen. Dies erklärt die starken Abweichungen zum Vorjahresbericht.

3.1.5. Raumwärmebedarf produzierender Bereich

Zur Deckung des Raumwärmebedarfs im Sektor produzierender Bereich werden zu je ca. einem Drittel Gas (34% / 1.057 TJ / 294 GWh) und Fernwärme (29% / 885 TJ / 246 GWh) verwendet.

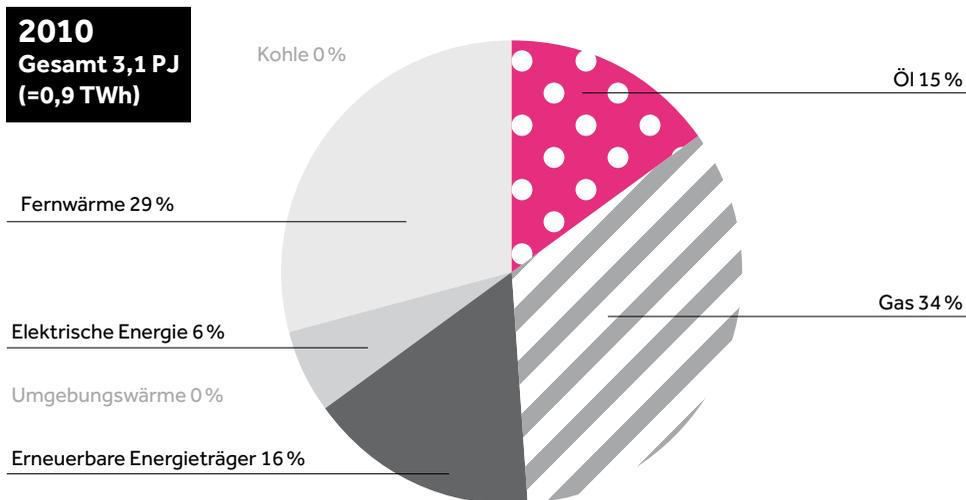


Abb. 3.11 Raumwärmenutzung nach Energieträgern für den produzierenden Bereich, 2010
Quelle: Statistik Austria

Als stark steigend kann der Raumwärmebedarf in diesem Sektor eingestuft werden. Dabei stieg der Bedarf von 1993 (1.998 TJ / 555 GWh) bis 2010 (3.111 TJ / 864 GWh) um 56%.

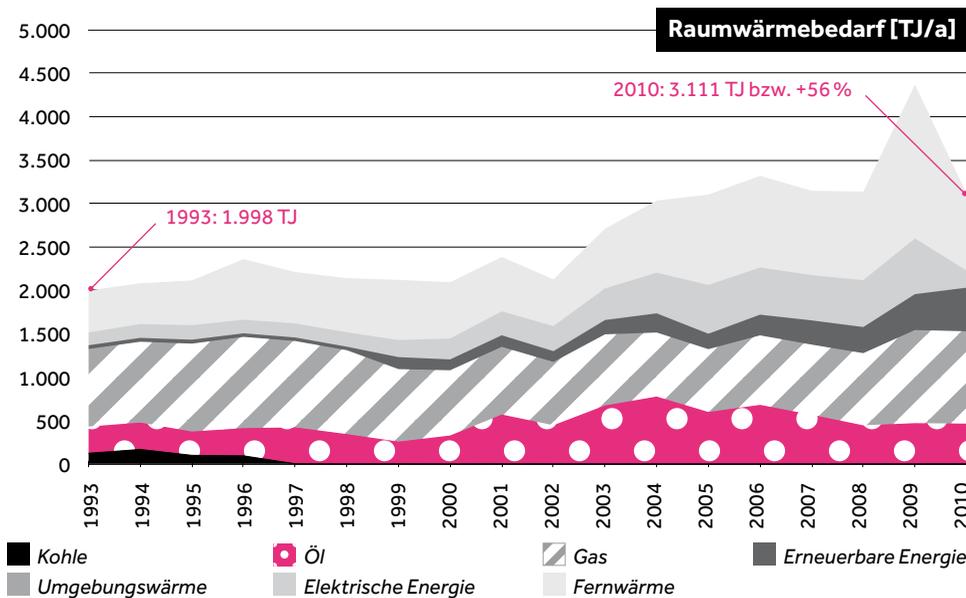


Abb. 3.12 Raumwärmeentwicklung für den produzierenden Bereich, 1993–2010
Quelle: Statistik Austria

Der höchste Bedarf an Raumwärme für den produzierenden Bereich wurde im Jahr 2009 mit 4.370 TJ (864 GWh) verzeichnet.

[TJ/a]	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	122	0	-100 %
Öl	315	471	50 %
Gas	887	1.057	19 %
Erneuerbare Energieträger	43	502	1073 %
Umgebungswärme	0	0	0 %
Elektrische Energie	147	197	33 %
Fernwärme	484	885	83 %
Gesamt	1.998	3.111	56 %

Tab. 3.4 Raumwärmeentwicklung für den produzierenden Bereich, Änderungsraten, 1993, 2010
Quelle: Statistik Austria

3.1.6. Die Entwicklung der Wohnungs- und Gebäudestruktur in Wien

Im folgenden Abschnitt wird nun auf die Entwicklung der Wohnungsstruktur in Wien näher eingegangen. Speziell werden die verwendeten Heizsysteme aufgelistet.

3.1.6.1. Entwicklung der Wohnungs- und Gebäudezahlen

Die Anzahl der Wohnungen ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Waren es im Jahr 1971 laut HWZ noch 781.518 Wohnungen gesamt, so stieg diese Zahl laut HWZ 2001 auf 910.745 Wohnungen an, dies entspricht einer Zunahme um +17 %. Auch die Zahl der Hauptwohnsitze¹⁵ stieg stetig. 1971 gab es 712.470 Wohnungen, 2001 sind es bereits 770.955 Wohnungen, dies bedeutet ein Plus von 8 %. Bis zum Jahr 2010 steigt die Anzahl der Wohnungen auf 845.700 Wohnungen.¹⁶ Ebenso ergibt sich seit 1971 auch eine Zunahme bei den Wohnungen ohne Hauptwohnsitz von 69.048 auf 139.790 Wohnungen oder +102 % bis 2001. Im Jahr 2010 liegt die Anzahl der Wohnungen ohne Hauptwohnsitz bei 162.900.¹⁷

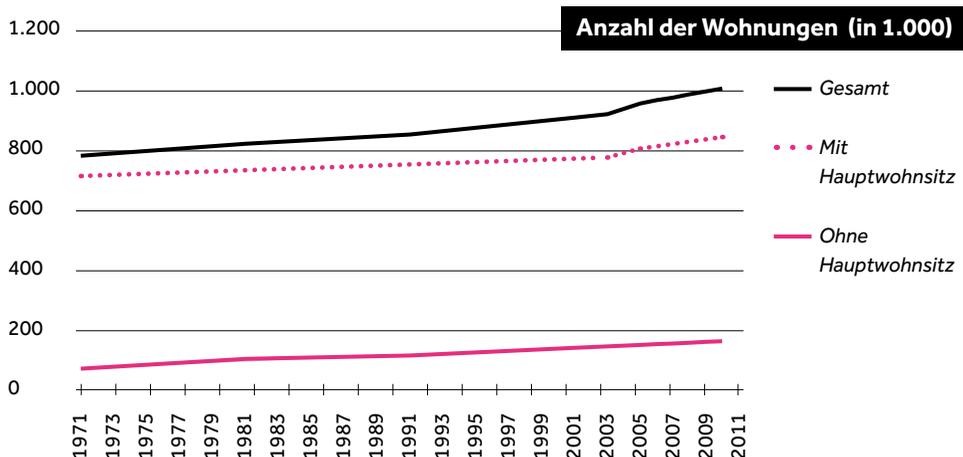


Abb. 3.13 Anzahl der Wohnungen in Wien, 1971–2010

Quelle: HWZ 1971, 1981, 1991, 2001, Mikrozensus 2010, Statistik Austria, eigene Berechnungen

¹⁵ Quelle: Häuser- und Wohnungszählung 1971, 1981, 1991 und 2001, Statistik Austria.

¹⁶ Quelle: Mikrozensus 2010, Statistik Austria.

¹⁷ Quelle: Die Werte für Wohnungen ohne Hauptwohnsitz im Jahr 2010 wurden entsprechend der Entwicklung laut HWZ von 1991 bis 2001 extrapoliert.

In **ABB. 3.14** erfolgt die Darstellung der Anzahl der Wohnungen in Wien. Weiters erfolgt eine Unterteilung der Wohnungen mit Hauptwohnsitz in Einfamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern.¹⁸

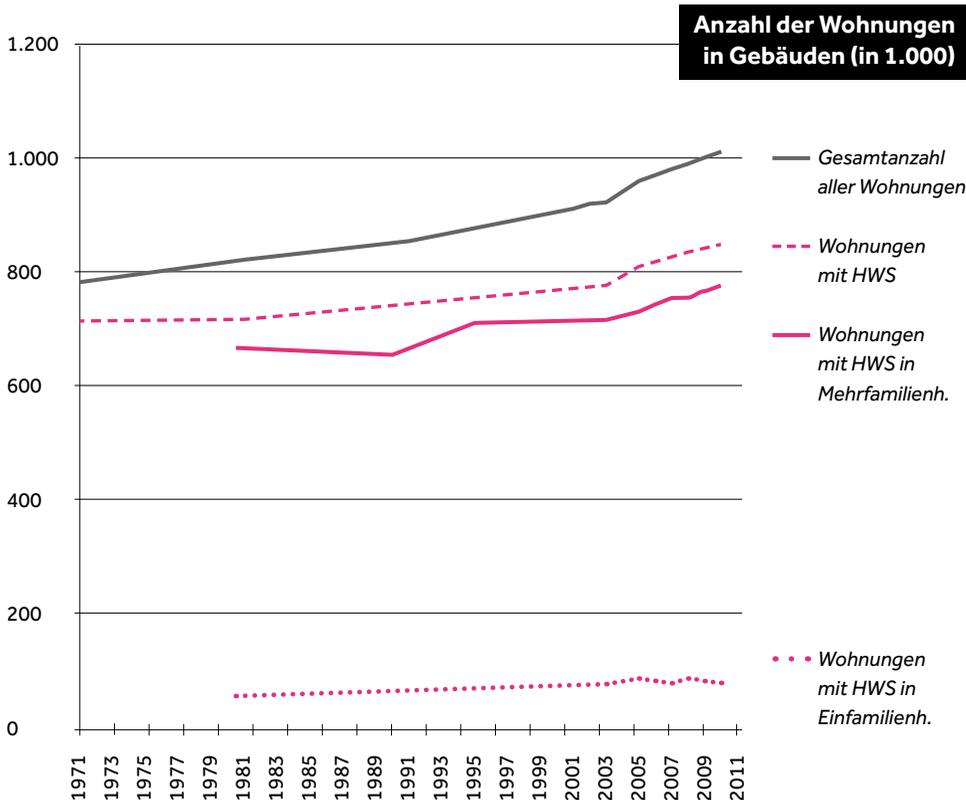


Abb. 3.14 Anzahl der Wohnungen in Wien nach Gebäudegröße, 1971–2010

Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria; HWZ, Statistik Austria

Die Anzahl der Wohnungen (mit Hauptwohnsitz) in Einfamilienhäusern (1 und 2 Wohnungen pro Gebäude) stieg kontinuierlich, so gab es im Jahr 1980 in Wien 52.000 Wohnungen in EFH, bis zum Jahr 2010 stieg diese Zahl auf 72.400 an, dies entspricht einer Zunahme von +39 %. Bei den Wohnungen (mit Hauptwohnsitz) in Mehrfamilienhäusern (3 und mehr Wohnungen pro Gebäude) stieg die Zahl von 667.000 im Jahr 1980 auf 773.300 im Jahr 2010 (+16 %).

Für die Gesamtanzahl der Gebäude in Wien stammen die zuletzt verfügbaren Daten von der Häuser- und Wohnungszählung 2001. Die Gesamtanzahl der Gebäude stieg nach **ABB. 3.15** von 1971 (96.209 Gebäude) bis 2001 (168.167 Gebäude) um +75 %. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass bis 1971 als „Häuser“ alle Bauten mit Hausnummern erfasst wurden. Seit 1981 werden sämtliche Gebäude mit Ausnahme landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und Kleingebäude erfasst. Dies erklärt den starken Anstieg. Vergleicht man jetzt jene Zahlen, die nach der gleichen Methode erfasst wurden, so ergibt sich von 1981 (134.321 Gebäude) bis 2001 (168.167 Gebäude) eine Zunahme von +25 %.

¹⁸ Bei den verwendeten Daten muss grundsätzlich unterschieden werden: Laut Häuser- und Wohnungszählung HWZ werden alle bestehenden Häuser und Wohnungen gerechnet, diese Zählung erfolgt jedoch nur alle 10 Jahre. Der Mikrozensus bietet die Möglichkeit zur jährlichen (bzw. quartalsmäßigen) Berichterstattung über den Bestand der Wohnungen, jedoch nur mit „Hauptwohnsitz“ – dies führt bei der Auswertung des Zahlenmaterials zu Differenzen.

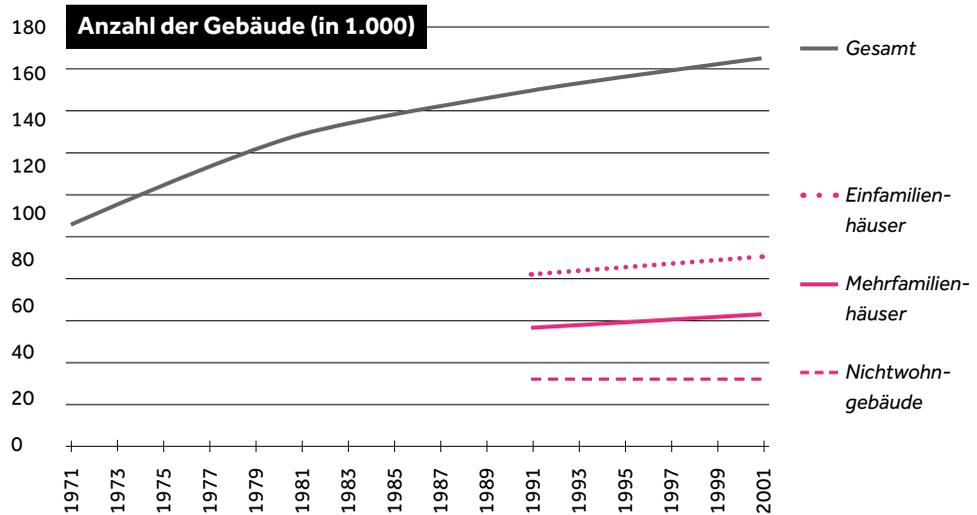


Abb. 3.15 Anzahl der Gebäude in Wien, 1971–2001 Quelle: Statistik Austria, Häuser- und Wohnungszählung 1971–2001

Im Jahr 2001 wurden laut HWZ 168.167 Gebäude gezählt. Fast die Hälfte davon sind Einfamilienhäuser, also Häuser mit ein oder zwei Wohnungen (82.273 Gebäude), das bedeutet eine Zunahme von +11 % gegenüber dem Jahr 1991 (74.017 Gebäude). 34 % entfallen auf Mehrfamilienhäuser (2001: 57.284 Gebäude; +12 % zu 1991; 50.966 Gebäude) und 17 % werden nicht zu Wohnzwecken genutzt (28.610 Gebäude), diese Zahl blieb zum Vergleichsjahr 1991 fast gleich.

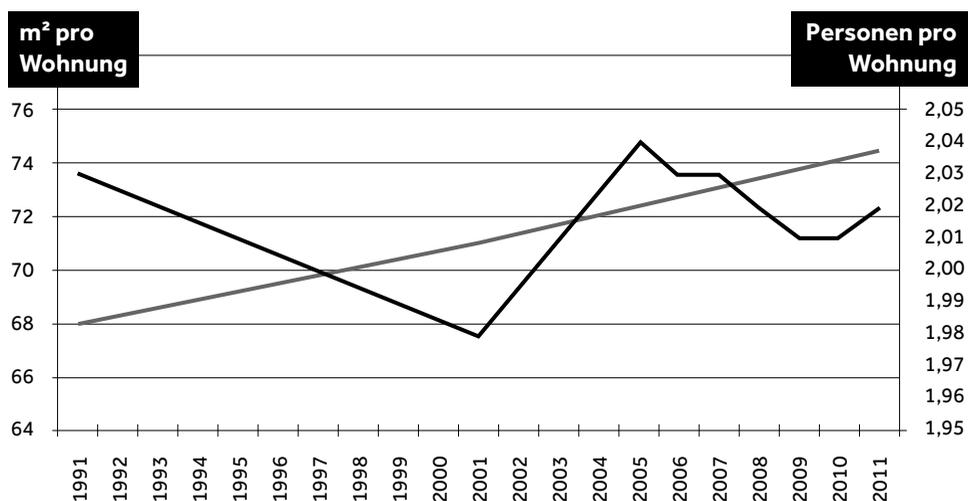


Abb. 3.16 m² pro Wohnung und Anzahl der Personen pro Wohnung, 1991–2011
Quelle: Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien 2011, Statistik Austria

Die Auswertung der durchschnittlichen Wohnungsgröße zeigt einen kontinuierlichen Anstieg von 68 m² im Jahr 1991 auf 74,5 m² im Jahr 2011. Die Anzahl der Personen pro Wohnung fällt von 1991 mit 2,03 auf 1,98 im Jahr 2001. Seit 2006 pendelt der Wert zwischen 2,01 und 2,03 Personen pro Wohnung.¹⁹

¹⁹ In den statistischen Übersichten April 2012 wird die Anzahl der Personen pro Wohnung für das Jahr 2011 mit 1,99 angegeben.

3.1.7. Entwicklung der installierten Heizsysteme

Die Bereitstellung der Raumwärme erfolgt mit verschiedenen Heizsystemen. Grundsätzlich erfolgt eine Unterteilung in Einfamilienhäuser (1 und 2 Wohnungen pro Gebäude) und in Mehrfamilienhäuser (3 und mehr Wohnungen pro Gebäude).

Beim Erstellen der Studie wurden zwei Datenquellen verwendet. Die Daten laut **Häuser- und Wohnungszählung** stehen nur alle zehn Jahre zur Verfügung (die letzte Erhebung erfolgte im Jahr 2001). Der **Mikrozensus** bietet die Möglichkeit zur jährlichen (bzw. quartalsmäßigen) Berichterstattung über den Bestand der Wohnungen, die letzten ausgewerteten Daten beschrieben das Jahr 2010.

In diesem Bericht werden nur die Daten laut Mikrozensus ausgewertet, da die letzte HWZ im Jahr 2001 durchgeführt wurde.

3.1.7.1. Entwicklung der Heizsysteme laut Mikrozensus

In **ABB. 3.17** erfolgt eine Gegenüberstellung der Entwicklung laut Mikrozensus von 1980 bis 2010. Im Jahr 1980 wurde in den Wohnungen der Mehrfamilienhäuser noch zu fast 70 % mit Einzelöfen (z.B. Gaskonvektoren, fest verbundene Elektroheizung, feste Brennstoffe) geheizt, dann folgten Etagenheizung (14 %) und Zentralheizung (12 %), Fernwärme wurde erst in 6 % aller Wohnungen in MFH genutzt. Der Anteil der Einzelöfen schrumpfte bis zum Jahr 2010 auf ein Sechstel, der Anteil der Fernwärme steigt auf fast zwei Fünftel und liegt nun gleichauf mit der Anzahl der Wohnungen, welche über eine Etagenheizung beheizt werden (FW: 39 %, EH: 38 %). Die Anzahl der Zentralheizungen ist auf 7 % gesunken.

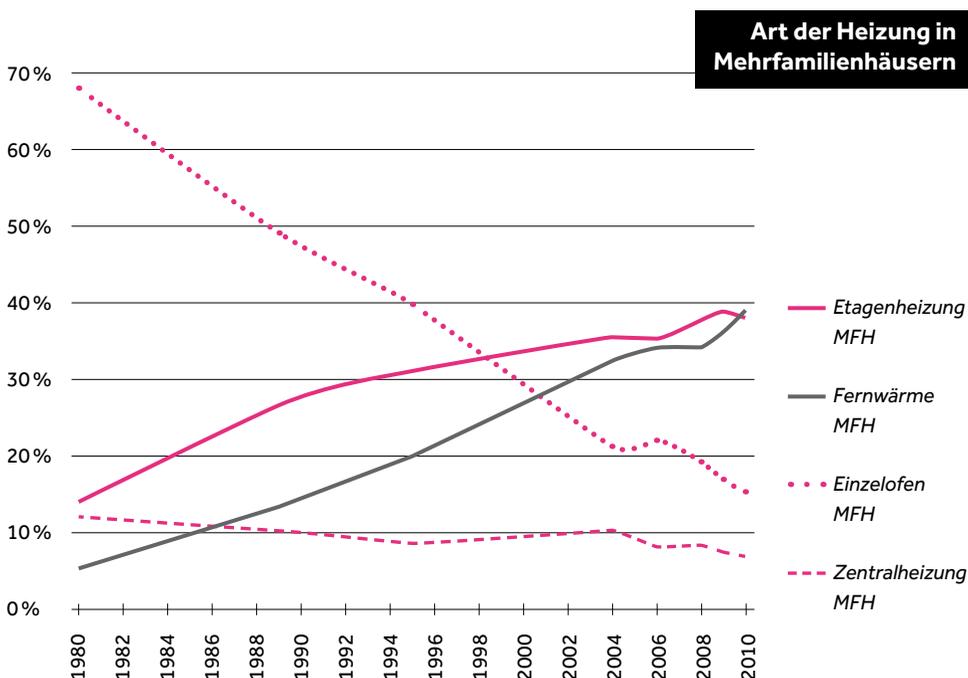


Abb. 3.17 Art der Heizung in Mehrfamilienhäusern, 1980–2010 *Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria*

Bei den Einfamilienhäusern wurden 1980 noch 46 % der Wohnungen über einen Einzelofen beheizt, 29 % mittels Zentralheizung und 25 % mittels Etagenheizung. Die Fernwärme kam damals bei den EFH noch nicht zum Einsatz. Bis zum Jahr 2010 entwickelte sich die Etagenheizung zur beliebtesten Möglichkeit der Heizung (40%). Der Anteil der Zentralheizung liegt nun bei 36 %. Über Einzelöfen werden im Jahr 2010 13 % der Einfamilienhäuser beheizt. Fernwärme kommt bei 11 % der Einfamilienhäuser zum Einsatz (vgl. ABB. 3.18).

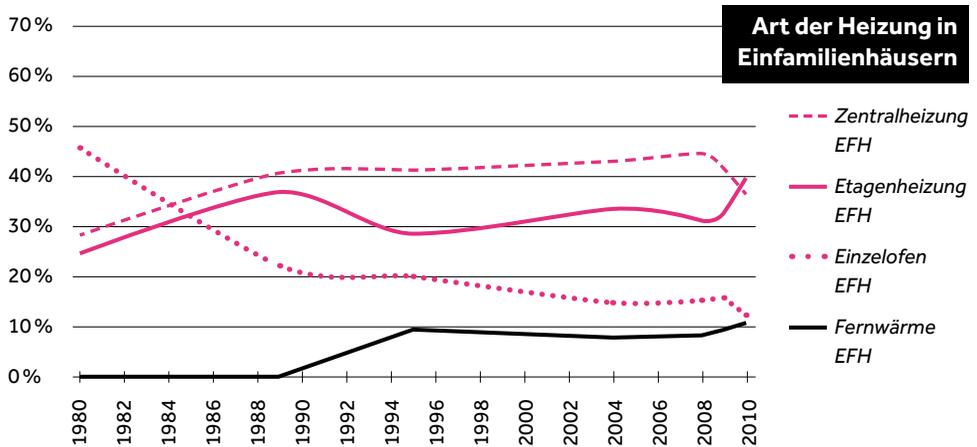


Abb. 3.18 Art der Heizung in Einfamilienhäusern, 1980–2010 Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria

Die beschriebenen Heizungsarten werden nun mit verschiedenen Brennstoffen beheizt.²⁰ Klar dominant ist die Verwendung von Gas, der Anteil stieg von 32 % im Jahr 1980 auf 47 % im Jahr 2004 an. Bei Fernwärme wird der Anteil von 5 % im Jahr 1980 mehr als versechsfacht auf 34 % bis 2004. Bei sämtlichen anderen Energieträgern erfolgte ein Rückgang auf unter 10 %, in Summe bedeutet dies, dass nur noch knapp ein Fünftel aller Wiener Wohnungen mit Holz, Kohle, Öl, elektrischer Energie und sonstigen Brennstoffen beheizt werden.

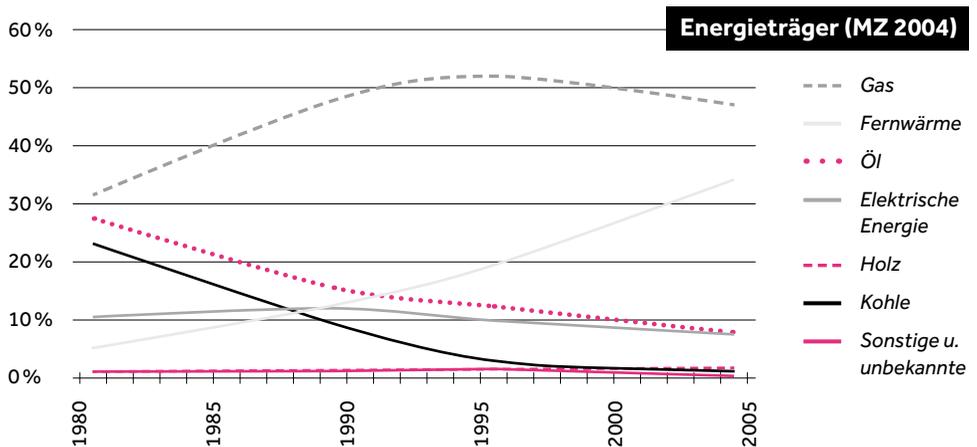


Abb. 3.19 Verwendete Energieträger für Heizen für die Wohnungen in Wien, 1980–2004 Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria

²⁰ Die Auswertung der Art der Heizung nach den verwendeten Energieträgern steht laut Mikrozensus für 2010 nicht zur Verfügung, das letzte verfügbare Datenmaterial stammt aus dem Jahr 2004.

3.2. ELEKTRISCHE ENERGIE

3.2.1. Historische Entwicklung des Stromverbrauchs

Im Jahr 2010 entfielen 8.294 GWh oder 20,6 % des Endenergieverbrauchs von 40.339 GWh auf die Stromnutzung.²¹ Im Vergleich dazu waren es im Jahr 1993 6.352 GWh (20,1 % des damaligen Endenergieverbrauchs von 31.535 GWh). Dies entspricht einer mengenmäßigen Steigerung um +31 %.

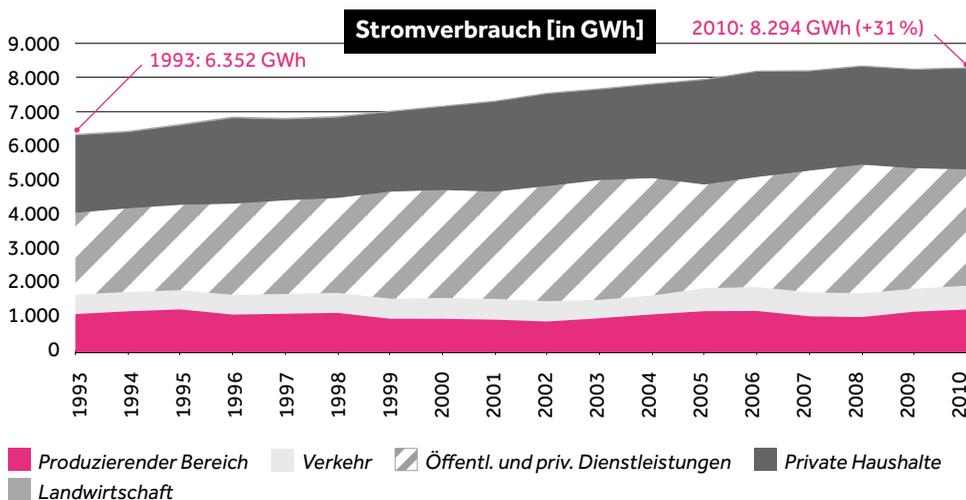


Abb. 3.20 Historische Entwicklung des Stromverbrauchs, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Die sektorale Betrachtung des Stromverbrauchs lässt erkennen, dass im Jahr 2010 die höchsten Verbrauchsmengen bei den öffentlichen und privaten Dienstleistungen (3.386 GWh bzw. 41 %) und den privaten Haushalten (2.949 GWh bzw. 36 %) genutzt wurden, gefolgt vom produzierenden Bereich (1.242 GWh bzw. 15 %) und dem Verkehr (694 GWh bzw. 8 %). Der Anteil der Landwirtschaft am Stromverbrauch beträgt unter 1 % (vgl. **ABB. 3.21** und **ABB. 3.22**).

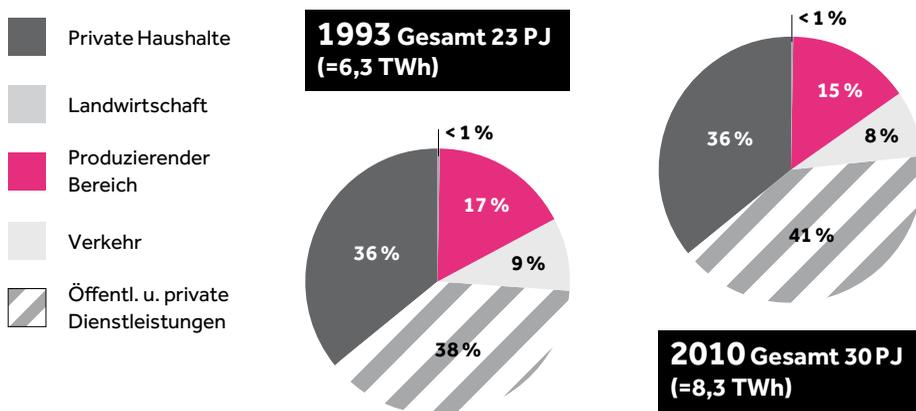


Abb. 3.21 und Abb. 3.22 Sektoraler Stromverbrauch 1993 bzw. 2010 Quelle: Statistik Austria

²¹ Eine Summierung der unter **PUNKT 4.1.1** angegebenen Wärmemenge und der o. a. Strommenge ist nicht sinnvoll, da die elektrische Raumheizung und der Stromverbrauch der Industrieöfen in jeweils beiden Kategorien (Wärme und Strom) mit eingerechnet wurden.

