

Anlage F

Dokumentation Datenerfassung ECO₂Region

Inhaltsverzeichnis

1	Startbilanz.....	1
1.1	Datenbeschaffung Einwohnerzahlen.....	1
1.2	Datenbeschaffung sozialversicherungspflichtig Beschäftigte.....	1
2	Daten zur Erstellung der Endbilanz	5
2.1	Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur (MWh/Jahr)	5
2.2	Regionaler Strom-Verbrauchsmix	6
2.3	Kraftfahrzeugbestand	7
2.4	Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur (Kommune)	8
2.5	Zusammenfassung Datenquellen.....	9

1 Startbilanz

Für einen ersten Überblick der CO₂-Emissionen im Untersuchungsgebiet fertigt das Programm eine Startbilanz an. Diese benötigt als Eingangsdaten lediglich Angaben zur Einwohnerzahl sowie zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten getrennt nach Wirtschaftszweigen. Die daraus berechnete Energiebilanz fußt auf durchschnittlichen Verbrauchszahlen der Bundesrepublik Deutschland aus den Sektoren Gebäude, Industrie und Verkehr.

1.1 Datenbeschaffung Einwohnerzahlen

Angaben zu den Einwohnerzahlen von 1992-2010 wurden von der Stadt Pirna übermittelt und beziehen sich auf den jeweilig vorherrschenden Gebietsstand. Die Eingemeindungen von Birkwitz, Pratzschwitz und Graupa sind berücksichtigt. Für die Jahre 1990/91 liegen keine Angaben vor, weshalb diese im Programm linear interpoliert wurden.

1.2 Datenbeschaffung sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Das Programm ECO₂Region nutzt in seiner Erfassung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten die Klassifikation WZ '93 der Bundesagentur für Arbeit zur Klassifikation nach Wirtschaftszweigen. Weiterhin ist es möglich, die Arbeitnehmerzahlen im vorangegangenen Klassifikationssystem WS '73 einzugeben. ECO₂Region ist in der Lage, WS '73 in WZ '93 zu überführen.

Bei der Aufnahme von Daten zu den Erwerbstätigen in Pirna wurde auf drei verschiedene Datenquellen zurückgegriffen, die aneinander angepasst werden mussten. Damit ergeben sich unvermeidliche Sprünge in den Beschäftigtenzahlen.

Für die Jahre 1997-2010 stellte die Stadt Pirna Angaben zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zur Verfügung. Die dortige Branchenklassifizierung folgt nicht dem Klassifikationssystem WZ '93, so dass Kompromisse und Umklassifizierungen nach bestem Wissen und Gewissen vorgenommen wurden (Tabelle 1). Beispielsweise entfallen die Land- und Forstwirtschaft oder die Energie- und Wasserversorgung. Beschäftigte aus dem Bereich „Sonstige“ wurden den öffentlichen und privaten Dienstleistungen zugeschlagen.

Den Zeitraum 1993-1998 decken Daten von der Statistik der Agentur für Arbeit ab. Diese wurden zum einen im Klassifikationssystem WS '73, zum Anderen für 1998 im Klassifikationssystem WZ '93 geliefert. Somit war Eco₂Region in der Lage, WS '73 in WZ '93 zu überführen.

Tabelle 1: Klassifikationssysteme der Wirtschaftszweige, X = nicht vorhandene Daten

Aufteilung in ECO ₂ Region		Aufteilung Stadt Pirna
(WZ '73)	(WZ '93)	
Land- und Forstwirtschaft	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	X
Energie- und Wasserversorgung, Bergbau	Bergbau	X
	Energie- und Wasserversorgung	X
Verarbeitendes Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe	Bergbau und verarbeitendes Gewerbe
Baugewerbe	Baugewerbe	Baugewerbe
Handel	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	Einzelhandel
Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	X
Kredit- und Versicherungsgewerbe	Kredit- und Versicherungsgewerbe	X
Dienstleistungen, soweit nicht anderweitig genannt	Gastgewerbe	X
	Grundstücks- und Wohnungswesen	X
	Gesundheits- und Sozialwesen	Gesundheits- und Sozialwesen
	öffentliche und private Dienstleistungen	restliche Branchen
Organisationen ohne Erwerbscharakter	öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
	Unterrichtswesen	Erziehung und Unterricht
	private Haushalte	X
Gebietskörperschaften	öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
	Unterrichtswesen	Erziehung und Unterricht
	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	X

