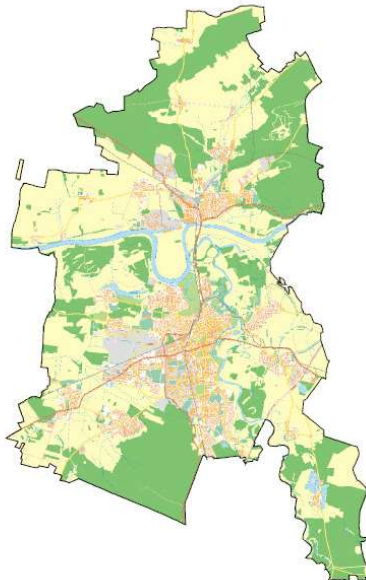




Ingenieurbüro
für Energie und Klimaschutz
www.ifek.de

Klimaschutzkonzept Dessau-Roßlau

- Langfassung -



Im Auftrag
der Stadt Dessau-Roßlau und der Stadtwerke Dessau

Mit freundlicher Unterstützung von



Sven Schneider

Leipzig, den 19.01.2010

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung und Aufgabenstellung	9
2	Rahmenbedingungen.....	11
2.1	Einführung	11
2.2	Stadtgliederung	11
2.3	Flächennutzung.....	12
2.4	Bevölkerung	12
2.5	Wirtschaft	14
2.6	Gebäude.....	16
2.7	Kraftfahrzeuge.....	19
3	Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	20
3.1	Energiebereich	20
3.1.1	Einführung	20
3.1.2	Stadtteil Dessau	21
3.1.2.1	Haushalte	21
3.1.2.2	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	22
3.1.2.3	Verarbeitendes Gewerbe.....	24
3.1.2.4	Endenergieverbrauch insgesamt.....	25
3.1.2.5	Strom- und Fernwärmeerzeugung.....	27
3.1.2.6	Strombilanz	28
3.1.2.7	Primärenergieverbrauch	29
3.1.2.8	CO ₂ -Emissionen	30
3.1.3	Stadtteil Roßlau	31
3.1.3.1	Haushalte	31
3.1.3.2	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	32
3.1.3.3	Verarbeitendes Gewerbe.....	33
3.1.3.4	Endenergieverbrauch insgesamt.....	34
3.1.3.5	Strom- und Fernwärmeerzeugung.....	35
3.1.3.6	Strombilanz	36
3.1.3.7	Primärenergieverbrauch	36
3.1.3.8	CO ₂ -Emissionen	38
3.1.4	Dessau und Roßlau.....	39
3.1.4.1	Haushalte	39
3.1.4.2	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	40
3.1.4.3	Verarbeitendes Gewerbe.....	41
3.1.4.4	Endenergieverbrauch insgesamt.....	42
3.1.4.5	Strom- und Fernwärmeerzeugung.....	44
3.1.4.6	Strombilanz	45
3.1.4.7	Primärenergieverbrauch	46
3.1.4.8	CO ₂ -Emissionen	47
3.2	Verkehrsbereich	48
3.2.1	Einführung	48
3.2.2	Individualverkehr	48
3.2.2.1	Mobilität und Modal-Split	48
3.2.2.2	Weglängen.....	50
3.2.3	Spezifischer Energieverbrauch	50
3.2.4	Binnenwirtschaftsverkehr	51
3.2.5	Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen	52
3.3	Zusammenfassung Energie- und Verkehrsbereich.....	53
4	Möglichkeiten und Potenziale der CO ₂ -Minderung.....	55
4.1	Energiebereich	55
4.1.1	Einführung	55
4.1.2	Haushalte	57
4.1.2.1	Überblick	57
4.1.2.2	Wärmebereich.....	57
4.1.2.2.1	Energetische Sanierung der Gebäudehülle.....	57
4.1.2.2.2	Erneuerung bestehender Erdgas- und Heizöl-Heizungsanlagen.....	58
4.1.2.2.3	Energieträgerumstellungen im Heizungsanlagenbestand.....	59
4.1.2.2.4	Optimierung von bestehenden Heizungsanlagen.....	61
4.1.2.2.5	Hoher energetischer Standard beim Wohngebäudeneubau.....	61

4.1.2.2.6	Nutzerverhalten	62
4.1.2.2.7	Zusammenfassung Wärmebereich	63
4.1.2.3	Strombereich.....	63
4.1.2.3.1	Haushaltsgeräte.....	63
4.1.2.3.2	Heizungsumwälzpumpen.....	65
4.1.2.3.3	Beleuchtung.....	65
4.1.2.3.4	Leerlaufverluste.....	65
4.1.2.3.5	Nutzerverhalten.....	66
4.1.2.3.6	Zusammenfassung Strombereich.....	67
4.1.3	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher.....	67
4.1.4	Städtische Liegenschaften	69
4.1.5	Verarbeitendes Gewerbe	72
4.1.6	Strom- und Fernwärmeerzeugung/-versorgung	73
4.1.6.1	Dessau	73
4.1.6.2	Roßlau	74
4.1.6.3	Pharma-Standort Rodleben/Tornau	74
4.1.6.4	Zusammenfassung	75
4.1.7	Erneuerbare Energien	75
4.1.7.1	Wasserkraftnutzung.....	75
4.1.7.2	Windenergie.....	76
4.1.7.3	Biomasse	77
4.1.7.4	Solarthermie.....	80
4.1.7.5	Photovoltaik	81
4.1.7.6	Umgebungs- und Erdwärme.....	82
4.1.7.7	Zusammenfassung	83
4.1.8	Gesamtzusammenfassung.....	84
4.2	Verkehrsbereich	84
4.2.1	Verkehrsvermeidung	85
4.2.2	Verkehrsverlagerungen auf Fuß- und Radverkehr.....	85
4.2.3	Verkehrsverlagerungen auf ÖPNV.....	85
4.2.4	Effizienzverbesserung beim ÖPNV	85
4.2.5	Beeinflussung des Nutzerverhaltens beim MIV	85
4.2.6	Car-Sharing	86
4.2.7	Wirtschaftsverkehr	86
4.2.8	Zusammenfassung	86
4.3	Zusammenfassung.....	87
5	Trendprognose für Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen.....	88
5.1	Demographische Faktoren, Veränderung der Rahmendaten.....	88
5.2	Energiebereich	90
5.2.1	Haushalte	90
5.2.2	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher.....	92
5.2.3	Verarbeitendes Gewerbe	93
5.2.4	Endenergieverbrauch gesamt	94
5.2.5	Strom- und Fernwärmeerzeugung	94
5.2.6	Strombilanz.....	95
5.2.7	Primärenergieverbrauch	96
5.2.8	CO ₂ -Emissionen	97
5.3	Verkehrsbereich	98
5.4	Zusammenfassung.....	99

6	Handlungsprogramm	101
6.1	Einführung	101
6.2	Institutionelle und finanzielle Verankerung des Klimaschutzes	101
6.3	Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz	103
6.4	Klima-Bündnis und lokale Klimaschutzaktivitäten.....	103
6.5	Klimaschutz-Monitoring, Benchmarking der Klimaschutzaktivitäten, European Energy Award® und Klimaschutzwettbewerbe	104
6.6	Kommunales Energiemanagement.....	105
6.7	Klimaschutzprojekte an Schulen.....	106
6.8	Strom- und Fernwärmeerzeugung	106
6.9	Fernwärmeversorgung	107
6.10	Integrales Versorgungs- und Verbrauchskonzept für das DVV-Netzgebiet	107
6.11	<i>PRO</i> Klima – Energiesparprogramm der DVV.....	108
6.12	Private Haushalte	108
6.12.1	Wärmebereich	108
6.12.2	Strombereich	110
6.13	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	112
6.14	Industrie.....	113
6.15	Erneuerbare Energien.....	114
6.15.1	Wasserkraft	114
6.15.2	Windenergie	114
6.15.3	Biomasse	115
6.15.4	Umwelt- und Umgebungswärme	115
6.15.5	Photovoltaik	115
6.15.6	Solarthermie	116
6.16	Verkehr	116
6.16.1	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV).....	116
6.16.2	Motorisierter Individualverkehr (MIV)	117
6.16.3	Fahrradverkehr	118
6.16.4	Fußgängerverkehr	118
6.16.5	Binnenwirtschaftsverkehr	118
6.17	Priorisierung der Maßnahmen, Zeitplan.....	119

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in Dessau und Roßlau im Jahr 2006 ...	12
Tabelle 2:	Bevölkerung von Dessau und Roßlau im Zeitablauf jeweils zum Jahresende und zum jeweiligen Gebietsstand	13
Tabelle 3:	Haushaltsgrößenstruktur im Jahr 2004 (Haushalte auf 10 gerundet).....	13
Tabelle 4:	Szenarios der Einwohnerentwicklung für die Doppelstadt Dessau-Roßlau	13
Tabelle 5:	Szenarios der Haushaltsentwicklung für die Doppelstadt Dessau-Roßlau	14
Tabelle 6:	Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte nach Wirtschaftsabteilungen in Dessau und Roßlau am 30.06.06 (Arbeitsortprinzip)	14
Tabelle 7:	Verarbeitendes Gewerbe in Dessau und Roßlau in den Jahren 2000, 2003 und 2006	15
Tabelle 8:	Nominales Bruttoinlandsprodukt und nominale Bruttowertschöpfung in Dessau und Roßlau im Zeitraum von 1991 bis 2006	16
Tabelle 9:	Sektorale Bruttowertschöpfung in Dessau und Roßlau	16
	in den Jahren 1991, 1998 und 2006	16
Tabelle 10:	Wohngebäude, Wohnungen und Wohnfläche in Dessau und Roßlau zum 31.12.2006 ...	17
Tabelle 11:	Fertigstellung von Wohnungen in Dessau und Roßlau im Zeitraum von 1999 bis 2006...	17
Tabelle 12:	Wohnungsabgänge in Dessau und Roßlau im Zeitraum von 1999 bis 2006	17
Tabelle 13:	Anzahl der Wohnungen nach Eigentümern in Dessau und Roßlau im Jahr 2004	18
Tabelle 14:	Wohnungsleerstände in Dessau nach städtebaulichen Strukturtypen.....	18
Tabelle 15:	Sanierungsstände in Dessau nach städtebaulichen Strukturtypen.....	18
Tabelle 16:	Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern in Dessau und Roßlau	19
	am 1. Januar 2007	19
Tabelle 17:	Anzahl der Fahrzeuge nach Fahrzeugart in Dessau	19
	in den Jahren 1990, 1996 und 2007	19
Tabelle 18:	Endenergieverbrauch der Haushalte in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	21
Tabelle 19:	Endenergieverbrauch im Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	23
Tabelle 20:	Temperaturbereinigter Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch sowie Stromverbrauch der städtischen Einrichtungen in Dessau nach Art der Nutzung in den 1996 und 2006	24
Tabelle 21:	Endenergieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes in Dessau	25
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	25
Tabelle 22:	Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	26
Tabelle 23:	Endenergieverbrauch nach Verbrauchsgruppen in Dessau	26
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	26
Tabelle 24:	Fernwärme- und Stromerzeugung in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	27
Tabelle 25:	Strombilanz von Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	28
Tabelle 26:	Primärenergieverbrauch in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	29
Tabelle 27:	CO ₂ -Emissionen in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	30
Tabelle 28:	Endenergieverbrauch der Haushalte in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	31
Tabelle 29:	Endenergieverbrauch des Sektors GHD in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.	32
Tabelle 30:	Endenergieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes in Roßlau.....	33
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	33
Tabelle 31:	Endenergieverbrauch insgesamt in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	34
Tabelle 32:	Endenergieverbrauch nach Verbrauchsgruppen in Roßlau	35
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	35
Tabelle 33:	Fernwärme- und Stromerzeugung in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	36
Tabelle 34:	Strombilanz von Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	36
Tabelle 35:	Primärenergieverbrauch in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	37
Tabelle 36:	CO ₂ -Emissionen in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	38
Tabelle 37:	Endenergieverbrauch der Haushalte in Dessau und Roßlau	39
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	39
Tabelle 38:	Verbrauchsgruppen im Sektor GHD und Verbrauchsanteile	40
Tabelle 39:	Endenergieverbrauch im Sektor GHD in Dessau und Roßlau	41
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	41
Tabelle 40:	Endenergieverbrauch im verarbeitenden Gewerbe in Dessau und Roßlau	42
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	42
Tabelle 41:	Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau und Roßlau nach Energieträgern in den Jahren 1990, 1998 und 2006	43
Tabelle 42:	Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau und Roßlau nach Verbrauchssektoren	43
	in den Jahren 1990, 1998 und 2006	43

Tabelle 43: Fernwärme- und Stromerzeugung in Dessau und Roßlau	44
in den Jahren 1990, 1998 und 2006	
Tabelle 44: Strombilanz von Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	45
Tabelle 45: Primärenergieverbrauch in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	46
Tabelle 46: CO ₂ -Emissionen in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	47
Tabelle 47: Mobilität (Wege/P, d) nach Hauptverkehrsmitteln im Binnenverkehr	49
Tabelle 48: Mobilität (Wege/P, d) nach Hauptverkehrsmitteln im Quell- und Zielverkehr	49
Tabelle 49: Durchschnittliche Weglängen im Binnen- sowie Quell- und Zielverkehr nach Hauptverkehrsmitteln in den Jahren 1991, 1998 und 2003	50
Tabelle 50: Spezifische Energieverbrauchskennwerte von PKW, Bus und Straßenbahn	
im Binnen- sowie im Quell- und Zielverkehr in den Jahren 1990, 1998 und 2006	50
Tabelle 51: Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen der einzelnen Verkehrsarten	
in den Jahren 1990, 1998 und 2006	52
Tabelle 52: Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen des Energie- und Verkehrsbereichs	
in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006	53
Tabelle 53: Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen nach Anwendungen in Dessau und Roßlau	
im Jahr 2006	57
Tabelle 54: CO ₂ -Minderungspotenziale im Bereich der Gebäudehülle in Dessau-Roßlau	58
Tabelle 55: CO ₂ -Minderungspotenziale durch Erneuerung bestehender Erdgas- und Heizöl- Heizungsanlagen im Haushaltsbereich in Dessau-Roßlau	59
Tabelle 56: Spezifische CO ₂ -Bildung verschiedener Energieträger	60
Tabelle 57: CO ₂ -Minderungspotenziale durch Energieträgerumstellungen im Haushaltsbereich	61
Tabelle 58: Heizwärmebedarf verschiedener energetischer Standards und daraus resultierendes Einsparpotenzial.....	62
Tabelle 59: CO ₂ -Minderungspotenziale im Wärmebereich des Sektors „Private Haushalte“	63
Tabelle 60: Stromverbrauch von Haushaltsgeräten 2008/09	64
Tabelle 61: CO ₂ -Minderungspotenziale in Dessau-Roßlau bis 2020 bei ausgewählten Haushaltsgroßgeräten	64
Tabelle 62: Effizienzgewinne bestimmter Lampentechniken gegenüber herkömmlichen Glühlampen.....	65
Tabelle 63: Nutzungsbedingte CO ₂ -Minderungspotenziale nach Bedürfnisfeldern und Handlungsoptionen	66
Tabelle 64: Zusammenfassung der CO ₂ -Minderungspotenziale im Strombereich	
des Sektors „Private Haushalte“	67
Tabelle 65: Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen nach Anwendungsbereich	
im Sektor GHD im Jahr 2006	68
Tabelle 66: CO ₂ -Emissionen 2006 und CO ₂ -Minderungspotenziale bis zum Jahr 2020	
im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen	69
Tabelle 67: CO ₂ -Minderungspotenziale der städtischen Liegenschaften im Wärmebereich	70
Tabelle 68: CO ₂ -Minderungspotenziale der städtischen Liegenschaften im Strombereich	71
Tabelle 69: CO ₂ -Minderungspotenziale im Kontext der drei Fernwärmeversorgungsgebiete	
in Roßlau	74
Tabelle 70: CO ₂ -Minderungspotenziale im Kontext der Fernwärmeversorgung in Rodleben/Tornau .	75
Tabelle 71: Theoretisch-technisches Potenzial (Flächenpotenzial) der Windkraftnutzung	
in Dessau-Roßlau	76
Tabelle 72: Übersicht zu den Energieträgerpotenzialen der festen Biomassen in Dessau-Roßlau.....	78
Tabelle 73: Übersicht zu den Energieträgerpotenzialen der Biogase in Dessau-Roßlau	78
Tabelle 74: Energiepotenziale der Solarthermie auf Basis der geeigneten Dachflächen und des Wärmeverbrauchs in Dessau-Roßlau.....	81
Tabelle 75: Energiepotenzial der Photovoltaik auf Basis der verfügbaren Dachflächen.....	
in Dessau-Roßlau	82
Tabelle 76: Potenziale der einzelnen erneuerbaren Energieträger in Dessau-Roßlau	
bis zum Jahr 2020.....	83
Tabelle 77: CO ₂ -Minderungspotenziale im Energiebereich in Dessau-Roßlau bis zum Jahr 2020	84
Tabelle 78: Überblick zu den einzelnen CO ₂ -Minderungspotenzialen im Verkehrsbereich	
bis zum Jahr 2020.....	86
Tabelle 79: Wohnflächenentwicklung in Dessau-Roßlau bis zum Jahr 2020.....	88
Tabelle 80: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte in Dessau-Roßlau nach Wirtschafts- abteilungen am 30.06.06 sowie grobe Abschätzungen für die Jahre 2010 und 2020.....	89
Tabelle 81: Endenergieverbrauch der Haushalte in Dessau-Roßlau	
in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	92

Tabelle 82: Endenergieverbrauch des Sektors GHD in Dessau-Roßlau	93
in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 83: Endenergieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes in Dessau-Roßlau	93
in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 84: Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau-Roßlau	94
in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 85: Strom- und Fernwärmeerzeugung in Dessau und Roßlau	95
in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 86: Strombilanz von Dessau-Roßlau in den Jahren	95
1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 87: Primärenergieverbrauch in Dessau-Roßlau	96
in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 88: CO ₂ -Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020	97
Tabelle 89: Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen im Verkehr in Dessau-Roßlau	98
in den Jahren 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 90: Energieverbräuche und CO ₂ -Emissionen des Energie- und Verkehrsbereichs	99
in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 und 2020	
Tabelle 91 Handlungsbereich/Maßnahme – CO ₂ -Minderungspotenzial, Umsetzungspriorität, wesentliche Umsetzungsakteure sowie zeitliche Umsetzung	120

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Stadtgliederung von Dessau-Roßlau (Website Dessau-Roßlau).....	11
Abbildung 2: CO ₂ -Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006.....	54
Abbildung 3: Einwohnerspezifische CO ₂ -Emissionen in Dessau-Roßlau	54
in den Jahren 1990, 1998 und 2006	
Abbildung 4: Potenziale von Energieeinsparmaßnahmen und der Nutzung erneuerbarer Energien ...	55
Abbildung 3: Potenziale zur Minderung der CO ₂ -Emissionen im Energie- und Verkehrsbereich.....	87
bis 2020 in Dessau-Roßlau.....	
Abbildung 5: Ölpreisprognosen im Rahmen des BMU-EE-Leitszenarios 2007 sowie.....	90
Ölpreisvariante (REF 2006)	
Abbildung 6: CO ₂ -Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 und 2020.....	100
Abbildung 7: Einwohnerspezifische CO ₂ -Emissionen in Dessau-Roßlau	100
in den Jahren 2006, 2010 und 2020	

Abkürzungsverzeichnis:

bbL	Barrel
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DE	Dampferzeuger
DVG	Dessauer Verkehrs GmbH
EE	Erneuerbare Energien
EEV	Endenergieverbrauch
EFH	Einfamilienhaus
EKW	Energiekennwert
EnEV	Energieeinsparverordnung
ESL	Energiesparlampen
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher
GT	Gasturbine
GuD	Gas- und Dampfturbine
GVE	Großvieheinheiten
GWh	Gigawattstunde
GWZ	Gebäude- und Wohnraumzählung
ha	Hektar
HAL	Halle/Saale
HEL	Heizöl leicht
HH	Haushalte
IG	Interessengemeinschaft
KfZ	Kraftfahrzeug
kt	Kilotonne
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Leuchtdiode
LSA	Lichtsignalanlagen
MD	Magdeburg
MEAG	Mitteldeutsche Energieversorgungs AG
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
NMV	Nichtmotorisierter Verkehr
NSH	Nachstromheizungen
NT	Niedertemperatur
NVP	Nahverkehrsplan
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖPV	Öffentlicher Personenverkehr
PE	Primärenergie
PET	Primärenergieträger
PEV	Primärenergieverbrauch
Pkm	Personenkilometer
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhäuser
RP	Regierungspräsidium
SrV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen
StaLa	Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt
VDEW	Vereinigung der Deutschen Elektrizitätswerke
VEAG	Vereinigte Energiewerke AG
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
VG	Verarbeitendes Gewerbe
VHS	Volkshochschule
VZ	Verbraucherzentrale
Wh	Wattstunde
ZFH	Zweifamilienhaus

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre, vor allem die des Kohlendioxids (CO₂), ist durch die Industrialisierung in den letzten 150 Jahren extrem angestiegen, und unsere Atmosphäre heizt sich dadurch stark auf. Sollte der steigenden Erwärmung in Zukunft nicht Einhalt geboten werden, hat das weltweit schwerwiegende Folgen. Daher gilt es, alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um den anthropogenen Treibhauseffekt deutlich zu begrenzen.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den Ausstoß von Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 40 % zu reduzieren. In diesem Zusammenhang besteht seitens der Bundesregierung das Ziel, die Energieproduktivität in Deutschland jährlich um 3 % zu erhöhen. Die EU-Richtlinie für erneuerbare Energien (2009/28/EG) legt zudem für Deutschland fest, dass erneuerbare Energien im Jahr 2020 insgesamt 18 % des Bruttoendenergieverbrauchs decken sollen.

Die Mitgliedskommunen des *Klima-Bündnisses* – dem auch Dessau-Roßlau im Jahr 1998 beigetreten ist – verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen mit dem Ziel, den CO₂-Ausstoß alle fünf Jahre um 10 % zu reduzieren. Langfristig streben die *Klima-Bündnis*-Städte und -Gemeinden eine Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen auf ein Niveau von 2,5 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Einwohner und Jahr an.

Die Städte und Gemeinden verfügen über wesentliche Handlungsmöglichkeiten beim Klimaschutz und sind somit wichtige Akteure bei der Umsetzung der internationalen und deutschen Klimaschutzzielstellungen. Mit der Erarbeitung von integrierten kommunalen Klimaschutzkonzepten wird ein konzeptioneller Ansatz und damit die Basis für diese Aufgabe geschaffen.

Die Stadt Dessau-Roßlau hat seit 1990 einen umfassenden Strukturwandel durchlaufen, der u. a. von der Schließung oder Verkleinerung bedeutender Industriebetriebe und von einer starken Verringerung der Einwohnerzahl gekennzeichnet war. Dies war eine wichtige Bedingung für die Arbeit am vorliegenden Klimaschutzkonzept, denn schon bis zum Jahre 1998 gingen die CO₂-Emissionen u. a. durch den Strukturwandel um ca. 63 % zurück. Weitere Minderungen sind dennoch möglich und notwendig.

Bereits in der Vergangenheit hat sich die Stadt Dessau-Roßlau den Herausforderungen des Klimaschutzes gestellt. Zu nennen sind insbesondere der Beitritt zum *Klima-Bündnis e. V.*, die Beteiligung an der Imagekampagne *SolarLokal*, die Realisierung einer großen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (Kraftwerk Dessau), der Aufbau eines Energiemanagements für die städtischen Liegenschaften und die Schaffung verschiedener konzeptioneller Grundlagen zum Klimaschutz (Gertec 1996, ESA 1998, Gertec 2000, Stadt Dessau-Roßlau 2008b).

Der Stadtrat von Dessau-Roßlau hat am 19.12.2007 einstimmig die Fortschreibung des Energie- und Klimaschutzkonzepts Dessau aus dem Jahr 1998 beschlossen. Ziel ist es, eine fundierte und aktuelle Basis für zukünftige Klimaschutzaktivitäten in der neuen Doppelstadt Dessau-Roßlau zu schaffen. Mit der Erarbeitung wurde das Ingenieurbüro für Energie und Klimaschutz mit Sitz in Leipzig beauftragt.

Das Konzept enthält

- eine Bilanzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Energie- und Verkehrssektors für die Jahre 1990, 1998 und 2006,
- eine Ableitung der Möglichkeiten und Potenziale der CO₂-Minderung bis 2020,
- eine Trendprognose zur Entwicklung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen bis 2020 sowie
- ein Handlungsprogramm zum Klimaschutz für die Stadt Dessau-Roßlau.

In diesem Handlungsprogramm wurden auf Basis der Bestandsaufnahme und der Potenzialermittlung kommunale Klimaschutzmaßnahmen für den Energie- und Verkehrsbereich abgeleitet. Es beinhaltet außerdem Empfehlungen für die nächsten Umsetzungsschritte sowie die Identifizierung des weiteren Untersuchungsbedarfs.

Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts, welche von Stadt Dessau-Roßlau und den Stadtwerken Dessau beauftragt wurde, erfolgte in enger Einbindung der städtischen und regionalen Klimaschutzakteure. In 13 thematischen Arbeitsgesprächen wurden die zu ergreifenden Klimaschutzmaßnahmen diskutiert. Die Konzepterstellung wurde durch eine Lenkungsgruppe begleitet, in der Vertreter der Stadtverwaltung, der DVV, des Energietisches Dessau e. V. und des Umweltbundesamtes mitwirkten. Die Arbeit am Klimaschutzkonzept Dessau-Roßlau war in eine breite Öffentlichkeitsarbeit eingebettet.

Die Konzepterstellung wurde durch die Stadtwerke Dessau und die Stadtparkasse Dessau freundlich unterstützt.

Mit dem vorliegenden Konzept sind gute Grundlagen für ein zielgerichtetes kommunales Handeln in puncto Klimaschutz in den nächsten Jahren geschaffen worden, die es nun umzusetzen gilt.

Die empfohlenen Klimaschutzmaßnahmen sollten kontinuierlich fortgeschrieben und an die aktuellen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Neben verstärkten Anstrengungen zur Reduzierung der städtischen CO₂-Emissionen sind parallel – auch auf kommunaler Ebene – Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel notwendig. Im Rahmen des Stadtumbauprozesses, u. a. unter dem Blickwinkel „Stadtinseln: urbane Kerne - landschaftliche Zonen“, wurden dazu bereits gute Grundlagen geschaffen.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Einführung

Dessau-Roßlau liegt in Sachsen-Anhalt, inmitten einer ausgedehnten Auenlandschaft beiderseits der „Mittleren Elbe“ sowie an der Mulde, die im Stadtgebiet in die Elbe mündet. Im Süden grenzt die Stadt an die walddreiche Mosigkauer Heide, im Norden an die bewaldeten Gebiete des südlichen Flämings. Die höchste natürliche Erhebung ist der 111 m hohe Spitzberg nahe dem Ortsteil Streetz; höchste künstliche Erhebung ist die ca. 110 m hohe ehemalige Mülldeponie (Scherbelberg) im Südwesten der Stadt.

Die Doppelstadt ist am 1. Juli 2007 aus der Fusion der kreisfreien Stadt Dessau und der ehemals zum aufgelösten Landkreis Anhalt-Zerbst gehörenden Stadt Roßlau (Elbe) entstanden. Vorher gab es sowohl in Roßlau als auch in Dessau zahlreiche Eingemeindungen kleinerer Orte.

Nachfolgend werden grundsätzliche Rahmenbedingungen mit Energie- und Klimaschutzrelevanz aufgezeigt.

2.2 Stadtgliederung

Das Gebiet der Doppelstadt Dessau-Roßlau gliedert sich in den Stadtteil Dessau und in den Stadtteil Roßlau (Elbe) sowie in 25 Stadtbezirke. Die einzelnen Stadtbezirke unterscheiden sich hinsichtlich Flächenumfang und -nutzung, Bebauung und Besiedelung deutlich voneinander. Die Gebiete 01-03 charakterisieren den innerstädtischen Bereich. Roßlau und seine Eingemeindungen (Meinsdorf, Mühlstedt, Streetz/Natho) sind jeweils ein eigener Stadtbezirk, ebenfalls die neueren Eingemeindungen nach Dessau (Kleutsch, Sollnitz, Brambach und Rodleben) (Abbildung 1).

01	Innerstädt. Bereich Nord	14	Alten
02	Innerstädt. Bereich Mitte	15	Kochstedt
03	Innerstädt. Bereich Süd	16	Mosigkau
04	Süd	17	Zoberberg
05	Haideburg	18	Kleutsch
06	Törten	19	Sollnitz
07	Mildensee	20	Brambach
08	Waldersee	21	Rodleben
09	Ziebigk	22	Roßlau
10	Siedlung	23	Meinsdorf
11	Großkühnau	24	Mühlstedt
12	Kleinkühnau	25	Streetz/Natho
13	West		

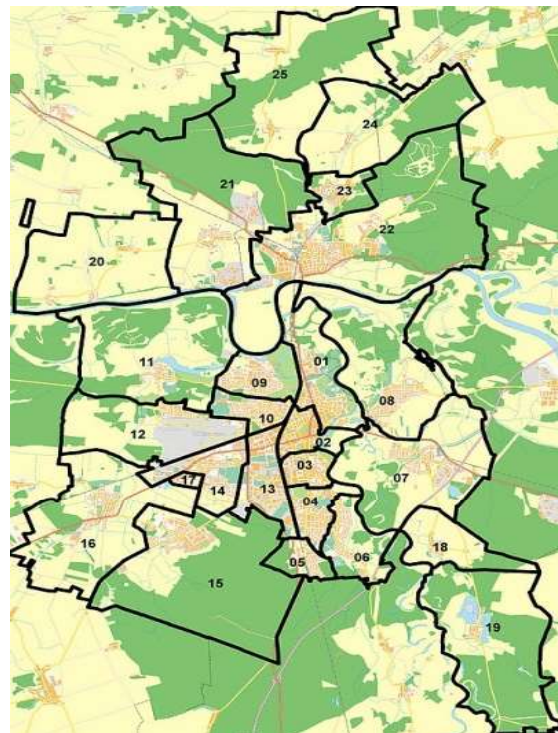


Abbildung 1: Stadtgliederung von Dessau-Roßlau (Website Dessau-Roßlau)

2.3 Flächennutzung

Die Tabelle 1 zeigt die Flächennutzung der Stadtteile Dessau und Roßlau. Betrachtet man die Flächennutzung in Dessau und Roßlau im Jahr 2006, zeigt sich folgendes Bild: Von der gesamten Bodenfläche im Umfang von 24.462 ha sind 9.450 ha Waldfläche, 9.130 ha Landwirtschaftsfläche und 5.065 ha Siedlungs- und Verkehrsfläche. Andere Nutzungen spielen nur eine untergeordnete Rolle. Im Vergleich zu den beiden anderen kreisfreien Städten in Sachsen-Anhalt und anderen Großstädten ist in Dessau-Roßlau der Waldflächenanteil mit 38,6 % sehr hoch (zum Vergleich: HAL 14,8 %, MD 6,9 %) und liegt auf dem Niveau waldreicher Landkreise Sachsen-Anhalts (z. B. Wittenberg 39,9 %), was auch mit günstigen Randbedingungen für die Biomassenutzung korrespondiert.