Seit dem Vergleichsjahr 1993 steigt der Stromverbrauch im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen und private Haushalte jährlich weiter an. Hier werden die höchsten Zuwächse mit +42 % (+1.003 GWh) bei den öffentlichen und privaten Dienstleistungen sowie +30 % (+684 GWh) bei den privaten Haushalten verzeichnet. Bei den restlichen Sektoren sind die Steigerungen mengenmäßig weniger bedeutend (Produzierender Bereich +134 GWh; Verkehr +127 GWh) bzw. sogar abnehmend (Landwirtschaft -6 GWh).

[GWh/a]	1993	2010	Änderungen [%]
Produzierender Bereich	1.108	1.242	12 %
Verkehr	567	694	22 %
Öffentliche und private Dienstleistungen	2.383	3.386	42 %
Private Haushalte	2.265	2.949	30 %
Landwirtschaft	29	23	-22 %
Summe	6.352	8.294	31 %

Tab. 3.5 Sektoraler Stromverbrauch, Änderungsraten, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

3.2.2. Elektrische Energienutzung in privaten Haushalten

Wie bereits im vorigen Kapitel ersichtlich, stellen die privaten Haushalte mit einem Verbrauchsanteil von 36 % nach den öffentlichen und privaten Dienstleistungen den mengenmäßig zweitgrößten Sektor beim Stromverbrauch dar. Im folgenden Abschnitt wird diesem Bereich daher vermehrt Augenmerk geschenkt.

3.2.2.1. Nutzungsarten von elektrischer Energie

Strom wird im Privatgebrauch für folgende Anwendungen eingesetzt: Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kochen, Beleuchtung/EDV, Standmotoren²² und Klimaanlage. Die meiste Energie benötigten im Jahr 2010 die Standmotoren mit 42 % des gesamten Verbrauchs (1.243 GWh). Stark gestiegen ist der Verbrauch für Beleuchtung und EDV mit einem Anteil von 27 % (783 GWh). Die restlichen Anteile werden für die Warmwasserbereitung (12 % bzw. 361 GWh), die Raumheizung (11 % bzw. 308 GWh), zum Kochen (7 % bzw. 215 GWh) und zur Klimatisierung (1,3 % bzw. 38 GWh) verwendet (vgl. **Abb. 3.23**).

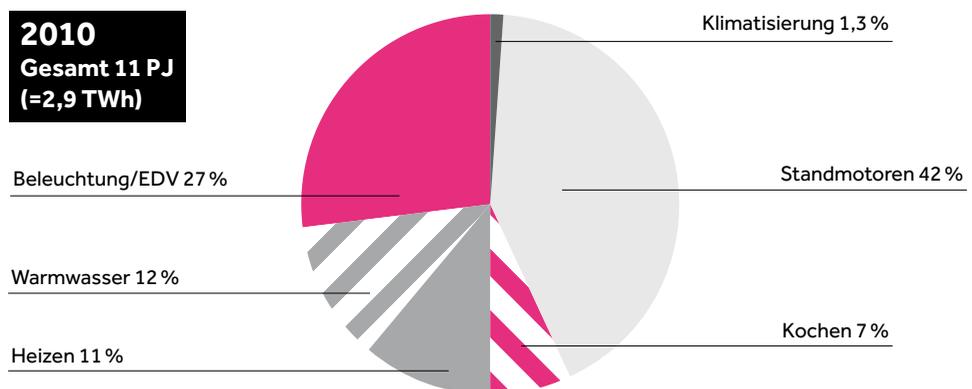


Abb. 3.23 Stromnutzungen in privaten Haushalten, 2010 Quelle: Statistik Austria; eigene Analysen

²² Dazu zählen:
Waschmaschinen,
Wäschetrockner,
Geschirrspüler, Kühl-
und Gefriergeräte,
TVs, Video, Kleingeräte.

Die Werte wurden aus der Nutzenergieanalyse des energetischen Endverbrauchs abgeleitet. Da die Warmwasserbereitung und die Kochnutzung im Sektor private Haushalte in ein und derselben Kategorie *Industrieöfen* zusammen ausgewiesen sind, wurde eine Trennung dieser Kategorie vorgenommen. Anhand eines „Bottom-up“-Ansatzes, d. h. mit Hilfe des Ausstattungsgrades der Wiener Wohnungen mit Elektroherden sowie Backrohren, deren durchschnittlicher Benützung sowie deren Stromverbrauch, wurde der jährliche Gesamtverbrauch der Anwendung Kochen errechnet. Dieser Gesamtverbrauch wurde anschließend von den Werten der Kategorie Industrieöfen abgezogen, wodurch der jährliche Stromverbrauch für die Warmwasserbereitung resultierte.

Über den zeitlichen Verlauf von 1993 bis 2010 ist erkennbar, dass es nach einer Verbrauchsspitze im Jahr 1996 zu einem Sinken des Stromverbrauchs bis zum Jahr 1999 kam. Ab 2000 ist jedoch wieder ein konstanter, leichter Stromverbrauchsanstieg bei den privaten Haushalten bis 2006 zu bemerken. So ist der Verbrauch für Kochen um 63 % gestiegen. Bei den Elektroherden ist zwar der spezifische Stromverbrauch gesunken (vgl. **ABB. 3.27**), allerdings stieg – bedingt durch den Rückgang bei der Ausstattung mit Gasherden (1993: 65 %; 2010: 39 %) – die Ausstattung mit E-Herden von 37 % im Jahr 1993 auf 64 % im Jahr 2010 an.

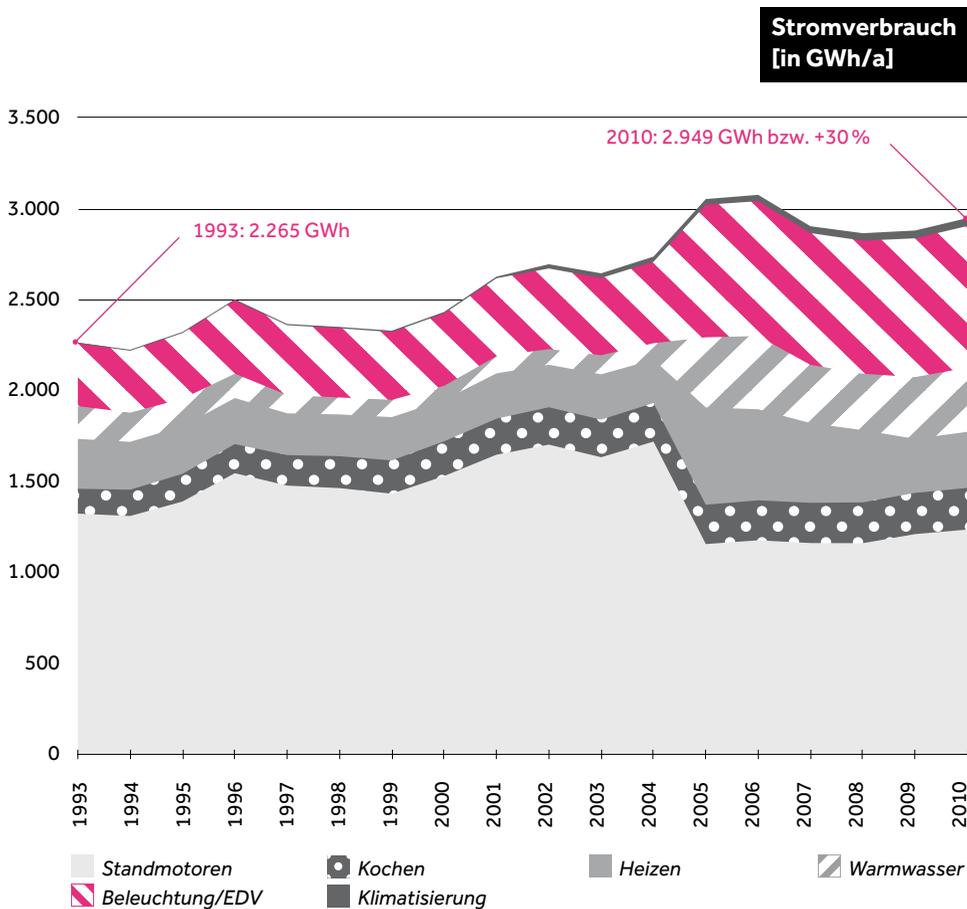


Abb. 3.24 Stromnutzungen in privaten Haushalten, 1993–2010

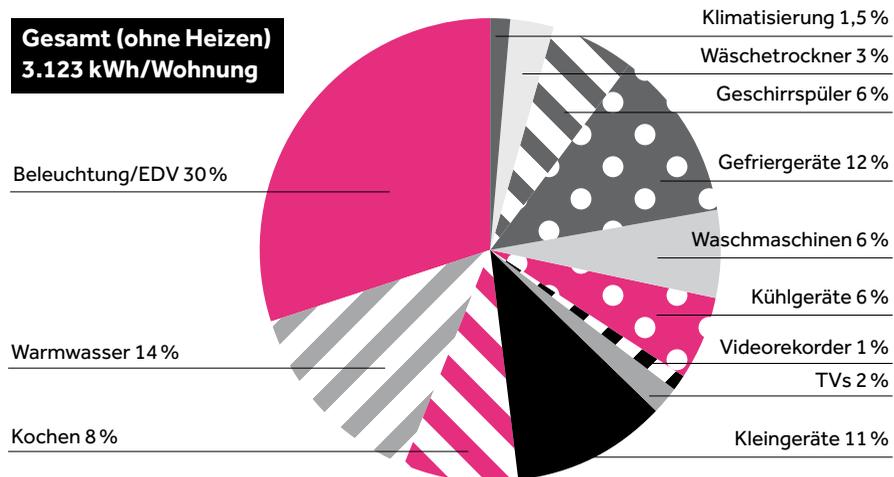
Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien

TAB. 3.6 zeigt, dass im Bereich Beleuchtung/EDV der Stromverbrauch seit 1993 mehr als verdoppelt wurde. Beim Bereich Warmwasser kam es ebenso zu einer Verdoppelung des Verbrauchs (+181 GWh). Eine starke Steigerung von +63 % (+83 GWh) ist beim Kochen festzustellen. Beim Heizen fiel die Steigerung mit +13 % (+34 GWh) moderat aus. Rückläufig ist der Stromverbrauch bei den Anwendungen der diversen Standmotoren (-7 % oder -87 GWh). Die Klimatisierung weist das signifikanteste Wachstum auf, da im Jahr 1993 in den privaten Haushalten noch fast keine Geräte zur Klimatisierung vorhanden waren.

[GWh/a]	1993	2010	Änderungen [%]
Standmotor	1.331	1.243	-7 %
Kochen	131	215	63 %
Heizen	274	308	13 %
Warmwasser	180	361	100 %
Beleuchtung/EDV	349	783	125 %
Klimatisierung	0	38	8808 %
Summe	2.265	2.949	30 %

Tab. 3.6 Stromnutzungen in privaten Haushalten, Änderungsraten, 1993, 2010
Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien

Der Gesamtstromverbrauch ohne Heizen betrug in den privaten Haushalten im Jahr 2010 2.641 GWh. Aufgeteilt auf die 845.700 Wiener Wohnungen²³ ergibt dies einen Stromverbrauch von 3.123 kWh pro Wohnung. Dieser Stromverbrauch wird nun nach der Nutzung – ohne Heizen – pro Haushalt unterteilt (wie bereits in **ABB. 3.23** für den Gesamtstromverbrauch in privaten Haushalten dargestellt). Der Sektor Standmotoren gliedert sich dabei wie folgt: Wäschetrockner, Geschirrspüler, Gefriergeräte²⁴, Waschmaschinen, Kühlgeräte, Videorekorder, TVs und Kleingeräte.



²³ Anzahl der Wohnungen mit Hauptwohnsitz laut Mikrozensus, Jahresdurchschnitt 2010.

²⁴ In der Grafik sind bei den Gefriergeräten auch die Kühl-/Gefrierkombinationen enthalten.

Abb. 3.25 Spezifischer Stromverbrauch pro Wohnung (ohne Heizen), 2010
Quelle: Eigene Berechnungen, Datenbank der EEG TU-Wien

Aufgrund der verbrauchsintensiven Nutzungssparten Standmotoren und Beleuchtung/EDV werden die unter jener Titulierung laufenden Geräte im Einzelnen hinsichtlich ihres Ausstattungsgrades in Wiener Wohnungen, hinsichtlich ihres spezifischen sowie ihres gesamten Jahresenergieverbrauchs über die bereits oben beschriebene Zeitreihe von 1993 bis 2010 gekennzeichnet.

3.2.2.2. Stromverbrauch ausgewählter Geräte

Unter die Nutzungssparten Standmotoren und EDV können folgende Geräte gezählt werden:

- Waschmaschinen, Wäschetrockner, Geschirrspüler
- Gefriergeräte, Kühlgeräte
- Elektroherde, Backofen (Kochen)
- PCs
- TVs, Videorekorder und DVD-Player
- Kleingeräte (z.B. Videokamera, Hi-Fi-Anlage etc.)

Der weiteren Untersuchung wird etwas vorgegriffen, da in diesem Kapitel bereits die von den Autoren ermittelten Werte für Klimaanlage und Ventilatoren Berücksichtigung finden (vgl. KAPITEL 3.2.4).

Eingangs wird der Ausstattungsgrad der diversen Geräte in den Wiener Wohnungen – bezogen auf die Hauptwohnsitze – miteinander verglichen. Im Wesentlichen können dabei drei Gruppen unterschieden werden:

- stark steigender Ausstattungstrend
- steigender Ausstattungstrend
- rückläufiger Ausstattungstrend.

Als stark steigend sind die EDV, Wäschetrockner sowie die diversen Kleingeräte zu bezeichnen. In drei von vier Wiener Haushalten findet sich im Jahr 2010 ein PC (76 %). Im Jahr 1993 verfügten hingegen nur knapp 12 % über einen privaten Computer. Bei den Wäschetrocknern verdreifachte sich die Ausstattungsrate von 9 % im Jahr 1993 auf 28 % im Jahr 2010.²⁵

Von einem nennenswerten Anstieg des Ausstattungsgrades kann auch bei Geschirrspülern (1993: 31 %; 2010: 66 %), bei Videorekordern/DVD-Playern (1993: 46 %; 2010: 80 %) sowie bei E-Herden (1993: 37 %; 2010: 64 %)²⁶ gesprochen werden.

Die Mehrzahl der Geräte verzeichnet einen moderaten, aber kontinuierlichen Anstieg bei der Ausstattungsrate. Hierzu sind zu zählen: Gefriergeräte (1993: 48 %; 2010: 79 %)²⁷, Waschmaschinen (1993: 73 %; 2010: 95 %), TVs (1993: 90 %; 2010: 93 %), Ventilatoren (1993: 1,2 %; 2010: 27 %) und Klimaanlage (1993: 0,2 %; 2010: 1,7 %)²⁸.

²⁵ Quelle der Berechnungen: Statistische Nachrichten 9/2001, „Ausstattungsgrad der Haushalte nach Bundesländern – Zeitvergleich“, Vergleich der Ergebnisse der Konsumerhebungen 1999/2000 mit jenen des Mikrozensus 1989 – 1993 und 1998. Die Werte bis 2010 wurden durch Extrapolation errechnet, da keine aktuelleren Daten zur Verfügung standen.

²⁶ Dem Anstieg von E-Herden in den Wiener Haushalten steht laut Konsumerhebung 1999/2000 ein Rückgang bei der Ausstattung mit Gasherden gegenüber (1989: 71 %; 2010: 39 %).

²⁷ Der Anstieg bei den Gefriergeräten ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass alte Kühlgeräte durch neue Kühl-/Gefriergeräte ersetzt werden. Seit 1999 werden diese bei den Gefriergeräten (als Kombinationsgeräte) berücksichtigt.

²⁸ In KAPITEL 4.2.2.4 werden die verwendeten Daten sowie Berechnungsmethoden beschrieben.

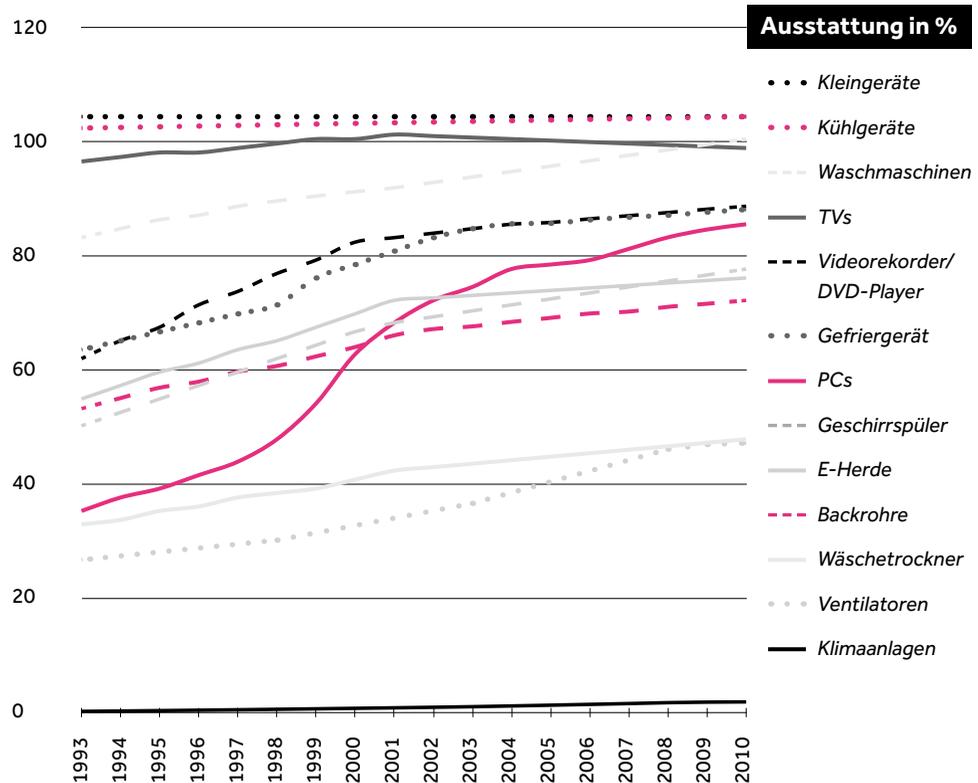


Abb. 3.26 Ausstattung mit Geräten in den Wiener Haushalten, 1993–2010²⁹

Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien

Um den Jahresstromverbrauch der unterschiedlichen Anwendungen ermitteln zu können, wird zunächst die Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs je Gerät analysiert. Der analysierte Zeitraum reicht von 1993 bis 2010.

Der spezifische Stromverbrauch je Gerät ist in der überwiegenden Zahl der Geräte sinkend (vgl. ABB. 3.27). Das trifft auf E-Herde, Backrohre, Gefriergeräte, Kühlgeräte, Videorekorder und TVs, Waschmaschinen, Wäschetrockner und Geschirrspüler zu. Der spezifische Stromverbrauch sinkt bei den Kühlgeräten (-31 %) und bei Videorekordern und TVs am stärksten (-25 %).

Einen stärker steigenden spezifischen Stromverbrauch weisen PCs (+33 %) sowie Kleingeräte (+56 %) auf.

Anmerkung: Die von den Autoren ermittelten Verbrauchsdaten im Bereich Beleuchtung weichen stark von den Werten der NEA der Statistik Austria ab. So wurde z.B. in der NEA 2009 der Stromverbrauch für das Jahr 2008 für Beleuchtung von 376 GWh auf 705 GWh korrigiert, das entspricht nahezu einer Verdoppelung. Für das Jahr 2010 ergibt sich laut NEA ein Stromverbrauch alleine für Beleuchtung von 926 kWh pro Haushalt. Weiters ist laut NEA 2010 vom Jahr 2004 auf 2005 ein Verbrauchsanstieg von 62 % zu bemerken.

²⁹ In der Grafik sind ab 1999 bei den Gefriergeräten auch die Kühl-/Gefrierkombinationen enthalten.

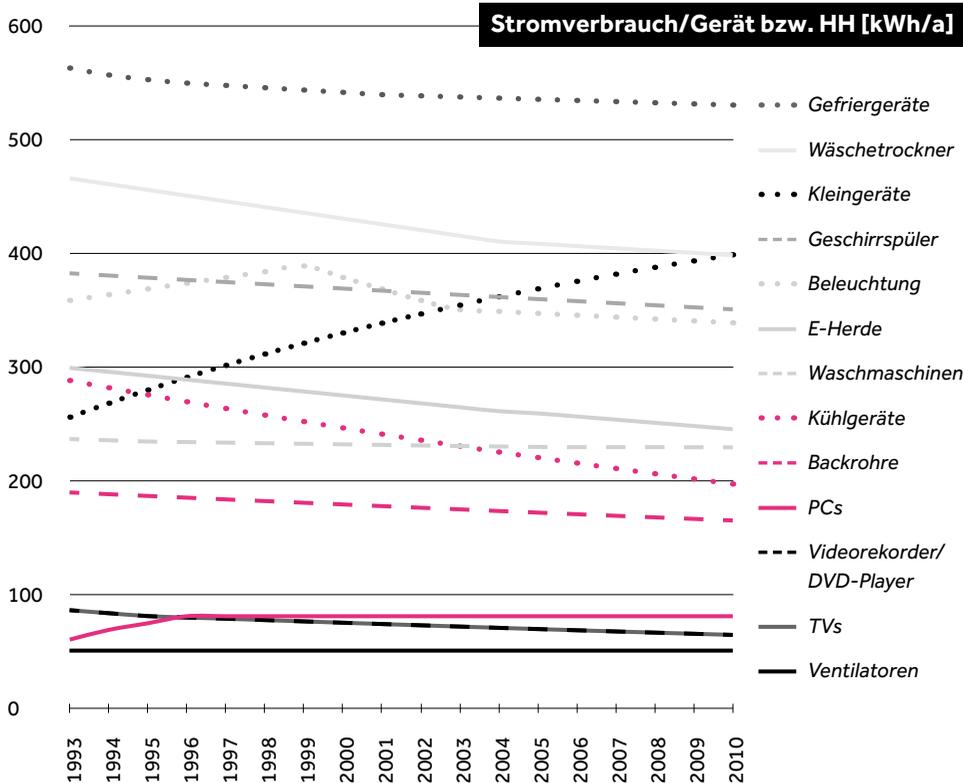


Abb. 3.27 Spezifischer Stromverbrauch je Gerät bzw. Haushalt, 1993–2010

Quelle: Datenbank der EEG TU-Wien

Für Ventilatoren wird in weiterer Folge mit einem durchschnittlichen Wert von 50 kWh/a gerechnet.³⁰ Für Klimaanlage wird mit einem jährlich um ca. 1 % sinkenden spezifischen Stromverbrauch gerechnet. Als Ausgangswert gilt im Jahr 1993 ein spezifischer Stromverbrauch von 2.190 kWh/a. Bis zum Jahr 2010 gilt somit ein spezifischer Stromverbrauch von 1.843 kWh/a.

Aus dem Ausstattungsgrad und dem spezifischen Stromverbrauch wird der gesamte Jahresstrombedarf der ausgewählten Geräte berechnet (vgl. **ABB. 3.28**).

Lediglich Kühlgeräte und TVs sinken im Gesamtjahresstromverbrauch:

- Kühlgeräte: 1993: 209 GWh; 2010: 166 GWh ergibt -20 %
- TVs: 1993: 57 GWh; 2010: 50 GWh ergibt -12 %

Bei den Kühlgeräten ist der Rückgang mit dem sinkenden spezifischen Verbrauch pro Gerät zu erklären. Der Ausstattungsgrad wird durch teilweise mehrere Geräte pro Haushalt mit 100 % angegeben. Der kontinuierlich ansteigende Ausstattungsgrad bei TV-Geräten wird anscheinend durch den Rückgang beim spezifischen Verbrauch mehr als wettgemacht. Alle anderen untersuchten Geräteanwendungen weisen eine steigende Tendenz im Jahresstromverbrauch auf (vgl. **ABB. 3.28**).

³⁰ Quelle: Lechner H., Energieeffizienzsteigerung im liberalisierten Strommarkt, ECG Ökostrom-Enquete, 2003, Wien.

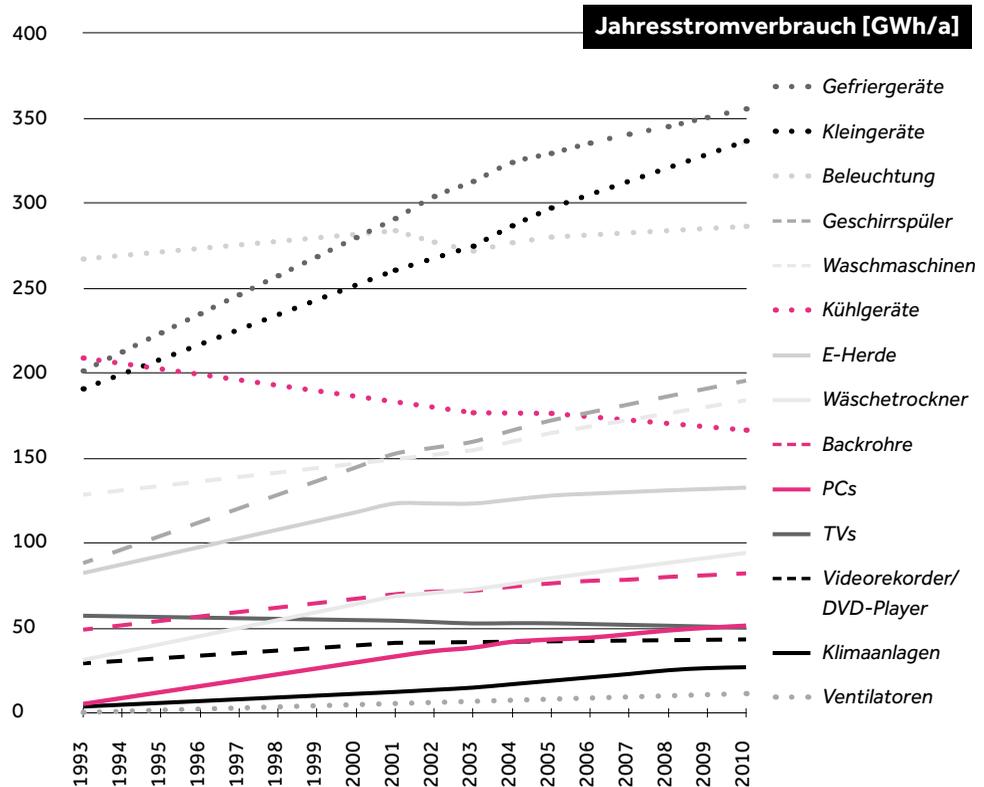


Abb. 3.28 Gesamtenergieverbrauch von Geräten im Haushalt, 1993–2010

Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien

Den höchsten Jahresstromverbrauch weisen die Gefriergeräte auf, im Jahr 2010 immerhin 355 GWh/a. Stark gestiegen ist in den letzten Jahren aufgrund des immer breiteren Angebotes die Ausstattung mit Kleingeräten (2010: 336 GWh/a).

Die Beleuchtung weist den dritthöchsten Verbrauch auf (2010: 286 GWh/a). Sie wird aufgrund der steigenden Wohnungszahl (1993: 746.000; 2010: 845.700), dem Anstieg der m² pro Wohnung (siehe Abb. 3.16) sowie auch aufgrund der steigenden Anzahl der Lichtpunkte (z.B. Spots) weiterhin als wachsende Nutzungsart bezeichnet. Diese Effekte haben nach wie vor einen stärkeren Einfluss auf den gesamten Stromverbrauch als der Substitutionseffekt durch Energiesparlampen.³¹

31 ANMERKUNG: Die von den Autoren ermittelten Verbrauchsdaten im Bereich Beleuchtung weichen stark von den Werten der NEA der Statistik Austria ab. So wurde z.B. in der NEA 2009 der Stromverbrauch für das Jahr 2008 für Beleuchtung von 376 GWh auf 705 GWh korrigiert, das entspricht nahezu einer Verdoppelung. Für das Jahr 2010 ergibt sich laut NEA ein Stromverbrauch alleine für Beleuchtung von 926 kWh pro Haushalt.



[GWh/a]	1993	2010	Änderung in GWh	Änderung in %	Trend
Wäschetrockner	31	94	63	202%	stark steigend
Geschirrspüler	88	196	107	122%	stark steigend
E-Herde	82	133	50	61%	steigend
Backrohre	49	82	33	67%	steigend
Gefriergeräte	201	355	154	77%	stark steigend
Waschmaschinen	128	184	56	43%	steigend
PCs	5	51	46	857%	stark steigend
Videorekorder/DVD-Player	29	43	14	48%	steigend
Kleingeräte	191	336	146	76%	stark steigend
Beleuchtung	267	286	19	7%	steigend
Ventilatoren	0	11	11	2558%	stark steigend
Klimaanlagen	4	27	23	600%	stark steigend
Kühlgeräte	209	166	-42	-20%	rückläufig
TVs	57	50	-7	-12%	rückläufig

Tab. 3.7 Jahresstromverbrauch von Geräten im Haushalt, Änderungsraten, 1993, 2010

Quelle: eigene Berechnungen

Den (in Absolutwerten betrachtet) höchsten Stromverbrauchszuwachs verzeichnen die Gefriergeräte mit einer Änderung von +154 GWh seit 1993.

Kleingeräte und Geschirrspüler weisen ebenfalls einen starken Anstieg im Jahresstrombedarf auf (Kleingeräte: +146 GWh bzw. 76 %; Geschirrspüler: +107 GWh bzw. +122 %).

Eine derzeit quantitativ (noch) untergeordnete Bedeutung, dafür aber überaus hohe prozentuelle Zuwachsraten, sind bei folgenden Anwendungen festzustellen: Wäschetrockner, PCs und angesichts des noch niedrigen Ausstattungsgrades Klimaanlagen und Ventilatoren (vgl. **TAB. 3.7**). Ein weiteres zentrales Problem sind die Stand-by-Verluste bei den verschiedenen Geräten (vgl. **KAPITEL 3.2.3**).

Über die analysierte Zeitperiode von 1993 bis 2010 sind die Geräte zur Klimatisierung (Klimaanlagen sowie Ventilatoren) noch wenig bedeutend, doch aufgrund der Ergebnisse der in den nächsten Kapiteln näher ausgeführten Berechnungen zum Thema Raumklimatisierung werden den Einsparungsmaßnahmen in diesem Anwendungsbereich ebenso höchste Priorität eingeräumt.

Die Einstufung der Ventilatoren in die hohe Dringlichkeitsstufe erscheint auf den ersten Blick als überbewertet, da der spezifische Verbrauch und auch der quantitative Anteil am Stromverbrauch relativ gering sind. Ventilatoren werden in deutlich höherem Ausmaß in Haushalten eingesetzt (vgl. **KAPITEL 3.2.4**), tragen aber aufgrund ihres niedrigeren Stromverbrauchs (50 kWh pro Gerät und Jahr) weniger zum gesamten Jahresstromverbrauch bei.