Für den Zeitraum 1990-1992 lagen für Pirna keine Beschäftigtenzahlen getrennt nach Branchen vor. Daher wurde auf Statistiken für den Freistaat Sachsen ab 1991 zurückgegriffen, die bereits nach WZ '93 aufgeschlüsselt sind (Tabelle 2). Im Allgemeinen nahmen die Beschäftigtenzahlen im Freistaat von 1991-1993 nichtlinear ab und stiegen ab 1994 wieder an. Das methodische Vorgehen bei der Übertragung der sächsischen Entwicklung auf die Stadt Pirna wird im Folgenden anhand des Wirtschaftszweigs Land- und Forstwirtschaft erläutert.

Tabelle 2: Beschäftigtenzahlen im Freistaat Sachsen 1991-1993 (Statistisches Landesamt Sachsen)

Wirtschaftszweig (WZ '93)	1991	1992	1993
A Land- und Forstwirtschaft	106700	72400	60500
C Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	40400	21700	14000
D Verarbeitendes Gewerbe	670800	418300	359700
E Energie- und Wasserversorgung	33500	31200	31200
F Baugewerbe	219700	254900	288300
G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern	258600	244200	237500
H Gastgewerbe	48900	50300	52500
I Verkehr und Nachrichtenübermittlung	141400	130800	131400
J Kredit- und Versicherungsgewerbe	37300	40800	42600
K Grundstücks- und Wohnungswesen, Vermietung beweglicher Sachen, Erbringung von Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen	111700	122700	134100
L Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	164600	163900	156000
M Erziehung und Unterricht	k.A.	k.A.	k.A.
N Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	k.A.	k.A.	k.A.
O Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen	k.A.	k.A.	k.A.

Für jeden Jahreswechsel wurde berechnet, wie groß der Anteil der Beschäftigten im Vergleich zum nachfolgenden Jahr ist (Abbildung 1). Für den Wechsel von 1992 zu 1993, beispielsweise, beträgt der Umrechnungsfaktor 1,20.