Tabelle 1: Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in Dessau und Roßlau im Jahr 2006

	Bodenfläche insgesamt	davon								Siedlungs- und Verkehrsfläche
		Gebäude- und Freifläche	Betriebsfläche	Erholungsfläche	Verkehrsfläche	Landwirtschaftsfläche	Waldfläche	Wasserfläche	Flächen anderer Nutzung	
Dessau										
Absolut (ha)	18.263	1.759	52	1.340	1.023	6.782	6.660	608	58	4.183
Prozentual (%)	100,0	9,6	0,3	7,3	5,6	37,1	36,5	3,3	0,3	22,9
Roßlau										
Absolut (ha)	6.199	332	2	212	320	2.348	2.790	159	18	882
Prozentual (%)	100,0	5,4	0,0	3,4	5,2	37,9	45,0	2,6	0,3	14,2
Summe										
Absolut (ha)	24.462	2.091	54	1.552	1.343	9.130	9.450	767	76	5.065
Prozentual (%)	100,0	8,5	0,2	6,3	5,5	37,3	38,6	3,1	0,3	20,7

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2008a

Das Gemeindegebiet von Dessau-Roßlau ist durch zahlreiche Schutzgebiete für Natur und Landschaft gekennzeichnet. Zu nennen ist insbesondere das Biosphärenreservat Mittelelbe, welches auch Landschaftsschutzgebiet ist, mit einer Fläche von 7.190 ha auf der Dessau-Roßlauer Gemarkung. Daneben gibt es weitere vier Landschaftsschutzgebiete (Oranienbaumer Heide, Mosigkauer Heide, Roßlauer Vorfläming und Spitzberg) mit einer Gesamtfläche von 4.281 ha. Weiterhin bestehen auf dem Gemeindegebiet sechs Naturschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 1.518 ha. Davon befinden sich 1.373 ha im Biosphärenreservat und sind gleichzeitig Landschaftsschutzgebiete. Die Landschaftsschutzgebiete umfassen damit insgesamt 47 %, das Biosphärenreservat Mittelelbe etwa 29 % und die Naturschutzgebiete insgesamt 6 % der Gemarkung von Dessau-Roßlau.

2.4 Bevölkerung

Die Tabelle 2 dokumentiert die Bevölkerungsentwicklung von Dessau und Roßlau. Wohnten zum 03.10.1990 etwa 112.000 Personen in Dessau und Roßlau, so waren es zum Jahresende 2006 ungefähr 91.000. Das entspricht einem Rückgang von 18 %. In Dessau verringerte sich die Einwohnerzahl von 97.331 im Jahr 1990 auf 77.394 zum Jahresende 2006 (um 20 %). In Roßlau waren es 1990 insgesamt 14.722 und zum Jahresende 2006 dann 13.849 Personen, was einer Minderung um 6 % entspricht. Der Rückgang (im Stadtteil Dessau) resultierte sowohl aus natürlichen als auch aus räumlichen Bevölkerungsbewegungen. So lag dort das Saldo von Geburten und Sterbefällen seit 1990 jeweils im negativen Bereich bei etwa 269 bis 589 Personen. Auch das Wanderungssaldo – welches jedoch von Jahr zu Jahr stark schwankte – war in Dessau jeweils negativ: im Jahr 1990 mit minus 4.038

maximal und in den Jahren 1992 und 2004 mit jeweils knapp minus 600 minimal. In Roßlau waren die Saldos weitgehend ausgeglichen.

Tabelle 2: Bevölkerung von Dessau und Roßlau im Zeitablauf jeweils zum Jahresende und zum jeweiligen Gebietsstand

Jahr	1990	1996	1998	2000	2002	2004	2006
Dessau	97.331	90.131	86.623	83.153	79.449	77.557	77.394
Roßlau	14.722	14.623	14.640	14.387	14.280	14.122	13.849
Summe	112.053¹⁾	104.754	101.263¹⁾	97.540	93.729	91.679	91.243

¹⁾ 114.130 im Jahr 1990 und 103.788 im Jahr 1998 bei Berücksichtigung der bis 2006 erfolgten Eingemeindungen.

Quellen: StadtBüro Hunger 2006 und Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2008a

Betrachtet man die Altersstruktur der Bevölkerung von Dessau und Roßlau, ergibt sich folgendes Bild: Überproportional sind die 25- bis 45-Jährigen (22.262 Personen) und die 45- bis 65-Jährigen (27.414) vertreten, die unter 15-Jährigen dagegen vergleichsweise gering.

Insgesamt waren in Dessau und Roßlau zum Jahresende 2006 etwa 43.500 Haushalte vorhanden (2004: 44.270). Es handelte sich überproportional um Kleinhaushalte. Haushalte mit fünf und mehr Personen waren sehr gering vertreten (Tabelle 3). Durchschnittlich lebten 2,1 Personen in einem Haushalt.

Tabelle 3: Haushaltsgrößenstruktur im Jahr 2004 (Haushalte auf 10 gerundet)

	1 PHH	2 PHH	3 PHH	4 PHH	5+ PHH	Summe
Dessau	13.040	14.600	6.000	3.280	840	37.760
Roßlau	2.200	2.460	1.080	610	160	6.510
Summe	15.240	17.060	7.080	3.890	1.000	44.270

Quelle: StadtBüro Hunger 2006

Auch in Zukunft ist mit weiteren (evt. deutlichen) Einwohnerverlust zu rechnen. Das aktuelle Stadtentwicklungskonzept unterscheidet zwischen einem Trend- und einem Konsolidierungsszenario. Im Trendszenario geht die Bevölkerung von Dessau-Roßlau bis 2020 auf etwa 67.000 Personen zurück (Minderung von 26,1 % gegenüber 2006), im Konsolidierungsszenario werden etwa 80.000 Personen im Jahr 2020 erwartet (Rückgang von 11,9 %) (Tabelle 4).

Tabelle 4: Szenarios der Einwohnerentwicklung für die Doppelstadt Dessau-Roßlau

	Trendszenario				Konsolidierungsszenario			
	Dessau	Roßlau	Gesamt	Minderung gegenüber 2006 (%)	Dessau	Roßlau	Gesamt	Minderung gegenüber 2006 (%)
2006	77.394	13.849	91.243		77.394	13.849	91.243	
2010	70.153	12.705	82.858	9,2	72.305	12.901	85.207	6,6
2015	63.446	11.947	75.392	17,4	69.594	12.646	82.240	9,9
2020	56.330	11.110	67.440	26,1	67.795	12.587	80.382	11,9

Quelle: StadtBüro Hunger 2006

Korrespondierend mit der Einwohnerentwicklung verringert sich ebenfalls die Haushaltszahl bis 2020 deutlich. Auch die Haushaltsgrößenstruktur verändert sich. Der Anteil der großen Haushalte wird weiter deutlich zurückgehen, der der Zweipersonenhaushalte dagegen leicht ansteigen. Bei den Einpersonenhaushalten ist insbesondere im Trendszenario ebenfalls ein Rückgang zu verzeichnen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Szenarios der Haushaltsentwicklung für die Doppelstadt Dessau-Roßlau

	Trendzenario				Konsolidierungsszenario			
	Dessau	Roßlau	Gesamt	Minderung gegenüber 2005 (%)	Dessau	Roßlau	Gesamt	Minderung gegenüber 2005 (%)
2005	37.500	6.470	43.970		37.500	6.470	43.970	
2010	36.100	6.430	42.530	9,6	36.900	6.500	43.400	1,3
2015	33.600	6.160	39.760	14,4	35.800	6.490	42.290	3,8
2020	30.800	6.840	37.640	3,3	34.800	6.510	41.310	6,0

Quelle: StadtBüro Hunger 2006

2.5 Wirtschaft

Die Tabelle 6 zeigt die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten nach Wirtschaftsabteilungen auf, welche die Wirtschaftsstruktur in Dessau und Roßlau relativ gut charakterisieren. Der Dienstleistungssektor besitzt in Dessau und Roßlau eine sehr große Bedeutung, ebenfalls die öffentliche Verwaltung sowie der Handel. Der Sektor „Energiewirtschaft, Wasserversorgung, Bergbau und verarbeitendes Gewerbe“ weist ebenfalls etwa 5.000 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte auf. Von eher geringer Relevanz sind das Baugewerbe sowie der Sektor „Land- und Forstwirtschaft, Tierhaltung und Fischerei“.

Tabelle 6: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte nach Wirtschaftsabteilungen in Dessau und Roßlau am 30.06.06 (Arbeitsortprinzip)

Wirtschaftsabteilung	Anzahl Beschäftigte 30.06.06	Anteil an den Gesamtbeschäftigten (%)
Land- und Forstwirtschaft, Tierhaltung und Fischerei	452	1,3
Energiewirtschaft, Wasserversorgung, Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	5.097	15,1
Baugewerbe	1.980	5,9
Handel	4.335	12,8
Gastgewerbe	677	2,0
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	2.397	7,1
Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	775	2,3
Grundstückswesen, Vermietung, Dienstleistungen für Unternehmen	6.166	18,2
Öffentliche Verwaltung u. a.	4.229	12,5
Öffentliche und private Dienstleistungen	7.744	22,9
Summe	33.832	100,0

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2008a

Die Tabelle 7 gibt eine Übersicht zum verarbeitenden Gewerbe in Dessau und Roßlau, dem Wirtschaftsbereich mit besonderer Energie- und Klimaschutzrelevanz. Hinsichtlich der Anzahl der Betriebe und der Beschäftigten waren in der Zeit zwischen 2000 und 2006 nur geringe Veränderungen zu verzeichnen. Dagegen waren die Schwankungen beim Umsatz (als ein gewisser Maßstab für die Höhe des Energieverbrauchs) deutlich stärker; zwischen den Jahren 2000 und 2006 bestanden jedoch nur geringe Unterschiede. Branchenschwerpunkte sind der Stahl- und Maschinenbau, der Schienenfahrzeugbau, die Pharmaindustrie und die Elektroindustrie.

Tabelle 7: Verarbeitendes Gewerbe in Dessau und Roßlau in den Jahren 2000, 2003 und 2006

	2000			2003			2006		
	Anzahl	Beschäftigte	Gesamtumsatz (Mio. €)	Anzahl	Beschäftigte	Gesamtumsatz (Mio. €)	Anzahl	Beschäftigte	Gesamtumsatz (Mio. €)
Dessau	42	4.368	605,5	46	4.100	446,7	43	4.155	562,6
Roßlau	5	458	57,5	6	457	56,3	4	394	66,2
Summe	47	4826	663,0	52	4.557	503,0	47	4.549	628,8

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2008a

Bedeutende in Dessau-Roßlau ansässige Betriebe des verarbeitenden Gewerbes sind die AD-INDUSTRY GROUP, die GSD Großanlagen und Schwermaschinen Dessau GmbH, die Laukötter Dessau GmbH, die RSW Roßlauer Schiffswerft GmbH & Co. KG, die Stahlbau Dessau GmbH & Co. KG, die Thyrolf & Uhle GmbH, die DB Fahrzeuginstandhaltungs GmbH, die IDT Biologika GmbH, die AEM-Anhaltische Elektromotorenwerke Dessau GmbH, die Stromag Dessau GmbH, die Pauly Biskuit AG, die CEMAG-Anlagenbau-Dessau GmbH sowie die DHW Deutsche Hydrierwerke GmbH.

Im Baugewerbe waren in Dessau und Roßlau im Jahr 2006 insgesamt 23 Betriebe mit 1.120 Beschäftigten und 109 Mio. € Jahresumsatz ansässig. Dabei umfasste das Bauhauptgewerbe insgesamt 12 Betriebe mit 621 Beschäftigten sowie 60 Mio. € Jahresumsatz und das Ausbaugewerbe 11 Betriebe mit 499 Beschäftigten und 49 Mio. € Jahresumsatz (SLST 2008a). Bedeutende Baubetriebe sind die Diring & Scheidel Bauunternehmung GmbH & Co. KG, die Echterhoff Bau GmbH, die Schieck + Scheffler & Co. GmbH, die EAB-G. Sandow GmbH, die Elektro Schulze GmbH, die Franke, Baehr & Ritter GmbH und die G. Fleischhauer GmbH.

Im Jahr 2005 waren in Dessau und Roßlau 49 landwirtschaftliche Betriebe mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von insgesamt 7.046 ha ansässig, im Jahr 2003 waren es 51 Betriebe mit ungefähr 6.700 ha, darunter etwa 2.200 ha Grünland und ca. 4.500 ha Ackerland. Es handelte sich schwerpunktmäßig um Ackerbaubetriebe (20) sowie um Futterbaubetriebe (14). Die Betriebe bewirtschafteten i. d. R. nur kleine Flächen (weniger als 50 ha). Die zwei größten Betriebe bestellten Flächen zwischen 1.000 und 2.500 ha. Auch die Tierbestände sind in Dessau-Roßlau vergleichsweise gering und umfassten im Jahr 2007 insgesamt 1.577 GVE in 36 Kleinbetrieben. Es handelte sich dabei um 1.482 Rinder, 1.269 Schweine und 3.404 Schafe (STLA 2008a).

Neben den bereits aufgeführten Wirtschaftsbereichen sind auch in anderen Wirtschaftssektoren Betriebe und Einrichtungen zu finden, die aufgrund ihrer Größe und/oder ihres wirtschaftlichen Schwerpunkts besonders energierelevant sind. Zu nennen sind u. a. die Sitel GmbH, die FH Anhalt, das Umweltbundesamt, das Städtische Klinikum Dessau, die Stadtparkkasse Dessau sowie das Rathaus Center Dessau.

Die Tabelle 8 zeigt das nominale Bruttoinlandsprodukt (BIP) und die nominale Bruttowertschöpfung (BWS) in Dessau und Roßlau im Zeitraum von 1991 bis 2006 auf. Sichtbar wird

ein deutlicher Anstieg beider Kenngrößen seit 1991, was jedoch teilweise auch eine Folge der fehlenden Deflationierung der Werte ist.

Tabelle 8: Nominales Bruttoinlandsprodukt und nominale Bruttowertschöpfung in Dessau und Roßlau im Zeitraum von 1991 bis 2006

Jahr	1991	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
BIP (Mio. €)	962	1.766	1.819	1.725	1.782	1.912	1.921	1.897	2.017	2.046
BWS (Mio. €)	882	1.597	1.637	1.552	1.606	1.725	1.730	1.715	1.821	1.845

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2008a

Betrachtet man die sektorale nominale Bruttowertschöpfung in den Jahren 1991, 1998 und 2006, werden wesentliche Verschiebungen sichtbar. Insbesondere die Bedeutung des Dienstleistungsbereichs ist in den letzten Jahren deutlich gewachsen, ebenfalls die des verarbeitenden Gewerbes. Die Bruttowertschöpfung des Baugewerbes dagegen ist stark zurückgegangen. Die der „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ verharrt auf einem sehr geringen Niveau.

Tabelle 9: Sektorale Bruttowertschöpfung in Dessau und Roßlau in den Jahren 1991, 1998 und 2006

Wirtschaftssektor	1991	1998	2006
	Mio. €	Mio. €	Mio. €
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	4	5	5
Produzierendes Gewerbe	316	384	402
darunter verarbeitendes Gewerbe	k. A.	145	239
darunter Baugewerbe	k. A.	166	101
Dienstleistungsbereiche	562	1.208	1.438
darunter Handel, Gastgewerbe und Verkehr	k. A.	298	365
darunter Finanzierung, Vermietung u. Unternehmensdienstleister	k. A.	377	466
darunter öffentliche und private Dienstleister	k. A.	537	608
Summe	882	1.597	1.845

Quelle: SLST 2008c

2.6 Gebäude

Die Tabelle 10 zeigt die Wohngebäude, die Wohnungen und die Wohnfläche – differenziert für die ehemaligen Städte Dessau und Roßlau – zum Jahresende 2006 auf. Hinsichtlich der Anzahl der Wohngebäude dominierten die Einfamilienhäuser. Die meisten Wohnungen und die größten Wohnflächen waren in Gebäuden mit drei und mehr Wohnungen zu finden. Insgesamt existierten 18.372 Wohngebäude mit 54.169 Wohnungen und einer Gesamtwohnfläche von etwa 3,8 Mio. m². Weitere knapp 1.000 Wohnungen befanden sich in Nichtwohngebäuden. Betrachtet man den Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen im Zeitablauf, werden beachtliche Veränderungen durch Wohnungsneubau und Gebäudeabgänge in den letzten Jahren deutlich.

Tabelle 10: Wohngebäude, Wohnungen und Wohnfläche in Dessau und Roßlau zum 31.12.2006

	Insgesamt			Davon					
				Gebäude mit einer Wohnung bzw. zwei Wohnungen			Gebäude mit drei und mehr Wohnungen		
	Wohngebäude	Wohnungen	Wohnfläche	Wohngebäude	Wohnungen	Wohnfläche	Wohngebäude	Wohnungen	Wohnfläche
	Anzahl	Anzahl	100 m ²	Anzahl	Anzahl	100 m ²	Anzahl	Anzahl	100 m ²
Dessau	15.156	46.028	32.021	11.198	12.742	12.504	3.958	33.286	19.517
Roßlau	3.216	8.141	5.755	2.465	3.080	2.787	751	5.061	2.968
Summe	18.372	54.169	37.776	13.663	15.822	15.291	4.709	38.347	22.485

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2008a

Die Tabelle 11 zeigt die Fertigstellung von Wohnungsneubauten im Zeitraum von 1999 bis 2006 auf. Wurden 1999 insgesamt mehr als 700 Wohnungen neu errichtet, waren es im Jahr 2006 nur noch etwa 100. Vorrangig handelte es sich bei den Neubauten der letzten Jahre um Einfamilienhäuser.

Tabelle 11: Fertigstellung von Wohnungen in Dessau und Roßlau im Zeitraum von 1999 bis 2006

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dessau	696	386	200	145	134	128	73	98
Roßlau	31	26	19	14	7	12	7	6
Summe	727	412	219	159	141	140	80	104

Quellen: StadtBüro Hunger 2006 und Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Die Zahl der Wohnungsabgänge hat sich seit 2002 deutlich erhöht und erreichte mit 950 im Jahr 2003 den Spitzenwert. Im Jahr 2006 war sie jedoch mit 45 (vorübergehend) sehr gering (Tabelle 12).

Tabelle 12: Wohnungsabgänge in Dessau und Roßlau im Zeitraum von 1999 bis 2006

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dessau	133	42	23	294	851	783	727	45
Roßlau	k. A.	k. A.	15	26	99	4	5	0
Summe	133	42	38	320	950	787	732	45

Quellen: StadtBüro Hunger 2006 und Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Hinsichtlich der Wohnungseigentümerschaft bietet sich folgendes Bild: Gebäude mit einer Wohnung bzw. zwei Wohnungen gehören i. d. R. Privatpersonen, die auch selbst Nutzer sind. Gebäude mit drei und mehr Wohnungen sind im Besitz großer Wohnungsunternehmen, sonstiger privater Wohnungsunternehmen bzw. privater Eigentümer. Die DWG besitzt einen Bestand von etwa 15.000 Wohnungen (ca. 27 % des Wohnungsgesamtbestands von Dessau-Roßlau). Die Wohnungsgenossenschaft Dessau und der Wohnungsverein Dessau haben mit jeweils über 4.000 Wohnungen jeweils knapp 8 % des Gesamtbestands in Dessau-Roßlau inne.

Tabelle 13: Anzahl der Wohnungen nach Eigentümern in Dessau und Roßlau im Jahr 2004

Eigentümer	Anzahl Wohnungen	Anteil am Gesamtbestand (%)
Dessauer Wohnungsbaugesellschaft (DWG)	15.123	27,5
Wohnungsgenossenschaft Dessau	4.154	7,6
Wohnungsverein Dessau	4.343	7,9
RWG-Roßlauer Wohnungsgenossenschaft	890	1,6
Sonstige	30.490	55,4
Summe	55.000	100,0

Quelle: StadtBüro Hunger 2006

Der Wohnungsleerstand hat aufgrund der Einwohnerentwicklung trotz der vergleichsweise hohen Wohnungsabgänge und des geringen Neubauvolumens in den letzten Jahren eine große Bedeutung erlangt. Zum Jahresende 2004 standen in Dessau und Roßlau etwa 9.000 Wohnungen leer (Dessau: 7.615, Roßlau: 1.346), was etwa 16 % des Gesamtwohnungsbestands entspricht. Vorrangig handelte es sich dabei um Mehrfamilienhäuser, meist mit einem geringen Sanierungsniveau. Die Tabelle 14 zeigt den Wohnungsleerstand nach städtebaulichen Strukturtypen auf. Geringe Leerstände sind in den Einfamilienhausgebieten zu verzeichnen, besonders hohe in den Werksiedlungen Dessaus.

Hinsichtlich des Sanierungsniveaus bot sich 2004 folgendes Bild: Etwa 27 % des Gesamtbestands in Dessau und Roßlau waren vollsaniert, 60 % teilsaniert und 13 % unsaniert. Je nach städtebaulichem Strukturtyp bestanden große Unterschiede in Bezug auf den Sanierungsgrad. Hohe Vollsanierungsanteile waren wiederum in den Einfamilienhausgebieten anzutreffen, umfangreiche unsanierte Bestände in den Dessauer Werksiedlungen (Tabelle 15).

Hinsichtlich einzelner energetischer Sanierungsmerkmale lässt sich folgende grobe Einschätzung für das Jahr 2006 treffen: Mit Abstand am weitesten fortgeschritten ist der Austausch der Fenster. Schätzungsweise 70 bis 80 % der Wohnungen in Dessau und Roßlau haben seit 1990 neue Fenster erhalten. Dagegen wesentlich seltener wurde eine nachträgliche Wärmedämmung der Außenfassade vorgenommen – ungefähr 25 % der Wohnungen in Dessau und Roßlau besitzen eine solche. In ebenfalls bisher eher geringem Maße umgesetzt wurden eine nachträgliche Dach- bzw. oberste Geschossdeckendämmung (ungefähr 20 % der gesamten Wohnungen in Dessau und Roßlau) und eine Kellerdeckendämmung (ca. 10 %).

Tabelle 14: Wohnungsleerstände in Dessau nach städtebaulichen Strukturtypen

Strukturtyp	Zahl der Wohnungen	Leere Wohnungen	Leerstand in %
Innenstadt Dessau	16.360	3.647	22%
Gründerzeitl. Wohngebiet Dessau	5.070	843	17%
Werksiedlungen Dessau	3.570	1.224	34%
Mehrgesch. Wohnungsbau Dessau	4.610	860	19%
Kleinteiliger Wohnungsbau Dessau	10.070	638	6%
Einfamilienhausgebiete Dessau	7.740	402	5%
Summe Dessau	47.420	7.615	16%
Zentrum Roßlau	770	174	23%
Gründerzeitl. Wohngebiet Roßlau	2.010	525	26%
Mehrgesch. Wohnungsbau Roßlau	2.830	550	19%
Einfamilienhausgebiete Roßlau	2.530	97	4%
Summe Roßlau	8.140	1.346	17%
Summe Dessau & Roßlau	55.560	8.961	16%

Quelle: StadtBüro Hunger 2006

Tabelle 15: Sanierungsstände in Dessau nach städtebaulichen Strukturtypen

Strukturtyp	vollsan- niert	teil- saniert	unsa- niert
Innenstadt Dessau	13%	71%	18%
Gründerzeitl. Wohngebiet Dessau	20%	64%	16%
Werksiedlungen Dessau	23%	45%	33%
Mehrgesch. Wohnungsbau Dessau	8%	85%	8%
Kleinteiliger Wohnungsbau Dessau	32%	62%	6%
Einfamilienhausgebiete Dessau	44%	45%	10%
Summe Dessau	23%	63%	14%
Zentrum Roßlau	46%	33%	21%
Gründerzeitl. Wohngebiet Roßlau	38%	45%	17%
Mehrgesch. Wohnungsbau Roßlau	46%	46%	9%
Einfamilienhausgebiete Roßlau	62%	34%	5%
Summe Roßlau	49%	41%	11%
Summe Dessau & Roßlau	27%	60%	13%

Quelle: StadtBüro Hunger 2006

Zu den Nichtwohngebäuden lassen sich für Dessau-Roßlau nur sehr eingeschränkt Aussagen treffen, da entsprechende Statistiken nicht existieren. Grob geschätzt ist von mehr als 1.000 Nichtwohngebäuden sehr unterschiedlicher Größe und Nutzung auszugehen. Der Sanierungszustand ist u. a. aufgrund zahlreicher Neubauten höher als bei den Wohngebäuden einzuschätzen.

2.7 Kraftfahrzeuge

Die Tabelle 16 zeigt den Bestand an Kraftfahrzeugen am 1. Januar 2007 auf. Insgesamt waren in Dessau und Roßlau 53.462 Kraftfahrzeuge zugelassen, darunter 47.206 Personenkraftwagen und 2.932 Lastkraftwagen.

Tabelle 16: Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern in Dessau und Roßlau am 1. Januar 2007

Zulassungsbezirk	Krafträder	Personenkraftwagen		Lastkraftwagen	Zugmaschinen		Sonstige Kfz einschl. Kraftomnibusse	Kraftfahrzeuge insgesamt	Kraftfahrzeuganhänger
		insgesamt	Darunter gewerbliche Halter		insgesamt	dar. land-/forstwirtschaftliche Zugmaschinen			
Dessau	2.080	39.998	3.371	2.574	373	195	272	45.297	4.325
Roßlau	462	7.208	412	358	86	43	51	8.165	854
Summe	2.542	47.206	3.783	2.932	459	238	323	53.462	5.179

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Die Tabelle 17 zeigt die zeitliche Entwicklung des Fahrzeugbestands in Dessau nach der Fahrzeugart. Der PKW-Bestand hat sich seit 1990 deutlich erhöht. Auch bei den Lastkraftwagen ist ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen. Bei den Krafträdern gab es bis 1990 einen erheblichen Rückgang und dann wieder einen leichten Anstieg.

Tabelle 17: Anzahl der Fahrzeuge nach Fahrzeugart in Dessau in den Jahren 1990, 1996 und 2007

Fahrzeugart	09/90	12/96	01.01.2007
Krafträder	7.541	797	2.116
PKW	26.928	34.820	40.525
Lastkraftwagen	1.412	2.334	2.652

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

3 Energieverbräuche und CO₂-Emissionen in den Jahren 1990, 1998 und 2006

3.1 Energiebereich

3.1.1 Einführung

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Energieumsätze im Energiebereich dargestellt und diskutiert.² Der Energiebereich beinhaltet die Energieverwendung zur Strom- und Wärmeerzeugung in stationären Anlagen. Es erfolgt eine differenzierte Betrachtung der Endenergieverbrauchssektoren „Haushalte“ (HH), „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (GHD) und „Verarbeitendes Gewerbe“ (VG) sowie des Umwandlungssektors, der in Dessau und Roßlau nur die Strom- und Fernwärmeerzeugung beinhaltet. Auf Basis der sektoralen Endenergieverbräuche und des Energieeinsatzes zur Strom- und Fernwärmeerzeugung sowie des Strombezugs werden dann der Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen abgeleitet.

Datengrundlage für die Ermittlung des Energieverbrauchs sind bei den leitungsgebundenen Energien (Strom, Erdgas und Fernwärme) die Angaben der in der Doppelstadt Dessau-Roßlau vertretenen Netzbetreiber (DVV, EnviaM, Mitgas, TEW und Stadtwerke Roßlau). Die Ableitung des Verbrauchs von Heizöl/Flüssiggas und Kohle stützt sich im Wesentlichen auf eine Befragung der im Stadtgebiet tätigen Bezirksschornsteinfegermeister, ergänzt durch Angaben der unteren Wasserbehörde und der Wohnungsunternehmen unter Verwendung spezifischer Verbrauchskennwerte.

Der jeweilige Verbrauch wird auch temperaturbereinigt dargestellt, so dass ein Vergleich der einzelnen Jahre (einfacher) möglich ist.

Bei den Werten für das Jahr 1990 handelt es sich i. d. R. aufgrund der schlechten Datenlage um sehr grobe Schätzungen, die lediglich eine Größenordnung des damaligen Energieverbrauchs widerspiegeln.

Größere Unsicherheiten bestehen auch bei der Aufteilung des Gesamtverbrauchs der einzelnen Energieträger auf die drei Endenergiesektoren „Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ und „Verarbeitendes Gewerbe“, so dass deren Entwicklungsverläufe evtl. fehlerbehaftet dargestellt sein können und die Aussagekraft damit eingeschränkt ist. Auf den gesamten Endenergieverbrauch, den Primärenergieverbrauch insgesamt und die gesamten CO₂-Emissionen hat dies jedoch keine Auswirkungen.

Teilweise waren für die drei Betrachtungsjahre 1990, 1996 und 2006 keine Daten verfügbar, jedoch für die mehr oder weniger angrenzenden Jahre. In diesem Falle wurden diese Werte, z. T. leicht modifiziert, für die Bilanzierung herangezogen.

Aufgrund der unterschiedlichen Ausgangslage und der abweichenden Entwicklungen in den Teilstädten Dessau und Roßlau ergeben sich auch differierende Ausprägungen der Energieverwendung und -bereitstellung. Daher erfolgt eine separate Analyse und Darstellung für beide Teilstädte. Auf dieser Basis werden dann die Werte für die neue Doppelstadt Dessau-Roßlau abgeleitet. Die Angaben für den Stadtteil Dessau enthalten dabei zu jedem Untersuchungszeitpunkt (1990, 1998 und 2006) auch die Werte der Eingemeindungen Rodleben, Brambach, Kleutsch und Sollnitz, inklusive ihrer Ortsteile. Bei den Zahlen für Roßlau der Jahre 1990, 1998 und 2006 wurden ebenfalls die Werte der Eingemeindungen seit 1990 (Mühlstedt und Streetz/Natho) berücksichtigt.

Dargestellt werden sowohl die absoluten als auch die einwohnerspezifischen Werte. Aufgrund der starken Einwohnerrückgänge seit 1990 bieten die einwohnerspezifischen Werte ein etwas realistischeres Bild der Entwicklungstendenzen. Zur Berechnung wurden die

jeweiligen Einwohnerstände von Dessau und Roßlau inklusive sämtlicher seit 1990 erfolgter Eingemeindungen berücksichtigt.

3.1.2 Stadtteil Dessau

3.1.2.1 Haushalte

Der Endenergieverbrauch der Haushalte ist im Stadtteil Dessau seit 1990 kontinuierlich zurückgegangen, wobei die Minderung bis 1998 über der des Zeitraums von 1998 bis 2006 lag. Hauptursachen dafür waren Verringerungen der Einwohnerzahl sowie Veränderungen des Nutzerverhaltens im Zuge der Energiepreiserhöhungen und die verbesserte Ausstattung der Wohnungen mit Regel- und Messeinrichtungen. Ebenfalls trugen umfassende energetische Sanierungen (Heizungserneuerung, Fensteraustausch und Wärmedämmung der Gebäudehülle) zum Verbrauchsrückgang bei. Verbrauchserhöhend dagegen wirkte sich der deutliche Zuwachs der spezifischen Wohnfläche im Zusammenhang mit der Erhöhung der Haushaltszahl und der Verringerung der Haushaltsgrößen aus. Einwohnerspezifisch ist ein geringerer Rückgang als beim absoluten Verbrauch zu verzeichnen; im Zeitraum von 1998 bis 2006 erhöhte sich sogar der einwohnerspezifische Verbrauch.

Bei den einzelnen Energieträgern bietet sich ein sehr uneinheitliches Bild. Der Stromverbrauch ist seit 1990 deutlich und kontinuierlich gestiegen. Neben der Haushaltsgröße und Haushaltszahl hatte insbesondere die umfassendere Geräteausstattung und -nutzung einen entscheidenden Einfluss.