Da effektive Maßnahmen zur energie- und umweltschonenden Klimatisierung allerdings beide Klimatisierungseinheiten (Klimaanlagen und Ventilatoren) mit einschließen sollten, wird diese Gerätegruppe bewusst mit hoher Dringlichkeitsstufe bewertet.

3.2.3. Stand-by-Verluste

Ein zentrales Problem beim Stromverbrauch sind weiters die Stand-by-Verluste der Geräte. Diese sind in den **ABB. 3.27** und **ABB. 3.28** bei den einzelnen Geräten subsummiert. Die folgende **ABB. 3.29** gibt einen Überblick über die Stand-by-Verluste bei den einzelnen Anwendungen. Es zeigt sich, dass ein deutlicher Unterschied zwischen dem durchschnittlichen Gerätebestand und den besten neuen Geräten existiert. Dies bedeutet weiters, dass das Sparpotential entsprechend hoch ist.

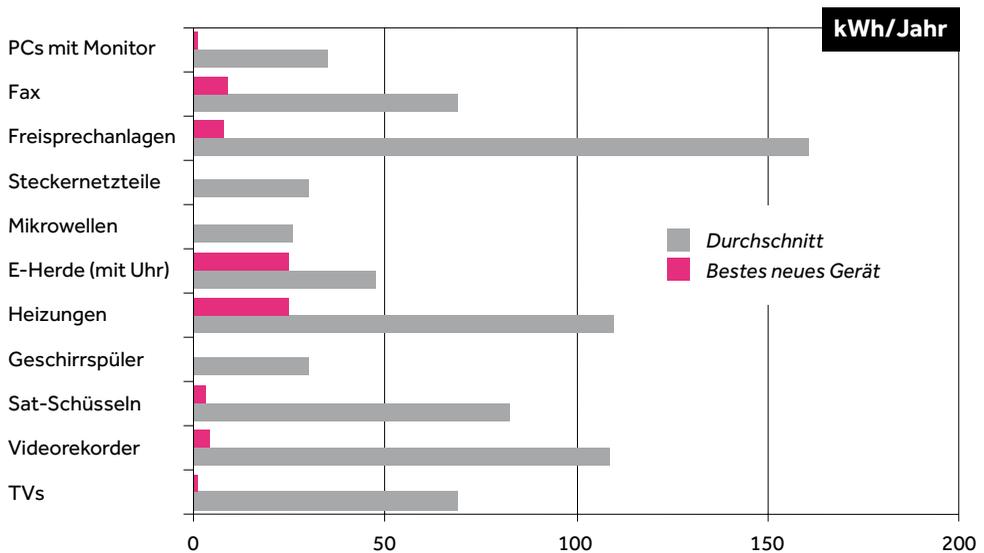


Abb. 3.29 Stand-by-Verluste bei den verschiedenen Geräten *Quelle: eigene Berechnungen, 2004*

3.2.4. Raumklimatisierung

Die Daten für Raumklimatisierung wurden im Rahmen dieses Projektes nicht separat erhoben. Die Werte werden aufgrund des stetig steigenden Verbrauchs in diesem Bericht jedoch übersichtsmäßig angeführt. Aufgrund aktuell verfügbarer neuer Analysen (Strom- und Gastagebuch 2009³²) wurden – wie bereits weiter oben erwähnt – für die Anwendung der Klimatisierung die Daten bezüglich spezifischer Stromverbrauch und %-Ausstattung der privaten Haushalte geringfügig für die letzten fünf Jahre korrigiert.

Im folgenden Kapitel wird die Raumklimatisierung in zweierlei Hinsicht unterschieden:

Einsatzort:

- Privatbereich
- Dienstleistungsbereich (dazu zählen: Büros, Arztpraxen, Gastgewerbe, aber auch Serverräume, Relaisstationen, Rechenzentren, Funkstationen und allgemein Räume mit Maschinenabwärme, welche eine Klimatisierung erfordert).³³

³² Strom- und Gaseinsatz sowie Energieeffizienz österreichischer Haushalte, Auswertung Gerätebestand und Einsatz, Projektbericht Alexandra Wegscheider-Pichler, Statistik Austria, Direktion Raumwirtschaft, Energie – Wien 2009.

³³ Diese Gliederung erfolgt aufgrund der Datenbasis. Firmen trennen zumeist nach privater Klimatisierung und gewerblich-technischer Klimatisierung, worunter die oben genannten Räumlichkeiten fallen. Im Wesentlichen sind diese dem Dienstleistungssektor zuzuordnen.

Art der Klimatisierung:

- Klimaanlagen: Dies sind stationäre und mobile Geräte, welche im Allgemeinen als Singlesplit-, Multisplit-³⁴ oder als Fenster- bzw. Kompaktgeräte verkauft werden
- Ventilatoren: Bei diesen Geräten wird zwischen Tisch-, Decken-, Standventilatoren differenziert.

Der Begriff *Raumklimatisierung* umfasst hier somit die Klimaanlagen und die Ventilatoren.

3.2.4.1. Ausstattung und Verbrauch

Die Ausstattung in den Bereichen Klimaanlagen sowie Ventilatoren ist prozentuell gesehen noch relativ niedrig. Im folgenden Abschnitt wird erarbeitet, warum den Einsparungsmaßnahmen in diesem Anwendungsbereich trotzdem höchste Priorität eingeräumt wird.

ABB. 3.30 verdeutlicht die Ausstattungsentwicklung von Raumklimatisierung in den genannten Sektoren.

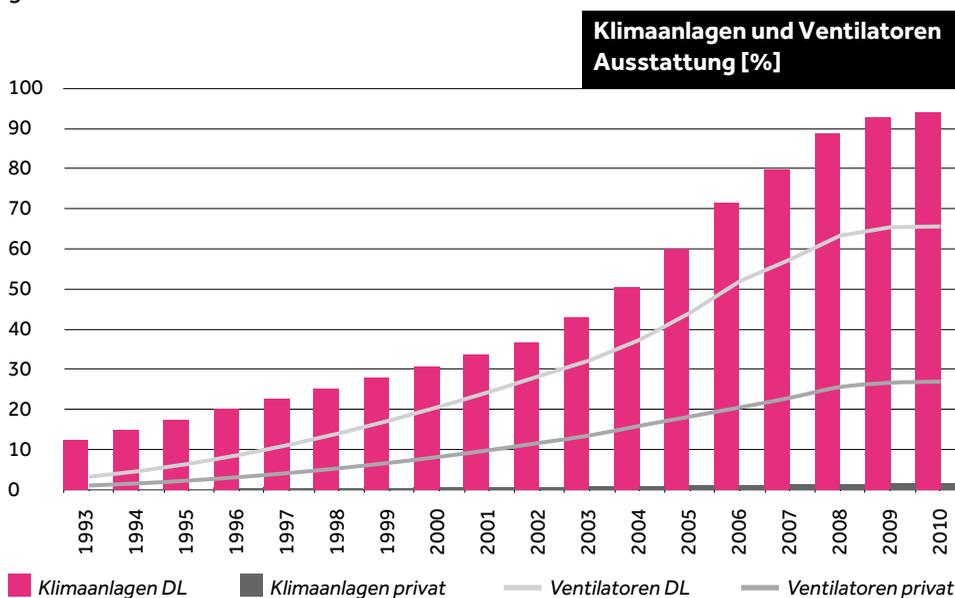


Abb. 3.30 Ausstattung von Klimaanlagen und Ventilatoren im Privat- und Dienstleistungsbereich, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

Derzeit (2010) sind 94 % des gewerblich-technischen Bereichs mit Klimaanlagen und 66 % mit Ventilatoren ausgerüstet. Im Privatbereich beträgt der Anteil der Klimaanlagen 1,7 %, mit Ventilatoren sind 27 % der Wohnungen ausgestattet.

Klimaanlagen weisen trotz eines sinkenden spezifischen Verbrauchs (1993: 2.190 kWh; 2010: 1.843 kWh pro Gerät und Jahr) einen überdurchschnittlich hohen Energieverbrauch auf. Zum Vergleich: Eine Waschmaschine verbraucht ca. 230 kWh pro Gerät und Jahr. Ventilatoren benötigen im Schnitt 50 kWh pro Gerät und Jahr³⁵.

³⁴ Bestehend aus einem Außenteil und einem (Singlesplit) oder mehreren Innenteilen (Multisplit).

³⁵ Ventilator: 55 W Leistung, 900 h Nutzungsdauer ergibt 50 kWh/a.

Dementsprechend groß sind die Unterschiede im Stromverbrauch (vgl. **ABB. 3.31**). Aufgrund der hohen Verkaufszahlen beträgt der Stromverbrauch von Klimaanlage im gewerblich-technischen Bereich mit 161 GWh/a den höchsten Wert. Ventilatoren verbrauchen hier 3 GWh/a. Weniger stark ausgeprägt ist der Verbrauch im privaten Bereich: Klimaanlage benötigen 27 GWh/a, Ventilatoren immerhin 11 GWh/a.

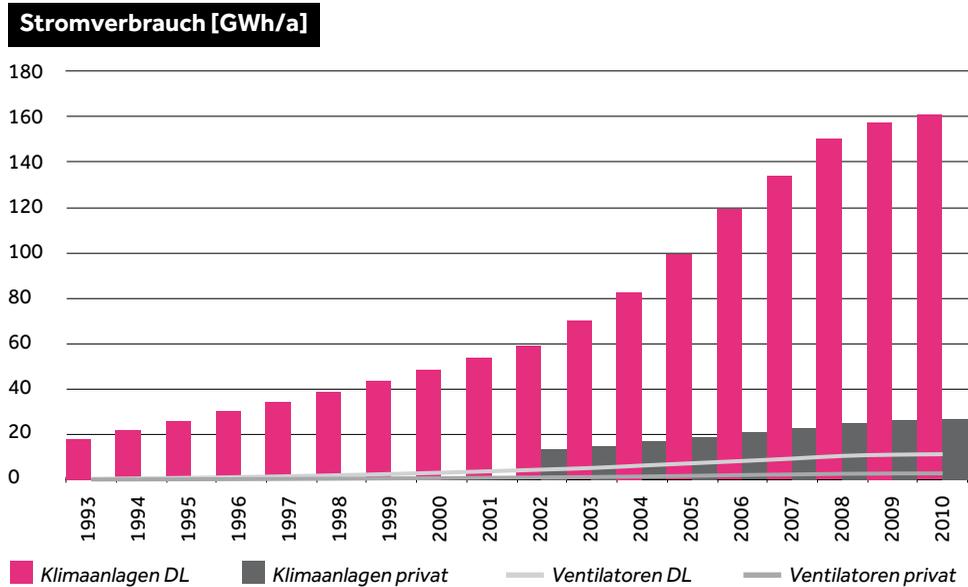


Abb. 3.31 Abschätzung des Stromverbrauchs von Klimatisierungsgeräten in Wien (Büros, Gewerbe und Wohnungen), 1993–2010 *Quelle: Statistik Austria, Lechner, Hauer, eigene Berechnungen*

In Summe lässt sich feststellen, dass der Energiebedarf eine stark steigende Tendenz aufweist. Die Grafik **ABB. 3.32** zeigt das aggregierte Bild für den Zeitraum 1993 bis 2010.

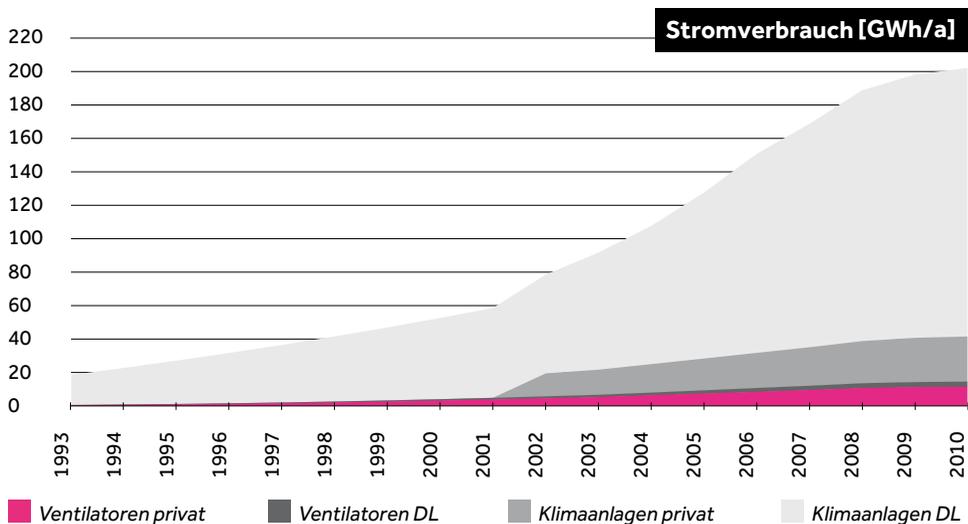


Abb. 3.32 Stromverbrauch von Klimatisierungsgeräten, 1993–2010 *Quelle: eigene Berechnungen*

In Summe verbrauchten alle Anlagen zur Klimatisierung im Jahr 2010 ca. 202 GWh an Strom. Im selben Jahr betrug der Endenergieverbrauch für elektrische Energie 8.294 GWh. Das bedeutet, dass 2,4 % des Stromendverbrauchs auf die Klimatisierung entfallen.

Offensichtlich ist nach **ABB. 3.32** auch der deutlich höhere Bedarf an Elektrizität für Klimatisierung im Dienstleistungsbereich. Dieser liegt gut viermal so hoch, wie jener für den Privatbereich (2010: DL: 164 GWh; Privat: 38 GWh). Gemein ist beiden Verbrauchergruppen die zunehmend ansteigende Tendenz im Strombedarf.

3.3. MOBILITÄT

Beim Energieverbrauch für Mobilität sind vor allem die Anteile der privaten PKW und des öffentlichen Verkehrs von Bedeutung. Im Folgenden werden beide beschrieben und auch korrespondierende Dienstleistungen (Kilometer gefahren) sowie die Struktur der Fahrzeuge (privat, öffentlich) und die verfügbare Infrastruktur dokumentiert.

3.3.1. Energieverbrauch

Der gesamte Energieverbrauch für Mobilität in Wien ist von 1993 bis 2010 von 34.000 TJ auf 52.000 TJ gestiegen, siehe **ABB. 3.33**. Das entspricht einem Anteil von ca. 50%. Am höchsten war der Energieverbrauch in den Jahren 2005 und 2007 mit jeweils ca. 54.000 TJ. Entsprechend **ABB. 3.34** entfällt der bei weitem größte Anteil – ca. 98 % – auf den motorisierten, nicht schienengebundenen Verkehr.

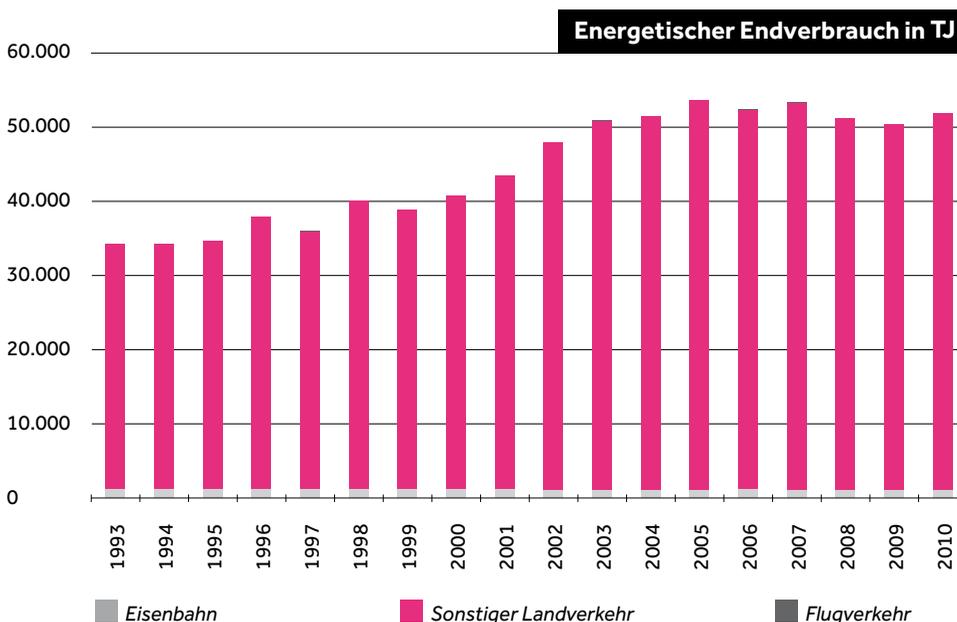


Abb. 3.33 Energieverbrauch nach Modes, 1993–2010 Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria

Energieverbrauch nach Modes 2010

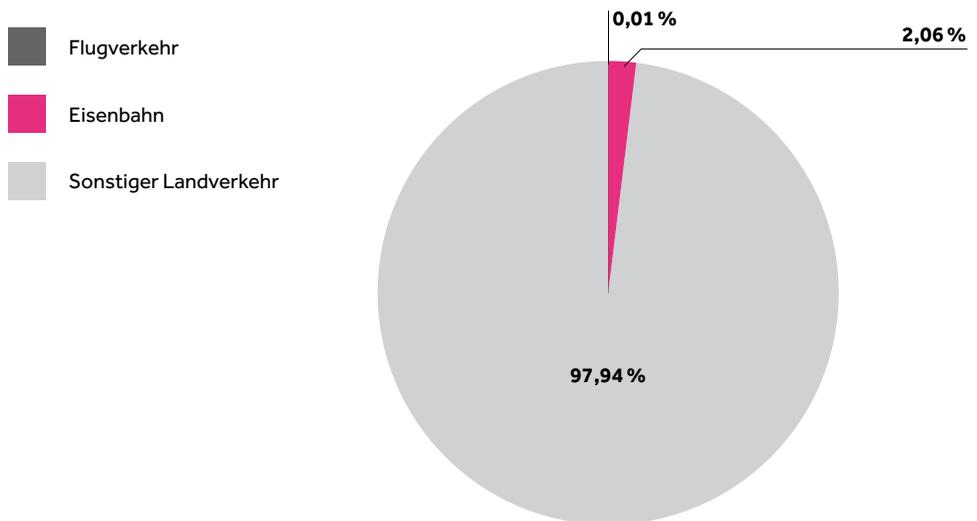


Abb. 3.34 Energieverbrauch nach Modes, 2010 Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria

Aufgeschlüsselt nach Energieträgern ist nach ABB. 3.35 und ABB. 3.36 der Anteil von Benzin von über 50% im Jahr 1993 bis 2010 auf unter 30% gesunken, während gleichzeitig Diesel auf über 60% gestiegen ist. Der Anteil von Strom ist prozentuell in etwa gleich geblieben.

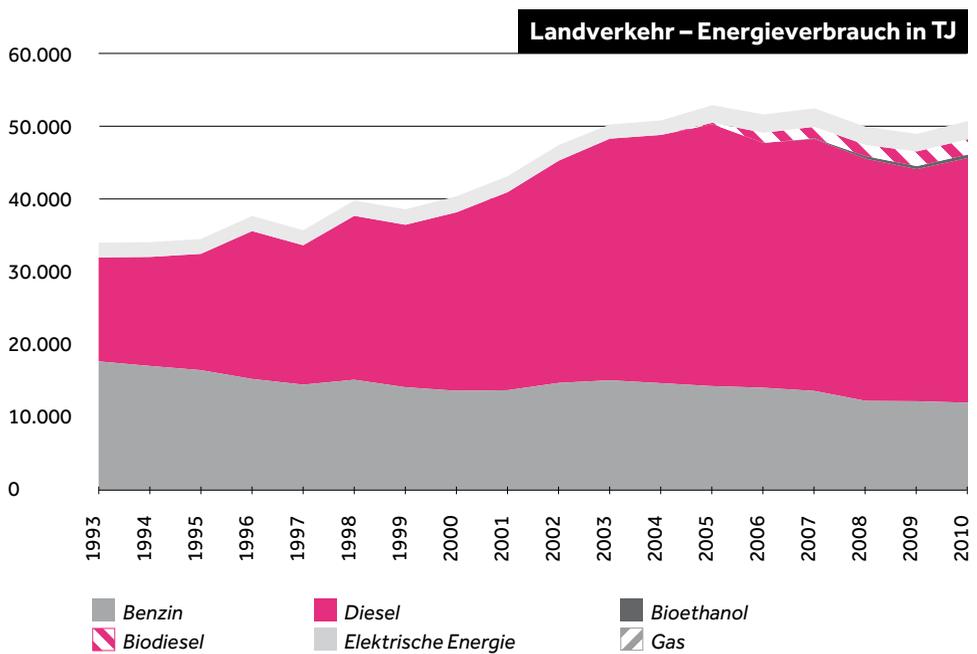


Abb. 3.35 Energieverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria

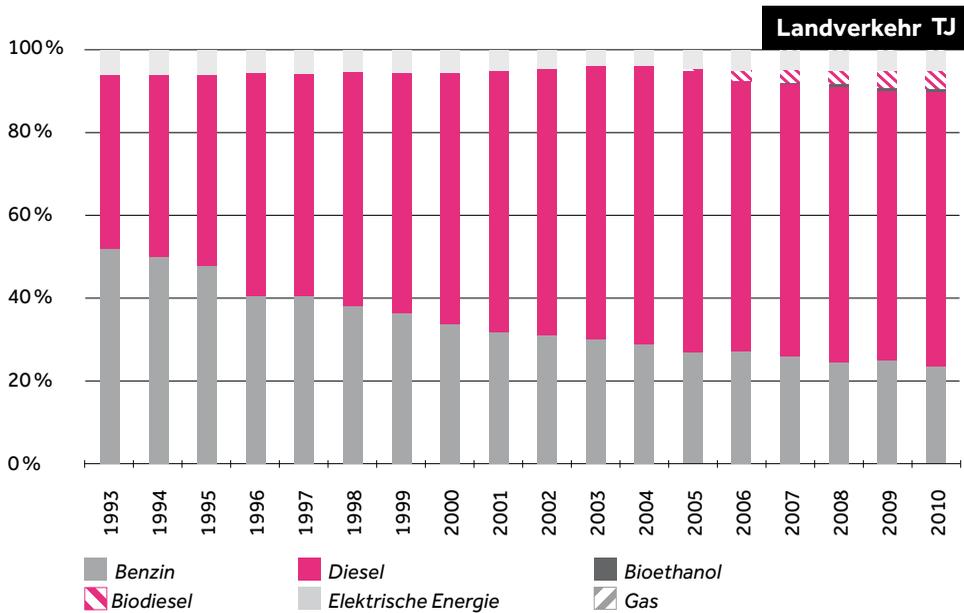


Abb. 3.36 Energieverbrauch nach Energieträgern im Landverkehr
 Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria

Der Energieverbrauch des öffentlichen Verkehrs ist nach **ABB. 3.37** in absoluten Werten von ca. 550 GWh im Jahr 1993 auf ca. 800 GWh im Jahr 2010 angestiegen. Prozentuell ist der Anteil allerdings leicht – von 5,7 % auf 5,5 % – gesunken, vgl. **ABB. 3.38**.

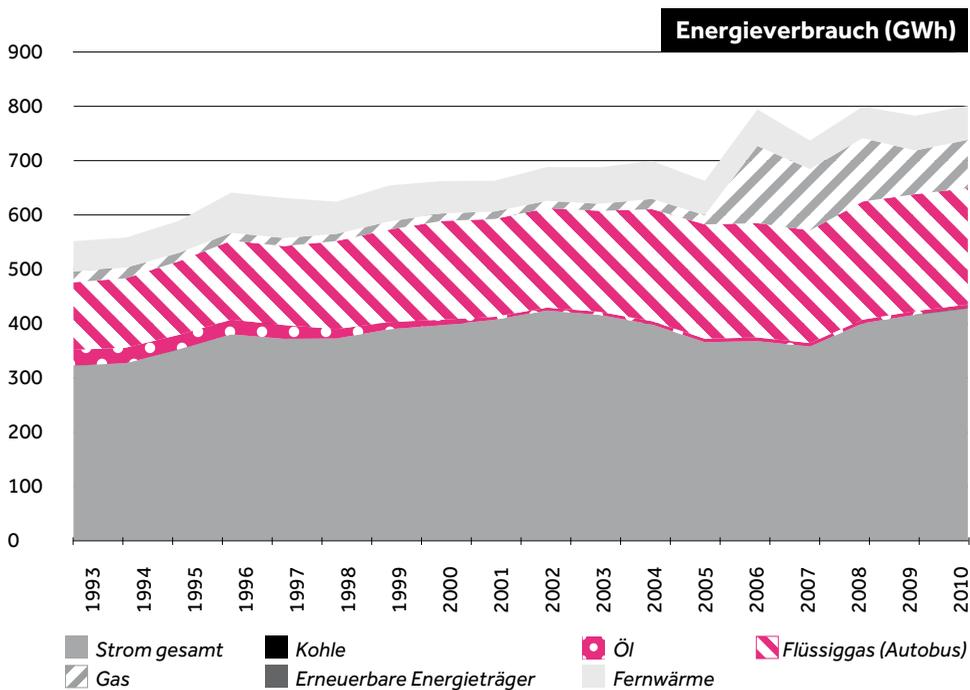


Abb. 3.37 Energieverbrauch im öffentlichen Verkehr, 1993–2010 Quelle: Wiener Linien

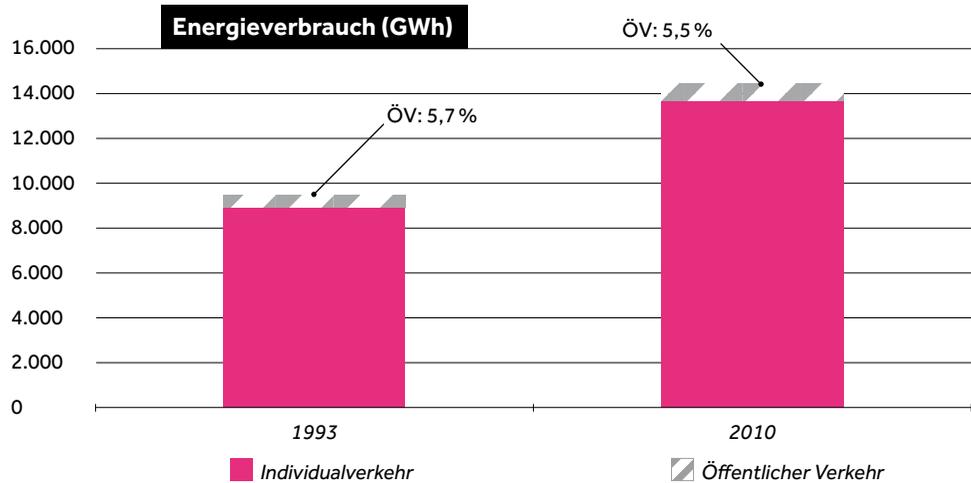


Abb. 3.38 Vergleich: Anteile des Energieverbrauchs im öffentlichen und im Individualverkehr, 1993, 2010 Quellen: Statistik Österreich, Wiener Linien

3.3.2. Mobilitätsentwicklung: Kilometer gefahren und Modal Split

Die Entwicklung des Modal Split in Wien beschreiben die **ABB. 3.39** und **ABB. 3.40**. Seit 1993 ist der Anteil des ÖV von 29 % auf 35 % gestiegen, jener des Pkw-Verkehrs von 40 % auf 32 % gesunken. In absoluten Werten zeigt **ABB. 3.41**, dass pro Jahr ca. 11 Mrd. km mit ÖV zurückgelegt werden und jeweils ca. 8,5 Mrd. km zu Fuß und mit dem Auto. In Bezug auf die gefahrenen Autokilometer pro Tag (pro Auto) in Österreich nach Bundesländern liegt Wien vor Vorarlberg an vorletzter Stelle, siehe **ABB. 3.42**.