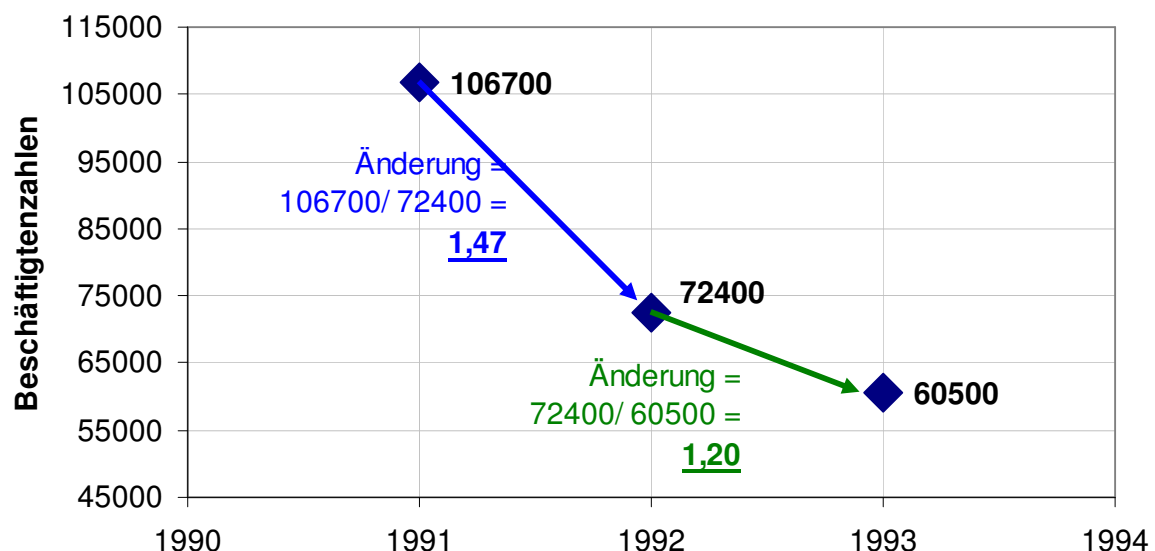


Abbildung 1: Berechnung der Umrechnungsfaktoren zum jeweilig nachfolgenden Jahr für die Beschäftigtenzahlen in der Land- und Forstwirtschaft in Sachsen

Die Anzahl der Beschäftigten in Land- und Forstwirtschaft in Pirna ist für das Jahr 1993 bekannt und beläuft sich auf 349 Personen. Zur Extrapolation der fehlenden Zahlen für die Jahre 1990-1992 wurde angenommen, dass die für den gesamten Freistaat ermittelten Umrechnungsfaktoren auch für die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in Pirna gelten. Mit diesen Faktoren wurden die Beschäftigtenzahlen daher jahresweise rückwärts extrapoliert. Für den Übergang von 1993 zu 1992 muss folglich der Wert von 1993 mit 1,20 multipliziert werden. Um auch das Jahr 1990 abzubilden, das in den Angaben zum Bundesland nicht enthalten ist, wurde die Änderung zwischen 1991 und 1992 angenommen.

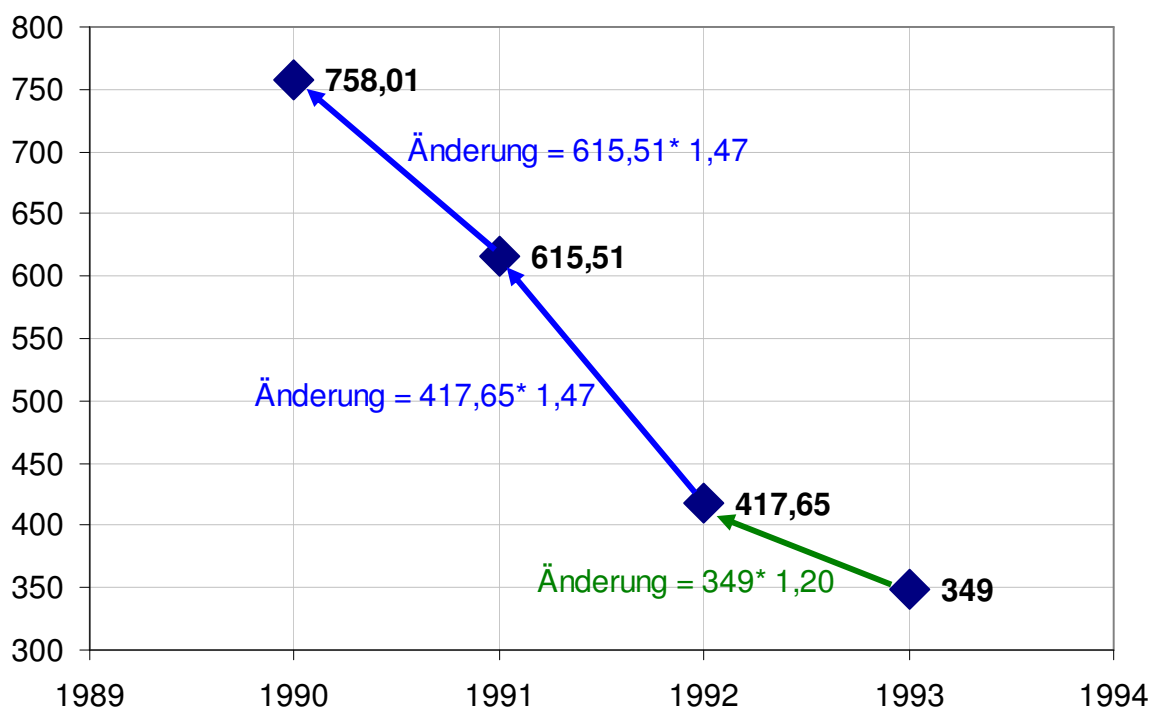


Abbildung 2: Rückwärtsextrapolation der Beschäftigtenzahlen in der Land- und Forstwirtschaft in Pirna