Der Erdgaseinsatz (1990: Stadtgas) hatte im Zeitraum von 1990 bis 1998 eine deutliche Ausweitung erfahren und wuchs danach moderat weiter. Für die Zeit zwischen 1990 und 1998 traf das ebenfalls auf Heizöl/Flüssiggas zu; danach erfolgten aufgrund von Energieträgerwechsel auf Erdgas deutliche Verbrauchsverringerungen. Kohle hat seit 1990 sehr stark an Bedeutung eingebüßt. Bei den erneuerbaren Energieträgern war im Zeitraum von 1990 bis 1998 ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Hauptursache war die Verminderung des Holzeinsatzes in konventionellen Kohlefeuertstätten aufgrund deren umfassenden Ablösung. Infolge der Installation spezieller moderner Holzheizungen sowie der Zunahme moderner kleiner Feuerstätten (Heizkamine etc.) ist der Holzeinsatz bis 2006 dann wieder deutlich angestiegen. Auch die anderen erneuerbaren Energieträger (Solarenergie, Erd- und Umgebungswärme) haben in den letzten Jahren eine spürbare Ausweitung erfahren. Im Vergleich zum Holzeinsatz und insbesondere auch zum Verbrauch konventioneller Energieträger ist ihre Bedeutung jedoch nach wie vor gering.

Tabelle 18: Endenergieverbrauch der Haushalte in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	90.100	99.004	114.743	90.559	99.384	115.453
Erdgas (Stadtgas)	143.452	255.005	268.990	152.944	270.484	290.629
Fernwärme	236.074	208.057	164.749	254.099	220.748	180.041
Heizöl/Flüssiggas	0	46.578	28.621	0	49.581	30.933
Kohle	390.947	81.062	15.412	428.751	86.024	17.213
Erneuerbare Energien	4.911	2.084	10.659	5.309	2.199	11.628
- Solarenergie	0	263	1.303	0	264	1.309
- Umwelt-/Erdwärme	0	180	3.080	0	192	3.423
- Biomasse (Holz)	4.911	1.641	6.276	5.309	1.742	6.896
Summe	865.484	691.791	603.174	931.663	728.419	645.897
Veränderung (%)	100	80	70	100	78	69
Einwohnerspez. (kWh)	8.739	7.800	7.794	9.407	8.213	8.346
Veränderung (%)	100	89	89	100	87	89

Betrachtet man die Struktur des Energieverbrauchs der Haushalte im Jahr 2006, zeigt sich folgendes Bild: Erdgas hatte mit einem temperaturbereinigten Verbrauch von etwa 290 GWh mit 45 % den größten Anteil am Gesamtenergieeinsatz dieses Verbrauchssektors, gefolgt von Fernwärme (ca. 28 %) und Strom (ca. 18 %). Der Beitrag von Heizöl/Flüssiggas und Kohle war vergleichsweise gering und lag knapp unter 5 % bzw. 3 %. Erneuerbare Energieträger besaßen einen Anteil von etwa 1,8 % am gesamten Endenergieverbrauch und von 2,1 %, bezogen auf den Energieträgereinsatz zur Wärmebereitstellung.¹

3.1.2.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

Der Verbrauchssektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (GHD) umfasst – wie im Kap. 3.1.4.1 detaillierter aufgezeigt – eine Reihe unterschiedlicher Verbrauchsgruppen mit wiederum sehr heterogenen Einzelverbrauchern.

Der temperaturbereinigte Endenergieverbrauch des Sektors GHD ist – analog zu den Haushalten – seit 1990 kontinuierlich zurückgegangen und lag 2006 etwa 10 % unter dem Wert des Jahres 1998 sowie ca. 30 % unter dem des Jahres 1990. Hauptursache des Verbrauchsrückgangs war neben der Schließung verschiedener Einrichtungen insbesondere die Verringerung des Energiebedarfs durch energetische Sanierungsmaßnahmen. Dies kompensierte die Energieverbrauchsausweitung aufgrund einer deutlichen Zunahme von Handelseinrichtungen und Verkaufsflächen.

Hinsichtlich der einzelnen Energieträger zeigte sich – wie bei den Haushalten – eine sehr unterschiedliche Verbrauchsentwicklung. Beim Strom kam es im Zeitraum von 1990 bis 1998 zu einem deutlichen Anstieg, danach zu einem Verbrauchsrückgang. Der Erdgasverbrauch erhöhte sich bis 1998 gegenüber 1990 durch die Ablösung der Kohlefeuerungen und durch neue Abnehmer, insbesondere im Handel, um ein Vielfaches. Anschließend war er leicht rückläufig. Der Fernwärmeverbrauch ging aufgrund von Einrichtungsschließungen und energetischen Sanierungen kontinuierlich zurück. Heizöl/Flüssiggas wurde im Jahr 1990 nicht bzw. kaum eingesetzt, im Jahr 1998 lag der temperaturbereinigte Verbrauch bei etwa 12 GWh. Durch Betriebsaufgaben und Energieträgerumstellungen, insbesondere auf Erdgas, erfolgte im Zeitraum von 1998 bis 2006 in diesem Sektor dann ein deutlicher Verbrauchsrückgang. Der Einsatz von Kohle verminderte sich in der Zeit zwischen 1990 und 1998 sehr stark und betrug im Jahr 2006 nur noch ca. 2,5 GWh. Bei den erneuerbaren Energieträgern war bis 1998 aufgrund des Rückgangs des Produktionsniveaus der Holzverarbeitenden Handwerksbetriebe ebenfalls eine Einsatzminderung zu verzeichnen. Infolge der ansteigenden Energiepreise und der besseren Förderbedingungen erhöhte sich der Verbrauch dann wieder. Es handelt sich schwerpunktmäßig um die energetische Verwendung von Holz. Solarenergie und Umwelt-/Erdwärme werden im Verbrauchssektor mit Ausnahme des UBA-Gebäudes bislang nur in sehr geringem Maße genutzt.

Insgesamt lag der temperaturbereinigte Endenergieverbrauch im Jahr 2006 bei etwa 294 GWh. Fernwärme hatte mit ca. 38 % den höchsten Verbrauchsanteil, gefolgt von Strom (ca. 37 %) und Erdgas (ca. 18 %). Der Anteil von Heizöl/Flüssiggas betrug etwa 4,8 % und der der Kohle nur noch ca. 0,9 %. Erneuerbare Energieträger hatten einen Anteil von 0,6 % am Gesamt-EEV und trugen mit ca. 1 % zur Wärmebedarfsdeckung in diesem Sektor bei.

¹ Gesamter EEV abzüglich des Stromverbrauchs.

Tabelle 19: Endenergieverbrauch im Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	82.986	113.957	108.175	83.407	114.394	108.845
Erdgas (Stadtgas)	16.546	59.284	51.097	17.220	61.981	53.627
Fernwärme	145.778	120.414	102.527	158.115	125.864	112.998
Heizöl/Flüssiggas	0	11.051	13.523	0	11.537	14.197
Kohle	139.122	6.692	2.338	152.573	7.025	2.555
Erneuerbare Energien	1.482	849	1.815	1.000	900	1.908
- Solarenergie	0	0	237	0	0	239
- Umwelt-/Erdwärme	0	0	180	0	0	200
- Biomasse (Holz)	1.482	849	1.397	1.600	900	1.470
Summe	385.915	312.246	279.475	412.315	321.701	294.130
Veränderung (%)	100	81	72	100	78	71
Einwohnerspez. (kWh)	3.897	3.520	3.611	4.163	3.627	3.800
Veränderung (%)	100	90	93	100	87	91

Die städtischen Einrichtungen sind eine Verbrauchsuntergruppe im Sektor GHD. Die Tabelle 20 stellt den Verbrauch an Brennstoffen und Fernwärme der Jahre 1996 und 2006 gegenüber. Der Vergleich lässt jedoch nur eingeschränkte Aussagen zu, da sich der Liegenschaftsbestand in diesen elf Jahren infolge von Nutzungsaufgaben, Nutzerwechsel (insbesondere bei Kitas) oder Überführung in einen Eigenbetrieb (z. B. Theater Dessau) stark verändert hatte. Es erfolgte in den beiden Jahren auch eine andere Nutzungszuordnung der Gebäude (insbesondere eine Zuordnung sonstiger Gebäude).

Die Schulen waren sowohl 1996 als auch 2006 mit Abstand der größte Wärmeverbraucher. Der entsprechende Energieverbrauch ist in dem 11-jährigen Zeitraum aufgrund von Schulschließungen, Anlagenoptimierungen und energetischen Sanierungen deutlich zurückgegangen. Starke Reduzierungen wurden auch bei den anderen Nutzungsgruppen sichtbar.

Der Verbrauch wurde im Jahr 2006 – wie auch schon 1996 – wesentlich durch Fernwärme bestimmt. Diese deckte mit ungefähr 66 % den gesamten Wärmebedarf der Liegenschaften. Erdgas besaß einen Anteil von etwa 23 % und Heizöl einen von etwa 10 % am Gesamtwärmebedarf. Feste Brennstoffe und Flüssiggas spielten mit 0,4 % bzw. 0,2 % nur eine untergeordnete Rolle. Der Beitrag der einen vorhandenen thermischen Solaranlage (Sporthalle Kochstedt) bewegte sich im Promillebereich.

Insgesamt hatten die städtischen Liegenschaften im Jahr 2006 einen Anteil von ca. 3,3 % am gesamten Verbrauch von Brennstoffen und Fernwärme in Dessau; etwa 15 % waren es, bezogen auf den Verbrauch des Sektors GHD. Betrachtet man nur die Fernwärme, ergeben sich höhere Anteile (17 % bzw. 5,7 %).

Tabelle 20: Temperaturbereinigter Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch sowie Stromverbrauch der städtischen Einrichtungen in Dessau nach Art der Nutzung in den 1996 und 2006

Nutzung	Temperaturbereinigter Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch			Stromverbrauch		
	1996	2006	Veränderung	1996	2006	Veränderung
	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%
Schulen	25.226	14.063	-44	1.666	1.845	11
Kindertageseinrichtungen, Jugendclubs	5.143	1.878	-63	378	205	-46
Verwaltungsgebäude	4.930	2.877	-42	768	938	22
Sportstätten	5.238	2.759	-47	659	936	42
Kultureinrichtungen	3.432	1.566	-54	1.069	484	-55
Sonstige	117	1.443		71	304	
Summe	44.086	24.586	-44	4.611	4.712	2

Der Stromverbrauch der städtischen Einrichtungen betrug im Jahr 2006 insgesamt etwa 4.700 MWh und lag damit auf ähnlichem Niveau wie im Jahr 1996. Damit hatten die städtischen Gebäude einen Anteil von 8,2 % am Gesamtverbrauch des Sektors GHD im Jahr 2006 und von knapp 3 % am gesamten Stromverbrauch in Dessau.

Beachtet man, dass in den 1996er Zahlen das Dessauer Theater mit enthalten ist (Jahresverbrauch ca. 800 MWh), ergibt sich trotz zahlreicher Liegenschaftsabgänge eine wesentliche Verbrauchserhöhung. Ursachen waren insbesondere die umfassendere Geräteausstattung (z. B. Computer in Schulen), jedoch auch der Strommehrbedarf nach Komplexsanierungen.

3.1.2.3 Verarbeitendes Gewerbe

Mit den wirtschaftlichen Umbrüchen erfolgten seit 1990 auch gravierende Reduzierungen beim Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes (der Industrie) in Dessau.

Insgesamt verminderte sich der temperaturbereinigte Energieverbrauch dieses Sektors sehr stark von etwa 1.800 GWh im Jahr 1990 auf ca. 343 GWh im Jahr 1998 und 324 GWh im Jahr 2006. Das entspricht einer Minderung von etwa 82 %. Hinsichtlich der einzelnen Energieträger zeigte sich dabei wiederum ein sehr uneinheitliches Bild. Beim Strom lag der Verbrauch im Jahr 1990 bei etwa 230 GWh, 1998 dann bei ca. 74 GWh, und im Jahr 2006 erhöhte er sich wieder auf etwa 110 GWh. Einen großen Einfluss auf die Stromverbrauchsentwicklung bis 1998 hatte dabei u. a. die DHW Deutsche Hydrierwerke GmbH in Rodleben, wo sich der Stromeinsatz stark verringerte.

Auch beim Erdgas (Stadtgas) war ein deutlicher Verbrauchsrückgang zu verzeichnen. Betrug der Einsatz im Jahr 1990 noch etwa 190 GWh, so lag er 2006 bei nur ca. 89 GWh. Noch weitreichendere Minderungen zeigten sich bei Fernwärme und Kohle. Wurden im Jahr 1990 temperaturbereinigt etwa 243 GWh Fernwärme eingesetzt, waren es 1998 nur noch etwa 73 GWh und 2006 ca. 44 GWh. Am ausgeprägtesten ist jedoch die Entwicklung bei der Kohle, dem dominierenden Energieträger des Jahres 1990. Lag der Verbrauch im Jahr 1990 noch insgesamt bei etwa 1.000 GWh – allein in der DHW GmbH Rodleben betrug 1990 der Kohleeinsatz zur Wärmebedarfsdeckung (inklusive geringer Stromproduktion) etwa 300 GWh –, so wurde in den Jahren 1998 und 2006 keine Kohle mehr eingesetzt. Erneuerbare Energieträger kamen in diesem Verbrauchssektor bislang nicht oder nur in sehr geringem Umfang zum Einsatz.

Insgesamt ergibt sich für 2006 folgendes Bild: Strom und Erdgas besaßen Anteile von etwa 34 % bzw. 27 % am Gesamtenergieverbrauch. Die Anteile von Heizöl/Flüssiggas und Fernwärme lagen bei 25 % bzw. 14 %.

Tabelle 21: Endenergieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1996	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	230.000	74.194	110.344	230.000	74.194	110.344
Erdgas (Stadtgas)	188.320	98.089	88.348	190.237	102.218	89.152
Fernwärme	238.000	71.567	42.835	242.846	73.248	43.819
Heizöl/Flüssiggas	84.927	92.594	80.109	84.927	92.922	80.405
Kohle	1.031.000	0	0	1.051.992	0	0
Erneuerbare Energien	0	0	0	0	0	0
Summe	1.772.247	336.444	321.636	1.800.002	342.581	323.719
Veränderung (%)	100	19	18	100	19	18
Einwohnerspez. (kWh)	17.895	3.793	4.156	18.175	3.862	4.183
Veränderung (%)	100	21	23	100	21	23

3.1.2.4 Endenergieverbrauch insgesamt

Fasst man die drei Endenergieverbrauchssektoren im Energiebereich (HH, GHD, VG) für den Stadtteil Dessau zusammen, stellt sich die Situation wie folgt dar: Insgesamt ist der Endenergieverbrauch im Zeitraum von 1990 bis 1998 sehr stark und von 1998 bis 2006 dann nur noch vergleichsweise geringfügig zurückgegangen. Lag der temperaturbereinigte Verbrauch im Jahr 1990 bei etwa 3.100 GWh, so hatte er 1998 nur noch einen Umfang von 1.400 GWh und 2006 von ca. 1.300 GWh. Einwohnerspezifisch lagen die Verbrauchswerte in den Jahren 1998 und 2006 nahezu auf gleichem Niveau (mit leicht steigender Tendenz).

Der jeweilige Verlauf ist bei den Energieträgern – wie auch in den einzelnen Verbrauchssektoren – sehr unterschiedlich ausgeprägt. Gegenüber 1990 hat sich der Verbrauch von Erdgas und Heizöl/Flüssiggas stark erhöht. Der Stromverbrauch ist im Zeitraum von 1990 bis 1998, insbesondere aufgrund der Minderungen im verarbeitenden Gewerbe, deutlich zurückgegangen, seitdem jedoch wieder angestiegen. Der Einsatz von Fernwärme hat sich von 1990 bis 2006 nahezu halbiert. Noch wesentlich ausgeprägter ist allerdings der Rückgang bei Kohle. Wurde diese im Jahr 1990 noch mit einem Energiegehalt von etwa 1.600 GWh eingesetzt, so lag deren Verbrauch im Jahr 1998 bei nur ca. 93 GWh und im Jahr 2006 dann nur noch bei etwa 20 GWh. Bei den erneuerbaren Energieträgern kam es von 1990 bis 1998 zu einem starken Einsatzrückgang, seitdem aber wieder zu einem deutlichen Nutzungsanstieg.

Betrachtet man das Jahr 2006, hatten Erdgas, Fernwärme und Strom mit Anteilen von etwa 34 % bzw. jeweils ca. 27 % den größten Anteil am gesamten Endenergieverbrauch in Dessau. Mit deutlichem Abstand folgte Heizöl/Flüssiggas mit etwa 9,9 %. Kohle besaß mit einem Anteil von etwa 1,6 % nur noch eine sehr geringe Relevanz. Auch erneuerbare Energieträger spielten (bislang) eine untergeordnete Rolle. Ihr Anteil am Gesamt-EEV betrug 1,1 %, und am Wärmemarkt lag er bei etwa 1,5 %.

Tabelle 22: Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	403.086	287.155	333.262	403.966	287.972	334.642
Erdgas (Stadtgas)	348.318	412.378	408.435	360.401	434.683	433.408
Fernwärme	619.853	400.038	310.111	655.060	419.860	336.858
Heizöl/Flüssiggas	84.927	150.223	122.252	84.927	154.040	125.535
Kohle	1.561.069	87.755	17.750	1.633.316	93.049	19.767
Erneuerbare Energien	5.282	2.778	11.666	6.309	3.099	13.536
- Solarenergie	0	263	1.540	0	264	1.548
- Umwelt-/Erdwärme	0	180	3.260	0	192	3.623
- Biomasse (Holz)	6.393	2.490	7.673	6.909	2.642	8.365
Summe	3.022.534	1.340.326	1.203.477	3.143.980	1.392.702	1.263.745
Veränderung (%)	100	44	40	100	44	40
Einwohnerspez. (kWh)	30.520	15.112	15.550	31.746	15.702	16.329
Veränderung (%)	100	50	51	100	49	51

Analysiert man den Gesamtenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren, zeigt sich folgende Sachlage: In allen drei Sektoren war ein Verbrauchsrückgang in der Zeit von 1990 bis 2006 zu verzeichnen, jedoch mit sehr unterschiedlicher Ausprägung. Bei den Haushalten und im GHD-Sektor betrug dieser 31 % bzw. 29 %. Besonders stark war er mit 82 % beim verarbeitenden Gewerbe. Seit 1998 sind die Reduzierungen deutlich geringer bzw. bei den Haushalten kaum noch vorhanden. Einwohnerspezifisch ist die Verbrauchsminderung seit 1990 geringer als bei den absoluten Werten, seit 1998 resultieren in allen drei Sektoren sogar (geringe) Anstiege.

Betrachtet man die Verbrauchsanteile im Jahr 2006, wird die Dominanz des Haushaltsbereichs mit einem Anteil von 51 % sehr deutlich. Die Sektoren „Verarbeitendes Gewerbe“ und GHD besaßen dagegen nur Anteile von etwa 26 % bzw. 23 %.

Tabelle 23: Endenergieverbrauch nach Verbrauchsgruppen in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

Verbrauchsgruppe	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
Absolut (MWh)						
VG	1.772.247	336.444	321.636	1.800.002	342.581	323.719
GHD	385.915	312.246	279.475	412.315	321.701	294.130
HH	864.373	691.635	602.366	931.663	728.419	645.897
Summe	3.022.534	1.340.326	1.203.477	3.143.980	1.392.702	1.263.745
Einwohnerspez. (kWh)						
VG	17.895	3.793	4.156	18.175	3.862	4.183
GHD	3.897	3.520	3.611	4.163	3.627	3.800
HH	8.728	7.798	7.783	9.407	8.213	8.346
Summe	30.520	15.112	15.550	31.746	15.702	16.329

3.1.2.5 Strom- und Fernwärmeerzeugung

Die Tabelle 24 zeigt den Energieträgereinsatz sowie den Umfang der Strom- und Wärmeerzeugung in Dessau. Beide Aspekte korrespondieren mit der Höhe des Fernwärme- und des Stromverbrauchs. Der Brennstoffeinsatz im Jahr 1990 beinhaltet den Rohbraunkohleverbrauch zur Fernwärmebereitstellung des Kraftwerks Vockerode, welches Dessau bis zum Aufbau der Eigenwärmeerzeugung versorgte, sowie des Heizhauses Impfstoffwerk Tornau, welches über eine 1 km lange Dampftrasse die Wärme für den jetzigen Pharmastandort lieferte. Für die Jahre 1998 und 2006 sind der jeweilige Brennstoffverbrauch und die Erzeugungsmengen des Dessauer Kraftwerks und des Heizwerks Ost sowie der auf leichtem Heizöl basierenden Wärmeerzeugungsanlage der TEW, die die Betriebe am Pharmastandort mit Heiz- und Prozesswärme versorgt, Bestandteile der Bilanzierung.

Bei den Energieträgern zur Wärmeerzeugung gab es ebenfalls im Betrachtungszeitraum große Veränderungen. Beruhte die Wärmeerzeugung im Jahr 1990 ausschließlich auf Rohbraunkohle, so war im Jahr 2006 Erdgas die Hauptenergiequelle. Jedoch auch Braunkohle hatte noch eine vergleichsweise große Bedeutung. Auf Heizöl beruht – wie bereits beschrieben – die Standortversorgung in Tornau. Betrachtet man den Umfang der Fernwärmeerzeugung, zeigt sich in Analogie zum Fernwärmeverbrauch ein deutlicher Rückgang. Die Stromerzeugung, die vorrangig wärmegeführt erfolgte, bewegte sich 1998 und 2006 auf ähnlichem Niveau, tendenziell leicht abnehmend.

Die Brennstoffausnutzung lag in den Jahren 1990, 1998 und 2006 in etwa gleicher Größenordnung (67 %, 71 %, 67 %), wobei die Aussagekraft der Werte aufgrund der unterschiedlichen Erzeugungsstrukturen nur (sehr) begrenzt ist.

Tabelle 24: Fernwärme- und Stromerzeugung in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Wert			Temperaturbereinigter Wert		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Brennstoffeinsatz						
Rohbraunkohle	932.737	289.800	249.497	985.449	299.959	263.847
Erdgas	0	671.400	590.789	0	694.935	624.769
Heizöl	0	44.167	31.644	0	45.213	32.586
Erneuerbare Energien	0	1.500	2.768	0	1.553	2.768
Summe	932.737	1.006.867	874.698	985.449	1.041.659	923.971
Nettoerzeugung						
Strom	0	220.600	207.286	0	220.600	207.286
Fernwärme	626.816	498.396	382.227	662.192	523.152	415.352

3.1.2.6 Strombilanz

Die Tabelle 25 zeigt die Strombilanz von Dessau auf. Im Zeitraum von 1990 bis 2006 haben sich weitreichende Änderungen ergeben. Wie bereits mehrfach beschrieben, hat sich der Stromverbrauch zuerst deutlich vermindert und ist dann wieder angestiegen. Analog verlief die Entwicklung beim Stromaufkommen. Dieses setzte sich in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich zusammen. Lag die Eigenerzeugung im Jahr 1990 im Wesentlichen bei null, so deckte sie in den Jahren 1998 und 2006 einen großen Teil des Stromaufkommens ab. Ebenfalls stark erhöht hat sich die Bedeutung der regenerativen Erzeugung. Hatte sie im Jahr 1998 nur einen Anteil von 0,3 % am Stromaufkommen, lag dieser im Jahr 2006 bereits bei etwa 5,8 %.² Die Strombezüge selbst korrespondieren mit der Höhe des Stromverbrauchs sowie der Eigenerzeugung. Wurde im Jahr 1990 nahezu der gesamte Strombedarf über Bezüge von außerhalb gedeckt, so war es 1998 aufgrund der umfassenden Erzeugung im Dessauer Kraftwerk nur ein geringerer Anteil. Infolge einer leicht zurückgegangenen Stromerzeugung sowie einer Stromverbrauchserhöhung nahmen die Strombezüge im Zeitraum von 1998 bis 2006 wieder etwas zu.

Tabelle 25: Strombilanz von Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh
Stromerzeugung	0	221.573	226.923
davon Dessauer Kraftwerk	≈0	220.620	207.332
davon Wasserkraft + Wind + PV	0	3	14.865
davon Klärgas-BHKW	0	950	1.298
davon Deponiegas-BHKW	0	0	4.278
Strombezug	461.485	88.048	122.565
Stromaufkommen	461.485	309.621	350.338
Stromverbrauch	403.086	289.256	329.827
Netzverluste	58.398	20.365	20.512
Summe der erneuerbaren Energien	0	953	20.441
Anteil am gesamten Stromaufkommen (%)	0,0	0,3	5,8

² Es ist zu berücksichtigen, dass auch die Strombezüge Anteile an erneuerbaren Energieträgern umfassen.

3.1.2.7 Primärenergieverbrauch

Die Tabelle 26 zeigt den tatsächlichen sowie den temperaturbereinigten Primärenergieverbrauch in den Jahren 1990, 1998 und 2006 in Dessau auf. Korrespondierend mit dem Verlauf beim EEV und der Höhe des Energieträgereinsatzes bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung erfolgte ein deutlicher Rückgang des PEV im Betrachtungszeitraum. Lag dieser temperaturbereinigt im Jahr 1990 noch bei etwa 4.500 GWh, so betrug er 1998 nur noch ca. 2.000 GWh (44 % des Niveaus von 1990) und 2006 etwa 1.800 GWh (41 %). Einwohner-spezifisch kam es zwischen 1998 und 2006 zu einer leichten Verbrauchserhöhung von 22.222 kWh auf 23.762 kWh.

Große Unterschiede bestanden beim Verbrauchsverlauf der einzelnen Primärenergieträger. Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Fernwärmebereitstellung hat sich von 1990 bis 1998 in etwa halbiert. Das lag sowohl am starken Rückgang des Strom- und Fernwärmeverbrauchs als auch an der gegenüber dem Strombezug energieeffizienteren Eigenerzeugung durch das Dessauer Kraftwerk sowie an der verbesserten Wärmeerzeugung. Der jeweilige Verbrauchsverlauf von Erdgas (Stadtgas), Heizöl/Flüssiggas, Kohle und erneuerbaren Energien war analog dem des Endenergiesektors (siehe Kap. 3.1.2.4).

Die Primärenergieträger zur Strom- und Fernwärmebereitstellung hatten im Jahr 2006 mit ca. 68 % den mit Abstand höchsten Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch in Dessau. Dahinter verbargen sich Braunkohle und Erdgas, in geringerem Maße auch Heizöl (siehe Kap. 3.1.2.5). Es folgte der direkte Erdgaseinsatz mit einem Anteil von 24 %. Nur geringe Bedeutung mit Anteilen von 6,8 %, 1,1 % und 0,7 % besaßen Heizöl, Kohle und erneuerbare Energien im Endenergieeinsatz.

Tabelle 26: Primärenergieverbrauch in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Energieträger (Strom + Fernwärme)	2.318.677	1.251.238	1.197.360	2.371.502	1.286.103	1.246.763
Erdgas (Stadtgas)	348.318	412.378	408.435	360.401	434.683	433.408
Heizöl/Flüssiggas	84.927	150.223	122.252	84.927	154.040	125.535
Kohle	1.561.069	87.755	17.750	1.633.316	93.049	19.767
Erneuerbare Energien	5.282	2.778	11.666	6.309	3.099	13.536
- Solarenergie	0	263	1.540	0	264	1.548
- Umwelt-/Erdwärme	0	180	3.260	0	192	3.623
- Biomasse (Holz)	6.393	2.490	7.673	6.909	2.642	8.365
Summe	4.318.273	1.904.371	1.757.464	4.456.456	1.970.973	1.839.009
Veränderung (%)	100	44	41	100	44	41
Einwohnerspez. (kWh)	43.604	21.471	22.708	44.999	22.222	23.762
Veränderung (%)	100	49	52	100	49	53

3.1.2.8 CO₂-Emissionen

Die Höhe der CO₂-Emissionen ist abhängig vom Umfang des Energieverbrauchs sowie von den zum Einsatz kommenden Energieträgern. Insgesamt sind im Zeitraum von 1990 bis 2006 die CO₂-Emissionen im Energiebereich deutlich zurückgegangen, temperaturbereinigt von knapp 1.600 kt auf etwa 430 kt, was einer Minderung von ungefähr 72 % entspricht. Bezogen auf die Einwohnerzahl fiel der Rückgang etwas geringer aus (65 %). Die CO₂-Gesamtemissionen werden hauptsächlich von der Strom- und Fernwärmebereitstellung bestimmt. Untersucht man diese Emissionen genauer, zeigt sich eine deutliche Minderung, die wesentlich durch den Aufbau der Strom- und Fernwärmeeigenerzeugung in Dessau (KW Dessau) bedingt ist. Diese resultierte aus einer effizienteren Energieumwandlung aufgrund der Kraft-Wärme-Kopplung und aus der Verwendung eines emissionsärmeren Brennstoffmixes im Vergleich zur Situation im Jahr 1990 (Fernwärmebezug aus dem Kraftwerk Vockerode, Strombezug insbesondere aus dem VEAG-Kraftwerkpark).

Betrachtet man den Zeitraum von 1998 bis 2006, zeigt sich ein leichter Rückgang der absoluten und einwohnerspezifischen temperaturbereinigten CO₂-Emissionen. Dieser war durch weitere Kohleheizungsablösungen bedingt, aber auch (und ganz besonders) durch den geänderten Ansatz für den Strombezug im Jahr 2006. Berechnungsgrundlage für 2006 ist der bundesweite Strommix, der deutlich CO₂-ärmer als der für das Jahr 1998 angesetzte MEAG-Strommix war. Bereinigt um diesen Effekt, lägen die absoluten CO₂-Emissionen des Jahres 2006 knapp unter dem Niveau des Jahres 1998. Einwohnerbezogen wären sie allerdings um etwa 2 % angestiegen. Ursache dafür waren insbesondere die Stromverbrauchserhöhungen nach 1998.

Tabelle 27: CO₂-Emissionen in Dessau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächliche CO ₂ -Emissionen			Temperaturbereinigte CO ₂ -Emissionen		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	t	t	t	t	t	t
Energieträger (Strom + Fernwärme)	862.876	340.444	284.757	888.649	348.667	295.372
Erdgas (Stadtgas)	77.085	84.323	85.563	79.416	88.638	90.424
Heizöl/Flüssiggas	22.640	48.222	40.411	22.640	49.392	41.501
Kohle	549.607	29.942	6.056	574.669	31.748	6.745
Erneuerbare Energien	0	0	0	0	0	0
Summe	1.512.207	502.930	416.787	1.565.373	518.445	434.041
Veränderung (%)	100	32	27	100	33	28
Einwohnerspez. (kg)	15.269	5.670	5.385	15.806	5.845	5.608
Veränderung (%)	100	36	34	100	37	35

3.1.3 Stadtteil Roßlau

3.1.3.1 Haushalte

Auch in Roßlau ist der Endenergieverbrauch der Haushalte seit 1990 kontinuierlich zurückgegangen, wobei – wie in Dessau – die Minderung bis 1998 deutlich über der des Zeitraums von 1998 bis 2006 lag. Hauptursachen dafür waren gleichfalls die Veränderung des Nutzerverhaltens sowie die umfassenden energetischen Sanierungen. Verbrauchssteigernd wirkte sich – ebenfalls wie in Dessau – der deutliche Zuwachs der spezifischen Wohnfläche im Zusammenhang mit der Vergrößerung der Haushaltszahl und die Verringerung der Haushaltsgrößen aus. War einwohnerspezifisch auch hier bis 1998 ein Energieverbrauchsrückgang (um 19 %) zu verzeichnen, so blieb der Energieeinsatz im weiteren Verlauf weitgehend konstant bzw. erhöhte sich leicht.