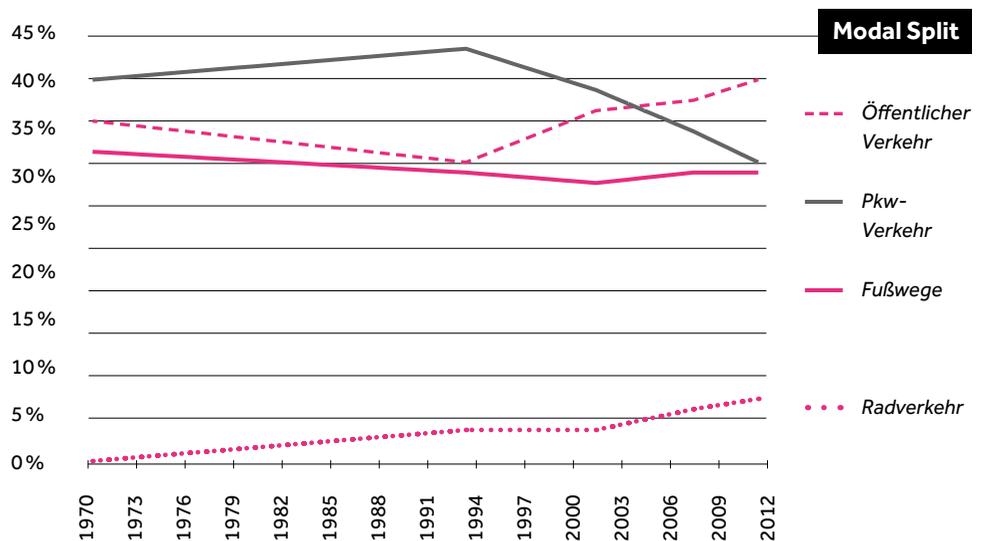


Abb. 3.39 Entwicklung der Verkehrsmittelwahl in Wien, 1970–2011

Quelle: MA 18, Socialdata

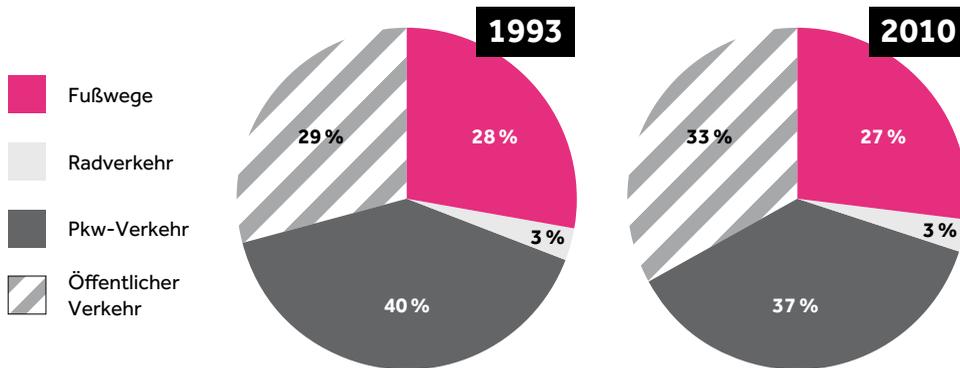


Abb. 3.40 Verkehrsmittelwahl in Wien, 1993, 2010
 Quelle: MA 18, Socialdata

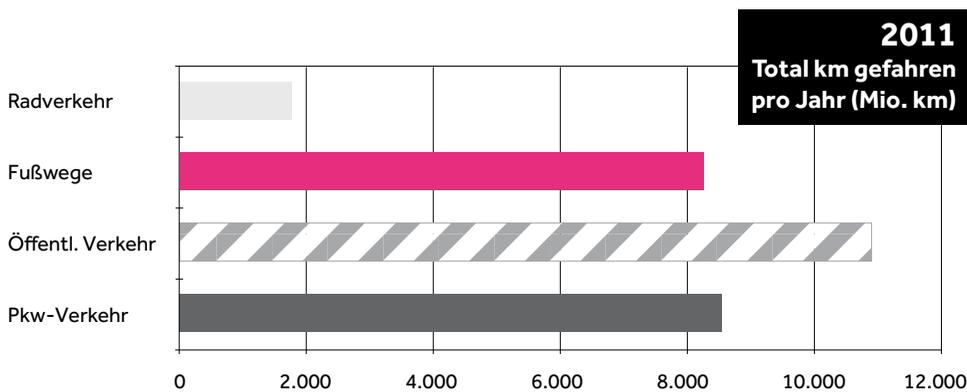


Abb. 3.41 Total km gefahren pro Jahr in Wien nach Modes, 2011
 Quelle: Eigene Schätzungen basierend auf Statistik Austria und MA 18

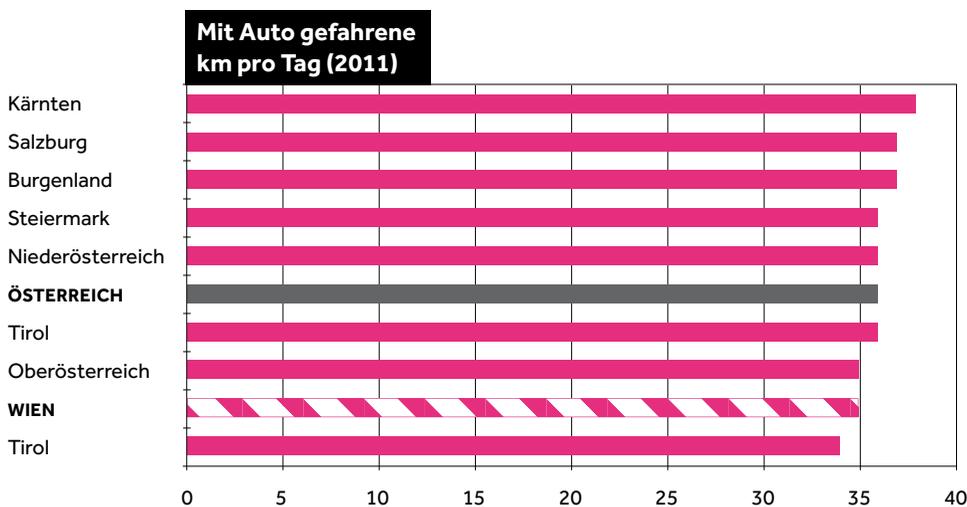


Abb. 3.42 Gefahrene Autokilometer pro Tag (pro Auto) in Österreich und nach Bundesländern, 2011
 Quelle: Statistik Austria, VCÖ 2012

3.3.3. KFZ-Bestand und Motorisierungsgrad

Die Entwicklung des Kraftfahrzeugbestands in Wien seit 2001 ist in **ABB. 3.43** dokumentiert. Insgesamt ist die Zahl der Fahrzeuge in diesem Zeitraum von 780.000 auf ca. 820.000 gestiegen.



* Sattelfahrzeuge, Motorkarren sowie land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen

** Selbstfahrende Arbeitsmaschinen (einschließlich sonstige Kfz)

*** Motorräder, Klein- und Leichtmotorräder, Motorfahrräder, Motordrei- und -vierräder sowie mehrspurige Leichtkraftfahrzeuge

Abb. 3.43 Kraftfahrzeugbestand in Wien seit 2001 (Stichtag 31.12.)

Quelle: Statistik Austria – Kfz-Bestand

ABB. 3.44 zeigt die Pkw-Dichte pro 1.000 Einwohner im Jahr 2011 in verschiedenen österreichischen Städten. In Relation zur Einwohnerzahl besitzen die Wiener am wenigsten Autos im Vergleich zu den anderen Bundesländern. In der Bundeshauptstadt kommen 394 Pkw auf 1.000 Einwohner. Dahinter rangieren Tirol (505 Pkw/1.000 Einwohner) und Vorarlberg (509 Pkw/1.000 Einwohner). Den höchsten Pkw-Motorisierungsgrad hat das Burgenland mit 616 Pkw pro 1.000 Personen, dahinter liegen Niederösterreich (610 Pkw/1.000 Einwohner) und Kärnten (590 Pkw/1.000 Einwohner). Insgesamt kommen in Österreich auf 1.000 Einwohner 537 Autos (VCÖ).

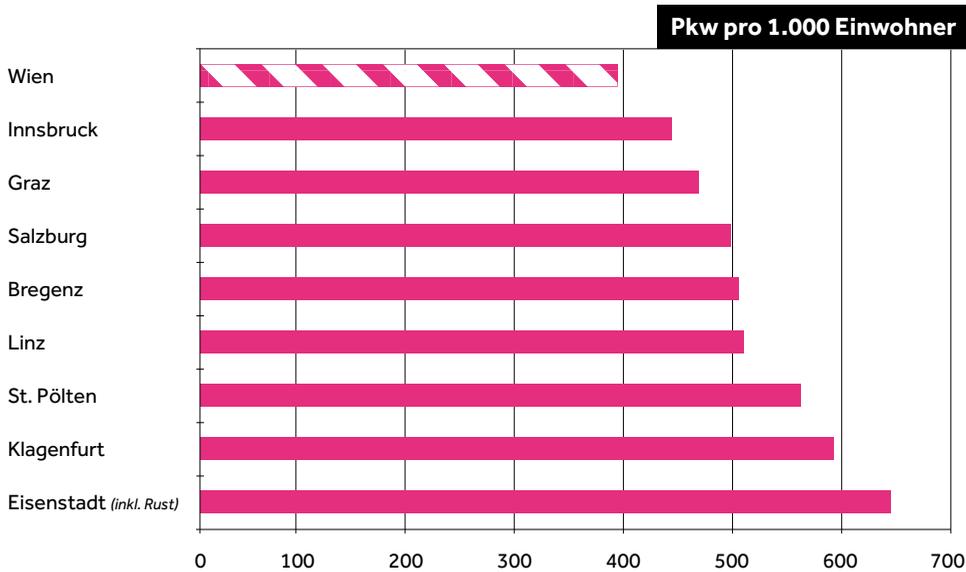


Abb. 3.44 Pkw-Dichte pro 1.000 Einwohner, 2011 Quelle: Statistik Austria, Berechnung MA 23

Der Motorisierungsgrad der Wiener Bezirke ist in **ABB. 3.45** dokumentiert. In 20 Wiener Bezirken ist der Pkw-Motorisierungsgrad heute niedriger als im Jahr 2005. Am stärksten ging die Zahl der Autos im Verhältnis zur Einwohnerzahl in Wien-Alsergrund zurück, nämlich um 6,8 Prozent, am zweitstärksten in Wien-Neubau (minus 6,2 Prozent), (VCÖ).

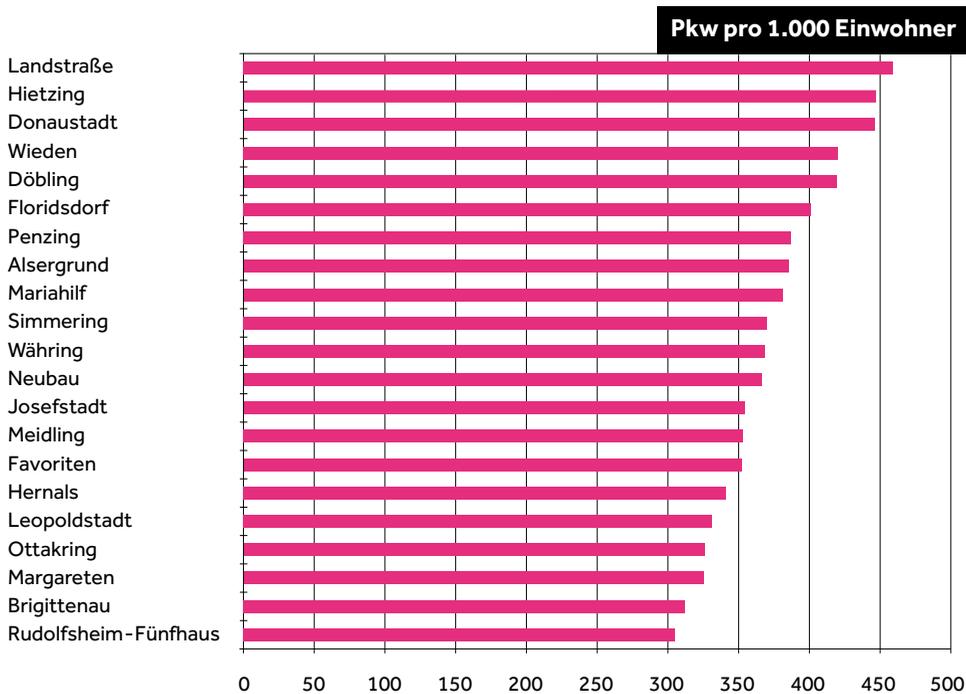


Abb. 3.45 Motorisierungsgrad der Wiener Bezirke Quelle: Statistik Austria, VCÖ 2011

3.3.4. Entwicklung des Fuhrparks und der Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs

Die folgenden Abbildungen dokumentieren die Entwicklung des Fuhrparks und der Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs. **ABB. 3.46** zeigt den Fuhrpark der Wiener Linien 2010, **ABB. 3.47** die Länge des Verkehrsnetzes der Wiener Linien, 2001–2010 und **ABB. 3.48** die Entwicklung der Fahrgastzahlen der Wiener Linien, 2001–2010.

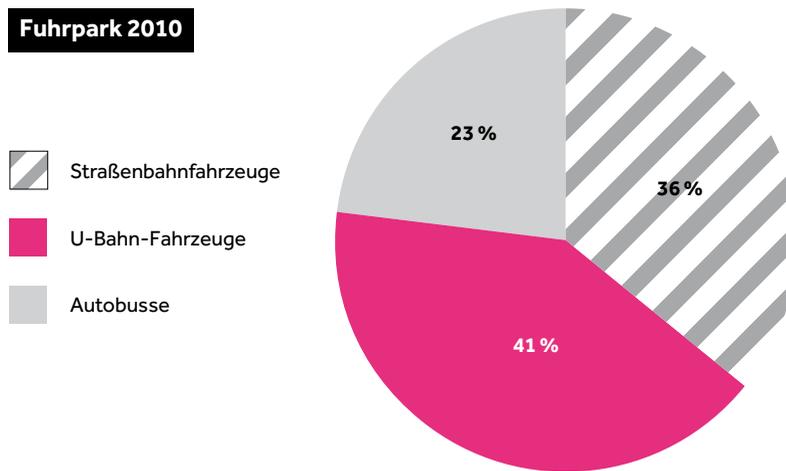


Abb. 3.46 Fuhrpark der Wiener Linien, 2010 *Quelle: Wiener Linien, Jahresbericht 2010*

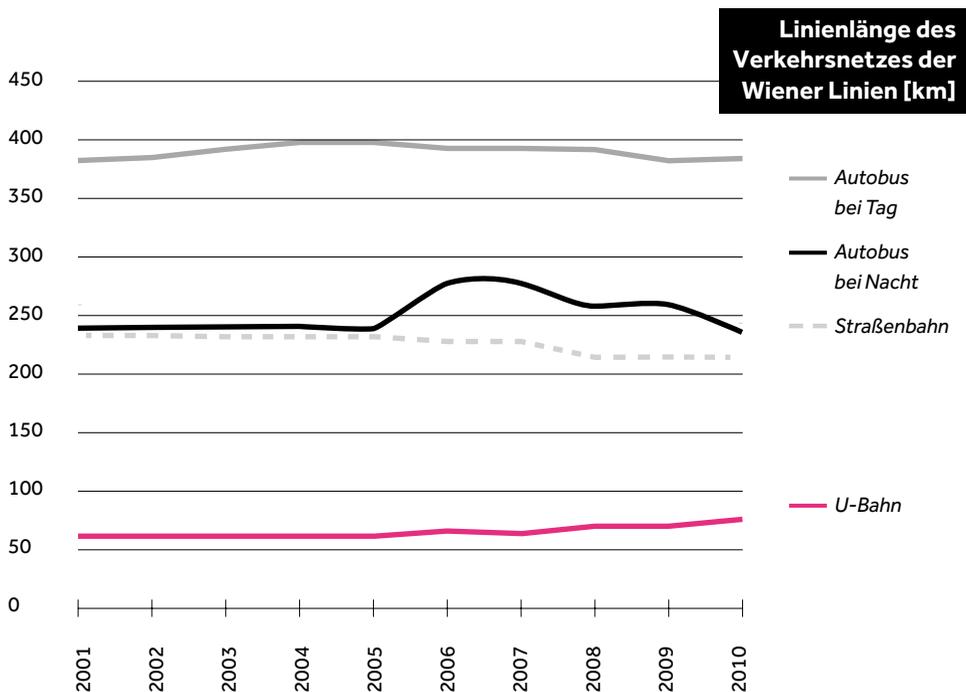


Abb. 3.47 Länge des Verkehrsnetzes der Wiener Linien, 2001–2010 *Quelle: Wien Leben*

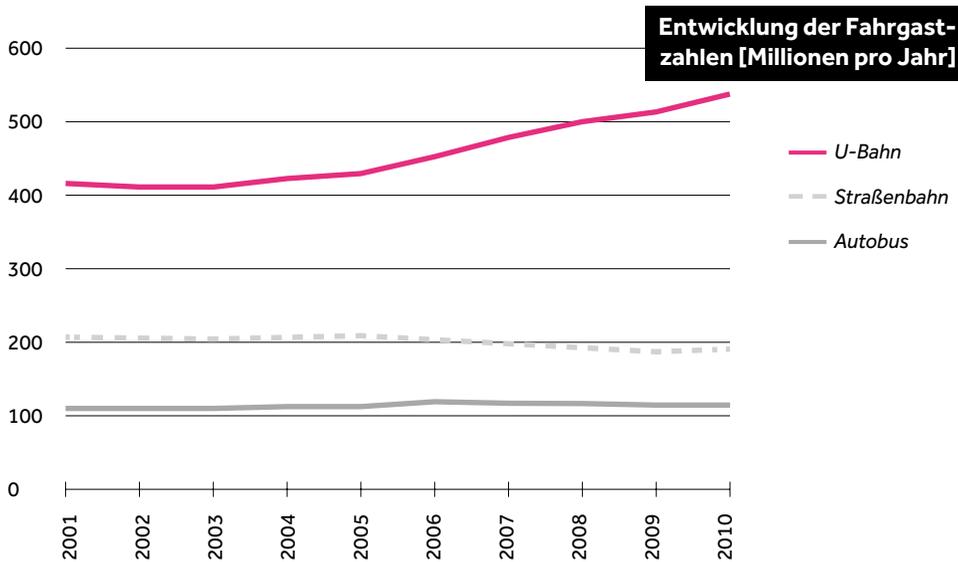


Abb. 3.48 Entwicklung der Fahrgastzahlen der Wiener Linien, 2001–2010
Quelle: Wien Leben

3.4. SPEZIALAUSWERTUNG ENERGIEANWENDUNGEN IM ÖFFENTLICHEN UND PRIVATEN DIENSTLEISTUNGSSEKTOR

Für die Auswertung des Endenergieverbrauchs im Bereich öffentliche und private Dienstleistungen dienten die Daten der Nutzenergieanalyse 2010 als Grundlage, wobei es einerseits zu einer Auswertung bezüglich der verwendeten Energieträger und andererseits bezüglich des Verbrauchs nach Anwendungen kommt.

3.4.1. Dokumentation der Anwendungen

Im Folgenden werden die Anwendungsmöglichkeiten laut Nutzenergieanalyse erläutert:

Raumheizung und Klimaanlage

Die Bereiche Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung sind in der Nutzenergieanalyse für den Bereich öffentliche und private Dienstleistungen unter der Titulierung Raumheizung und Klimaanlage angeführt. Aufgrund des niedrigen Anteils der Warmwasserbereitung erfolgt in diesem Sektor keine gesonderte Auswertung. Für die Klimatisierung im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen werden im Datenteil in **KAPITEL 3.2.4** die Verbrauchswerte für Dienstleistungen, basierend auf dem von den Autoren ermittelten Stromverbrauch, dargestellt.

Industrieöfen

Die erhobene Kategorie *elektrische Großgeräte* (Bäckereiöfen, Großwaschmaschinen etc.) wird unter der allgemeinen Kategorie Industrieöfen subsumiert.

Standmotoren

In dieser Kategorie sind die elektrischen Kleingeräte (Geschirrspüler, Kühlschränke etc.) erfasst.

Beleuchtung und EDV

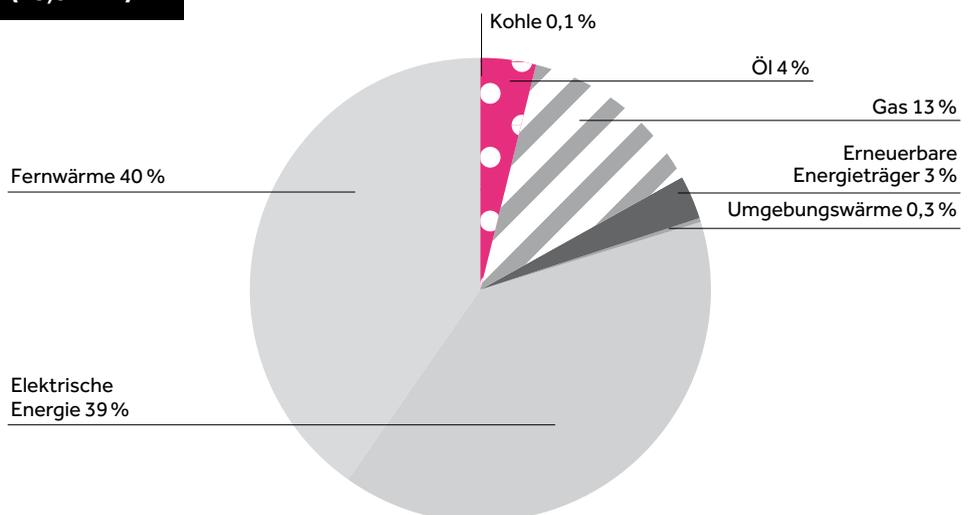
Zu dieser Kategorie zählen neben Beleuchtung und EDV auch die Geräte der Büroautomation (Computer, Drucker, Kopierer).

3.4.2. Endenergieverbrauch nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen

Im Jahr 2010 verbraucht der Sektor öffentliche und private Dienstleistungen 31.098 TJ (8.638 GWh). Damit entfielen 21 % des gesamten Wiener Endenergieverbrauchs auf diesen Sektor.³⁶

Die meistverwendeten Energieträger sind Fernwärme und elektrische Energie. Bei Fernwärme stieg der Anteil von 31 % auf 40 %. Bei elektrischer Energie stieg der Anteil von 30 % im Jahr 1993 auf 39 % im Jahr 2010. 13 % des Verbrauchs wird mit Gas abgedeckt. Der Anteil von Öl liegt bei 4 %, die erneuerbaren Energieträger liegen bei 3 %, Umgebungswärme und Kohle liegen anteilmäßig unter 1 %.

2010
Gesamt 31 PJ
(=8,6 TWh)



³⁶ In der NEA 2010 wurden die Werte des Sektors öffentliche und private Dienstleistungen rückwirkend korrigiert. So wurde z.B. der Wert für 2001 von 36.606 TJ auf 33.065 TJ geändert. Dies erklärt die stark geänderten Werte im Vergleich zum Energiebericht – Daten 2009.

Abb. 3.49 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 2010 Quelle: Statistik Austria

Bei elektrischer Energie kam es im Beobachtungszeitraum zu einer Steigerung um +42 %, bei Fernwärme um 44 %. Die erneuerbaren Energieträger sowie Umgebungswärme sind steigend im Verbrauch. Summiert man den Verbrauch der erneuerbaren Energieträger und der Umgebungswärme, so ergibt sich eine Steigerung von 1,7 % im Jahr 1993 auf 3,5 % im Jahr 2010.

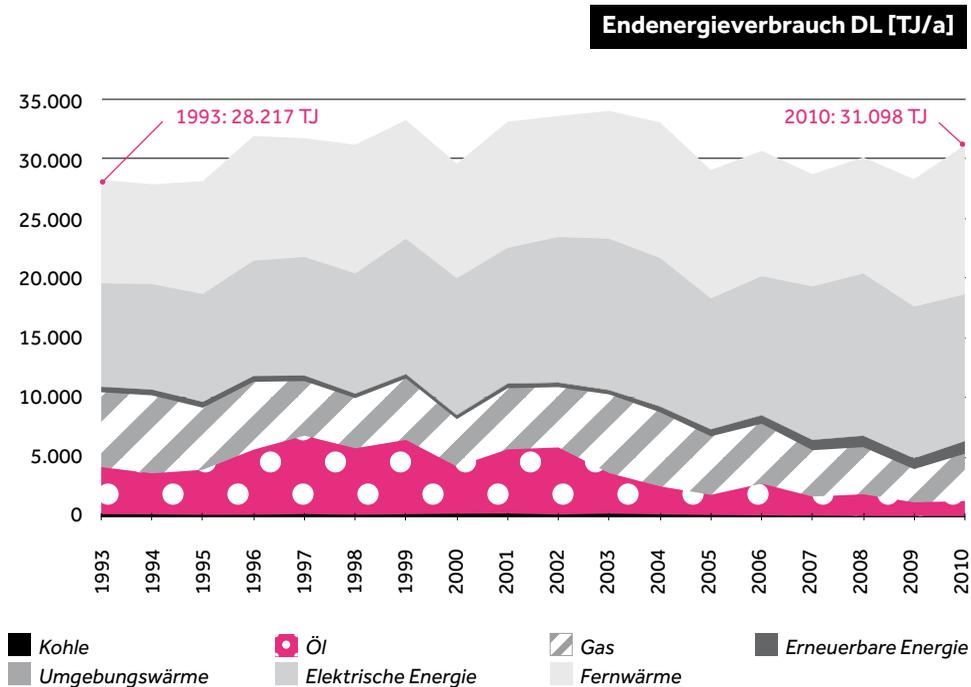


Abb. 3.50 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Der Verbrauch von Gas sank im Vergleichszeitraum um -37 %. Die Verwendung von Öl sank im Vergleichszeitraum um -67 % und Kohle um -80 %.

In der Zeit von 1993 bis 2010 stieg der Endenergieverbrauch im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen um +10 %. Der gesamte Endenergieverbrauch in Wien stieg hingegen um +28 %.

TJ/a	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	211	42	-80 %
Öl	4.004	1.334	-67 %
Gas	6.266	3.959	-37 %
Erneuerbare Energieträger	399	997	150 %
Umgebungswärme	73	92	27 %
Elektrische Energie	8.578	12.191	42 %
Fernwärme	8.686	12.482	44 %
Gesamt	28.217	31.098	10 %

Tab. 3.8 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria

3.4.3. Endenergieverbrauch nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen

Im Jahr 2010 wurden alleine für die Raumheizung 19.431 TJ (5.398 GWh) verbraucht, das entspricht einem Anteil von 63 %. Inkludiert ist darin der Energieaufwand zur Warmwasserbereitung. 17 % des Endenergieverbrauchs (5.391 TJ / 1.498 GWh) werden zum Betrieb der Industrieöfen verwendet. (Diese beinhalten die elektrischen Großgeräte wie z.B. Bäckereiöfen, Groß-Waschmaschinen etc.)

Für Beleuchtung und EDV werden 11 % (3.540 TJ / 983 GWh), für den Betrieb der Standmotoren 5 % (1.491 TJ / 414 GWh) benötigt. Der Einsatz von Klimaanlage und Ventilatoren benötigt 1,9 % des Endenergieverbrauchs (589 TJ / 164 GWh).

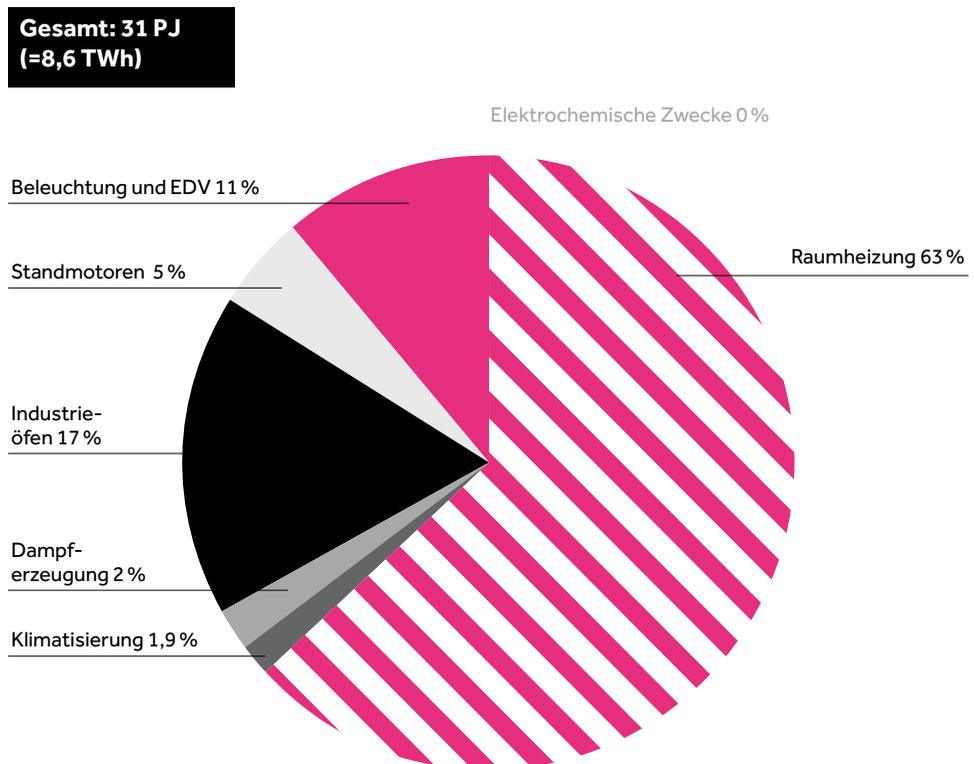


Abb. 3.51 Endenergieverbrauch nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 2010 *Quelle: Statistik Austria*

Im Vergleich zum Jahr 1993 sank der Anteil für Raumheizung von 68 % auf 63 %, mengenmäßig stieg der Verbrauch um +1 % im Vergleichszeitraum (135 TJ / 38 GWh). Mengenmäßig bedeutend ist der Verbrauchsanstieg im Bereich der Industrieöfen mit +1.377 TJ (383 GWh) oder +34 %. Beleuchtung und EDV weisen mit +42 % ebenfalls einen bedeutenden Zuwachs auf (1.049 TJ / 291 GWh). Wie bereits im KAPITEL 3.2.4 angeführt, steigt der Energieverbrauch im Bereich Klimatisierung stark an (+805 % / 524 TJ / 146 GWh).

1993 – 2010 Endenergieverbrauch DL [TJ/a]

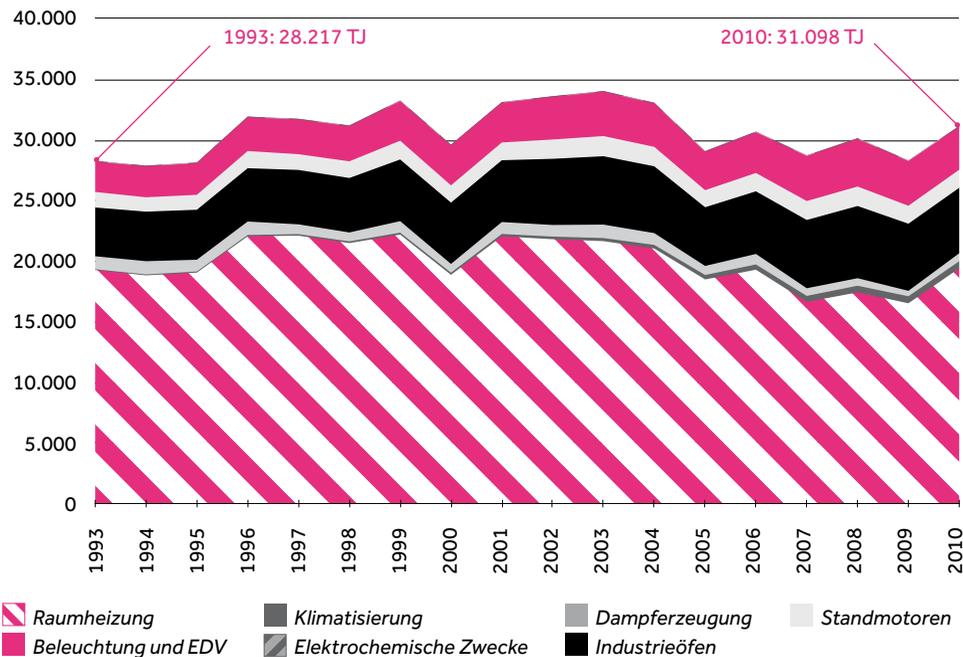


Abb. 3.52 Endenergieverbrauch nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

Bei den Standmotoren stieg der Verbrauch um +16 % (208 TJ / 58 GWh). Einzig der Bereich Dampferzeugung weist einen um -39 % sinkenden Verbrauch auf (413 TJ / 115 GWh).

TJ/a	1993	2010	Änderung [%]
Raumheizung	19.296	19.431	1 %
Klimatisierung	65	589	805 %
Dampferzeugung	1.068	655	-39 %
Industrieöfen	4.014	5.391	34 %
Standmotoren	1.283	1.491	16 %
Beleuchtung und EDV	2.491	3.540	42 %
Elektrochemische Zwecke	1	1	42 %
Gesamt	28.217	31.098	10 %

Tab. 3.9 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria

3.4.4. Raumwärmebedarf bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen

Der Hauptenergieträger zur Deckung des Raumwärmebedarfs sowie zur Warmwasserbereitung ist mit 64 % (12.404 TJ / 3.446 GWh) die Fernwärme, gefolgt von Gas mit einem Anteil von 17 % (3.265 TJ / 907 GWh), elektrischer Energie mit 9 % (1.754 TJ / 487 GWh) sowie Öl und erneuerbaren Energieträgern mit jeweils 5 %.