Analog wurde für die anderen Wirtschaftszweige vorgegangen. Deren Umrechnungsfaktoren sind in Tabelle 3 aufgeführt. In der sächsischen Statistik fehlten die Wirtschaftszweige „Erziehung und Unterricht“, „Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen“ sowie „Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen“. Für diese wurden vereinfachend die Umrechnungsfaktoren anderer Branchen übernommen.

Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren Relative Anteile der Änderung der Beschäftigtenzahlen im Freistaat Sachsen, getrennt nach Wirtschaftszweigen; farbig markierte Werte sind aus anderen Zweigen übernommen

Wirtschaftszweig (WZ '93)	1991→1990	1992→1991	1993→1992
A Land- und Forstwirtschaft	1.47	1.47	1.20
C Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	1.86	1.86	1.55
D Verarbeitendes Gewerbe	1.60	1.60	1.16
E Energie- und Wasserversorgung	1.07	1.07	1.00
F Baugewerbe	0.86	0.86	0.88
G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern	1.06	1.06	1.03
H Gastgewerbe	0.97	0.97	0.96
I Verkehr und Nachrichtenübermittlung	1.08	1.08	1.00
J Kredit- und Versicherungsgewerbe	0.91	0.91	0.96
K Grundstücks- und Wohnungswesen, Vermietung beweglicher Sachen, Erbringung von Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen	0.91	0.91	0.91
L Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	1.00	1.00	1.05
M Erziehung und Unterricht	1.00	1.00	1.05
N Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	1.00	1.00	1.05
O Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen	0.91	0.91	0.91

2 Daten zur Erstellung der Endbilanz

Die Startbilanz vermittelt bereits einen Eindruck der Entwicklung der Energieverbräuche in Pirna, kann jedoch regionaltypische Besonderheiten nicht wiedergeben. Beispiel dafür ist die Nutzung von Braunkohle als primäre Energiequelle, was im gesamtdeutschen Mix nicht in dem Maße erfasst wird. Realistischer wird die Bilanz daher durch weitere Ausgangsdaten, für welche die Datenquellen und Annahmen im Folgenden dargelegt sind. Die per Hand nachgetragenen Werte werden programmintern mit den bereits vorhandenen Daten der Startbilanz abgestimmt. Je nach betrachtetem Parameter ist die Methodik unterschiedlich.

2.1 Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur (MWh/Jahr)

Die Tabelle Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur beschreibt den jährlichen Endenergieverbrauch für Gebäude und Infrastruktur im Stadtgebiet getrennt nach Energieträgern (Tabelle 4) einschließlich der Großverbraucher. Die hier eingepflegten Daten sind ein Konglomerat aus verschiedenen Angaben der Fernwärme- und Gasversorgung Pirna und der Energieversorgung Bautzen. Oftmals werden für die einzelnen Energieträger auch nicht die gleichen Zeiträume abgedeckt, so dass die Vorberechnungen durch das Programm genutzt werden. Bei den Energieversorgern liegen Daten erst ab 2001 vor,

Angaben aus den 1990er Jahren in Papierform wurden nach Ablauf der Aufbewahrungspflicht ohne vorige Digitalisierung entsorgt.

Als Stromverbrauchsdaten wurden die Angaben zur Stromlieferung durch die Energieversorgung Bautzen (1999-2010) genutzt. Diese enthalten neben der Lieferung aus dem überregionalen Netz auch die Produktion vor Ort aus den Wasser- und Blockheizkraftwerken und Leitungsverluste.