Bei den einzelnen Energieträgern zeigte sich wiederum ein stark abweichender Verlauf. Der Stromverbrauch war im Zeitraum von 1990 bis 2006 angestiegen. Wie in Dessau hatte neben der Ausprägung der Haushalte insbesondere auch die erhöhte Geräteausstattung und -nutzung einen bestimmenden Einfluss. Der Erdgaseinsatz (1990 wurde noch Stadtgas verwendet) verdoppelte sich im Zeitraum von 1990 bis 2006. Der Verbrauch von Heizöl/Flüssiggas erhöhte sich in der Zeit zwischen 1990 und 1998 extrem, ging dann jedoch wieder leicht zurück. Kohle hat seit 1990 sehr stark an Bedeutung verloren. Bei den erneuerbaren Energieträgern war im Zeitraum von 1990 bis 1998 ebenfalls eine deutliche Minderung zu verzeichnen. Hauptursache war auch hier der Rückgang des Holzeinsatzes in alten Kohlefeuerstätten. Aufgrund der Installation spezieller moderner Holzheizungen sowie moderner Kleinf Feuerstätten (Heizkamine etc.) war der Holzeinsatz bis 2006 in Roßlau wieder deutlich angestiegen. Auch die anderen erneuerbaren Energieträger (Solarenergie, Erd- und Umgebungswärme) erlangten in den letzten Jahren einen deutlichen Bedeutungszuwachs; wie in Dessau ist die Nutzungsintensität jedoch nach wie vor gering.

Betrachtet man die einzelnen Energieträger im Jahr 2006, zeigt sich Folgendes: Erdgas hatte mit einem temperaturbereinigten Wert von etwa 58 GWh mit ca. 53 % den größten Anteil am Gesamtverbrauch, gefolgt von Strom (ca. 19 %) und Fernwärme (ca. 16 %). Der jeweilige Einsatzumfang von Heizöl/Flüssiggas und Kohle war – wie in Dessau – vergleichsweise gering und lag bei 4,8 % bzw. 2,7 %. Erneuerbare Energieträger trugen mit ungefähr 2,0 % zum gesamten Endenergieverbrauch und mit etwa 2,5 % zur Wärmebedarfsdeckung der Haushalte bei.

Tabelle 28: Endenergieverbrauch der Haushalte in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	15.000	17.328	20.386	15.177	17.461	20.562
Erdgas (Stadtgas)	26.056	48.876	53.764	27.780	51.317	58.089
Fernwärme	20.209	20.300	16.079	21.752	21.470	17.571
Heizöl/Flüssiggas	0	7.600	6.414	0	8.000	6.950
Kohle	60.000	16.780	3.526	65.803	18.000	3.938
Erneuerbare Energien	1.300	418	2.023	1.406	440	2.204
- Solarenergie	0	57	239	0	57	240
- Umwelt-/Erdwärme	0	34	550	0	36	611
- Biomasse (Holz)	1.300	328	1.234	1.406	348	1.353
Summe	122.564	111.302	102.190	131.917	116.688	109.313
Veränderung (%)	100	91	83	100	88	83
Einwohnerspez. (kWh)	8.120	7.374	7.379	8.739	7.731	7.893
Veränderung (%)	100	91	91	100	88	90

3.1.3.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

Der Verbrauchssektor GHD umfasst – wie bereits ausgeführt – eine Reihe unterschiedlicher Verbrauchsgruppen mit wiederum sehr heterogenen Einzelverbrauchern. Im Vergleich zur Situation im Stadtteil Dessau sind in Roßlau jedoch deutliche Unterschiede bei der Zusammensetzung der Verbrauchsgruppen und der Verbraucher zu verzeichnen. So ist insbesondere die Bedeutung der privaten und öffentlichen Dienstleistungen sowie des Handels als wesentlich geringer einzuschätzen.

Der temperaturbereinigte Endenergieverbrauch dieses Sektors in Roßlau ist seit 1990 leicht zurückgegangen und lag 2006 etwa 4 % unter dem Wert des Jahres 1990. Hauptursache des Verbrauchsrückgangs war neben der Schließung von Einrichtungen, insbesondere des Roßlauer Krankenhauses sowie von Schulen und Kindertagesstätten, auch die Verringerung des Energiebedarfs durch energetische Sanierungen. Dies kompensierte die Energieverbrauchsausweitung aufgrund einer Zunahme von Verkaufsstätten und -flächen. Einwohnerspezifisch lag der Verbrauchsrückgang etwas niedriger als bei den absoluten Werten. Hinsichtlich der einzelnen Energieträger zeigt sich wiederum ein sehr uneinheitliches Bild: Beim Strom kam es im Zeitraum von 1990 bis 1998 zu einem deutlichen Anstieg, danach zu einem Verbrauchsrückgang, der u. a. durch die Schließung des Krankenhauses verursacht wurde. Beim Erdgas erhöhte sich der Verbrauch kontinuierlich gegenüber 1990 und war 2006 dann mehr als doppelt so hoch. Der Fernwärmeverbrauch ging aufgrund von Einrichtungsschließungen und energetischen Sanierungen bis 1998 sehr stark und danach abgeschwächt zurück. Heizöl/Flüssiggas wurde im Jahr 1990 noch nicht bzw. kaum eingesetzt, im Jahr 1998 lag der temperaturbereinigte Verbrauch dann bei etwa 4 GWh. Durch Betriebsaufgaben und Energieträgerumstellungen auf Erdgas erfolgte bis 2006 ein deutlicher Verbrauchsrückgang. Der Einsatz von Kohle verminderte sich zwischen 1990 und 1998 sehr stark und ging im Jahr 2006 dann auf null zurück. Bei den erneuerbaren Energieträgern – bislang ist das nur Holz – war bis 1998 ebenfalls aufgrund der verringerten Betriebsintensität der holzverarbeitenden Handwerksbetriebe ein Einsatzrückgang zu verzeichnen. Infolge der ansteigenden Energiepreise und der besseren Förderbedingungen erhöhte sich der Einsatz jedoch auch hier wieder. Solarenergie und Umwelt-/Erdwärme wurde in dem Verbrauchssektor bislang nicht oder nur in geringem Umfang genutzt.

Insgesamt lag der temperaturbereinigte Energieverbrauch im Jahr 2006 bei etwa 28 GWh. Erdgas hatte mit ca. 39 % den höchsten Verbrauchsanteil, gefolgt von Fernwärme (ca. 27 %) und Strom (ca. 25 %). Der Anteil von Heizöl/Flüssiggas lag bei etwa 6,7 %. Erneuerbare Energieträger trugen mit etwa 1,9 % zur Gesamtversorgung und mit ca. 1,3 % zur Wärmebedarfsdeckung in diesem Sektor bei.

Tabelle 29: Endenergieverbrauch des Sektors GHD in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	6.680	7.863	7.148	6.680	7.863	7.148
Erdgas (Stadtgas)	4.448	9.000	10.577	4.629	9.277	11.100
Fernwärme	13.599	7.950	6.891	14.775	8.469	7.616
Heizöl/Flüssiggas	0	3.857	1.781	0	4.000	1.885
Kohle	6.000	1.864	0	6.580	2.000	0
Erneuerbare Energien	200	66	358	216	70	393
- Solarenergie	0	0	0	0	0	0
- Umwelt-/Erdwärme	0	0	0	0	0	0
- Biomasse (Holz)	200	66	358	216	70	393
Summe	30.927	30.600	26.755	32.881	31.678	28.142
Veränderung (%)	100	99	87	100	96	86
Einwohnerspez. (kWh)	2.049	2.027	1.932	2.178	2.099	2.032
Veränderung (%)	100	99	94	100	96	93

3.1.3.3 Verarbeitendes Gewerbe

Auch in Roßlau gingen seit 1990 mit den wirtschaftlichen Umbrüchen sehr starke Minderungen beim Energieverbrauch einher. Dieser war im Jahr 1990 wesentlich vom VEB Elbwerk und dem VEB Schiffswerft Roßlau gekennzeichnet. Das Elbwerk Roßlau stellte im Jahr 2000 nach deutlichen Produktionsverringerungen den Betrieb endgültig ein. Auch die Roßlauer Schiffswerft GmbH (RSW) als Nachfolgeunternehmen des VEB Schiffswerk Roßlau hatte aufgrund des deutlich geringeren Produktionsvolumens ebenfalls einen wesentlich niedrigeren Energieverbrauch. Insgesamt reduzierte sich der temperaturbereinigte Gesamtenergieverbrauch dieses Sektors sehr stark, von etwa 94 GWh im Jahr 1990 auf 36 GWh im Jahr 1998 (Minderung von etwa 62 %). Im Jahr 2006 betrug dieser dann noch insgesamt etwa 23 GWh. Bei den einzelnen Energieträgern ist die Entwicklung wiederum sehr unterschiedlich ausgeprägt. Vergleichsweise moderat war der Rückgang beim Strom. Hier lag der Verbrauch im Jahr 1990 bei etwa 24 GWh, 1998 dann bei 22 GWh und im Jahr 2006 bei gut 17 GWh. Ein dagegen wesentlich größerer Verbrauchsrückgang war beim Erdgas (Stadtgas) zu verzeichnen. Betrug der Verbrauch 1990 noch etwa 15 GWh, so lag er 2006 bei nur ca. 4,4 GWh. Noch radikalere Änderungen zeigten sich beim Verbrauch von Fernwärme, Kohle und erneuerbaren Energieträgern. Wurden im Jahr 1990 noch etwa 45 GWh Fernwärme eingesetzt (insbesondere im Elbwerk), war 1998 und 2006 kein entsprechender Verbrauch mehr zu verzeichnen. Auch der Kohleeinsatz, der im Jahr 1990 etwa 6 GWh betrug, lag in den Jahren 1998 und 2006 bei null. Im Möbelformatwerk Roßlau GmbH wurden 1990 neben Rohbraunkohle etwa 3 GWh Holzabfälle eingesetzt. Die Produktion wurde Anfang der 90er Jahre eingestellt, so dass seitdem auch kein energetischer Holzeinsatz und generell kein Verbrauch erneuerbarer Energieträger mehr erfolgte. Dagegen bestand beim Heizöl/Flüssiggas in den Jahren 1998 und 2006 ein zumindest geringer Verbrauch, jedoch mit rückläufiger Tendenz.

Stark dominierend, mit einem Anteil von etwa 75 % am Gesamtenergieverbrauch, war im Jahr 2006 der Stromverbrauch. Der Verbrauch von Erdgas und Heizöl lag dagegen deutlich darunter (mit Anteilen von etwa 19 % bzw. 5,4 %). Ein Verbrauch an Fernwärme, Kohle und erneuerbaren Energieträgern erfolgte im Jahr 2006 in diesem Sektor nicht (mehr).

Tabelle 30: Endenergieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	24.130	22.000	17.466	24.130	22.000	17.466
Erdgas (Stadtgas)	14.583	10.976	4.400	14.732	11.060	4.454
Fernwärme	45.383	0	0	46.307	0	0
Heizöl/Flüssiggas	0	2.945	1.237	0	3.000	1.262
Kohle	6.000	0	0	6.122	0	0
Erneuerbare Energien	3.000	0	0	3.061	0	0
Summe	93.097	35.921	23.104	94.352	36.060	23.183
Veränderung (%)	100	39	25	100	38	25
Einwohnerspez. (kWh)	6.167	2.380	1.668	6.251	2.389	1.674
Veränderung (%)	100	39	27	100	38	27

3.1.3.4 Endenergieverbrauch insgesamt

Fasst man die drei Endenergieverbrauchssektoren im Energiebereich für Roßlau zusammen, ergibt sich folgendes Bild: Insgesamt ist der Endenergieverbrauch im Zeitraum von 1990 bis 1998 stark und von 1998 bis 2006 in abgeschwächter Form zurückgegangen. Betrag der temperaturbereinigte Verbrauch im Jahr 1990 noch etwa 259 GWh, so lag er 1998 bei ca. 184 GWh und 2006 bei etwa 161 GWh. Ähnlich stellte sich die einwohnerspezifische Entwicklung dar.

Der jeweilige Verlauf ist bei den Energieträgern sehr unterschiedlich. Der Stromverbrauch ist in dem Gesamtzeitraum weitgehend konstant geblieben. Dagegen deutlich erhöht hat sich der Verbrauch von Erdgas und Heizöl. Bei Fernwärme und Kohle waren starke bis sehr starke Rückgänge zu beobachten. Bei den erneuerbaren Energieträgern kam es von 1990 bis 1998 zu einem starken Rückgang, seitdem jedoch wieder zu einem deutlichen Anstieg.

Im Jahr 2006 zeigte sich hinsichtlich des Energieträgereinsatzes folgendes Bild: Erdgas hatte mit einem Anteil von etwa 46 % am Gesamtverbrauch die mit Abstand größte Bedeutung, gefolgt von Strom (ca. 28 %) und Fernwärme (ca. 16 %). Wesentlich geringere Relevanz besaßen Heizöl/Flüssiggas (ca. 6,3 %), Kohle (ca. 2,5 %) und erneuerbare Energieträger. Letztere hatten 1996 einen Anteil von etwa 1,6 % am gesamten EEV und von etwa 2,2 % am Wärmemarkt.

Tabelle 31: Endenergieverbrauch insgesamt in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	45.699	47.112	45.000	45.987	47.324	45.177
Erdgas (Stadtgas)	45.087	70.776	68.740	47.141	71.654	73.643
Fernwärme	79.191	28.250	22.970	82.835	29.939	25.187
Heizöl/Flüssiggas	0	14.402	9.432	0	15.000	10.097
Kohle	72.000	18.644	3.526	78.505	20.000	3.938
Erneuerbare Energien	4.500	484	2.381	4.683	510	2.596
- Solarenergie	0	57	239	0	57	240
- Umwelt-/Erdwärme	0	34	550	0	36	611
- Biomasse (Holz)	4.500	394	1.592	4.683	418	1.746
Summe	246.476	179.669	152.049	259.150	184.426	160.638
Veränderung (%)	100	73	62	100	71	62
Einwohnerspez. (kWh)	16.328	11.904	10.979	17.168	12.219	11.599
Veränderung (%)	100	73	67	100	71	68

Betrachtet man den jeweiligen Gesamtenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren, ist Folgendes festzuhalten: In allen drei Sektoren war in der Zeit von 1990 bis 2006 ein Verbrauchsrückgang zu verzeichnen. Bei den Haushalten betrug dieser etwa 17 % und beim Sektor GHD etwa 14 %. Besonders stark ausgeprägt war er mit 75 % beim verarbeitenden Gewerbe. Einwohnerspezifisch sind die Werte etwas geringer.

Im Zeitraum von 1998 bis 2006 sind die sektoralen Verbräuche – außer im Verbrauchssektor VG – dann nur noch geringfügig zurückgegangen; einwohnerspezifisch sind sie gleich geblieben (GHD) bzw. haben sich leicht erhöht (Haushalte).

Untersucht man die Verbrauchsanteile im Jahr 2006, wird die große Dominanz des Haushaltsbereichs sichtbar (ca. 68 %). Die Sektoren GHD und „Verarbeitendes Gewerbe“ besaßen dagegen nur Anteile von etwa 17 % bzw. 14 % am gesamten Endenergieverbrauch in Roßlau.

Tabelle 32: Endenergieverbrauch nach Verbrauchsgruppen in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
Absolut (MWh)						
VG	92.985	35.842	23.104	94.352	36.060	23.183
GHD	30.927	30.600	26.755	32.881	31.678	28.142
HH	122.564	111.302	102.190	131.917	116.688	109.313
Summe	246.476	177.745	152.049	259.150	184.426	160.638
Einwohnerspez. (kWh)						
VG	6.167	2.380	1.668	6.251	2.389	1.674
GHD	2.049	2.027	1.932	2.178	2.099	2.032
HH	8.120	7.374	7.379	8.739	7.731	7.893
Summe	16.336	11.782	10.979	17.168	12.219	11.599

3.1.3.5 Strom- und Fernwärmeerzeugung

Die Tabelle 33 dokumentiert den Umfang der Strom- und Fernwärmeerzeugung und den entsprechenden Energieträgereinsatz in Roßlau. Der Energieeinsatz korrespondiert mit der Höhe des Fernwärmeverbrauchs und zeigt damit ebenfalls den starken Rückgang seit 1990 auf. Im Zeitraum von 1996 bis 2000 war in der Wärmeerzeugungsanlage Lukoer Str. auch ein Blockheizkraftwerk (BHKW) installiert, welches parallel in Kraft-Wärme-Kopplung Strom sowie Wärme bereitstellte. Die Stromerzeugung des BHKW betrug im Jahr 1998 ungefähr 6 GWh; die Wärmeerzeugung lag bei etwa 10 GWh. Das waren knapp 30 % der Gesamtwärmeerzeugung dieses Jahres. Aufgrund der hohen technischen Störanfälligkeit und der geringen Wirtschaftlichkeit wurde das BHKW im Jahr 2001 endgültig stillgelegt.

Bei den Energieträgern zur Wärmeerzeugung gab es im Betrachtungszeitraum ebenfalls große Veränderungen. Beruhte die Wärmeerzeugung im Jahr 1990 schwerpunktmäßig auf Rohbraunkohle, so war im Jahr 2006 Erdgas die Hauptenergiequelle. Gleichfalls kam Heizöl zum Einsatz.

Tabelle 33: Fernwärme- und Stromerzeugung in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Wert			Temperaturbereinigter Wert		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Brennstoffeinsatz						
Braunkohle	86.528	0	0	90.509	0	0
Erdgas	0	24.522	19.444	0	25.988	21.321
Heizöl	37.208	22.543	12.590	38.920	23.891	13.805
Summe	123.736	47.065	32.034	129.429	49.879	35.126
Nettoerzeugung						
Wärme	98.989	33.456	27.616	103.543	35.456	30.282
Strom	0	5.748	0	0	5.748	0

3.1.3.6 Strombilanz

Die Tabelle 34 zeigt die Strombilanz von Roßlau. Wie bereits beschrieben (siehe Kap. 3.1.3.4), hat sich der Stromverbrauch im Zeitraum von 1990 bis 2006 nur relativ moderat verändert. Die Stromerzeugung im Jahr 1998 war – wie in Kap. 3.1.3.5 aufgezeigt – durch das BHKW geprägt und betrug in jenem Jahr etwa 6 GWh. Im Jahr 2006 speisten PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 350 kW_p ungefähr 0,3 GWh Strom ins Roßlauer Netz ein. Bezogen auf das Stromaufkommen jenes Jahres waren das etwa 0,6 %. Somit wurde der Stromverbrauch Roßlaus weitgehend durch Strombezüge von außerhalb gedeckt.

Tabelle 34: Strombilanz von Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh
Stromverbrauch	45.699	47.112	45.000
Netzverluste	5.090	4.104	3.387
Stromaufkommen	50.776	51.209	48.387
Stromerzeugung	0	5.748	281
Strombezug	50.776	45.461	48.107
Summe der erneuerbaren Energien	0	30	281
Anteil am gesamten Stromaufkommen (%)	0	0,1	0,6

3.1.3.7 Primärenergieverbrauch

Die Tabelle 35 zeigt den tatsächlichen und temperaturbereinigten Primärenergieverbrauch in den Jahren 1990, 1998 und 2006 auf. In Abhängigkeit des jeweiligen Verlaufs beim EEV und des Energieträgereinsatzes zur Strom- und Fernwärmeerzeugung ergab sich im Betrachtungszeitraum ein deutlicher Rückgang des PEV. Lag dieser temperaturbereinigt im Jahr 1990 noch bei etwa 435 GWh, betrug er 1998 ca. 284 GWh (65 % des Niveaus von 1990) und 2006 etwa 252 GWh (58 %). Einwohnerbezogen fiel der Rückgang etwas geringer aus.

Große Unterschiede bei den einzelnen Energieträgern bestanden auch in Roßlau. Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Fernwärmebereitstellung hatte sich von 1990 bis 1998 um etwa 42 % und damit deutlich verringert und war anschließend weiterhin leicht rückläufig. Die Ursache dafür lag insbesondere in der starken Minderung des Fernwärmeverbrauchs und deren effizienterer Erzeugung. Der jeweilige Verlauf des Verbrauchs von Erdgas (Stadtgas), Heizöl/Flüssiggas, Kohle und erneuerbaren Energien entsprach dem des Endenergiesektors (siehe Kap. 3.1.3.4).

Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Fernwärmebereitstellung hatte in Roßlau im Jahr 2006 mit etwa 64 % den mit Abstand höchsten Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch. Hinsichtlich der Bedeutung folgte der direkte Erdgaseinsatz mit einem Anteil von ca. 29 % und mit wesentlichem Abstand Heizöl mit 4 %. Kohle und erneuerbare Energien im Endenergieeinsatz hatten auch hier nur eine vergleichsweise geringe Relevanz (1,6 % bzw. 1 %).

Tabelle 35: Primärenergieverbrauch in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Energieträger (Strom + Fernwärme)	297.390	173.345	158.630	304.178	176.798	162.222
Erdgas (Stadtgas)	45.087	70.776	68.740	47.141	71.654	73.643
Heizöl/Flüssiggas	0	14.402	9.432	0	15.000	10.097
Kohle	72.000	18.644	3.526	78.505	20.000	3.938
Erneuerbare Energien	4.500	484	2.381	4.683	510	2.596
- Solarenergie	0	57	239	0	57	240
- Umwelt-/Erdwärme	0	34	550	0	36	611
- Biomasse (Holz)	4.500	394	1.592	4.683	418	1.746
Summe	418.977	277.652	242.709	434.507	283.962	252.496
Veränderung (%)	100	66	58	100	65	58
Einwohnerspez. (kWh)	27.756	18.396	17.525	28.785	18.814	18.232
Veränderung (%)	100	66	63	100	65	63

3.1.3.8 CO₂-Emissionen

Wie bereits bei den CO₂-Emissionen Dessaus ausgeführt, wird die Höhe der CO₂-Emissionen vom Umfang des Energieverbrauchs und von den verwendeten Energieträgern bestimmt.

Zusammengefasst sind auch in Roßlau im Zeitraum von 1990 bis 2006 die CO₂-Emissionen im Energiebereich deutlich zurückgegangen, temperaturbereinigt von etwa 144 kt auf ca. 55 kt. Das entspricht einer Minderung von 61 %, einwohnerspezifisch von 58 %.

Die Gesamtemissionen werden – wie in Dessau – hauptsächlich von der Strom- und Fernwärmebereitstellung bestimmt. Schaut man sich diese an, zeigt sich ein deutlicher Rückgang, der im Zeitraum von 1990 bis 1998 wesentlich durch die Ablösung der energieineffizienteren Fernwärmeerzeugung auf Basis von Kohle und des CO₂-ärmeren Strommixes sowie teilweise auch durch die Strom- und Wärmeerzeugung des BHKW mit Erdgas als Brennstoff bedingt war. Der 33%ige Rückgang der absoluten CO₂-Emissionen von 1998 bis 2006 beruhte im Wesentlichen wieder auf dem geänderten Strommix (siehe Kap. 3.1.2.8), in geringem Maße auch auf der Energieträgerumstellung der Fernwärmeerzeugung von Heizöl auf Erdgas in Roßlau-Ost. Etwas emissionserhöhend wirkte sich die BHKW-Stilllegung aus. Rechnet man den CO₂-Effekt aufgrund des unterschiedlichen Strommixes heraus, ergäbe sich für das Jahr 2006 ein etwas abweichendes Bild. Die CO₂-Emissionen wären seit 1998 nicht mehr deutlich, sondern nur noch moderat gefallen und einwohnerspezifisch fast gleich geblieben.

Tabelle 36: CO₂-Emissionen in Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächliche CO ₂ -Emissionen			Temperaturbereinigte CO ₂ -Emissionen		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	t	t	t	t	t	t
Energieträger (Strom + Fernwärme)	105.146	58.614	35.889	107.375	59.506	36.699
Erdgas (Stadtgas)	8.963	14.070	13.666	9.372	14.245	14.640
Heizöl/Flüssiggas	0	3.839	2.515	0	3.999	2.692
Kohle	24.566	6.361	1.203	26.786	6.824	1.343
Erneuerbare Energien	0	0	0	0	0	0
Summe	138.676	82.885	53.272	143.533	84.573	55.375
Veränderung (%)	100	60	38	100	59	39
Einwohnerspez. (kg)	9.187	5.492	3.847	9.509	5.603	3.998
Veränderung (%)	100	60	42	100	59	42

3.1.4 Dessau und Roßlau

3.1.4.1 Haushalte

Der Endenergieverbrauch der Haushalte ist in Dessau und Roßlau seit 1990 kontinuierlich zurückgegangen, wobei die Minderung bis 1998 deutlich über der des Zeitraums von 1998 bis 2006 lag. Hauptursachen dafür waren Einwohnerverringerungen, die Veränderung des Nutzerverhaltens und energetische Sanierungen. Einwohner-spezifisch war ein geringerer Rückgang als beim absoluten Verbrauch zu verzeichnen, in der Zeit von 1998 bis 2006 erhöhte sich dieser sogar leicht.

Bei den einzelnen Energieträgern bietet sich ein sehr uneinheitliches Bild. Der Stromverbrauch ist seit 1990 kontinuierlich und deutlich gestiegen. Neben der Veränderung der Haushaltsgröße und Haushaltszahl ist insbesondere die Erweiterung der Geräteausstattung und -nutzung als Ursache zu nennen. Der Erdgaseinsatz (1990: Stadtgas) hatte in der Zeit von 1990 bis 1998 eine deutliche Ausweitung erfahren und erhöhte sich dann geringfügig weiter. Für den gleichen Zeitraum traf das ebenfalls auf Heizöl/Flüssiggas zu, danach erfolgten wegen Energieträgerwechsel auf Erdgas wesentliche Verbrauchsminderungen. Kohle hat seit 1990 sehr stark an Bedeutung eingebüßt. Bei den erneuerbaren Energieträgern war im Zeitraum von 1990 bis 1998 ein großer Rückgang zu verzeichnen. Aufgrund der Installation spezieller moderner Holzheizungen sowie der Zunahme moderner kleiner Feuerstätten (Heizkamine etc.) war der Holzeinsatz dann bis 2006 wieder stark angestiegen. Auch die anderen erneuerbaren Energieträger (Solarenergie, Erd- und Umgebungswärme) haben in den letzten Jahren eine spürbare Ausweitung erfahren. Im Vergleich zum Holzeinsatz und insbesondere zum Verbrauch konventioneller Energieträger ist die Bedeutung jedoch nach wie vor gering.

Betrachtet man die Struktur des Energieverbrauchs der Haushalte in Dessau und Roßlau im Jahr 2006, zeigt sich folgendes Bild: Erdgas hatte mit einem temperaturbereinigten Verbrauch von etwa 349 GWh mit 46 % den größten Anteil am Gesamtenergieeinsatz dieses Verbrauchssektors, gefolgt von Fernwärme (ca. 26 %) und Strom (ca. 18 %). Die Beiträge von Heizöl/Flüssiggas und Kohle waren vergleichsweise gering und lagen bei etwa 5 % bzw. knapp 3 %. Erneuerbare Energieträger besaßen einen Anteil von etwa 1,8 % am gesamten EEV und von 2,2 %, bezogen auf den Energieträgereinsatz zur Wärmebereitstellung.

Tabelle 37: Endenergieverbrauch der Haushalte in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	105.100	116.332	135.129	105.735	116.845	136.016
Erdgas (Stadtgas)	169.507	303.881	322.754	180.724	321.800	348.718
Fernwärme	256.283	228.357	180.828	275.851	242.218	197.612
Heizöl/Flüssiggas	0	54.178	35.035	0	57.581	37.883
Kohle	450.947	97.842	18.937	494.554	104.024	21.150
Erneuerbare Energien	5.100	2.347	11.873	6.715	2.639	13.831
- Solarenergie	0	306	1.482	0	321	1.549
- Umwelt-/Erdwärme	0	214	3.520	0	228	4.033
- Biomasse (Holz)	5.100	1.828	6.871	6.715	2.090	8.249
Summe	986.937	802.938	704.556	1.063.580	845.107	755.210
Veränderung (%)	100	81	71	100	79	71
Einwohnerspez. (kWh)	8.647	7.736	7.722	9.319	8.143	8.277
Veränderung (%)	100	89	89	100	87	89

3.1.4.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

Der Verbrauchssektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (GHD) umfasst, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, verschiedene Verbrauchsgruppen mit wiederum sehr heterogenen Einzelverbrauchern. Gegenüber den bundesdurchschnittlichen Werten sind in Dessau und Roßlau größere Abweichungen wahrscheinlich, genauere Einschätzungen sind jedoch nicht möglich. Insbesondere besitzt die Landwirtschaft eine wesentlich geringere Bedeutung als im Bundesdurchschnitt.

Tabelle 38: Verbrauchsgruppen im Sektor GHD und Verbrauchsanteile

Verbrauchsgruppe	Anteil am Gesamtverbrauch im Jahr 2006 (%)
Baugewerbe	3,5
Büroähnliche Betriebe	24,5
Herstellungsbetriebe	2,6
Handel	17,8
Krankenhäuser	4,9
Schulen	5,8
Bäder	4,4
Beherbergung, Gaststätten, Heime	16,4
Backgewerbe	0,5
Fleischereien	0,3
Restl. Nahrungsmittelgewerbe	0,1
Wäschereien	0,2
Landwirtschaft	10,4
Gartenbau	1,0
Flughäfen	0,8
Textil, Bekleidung, Leder	0,7
Sonstige	6,0
Summe GHD	100,0

Quelle: FhG ISI/IfE/GFK 2009

Der temperaturbereinigte Endenergieverbrauch dieses Verbrauchssektors in Dessau und Roßlau ist seit 1990 kontinuierlich zurückgegangen und lag 2006 etwa 21 % unter dem Wert des Jahres 1998 sowie ca. 28 % unter dem des Jahres 1990. Hauptursache des Verbrauchsrückgangs war neben der Schließung verschiedener Einrichtungen insbesondere die Verringerung des Energiebedarfs infolge energetischer Sanierungsmaßnahmen. Dies kompensierte die Energieverbrauchsausweitung aufgrund einer deutlichen Zunahme von Handelseinrichtungen und Verkaufsflächen, insbesondere im Stadtteil Dessau. Einwohnerspezifisch zeigt sich eine leichte Verbrauchserhöhung seit 1998.

Hinsichtlich der einzelnen Energieträger ist eine sehr unterschiedliche Entwicklung zu verzeichnen. Beim Strom kam es im Zeitraum von 1990 bis 1998 zu einem deutlichen Anstieg, danach zu einem Verbrauchsrückgang. Beim Erdgas verdreifachte sich etwa der Verbrauch bis 1998 gegenüber 1990 aufgrund der Ablösung von Kohlefeuerungen und neuer Abnehmer, insbesondere im Handel; danach ging er leicht zurück. Der Fernwärmeverbrauch verminderte sich im gesamten Betrachtungszeitraum infolge von Einrichtungsschließungen und energetischen Sanierungen. Heizöl/Flüssiggas wurde im Jahr 1990 nicht bzw. kaum eingesetzt; im Jahr 1998 lag der temperaturbereinigte Verbrauch bei etwa 16 GWh. Im Zeitraum von 1998 bis 2006 gab es dann nur wenige Veränderungen. Der Kohleinsatz reduzierte sich zwischen 1990 und 1998 sehr stark und betrug im Jahr 2006 nur noch ca. 2,6 GWh. Bei den erneuerbaren Energieträgern erfolgte bis 1998 aufgrund des Produktions-

rückgangs holzverarbeitender Handwerksbetriebe ebenfalls eine Einsatzminderung. Infolge der angestiegenen Preise für fossile Energieträger und der besseren Förderbedingungen erhöhte sich der Verbrauch dann wieder. Es handelte sich fast ausschließlich um die energetische Verwendung von Holz. Solarenergie und Umwelt-/Erdwärme wurden in dem Verbrauchssektor bislang nur in sehr geringem Maße genutzt.