70

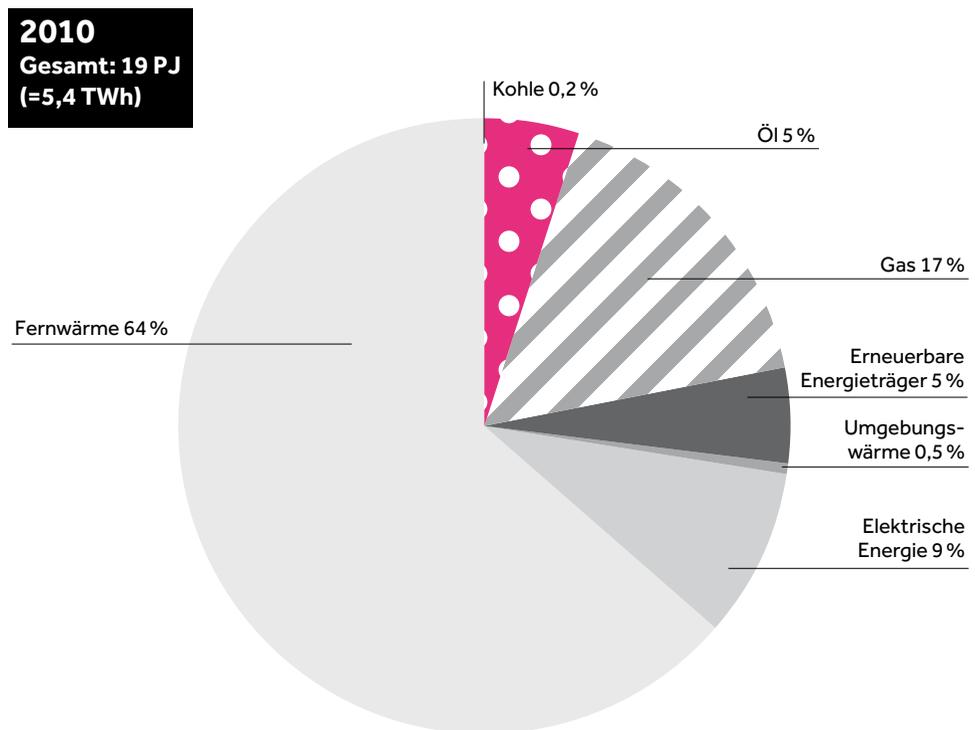


Abb. 3.53 Raumwärmenutzung nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 2010 *Quelle: Statistik Austria*

Der Energiebedarf für die Raumwärme sowie zur Warmwasserbereitung stieg von 1993 (19.296 TJ / 5.360 GWh) bis 2010 (19.431 TJ / 5.398 GWh) um +0,7 % im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen. Im Vergleich dazu stieg der Wiener Gesamtbedarf im Bereich Raumwärme um +15 %, im Bereich private Haushalte um +23 %.



1993–2010 Raumwärmebedarf [TJ/a]

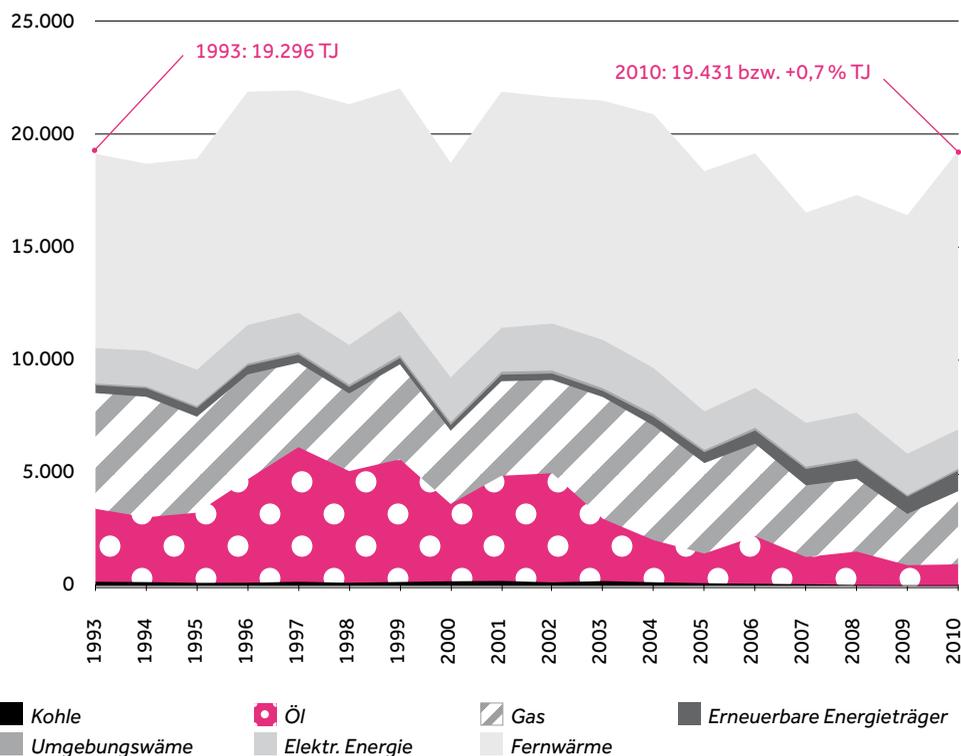


Abb. 3.54 Raumwärmeentwicklung nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993–2010 *Quelle: Statistik Austria*

Vom Jahr 1993 (8.631 TJ / 2.398 GWh) bis zum Jahr 2010 (12.404 TJ / 3.446 GWh) stieg der Bedarf an Fernwärme zur Beheizung im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen um +44 % oder um 3.772 TJ (1.048 GWh).

[TJ/a]	1993	2010	Änderung [%]
Kohle	185	36	-81 %
Öl	3.301	972	-71 %
Gas	5.168	3.265	-37 %
Erneuerbare Energieträger	354	909	156 %
Umgebungswärme	73	92	27 %
Elektrische Energie	1.583	1.754	11 %
Fernwärme	8.631	12.404	44 %
Gesamt	19.296	19.431	0,7 %

Tab. 3.10 Raumwärmeentwicklung nach Energieträgern, Änderungsraten bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993, 2010 *Quelle: Statistik Austria*

STROM

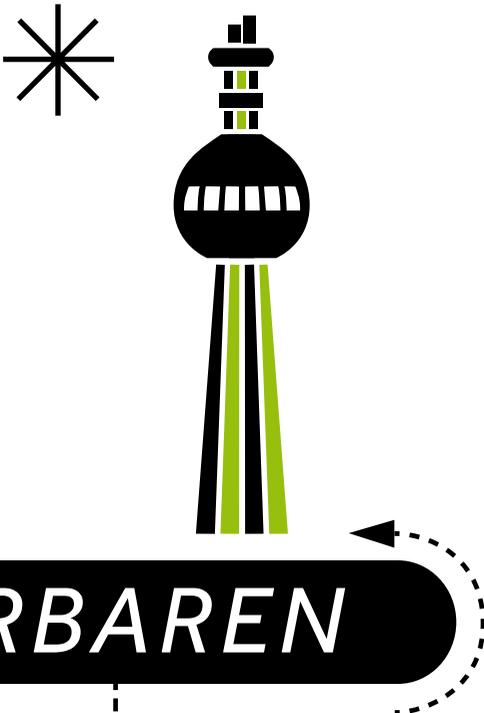
72



4.

ERNEUERBARE ENERGIEN IN WIEN

A.U.S.



ERNEUERBAREN

Im folgenden Abschnitt werden die Daten bezüglich der Wiener Energieerzeugungsanlagen ausgewertet. Speziell geht es um jene Mengen an elektrischer und thermischer Leistung bzw. Arbeit, welche aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen werden.

ENERGIE- TRÄGERN

4.1. Allgemein

74

4.2. Anteil erneuerbarer Energie in Wien

74

4.3. Gesamte Produktion erneuerbarer Energie in Wien

75

4.4. Erneuerbare Energie in Wien im Detail

79

4.1. ALLGEMEIN

Die Stadt Wien setzt vermehrt auf den Einsatz von erneuerbaren Ressourcen, um eine zukunftssichere Energieversorgung der Stadt zu gewährleisten. Um dieses Ziel zu erreichen, soll die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten reduziert werden. Durch das Klimaschutzprogramm II (kurz KliP II) der Stadt Wien sollen durch insgesamt 385 Einzelmaßnahmen 1,4 Millionen Tonnen an Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2020 eingespart werden. Ein Teil des KliP II ist der Versorgungssicherheitsplan, in dem erneuerbare Energien eine wichtige Rolle spielen. Die Stadt arbeitet daher gerade an einem „Erneuerbaren Energie-Plan“ (RAP_Vie – Renewable Action Plan Vienna), in dem konkrete Ziele für das Jahr 2020 vorgesehen und langfristige Perspektiven für erneuerbare Energien entwickelt werden sollen.

Die ambitionierten Ziele im Klima- und Energiebereich spiegeln sich auch im rot-grünen Regierungsübereinkommen wider. Es sind darin klare und umfassende Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien festgelegt.

4.2. ANTEIL ERNEUERBARER ENERGIE IN WIEN

In **TABELLE 2.1** ist der Anstieg der erneuerbaren Energie in Wien für die Jahre 2005 bis 2010 im Detail aufgelistet. Als Datengrundlage dienten die Berechnungen der „Energiebilanz Wien – Statistik Austria“. Diese Aufschlüsselung beinhaltet den Anteil an erneuerbarer Energie in Prozent und Megawattstunden.

Der Anteil erneuerbarer Energie, gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG, betrug im Jahr 2010 9,4 % und stieg verglichen mit 2009 um +0,1 %.

ANTEIL ERNEUERBARE ENERGIE gemäß EU Richtlinie 2009/28/EG	MWh	%
2005	2.299.272	5,6
2006	2.763.333	6,7
2007	3.194.722	8,0
2008	3.491.389	8,8
2009	3.741.111	9,3
2010	3.971.944	9,4

Tab. 4.1 Anstieg des Anteils erneuerbarer Energie in Wien, 2005–2010

Im Vergleich zu älteren Statistiken vor 2009 sind nur geringe Werte für erneuerbare Energien in Wien enthalten. Das liegt daran, dass die Fraktion brennbare Abfälle in fossile und erneuerbare Anteile getrennt wurde.

Insgesamt konnte der Anteil erneuerbarer Bruttoendenergie in Wien, ausgehend von 5,6 % (2.299.272 MWh) im Jahr 2005, bis 2010 (3.971.944 MWh) auf einen Anteil von 9,4 %

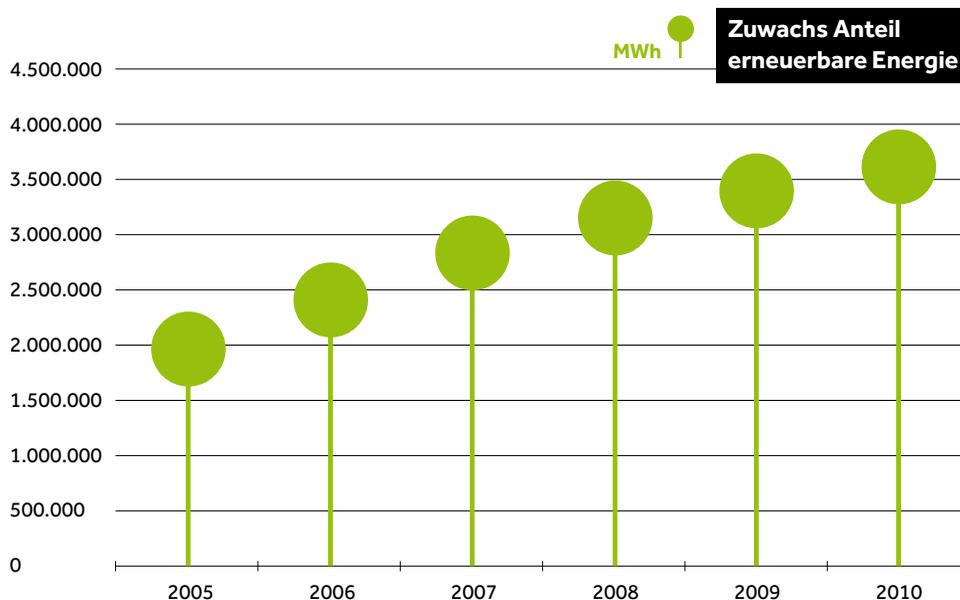


Abb. 4.1 Zuwachs Anteil erneuerbarer Energie

um fast +70 % gesteigert werden. Für die Steigerung war in erster Linie die Errichtung des Biomassekraftwerks (2006), die Errichtung des Trinkwasserkraftwerks Mauer (2006) und die Biogasanlage (2007) verantwortlich.

2010 wurden in Wien 14,6 % des gesamten Bruttoendenergieverbrauchs an Strom, 11,1 % an Fernwärme und 6,2 % des Bruttoendenergieverbrauchs im Verkehrssektor durch erneuerbare Energien bereitgestellt.

4.3. GESAMTE PRODUKTION ERNEUERBARER ENERGIE IN WIEN

178 MW Wasserkraftwerksleistung in Wien (Großwasserkraftwerk Freudenau, Kleinwasserkraftwerke Nußdorf und Abwasserkraftwerk Haidequerstraße sowie das Trinkwasserkraftwerk Mauer) tragen zu 84 % zur gesamten erneuerbaren Bruttoendenergie an Strom bei. Ein weiterer Beitrag von rund 1 % kommt von zehn Windkraftanlagen mit 8 MW installierter Leistung. Der Anteil der Photovoltaik beträgt, obwohl die Anlagenzahl in den letzten Jahren durch Investitionszuschüsse aus dem Ökostromfonds der Stadt Wien beachtlich erhöht werden konnte, rund 0,2 %.

Weitere Anteile kommen aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, die teilweise erneuerbare Brennstoffe einsetzen und gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen. Aus der Ökostromanlage Simmering, wo 66 MWh/Stunde Waldhackgut verbrannt werden, stammen, mit 155.000 MWhel/Jahr und 220.000 MWhth/Jahr Fernwärme, 11 % des gesamten erneuerbaren Stroms und 27 % der gesamten erneuerbaren Fernwärme in Wien. Aus

den städtischen Müllverbrennungsanlagen (Spittelau, Flötzersteig und Pfaffenau), wo im Hausmüll durchschnittlich 40 % biogene Abfälle vorhanden sind, stammten, mit 43.000 MWh/Jahr, 3 % des erneuerbaren Stroms und, mit 459.722 MWh/Jahr, 56 % der erneuerbaren Fernwärme in Wien. Biogasanlagen, wie die Deponiegasanlage Rautenweg und die Bioabfallvergärungsanlage Pfaffenau, liefern ebenfalls Beiträge an Strom und Wärme. Eine große Geothermie mit einer thermischen Kapazität von 40 MW befindet sich in der Seestadt Aspern in Bau.

Betreffend Biotreibstoffe wurden die größten Beiträge durch die verpflichtende Beimischung von Biodiesel bzw. Bioethanol zu Benzin und Diesel erreicht.

Was?	MWh
Wärme	1.664.165
Strom	1.416.332
Verkehr	889.444
Summe	3.969.941

Tab. 4.2 Gesamte Produktion erneuerbarer Energie

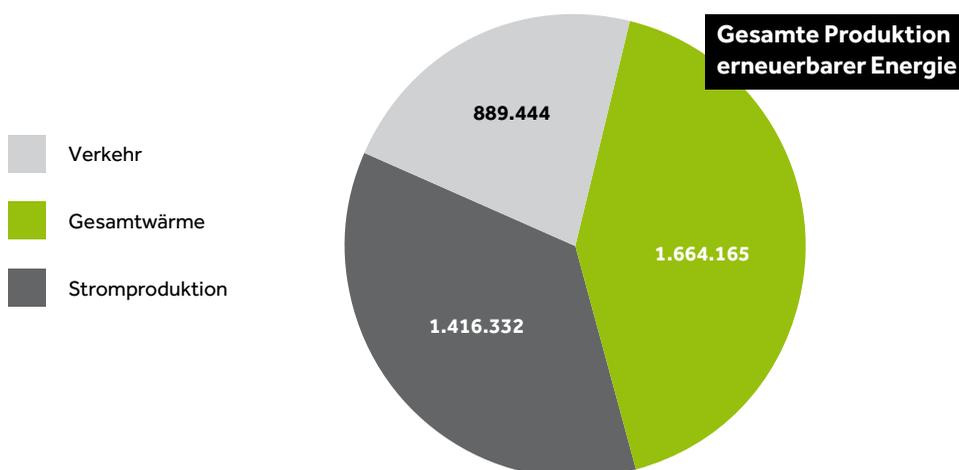


Abb. 4.2 Gesamte Produktion erneuerbarer Energie

4.3.1. Erneuerbare Wärme gesamt

Was?	MWh
Fernwärme erneuerbar	817.221
Wärme erneuerbar	846.944
Summe	1.664.165

Tab. 4.3 Erneuerbare Wärme gesamt

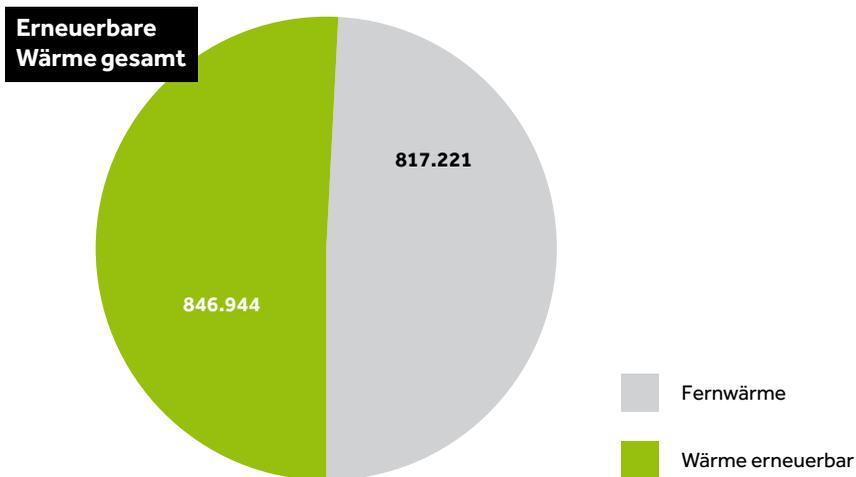


Abb. 4.3 Erneuerbare Wärme gesamt

Die größten Anlagen für die Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern:

1. Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplung Simmering (296.200 MWh)
2. Müllverbrennungsanlage Spittelau (247.000 MWh erneuerbarer Anteil)
3. Müllverbrennungsanlage Flötzersteig (166.700 MWh erneuerbarer Anteil)
4. Fernheizwerk Spittelau (27.300 MWh erneuerbarer Anteil)

4.3.1.1. Erneuerbare Wärme ohne Fernwärme

Was?	MWh
Biomasse (fest, gasförmig)	710.278
Müll erneuerbar	0
Laugen	0
Solarwärme	53.333
Geothermie	2.500
Umgebungswärme	80.833
Summe	846.944

Tab. 4.4 Erneuerbare Wärme ohne Fernwärme

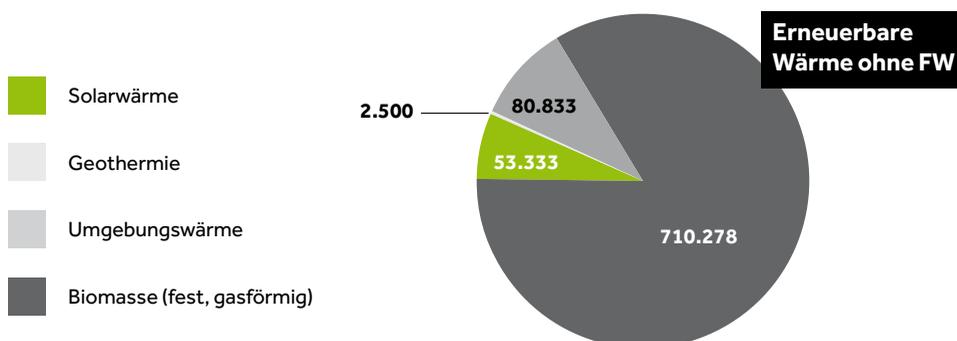


Abb. 4.4 Erneuerbare Wärme ohne Fernwärme

4.3.1.2. Erneuerbare Fernwärme

Was?	MWh
Müll erneuerbar	459.722
Holz	220.000
Biogas	20.833
Biogene (flüssig, fest)	116.666
Summe	817.221

Tab. 4.5

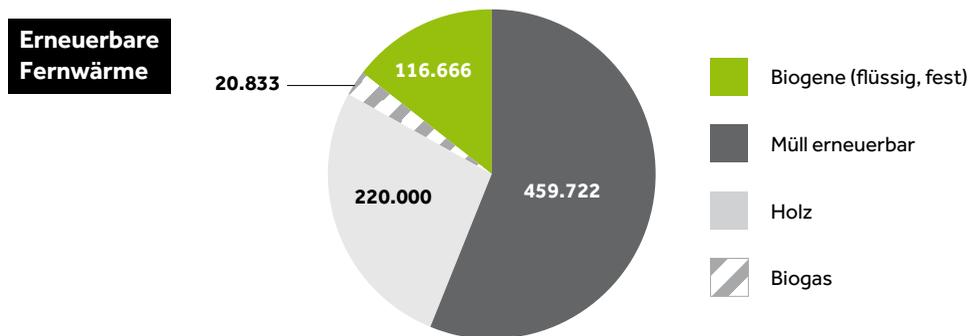


Abb. 4.5 Erneuerbare Fernwärme

4.3.2. Erneuerbare Stromproduktion

Was?	MWh
Wasserkraft	1.184.444
Wind	10.000
Geothermie	0
Photovoltaik	1.944
Sonstiger Strom erneuerbar *	219.944
Summe	1.416.332

Tab. 4.6

* Biogene, Müll erneuerbar, Holz, Biogas

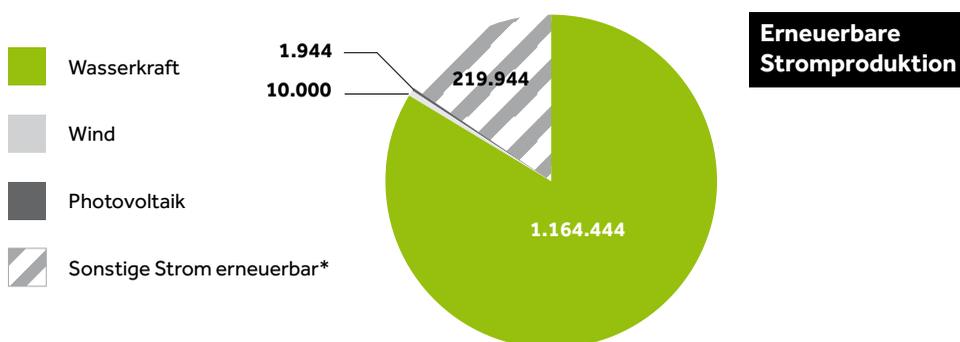


Abb. 4.6 Erneuerbare Stromproduktion

Die größten Anlagen für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern:



■	Wasserkraftwerk Freudenau	1.052.000 MWh
■	Biomassekraftwerk Simmering	155.000 MWh
■	Grundwasserkraftwerk Nußdorf	28.100 MWh
■	Deponiegasanlage Rautenweg	erneuerbarer Anteil 10.000 MWh
■	Windpark Unterlaa	6.400 MWh
■	Müllverbrennungsanlage Spittelau	erneuerbarer Anteil 5.800 MWh
■	Windpark Breitenlee	5.400 MWh
■	Abwasserkraftwerk ebswien	2.800 MWh
■	Trinkwasserkraftwerk Mauer	4.000 MWh

4.4. ERNEUERBARE ENERGIE IN WIEN IM DETAIL

4.4.1. Biomasse

4.4.1.1. Biomassegroßkraftwerk

Das Biomassekraftwerk Simmering ist das größte derartige Kraftwerk in Österreich und wird jährlich mit 190.000 Tonnen Frischholz befeuert. Es hat eine Leistung von rund 60 MW und verbraucht 24 Tonnen an Biomasse pro Stunde. Von der gewonnenen Energie stehen rund 155.000 MWhel und 220.000 MWhth pro Jahr zur Verfügung. Damit können rund 12.000 Haushalte mit Wärme und 48.000 Haushalte mit Strom versorgt werden.

4.4.1.2. Geförderte Biomasseanlagen im Wohnbau

Seit 2009 werden die Biomasseanlagen in der Wohnbauförderung erfasst.

Jahr	Anzahl	Geschätzter Anteil an Biomasseanlagen kleinvolumiger Wohnbau [MW]	Geschätzter Anteil Biomasseanlagen großvolumiger Wohnbau [MW]
2009	130	2,207	9,930
2010	119	2,020	9,090
2011	129	2,190	9,854
Summe [MW]		6,417	28,874

Tab. 4.7 Geförderte Biomasseanlagen im Wohnbau

4.4.2. Windkraft

4.4.2.1. Großanlagen in Wien

	Standort	Betrieb seit	Nennleistung elektrisch brutto (MW)
Windkraftanlage	Donauinsel (Steinspornbrücke)	1997	0,225
Windkraftanlage	Rechter Donaudamm, Hafen Wien	2001	0,600
Windpark, 3 Windkraftanlagen	Breitenlee	2001	2,550
Windkraftanlage	Wagramer Straße	1999	0,600
Windpark, 4 Windkraftanlagen	Unterlaa Ost/West	2005	4,000
Summe			7,975

Tab. 4.8

Der Windpark Unterlaa Ost/West wurde im Dezember 2005 in Favoriten errichtet. Das Kraftwerk verfügt über vier 60 Meter hohe Windräder, welche mit einer Leistung von 4 MW pro Jahr 5.700 MWh Strom produzieren. Dadurch können rund 2.700 Haushalte versorgt werden.

Der Windpark Breitenlee wurde im Jahr 2001 in Betrieb genommen. Er weist eine Gesamtleistung von 2,6 MW pro Jahr auf und produziert damit rund 6.000 MWh bei einer Annahme von 2.500 Volllaststunden im Jahr.

4.4.2.2. Großanlagen (Beteiligung bzw. Betrieb Wien Energie) außerhalb Wiens

Standort	Betrieben durch		Gesamtleistung MW	Erzeugung pro Jahr MWh	Anteil %	Anteil Leistung MW	Anteil Erzeugung MWh
Pama-Gols	Wien Energie	Beteiligung	17,50	37.500,0	50 %	8,75	18.750,0
EPZ Zurndorf	Wien Energie	Beteiligung	7,80	18.300,0	40 %	3,12	7.320,0
Windnet Steinriegel	Wien Energie	Beteiligung	13,00	29.300,0	85 %	11,05	24.905,0
Gesamt			38,30				50.975,0

Tab. 4.9 Großwindkraft in Wien

4.4.2.3. Kleinwindkraft

Kleinwindkraft ist ein Thema, das in den letzten zwei Jahren deutlich an Dynamik gewonnen hat. Auch wenn diese Technologie, verglichen mit anderen erneuerbaren Energien, technisch noch nicht vollständig ausgereift ist, ist das Potenzial für die Bewusstseinsbildung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger hoch. Kleinwindkraftanlagen können Auswirkungen auf das Stadtbild haben, deswegen sind gestalterische Aspekte im Einzelfall zu prüfen. Insbesondere im Neubau besteht die Möglichkeit, die Technologie gut in das Gesamtkonzept des Gebäudes zu integrieren. Lärmschutz und Gefährdung (Eiswurf etc.) sind besonders zu beachten. Obwohl Kleinwindanlagen eine

einfache Technologie sind, können sie bei den Kosten pro erzeugter kWh nicht mit PV-Anlagen konkurrieren.

4.4.3. Wasserkraft

4.4.3.1. Kraftwerke in Wien

Das Wasserkraftwerk Freudenau gehört zu den zehn Kraftwerken entlang der Donau und war das erste große Flusskraftwerk in einer Großstadt weltweit. Das Wasserkraftwerk verfügt über 6 Kaplan-Rohrturbinen und ist seit dem Jahr 1998 in Vollbetrieb. Es produziert jährlich 1.052.000 MWh Strom bei einer Leistung von 172 MW.

Im Trinkwasserkraftwerk Mauer werden jährlich 4.000 MWh Strom produziert und dadurch 1.000 Haushalte mit erneuerbarer Energie versorgt.

Das Kleinwasserkraftwerk Nußdorf wurde im Jahr 2005 gebaut und verfügt über 12 Matrix-Turbinen. Die kalkulierte Stromproduktion pro Jahr beläuft sich auf 28.100 MWh, wodurch rund 10.000 Haushalte in Wien mit umweltfreundlicher Energie versorgt werden können.

Im Abwasserkraftwerk der ebswien Hauptkläranlage wird aus der Strömungsenergie des Abwasserablaufs mittels einer Kaplan-Turbine Strom erzeugt. Die Turbine hat eine Leistung von 0,7 MW und erzeugt 2.800 MWh Strom pro Jahr.

Standort	Betrieben durch		Gesamtleistung MW	Erzeugung pro Jahr MWh	Anteil %	Anteil Leistung MW	Anteil Erzeugung MWh
Simmering Auslauf-turbine (EBS)	Wien Energie		0,70	2.800	100%	0,70	2.800,0
Grundwasser-kraftwerk Nussdorf	Wien Energie	Beteiligung	4,80	28.100	33,3%	1,60	9.366,7
Freudenau	Wien Energie	Bezugsrecht	172,00	1.052.000	12,5%	21,50	131.500,0
Trinkwasser-kraftwerk Mauer	MA 31		0,50	4.000	100%	0,50	4.000,0
Gesamt			178,00				147.666,7

Tab. 4.10 Wasserkraft in Wien

4.4.3.2. Kraftwerke außerhalb Wiens

Wien verfügt entlang der I. und II. Wiener Hochquellenwasserleitung über zahlreiche Trinkwasserkraftwerke. Die größten Leistungen erreichen dabei zwei Kraftwerke im Raum Gaming mit einer Produktion von 48.500 MWh pro Jahr, gefolgt von sechs Kraftwerken im Großraum Wildalpen, die gesamt rund 6.500 MWh pro Jahr erzeugen.

In der folgenden Tabelle sind die Kraftwerke, die von Wien Energie betrieben bzw. an denen Wien Energie beteiligt ist und die Kraftwerke im Quellgebiet der I. und II. Hoch-

quellenleitung, die von den Wiener Wasserwerken (Magistratsabteilung 31) betrieben werden, mit ihrer jährlichen Produktion und Gesamtleistung angeführt.