Da der Erdgasverbrauch (2001-2010) die energetische Leistung der Fernwärme enthält, wurde diese für die Jahre, in denen Fernwärmedaten vorlagen (2001-2008), aufgeteilt. Zusätzlich schließen die Angaben zum Erdgasverbrauch für die Fernwärmeproduktion in [MWh] auch das dabei eingesetzte leichte Heizöl ein. Von den Stadtwerken wurde der jährliche Heizölverbrauch in [l] zur Verfügung gestellt. Unter der Annahme, dass 1l Heizöl ca. 10 kWh entsprechen [EA NRW 2012], wurde die Heizölmenge in thermische Leistung in MWh umgerechnet. Diese konnte dann von der Gesamtwärmeleistung abgezogen und somit der zentrale Gas- und Heizöleinsatz separat aufgeschlüsselt werden. Der private Heizöleinsatz wird damit aber nicht erfasst. Das Handbuch von ECO₂Region weist darauf hin, dass große Unterschiede des Erdgasverbrauches zwischen der automatisch berechneten Startbilanz und Angaben des Energielieferanten über den Heizölverbrauch korrigiert werden sollten.

Als direkte Fernwärmeproduktionsmenge [MWh/a] liegen Angaben zwischen 2001 und 2008 vor. Die Trennung nach Energieträgern konnte nur für 2007 und 2008 erfolgen, da ab da Zahlen für den Heizöleinsatz vorlagen. Ab 2009 gab es jedoch keine explizite Angabe des Fernwärmeabsatzes mehr.

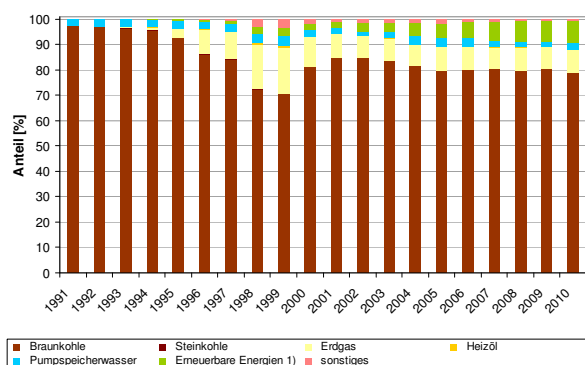
Tabelle 4: von ECO₂Region geforderte Aufschlüsselung nach Energieträgern

Wasser	Wind
Atomkraft	Holz
Erdgas	Erdöl
Sonne	Braunkohle
Biogas	Steinkohle
Abfall	Geothermie

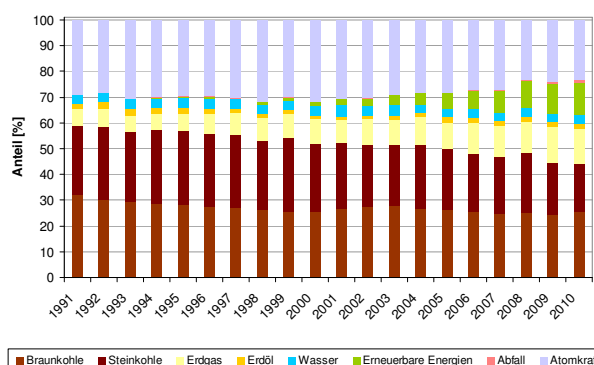
2.2 Regionaler Strom-Verbrauchsmix

Die Tabelle „Regionaler Strommix“ enthält die prozentualen Anteile der Energieträger, die in der Region zur Stromproduktion genutzt werden [ECO₂Region 2012]. Entsprechend der Voreinstellung berechnet ECO₂Region diesen Strom-Mix aus der regionalen Stromproduktion und dem Austausch mit dem überregionalen Stromnetz automatisch auf Grundlage deutschlandweiter Statistiken. Eine Anpassung ist jedoch möglich, wenn regionale Angaben vorliegen. Hier wurden Angaben zum Strommix durch die Stadtwerke Pirna für 2007 und 2010 genutzt. Da deren grobe Auflösung nach Energieträgern nicht den Anforderungen von ECO₂Region entspricht, mussten sie über prozentuale Anteile

umgerechnet werden. Umrechnungsschlüssel war dabei die Verteilung der Energieproduktion durch erneuerbare Energieträger in Sachsen. Diese wurden bereitgestellt durch das Statistische Landesamt Sachsen, basierend auf einem Dokument von Oettel & Barchmann. Der Anteil von Steinkohle ist in Sachsen so gering, dass die Energieproduktion der Kategorie „Kohle“ der Braunkohle zugeschlagen wird. „Sonstige fossile Energieträger“ werden als Erdöl gezählt. Die Jahre 2008 und 2009 wurden linear interpoliert. Für die vorangehenden Jahre 1990-2006 werden die Vorgaben des Programms angenommen.