Insgesamt lag der temperaturbereinigte Energieeinsatz in diesem Sektor im Jahr 2006 bei etwa 322 GWh, Fernwärme hatte mit ca. 37 % den höchsten Verbrauchsanteil, gefolgt von Strom (ca. 36 %) und Erdgas (ca. 20 %). Der Anteil von Heizöl/Flüssiggas betrug etwa 5 % und der von Kohle nur noch ca. 0,8 %. Erneuerbare Energieträger trugen mit ca. 0,7 % zum Gesamt-EEV und mit 1,1 % zur Wärmebedarfsdeckung in diesem Sektor bei.

Tabelle 39: Endenergieverbrauch im Sektor GHD in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	89.666	121.819	115.323	90.087	122.256	115.993
Erdgas (Stadtgas)	20.994	68.284	61.674	21.849	71.258	64.727
Fernwärme	159.377	128.364	109.418	172.890	134.333	120.614
Heizöl/Flüssiggas	0	14.908	15.304	0	15.537	16.082
Kohle	145.122	8.557	2.338	159.153	9.025	2.555
Erneuerbare Energien	1.682	915	2.173	1.216	970	2.301
- Solarenergie	0	0	237	0	0	239
- Umwelt-/Erdwärme	0	0	180	0	0	200
- Biomasse (Holz)	1.682	915	1.755	1.816	970	1.862
Summe	416.841	342.847	306.230	445.196	353.379	322.271
Veränderung (%)	100	82	73	100	79	72
Einwohnerspez. (kWh)	3.652	3.303	3.356	3.901	3.405	3.532
Veränderung (%)	100	90	92	100	87	91

3.1.4.3 Verarbeitendes Gewerbe

Mit den großen wirtschaftlichen Veränderungen seit 1990 erfolgten auch umfassende Reduzierungen beim Energieverbrauch in Dessau und Roßlau.

Insgesamt verminderte sich der temperaturbereinigte Energieverbrauch in diesem Sektor sehr stark, von etwa 1.900 GWh im Jahr 1990 auf etwa 379 GWh bzw. 349 GWh in den Jahren 1998 und 2006. Im Zeitraum von 1990 bis 2006 reduzierte sich der Energieverbrauch damit um etwa 82 %. Der absolute Rückgang von 1998 bis 2006 war dagegen vergleichsweise gering; einwohnerspezifisch gab es sogar einen leichten Verbrauchsanstieg.

Hinsichtlich der einzelnen Energieträger zeigte sich wiederum ein sehr unterschiedlicher Verlauf. Beim Strom lag der Verbrauch im Jahr 1990 bei etwa 255 GWh, im Jahr 1998 dann bei ca. 97 GWh, und im Jahr 2006 erhöhte er sich wieder auf etwa 128 GWh. Auch beim Erdgas (Stadtgas) war ein deutlicher Verbrauchsrückgang zu verzeichnen. Betrug der Einsatz im Jahr 1990 etwa 205 GWh, so lag er 2006 bei nur noch ca. 94 GWh. Wesentlich stärkere Minderungen zeigten sich bei Fernwärme und Kohle. Wurden im Jahr 1990 etwa 289 GWh Fernwärme eingesetzt, waren es 1998 nur noch ca. 73 GWh und 2006 dann ca. 44 GWh. Am ausgeprägtesten war jedoch die Entwicklung bei Kohle, dem dominierenden Energieträger des Jahres 1990. Lag der Einsatz im Jahr 1990 noch insgesamt bei einer Größenordnung von 1.000 GWh, wurde in den Jahren 1998 und 2006 keine Kohle mehr verbraucht. Erneuerbare Energieträger kamen in diesem Verbrauchssektor

bislang nur am Anfang des Betrachtungszeitraums und in einem einzigen Betrieb zum Einsatz.

Insgesamt ergab sich für 2006 folgendes Bild: Strom und Erdgas dominierten mit Anteilen von 37 % bzw. 27 % am Gesamtenergieverbrauch. Der Verbrauch von Heizöl/Flüssiggas lag bei 24 %. Fernwärme besaß nur einen Anteil von ca. 13 %.

Tabelle 40: Endenergieverbrauch im verarbeitenden Gewerbe in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	254.019	96.116	127.810	255.301	96.596	127.810
Erdgas (Stadtgas)	202.903	109.065	92.748	204.969	113.278	93.606
Fernwärme	283.383	71.567	42.835	289.153	73.248	43.819
Heizöl/Flüssiggas	84.927	95.539	81.346	84.927	95.922	81.667
Kohle	1.037.000	0	0	1.058.114	0	0
Erneuerbare Energien	3.000	0	0	3.061	0	0
- Solarenergie	0	0	0	0	0	0
- Umwelt-/Erdwärme	0	0	0	0	0	0
- Biomasse (Holz)	3.000	0	0	3.061	0	0
Summe	1.865.344	372.365	344.739	1.894.354	378.642	346.902
Veränderung (%)	100	20	18	100	20	18
Einwohnerspez. (kWh)	16.344	3.588	3.778	16.598	3.648	3.802
Veränderung (%)	100	22	23	100	22	23

3.1.4.4 Endenergieverbrauch insgesamt

Fasst man die drei Endenergieverbrauchssektoren im Energiebereich für Dessau und Roßlau zusammen, zeigen sich folgende Entwicklungen: Insgesamt war der Endenergieverbrauch im Zeitraum von 1990 bis 1998 sehr stark und von 1998 bis 2006 dann nur noch leicht zurückgegangen. Lag der temperaturbereinigte Verbrauch im Jahr 1990 bei etwa 3.400 GWh, so hatte er 1998 nur noch einen Umfang von ca. 1.600 GWh und 2006 von etwa 1.400 GWh. Einwohnerspezifisch lagen die Energieeinsätze der Jahre 1998 und 2006 nahezu auf gleichem Niveau.

Der jeweilige Verbrauchsverlauf war bei den Energieträgern – wie auch in den einzelnen Verbrauchssektoren – sehr unterschiedlich in seiner Ausprägung. Gegenüber 1990 erhöht hatte sich der Energieeinsatz von Erdgas und Heizöl/Flüssiggas. Dagegen war der Stromverbrauch im Zeitraum von 1990 bis 1998, insbesondere aufgrund der Minderungen im verarbeitenden Gewerbe, deutlich zurückgegangen; seitdem hat er sich wieder erhöht. Der Einsatz von Fernwärme halbierte sich im Zeitraum von 1990 bis 2006 in etwa. Noch wesentlich ausgeprägter als bei der Fernwärme war jedoch der Rückgang bei der Kohle. Wurde im Jahr 1990 diese noch mit einem Umfang von etwa 1.700 GWh eingesetzt, lag deren Verbrauch im Jahr 1998 nur bei ca. 113 GWh und im Jahr 2006 dann nur noch bei etwa 24 GWh. Bei den erneuerbaren Energieträgern kam es von 1990 bis 1998 zu einem starken Einsatzrückgang, seitdem jedoch wieder zu einem deutlichen Verbrauchsanstieg.

Betrachtet man das Jahr 2006, hatten Erdgas, Strom und Fernwärme mit Anteilen von etwa 36 %, 27 % bzw. 25 % die größte Bedeutung beim gesamten Endenergieverbrauch in Dessau und Roßlau. Mit großem Abstand folgte Heizöl/Flüssiggas mit einem Anteil von knapp 10 %. Kohle besaß mit einem Anteil von etwa 1,7 % nur noch eine sehr geringe Relevanz. Auch erneuerbare Energieträger spielten im Jahr 2006 mit einem Anteil von etwa 1,1 % am Gesamt-EEV und von 1,5 % am Wärmemarkt nur eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 41: Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau und Roßlau nach Energieträgern in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	448.896	334.345	378.262	449.952	335.296	379.818
Erdgas (Stadtgas)	393.405	481.230	477.175	407.542	506.337	507.051
Fernwärme	699.044	428.288	333.081	737.895	449.798	362.045
Heizöl/Flüssiggas	84.927	164.625	131.685	84.927	169.040	135.632
Kohle	1.633.069	106.399	21.276	1.711.821	113.049	23.705
Erneuerbare Energien	9.782	3.262	14.047	10.993	3.609	16.132
- Solarenergie	0	306	1.719	0	321	1.788
- Umwelt-/Erdwärme	0	214	3.700	0	228	4.233
- Biomasse (Holz)	9.782	2.742	8.627	11.593	3.060	10.111
Summe	3.269.122	1.518.149	1.355.525	3.403.130	1.577.128	1.424.383
Veränderung (%)	100	46	41	100	46	42
Einwohnerspez. (kWh)	28.644	14.627	14.856	29.818	15.196	15.611
Veränderung (%)	100	51	52	100	51	52

Betrachtet man den jeweiligen temperaturbereinigten Gesamtenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren, ist Folgendes festzuhalten: In allen drei Sektoren war ein Verbrauchsrückgang von 1990 bis 2006 zu verzeichnen. Bei den Haushalten und dem Sektor GHD betrug dieser bei den absoluten Werten 29 % bzw. 28 %. Besonders stark war er mit 82 % beim verarbeitenden Gewerbe ausgeprägt. Auch im Zeitraum von 1998 bis 2006 waren bei den absoluten Zahlen leichte Rückgänge zu beobachten, einwohnerspezifisch resultierten in allen drei Verbrauchsbereichen jedoch Steigerungen.

Betrachtet man die Verbrauchsanteile im Jahr 2006, wird die große Dominanz des Haushaltsbereichs sichtbar (Anteil von ca. 53 %). Das verarbeitende Gewerbe und der Sektor GHD besaßen dagegen nur Anteile von etwa 24 % bzw. ca. 23 % am gesamten Endenergieverbrauch der Städte Dessau und Roßlau.

Tabelle 42: Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau und Roßlau nach Verbrauchssektoren in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
Absolut (MWh)						
VG	1.865.344	372.365	344.739	1.894.354	378.642	346.902
GHD	416.841	342.847	306.230	445.196	353.379	322.271
HH	986.937	802.938	704.556	1.063.580	845.107	755.210
Summe	3.269.122	1.518.149	1.355.525	3.403.130	1.577.128	1.424.383
Einwohnerspez. (kWh)						
VG	16.344	3.588	3.778	16.598	3.648	3.802
GHD	3.652	3.303	3.356	3.901	3.405	3.532
HH	8.647	7.736	7.722	9.319	8.143	8.277
Summe	28.644	14.627	14.856	29.818	15.196	15.611

3.1.4.5 Strom- und Fernwärmeerzeugung

Die Tabelle 43 zeigt den Energieträgereinsatz sowie den Umfang der Strom- und Wärmeerzeugung in Dessau und Roßlau. Der Gesamtbrennstoffeinsatz lag in den Jahren 1990, 1998 und 2006 auf einem ähnlichen Niveau, jedoch verbargen sich dahinter sehr unterschiedliche Strukturen und Energieoutputs. Erfolgte 1990 im Wesentlichen nur eine Fernwärmeerzeugung, so war 1998 und 2006 auch der Energieträgereinsatz zur Stromerzeugung Bestandteil des Zahlenwerks. Der leichte Rückgang im Zeitraum von 1998 bis 2006 resultierte aus der Minderung des Verbrauchs von Fernwärme und deren Erzeugung.

Bei den Energieträgern zur Wärme- und Stromerzeugung gab es ebenfalls im Betrachtungszeitraum große Veränderungen. Beruhte die Energieerzeugung im Jahr 1990 ausschließlich auf Rohbraunkohle, war im Jahr 2006 Erdgas der Energieträger mit der höchsten Bedeutung. Aber auch Braunkohle hatte noch eine vergleichsweise große Relevanz. Beim Heizöl war diese deutlich geringer. Betrachtet man den Umfang der Fernwärmeerzeugung, zeigt sich in Analogie zum Fernwärmeverbrauch ein deutlicher Rückgang. Die Stromerzeugung verringerte sich im Vergleich der Jahre 1998 und 2006 etwas.

Die Brennstoffausnutzung in Dessau und Roßlau lag in den Jahren 1990, 1998 und 2006 auf einem ähnlichen Niveau (69 %, 72 %, 68 %), wobei die Aussagekraft der Werte aufgrund der unterschiedlichen Erzeugungsstrukturen ebenfalls nur sehr begrenzt ist (siehe Kap. 3.1.2.5).

Tabelle 43: Fernwärme- und Stromerzeugung in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Wert			Temperaturbereinigter Wert		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	absolut	absolut	absolut	absolut	absolut	absolut
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Brennstoffeinsatz						
Rohbraunkohle	1.019.265	289.800	249.497	1.075.958	299.959	263.847
Erdgas	0	695.922	610.233	0	720.923	646.090
Heizöl	37.208	66.710	44.234	38.920	69.103	46.391
Erneuerbare Energien	0	1.500	2.768	0	1.553	2.768
Summe	1.056.473	1.053.932	906.732	1.114.878	1.091.538	959.097
Nettoerzeugung						
Strom	0	226.348	207.286	0	226.348	207.286
Fernwärme	725.804	531.852	409.843	765.735	558.608	445.634

3.1.4.6 Strombilanz

Die Tabelle 44 zeigt die Strombilanz von Dessau und Roßlau auf. Stromverbrauch und Stromaufkommen verminderten sich bis 1998 deutlich und sind seither wieder angestiegen. Sehr unterschiedlich ausgeprägt war auch die Eigenerzeugung. Lag diese im Jahr 1990 im Wesentlichen bei null, deckte sie in den Jahren 1998 und 2006 ca. 63 % bzw. 57 % des Stromaufkommens ab. Ebenfalls seit 1998 stark erhöht hat sich die Bedeutung der örtlichen regenerativen Erzeugung. Lag diese im Jahr 1998 nur bei einem Anteil von 0,4 % am Stromaufkommen, so steigerte sich dieser Wert im Jahr 2006 auf 5,2 %.³ Die Höhe der Strombezüge ist abhängig vom Umfang des Stromverbrauchs sowie der Eigenerzeugung. Wurde im Jahr 1990 der gesamte⁴ Strombedarf über Bezüge von außerhalb gedeckt, war es aufgrund der umfassenden Erzeugung im Dessauer Kraftwerk im Jahr 1998 nur ein Anteil von 37 %. Infolge einer leicht zurückgegangenen Stromproduktion im Dessauer Kraftwerk sowie der Stromverbrauchserhöhung nahmen die Strombezüge im Zeitraum von 1998 bis 2006 wieder zu (Anteil von 43 % am Stromaufkommen).

Tabelle 44: Strombilanz von Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh
Stromerzeugung	0	227.321	226.923
davon Dessauer Kraftwerk + BHKW Roßlau	0	226.368	207.332
davon Wasserkraft + Windkraft + PV	0	3	15.146
davon Klärgas-BHKW	0	950	1.298
davon Deponiegas-BHKW	0	0	4.278
Strombezug	512.261	133.509	170.672
Stromaufkommen	512.261	360.830	398.725
Stromverbrauch	448.785	336.368	374.827
Netzverluste	63.476	24.462	23.899
Summe der erneuerbaren Energien	0	983	20.722
Anteil am gesamten Stromaufkommen (%)	0,0	0,4	5,2

³ Es ist zu berücksichtigen, dass auch die Strombezüge Anteile an erneuerbaren Energieträgern umfassen.

⁴ Eine geringe, jedoch bilanzierungstechnisch nicht relevante Stromeigenerzeugung fand im Jahr 1990 im Hydrierwerk Rodleben, in der Gärungschemie und der DB statt.

3.1.4.7 Primärenergieverbrauch

Die Tabelle 45 zeigt den tatsächlichen sowie den temperaturbereinigten Primärenergieverbrauch in den Jahren 1990, 1998 und 2006 in Dessau und Roßlau. Aufgrund der Rückgänge beim EEV und beim Energieträgereinsatz zur Strom- und Fernwärmeerzeugung ergab sich auch ein deutlicher Rückgang des PEV im Betrachtungszeitraum. Lag dieser temperaturbereinigt im Jahr 1990 noch bei etwa 4.900 GWh, so betrug er 1998 ca. 2.300 GWh (46 % des Niveaus von 1990) und 2006 etwa 2.000 GWh (42 %). Einwohnerspezifisch kam es im Zeitraum von 1998 bis 2006 zu einem leichten Verbrauchsanstieg von 21.726 kWh auf 22.922 kWh je Einwohner (um etwa 5,5 %).

Große Unterschiede bestanden wiederum bei der Verbrauchsentwicklung der einzelnen Energieträger. Der Energieträgereinsatz zur Strom und Fernwärmebereitstellung halbierte sich von 1990 bis 1998 etwa. Das lag sowohl an den starken Rückgängen beim Strom- und Fernwärmeverbrauch als auch an der gegenüber dem Strombezug energieeffizienteren Eigenerzeugung sowie an der Wärmeerzeugung mit höherem Nutzungsgrad. Der jeweilige Verbrauchsverlauf von Erdgas (Stadtgas), Heizöl/Flüssiggas, Kohle und erneuerbaren Energien entsprach denen des Endenergiesektors (siehe Kap. 3.1.4.4).

Die Primärenergieträger zur Strom- und Fernwärmebereitstellung hatten im Jahr 2006 mit 67 % den mit Abstand höchsten Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch in Dessau und Roßlau. Dahinter verbargen sich Braunkohle und Erdgas, in geringerem Maße auch Heizöl (siehe Kap. 3.1.4.5). Es folgte der direkte Erdgaseinsatz mit einem Anteil von 24 %. Heizöl, Kohle und erneuerbare Energien im Endenergieeinsatz hatten nur eine vergleichsweise geringe Bedeutung (6,5 %, 1,1 % bzw. 0,8 %).

Tabelle 45: Primärenergieverbrauch in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächlicher Verbrauch			Temperaturbereinigter Verbrauch		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Energieträger (Strom + Fernwärme)	2.616.491	1.424.820	1.355.990	2.675.680	1.462.901	1.408.985
Erdgas (Stadtgas)	393.405	483.154	477.175	407.542	506.337	507.051
Heizöl/Flüssiggas	84.927	164.625	131.685	84.927	169.040	135.632
Kohle	1.633.069	106.399	21.276	1.711.821	113.049	23.705
Erneuerbare Energien	9.782	3.262	14.047	10.993	3.609	16.132
- Solarenergie	0	306	1.719	0	321	1.788
- Umwelt-/Erdwärme	0	214	3.700	0	228	4.233
- Biomasse (Holz)	9.782	2.742	8.627	11.593	3.060	10.111
Summe	4.737.674	2.182.260	2.000.172	4.890.963	2.254.935	2.091.505
Veränderung (%)	100	46	42	100	46	43
Einwohnerspez. (kWh)	41.511	21.026	21.921	42.854	21.726	22.922
Veränderung (%)	100	51	53	100	51	53

3.1.4.8 CO₂-Emissionen

Die Höhe der CO₂-Emissionen ist abhängig vom Umfang des Energieverbrauchs und von den eingesetzten Energieträgern.

Insgesamt sind im Zeitraum von 1990 bis 2006 die CO₂-Emissionen im Energiebereich deutlich zurückgegangen, temperaturbereinigt von etwa 1.700 kt auf ca. 490 kt, was einer Minderung von etwa 70 % entspricht. Bezogen auf die Einwohnerzahl ist dies eine Reduzierung um 63 %. Die CO₂-Gesamtemissionen werden wiederum wesentlich von der Strom- und Fernwärmebereitstellung bestimmt. Der Rückgang der CO₂-Emissionen ergab sich aus verschiedenen Faktoren: der Verminderung des Strom- und Fernwärmeverbrauchs, insbesondere durch den strukturellen Wandel, dem Aufbau einer effizienten Strom- und Fernwärmeeigenerzeugung, der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien sowie Veränderungen des Strommixes beim Strombezug. Auch umfassende Kohlesubstitutionen nach 1990 trugen zu dieser Entwicklung bei.

Im Zeitraum von 1998 bis 2006 gingen die CO₂-Emissionen um ca. 19 % (einwohnerspezifisch um etwa 8 %) zurück. Das war bedingt durch Energieverbrauchsverminderungen, weitere Kohleablösungen und insbesondere auch durch den geänderten Strommixansatz im Jahr 2006 gegenüber 1998. Der gestiegene Stromverbrauch in diesem Zeitraum wirkte CO₂-erhöhend. Würde man für 2006 den Strommix des Jahres 1998 ansetzen, wären die CO₂-Emissionen absolut nur um 6 % gefallen, einwohnerspezifisch wären sie um 7 % gestiegen.

Tabelle 46: CO₂-Emissionen in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

	Tatsächliche CO ₂ -Emissionen			Temperaturbereinigte CO ₂ -Emissionen		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	t	t	t	t	t	t
Energieträger (Strom + Fernwärme)	968.183	399.147	320.646	996.024	408.173	332.071
Erdgas (Stadtgas)	86.048	98.393	99.229	88.787	102.882	105.064
Heizöl/Flüssiggas	22.640	52.061	42.925	22.640	53.390	44.193
Kohle	574.173	36.303	7.259	601.455	38.572	8.088
Erneuerbare Energien	0	0	0	0	0	0
Summe	1.651.044	585.905	470.059	1.708.906	603.018	489.416
Veränderung (%)	100	35	28	100	37	30
Einwohnerspez. (kg)	14.466	5.645	5.152	14.973	5.810	5.364
Veränderung (%)	100	39	36	100	40	37

3.2 Verkehrsbereich

3.2.1 Einführung

Zur Ableitung der verkehrsbedingten Energieverbräuche und CO₂-Emissionen in Dessau und Roßlau wurden folgende Bereiche in die Bilanzierung einbezogen:

- der Binnenverkehr (MIV, ÖPNV) der Dessauer und Roßlauer
- der MIV-Quell- und Zielverkehr der Dessauer und Roßlauer
- der Wirtschaftsbinnenverkehr in Dessau und Roßlau

Nicht berücksichtigt wurden:

- der gesamte Durchgangsverkehr
- der Quell- und Zielverkehr der Auswärtigen in Dessau und Roßlau
- der Quell- und Zielverkehr im ÖPV
- der gesamte Außenverkehr der Dessauer und Roßlauer

Ist der Außenverkehr vom Umfang her zu vernachlässigen, so besitzen die Energieverbräuche und die CO₂-Emissionen des Durchgangs- sowie des Quell- und Zielverkehrs der Auswärtigen einen beträchtlichen Umfang. Diese sind ebenfalls durch kommunale Maßnahmen beeinflussbar, z. B. durch eine Verkehrsverflüssigung.

Grundlage für die Ableitung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der Jahre 1990, 1998 und 2006 bildeten die SrV-Befragungen zur Mobilität, Verkehrsmittelwahl und zu den Weglängen in den Jahren 1991, 1998 und 2003 für den Stadtteil Dessau, die auf die Gesamtstadt übertragen wurden. Einbezogen wurden ebenfalls die Angaben der DVG zu den Verkehrsleistungen des Straßenbahn- und Busverkehrs in Dessau.

Zur Ermittlung der Jahresfahrleistungen im Individualverkehr mussten die Werte der Verkehrsbefragung auf das gesamte Jahr hochgerechnet werden. Da die Verkehrsbefragung nur Ergebnisse für einen mittleren Werktag liefert, wurden für die Wochenenden und Feiertage gesonderte Fahrleistungen geschätzt. Dazu wurde angenommen, dass die Tagesfahrleistungen sonnabends und an Sonn- und Feiertagen 90 % eines mittleren Werktages betragen.

3.2.2 Individualverkehr

3.2.2.1 Mobilität und Modal-Split

Die Tabelle 47 und die Tabelle 48 zeigen die Mobilität in Dessau im Binnen- sowie im Quell- und Zielverkehr nach Hauptverkehrsmitteln an einem mittleren Werktag.

Im Binnenverkehr lässt sich auf Basis der SrV-Erhebung beim Vergleich der Jahre 1998 und 2003 eine etwa gleichbleibende Mobilität von 2,65 (Wege/P, d) konstatieren. Veränderungen gab es bei den Anteilen der einzelnen Hauptverkehrsmittel. Von 1998 bis 2003 nahm der Fußverkehr zu, der Fahrradverkehr ging im gleichen Zeitraum etwas zurück. Beim MIV blieb die Mobilität von 1998 bis 2003 ebenfalls gleich. Mobilitätserhöhungen beim PKW als Fahrer wurden weitgehend durch Rückgänge bei den PKW-Mitfahrern ausgeglichen.

Beim ÖPNV sind Bus und Straßenbahn aufgrund teilweiser Substitutionen seit 1990 im engen Kontext zu betrachten. Die Nutzung des gesamten ÖPNV hatte sich zwischen 1998 und 2003 kaum verändert. Durch den Neubau der Straßenbahnlinie West und die darauf folgende Reduzierung der bisherigen Busverbindungen hatte die Straßenbahn im Zeitraum von 1998 bis 2003 an Bedeutung gewonnen; beim Bus dagegen waren korrespondierend dazu Rückgänge zu verzeichnen.

Betrachtet man die Verkehrsmittelanteile im Zeitraum 1991 bis 2003, erfolgten beim NMV und ÖPV Rückgänge, beim MIV war dagegen ein Anstieg zu verzeichnen.

Tabelle 47: Mobilität (Wege/P, d) nach Hauptverkehrsmitteln im Binnenverkehr (ohne Fußwege < 5 min)

Hauptverkehrsmittel	1991		1998		2003	
	Mobilität (Wege/P, d)	Anteil (%)	Mobilität (Wege/P, d)	Anteil (%)	Mobilität (Wege/P, d)	Anteil (%)
zu Fuß	k. A.	35,6	0,62	23,2	0,70	26,4
Fahrrad	k. A.	23,7	0,80	30,2	0,70	26,5
Summe NMV	k. A.	59,3	1,42	53,4	1,40	52,9
and. KFZ als Mitfahrer	k. A.	0,3	0,02	0,6	k. A.	k. A.
Mitfahrt PKW	k. A.	8,3	0,31	11,3	0,26	9,9
Moped/Motorrad	k. A.	1,3	0,01	0,3	0,01	0,2
PKW als Fahrer	k. A.	23,1	0,75	28,0	0,83	31,2
Summe MIV	k. A.	34,0	1,09	40,2	1,10	41,3
Bus	k. A.	3,6	0,08	3,2	0,05	1,9
Straßenbahn	k. A.	2,9	0,08	3,1	0,10	3,6
andere Verkehrsmittel	k. A.	0,2	0,00	0,1	0,01	0,3
Summe ÖPV	k. A.	6,7	0,16	6,4	0,16	5,8
Gesamtsumme	k. A.	100,0	2,65	100,0	2,66	100,0

Quelle: SrV-Befragungen

Im Quell- und Zielverkehr ließ sich auf Basis der SrV-Erhebung beim Vergleich der Jahre 1998 und 2003 ein deutlicher Anstieg der Mobilität von etwa 0,28 (Wege/P, d) auf 0,37 (Wege/P, d) konstatieren. Beim MIV erhöhte sich in diesem Zeitraum die Mobilität von 0,24 (Wege/P, d) auf 0,30 (Wege/P, d), beim ÖPV von 0,03 (Wege/P, d) auf 0,05 (Wege/P, d) und beim NMV von 0,01 (Wege/P, d) auf 0,02 (Wege/P, d).

Betrachtet man die Verkehrsmittelanteile im Zeitraum von 1991 bis 2003, zeigen sich insgesamt wenige Veränderungen.

Tabelle 48: Mobilität (Wege/P, d) nach Hauptverkehrsmitteln im Quell- und Zielverkehr (ohne Fußwege < 5 min)

Hauptverkehrsmittel	1991		1998		2003	
	Mobilität (Wege/P, d)	Anteil (%)	Mobilität (Wege/P, d)	Anteil (%)	Mobilität (Wege/P, d)	Anteil (%)
zu Fuß	k. A.	3,9	0,00	0,0	0,00	0,0
Fahrrad	k. A.	1,3	0,01	2,6	0,02	5,4
Summe NMV	k. A.	5,2	0,01	2,6	0,02	5,4
and. KFZ als Mitfahrer	k. A.	0,0	0,00	1,0	0,00	0,0
Mitfahrt PKW	k. A.	22,6	0,05	16,9	0,05	13,5
Moped/Motorrad	k. A.	3,2	0,00	1,3	0,00	0,0
PKW als Fahrer	k. A.	55,1	0,19	67,4	0,25	67,6
Summe MIV	k. A.	80,9	0,24	86,6	0,30	81,1
Bus	k. A.	9,1	0,01	2,3	0,01	2,7
Straßenbahn	k. A.	0,2	0,00	0,3	0,00	0,0
andere Verkehrsmittel	k. A.	4,6	0,02	8,2	0,04	10,8
Summe ÖPV	k. A.	13,9	0,03	10,8	0,05	13,5
Gesamtsumme	k. A.	100,0	0,28	100,0	0,37	100,0

Quelle: SrV-Befragungen

3.2.2.2 Weglängen

Neben der Mobilität (Anzahl der Ortsveränderungen) sind zur Bestimmung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen die jeweiligen durchschnittlichen Weglängen des MIV (und des ÖPNV) von entscheidender Bedeutung. Die Tabelle 49 zeigt die Weglängen nach Hauptverkehrsmitteln im Binnen- sowie im Quell- und Zielverkehr der Jahre 1991, 1998 und 2003. Im Binnenverkehr waren im Rahmen der SrV-Befragung zwischen den Erhebungsjahren Erhöhungen der Weglängen feststellbar, ebenso bei dem für den Energieverbrauch entscheidenden Verkehrsmittel "PKW als Fahrer" von 4,2 km/Weg auf 5,8 km/Weg. Im Quell- und Zielverkehr zeigt sich diesbezüglich dagegen ein uneinheitliches Bild. Erhöhte sich die mittlere Weglänge in der Zeit zwischen 1991 und 1998 von 33,4 km/Weg auf 41,4 km/Weg, betrug sie 2003 dann 27,0 km/Weg für diesen Verkehrsbereich.

Tabelle 49: Durchschnittliche Weglängen im Binnen- sowie Quell- und Zielverkehr nach Hauptverkehrsmitteln in den Jahren 1991, 1998 und 2003

Hauptverkehrsmittel	Binnenverkehr			Quell- und Zielverkehr		
	1991	1998	2003	1991	1998	2003
	km	km	km	km	km	km
zu Fuß	1,0	1,0	1,2	1,6	k. A.	k. A.
Fahrrad	2,3	2,2	2,9	10,9	8,6	11,8
and. KFZ als Mitfahrer	3,8	3,0	k. A.	k. A.	108,5	k. A.
Mitfahrt PKW	6,5	5,2	5,6	40,3	60,1	25,5
Moped/Motorrad	4,6	5,2	6,1	8,6	13,0	29,0
PKW als Fahrer	4,2	4,9	5,8	33,4	41,4	27,0
Bus	4,7	4,6	6,1	126,7	124,0 ⁵	15,8
Straßenbahn	3,5	3,4	5,7	entfällt		

Quelle: SrV-Befragungen

3.2.3 Spezifischer Energieverbrauch

Die Tabelle 50 zeigt Abschätzungen für die spezifischen Energieverbrauchskennwerte für PKW, Bus und Straßenbahn in den Jahren 1990, 1998 und 2006 auf. Die Ableitung dieser Zahlen ist mit großen Unsicherheiten verbunden.