Standort	Betrieben/ Beteiligt		Gesamt- leistung MW	Erzeugung pro Jahr MWh	Anteil %	Anteil Leistung MW	Anteil Erzeugung MWh
Opponitz	Wien Energie		12,60	66.800	100 %	12,60	66.800,0
Gaming 1	Wien Energie		4,90	42.300	100 %	4,90	42.300,0
Gaming 2	Wien Energie		0,70	6.200	100 %	0,70	6.200,0
Trumau	Wien Energie		0,10	400	100 %	0,10	400,0
Greifenstein	Wien Energie	Bezugsrecht	293,00	1.717.000	12,5 %	36,63	214.625
Kaiserbrunn	MA 31		0,01	20	100 %	0,01	20,0
Hirschwang	MA 31		0,09	500	100 %	0,09	500,0
Hinternaß- wald	MA 31		0,66	1.300	100 %	0,66	1.300,0
Nasswald	MA 31		0,36	1.000	100 %	0,36	1.000,0
Höll	MA 31		0,17	1.000	100 %	0,17	1.000,0
Großraum Wildalpen (6 Kraftwerke)	MA 31		1,63	6.500	100 %	1,63	6.500,0
Gesamt			314,22				340.645

Tab. 4.11 Wasserkraft außerhalb Wiens

4.4.4. Photovoltaik

In Wien wurden bis zum Ende des Jahres 2011 insgesamt rund 650 Photovoltaikanlagen errichtet. Diese erzeugen eine jährliche Bruttonennleistung von 6,5 MW (elektrisch). Mit diesen Photovoltaikanlagen werden pro Jahr rund 6.000 MWh Solarstrom für 2.500 Haushalte produziert. Dabei beträgt die Gesamtkollektorfläche in der Stadt 52.000 m² (2011). Von diesen Anlagen wurden 19 auf Magistratsgebäuden errichtet, welche eine Gesamtnennleistung von rund 200 kWp erzeugen. Das Land Wien fördert seit 2004 Photovoltaikanlagen, um die Errichtung weiter zu forcieren.

4.4.4.1. Photovoltaikanlagen nach Bezirken

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Anzahl der PV-Anlagen bezogen auf die einzelnen Bezirke in Wien.

Die Nennleistungen (elektrisch brutto) reichen in den Bezirken von 0,85 bis 0,03 MW und sind in ihrer Gesamtsumme dargestellt.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen, dass in Wiens Außenbezirken mehr Anlagen errichtet werden. Das liegt daran, dass am Stadtrand einerseits vermehrt eine Siedlungsstruktur mit Einfamilienhäusern existiert, andererseits befinden sich dort häufiger Industriebetriebe. Beide Gebäudekategorien verfügen im Regelfall über viele Flächen und einfache Entscheidungsstrukturen. Im dicht verbauten Gebiet gestaltet sich die Errichtung dieser Anlagen manchmal etwas schwieriger, da tendenziell weniger geeignete Flächen vorhanden sind, wie z.B. im Zentrum, wo sich eine große Anzahl an

denkmalgeschützten Gebäuden befindet. Zusätzlich existieren weitere Hemmnisse z.B. im Bereich der rechtlichen Rahmenbedingungen. Der Trend, eine größere Anzahl an Anlagen in den Randgebieten zu errichten, ist in **ABB. 4.7** deutlich ersichtlich. Bei **ABB. 4.8** ist dies nicht so eindeutig, da sogar im 1. und 3. Bezirk Photovoltaikanlagen mit hoher Leistung errichtet wurden.

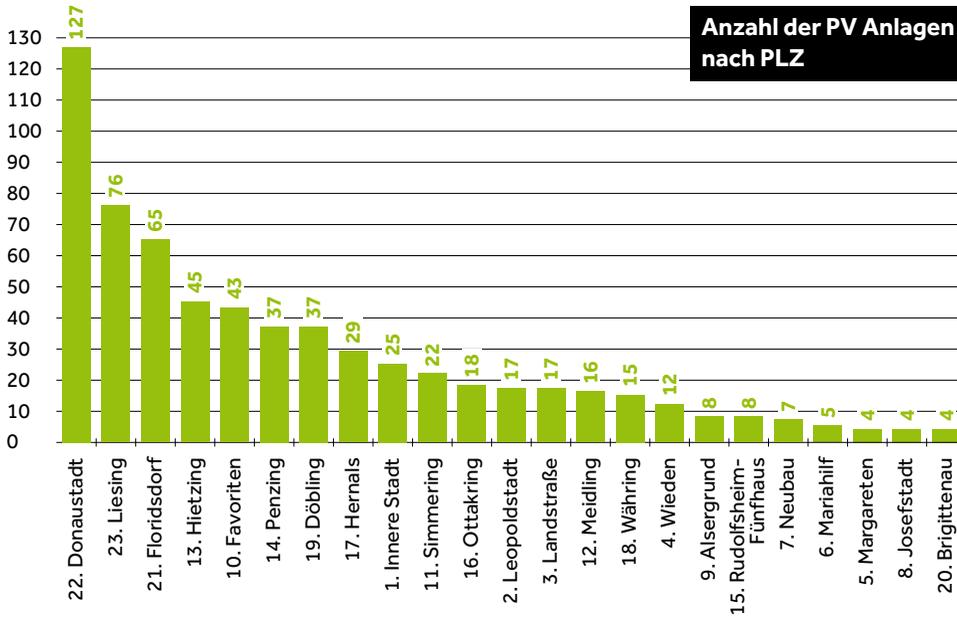


Abb. 4.7 Anzahl der PV-Anlagen in Wien nach Postleitzahl Stand: Ende 2011

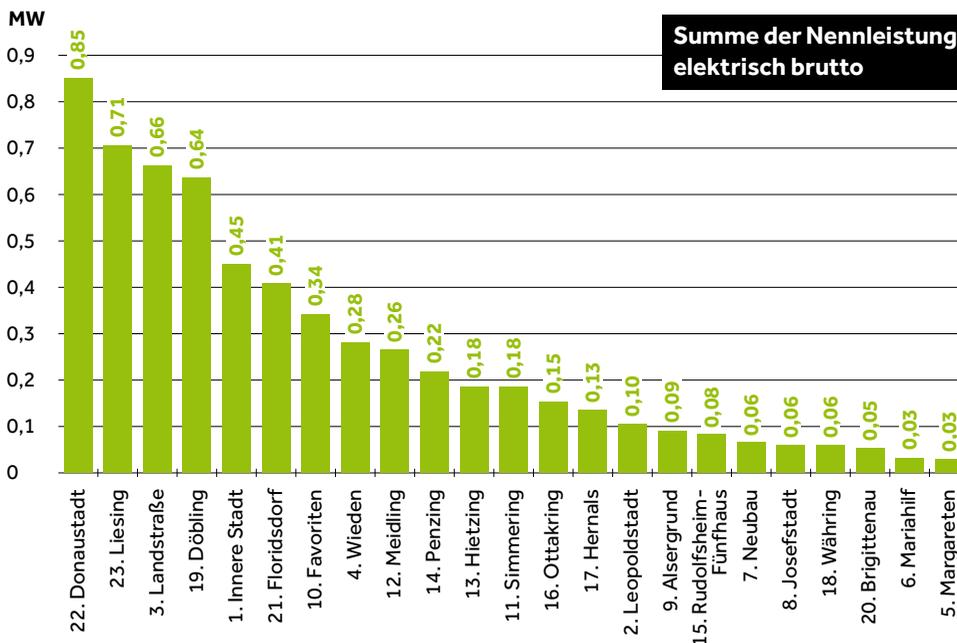


Abb. 4.8 Summe der elektrischen Nennleistung aller Anlagen in Wien nach Bezirken Stand: Ende 2011

4.4.4.2. Photovoltaikanlagen nach Anlagengröße

Die folgende Abbildung zeigt den deutlichen Anstieg der eingereichten PV-Förderanträge nach Anzahl und Anlagengröße vom Jahr 2004 bis 2011. Die Anzahl der eingereichten Förderanträge haben sich von 2010 auf 2011 annähernd verdreifacht.

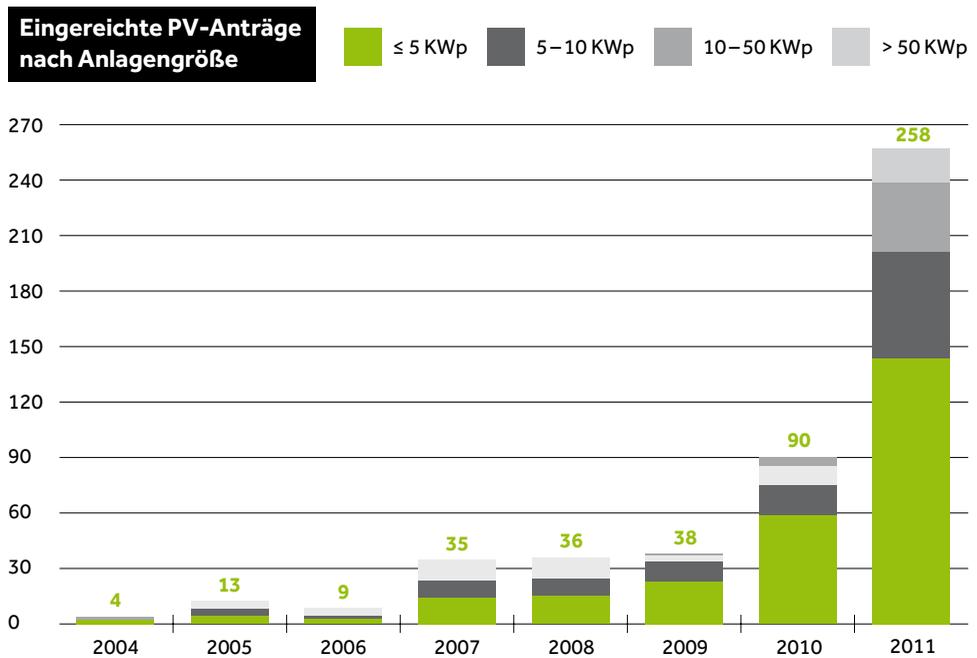


Abb. 4.9 PV-Fördereinreichungen nach Anlagengröße

4.4.4.3. PV-Anlagen nach Anzahl und Leistung

ABB. 4.10 gibt einen Überblick über die geförderten PV-Anlagen in den Jahren 2004–2011 und beinhaltet die Anzahl und durchschnittliche Leistung der Anlagen in kWp sowie eine Unterscheidung in Anlagen von Unternehmen und Privatpersonen.

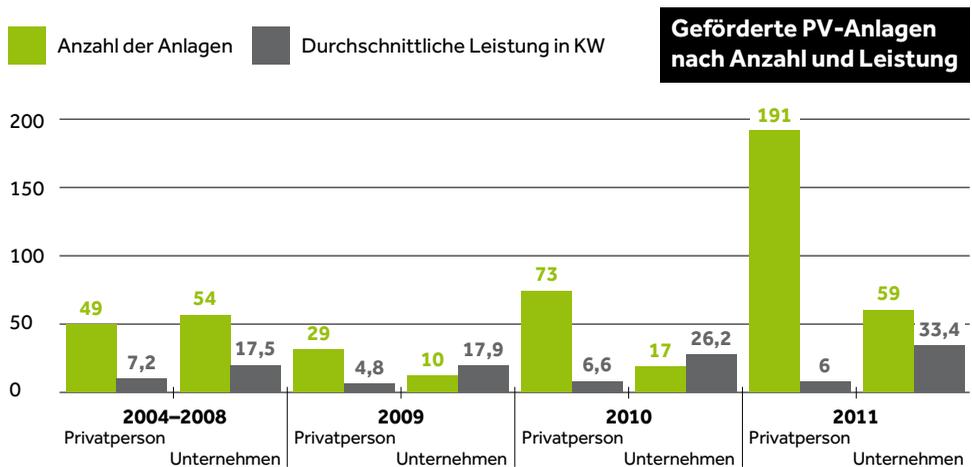


Abb. 4.10 Geförderte PV-Anlagen nach Anzahl und Leistung

4.4.4.4. Preise für Photovoltaikanlagen in Österreich

Marktbeobachtungen 2011 ergaben durchschnittliche Endkundenpreise zwischen 2.500 und 3.000 Euro für fertig montierte Anlagen bis 10 kWp. Jedoch kann der Preis etwas höher liegen, wenn es sich um komplizierte, aufwendige Montagen handelt. Je größer die Anlage errichtet wird, umso günstiger wird der kWp-Preis. Die Preisentwicklung von 2000 bis 2011 weist einen deutlichen Trend nach unten auf.

In Deutschland liegen die Preise pro kWp deutlich unter 2.000 Euro.

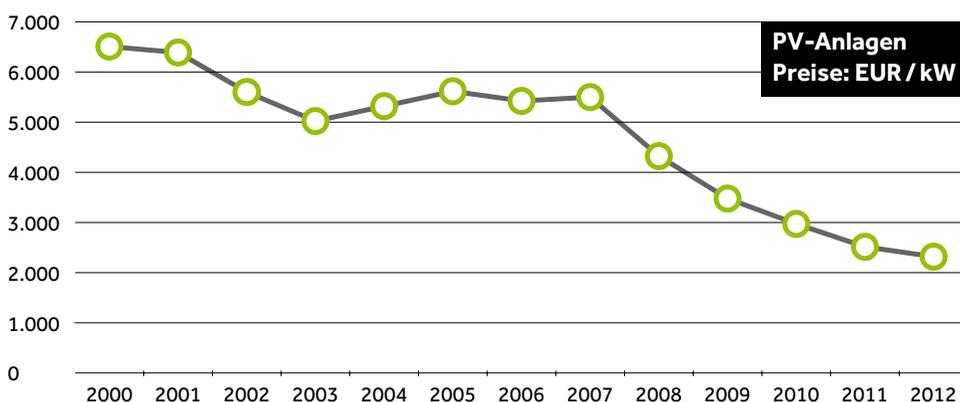


Abb. 4.11 PV-Preise nach Jahren

4.4.5. Solarthermie

In Wien beläuft sich die geförderte Gesamtkollektorfläche in den Jahren 2001 bis 2011 auf rund 80.000 m². Davon wurden rund 15.500 m² Solarfläche auf den Dächern der Wiener Bäder installiert. Die Stadt Wien fördert seit Jahren solarthermische Anlagen, um den Einsatz von Solarenergie weiter zu forcieren.

4.4.5.1. Anzahl der geförderten Solarthermieanlagen pro Jahr

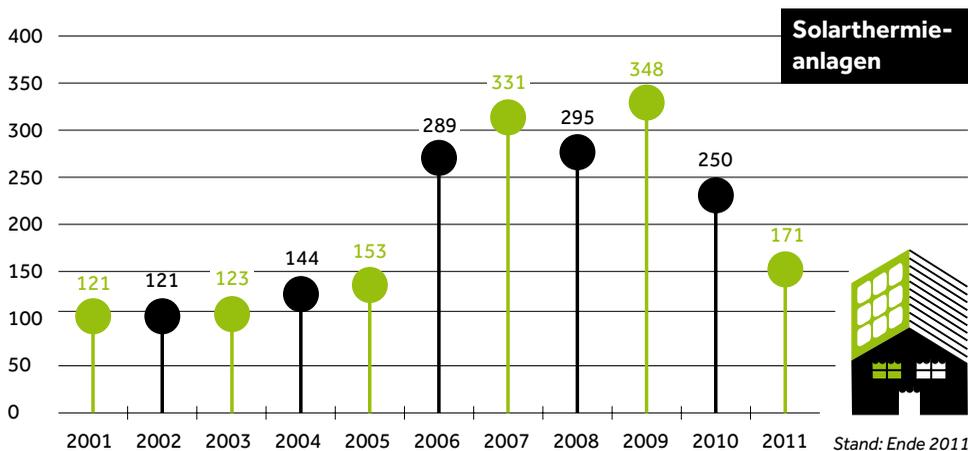


Abb. 4.12 Geförderte Solarthermieanlagen nach Jahren

4.4.5.2. Summe der Solarthermie-Kollektorfläche nach Bezirken

ABB. 4.13 zeigt die gesamte geförderte Solarthermie-Kollektorfläche, von 2001 bis 2010, aufgeteilt nach den jeweiligen Wiener Bezirken.

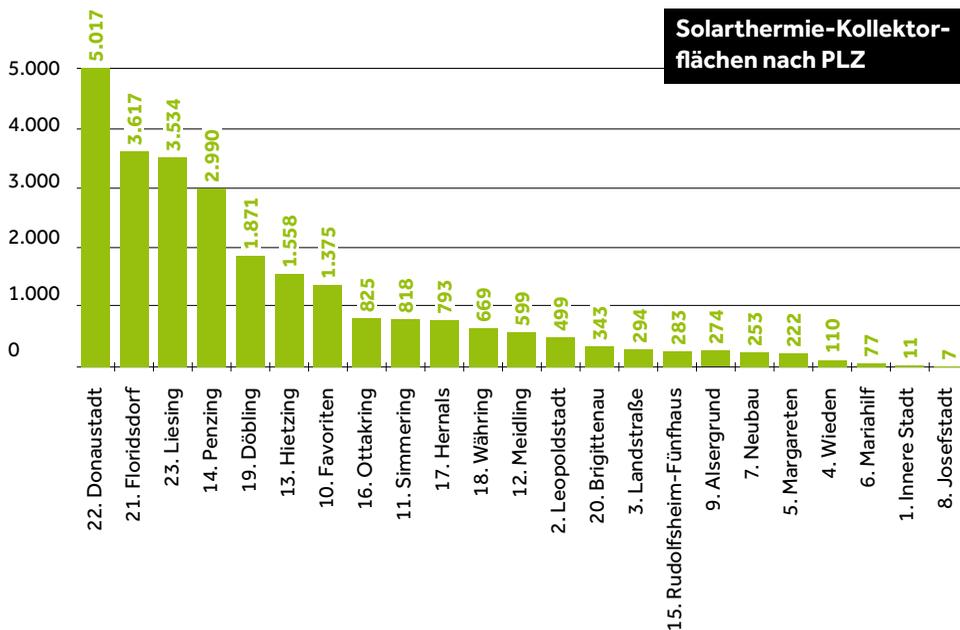


Abb. 4.13 Geförderte Solarthermie-Kollektorfläche nach Postleitzahl

4.4.5.3. Summe der Solarthermie-Kollektorfläche nach Jahren

Die Solarthermie-Kollektorflächen sind in den Jahren 2001 bis 2011 stetig angestiegen. Waren es im Jahr 2001 noch 1.838 m², wurden 2006 bereits fast doppelt so viele Flächen installiert. Der Spitzenwert konnte 2007 mit 4.247 m² erreicht werden.

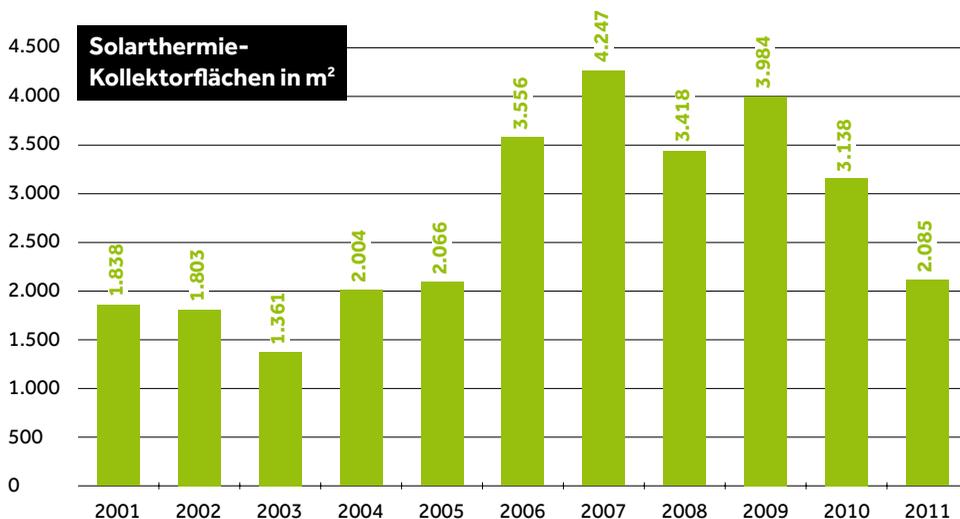


Abb. 4.14 Geförderte Solarthermie-Kollektorfläche nach Jahren

4.4.5.4. Geförderte Solarthermieanlagen von Ein- und Mehrfamilienhäusern

Die folgende Abbildung zeigt einen Überblick über die geförderten Solarthermieanlagen in den Jahren 2006 bis 2011. Dabei werden die Anzahl der Anlagen und die Kollektorfläche (m²) grafisch dargestellt.

Es wurden deutlich mehr Solarthermieanlagen auf Einfamilienhäusern gefördert und auch die installierte Gesamtkollektorfläche auf Einfamilienhäusern war deutlich höher als bei Mehrfamilienhäusern.

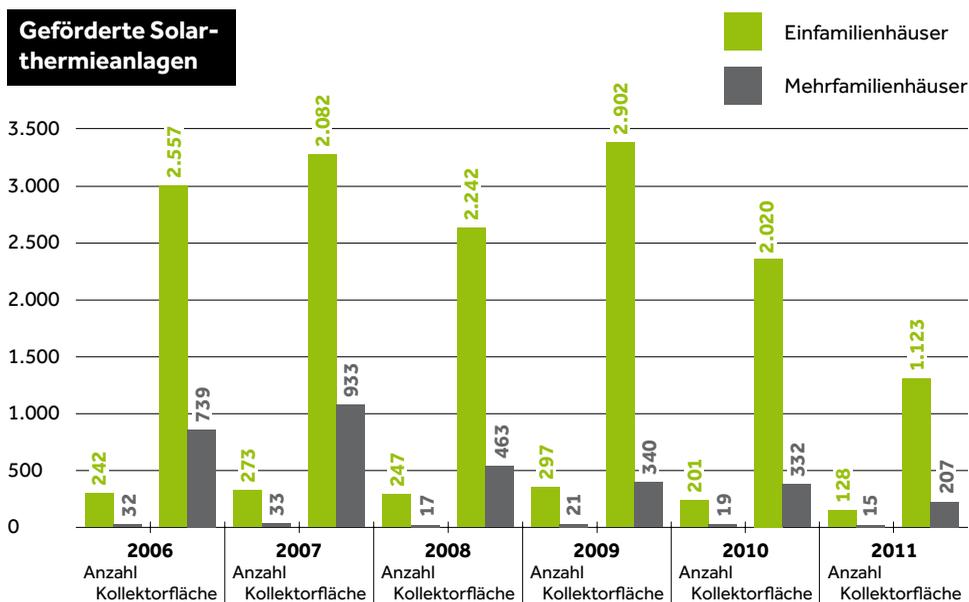


Abb. 4.15 Geförderte Solarthermieanlagen nach Ein- und Mehrfamilienhäusern



4.4.5.5. Preise für Solarthermieanlagen in Österreich

In **ABB. 4.16** erfolgt die Darstellung der nominalen Preise für Solarsysteme bezogen auf die installierte thermische Leistung von 1993 bis 2009.

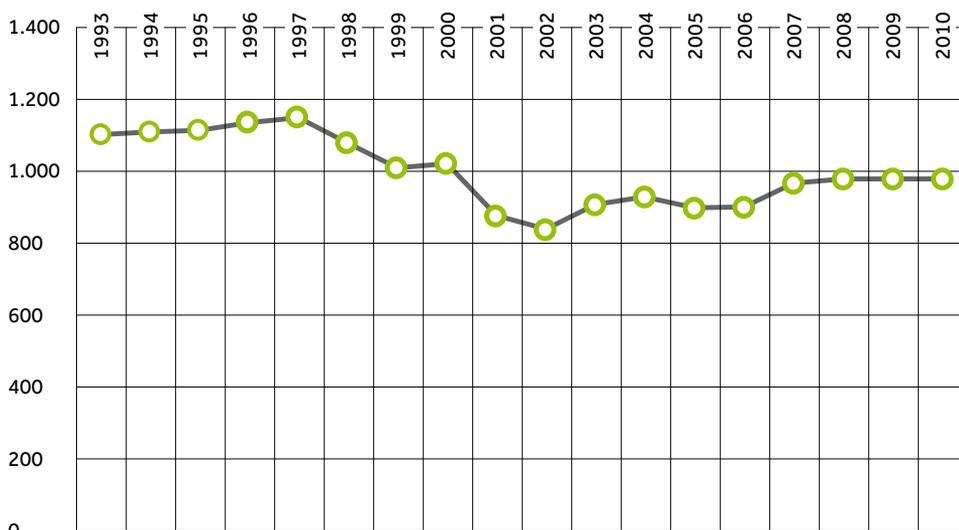


Abb. 4.16 Entwicklung der nominalen Preise für Solarsysteme, 1993–2010, Inflationbereinigt (bezogen auf 2010) Quelle: EEG TU-Wien

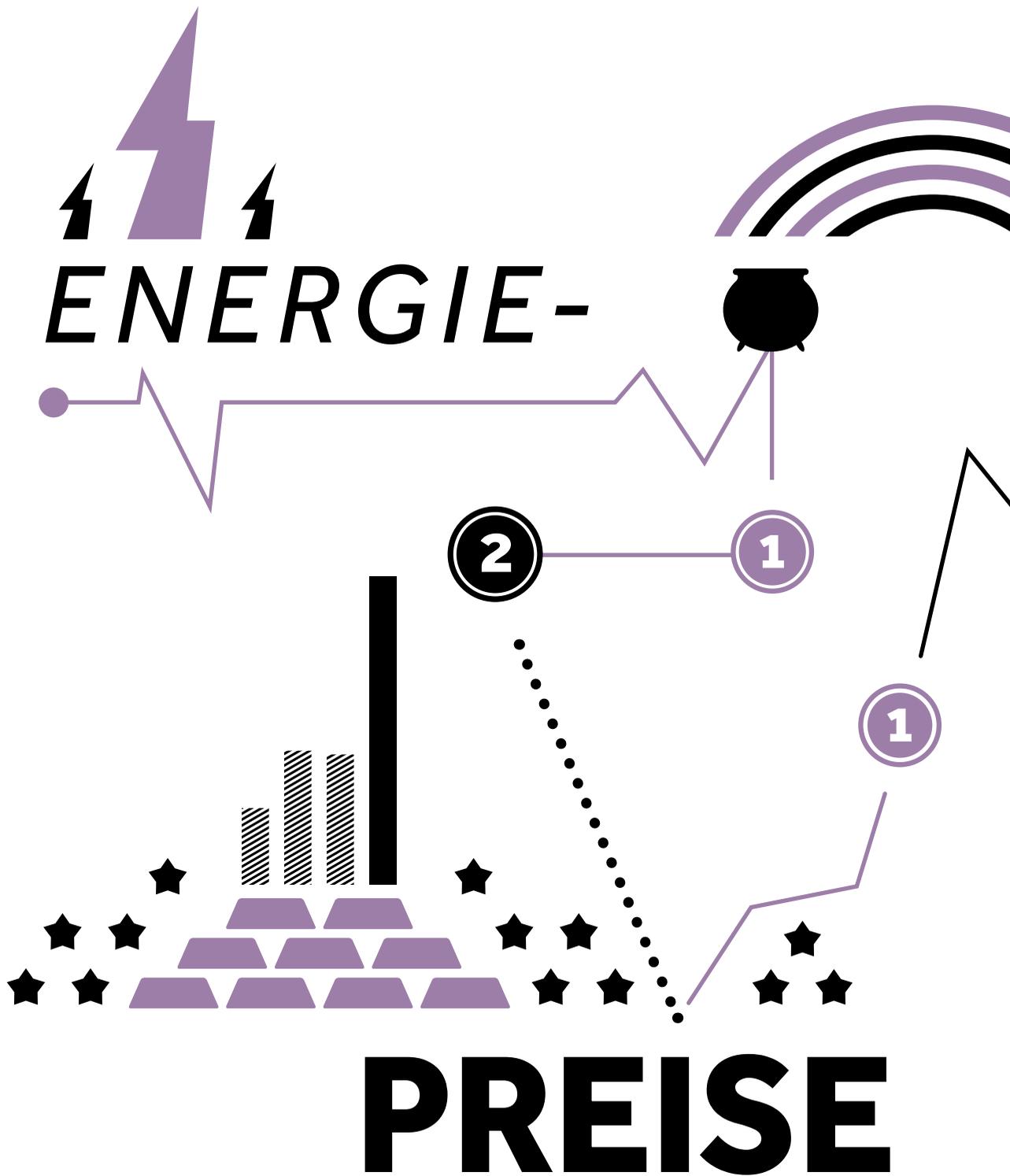
4.4.6. Solarpotenzialkataster

Um die Nutzungsmöglichkeit der Sonneneinstrahlung auf dem eigenen Dach sichtbar zu machen, wurde ein Solarpotenzialkataster entwickelt und als Webapplikation online den Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung gestellt. Dieser soll eine Informationsgrundlage und Entscheidungshilfe darstellen, ob der Bau einer Solaranlage auf den jeweiligen Gebäuden sinnvoll wäre. Dabei erfolgt eine Unterscheidung in zwei Kategorien, in „gut geeignete“ (Solarenergiepotenzial 900–1.100 kWh/m² im Jahr) und „sehr gut geeignete“ (Solarenergiepotenzial größer als 1.100 kWh/m² im Jahr) Gebäude.