Energieträgermix zur Stromproduktion in
Sachsen [Statistisches Landesamt Sachsen]



Energieträgermix zur Stromproduktion in
Deutschland [ECO₂Region]

Abbildung 3: Gegenüberstellung der Energieträgerverteilung zur regionalen Stromproduktion in Sachsen (links) und in Gesamtdeutschland (rechts)

Da in Sachsen selbst keine Atomkraftwerke stehen, der Strom aber z.T. aus dem nationalen Netz eingekauft wird, ist in den Angaben der Stadtwerke auch Atomstrom enthalten. In Anbetracht des Energieträgermixes zur Stromproduktion in Sachsen (Abbildung 3) ist jedoch anzunehmen, dass die von ECO₂Region vorausgesetzte Verteilung insbesondere für die 1990er Jahre den Kohleanteil deutlich unterschätzt.

2.3 Kraftfahrzeugbestand

Angaben zum Kraftfahrzeugbestand gründen hauptsächlich auf Angaben des statistischen Landesamtes Sachsen zur Anzahl zugelassener Fahrzeuge in Pirna zwischen 1995 und 2009. Für 2010 wurden die Angaben direkt durch die der KfZ-Meldestelle des Landratsamtes Pirna bezogen.

In den erhaltenen Rohdaten war eine Anpassung der Fahrzeugkategorien notwendig. ECO₂Region unterteilt in Motorräder, PKW, Sattelschlepper und LkW. Sofern die statistischen Daten die Anzahl von Bussen aufführte, wurden diese zu Lkws gerechnet, Zugmaschinen zu Sattelschleppern. Angaben zu Anhängern gingen nicht in die Betrachtung ein. Aus den gegebenen Anzahlen berechnet das Programm über Standardwerte die Energieverbräuche und CO₂-Produktion.

Theoretisch hätte ECO₂Region die Möglichkeit, den ÖPNV einzubinden. Die ansässigen Verkehrsbetriebe haben jedoch keine Möglichkeit, die Verbrauchsdaten ihrer Fahrzeugflotte getrennt zwischen Stadt und dem abgedeckten Landkreis Sächsische Schweiz aufzuschlüsseln.

Mit hohem Aufwand wäre möglich, die Länge der Buslinienkilometer im Stadtgebiet zu ermitteln und diese mit durchschnittlichen Verbrauchszahlen hochzurechnen. Dies ist jedoch insofern sehr ungenau als dass modernere Busse durch zusätzliche energieverbrauchende Anlagen auch einen höheren Dieserverbrauch aufweisen. Aus diesem Grund wurde auf Ergänzungen im ÖPNV verzichtet. Langfristig ist jedoch die Kontaktaufnahme zu den Verkehrsbetrieben zu empfehlen, um genauere Angaben in ECO₂Region einpflegen zu können.

Die CO₂-Bilanzierung im Bereich Fahrzeuge beruht auf LCA-Faktoren aus der GEMIS 4.2-Datenbank.

2.4 Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur (Kommune)