Der spezifische Kraftstoffverbrauch der PKWs ist insbesondere vom Typ, den Fahrmodi sowie der Fahrzeugbelegung abhängig. Insgesamt war im Zeitraum von 1990 bis 2006 ein deutlicher Rückgang zu konstatieren, im Binnenverkehr von etwa 23 % und im Quell- und Zielverkehr von ca. 19 %. Beim Bus war, insbesondere durch eine deutlich geringere Auslastung, eine wesentliche Erhöhung des personenspezifischen Energieverbrauchs eingetreten. Bei der Straßenbahn war der Energieverbrauch aufgrund anderer, insbesondere schwererer Fahrzeuge leicht angestiegen.

Tabelle 50: Spezifische Energieverbrauchskennwerte von PKW, Bus und Straßenbahn im Binnen- sowie im Quell- und Zielverkehr in den Jahren 1990, 1998 und 2006

Verkehrsmittel	Binnenverkehr			Quell- und Zielverkehr		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
PKW (Wh/Pkm)	1.250	1.150	890	733	685	596
Bus (Wh/Pkm)	k. A.	392	1.097	k. A.	k. A.	k. A.
Straßenbahn (Wh _{el.} /Pkm)	k. A.	120	156	entfällt		

Quellen: DVV+IfEK

⁵ Wert ist unplausibel.

3.2.4 Binnenwirtschaftsverkehr

Die Abschätzung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Binnenwirtschaftsverkehrs in Dessau und Roßlau ist mit großen Unsicherheiten behaftet, da diesbezüglich nur wenige Informationen vorliegen.

Für 1990 wurden 70 % des Energieverbrauchs des Jahres 1998 angenommen und dabei die deutlich geringere Motorisierung, die niedrigeren Fahrleistungen sowie der etwas höhere spezifische Kraftstoffverbrauch zugrunde gelegt.

Im Jahr 1996 wurden für den Stadtteil Dessau 44.740 KFZ-Fahrten am durchschnittlichen Werktag im Binnenwirtschaftsverkehr gezählt. Dieser Wert wurde auch für 1998 angesetzt. Auf dieser Basis wurde unter Annahme einer mittleren Weglänge von 6 km, deutlich geringerer Verkehrsleistungen⁶ am Wochenende sowie eines spezifischen Energiekennwertes von 1,6 kWh/km der Energieverbrauch abgeleitet.

Für das Jahr 2003 erfolgte eine Ermittlung für den Stadtteil Dessau von 35.000 KFZ-Fahrten im Binnenwirtschafts- und Binnenfremdverkehr am durchschnittlichen Werktag. Auf dieser Basis wurden für 2006 insgesamt 30.000 Fahrten im Binnenwirtschaftsverkehr abgeleitet. Mit einer durchschnittlichen Weglänge von 7 km sowie einem spezifischen Energiekennwert von 1,44 kWh/km wurden die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen berechnet.

Für Roßlau wurde sehr vereinfacht angesetzt, dass der einwohnerspezifische Verbrauch 70 % von dem des Stadtteils Dessau entspricht.

Auf dieser Basis hatte sich der Energieverbrauch des Binnenwirtschaftsverkehrs in Dessau und Roßlau von 1990 bis 1998 deutlich erhöht und ist dann wieder erheblich gesunken. Zu berücksichtigen ist – wie bereits ausgeführt –, dass die Ergebnisunsicherheiten sehr hoch sind.

⁶ Sonnabends werden 20 %, an Sonn- und Feiertagen 10 % der Fahrten eines Werktages durchgeführt.

3.2.5 Energieverbräuche und CO₂-Emissionen

Die Tabelle 51 zeigt die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des MIV, des ÖPNV sowie des Binnenwirtschaftsverkehrs in Dessau und Roßlau. Die hohen Verkehrsanteile des MIV gegenüber dem ÖPNV und dem Binnenwirtschaftsverkehr spiegeln sich auch bei den Energieverbräuchen und CO₂-Emissionen wider. Der MIV hatte im Jahr 2006 einen Anteil von ca. 75,5 %, der Binnenwirtschaftsverkehr von etwa 21,7 % und der ÖPNV von knapp 2,8 % an den gesamten verkehrsbedingten CO₂-Emissionen.

Lag der mobilitätsbedingte Gesamtenergieverbrauch der Dessauer und Roßlauer im Jahr 1990 bei etwa 376 GWh und verursachte CO₂-Emissionen in einer Höhe von knapp 95 kt, so stieg er bis 1998 deutlich (509 GWh, 128 kt) an. Im Zeitraum von 1998 bis 2006 ergab sich dann ein beträchtlicher Rückgang, der einwohnerspezifisch jedoch etwas geringer ausfiel.

Tabelle 51: Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der einzelnen Verkehrsarten in den Jahren 1990, 1998 und 2006

Verkehrsart	Energieverbrauch			CO ₂ -Emissionen		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	t	t	t
Individualverkehr						
MIV						
MIV-Binnenverkehr	119.335	147.901	131.531	29.832	36.976	32.883
MIV-Quell- und Zielverkehr	156.457	219.278	183.090	39.117	54.819	45.772
Summe MIV	275.792	367.179	314.621	68.949	91.795	78.655
ÖPNV						
Straßenbahn	1.935	2.151	2.757	948	1.257	1.544
Busse	6.170	6.456	6.742	1.645	1.720	1.376
Summe ÖPNV	8.105	8.607	9.499	2.593	2.977	2.920
Binnenwirtschaftsverkehr	91.831	133.496	90.301	22.963	33.452	22.628
Gesamtsumme	375.728	509.282	414.421	94.505	128.224	104.203
Veränderung (%)	100	136	110	100	136	110
Einwohnerspez. (kWh/Einwohner bzw. kg/Einwohner)	3.292	4.907	4.542	828	1.235	1.142
Veränderung (%)	100	149	138	100	149	138

3.3 Zusammenfassung Energie- und Verkehrsbereich

Die Tabelle 52 sowie die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Energie- und Verkehrsbereichs in Dessau und Roßlau.

Insgesamt waren die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2006 deutlich (um 52 % bzw. 67 %, einwohnerspezifisch um 40 % bzw. 59 %) zurückgegangen. Betrachtet man den Zeitraum von 1998 bis 2006, war ein vergleichsweise geringer Rückgang von 9 % bzw. 19 % zu verzeichnen, einwohnerspezifisch bei den Energieverbräuchen ein Anstieg von 3 % und bei den CO₂-Emissionen ein Rückgang von 8 %.

Der Gesamtenergieverbrauch und die gesamten CO₂-Emissionen werden insbesondere vom Energiebereich bestimmt. Dessen Anteil betrug im Jahr 1990 etwa 93 % des Gesamtverbrauchs und ging dann 1998 bzw. 2006 auf 82 % bzw. 83 % zurück. Bei den CO₂-Emissionen lag der Anteil des Energiebereichs im Jahr 1990 bei 95 % und bei jeweils 82 % in den Jahren 1998 und 2006.

Tabelle 52: Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Energie- und Verkehrsbereichs in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

Verkehrsart	Energieverbrauch			CO ₂ -Emissionen		
	1990	1998	2006	1990	1998	2006
	MWh	MWh	MWh	t	t	t
Energiebereich (temperaturbereinigt)	4.890.963	2.254.935	2.091.505	1.708.906	603.018	489.416
Verkehrsbereich	375.728	509.282	414.421	94.505	128.224	104.203
Summe	5.266.691	2.764.217	2.505.926	1.803.411	731.242	593.619
Veränderung (%)	100	52	48	100	41	33
Einwohnerspez. (kWh/Einwohner bzw. kg/Einwohner)	46.146	26.633	27.464	15.801	7.046	6.506
Veränderung (%)	100	58	60	100	45	41

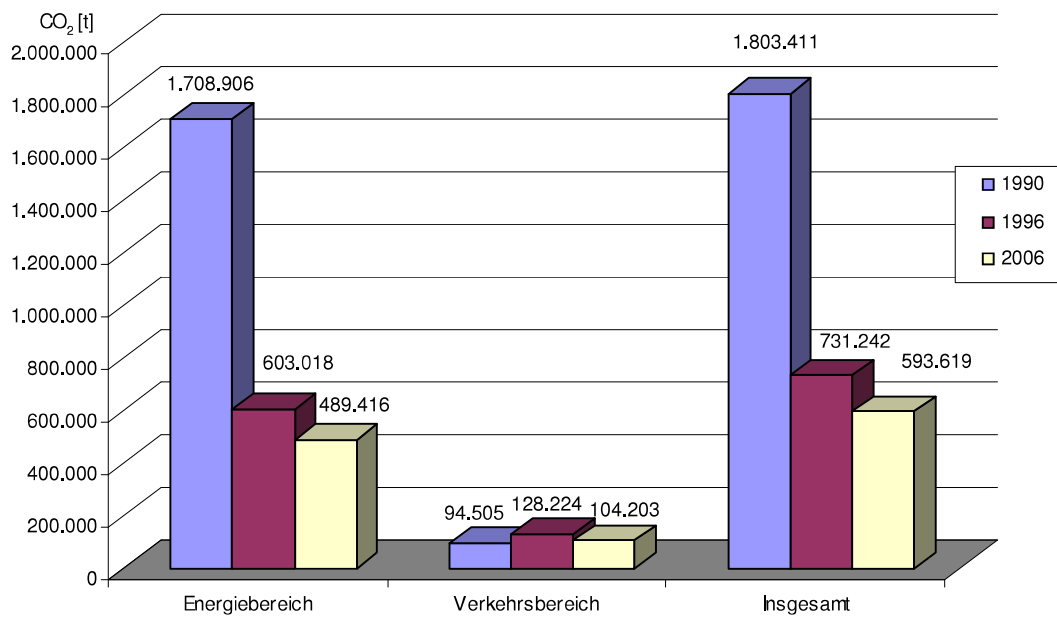


Abbildung 2: CO₂-Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

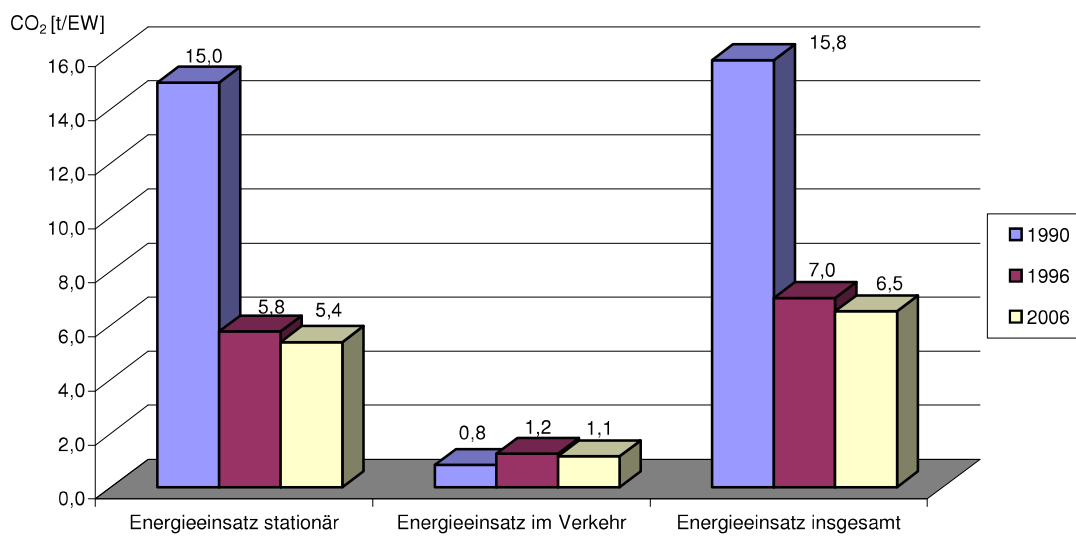


Abbildung 3: Einwohnerspezifische CO₂-Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998 und 2006

4 Möglichkeiten und Potenziale der CO₂-Minderung

4.1 Energiebereich

4.1.1 Einführung

Bei den einzelnen Möglichkeiten der Energieverbrauchsverringerung und bei der Nutzung erneuerbarer Energieträger wird zwischen theoretischen, technischen, wirtschaftlichen sowie erschließbaren Potenzialen (Erwartungspotenzialen) unterschieden (Kaltschmitt 2005). Das theoretische Potenzial beschreibt dabei die gesamte mögliche Energieverbrauchsverringerung bzw. das gesamte regenerative Energieaufkommen, das technische bzw. wirtschaftliche Potenzial, den davon technisch nutzbaren bzw. wirtschaftlich erschließbaren Teil. Das erschließbare Potenzial bzw. das Erwartungspotenzial gibt an, welche Nutzung zu einem vorgegebenen Zeitpunkt tatsächlich erreicht werden könnte.

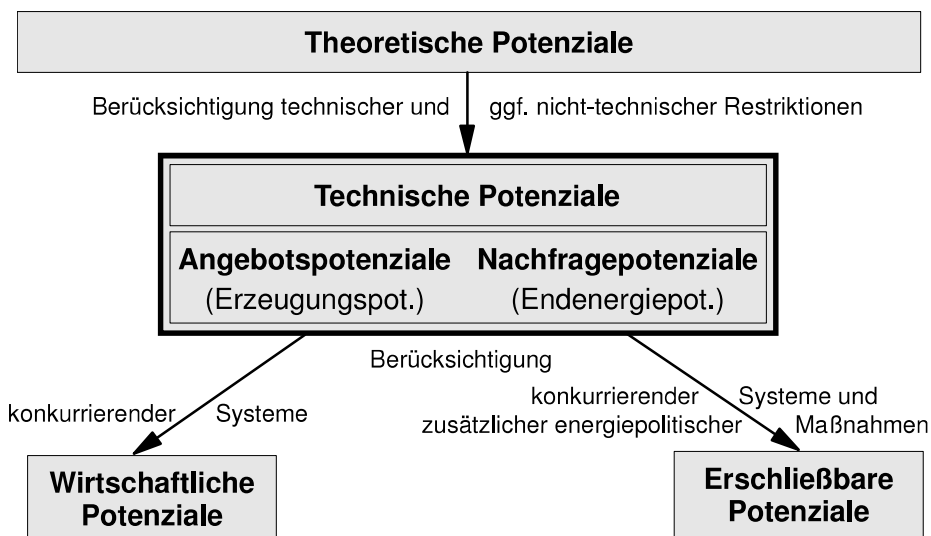


Abbildung 4: Potenziale von Energieeinsparmaßnahmen und der Nutzung erneuerbarer Energien (Kaltschmitt 2005)

- Das theoretische Potenzial von Energieeinsparoptionen und der Nutzung regenerativer Energien ergibt sich weitgehend aus physikalischen Grenzen bzw. Randbedingungen (z. B. Carnot-Wirkungsgrad, eingestrahlte Sonnenenergie innerhalb eines Jahres). Es stellt damit eine theoretische Obergrenze zur Senkung des Energiebedarfs bzw. des verfügbaren Energieangebots dar. Wegen grundsätzlich unüberwindbarer technischer, ökologischer, struktureller und administrativer Schranken kann es meist nur zu sehr geringen Anteilen erschlossen werden. Es ist deshalb zur Beurteilung der tatsächlichen Nutzbarkeit dieser Option im Allgemeinen nicht relevant.
- Das technische Potenzial beschreibt demgegenüber den Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung der zum jeweiligen Zeitpunkt existierenden technischen Möglichkeiten nutzbar ist. Im Einzelnen werden bei der Berechnung die verfügbaren Techniken, ihre Wirkungsgrade bzw. Einsparumfänge sowie "unüberwindbare" strukturelle, ökologische und weitere nichttechnische Beschränkungen berücksichtigt. Das technische Potenzial wird bei der Nutzung erneuerbarer Energien in Erzeugungs- und in Nachfragepotenzial unterteilt, was insbesondere bei einigen erneuerbaren Energieträgern (z. B. Solarthermie, Umweltwärme) eine große Relevanz besitzt.

- Unter dem wirtschaftlichen Potenzial wird der Anteil des technischen Potenzials verstanden, der im Kontext der gegebenen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen wirtschaftlich genutzt bzw. erschlossen werden kann. Um die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der betrachteten Einsparoption/des regenerativen Energieträgers bzw. -systems beurteilen zu können, sind die jeweiligen Einsatzbereiche und die innerhalb dieser Bereiche mit ihnen konkurrierenden Systeme zu definieren. Das wirtschaftliche Potenzial einer Option zur Energieeinsparung/Nutzung regenerativer Energien wird damit sowohl von den konventionellen Energiesystemen als auch von den Energieträgerpreisen beeinflusst. Beim wirtschaftlichen Potenzial ist zudem zwischen gesamtwirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Betrachtungsweise zu differenzieren.
- Das Erwartungspotenzial bzw. das erschließbare Potenzial leitet sich daraus ab, dass das wirtschaftliche Potenzial im Allgemeinen nicht sofort und vollständig, sondern nur sehr langfristig erschließbar ist, z. B. wegen begrenzter Produktionskapazitäten, der noch nicht erschöpften Lebensdauer bestehender Systeme oder aufgrund von Hemmnissen wie bspw. mangelnder Information. Das Erwartungspotenzial kann jedoch auch über dem wirtschaftlichen Potenzial liegen, wenn z. B. Investitionen getätigt werden, die an sich nicht wirtschaftlich sind. Das ist insbesondere im Haushaltsbereich denkbar bzw. der Fall. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wird mit dem Erwartungspotenzial bzw. dem erschließbaren Potenzial der realistisch zu erwartende Beitrag einer Option zur Energieversorgung bzw. zur Energieeinsparung für einen festgelegten Zeitpunkt angegeben.

Die Analysen im Rahmen der Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts beinhalten i. d. R sowohl das technische - als auch das erschließbare Potenzial.

4.1.2 Haushalte

4.1.2.1 Überblick

Die Tabelle 53 zeigt die Abschätzung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte nach Anwendungsbereichen in Dessau und Roßlau auf. Die Verbrauchsanteile in Spalte 2 sind bundesdeutsche Mittelwerte. Für Dessau und Roßlau sind im Vergleich dazu auch (leicht) abweichende Anteile möglich/wahrscheinlich. Auf Basis dieser Anteile und des gesamten Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte ergeben sich die anwendungsbezogenen Gesamtenergie- und Stromverbräuche. Die CO₂-Emissionen, welche insbesondere zur Einordnung der nachfolgend diskutierten einzelnen Minderungspotenziale dienen, wurden auf Basis der Stromverbräuche und der spezifischen Emissionsfaktoren abgeleitet.

Insgesamt war der Energieverbrauch der privaten Haushalte im Jahr 2006 mit CO₂-Emissionen in einer Größenordnung von etwa 207.000 t verbunden. Erwartungsgemäß resultierten daraus für die Raumwärmebereitstellung die höchsten Emissionen mit ca. 125.000 t. Aus dem Energieverbrauch für mechanische Zwecke ließen sich CO₂-Emissionen in einer Größenordnung von etwa 33.000 t ableiten. Es folgten die Energieanwendungen „Warmwasser“ (ca. 21.000 t), „Information/Kommunikation“ (ca. 11.000 t), „Sonstige Prozesswärme“ (insbesondere Kochen) mit über 9.000 t sowie „Beleuchtung“ mit ca. 8.000 t.

Tabelle 53: Energieverbräuche und CO₂-Emissionen nach Anwendungen in Dessau und Roßlau im Jahr 2006

Anwendungsbereich	Anteil am Verbrauch (%)	Temperaturbereinigter Verbrauch insgesamt (MWh)	Davon Verbrauch Strom (MWh)	CO ₂ -Emissionen absolut (t)	CO ₂ -Emissionen Anteil (%)
Raumwärme	71,3	538.465	12.000	124.997	60,3
Warmwasser	12,0	90.625	12.000 ¹⁾	21.037	10,1
Sonstige Prozesswärme	5,3	40.026	25.922	9.291	4,5
Wärme gesamt	88,6	669.116	49.922	155.326	74,9
Mechanische Energie	7,2	54.375	54.375	32.895	15,9
Beleuchtung	1,8	13.594	13.594	8.224	4,0
Information/Kommunikation	2,4	18.125	18.125	10.965	5,3
Strom gesamt	11,4	86.094	86.094	52.084	25,2
Summe	100,0	755.210	136.016	207.409	100,0

1) Strom für Warmwasser: einschließlich Waschmaschinen und Geschirrspüler.

Quelle: IfEK auf Basis bdew 2007

4.1.2.2 Wärmebereich

4.1.2.2.1 Energetische Sanierung der Gebäudehülle

Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Gebäudehülle umfassen:

- Wanddämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke oder Dachdämmung
- Dämmung der Kellerdecke
- Fenstererneuerung

Das CO₂-Minderungspotenzial durch die energetische Sanierung der Gebäudehülle ist im Wesentlichen von Gebäudetyp/-alter, den bereits erfolgten Sanierungen sowie den zukünftigen Sanierungsraten abhängig.

Die möglichen CO₂-Minderungen steigen mit zunehmendem Baualter und den damit ungünstigeren energetischen Eigenschaften der Bauteile und liegen aufgrund des differierenden Heizwärmebedarfs infolge unterschiedlicher Kompaktheit bei Einfamilienhäusern höher als bei Mehrfamilienhäusern.

Die zukünftigen Sanierungsraten (und ebenfalls der Sanierungsumfang) sind von zahlreichen Faktoren abhängig. Zu nennen sind insbesondere:

- gesetzliche Rahmenbedingungen (insbesondere EnEV, Mietrecht)
- Gebäudealter/bereits durchgeführte Sanierungen
- Ausprägung des Wohnungsmarktes, Mietpreisniveau
- wirtschaftliche/finanzielle Situation des Gebäudeeigentümers
- Fördermöglichkeiten
- Energiepreisniveau

Berücksichtigt man die durchschnittliche Lebensdauer von Bauteilen (Außenputz, Fassaden: 30-60 Jahre; Steildach: 40-60 Jahre; Flachdach: 20-40 Jahre; Fenster: 25-40 Jahre; Isolierverglasung: 20-35 Jahre) wird deutlich, dass nach 1990 bereits sanierte Gebäudehüllbauteile bis 2020 i. d. R. nicht erneuert werden. Für eine energetische Sanierung in den nächsten zehn Jahren kommen somit weitgehend nur die bislang energetisch unsanierten Bauteile in Frage. Das umfasst jedoch auch Gebäude, die bereits vergleichbar gute energetische Eigenschaften besitzen (z. B. WBS 70), die energetisch nur schwer bzw. gar nicht zu sanieren sind (z. B. mit strukturierter und/oder denkmalgeschützter Außenfassade) oder wo die finanzielle Situation des Gebäudeeigentümers bisher (und damit ggf. auch perspektivisch) eine Sanierung nicht ermöglicht(e). Die Restriktionen für eine energetische Sanierung dieser Gebäude sind hoch.

Die Ergebnisse der überschlägig ermittelten CO₂-Minderungspotenziale enthält Tabelle 54. Das maximale CO₂-Minderungspotenzial von knapp 44.000 t/a berücksichtigt die durchschnittliche energetische Verbesserung sämtlicher Bauteile, die nicht nach 1990 saniert wurden (vgl. Kap. 2.6). Von diesem Potenzial ist aufgrund der langen Erneuerungszyklen und damit kleinen Jahressanierungsraten sowie der hohen Restriktionen nur ein geringer Teil bis 2020 mobilisierbar. Das erschließbare Potenzial liegt bei einer Größenordnung von etwa 14.000 t/a. Das entspricht etwa 11 % der raumwärmebedingten CO₂-Emissionen in Dessau und Roßlau im Jahr 2006 (vgl. Tabelle 53).

Tabelle 54: CO₂-Minderungspotenziale im Bereich der Gebäudehülle in Dessau-Roßlau

Bereich	Anteil der nicht-sanierten Wohnungen/ Wohnflächen (%)	Durchschnittliche Minderung des spez. Heizwärmebedarfs durch die Sanierung (kWh/m ² *a)	CO ₂ -Minderungspotenzial maximal (t/a)	Erschließbares CO ₂ -Minderungspotenzial bis 2020 (t/a)
Wanddämmung	75	50	24.683	7.240
Dämmung der obersten Geschossdecke/Dachdämmung	80	20	10.532	2.896
Dämmung der Kellerdecke	90	10	5.924	1.448
Fenstererneuerung	25	15	2.468	2.172
Summe		95	43.607	13.757

4.1.2.2.2 Erneuerung bestehender Erdgas- und Heizöl-Heizungsanlagen

Die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser auf Basis von Erdgas und Heizöl ist mit CO₂-Emissionen von etwa 80.000 t/a verbunden. Durch den Ersatz der Alt- durch Neuanlagen – insbesondere beim Einsatz von Brennwerttechnik – kann eine wesentliche

Verbesserung des Nutzungsgrades der Energiebereitstellung erreicht werden. Je nach Energieträger und Technologie der neuen Anlage sind spezifische CO₂-Minderungen von 8 % bis 20 % möglich. Das korrespondiert mit CO₂-Minderungen, bezogen auf den gesamten Anlagenbestand, von etwa 6.600 t/a bis 15.500 t/a. Unterstellt man, dass bis zum Jahr 2020 ca. 20 % der bestehenden Anlagen ersetzt werden, ergibt sich ein CO₂-Minderungspotenzial von 1.300 t/a bis 3.000 t/a. Das entspricht einem Anteil von 0,9 % bzw. 2,1 %, bezogen auf die CO₂-Emissionen für Raumwärme und Warmwasser der Haushalte in Dessau und Roßlau.

Tabelle 55: CO₂-Minderungspotenziale durch Erneuerung bestehender Erdgas- und Heizöl-Heizungsanlagen im Haushaltsbereich in Dessau-Roßlau

	CO ₂ -Emissionen 2006 (t)	Durchschnittlicher Nutzungsgrad Bestand 31.12.05 (%) (ENERKO 2008)	Nutzungsgrad Neuanlage 2007-2020 bez. auf H _u (%)	Spez. CO ₂ -Einsparpotential (%)	CO ₂ -Minderung maximal (t/a)	CO ₂ -Minderung bis 2020 bei 20 % Erneuerung (t/a)
Öl-Heizungen	10.099	82,0	93-102	12-20	1.212-2.020	242-404
Gas-Heizungen	67.178	86,0	93-107	8-20	5.373-13.436	1.075-2.687
Summe	77.277				6.586-15.455	1.317-3.091

Konventionelle Heizungsanlagen können alternativ auch durch Mikro-KWK-Anlagen ersetzt werden. Für den EFH- und ZFH-Bereich sind aufgrund der geringen möglichen Leistungen (theoretisch) Stirling-KWK-Anlagen installierbar, in Mehrfamilienhäusern klassische BHKWs auf Verbrennungsmotorenbasis. Das spezifische CO₂-Minderungspotenzial, bezogen auf die Bestandsanlagen, liegt bei etwa 25 %, also höher als bei Errichtung einer Neuanlage mit Brennwerttechnik. Bezogen auf sämtliche Heizungsanlagen entspricht das einer CO₂-Minderung von ca. 19.000 t/a. Unterstellt man wiederum, dass bis zum Jahr 2020 etwa 20 % der bestehenden Anlagen ersetzt werden, ergibt sich ein CO₂-Minderungspotenzial von 3.800 t/a.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit werden alte Heizungskessel i. d. R. wieder durch Heizkessel, sehr selten durch Mikro-KWK-Anlagen, ersetzt. In einem hohen Maße wird bei den Neuanlagen Brennwerttechnik eingesetzt, wobei der Brennwert jedoch aufgrund der Ausprägung der Sekundärheizungssysteme nur teilweise nutzbar ist.

Insgesamt lässt sich durch Heizungserneuerungen – unter Berücksichtigung der Modernisierungsrate von 20 % bis zum Jahr 2020 – eine jährliche CO₂-Minderung von etwa 2.000 t/a ableiten.

4.1.2.2.3 Energieträgerumstellungen im Heizungsanlagenbestand

Zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser können korrespondierend zur Anlagentechnik verschiedene Energieträger eingesetzt werden. Diese unterscheiden sich u. a. durch die unterschiedlichen spezifischen CO₂-Emissionen bei der Verbrennung. Je nach Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt sowie dem Heizwert des Brennstoffs wird eine unterschiedliche Menge an CO₂ bei der Verbrennung freigesetzt. Eine entsprechende Übersicht bietet Tabelle 56.

Tabelle 56: Spezifische CO₂-Bildung verschiedener Energieträger (ohne Vorketten)

Energieträger	Strom	Braun- kohle	Heizöl, schwer	Fern- wärme	Heizöl, leicht	Erd- gas	Erneuer- bare Energien
Spez. CO ₂ -Bildung (kg/kWh)	0,605	0,400	0,280	0,277	0,260	0,200	0

Zu beachten ist jedoch, dass eine Betrachtung ausschließlich auf Ebene der Verbrennung nur eine eingeschränkte Aussagekraft besitzt. Für genauere Untersuchungen mit zu berücksichtigen sind sowohl die vorgelagerten Prozessketten (Förderung, Transport und Weiterbehandlung) als auch die Verbrennung und Umwandlung in Wärme (charakterisiert durch den Nutzungsgrad), die sich von Energieträger zu Energieträger (teilweise wesentlich) unterscheiden. Auch beeinflusst das Heizungssystem (Einzelöfen bzw. Zentralheizung) in Korrespondenz mit dem Energieträger den Heizwärmebedarf. Bei der Fernwärme sind Betrachtungen nur in Verbindung mit der parallel erfolgenden Stromerzeugung möglich.⁷

Die Tabelle 57 zeigt die Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen bei verschiedenen Brennstoffsubstitutionen auf. Dabei wird angenommen, dass der gesamte für Raumwärme und Warmwasser eingesetzte Energieträger durch einen anderen ersetzt wird. In der Praxis sind bis zum Jahr 2020 – je nach zu ersetzendem Energieträger – deutlich geringere Substitutionen realistisch. So erfolgt bspw. ein möglicher Wechsel von Heizöl zu Erdgas i. d. R. (erst) mit einer (notwendigen) Erneuerung der Heizungsanlage. Nimmt man analog zu Kap. 4.1.2.2.2 eine Erneuerung von 20 % der Heizöl-Heizungsanlagen an und berücksichtigt, dass maximal 50 % der Investoren danach auf Erdgas als Brennstoff zurückgreifen, ergibt sich ein CO₂-Minderungspotenzial von knapp 260 t/a. Auch das realistische CO₂-Minderungspotenzial der Substitution von Kohleheizungen durch insbesondere Erdgas liegt deutlich unter den in Tabelle 57 angegebenen ca. 4.300 t, da erstens die Wohnungsgesellschaften beabsichtigen, einen Sockelbestand an kostengünstigem Wohnraum (mit Öfen) zu belassen, und zweitens aus der Umstellung von Einzelofen- auf Zentralheizungssysteme deutlich höhere Energieverbräuche mit entsprechend höheren CO₂-Emissionen resultieren. Es existiert daher de facto kein Potenzial für eine weitere CO₂-Minderung. Hohe spezifische CO₂-Minderungen ergeben sich aus dem Ersatz von Stromheizungen. Jedoch ist auch hier das realistische CO₂-Minderungspotenzial bis 2020 deutlich geringer als 2.500 t/a, da kaum gute Voraussetzungen für eine Umstellung auf ein anderes Heizungssystem gegeben sind und auch die Regelungen der EnEV 2009 zur Außerbetriebnahme von elektrischen Speicherheizsystemen bis 2020 in Dessau-Roßlau kaum Wirkungen zeigen werden.⁸ Theoretische CO₂-Minderungspotenziale bestehen durch die Umrüstung von Fernwärme auf bspw. Erdgas. Hier ist jedoch Folgendes zu berücksichtigen: Erstens sind vielfach Umrüstungen nicht möglich, da in einigen fernwärmeverSORGten Gebieten keine Erdgasversorgung besteht. Zweitens verschlechtert sich die Wirtschaftlichkeit des Betriebs des Dessauer Kraftwerks und stellt bei umfassenderen Energieträgerumstellungen den Betrieb gänzlich in Frage. Drittens basiert das CO₂-Minderungspotenzial auf dem momentanen Brennstoffmix. Eine Ablösung des Kohleeinsatzes im Kraftwerk, z. B. durch Erdgas (siehe Kap. 4.1.6.1), würde zu deutlich geringeren CO₂-Minderungen bzw. sogar zu CO₂-Erhöhungen führen.