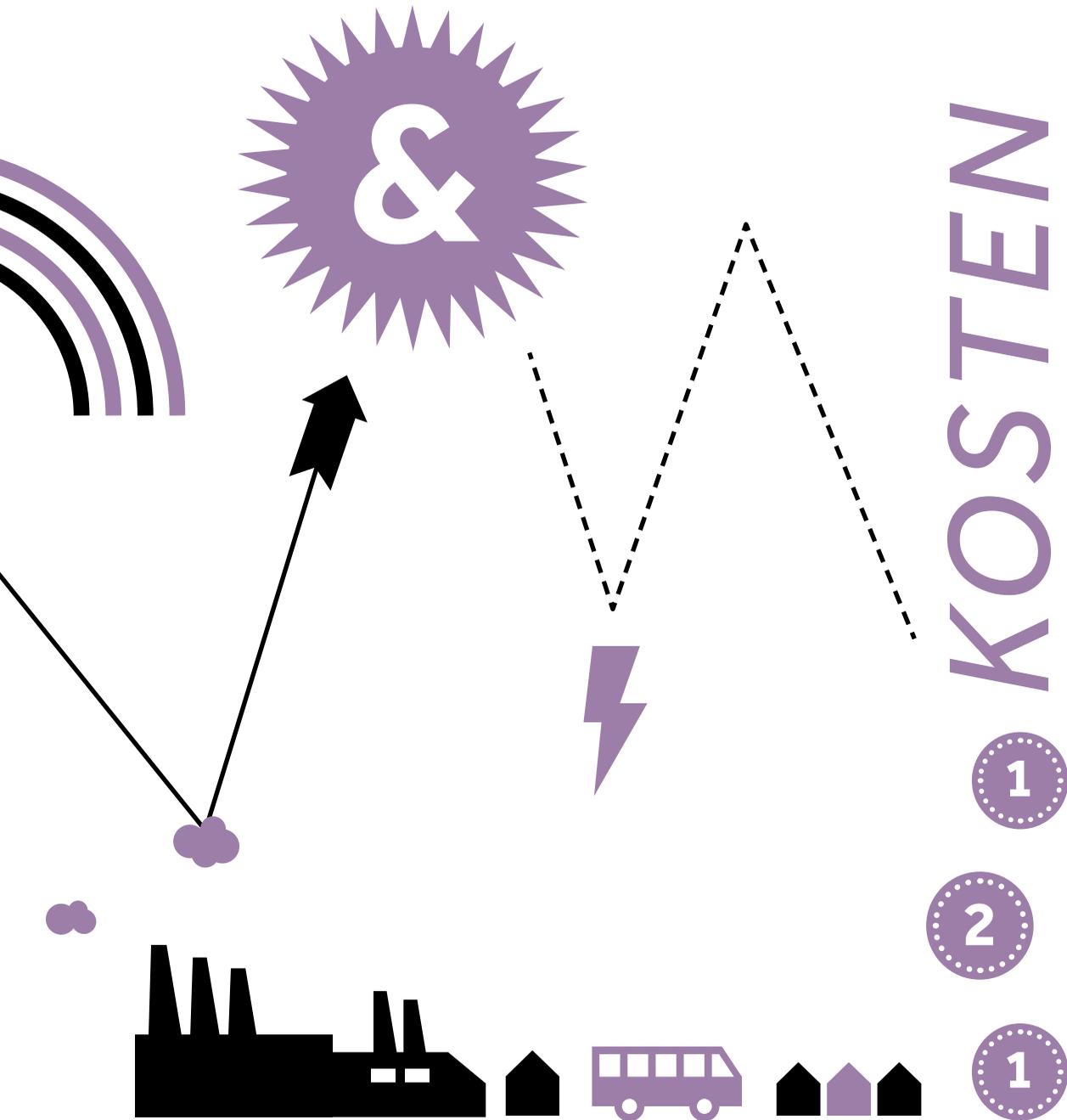
Der Solarpotenzialkataster basiert auf einer Auswertung von hochauflösenden Airborne-Laserscanning-Daten, welche als ideale Datengrundlage für Standortanalysen bei thermischen Solar- und Photovoltaikanlagen dienen. Dadurch können für jedes Gebäude unterschiedliche Werte abgefragt werden, wie beispielsweise die Gebäudefläche (m²), die Flächen der „sehr gut und gut geeigneten“ Teildachflächen (m²), den theoretischen Ertrag der Teildachfläche (kWh pro Jahr) für eine Photovoltaik- und Solarthermieanlage. Dabei sind mehr als die Hälfte der Wiener Dachflächen theoretisch für eine solarenergetische Nutzung geeignet, nämlich 55 Prozent beziehungsweise 29 km².

Der Solarpotenzialkataster ist online abrufbar unter:

[www.wien.gv.at/
stadtentwicklung/
stadtvermessung/
geodaten/solar/
index.html](http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/solar/index.html)

**5.**

ENERGIEPREISE UND KOSTEN



Im folgenden Abschnitt erfolgt die Gegenüberstellung der Preisentwicklung verschiedener Energieträger. Es wurden die Sektoren private Haushalte, Industrie sowie Verkehr getrennt untersucht.



5.1. Energiepreisentwicklung der privaten Haushalte

92

5.2. Energiepreisentwicklung der Industrie

93

5.3. Energiepreisentwicklung im Verkehrsbereich

94

5.1. ENERGIEPREISENTWICKLUNG DER PRIVATEN HAUSHALTE

In diesem Kapitel wird die Entwicklung der Preise verschiedener Energieträger gegenübergestellt. Es werden die Sektoren private Haushalte, Industrie sowie Verkehr getrennt dokumentiert. In **ABB. 5.1** werden die nominalen Preise dargestellt. Die realen Energiepreise dokumentiert **ABB. 5.2**.

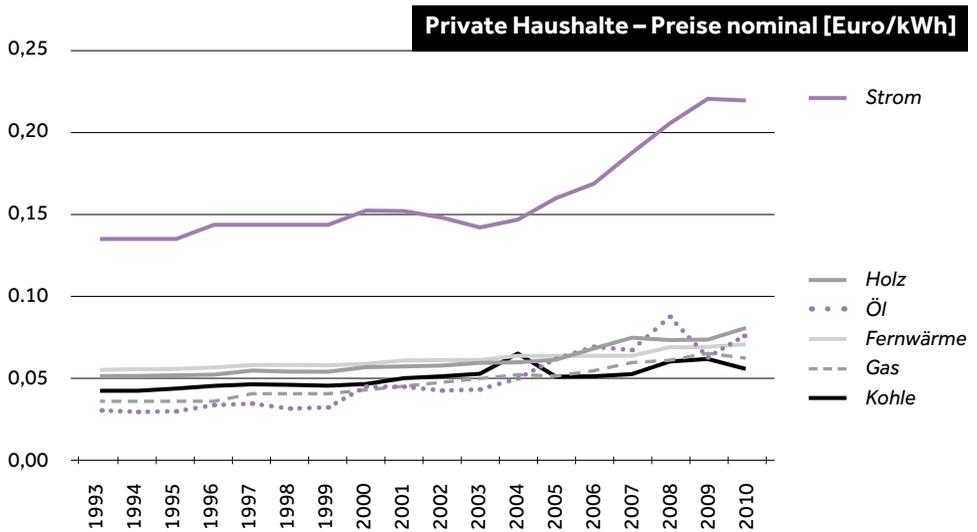


Abb. 5.1 Entwicklung der nominalen Energiepreise für private Haushalte, 1993–2010
Quelle: EEG TU-Wien

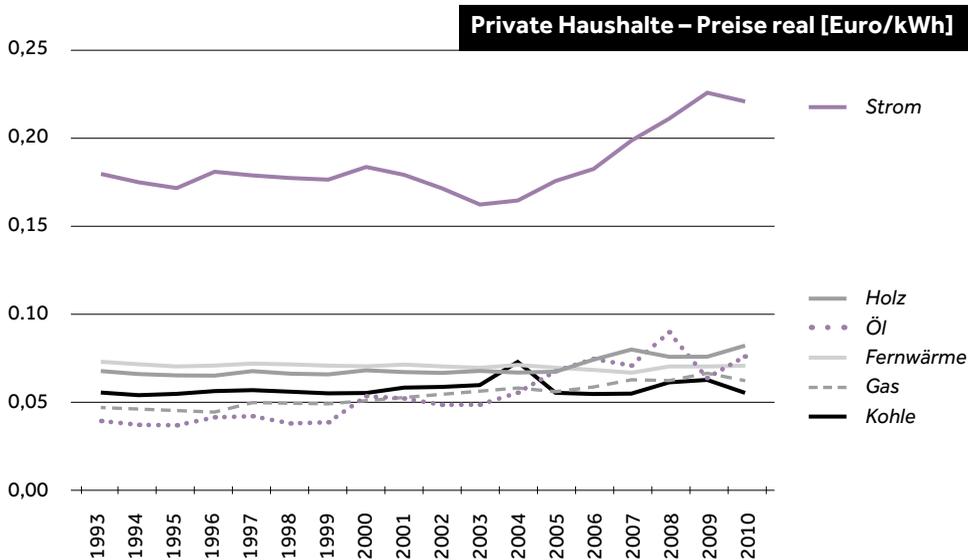


Abb. 5.2 Entwicklung der realen Energiepreise für private Haushalte, 1993–2010
Quelle: EEG TU-Wien

5.2. ENERGIEPREISENTWICKLUNG DER INDUSTRIE

Für den Sektor Industrie standen die Preise für Fernwärme und Gas bis zum Jahr 2004 zur Verfügung. Von 2005 bis 2010 wurden die Preise mit der gleichen Steigerung berechnet, welche für die privaten Haushalte aus dem vorhandenen Datenmaterial ermittelt wurden.

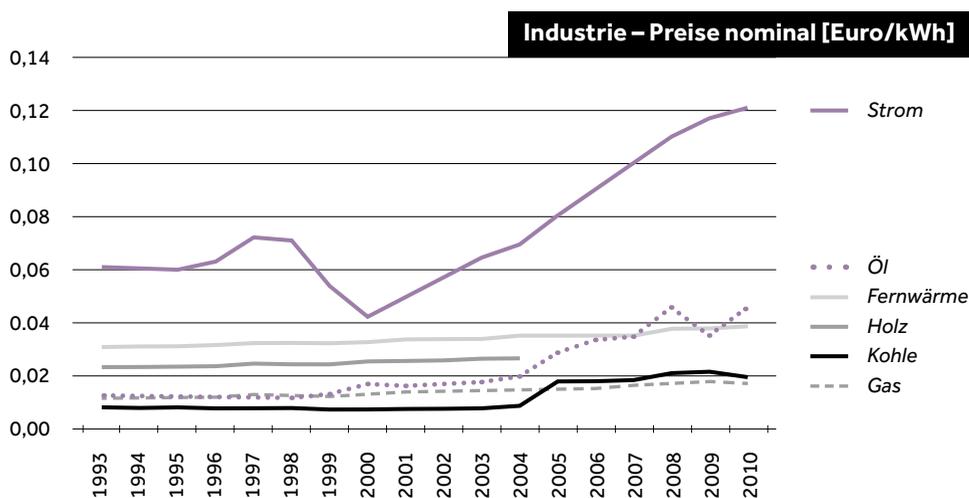


Abb. 5.3 Entwicklung der nominalen Energiepreise für Industrie, 1993–2010 Quelle: EEG TU-Wien

Die nominalen Energiepreise wurden auf Basis des Index 2005 inflationsbereinigt. Die realen Energiepreise der Industrie werden in **ABB. 5.4** dargestellt.

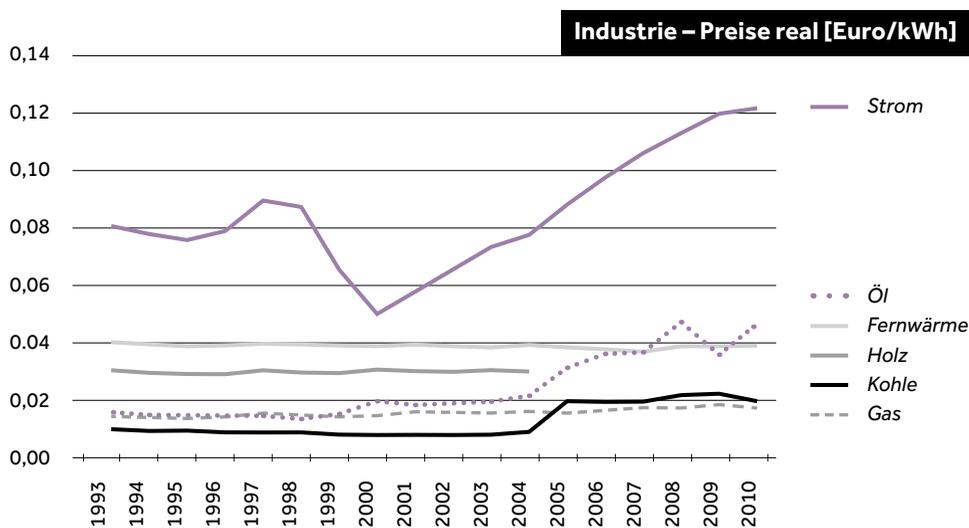


Abb. 5.4 Entwicklung der realen Energiepreise für Industrie, 1993–2010 Quelle: EEG TU-Wien

5.3. ENERGIEPREISENTWICKLUNG IM VERKEHRSBEREICH

Die **ABB. 5.5** und **ABB. 5.6** zeigen die Entwicklungen der nominalen und realen Energiepreise für den motorisierten Individualverkehr 1993–2010.

Die Preise für Superbenzin 98 Octan standen im vorhandenen Datenmaterial erst ab 2003 zur Verfügung.

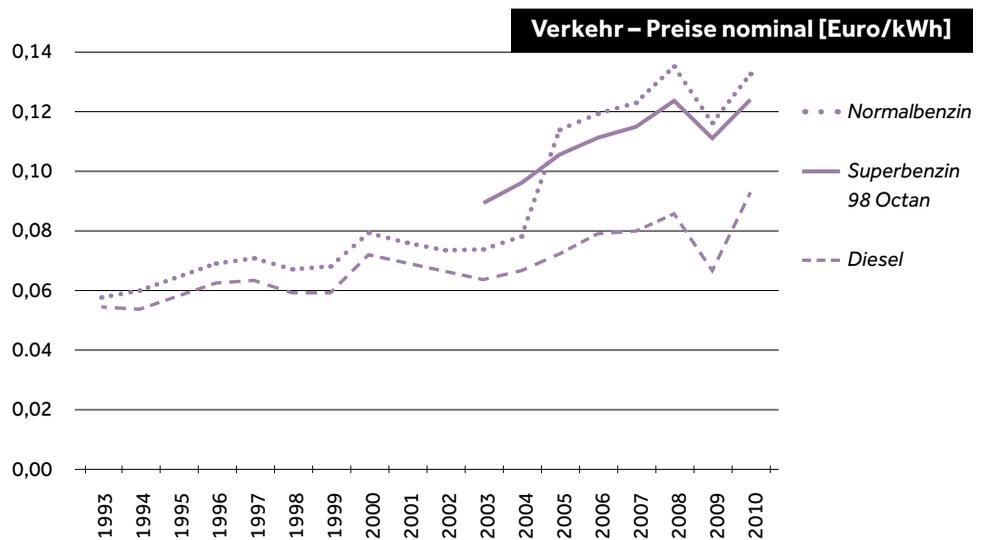


Abb. 5.5 Entwicklung der nominalen Energiepreise für Verkehr, 1993–2010 *Quelle: EEG TU-Wien*

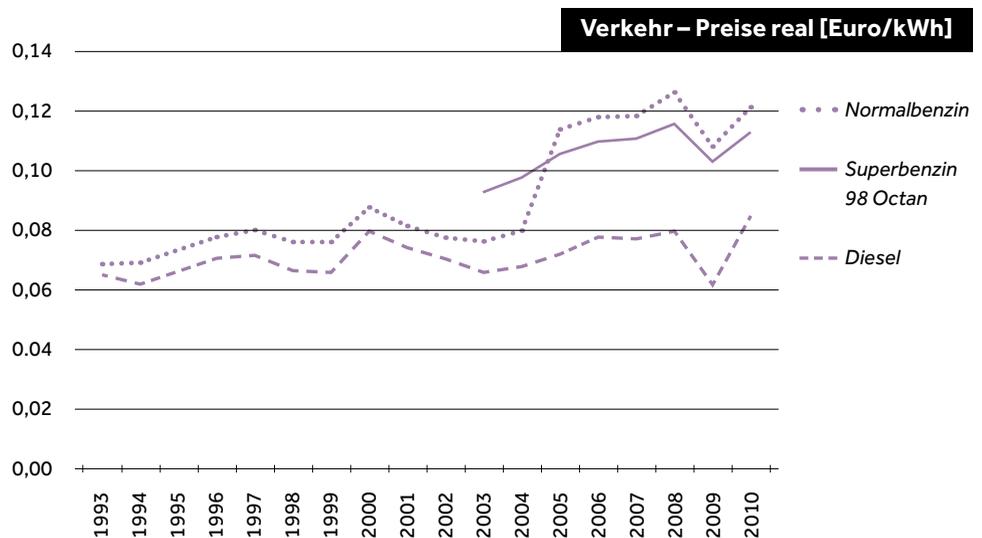


Abb. 5.6 Entwicklung der realen Energiepreise für Verkehr, 1993–2010 *Quelle: EEG TU-Wien*

5.3.1. Preisniveau des öffentlichen Verkehrs

Das Preisniveau des öffentlichen Verkehrs in Wien im internationalen Vergleich zu anderen Städten zeigen die **ABB. 5.7** und **ABB. 5.8**. Es ist deutlich zu erkennen, dass Wien hier sowohl bei den Einzelfahrscheinen als auch bei den Jahreskarten unter den günstigsten Städten liegt.

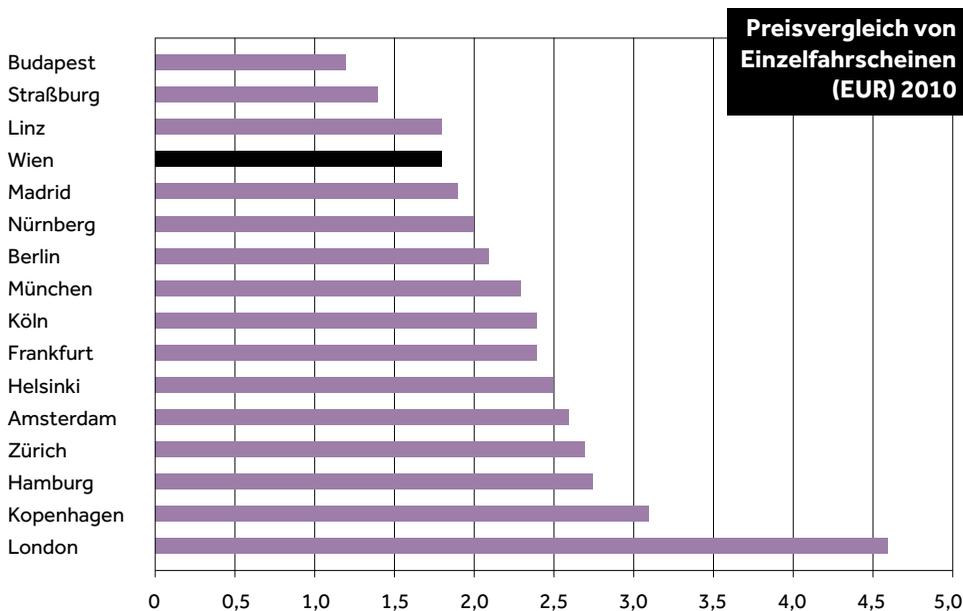


Abb. 5.7 Preisvergleich von Einzelfahrscheinen, 2010 Quelle: Wiener Linien, 2010

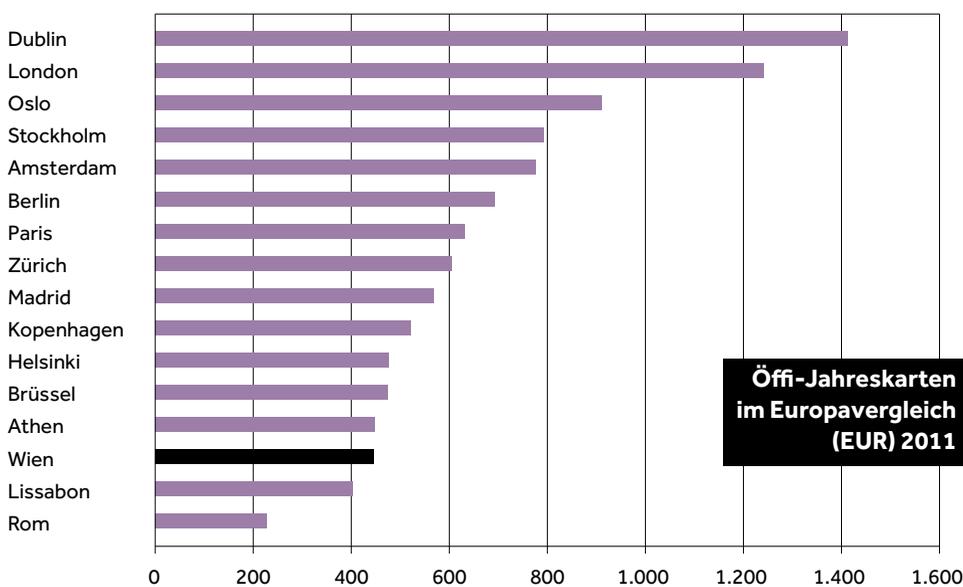
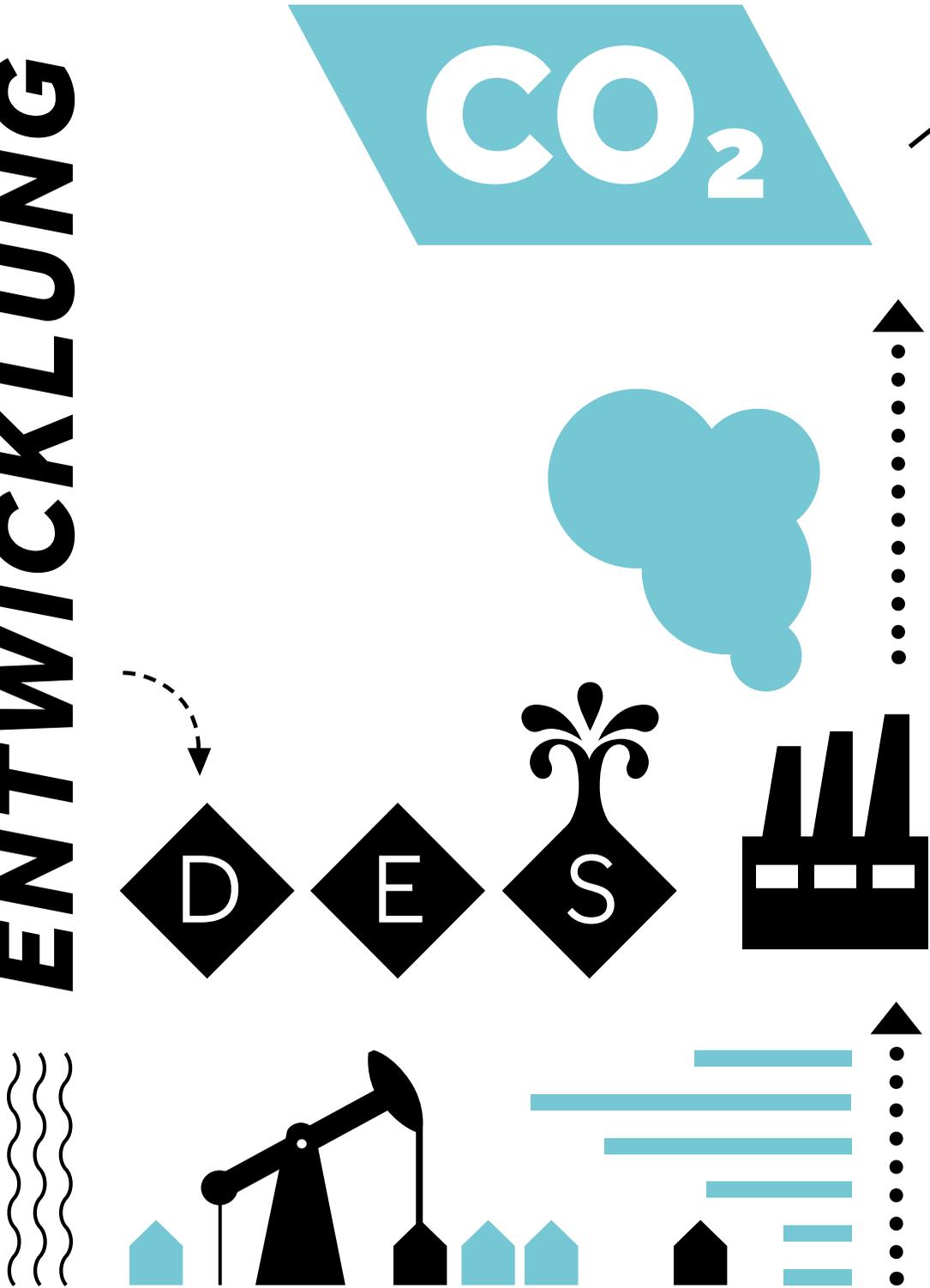


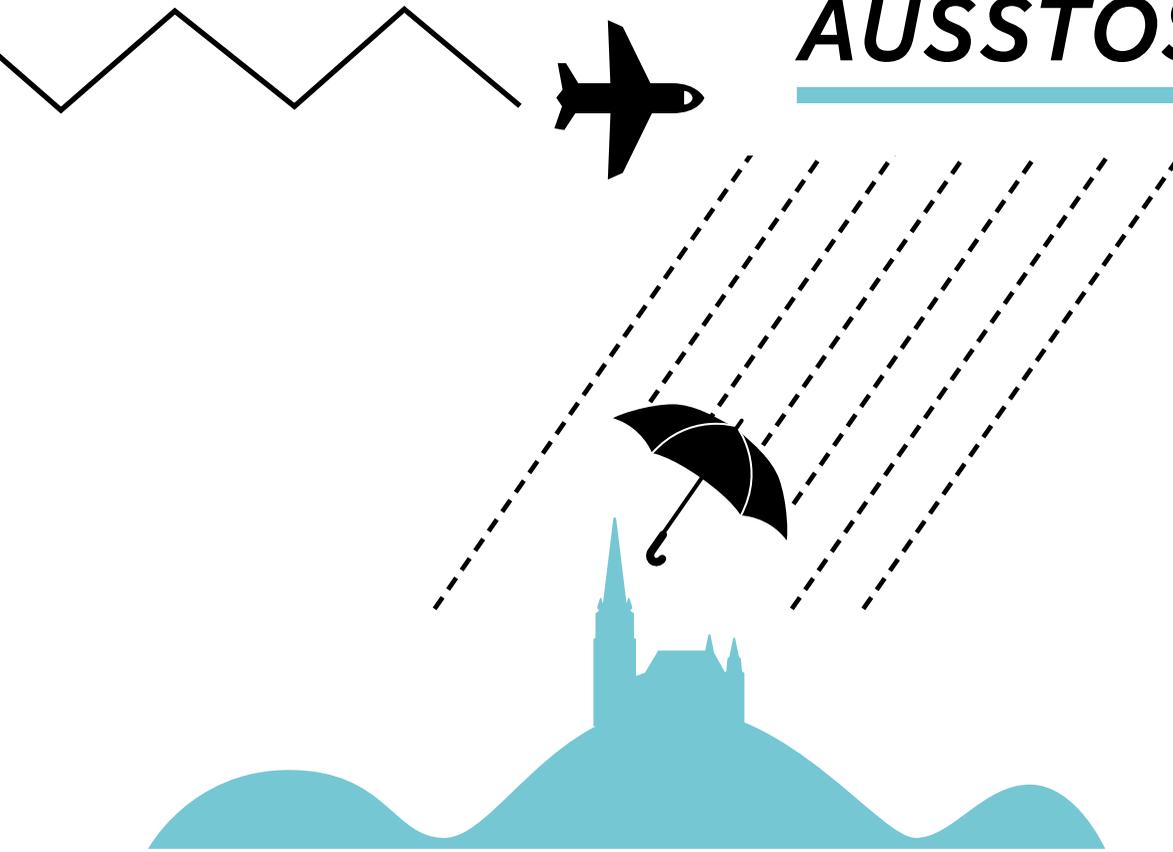
Abb. 5.8 Öffi-Jahreskarten im EU-Vergleich, 2011 Quelle: APA/Wiener Linien

ENTWICKLUNG

**6.**ENTWICKLUNG DES CO₂-AUSSTOSSES



AUSSTOSSES



(AUSSERHALB DES EMISSIONSHANDELS)

Der CO₂-Ausstoß außerhalb des Emissionshandels wird im folgenden Abschnitt aufgelistet. Untersucht wurden die Sektoren private Haushalte, Individualverkehr und öffentliche und private Dienstleistungen.



6.1. ENTWICKLUNG DES CO₂-AUSSTOSSES

In **ABB. 6.1** wird der CO₂-Ausstoß der verwendeten Energieträger präsentiert. Die höchsten Werte erreicht der Energieträger Diesel, die Emissionswerte stiegen von knapp 1 Mio. t CO₂ im Jahr 1993 auf 2,5 Mio. t CO₂ im Jahr 2010, dies ist eine Steigerung um +135 %. Der höchste Ausstoß wurde im Jahr 2005 mit 2,7 Mio. t CO₂ verzeichnet. Beim Energieträger Gas stieg der Emissionswert von 1,5 Mio. t CO₂ im Jahr 1993 auf über 1,6 Mio. t CO₂ im Jahr 2003, bis 2010 sank der Wert wieder auf 1,5 Mio. t CO₂.

Stark rückläufig ist der Emissionswert beim Benzin. Hier kam es zu einer Reduzierung um fast ein Drittel im Beobachtungszeitraum (1993: 1,3 Mio. t CO₂, 2010: 0,9 Mio. t CO₂). Ebenso rückläufig ist der CO₂-Ausstoß beim Energieträger Öl, die Werte wurden um fast die Hälfte reduziert (1993: 590.000 t CO₂, 2010: 305.000 t CO₂).

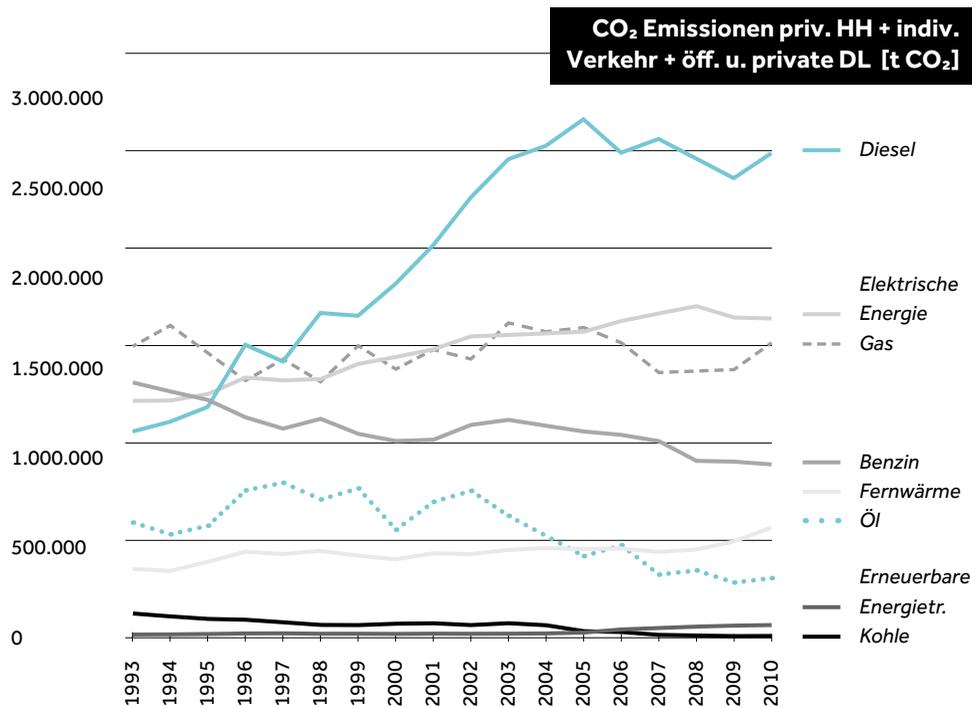


Abb. 6.1 Entwicklung des CO₂-Ausstoßes nach Energieträgern für private Haushalte, Individualverkehr und öffentliche und private Dienstleistungen in t CO₂/a, 1993–2010 *Quelle: EEG TU-Wien*

In der Zeit von 1993 bis 2010 stieg der CO₂-Ausstoß für private Haushalte, Individualverkehr und öffentliche und private Dienstleistungen um +21 % (1993: 6,2 Mio. t CO₂, 2010: 7,5 Mio. t CO₂). Die höchsten Werte wurden in den Jahren 2003 bis 2005 erreicht, der Ausstoß betrug jeweils zwischen 7,8 und 7,9 Mio. t CO₂. Dies ist im Vergleich zum Jahr 1993 eine Zunahme von ca. +28 %.