Für den kommunalen Energieverbrauch im Bereich Gebäude stehen zwei Datenquellen zur Verfügung – die Daten aus der Energielieferung der Stadtwerke (2007-2010) und die der Stadt durch direkte Erfassung der Zählerstände (2008 und 2009). Dabei werden öffentliche Gebäude eingerechnet, d.h. auch Kindergärten und soziale Einrichtungen. Durch Sanierungsarbeiten, Neubauten, Abriss fallen einige Gebäude zeitweise aus der Erfassung heraus oder kommen neu dazu. Für andere, insbesondere Einrichtungen in freier Trägerschaft, verläuft die Rückmeldung nur schleppend. Daher liegen nicht für alle Gebäude in jedem Jahr Angaben für Strom und Fernwärme vor, teilweise nur eines oder keines von beiden. Für die Eingabe in ECO₂Region wird die längere Zeitreihe (Stadtwerke) verwendet. Allerdings erfordert das Programm eine Aufschlüsselung nach Energieträgern, die in dieser Form nicht vorhanden ist. Aus diesem Grund wird aus den Angaben von 2008/09 der relative Anteil der Energieträger genutzt und damit die nicht witterungsbereinigten Wärmeverbrauchsdaten umgebrochen. Als Annahme gelten für 2007 und 2008 die aus dem Bericht abgeleiteten Verhältnisse aus dem Jahr 2008, für 2009 und 2010 die Verhältnisse aus dem Jahr 2009. Da ECO₂Region keine eigene Kategorie für Strom-Wärmespeicheröfen besitzt, wurde der dort aufgetretene Verbrauch der Braunkohle zugeschlagen. Der Anteil ist gering und nur für die Jahre 2007 und 2008 überhaupt existent.

Angaben zur Straßenbeleuchtung stammen von der Stadt Pirna für die Jahre 2006-2010.

Für den Energieverbrauch der kommunalen Flotte stehen der jährliche Benzin- und Dieserverbrauch [Liter] der kommunalen Fahrzeuge für 2009-2011 zur Verfügung. Eingepflegt wurden nur die Angaben für 2009 und 2010. Programmintern werden die Verbrauchszahlen in die Einheit MWh umgerechnet.

2.5 Zusammenfassung Datenquellen

Tabelle 5 fasst die in ECO₂Region verwendeten Datenquellen zusammen, Tabelle 6 zeigt auf, in welchen Bereichen eine Überarbeitung entsprechend der vorangehenden Erläuterungen notwendig war.

Tabelle 5: Datenquellen ECO₂Region

Daten	Datenquelle	Zeitraum
Einwohnerzahl	Stadt Pirna	1990, 1993-2010
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	Statistik der Bundesagentur für Arbeit	1993-1998
	Stadt Pirna	1999-2010
KfZ-Bestand	Statistisches Landesamt Sachsen	1995-2009
	KfZ-Meldestelle des Landratsamtes Pirna	2010
Energieverbrauch nach Energieträgern	Stadtwerke Pirna (Bericht) – Erdgas	2001-2008
	Energieversorgung Bautzen - Stromversorgung	1999-2010
Regionaler Stromverbrauchsmix	Stadtwerke Pirna (Website)	2007, 2010
Lokale Fernwärmeproduktion	Stadtwerke Pirna (Hr. Eglin) – Wärmeproduktion und Heizölverbrauch	2007-2010
Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur Kommune	Stadt Pirna	2006/2007-2010
Energieverbrauch kommunale Flotte	Stadt Pirna	2009-2010/(2011)

Tabelle 6: Überarbeitung der in ECO₂Region eingeflossenen Daten

Daten		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Einwohnerzahl		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kraftfahrzeugbestand		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Energieverbrauch nach Energieträgern	Erdgas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Fernwärme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Strom	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	alle weiteren Energieträger	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Regionaler Strom-Verbrauchsmix		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur Kommune																			x	x	x	x
Energieverbrauch kommunale Flotte																				x	x	x

direkt übernommen	manuell überarbeitet	im Programm interpoliert	im Programm umgerechnet	durch programminterne Werte ergänzt
x	x	x	x	x

Ergänzend wurden weitere Daten des Statistischen Landesamtes Sachsen, der Stadtwerke und einzelner Großbetriebe innerhalb des Berichtes verwendet, die in ECO₂Region nicht einfließen.

Quellenverzeichnis

EA NRW 2012	http://www.energieagentur.nrw.de/haushalt/page.asp?TopCatID=2919&CatID=1984&RubrikID=1984 ; Stand April 2012
ECO ₂ Region 2012	ECORegion-Benutzerhandbuch, Stand Februar 2012