⁷ Aufteilung der Brennstoffeinsätze auf die Produkte Strom- und Fernwärme; geänderte Kraftwerksfahrweise bei Veränderung der Fernwärmennachfrage, andere Bewertung der CO₂-Emissionen von Fernwärmeminderungs- mengen als für die gesamte Erzeugungsmenge.

⁸ Beschränkung auf Wohngebäude mit mehr als fünf Wohnungen. Nach dem 1. Januar 1990 eingebaute oder aufgestellte elektrische Speicherheizsysteme dürfen 30 Jahre lang betrieben werden.

Tabelle 57: CO₂-Minderungspotenziale durch Energieträgerumstellungen im Haushaltsbereich

Substitutionsoption	Zu substituierende Energiemenge (MWh/a)	CO ₂ -Emissionen (t/a)			Spezifische CO ₂ -Minderung (%)
		Vorher	Nachher	Veränderung	
Erdgas ersetzt HEL	37.883	10.099	7.524	-2.575	25,5
Holz ersetzt HEL	37.883	10.099	0	-10.099	100,0
Erdgas ersetzt Braunkohlebriketts	21.150	8.460	4.200	-4.260	50,4
Erdgas ersetzt Strom (NSH)	6.132	3.710	1.218	-2.492	67,2

Alles in allem sind insbesondere Energieträgerumstellungen von Heizöl auf Erdgas und von Erdgas und Heizöl auf Holz zu erwarten. Der Ersatz von Stromheizungen und von Fernwärme hat nur eine vergleichsweise geringe Bedeutung. Insgesamt ist bis 2020 durch Energieträgerwechsel mit einer jährlichen CO₂-Minderung von etwa 500 t zu rechnen.

4.1.2.2.4 Optimierung von bestehenden Heizungsanlagen

Durch die Optimierung von bestehenden Heizungsanlagen, u. a. durch einen hydraulischen Abgleich, lassen sich ebenfalls CO₂-Minderungen erreichen.

Der hydraulische Abgleich ist die Voraussetzung für die Versorgung der Heizkörper mit der richtigen Wassermenge. In schlecht abgeglichenen Heizungssystemen sind die Volumenströme nicht an die Leistung der Heizkörper angepasst. Die Folge: Ein Heizkörper wird nicht richtig warm, ein anderer kann die Leistung nicht abgeben. Dadurch ist der Rücklauf zu heiß. In einem gut abgeglichenen Heizungssystem erhält jeder Heizkörper die Heizwassermenge, die seiner Leistung entspricht, der Rücklauf ist kalt.

Aus dem nicht optimalen Betriebsverhalten resultiert ein erheblicher Mehrverbrauch an Strom- und Heizungsenergie; durch einen hydraulischen Abgleich kann jedoch eine Verringerung erreicht werden. Dabei ist die Einsparung bei Gebäuden, die jünger als 25 Jahre und mit NT-Heizungssystemen ausgestattet sind, am höchsten. Insgesamt werden Heizenergieeinsparungen von durchschnittlich 10 kWh/m² erzielt. Unterstellt man, dass in etwa 80 % der Wohngebäude (der Wohnfläche) die technischen Voraussetzungen für einen hydraulischen Abgleich vorhanden sind (etwa voreinstellbare Thermostatventile oder Strangdifferenzdruckregler), lässt sich für Dessau-Roßlau ein CO₂-Minderungspotenzial von etwa 5.000 t/a ableiten. Bezogen auf die CO₂-Emissionen für Raumwärme entspricht dies einem Anteil von ca. 4 %.

4.1.2.2.5 Hoher energetischer Standard beim Wohngebäudeneubau

Das Energiebedarfsniveau von (Wohn-)Gebäuden wird durch die im Jahr 2009 in Kraft getretene Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) geregelt. Es ist vorgesehen, dass diese im Jahr 2012 nochmals novelliert/verschärft wird (EnEV 2013).

Durch die Realisierung eines über die Verordnungen hinausgehenden Wärmebedarfsniveaus (z. B. Passivhausstandard) lassen sich weitere Energieeinsparungen erreichen. Die Tabelle 58 zeigt den Heizwärmebedarf bei EnEV- bzw. Passivhausstandard für die drei Gebäudetypen Einfamilien-, Reihemittel- und Mehrfamilienhaus.

Tabelle 58: Heizwärmebedarf verschiedener energetischer Standards und daraus resultierendes Einsparpotenzial

	Heizwärmebedarf Standard EnEV 2009	Heizwärmebedarf Standard EnEV 2013	Heizwärmebedarf Passivhaus- Standard	Einsparpotenzial Passivhaus gegenüber EnEV 2009 (2013)
	kWh/(m ² a)		%	
Einfamilienhaus	49	42	12	76 (71)
Reihenmittelhaus	47	40	8	83 (80)
Mehrfamilienhaus	51	43	8	84 (81)

Unter der Annahme, dass bis 2020 jährlich ca. 100 neue Wohnungen mit einer durchschnittlichen Wohnfläche von 100 m² in Dessau-Roßlau errichtet werden und der Heizwärmebedarf bei der Realisierung der Passivhausbauweise um etwa 80 % reduzierbar ist, lässt sich eine CO₂-Vermeidung bis zum Jahr 2020 von etwa 800 t/a ableiten. Dies sind ca. 0,6 % der momentanen raumwärmebedingten CO₂-Emissionen in Dessau-Roßlau.

4.1.2.2.6 Nutzerverhalten

Es existieren verschiedene Möglichkeiten, durch ein geändertes Nutzerverhalten Brennstoffe bzw. Fernwärme einzusparen. Zu nennen sind insbesondere die Aspekte Raumtemperatur, Lüften und Warmwasseranwendung. Der Energiebedarf für Raumwärme verhält sich proportional zu den Raumtemperaturen. Die Temperaturabsenkung um 1 Kelvin führt zu Energieverbrauchsreduzierungen von etwa 6 %. Über das Temperaturniveau der Wohnungen liegen sehr widersprüchliche Informationen vor. Neuere, empirisch belastbare Untersuchungen legen die Vermutung nahe, dass kaum Möglichkeiten einer weiteren Temperaturminderung bestehen, da bereits jetzt rund ein Viertel aller Wohnräume im Winter unter 16 °C temperiert sind und damit als unterkühlt gelten. Kaum mehr als 10 % aller Räume können mit Temperaturen von 22 °C bis 29 °C als überheizt betrachtet werden (Brunata 2008).

Auch hinsichtlich der Art des Lüftens sind große Unterschiede zu verzeichnen. So variieren die Luftwechselraten zwischen 0,05 und 0,95 je Stunde. Insgesamt ist ein zu häufiges und zu langes Lüften zu beobachten.

Nutzerbedingte CO₂-Einsparmöglichkeiten bestehen durch ein weiteres Absenken der Raumtemperaturen (insbesondere nachts) und durch sachgemäßes Lüften. Insgesamt lässt sich grob ein Einsparpotenzial des Heizwärmebedarfs (und damit auch der CO₂-Emissionen) von 10 % abschätzen. Das entspricht einer jährlichen CO₂-Minderung von ca. 12.000 t/a.

Auch bzgl. des Energieverbrauchs für die Warmwasserbereitstellung bestehen noch Einsparpotenziale. So hält das Öko-Institut z. B. eine Verbrauchsminderung für die Körperpflege von 10 l/Person und Tag für möglich (Brohmann et al. 2000). Somit könnte auch hier eine CO₂-Minderung von 10 %, bezogen auf die Gesamtemissionen, realisierbar sein.

Insgesamt sind durch Veränderung des Nutzerverhaltens etwa 10 % der wärmeverbrauchsbedingten CO₂-Emissionen vermeidbar. Das entspricht etwa 15.000 t/a. Es bestehen jedoch sehr große Unsicherheiten hinsichtlich der Potenzialhöhe und der Realisierbarkeit der Minderungen.

4.1.2.2.7 Zusammenfassung Wärmebereich

Die Tabelle 59 zeigt die Einzelpotenziale zur CO₂-Minderung im Wärmebereich der privaten Haushalte bis zum Jahr 2020 auf. Die höchsten Potenziale existieren beim Nutzerverhalten (etwa 15.000 t/a) und im Kontext der energetischen Sanierung der Gebäudehülle (14.000 t/a). Durch die Erneuerung bestehender Erdgas- und Heizöl-Heizungsanlagen sowie durch die Optimierung von Heizungsanlagen sind bis zum Jahr 2020 jährliche CO₂-Minderungen von etwa 2.000 t/a bzw. 5.000 t/a möglich. Vergleichsweise geringe Potenziale resultieren aus einem Passivhausstandard beim Wohngebäudeneubau (800 t/a) sowie aus Energieträgerumstellungen im Heizungsanlagenbestand (500 t/a). Theoretisch lassen sich auch durch Systeme zur kontrollierten Wohnungsbe- und -entlüftung hohe CO₂-Minderungen erreichen, jedoch besteht aufgrund zahlreicher Hemmnisse (schwieriger nachträglicher Einbau, hohe Kosten) nur ein sehr geringes Umsetzungspotenzial bis zum Jahr 2020.

Addiert man die Einzelpotenziale, ergibt sich eine jährliche CO₂-Minderung in Dessau-Roßlau von ca. 37.000 t/a. Hierbei ist jedoch noch nicht berücksichtigt, dass eine Summation der Einzelpotenziale nicht möglich ist, da zahlreiche Überschneidungen existieren.⁹ Diese lassen sich mit etwa 4.300 t/a abschätzen, so dass insgesamt im Wärmebereich ein CO₂-Minderungspotenzial von etwa 33.000 t/a besteht. Bezogen auf die wärmeverbrauchsbedingten CO₂-Emissionen in einer Größenordnung von etwa 155.000 t/a, ergibt sich ein Anteil von ungefähr 21 %.

Tabelle 59: CO₂-Minderungspotenziale im Wärmebereich des Sektors „Private Haushalte“

Einzelpotenzial	CO₂-Minderung (t/a)
Energetische Sanierung der Gebäudehülle	14.000
Erneuerung bestehender Erdgas- und Heizöl-Heizungsanlagen	2.000
Energieträgerumstellungen im Heizungsanlagenbestand	500
Optimierung bestehender Heizungsanlagen	5.000
Passivhausstandard beim Wohngebäudeneubau	800
Nutzerverhalten	15.000
Summe	37.300
Überschneidungen	4.300
Gesamtsumme	33.000

4.1.2.3 Strombereich

4.1.2.3.1 Haushaltsgeräte

Die Tabelle 60 gibt den Stromverbrauch verschiedener Haushaltsgeräte wieder. Insbesondere bei den Kühl- und Gefriergeräten besteht eine große Spannweite zwischen den Verbräuchen. Zu beachten ist, dass es jedoch nur noch wenige Geräte auf dem Markt gibt, die einen hohen Verbrauch besitzen. Vergleicht man den niedrigsten mit dem mittleren Jahresverbrauch, so werden immer noch hohe Einsparpotenziale sichtbar, wenn besonders sparsame anstelle von Geräten mit mittlerem Verbrauch angeschafft werden.

⁹ So verändert (verringert) das Einzelpotenzial „Nutzerverhalten“ alle anderen Einzelpotenziale; das Einzelpotenzial im Kontext von Maßnahmen im Bereich der Gebäudehülle verringert das Einzelpotenzial der Heizungsanlagenerneuerung und des hydraulischen Abgleichs etc.

Tabelle 60: Stromverbrauch von Haushaltsgeräten 2008/09

Gerätetyp	Einheit	Niedrigster Stromverbrauch	Mittlerer Stromverbrauch	Hoher Stromverbrauch
Kühlschrank ohne *-Fach (Standgerät)	kWh/Jahr	92	146	237
Kühlschrank mit ***-Fach (Standgerät)	kWh/Jahr	153	239	292
Gefrierschrank bis 200 l (Standgerät)	kWh/Jahr	148	258	449
Waschmaschine (Frontlader 5 kg)	kWh/Waschgang	0,85	0,9	1,15
Wäschetrockner (Abluft, elektrisch)	kWh/Trockenpr.	2,7	3,29	4,34
Geschirrspülmaschine (12 Maßgedecke)	kWh/Spülgang	0,9	1,06	1,30

Quelle: NEI 2008

Für die Ermittlung des CO₂-Minderungspotenzials im Bereich Haushaltsgeräte ist jedoch nicht nur der Verbrauch der Neugeräte relevant, sondern insbesondere der spezifische Verbrauch und die Anzahl der zu ersetzenden Geräte sind zu berücksichtigen. Hierzu liegen jedoch kaum Informationen vor, so dass nur sehr grobe Abschätzungen die Grundlage für die Potenzialkalkulation bilden. Des Weiteren gibt es zahlreiche sich überlagernde Einflussfaktoren, die ebenfalls nur schwierig zu beziffern sind. Zu ersetzende Geräte werden teilweise als Zweitgeräte weiter betrieben, so dass keine Energieverbrauchs-minderungen, sondern vielfach -erhöhungen erfolgen. Zudem sind Neuanschaffungen auch (häufig) mit geänderten (vergrößerten) Gerätevolumina verbunden, so dass sich die Potenziale verringern. Entsprechend sind die in Tabelle 61 enthaltenen Ergebnisse mit sehr großen Unsicherheiten behaftet und evtl. etwas zu optimistisch eingeschätzt. Insgesamt bewegt sich das CO₂-Minderungspotenzial bis zum Jahr 2020 in einer Größenordnung von 20.000 t/a.

Tabelle 61: CO₂-Minderungspotenziale in Dessau-Roßlau bis 2020 bei ausgewählten Haushaltsgroßgeräten

Geräteart	Größenordnung der Ersatzkäufe 2010-2020	Durchschnittlicher Stromverbrauch der zu ersetzenden Geräte	Durchschnittlicher Stromverbrauch der Neugeräte 2008/09	Sehr niedriger Stromverbrauch der Neugeräte 2008/09	Stromverbrauchsminderung beim Ersatz durch durchschnittliche Geräte	Stromverbrauchsminderung beim Ersatz durch sehr sparsame Geräte	CO ₂ -Minderung beim Ersatz durch durchschnittliche Geräte	CO ₂ -Minderung beim Ersatz durch sehr sparsame Geräte
	[]	kWh/a			MWh/a		t/a	
Kühlgerät	35.000	320	146	92	6.090	7.980	3.684	4.828
Kühl-/Gefrierkombin.	15.000	400	239	153	2.415	3.705	1.461	2.241
Gefriergerät	45.000	600	258	148	15.390	20.340	9.310	12.305
Waschmaschine	50.000	150	130	125	1.000	1.250	605	756
Geschirrspülmaschine	30.000	230	190	170	1.200	1.800	726	1.089
Summe	175.000				26.095	35.075	15.786	21.219

4.1.2.3.2 Heizungsumwälzpumpen

Größtenteils sind in den Wohngebäuden Dessau-Roßlau noch alte, unregelmäßige Heizungs-pumpen vorhanden. Eine solche Pumpe mit i. d. R. 100-Watt-Leistung in einem EFH kann in vielen Fällen durch eine hocheffiziente EC-Motorpumpe, die überdies zeit- bzw. anforde-rungsgesteuert ist, mit einer Leistungsaufnahme von weniger als 20 Watt ersetzt werden (ENERKO 2008). Mit dem Ersatz bestehender Pumpen durch neue lässt sich der Strom-verbrauch um durchschnittlich etwa 50 % senken. Das entspricht einer Minderung des Stromverbrauchs in Dessau-Roßlau in einer Größenordnung von etwa 2.500 MWh/a und der CO₂-Emissionen von 1.500 t/a. Da eine Erneuerung der Pumpe vielfach parallel zur ge-samten Heizungsanlage erfolgt, kann in Analogie dazu abgeschätzt werden, dass bis zum Jahr 2020 etwa 20 % des Gesamtpotenzials erschließbar sind. Das entspricht einer Strom-einsparung von etwa 500 MWh/a und einer CO₂-Einsparung von etwa 300 t/a.

4.1.2.3.3 Beleuchtung

Die Tabelle 62 zeigt die Effizienzgewinne verschiedener Lampentypen im Vergleich zu normalen Glühlampen auf.

Tabelle 62: Effizienzgewinne bestimmter Lampentechniken gegenüber herkömmlichen Glühlampen

Lampentechnik	Energie-Einsparung	Energie-Klasse
Glühlampe		E, F, G
Halogen-Hochvoltlampe (230 V)	0-15 %	D, E, F
Halogen-Niedervoltlampe (12 V)	25 %	C
Halogen-Hochvoltlampe mit Xenon-Füllung	25 %	C
Halogen-Niedervoltlampe mit Infrarot-Beschichtung	45 %	B (unteres Ende)
Kompakt-Leuchtstofflampe birnenförmig	65 %	B (oberes Ende)
Kompakt-Leuchtstofflampe normale Ausführung	80 %	A

Im Bereich der Haushaltsbeleuchtung kann ein hohes CO₂-Minderungspotenzial von bis zu 80 % mittels Austausch konventioneller Glühlampen gegen Kompaktleuchtstofflampen (Energiesparlampen) realisiert werden. Bei Halogenlampen kann durch die Verwendung von Lampen mit einer Infrarotbeschriftung (IRC-Halogenlampen) der Verbrauch um max. zwei Drittel reduziert werden. An den meisten Leuchtstellen ist damit der Ersatz energiesparender Leuchtmittel problemlos und überwiegend ohne Abstriche hinsichtlich Designanforderungen möglich (prognos 2007).

Der zunehmende Einsatz von LED als Leuchtmittel auch im Haushaltsbereich dürfte mittel- bis langfristig weitere Energieeinsparungen und CO₂-Minderungen ermöglichen.

Momentan werden etwa 14.000 MWh Strom für Beleuchtungszwecke im Haushaltsbereich in Dessau-Roßlau verbraucht. Unter Berücksichtigung der bisherigen Ausstattung mit Glühlampen, Halogenlampen und Leuchtstofflampen lässt sich ein Einsparpotenzial in einer Größenordnung von etwa 40 % abschätzen. Das entspricht einer Verminderung des Stromverbrauchs um etwa 5.000 MWh/a und der CO₂-Emissionen um ca. 3.000 t/a.

Durch das zukünftige zeitlich gestaffelte Verbot von Glühlampen und konventionellen Halo-genlampen lässt sich das Potenzial bis zum Jahr 2020 auch weitgehend vollständig erschließen.

4.1.2.3.4 Leerlaufverluste

Der Stromverbrauch für Leerlauf-Anwendungen macht in Deutschland etwa 12 % des Ge-samtstromverbrauchs der Haushalte aus (Mordziol 2009).¹⁰ In Dessau-Roßlau kann von

¹⁰ Anteile der Gerätegruppen an den Verlusten: Fernsehen und Video: 28 %, Haustechnik: 6 %, Haushaltsgeräte: 12 %, Warmwasser: 14 %, Telekommunikation: 9 %, Informationstechnik: 15 % und Audio: 16 %.

ähnlichen Verhältnissen ausgegangen werden, so dass ein Leerlauf-Stromverbrauch von etwa 16.000 MWh abgeleitet werden kann, was mit CO₂-Emissionen in einer Größenordnung von etwa 10.000 t/a verbunden ist.

Bei Informations- und Kommunikationsgeräten und bestimmten Haushaltsgeräten besteht noch ein großes Einsparpotenzial im Bereich der Leerlaufverluste. Je nach Gerätetyp existieren verschiedene Möglichkeiten, den Leerlauf-Verbrauch zu reduzieren. So kann bei Waschmaschinen oder Monitoren der Stromverbrauch durch die Anbringung eines netzseitigen Schalters oder einer schaltbaren Steckerleiste gänzlich vermieden werden. Der Einsatz von Schaltnetzteilen anstatt Block- und Ringkerntrafos ermöglicht bei Geräten, die nicht vom Netz getrennt werden können, eine wesentliche Verbrauchsreduzierung (prognos 2007).

Insgesamt lässt sich bis zum Jahr 2020 ein Strom- bzw. CO₂-Einsparpotenzial von etwa einem Drittel abschätzen (5.400 GWh/a bzw. 3.300 t/a).

4.1.2.3.5 Nutzerverhalten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, durch Verhaltensänderungen den Stromverbrauch im Haushalt zu mindern. Die Tabelle 63 listet die Wesentlichen auf und gibt die prozentualen Einsparmöglichkeiten an. Zu berücksichtigen ist wiederum, dass die Einzelpotenziale aufgrund vielfacher Überschneidungen nicht einfach addierbar sind.¹¹

Tabelle 63: Nutzungsbedingte CO₂-Minderungspotenziale nach Bedürfnisfeldern und Handlungsoptionen

Bedürfnisfeld Handlungsoption	Spezifische Einsparung (%)
Kleidung	
Waschen mit niedriger Temperatur	7,0
Höhere Beladung der Waschmaschine	6,0
Vorwaschgang weglassen	1,0
Höhere Beladung des Wäschetrockners	4,0
Wäsche an der Luft trocknen	11,0
Ernährung	
Abtauen der Kühlgeräte	0,6
Staub am Kondensator der Kühlgeräte entfernen	0,3
Verstärkte Nutzung von Schnellkochtöpfen	4,2
Verstärkte Nutzung von Topfdeckeln	0,9
Restwärmenutzung beim Kochherd	0,3
Restwärmenutzung beim Backofen	0,3
Verzicht auf Vorwärmen beim Backen	0,6
Verstärkte Nutzung von Mikrowellengeräten	0,6
Höhere Auslastung der Spülmaschine	2,4
Spülprogramm mit niedriger Temperatur wählen	1,5
Information und Kommunikation	
Netzfreeschaltung der Geräte	47,5
Wohnen	
Licht in ungenutzten Räumen ausschalten	10,0
Verstärkte Nutzung von Energiesparlampen	31,2
Körperpflege	
Verringerung des Warmwasserbedarfs (Strom)	10,0

Quelle: Timpe et al. 2004

¹¹ So z. B. vermindert häufiges Trocknen im Freien das Potenzial, welches sich durch höhere Beladung des Wäschetrockners ergibt.

Insgesamt lässt sich ein Einsparpotenzial von etwa 15 % ableiten. Das ergibt eine Minimierung des Stromverbrauchs (ohne Raumwärme) von etwa 19.000 MWh/a und eine CO₂-Minderung von ca. 12.000 t/a.

4.1.2.3.6 Zusammenfassung Strombereich

Die Tabelle 64 zeigt die Einzelpotenziale zur CO₂-Minderung im Strombereich der privaten Haushalte bis 2020 auf. Die höchsten Potenziale existieren bei den Haushaltsgeräten (ca. 20.000 t/a), gefolgt vom Nutzerverhalten (etwa 12.000 t/a). Deutlich geringere Potenziale bestehen mit jeweils etwa 3.300 t/a im Kontext mit der Minderung der Leerlauf-Verluste sowie der Beleuchtung. Das CO₂-Minderungspotenzial durch die Erneuerung der Heizungsumwälzpumpen liegt mit etwa 300 t/a noch einmal wesentlich darunter.

Auch hier ist zu berücksichtigen, dass eine Summation der Potenziale aufgrund der Überschneidungen nicht möglich ist.¹² Diese lassen sich auf etwa 5.000 t/a schätzen, so dass insgesamt im Strombereich ein CO₂-Minderungspotenzial von etwa 34.000 t/a besteht. Bezogen auf die aus dem Stromverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen in einer Größenordnung von etwa 155.000 t/a ist das ein Anteil von ungefähr 23 %.

Tabelle 64: Zusammenfassung der CO₂-Minderungspotenziale im Strombereich des Sektors „Private Haushalte“

Bereich	CO ₂ -Minderungspotenzial (t/a)
Haushaltsgeräte	20.000
Heizungsumwälzpumpen	300
Beleuchtung	3.000
Stand-by-Verluste	3.300
Nutzerverhalten	12.000
Summe	38.600
Überschneidungen	4.600
Gesamtsumme	34.000

4.1.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

Die Tabelle 65 zeigt die Abschätzung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen nach Anwendungsbereichen des Sektors GHD in Dessau und Roßlau auf. Die Verbrauchsanteile in Spalte 2 entsprechen leicht modifiziert den bundesdeutschen Mittelwerten. In Dessau und Roßlau sind im Vergleich dazu auch (leicht) abweichende Anteile möglich/wahrscheinlich. Auf Basis dieser Anteile und des gesamten sektoralen Endenergieverbrauchs ergeben sich die anwendungsbezogenen Gesamtenergie- und Stromverbräuche. Die CO₂-Emissionen, welche insbesondere zur Einordnung der nachfolgend aufgeführten einzelnen Minderungspotenziale dienen, wurden wiederum auf Basis der Verbräuche und der spezifischen Emissionsfaktoren ermittelt.

Insgesamt war der Energieverbrauch im Sektor GHD im Jahr 2006 mit CO₂-Emissionen in einer Größenordnung von etwa 120.000 t verbunden. Die Raumwärmebereitstellung war davon für etwa 35.000 t verantwortlich, Anwendungen für mechanische Zwecke machten etwa 33.000 t aus. Es folgten die Energieanwendungen „Sonstige Prozesswärme“ (20.000 t), „Beleuchtung“ (16.000 t), „Warmwasser“ (9.000 t) sowie „Information/Kommunikation“ (ca. 7.000 t).

¹² So verändert (verringert) das Einzelpotenzial „Nutzerverhalten“ alle anderen technischen Einzelpotenziale. Das Potenzial „Nutzerverhalten“ wird wiederum z. B. durch die technischen Potenziale bestimmt.

Tabelle 65: Energieverbräuche und CO₂-Emissionen nach Anwendungsbereich im Sektor GHD im Jahr 2006

Anwendungsbereich	Anteil am Verbrauch (%)	Verbrauch insgesamt (MWh)	Davon Verbrauch Strom (MWh)	CO ₂ -Emissionen absolut (t/a)	CO ₂ -Emissionen Anteil (%)
Raumwärme	38,9	125.275	3.000	35.013	29,2
Warmwasser	10,0	32.227	7.000	9.001	7,5
Sonstige Prozesswärme	22,5	72.511	13.734	20.251	16,9
Wärme gesamt	71,4	230.103	23.734	64.265	53,6
Mechanische Energie	17,0	54.786	54.786	33.143	27,6
Beleuchtung	8,2	26.572	26.572	16.075	13,4
Information/Kommunikation	3,4	10.901	10.901	6.595	5,5
Strom gesamt	28,6	92.259	92.259	55.813	46,5
Summe	100,0	322.271	115.993	120.078	100,0

Quelle: IfEK auf Basis bdew 2007

Da der Verbrauchssektor GHD durch einen sehr inhomogenen Verbraucherkreis mit stark differenzierendem Profil des einzelnen Energiebedarfs (Licht, Kraft, Prozesswärme etc.) gekennzeichnet ist, bestehen je nach Verbrauchsgruppe spezifische Ansatzpunkte zur rationellen Energieverwendung. Teils bestehen diese Potenziale analog zum Haushaltssektor (bei den Verbrauchsgruppen mit einem hohen Anteil an Raumwärme), teils sind weitreichende Analogien zum Industriesektor vorhanden (hoher Anteil Prozesswärme).

Insgesamt sind kaum Informationen zu den konkreten CO₂-Minderungspotenzialen dieses Sektors für Dessau-Roßlau vorhanden. Entsprechend hoch sind auch die Unsicherheiten bei der Potenzialableitung.

Im Raumwärme- und Warmwasserbereich bestehen CO₂-Minderungspotenziale analog zu den privaten Haushalten durch:

- energetische Sanierung der Gebäudehülle
- Erneuerung bestehender Erdgas- und Heizöl-Heizungsanlagen
- Energieträgerumstellungen im Heizungsanlagenbestand
- Optimierung von bestehenden Heizungsanlagen
- Passivhausstandard beim Wohngebäudeneubau
- Veränderung des Nutzerverhaltens

Informationen zum energetischen Sanierungsstand der Nichtwohngebäude (in Dessau-Roßlau) liegen nicht vor. Es kann jedoch vermutet werden, dass die überwiegende Mehrzahl der Gebäude nach 1990 neue Fenster erhielt. Eine nachträgliche Dämmung der Gebäudehülle, der Kellerdecke und der obersten Geschossdecke bzw. des Daches ist dagegen bislang kaum erfolgt. Die in diesem Verbrauchssektor vorhandenen Heizungsanlagen wurden mit wenigen Ausnahmen nach 1990, schwerpunktmäßig bis 1996, eingebaut. Bis 2020 wird somit erst ein geringerer Teil der Anlagen ersetzt werden (müssen). Analog zu den privaten Haushalten ist mit der Erneuerung von maximal 20 % der Heizungen bis zum Jahr 2020 zu rechnen. In diesem Zuge sind zudem Energieträgerumstellungen möglich, insbesondere von Heizöl auf Erdgas. Durch den hydraulischen Abgleich sind auch in diesem Verbrauchssektor Energieeinsparungen realisierbar. Nur geringe Potenziale zur CO₂-Minderung bestehen im Zuge des Gebäudeneubaus, da dieser bis 2020 einen sehr geringen Umfang haben wird. Durch geändertes Nutzerverhalten sind auch im Bereich GHD CO₂-Einsparpotenziale vorhanden. Diese sind i. d. R. jedoch schwieriger zu erschließen als im Haushaltsbereich.

Insgesamt lässt sich für die Anwendungen „Raumwärme“ und „Warmwasser“ bis zum Jahr 2020 ein CO₂-Minderungspotenzial von etwa 15 % ableiten. Dies liegt leicht unter den Werten, die für Deutschland für die Nichtwohngebäude genannt werden (20 % im Zeitraum von 2005 bis 2020) (Matthes et al. 2008).

„Sonstige Prozesswärme“ spielt insbesondere in produzierenden Betrieben des Verbrauchssektors eine Rolle (Bäckereien etc.). Hier sind ebenfalls durch neue Technologien, optimierten Einsatz usw. CO₂-Minderungen möglich. Schätzungsweise könnten diese ebenfalls bei etwa 10 %, bezogen auf die Gesamtemissionen, bis zum Jahr 2020 liegen.

Bei der Anwendung „Mechanische Energie“ handelt es sich um Kraftanwendungen jeglicher Art, insbesondere um elektrische Antriebe, Druckluftherzeugung etc. Ersetzt man alte Arbeitsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren) durch neue, sind Einsparungen bis zu 30 % möglich (prognos 2007). Durch drehzahlgeregelte Antriebe lassen sich 15 % bis 40 % gegenüber unregelmäßigem Einsatz einsparen (prognos 2007). Diese Potenziale sind im Zuge einer Ersatzinvestition i. d. R. wirtschaftlich zu erschließen. In der Summe lassen sich etwa 15 % der heutigen CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 mindern.

In vielen Bereichen des Verbrauchssektors werden bereits heute Systeme mit (relativ) energiesparenden Leuchtstoffröhren verwendet. Weitere Einsparmöglichkeiten sind durch effizientere Beleuchtungstechniken (3-Banden-Lampen, verspiegelte Leuchten, Strahler mit Energiesparlampen, elektronische Vorschaltgeräte) gegeben. Darüber hinaus sind bedarfsabhängig Regelungen (Zeitschaltung, Bewegungsmelder, Dimmung) sowie verbesserte Tageslichtnutzung möglich (prognos 2007). Insgesamt beläuft sich das Einsparpotenzial bis zum Jahr 2020 auf etwa 30 %.