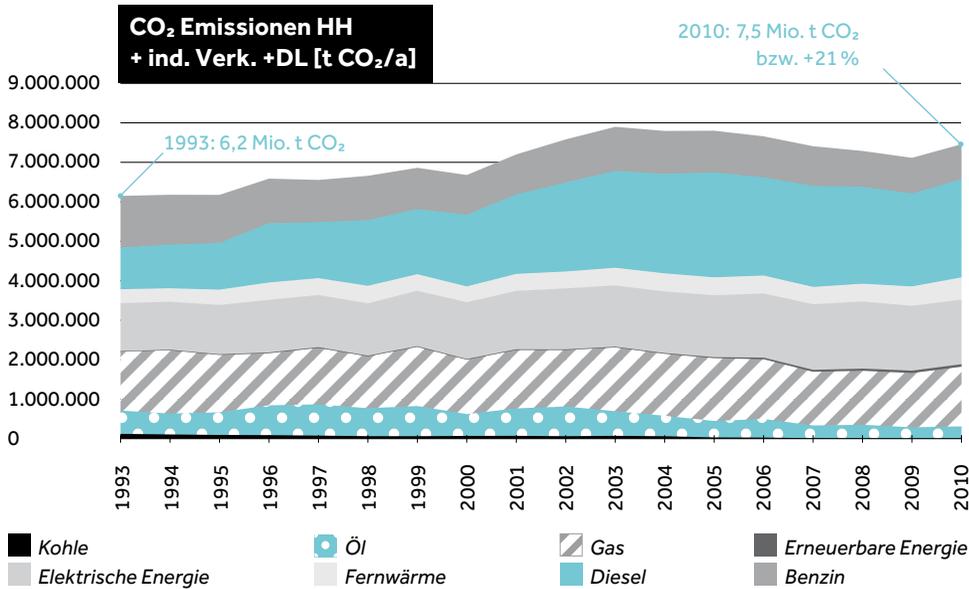


Abb. 6.2 Entwicklung des CO₂-Ausstoßes für private Haushalte, Individualverkehr und öffentliche und private Dienstleistungen in t CO₂/a, 1993–2010 Quelle: EEG TU-Wien

Die CO₂-Emissionen im Sektor private Haushalte nahmen im Zeitraum von 1993 bis 2010 um 11% zu.

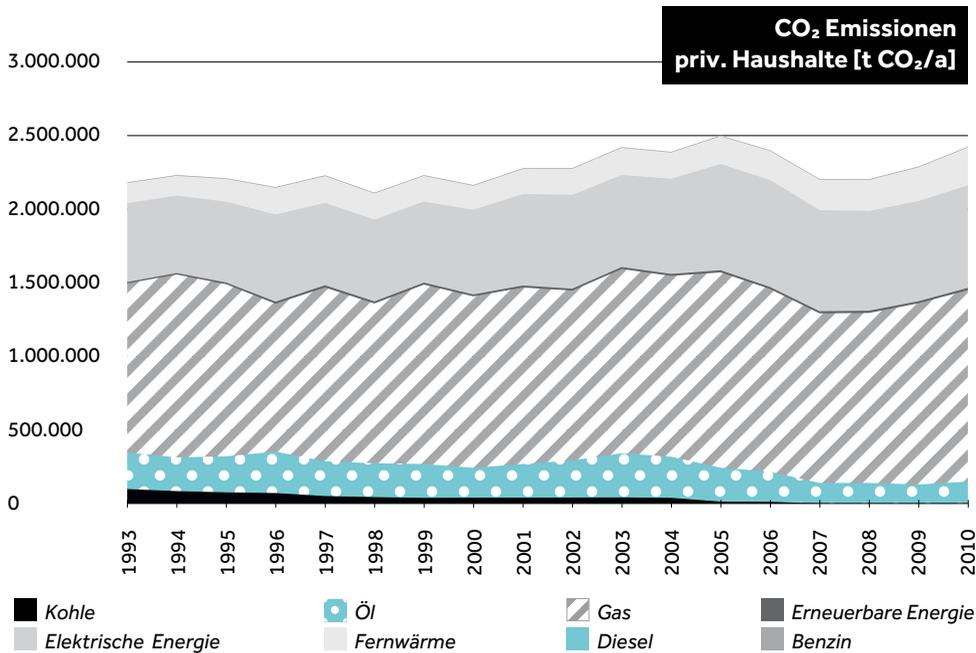


Abb. 6.3 Entwicklung des CO₂-Ausstoßes für private Haushalte in t CO₂/a, 1993–2010 Quelle: EEG TU-Wien

In **ABB. 6.3A** werden die CO₂-Emissionen im Sektor private Haushalte dargestellt. Dabei wird der CO₂-Ausstoß folgender Energieträger berücksichtigt: Kohle, Öl, Gas und erneuerbare Energieträger. Von 1993 bis 2010 kam es zu einem leichten Rückgang um -2,6 %.

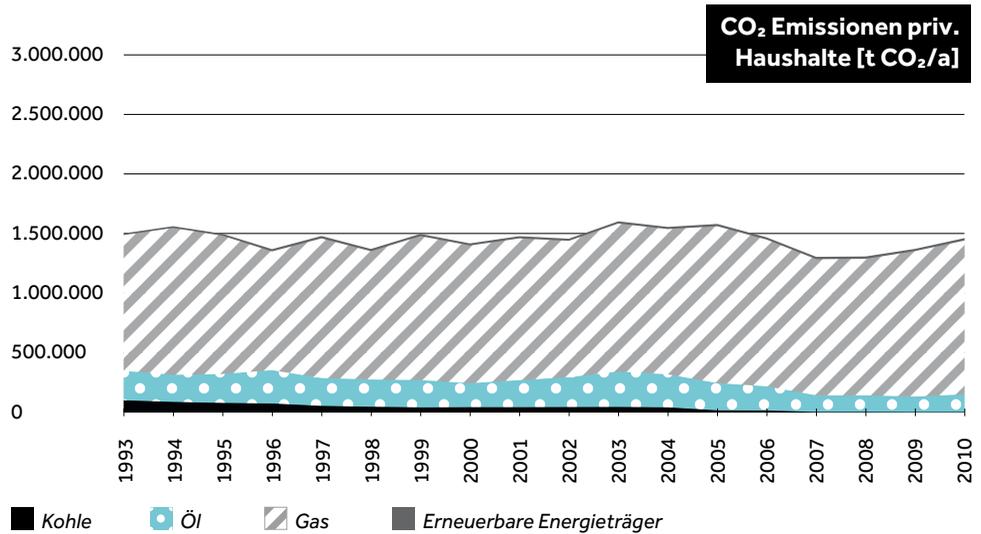


Abb. 6.3a Entwicklung des CO₂-Ausstoßes für private Haushalte ohne Fernwärme und elektrische Energie in t CO₂/a, 1993–2010 Quelle: EEG TU-Wien

Im Bereich Individualverkehr kam es seit 1993 zu einer Steigerung des CO₂-Ausstoßes von über +40 %. Die höchsten Werte wurden im Jahr 2005 mit einer Zunahme von +56 % im Vergleich zum Jahr 1993 erreicht.

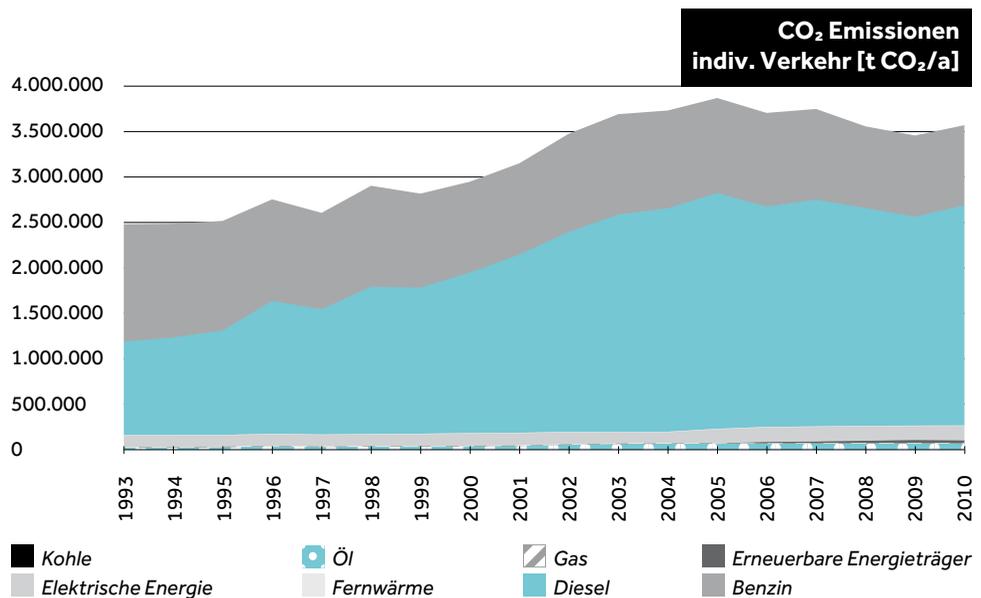


Abb. 6.4 Entwicklung des CO₂-Ausstoßes für Individualverkehr in t CO₂/a, 1993–2010 Quelle: EEG TU-Wien

Einzig im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen sank der CO₂-Ausstoß für den Beobachtungszeitraum um -2,4 %.

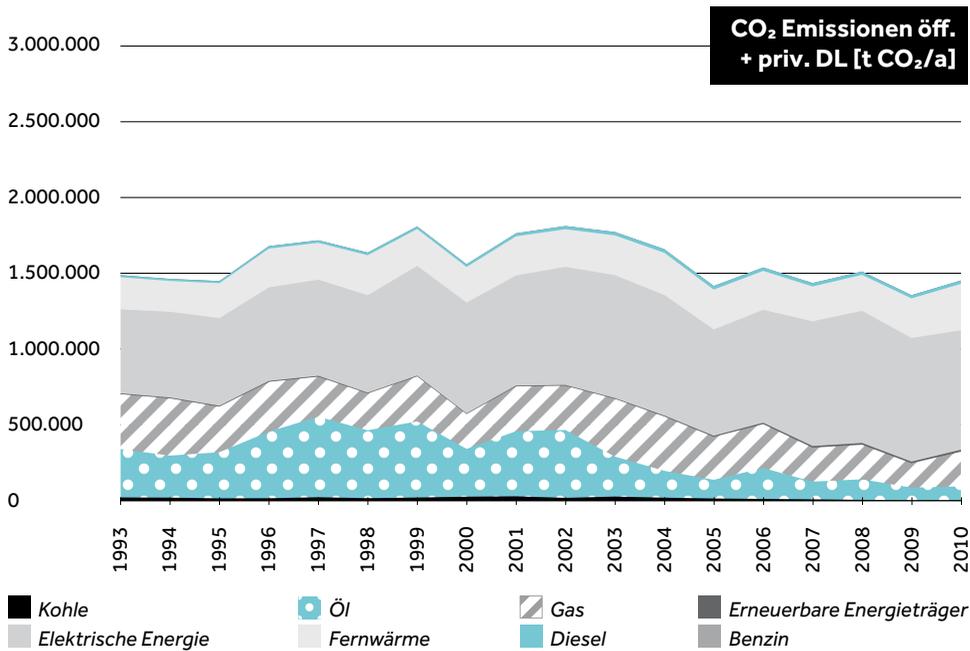


Abb. 6.5 Entwicklung des CO₂-Ausstoßes für öffentliche und private Dienstleistungen in t CO₂/a, 1993–2010 Quelle: EEG TU-Wien



7. ANHANG UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS

7.1. ENERGIEIMPORTE, INLÄNDISCHE ERZEUGUNG UND ENERGIEEXPORTE

2010
Gesamt: 151 PJ
(=41,8 TWh)

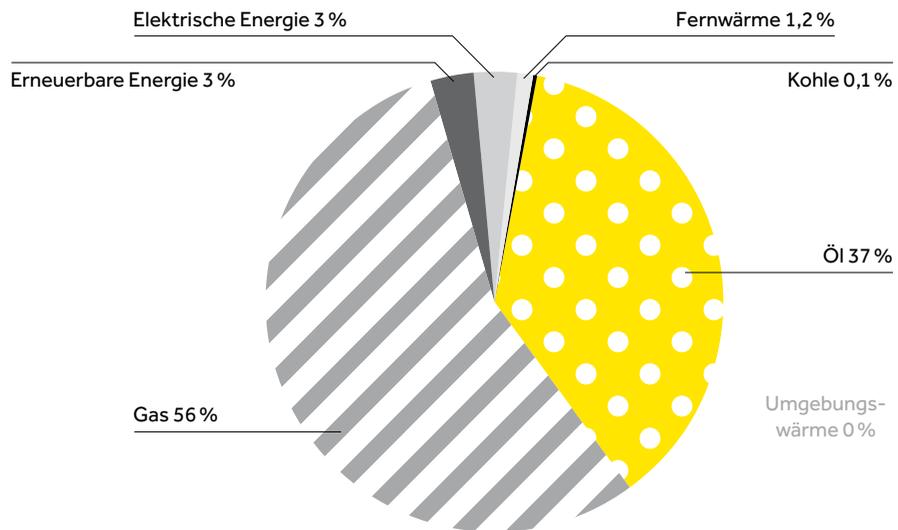


Abb. 7.1 Struktur der Energieimporte 2010 Quelle: Statistik Austria

Primärenergieaufbringung in Wien [TJ/a]

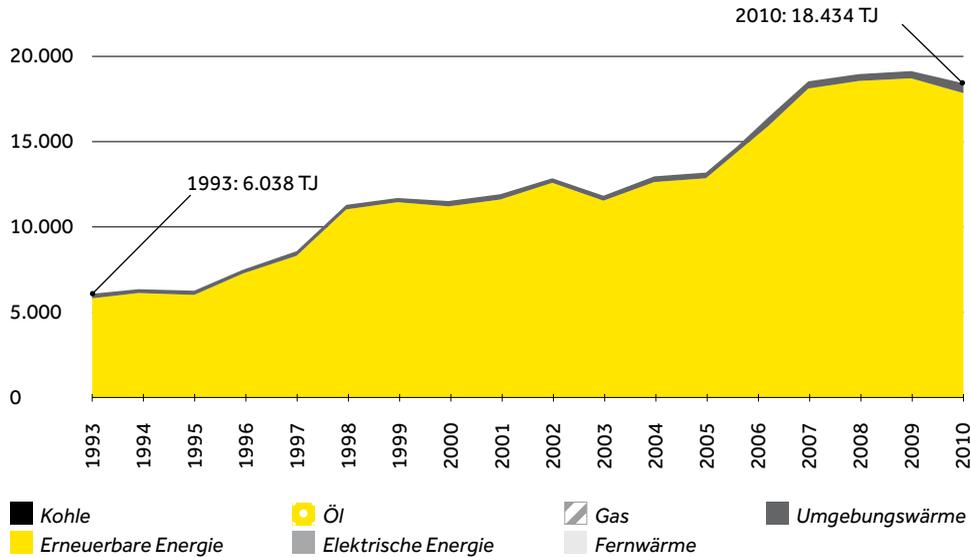


Abb. 7.2 Struktur inländische Erzeugung von Rohenergie in Wien, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

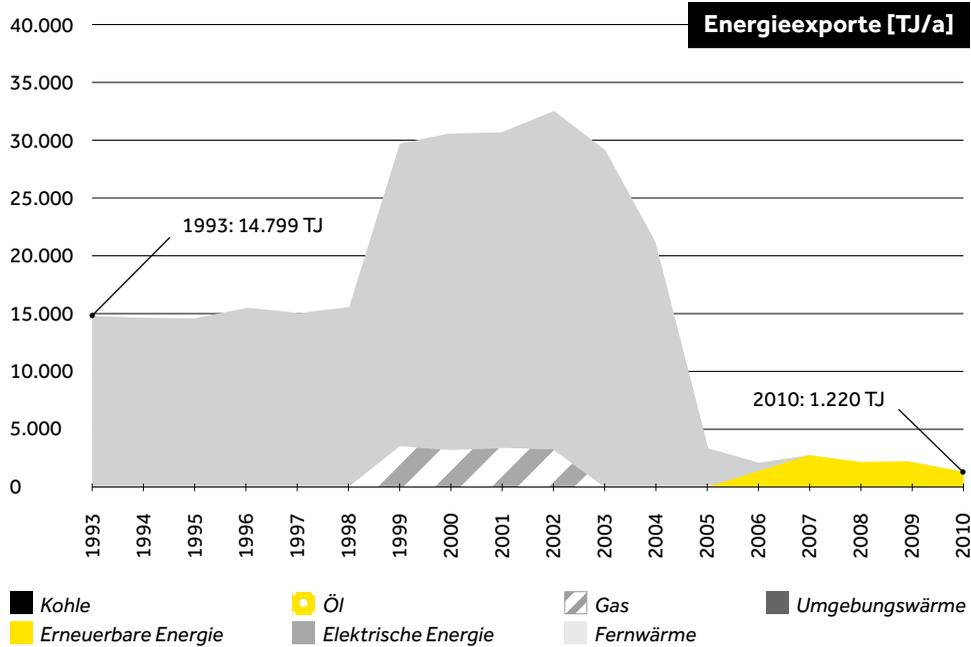


Abb. 7.3 Struktur der Energieexporte, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1.1 Struktur dieser Arbeit.....	09
Abb. 1.2 Heizgradtagsummen für Wien, 1993–2010 <i>Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien</i>	12
Tab. 1.1 Heizgradtagsummen (20/12) für Wien, 1993–2010 <i>Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien</i>	13
Abb. 2.1 Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	17
Abb. 2.2 Energieaufbringung für Wien, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	17
Tab. 2.1 Energieaufbringung in Wien, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	18
Abb. 2.4 Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern, 1993 <i>Quelle: Statistik Austria</i> ..	19
Abb. 2.5 Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i> ..	19
Tab. 2.2 Änderungsraten des Bruttoinlandsverbrauchs in Wien nach Energieträgern (2010 im Vergleich zu 1993) <i>Quelle: Statistik Austria</i>	20
Abb. 2.7 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	22
Abb. 2.8 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	23
Tab. 2.3 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (2010 im Vergleich zu 1993) <i>Quelle: Statistik Austria</i>	23
Abb. 2.9 Vergleich Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 1993, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	24
Abb. 2.10 Endenergieverbrauch nach Sektoren, 1993 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	25
Abb. 2.11 Endenergieverbrauch nach Sektoren, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	25
Abb. 2.12 Endenergieverbrauch nach Sektoren, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i> ..	25
Tab. 2.4 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Sektoren (2010 im Vergleich zu 1993) <i>Quelle: Statistik Austria</i>	26
Abb. 2.13 Energetischer Endverbrauch nach dem Verwendungszweck, 1993 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	27
Abb. 2.14 Energetischer Endverbrauch nach dem Verwendungszweck, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	27
Abb. 2.15 Aufteilung nach Nutzenergiearten bei den Endverbrauchern, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	27
Abb. 2.16 Energetischer Endverbrauch nach Verbrauchersektoren, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	28
Abb. 2.17 Anteil der Nutzenergie und der Verluste bei den Endverbrauchern, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	29
Abb. 2.18 Aufteilung nach Nutzenergiearten bei den Endverbrauchern, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	29
Abb. 3.1 Gesamter Wärmeverbrauch aller Sektoren nach Energieträgern, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	32
Abb. 3.2 Wärmeverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	33

Tab. 3.1 Änderungsraten des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria	33
Abb. 3.4 Entwicklung der Wärmenutzung nach Verbrauchskategorien, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria	34
Abb. 3.5 Raumwärmenutzung nach Energieträgern aller Sektoren, 2010 Quelle: Statistik Austria	35
Abb. 3.6 Raumwärmeentwicklung aller Sektoren, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria	35
Abb. 3.7 Raumwärmeentwicklung aller Sektoren, temperaturbereinigt, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria	36
Tab. 3.2 Raumwärmeentwicklung aller Sektoren, Änderungsraten, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria	36
Abb. 3.8 Entwicklung des Fernwärmebedarfs aufgeschlüsselt in Heizen gesamt und Warmwasser für private Haushalte, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria	37
Abb. 3.9 Raumwärmenutzung nach Energieträgern für private Haushalte, 2010 Quelle: Statistik Austria	37
Abb. 3.10 Raumwärmeentwicklung für private Haushalte, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria	38
Tab. 3.3 Raumwärmeentwicklung für private Haushalte, Änderungsraten, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria	38
Abb. 3.11 Raumwärmenutzung nach Energieträgern für den produzierenden Bereich, 2010 Quelle: Statistik Austria	39
Abb. 3.12 Raumwärmeentwicklung für den produzierenden Bereich, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria	39
Tab. 3.4 Raumwärmeentwicklung für den produzierenden Bereich, Änderungsraten, 1993, 2010 Quelle: Statistik Austria	40
Abb. 3.13 Anzahl der Wohnungen in Wien, 1971–2010 Quelle: HWZ 1971, 1981, 1991, 2001, Mikrozensus 2010, Statistik Austria, eigene Berechnungen	40
Abb. 3.14 Anzahl der Wohnungen in Wien nach Gebäudegröße, 1971–2010 Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria; HWZ, Statistik Austria	41
Abb. 3.15 Anzahl der Gebäude in Wien, 1971–2001 Quelle: Statistik Austria, Häuser- und Wohnungszählung 1971–2001	42
Abb. 3.16 m ² pro Wohnung und Anzahl der Personen pro Wohnung, 1991–2011 Quelle: Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien 2011, Statistik Austria	42
Abb. 3.17 Art der Heizung in Mehrfamilienhäusern, 1980–2010 Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria	43
Abb. 3.18 Art der Heizung in Einfamilienhäusern, 1980–2010 Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria	44
Abb. 3.19 Verwendete Energieträger für Heizen für die Wohnungen in Wien, 1980–2004 Quelle: Mikrozensus, Statistik Austria	44
Abb. 3.20 Historische Entwicklung des Stromverbrauchs, 1993–2010 Quelle: Statistik Austria	45
Abb. 3.21 und Abb. 3.22 Sektoraler Stromverbrauch 1993 bzw. 2010 Quelle: Statistik Austria	45
Tab. 3.5 Sektoraler Stromverbrauch, Änderungsraten von 1993 bis 2010 Quelle: Statistik Austria	46

Abb. 3.23 Stromnutzungen in privaten Haushalten, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria, eigene Analysen</i>	46
Abb. 3.24 Stromnutzungen in privaten Haushalten, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien</i>	47
Tab. 3.6 Stromnutzungen in privaten Haushalten, Änderungsraten, 1993, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien</i>	48
Abb. 3.25 Spezifischer Stromverbrauch pro Wohnung (ohne Heizen), 2010 <i>Quelle: Eigene Berechnungen, Datenbank der EEG TU-Wien</i>	48
Abb. 3.26 Ausstattung mit Geräten in den Wiener Haushalten, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien</i>	50
Abb. 3.27 Spezifischer Stromverbrauch je Gerät bzw. Haushalt, 1993–2010 <i>Quelle: Datenbank der EEG TU-Wien</i>	51
Abb. 3.28 Gesamter Jahresstromverbrauch von Geräten im Haushalt, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria, Datenbank der EEG TU-Wien</i>	52
Tab. 3.7 Jahresstromverbrauch von Geräten im Haushalt, Änderungsraten 1993, 2010 <i>Quelle: eigene Berechnungen</i>	53
Abb. 3.29 Stand-by-Verluste bei den verschiedenen Geräten <i>Quelle: eigene Berechnungen, 2004</i>	54
Abb. 3.30 Ausstattung von Klimaanlage und Ventilatoren im Privat- und Dienstleistungsbereich, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen</i>	55
Abb. 3.31 Abschätzung des Stromverbrauchs von Klimatisierungsgeräten in Wien (Büros, Gewerbe und Wohnungen), 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria, Lechner, Hauer, eigene Berechnungen</i>	56
Abb. 3.32 Stromverbrauch von Klimatisierungsgeräten, 1993–2010 <i>Quelle: eigene Berechnungen</i>	56
Abb. 3.33 Energieverbrauch nach Modes, 1993–2010 <i>Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria</i>	57
Abb. 3.34 Energieverbrauch nach Modes, 2010 <i>Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria</i>	58
Abb. 3.35 Energieverbrauch nach Energieträgern, 1993–2010 <i>Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria</i>	58
Abb. 3.36 Energieverbrauch nach Energieträgern im Landverkehr <i>Quelle: Energiebilanzen, Statistik Austria</i>	59
Abb. 3.37 Energieverbrauch im öffentlichen Verkehr, 1993–2010 <i>Quelle: Wiener Linien</i>	59
Abb. 3.38 Vergleich: Anteile des Energieverbrauchs im öffentlichen und im Individualverkehr 1993 und 2010 <i>Quellen: Statistik Österreich, Wiener Linien</i>	60
Abb. 3.39 Entwicklung der Verkehrsmittelwahl in Wien, 1970–2011 <i>Quelle: MA 18, Socialdata</i>	60
Abb. 3.40 Verkehrsmittelwahl in Wien, 1993, 2010 <i>Quelle: MA 18, Socialdata</i>	61
Abb. 3.41 Total km gefahren pro Jahr in Wien nach Modes, 2011 <i>Quelle: Eigene Schätzungen basierend auf Statistik Austria und MA 18</i>	61
Abb. 3.42 Gefahrene Autokilometer pro Tag (pro Auto) in Österreich und nach Bundesländern, 2011 <i>Quelle: Statistik Austria, VCÖ 2012</i>	61
Abb. 3.43 Kraftfahrzeugbestand in Wien seit 2001 (Stichtag 31.12.) <i>Quelle: Statistik Austria – Kfz-Bestand</i>	62

Abb. 3.44 Pkw-Dichte pro 1.000 Einwohner, 2011 <i>Quelle: Statistik Austria, Berechnung MA 23</i>	63
Abb. 3.45 Motorisierungsgrad der Wiener Bezirke <i>Quelle: Statistik Austria, VCÖ 2011</i> ..	63
Abb. 3.46 Fuhrpark der Wiener Linien 201,0 <i>Quelle: Wiener Linien, Jahresbericht 2010</i> ..	64
Abb. 3.47 Länge des Verkehrsnetzes der Wiener Linien, 2001–2010 <i>Quelle: Wien Leben</i>	64
Abb. 3.48 Entwicklung der Fahrgastzahlen der Wiener Linien, 2001–2010 <i>Quelle: Wien Leben</i>	65
Abb. 3.49 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i> ...	66
Abb. 3.50 Endenergieverbrauch nach Energieträgern ,1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	67
Tab. 3.8 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	67
Abb. 3.51 Endenergieverbrauch nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	68
Abb. 3.52 Endenergieverbrauch nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	69
Tab. 3.9 Änderungsraten des Endenergieverbrauchs nach Anwendungen bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	69
Abb. 3.53 Raumwärmenutzung nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	70
Abb. 3.54 Raumwärmeentwicklung nach Energieträgern bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	71
Tab. 3.10 Raumwärmeentwicklung nach Energieträgern, Änderungsraten bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1993, 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	71
Tab. 4.1 Anstieg des Anteils erneuerbarer Energie in Wien (2005 bis 2010)	74
Abb. 4.1 Zuwachs Anteil erneuerbarer Energie	75
Tab. 4.2 Gesamte Produktion erneuerbarer Energie.....	76
Abb. 4.2 Gesamte Produktion erneuerbarer Energie	76
Tab. 4.3 Erneuerbare Wärme gesamt	76
Abb. 4.3 Erneuerbare Wärme gesamt	77
Tab. 4.4 Erneuerbare Wärme ohne Fernwärme	77
Abb. 4.4 Erneuerbare Wärme ohne Fernwärme.....	77
Tab. 4.5 Tabelle 4.5	78
Abb. 4.5 Erneuerbare Fernwärme.....	78
Abb. 4.6 Erneuerbare Stromproduktion	78
Tab. 4.7 Geförderte Biomasseanlagen im Wohnbau	79
Tab. 4.8 Tabelle 4.8	80
Tab. 4.9 Großwindkraft in Wien	80
Tab. 4.10 Wasserkraft in Wien	81
Tab. 4.11 Wasserkraft außerhalb Wiens.....	82
Abb. 4.9 PV-Fördereinreichungen nach Anlagengröße	84
Abb. 4.11 PV-Preise nach Jahren.....	85
Abb. 4.12 Geförderte Solarthermieanlagen nach Jahren.....	85
Abb. 4.13 Geförderte Solarthermie-Kollektorfläche nach Postleitzahl	86

Abb. 4.14 Geförderte Solarthermie-Kollektorfläche nach Jahren	86
Abb. 4.15 Geförderte Solarthermieanlagen nach Ein- und Mehrfamilienhäusern.....	87
Abb. 4.16 Entwicklung der nominalen Preise für Solarsysteme, inflationsbereinigt (bezogen auf 2010), 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	88
Abb. 5.1 Entwicklung der nominalen Energiepreise für private Haushalte, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	92
Abb. 5.2 Entwicklung der realen Energiepreise für private Haushalte, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	92
Abb. 5.3 Entwicklung der nominalen Energiepreise für Industrie, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	93
Abb. 5.4 Entwicklung der realen Energiepreise für Industrie, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	93
Abb. 5.5 Entwicklung der nominalen Energiepreise für Verkehr, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	94
Abb. 5.6 Entwicklung der realen Energiepreise für Verkehr, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	94
Abb. 5.7 Preisvergleich von Einzelfahrscheinen, 2010 <i>Quelle: Wiener Linien, 2010</i>	95
Abb. 5.8 Öffi-Jahreskarten im EU-Vergleich, 2011 <i>Quelle: APA/Wiener Linien</i>	95
Abb. 6.1 Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes nach Energieträgern für private Haushalte, Individualverkehr und öffentliche und private Dienstleistungen in t CO ₂ /a, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	98
Abb. 6.2 Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes für private Haushalte, Individualverkehr und öffentliche und private Dienstleistungen in t CO ₂ /a, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	99
Abb. 6.3 Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes für private Haushalte in t CO ₂ /a, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	99
Abb. 6.3a Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes für private Haushalte ohne Fernwärme und elektrische Energie in t CO ₂ /a, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	100
Abb. 6.4 Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes für Individualverkehr in t CO ₂ /a, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	100
Abb. 6.5 Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes für öffentliche und private Dienstleistungen in t CO ₂ /a, 1993–2010 <i>Quelle: EEG TU-Wien</i>	101
Abb. 7.1 Struktur der Energieimporte 2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	102
Abb. 7.2 Struktur inländische Erzeugung von Rohenergie in Wien 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	103
Abb. 7.3 Struktur der Energieexporte 1993–2010 <i>Quelle: Statistik Austria</i>	103