Einsparpotenziale im Bereich „Information/Kommunikation“ existieren insbesondere durch die Anschaffung energiesparender Geräte und die Senkung der Leerlaufverluste. Bis 2020 sind unter Beachtung von Erneuerungszyklen CO₂-Minderungen von etwa 10 % möglich.

Insgesamt sind im Verbrauchssektor CO₂-Minderungen in einer Größenordnung von 17.000 t/a bis zum Jahr 2020 realisierbar. Das sind etwa 14 % der momentanen CO₂-Emissionen in diesem Sektor.

Tabelle 66: CO₂-Emissionen 2006 und CO₂-Minderungspotenziale bis zum Jahr 2020 im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen

	CO ₂ - Emissionen 2006 (t)	CO ₂ - Minderungs- potenzial (%)	CO ₂ - Minderungs- potenzial (t/a)
Raumwärme	35.013	10	3.501
Warmwasser	9.001	10	900
Sonstige Prozesswärme	20.251	10	2.025
Wärme gesamt	59.370	10	6.427
Mechanische Energie	33.143	15	4.971
Beleuchtung	16.075	30	4.823
Information/Kommunikation	6.595	10	660
Strom gesamt	55.813	19	10.454
Summe	120.078	14	16.880

4.1.4 Städtische Liegenschaften

In den letzten Jahren konnten die Energieverbräuche der städtischen Gebäude und die damit korrespondierenden CO₂-Emissionen sowohl durch Anlagenoptimierungen als auch durch investive Maßnahmen bereits gesenkt werden. So wurden im Wärmebereich im Zeit-

raum von 2003 bis 2006 durch Anlagenoptimierungen etwa 2.100 MWh/a und durch investive Maßnahmen ca. 1.000 MWh/a eingespart (Stadt Dessau-Roßlau 2008a). Im Strombereich konnten im gleichen Zeitraum durch Anlagenoptimierungen Reduzierungen von 550 MWh/a erreicht werden. Investive Maßnahmen führten jedoch nicht zu Stromverbrauchsminderungen, sondern zur Erhöhung um etwa 110 MWh/a (Stadt Dessau-Roßlau 2007). Trotz der bereits realisierten Einsparungen sind weitere CO₂-Minderungen möglich.

Nachfolgend werden getrennt für den Strom- und Wärmebereich die CO₂-Minderungspotenziale abgeleitet. Dazu werden die Energiekennzahlen (Jahr 2006) den Zielwerten der VDI 3807 (Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude) gegenübergestellt. Das Ergebnis bietet trotz der eher geringen Aussagekraft dennoch eine erste Rückkopplung, welche Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungen bei umfassenden energetischen Sanierungen möglich sind.

Betrachtet man den Wärmebereich, lässt sich auf diese Weise ein Einsparpotenzial von etwa 10.000 MWh/a ableiten. Das sind 39 %, bezogen auf den derzeitigen Energiebedarf der Liegenschaften. Damit verbunden wäre eine CO₂-Minderung von etwa 2.500 t/a. Die daraus resultierenden zahlenmäßig höchsten Minderungen ergeben sich bei den Schulen, der Objektgruppe mit dem absolut höchsten Energieverbrauch. Besonders hohe relative Einsparungen zeigen sich bei den Sportbauten und Bädern sowie Verwaltungsgebäuden/sonstigen Gebäuden (Tabelle 67).

Tabelle 67: CO₂-Minderungspotenziale der städtischen Liegenschaften im Wärmebereich

Objektgruppe	Anzahl der Gebäude	Netto-Grundfläche	Verbrauch Brennstoffe/ Fernwärme 2006	Energiekennzahl 2006	Energiekennzahl Ziel	Absolutes Einsparpotenzial	Relatives Einsparpotenzial	Absolutes CO ₂ - Minderungspotenzial
		m ²	MWh	kWh/ m ²	kWh/ m ²	MWh	%	t/a
Feuerwehr	8	7.503	751	100	70	226	30	56
Schulen (einschl. Schulsporthallen)	55	151.446	15.597	103	64	5.890	38	1.447
Kulturelle Einrichtungen	17	13.394	1.730	129	85	595	34	146
Sportbauten und Bäder	11	12.367	1.844	149	64	1.056	57	259
Wohnheime, Betreuung	9	7.519	801	106	100	48	6	12
Kindereinrichtungen	15	16.608	1.861	112	80	539	29	132
Verwaltungsgebäude/ sonstige Gebäude	6	29.238	2.771	95	40	1.612	58	396
Summe	121	238.075	25.355	107	65	9.967	39	2.449

Quelle: IfEK auf Basis Stadt Dessau-Roßlau 2008b

Im Strombereich werden bei allen Objektgruppen, mit Ausnahme der Wohnheime/Betreuungseinrichtungen – hier liegt der Zielwert über dem Ist-Wert –, sehr hohe spezifische Einsparpotenziale sichtbar, die nur bei optimaler Sanierung in der Praxis erreicht werden können. Insgesamt ergibt sich auf dieser Basis ein maximales Einsparpotenzial von etwa 3.400 MWh/a. Das sind 71 %, bezogen auf den derzeitigen Strombedarf. Damit verbunden ist eine CO₂-Minderung von etwa 2.000 t/a. Die daraus resultierenden höchsten Minderungen ergeben sich wieder bei den Schulen, auch hier der Objektgruppe mit dem absolut höchsten Stromverbrauch.

Tabelle 68: CO₂-Minderungspotenziale der städtischen Liegenschaften im Strombereich

Objektgruppe	Anzahl der Gebäude	Netto-Grundfläche	Stromverbrauch 2006	Energiekennzahl 2006	Energiekennzahl Ziel	Absolutes Einsparpotenzial	Relatives Einsparpotenzial	Absolutes CO ₂ -Minderungspotenzial
		m ²	MWh	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	%	t/a
Feuerwehr	8	7.503	202	27,0	5,0	165	81	100
Schulen (einschl. Schulsporthallen)	55	151.446	2.042	13,5	3,9	1.453	71	879
Kulturelle Einrichtungen	17	13.394	441	32,9	10,7	297	67	180
Sportbauten und Bäder	11	12.367	618	49,9	7,7	522	85	316
Wohnheime, Betreuung	9	7.519	111	14,8	22,8	-60	-54	-36
Kindereinrichtungen	15	16.608	235	14,1	7,0	119	51	72
Verwaltungsgebäude/sonstige Gebäude	6	29.238	1.060	36,3	7,0	856	81	518
Summe	121	238.075	4.709	19,8	5,7	3.351	71	2.028

Quelle: IfEK auf Basis Stadt Dessau-Roßlau 2008b

Skizzieren die Werte in den vorangegangenen Tabellen eher die maximalen Einsparpotenziale, sollen nachfolgend die bis zum Jahr 2020 realisierbaren Einsparmöglichkeiten diskutiert werden. Prinzipiell decken sich die generellen Einsparoptionen grundsätzlich mit denen in den Bereichen Haushalte und GHD.

Im Wärmebereich sind CO₂-Minderungen durch eine weitere Anlagenoptimierungen, die Sanierung der Gebäudehülle und auch durch die Beeinflussung des Nutzerverhaltens möglich. Komplette Erneuerungen der Wärmebereitstellungsanlagen finden bis 2020 dagegen nur in einem geringen Umfang statt. Zudem sind es häufig Fernwärmeanschlussstationen, da hier ein Ersatz auch nur mit geringen spezifischen Einsparungen verbunden ist.

Durch eine konsequente Erweiterung des Anlagenmanagements (intern bzw. extern) bei allen Liegenschaften sind weitere Einsparungen von etwa 10 %, bezogen auf den gesamten Brennstoff-/Wärmeverbrauch, möglich. Ebenfalls etwa 10 % lassen sich durch ein geändertes Nutzerverhalten erreichen. Durch energetische Komplexsanierungen besonders energieverbrauchsintensiver Gebäude mit in der Summe etwa 20.000 m² sind bis zum Jahr 2020 spezifische Einsparungen von ungefähr 100 kWh/m²*a und insgesamt absolute Einsparungen von ca. 2.000 MWh/a erreichbar. Das sind etwa 8 % des Gesamtverbrauchs an Fernwärme und Brennstoffen der städtischen Gebäude.

Unter Berücksichtigung von Doppelzählungen lässt sich ein Einsparpotenzial bis zum Jahr 2020 von etwa 25 % abschätzen. Das entspricht einer Energieverbrauchsreduzierung von 6.300 MWh/a und einer CO₂-Minderung von ca. 1.500 t/a.

Für den Strombereich gestaltet es sich noch schwieriger als für den Wärmebereich, die möglichen Einsparungen bis zum Jahr 2020 zu benennen. Insgesamt ist jedoch einzuschätzen, dass auch hier noch weitere Stromeinsparpotenziale vorhanden sind. Diese sind durch ein verbessertes Anlagenmanagement, ein geändertes Nutzerverhalten und durch investive Maßnahmen realisierbar. Letztere umfassen insbesondere den Austausch von Heizungs-pumpen, Beleuchtungssanierungen und die Anschaffung energiesparender Geräte (Computer etc.). Insgesamt erscheinen mit allen Maßnahmen 20 %

Stromverbrauchsminderungen möglich zu sein (knapp 1.000 MWh/a). Das wäre dann mit einer CO₂-Minderung von etwa 600 t/a verbunden.

Insgesamt (Strom- und Wärmebereich) könnten bis zum Jahr 2020 im Kontext der städtischen Gebäude jährlich etwa 2.100 t/a eingespart werden.

4.1.5 Verarbeitendes Gewerbe

Durch die Betriebe im verarbeitenden Gewerbe in Dessau und Roßlau wurden im Jahr 2006 CO₂-Emissionen in einer Größenordnung von 130.000 t verursacht.

Die Industrie in Dessau-Roßlau ist insbesondere durch den Stahl- und Maschinenbau, den Schienenfahrzeugbau, die Pharmaindustrie und die Elektroindustrie geprägt (vgl. Kap. 2.5). Besonders energieintensive Betriebe sind mit wenigen Ausnahmen nicht vorhanden. Der Energieverbrauch nach Anwendungsbereichen unterscheidet sich daher vom Bild für Deutschland (bdew 2007) deutlich, insbesondere die „Sonstige Prozesswärme“ hat einen deutlich geringeren Stellenwert. Eine Aufteilung des Gesamtverbrauchs auf die einzelnen Anwendungen ist in diesem Verbrauchssektor nicht möglich, so dass auch die CO₂-Einsparpotenziale nur pauschal abgeschätzt werden können. Die liegen aufgrund der Branchenstruktur in Dessau-Roßlau hauptsächlich bei den Querschnittstechnologien (elektrische Antriebe, Druckluft, Beleuchtung).

Raumwärme und Warmwasser spielen im verarbeitenden Gewerbe nur eine untergeordnete Rolle. Die absoluten (und auch relativen) CO₂-Minderungspotenziale sind daher vergleichsweise gering. Höhere absolute CO₂-Minderungspotenziale sind bei der „Sonstigen Prozesswärme“ vorhanden. Hier geht es insbesondere um die Optimierung thermischer Prozesse und um die Prozessoptimierung. Zu nennen sind vor allem Trocknungsprozesse, Wärmerückgewinnung, Kaskadennutzung, thermische Isolation, Niedertemperaturwärme mit Wärmepumpen, Einsatz von Kondensationskesseln, Brennerersatz u. a. (prognos 2007). Im Rahmen der Befragung der energieintensiven Betriebe in Dessau-Roßlau wurden im Kontext der Senkung des Wärmeverbrauchs folgende beabsichtigte Maßnahmen genannt: Optimierung der Dampfkesselanlage, Gebäude-Wärmedämmung, Fassadendämmung, bessere Einbindung der thermischen Abluftreinigung in die Heizung, Erneuerung der Isolierung (z. B. Heizungsrohre) und IR-Strahlerkonzept überdenken.

Für den Wärmebereich lässt sich überschlägig ein CO₂-Minderungspotenzial von 20 % ableiten. Das entspricht einer Minderungsmenge von etwa 10.000 t/a.

Im Strombereich konzentrieren sich die CO₂-Minderungspotenziale auf elektrische Antriebe und Beleuchtung. Hier gelten weitgehend die unter GHD getätigten Aussagen (siehe Kap. 4.1.3), auch bzgl. der Potenzialhöhe. Insgesamt ist für Stromanwendungen mit CO₂-Minderungspotenzialen von ebenfalls etwa 20 % zu rechnen. Das entspricht einer Reduzierung von ungefähr 15.000 t/a.

Über die bereits aufgeführten Potenziale im Strom- und Wärmebereich hinaus sind weitere CO₂-Minderungen durch die parallele Bereitstellung von Wärme und Strom mittels Kraft-Wärme-Kopplung möglich. Zur genaueren Ableitung dieser Potenziale ist eine detaillierte Untersuchung notwendig. Im DHW – einem Betrieb mit vergleichsweise sehr guten Voraussetzungen – lässt sich mittels Ablösung der schwerölgefeuerten Kessel durch eine KWK-Anlage auf Basis von Erdgas eine CO₂-Minderung in einer Größenordnung von 20.000 t/a erreichen. Weitere, jedoch deutlich geringere KWK-Potenziale können auch in anderen Betrieben Dessau-Roßlaus zu finden sein. Insgesamt ist das CO₂-Minderungspotenzial durch KWK-Anwendungen in diesem Sektor auf etwa 25.000 t/a zu beziffern. Das KWK-Potenzial am Pharmastandort in Rodleben/ Tornau ist hierbei noch nicht berücksichtigt – dies wird im Kap. 4.1.6.3 (Fernwärme) betrachtet.

Insgesamt sind in der Industrie damit CO₂-Minderungen bis zum Jahr 2020 in einer Größenordnung von 50.000 t/a möglich. Bezogen auf die gegenwärtigen CO₂-Emissionen von knapp 130.000 t entspricht das einem Anteil von ungefähr 40 %.

4.1.6 Strom- und Fernwärmeerzeugung/-versorgung

4.1.6.1 Dessau

Potenziale zur CO₂-Minderung im Kontext der Strom- und Fernwärmeerzeugung in Dessau (Dessauer Kraftwerk) bestehen prinzipiell in zweierlei Hinsicht:

1. durch einen Brennstoffwechsel
2. durch Erneuerung von wesentlichen Kraftwerkskomponenten

Das Dessauer Kraftwerk ermöglicht den Einsatz von drei Brennstoffen (Erdgas, Kohle und in geringem Maße Heizöl) in den verschiedenen Anlagenkomponenten. Die Verwendung dieser Brennstoffe ist mit sehr unterschiedlichen CO₂-Emissionen verbunden (vgl. Kap. 4.1.2.2.3). CO₂-Minderungen sind durch Substitution von kohlenstoffhaltigeren durch kohlenstoffärmere Brennstoffe möglich. Dabei sind die vorhandene Anlagentechnik, die Wärmenachfrage sowie die Stromvermarktungsmöglichkeiten als wesentliche Randbedingungen zu berücksichtigen.

Betrachtet wird nachfolgend die Substitution des Kohleeinsatzes durch Erdgas. Dabei ersetzt DE III im Kraftwerk die beiden Kohlekessel (DE I + DE II). Reicht die Leistung von DE III nicht aus, decken die vorhandenen Heißwassererzeuger (HWE) auf Erdgasbasis die Wärmenachfrage mit ab. Die in KWK bereitgestellte Wärme und der damit erzeugte Strom werden bei dieser Variante (leicht) zurückgehen. In erster Näherung wird angesetzt, dass Erdgas vollständig Kohle substituiert, ohne dass die Stromerzeugung dabei gemindert wird. Im Jahr 2006 wurden temperaturbereinigt etwa 264.000 MWh Rohbraunkohle eingesetzt, was mit CO₂-Emissionen von ca. 100.000 t verbunden war. Wird die gleiche Wärmemenge mit Erdgas erzeugt, resultieren daraus Emissionen von etwa 53.000 t. Das ist eine CO₂-Minderung von ungefähr 47.000 t.

Die Kohlekessel sowie die Gasturbine im Dessauer Kraftwerk haben unterdessen eine hohe Lebensdauer erreicht, und zudem ist ebenfalls eine anlagentechnische Anpassung an die Wärmenachfrage erforderlich. Ersetzt man die Kohlerostkessel durch Kohlestaubkessel, lässt sich der Jahresnutzungsgrad um etwa 7 % steigern. Das entspricht einem Kohleminderverbrauch von etwa 21.000 MWh/a und einer Verringerung der CO₂-Emissionen von ca. 8.000 t/a. Eine neue Gasturbine besitzt einen um etwa 3 % höheren Wirkungsgrad (Jahresnutzungsgrad) als die bisherige. Bei gleicher Stromerzeugung vermindern sich der jährliche Erdgasbedarf um etwa 40.000 MWh/a und die CO₂-Emissionen um etwa 8.000 t/a.

Zusammenfassend lässt sich einschätzen, dass im Dessauer Kraftwerk hohe CO₂-Minderungen möglich sind, maximal etwa 55.000 t/a bei vollständiger Ablösung der Kohle durch Erdgas sowie beim Austausch der Gasturbine. Wird die Gasturbine erneuert und werden die Kohlerostkessel durch Kohlefeinstaubkessel ersetzt, resultiert daraus eine CO₂-Minderung von 16.000 t/a. Wird nur die Gasturbine erneuert – was bis zum Jahr 2015 aus Altersgründen und wegen der Emissionsgrenzwerte ohnehin erforderlich ist – erfolgen jährliche CO₂-Minderungen von ca. 8.000 t. Hinsichtlich der Ablösung von Kohle durch Erdgas ist anzumerken, dass dies unter den gegenwärtigen Randbedingungen mit deutlich höheren Kosten verbunden ist, was sich im Betriebsergebnis der DVV und/oder in den Fernwärmepreisen entsprechend widerspiegeln würde.

4.1.6.2 Roßlau

Die Tabelle 69 gibt einen Überblick über die drei Fernwärmeversorgungsgebiete in Roßlau.

Tabelle 69: CO₂-Minderungspotenziale im Kontext der drei Fernwärmeversorgungsgebiete in Roßlau

Fernwärmeversorgungsgebiet	Art des Brennstoffs 2006	Brennstoffmenge 2006 (MWh)	Wärmeerzeugung 2006 (MWh)	CO ₂ -Emissionen 2006 (t)	Potenzial zur CO ₂ -Minderung (t/a)
Lukoer Str./Waldstr./Paulikring	Erdgas	18.253	15.057	3.625	2.800
Westlich der Bahnlinie/An der Biete	HEL	12.590	11.578	3.086	500-2.500
Luchplatz	Erdgas	1.191	981	237	0
Summe		32.034	27.616	6.948	3.300-5.300

CO₂-Minderungspotenziale ergeben sich wiederum sowohl durch eine Anlagenerneuerung als auch durch einen Brennstoffwechsel; beides steht im engen Zusammenhang.

Für das Fernwärmegebiet „Lukoer Str./Waldstr./Paulikring“ ist die Einspeisung der Wärme aus der Biogasanlage Roßlau vorgesehen, insgesamt in einem Umfang von etwa 11.500 MWh/a. Damit wird der Erdgaseinsatz um ca. 14.000 MWh/a verringert, und die CO₂-Emissionen werden um etwa 2.800 t/a reduziert.

Für das Fernwärmegebiet „Westlich der Bahnlinie/An der Biete“ empfiehlt sich die Umstellung auf Erdgas. Hier ist zu prüfen, inwieweit (jetzt) ein Erdgasanschluss kostengünstig möglich ist. Damit wäre eine CO₂-Minderung von etwa 500 t/a erreichbar. Denkbar und mit deutlich höheren CO₂-Emissionsminderungen verbunden (1.700 t/a) ist die Variante „Erdgas-BHKW + Erdgas-Spitzenkessel“, die jedoch ebenfalls die (kostengünstige) Realisierung eines Erdgasanschlusses voraussetzt. Eine noch höhere CO₂-Minderung ist möglich, wenn ein Großteil der benötigten Wärme (z. B. 80 %) auf Basis von Biomasse bereitgestellt wird und Heizöl nur noch zur Spitzenlastabdeckung eingesetzt wird. Das CO₂-Minderungspotenzial würde dann etwa 2.500 t/a betragen.

Für das sehr kleine Versorgungsgebiet „Luchplatz“ lassen sich keine nennenswerten CO₂-Minderungspotenziale ableiten.

Zusammenfassend lässt sich einschätzen, dass auch im Kontext der Fernwärmeversorgung von Roßlau CO₂-Minderungspotenziale vorhanden sind. Sie liegen in einer Größenordnung von maximal 5.300 t/a.

4.1.6.3 Pharma-Standort Rodleben/Tornau

Die Fernwärmeversorgung am Pharma-Standort Rodleben/Tornau umfasst sowohl eine Heißwasserversorgung (Verbrauch ca. 15.000 MWh/a) als auch eine Dampfversorgung (ca. 10.000 MWh/a) und damit insgesamt etwa 25.000 MWh/a. Die Wärmebereitstellung erfolgt auf Basis von leichtem Heizöl. Insgesamt resultieren daraus CO₂-Emissionen von etwa 7.400 t/a.

Zur CO₂-Minderung sind wiederum verschiedene Varianten denkbar: Energieträgerwechsel zu Erdgas auf Basis Heizwerk bzw. KWK-Anlage oder eine (teilweise) Bedarfsdeckung durch erneuerbare Energien (Holz). Aufgrund der sich unterscheidenden Anlagentechniken ist eine differenzierte Betrachtung zwischen Heißwasser- und Dampfversorgung notwendig. Wesentliche Optionen zeigt die Tabelle 70 auf. Das CO₂-Minderungspotenzial bewegt sich – je nach Variante – in einer Spannbreite zwischen etwa 1.500 t/a (Variante 2) und 6.000 t/a bei der Wärmeversorgung schwerpunktmäßig auf Basis von Holz (Variante 7).

Tabelle 70: CO₂-Minderungspotenziale im Kontext der Fernwärmeversorgung in Rodleben/Tornau

Variante	Heißwasser	Dampf	CO ₂ -Minderungspotenzial ggb. Var. 1 (t/a)
1 (Ist)	HEL (Kessel)	HEL (Kessel)	
2	Erdgas (Kessel)	Erdgas (Kessel)	1.900
3	HEL (BHKW) ¹⁾	HEL (Kessel)	1.500
4	Erdgas (BHKW) ¹⁾	Erdgas (Kessel)	3.800
5	Erdgas (Gasturbine)		5.300
6	Holz (Kessel) ²⁾	HEL (Kessel)	3.500
7	Holz (Dampfkessel) ²⁾		6.000

¹⁾ 20 % der Wärme durch Spitzenlastkessel.

²⁾ 20 % der Wärme durch HEL-Kessel.

4.1.6.4 Zusammenfassung

Im Bereich der Fernwärmeversorgung in Dessau-Roßlau bestehen umfassende Potenziale zur CO₂-Minderung sowohl durch einen Brennstoffwechsel als auch durch Veränderungen der Anlagentechnik (Erneuerung von Komponenten, KWK-Anlage). Maximal lassen sich etwa 65.000 t/a CO₂-Minderung realisieren, mindestens jedoch 8.000 t/a. Hierbei wird nur die Erneuerung der Gasturbine im Kraftwerk Dessau unterstellt; alle anderen Versorgungslösungen werden beibehalten.

4.1.7 Erneuerbare Energien

Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger ist ein wichtiger Bestandteil jeder kommunalen Klimaschutzstrategie. Die verschiedenen Nutzungsformen haben – je nach örtlichen Gegebenheiten – dabei eine sehr unterschiedliche Relevanz. Nachfolgend werden die einzelnen erneuerbaren Energieträger betrachtet. Teilweise bestehen zwischen technischem Potenzial und wirtschaftlichem Potenzial bzw. Erwartungspotenzial (vgl. Kap. 4.1.1) große Unterschiede, so dass i. d. R. beide Werte angegeben werden.

4.1.7.1 Wasserkraftnutzung

Das Stadtgebiet Dessau-Roßlau wird von der Elbe und Mulde durchflossen. Daneben gibt es zahlreiche kleinere Fließgewässer, unter denen insbesondere die Rossel hervorzuheben ist. Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung bestehen vor allem an der Mulde, eingeschränkt auch an der Rossel. Für die Elbe bieten sich keine entsprechenden Optionen.

Die Mulde erreicht ca. 10 km vor der Mündung in die Elbe das Stadtgebiet. Bis zur Mündung in die Elbe sind zwei Staustufen vorhanden. Das als Überfallwehr ausgebildete „Dessauer Wehr“ liegt dabei am Flusskilometer 7,6. Das „Jonitzer Wehr“ befindet sich hydraulisch parallel zu diesem an der Jonitzer Mulde, die am Kilometer 8,8 die Hauptmulde verlässt und am Kilometer 5,98 wieder in diese mündet.

An beiden Standorten fand bereits früher eine Wasserkraftnutzung statt. Der Standort am „Jonitzer Wehr“ wurde reaktiviert, und im Jahr 2000 dort die Wasserkraftnutzung wieder aufgenommen. Die Anlage hat eine installierte elektrische Leistung von 300 kW mit einer Jahresstromerzeugung von etwa 1.400 MWh. Durch den Betrieb werden jährlich ca. 850 t CO₂ vermieden. Auch am „Dessauer Wehr“ gibt es in den letzten Jahren verstärkte Bestrebungen für eine Wasserkraftnutzung. So sieht z. B. die Planung der Gebrüder Zühlke bei einer Nettofallhöhe von 2,30 m und einer Ausbauwassermenge von 30 m³/s eine elektrische Leistung von 640 kW und eine Jahresstromerzeugung von 2.800 MWh vor (Zühlke 2009). Damit verbunden wäre eine CO₂-Minderung von jährlich etwa 1.700 t.

Im Rahmen der Erarbeitung der Energie- und Emissionsbilanz der Stadt Roßlau (Gertec 1996) wurden auch die Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung an der Rossel untersucht. Im dortigen Stadtgebiet sind zwei Standorte vorhanden, an denen in der Vergangen-

heit bereits eine Wasserkraftnutzung stattfand: die Firma Weißenborn und die Ölmühle. Am Standort der Firma Weißenborn ist eine elektrische Leistung von 29 kW (ca. 70 MWh/a Stromerzeugung) und an der ehemaligen Ölmühle eine von 6 kW (ca. 21 MWh/a) realisierbar (GERTEC 1996). Die korrespondierende CO₂-Minderung bewegt sich in einer Größenordnung von etwa 50 t/a. Allerdings sind zahlreiche Restriktionen bzgl. der Potenzialerschließung vorhanden; besonders sind der starke Eingriff in den Naturhaushalt, die fehlenden Wasserrechte und die sehr ungünstige Wirtschaftlichkeit zu nennen. Insgesamt ist eine Nutzung dieser Standorte nicht realistisch und auch nicht zu empfehlen.

Als Potenzial bis 2020 kommt somit nur die Realisierung der Wasserkraftanlage am „Dessauer Wehr“ an der Mulde mit einer potenziellen CO₂-Minderung von 1.700 t/a zum Tragen.

4.1.7.2 Windenergie

Im Rahmen der Erarbeitung der (bereits) im Jahr 1996 erstellten/veröffentlichten Windpotenzialstudie von Sachsen-Anhalt (MLU 1996) wurden auch auf der Gemarkung Dessau-Roßlau zahlreiche geeignete Flächen zur Windenergienutzung identifiziert. Diese befinden sich im Westen des Stadtteils Dessau (in der Nähe des Flugplatzes und unweit von Kochstedt/Mosigkau), bei Streetz/Mühlstedt und insbesondere östlich von Rodleben.

Die Tabelle 71 zeigt die in der Windpotenzialstudie ausgewiesenen Flächen hinsichtlich der zu erwartenden Windgeschwindigkeiten, der Entfernung zum Umspannwerk, der Gesamtflächengröße, der Größe der in der Dessau-Roßlauer Gemarkung liegenden Teilflächen, der dort installierbaren 1-MW-Windenergieanlagen sowie der zu erwartenden Stromproduktion.

Tabelle 71: Theoretisch-technisches Potenzial (Flächenpotenzial) der Windkraftnutzung in Dessau-Roßlau

Flächen-Nr.	v ₃₀ (m/s)	Trassenlänge (m)	Flächengröße		max. Anzahl der 1-MW-Anlagen		Stromproduktion	
			gesamt (ha)	davon Gem. Dessau-Roßlau (ha)	gesamt	davon Gemarkung Dessau-Roßlau	gesamt (MWh)	davon Gemarkung Dessau-Roßlau (MWh)
ostelbisch								
2570	5,0	4.122	164	164	13	13	25.974	25.974
2571	4,9	4.096	693	485	57	40	113.769	79.638
2573	4,8	5.798	68	68	5	5	8.506	8.506
2579	4,8	6.833	60	60	5	5	8.506	8.506
westelbisch								
1917	5,1	7.459	70	25	5	3	10.245	6.147
1921	5,0	6.878	42	10	3	1	6.147	2.049
1924	5,0	6.413	32	20	2	1	4.098	2.049
1925	4,8	4.458	269	170	22	14	40.974	26.074
2071	4,8	4.250	22	22	1	1	1.948	1.948
2073	4,9	3.854	67	67	5	5	9.509	9.509
2074	4,8	1.464	81	81	6	6	11.253	11.253
Summe			1.568	1.172	124	94	240.929	181.653

Quelle: MRLU 1996

Das Stromerzeugungspotenzial dieser in der Windpotenzialstudie ausgewiesenen Flächen beträgt maximal etwa 180.000 MWh/a.¹³ Das entspricht ungefähr 48 % des derzeitigen Stromverbrauchs von Dessau-Roßlau und wäre mit einer CO₂-Emissionsreduktion von etwa 110.000 t/a verbunden. Nutzungsrestriktionen bestehen einerseits aufgrund der begrenzten

¹³ Ohne Berücksichtigung von Einspeisekapazitäten und anderen Restriktionen.

Einspeisekapazität der diesen Flächen zugeordneten Umspannwerke sowie andererseits aufgrund zahlreicher konkurrierender Flächennutzungen und -restriktionen. Damit handelt es sich bei den etwa 110.000 t um ein eher theoretisch-technisches Potenzial; das erschließbare Potenzial ist wesentlich geringer, ggf. sogar gleich null.

Im aktuellen *Regionalen Entwicklungsplan Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg* ist keine Fläche zur Windenergienutzung im Gemeindegebiet als regionalplanerisch gesichert (Vorrang- bzw. Eignungsgebiet) ausgewiesen. Die in der Gemarkung vorhandenen Anlagen genießen jedoch Bestandsschutz.

Insgesamt lässt sich überschlägig einschätzen, dass in der Gemarkung Dessau-Roßlau vergleichsweise konfliktarme Flächen für eine Windenergienutzung in einer Größenordnung von etwa 300 ha zur Verfügung stehen könnten. Darauf lassen sich ungefähr 16 MW Windenergieleistung mit einer jährlichen Stromerzeugung von etwa 30.000 MWh errichten. Gegenüber der gegenwärtigen Nutzung – die auch im Jahr 2020 höchstwahrscheinlich noch in ähnlicher Größenordnung stattfinden wird – ist das eine Steigerung der Stromerzeugung um ca. 16.000 MWh/a.

Mit der zusätzlichen Stromerzeugung ist ein CO₂-Minderungspotenzial von etwa 9.700 t/a verbunden. Dieses Potenzial kommt jedoch nur dann zum Tragen, wenn diese Flächen im Rahmen der Überarbeitung des Regionalplans von Anhalt als Vorrang- bzw. Eignungsgebiet festgesetzt werden.

4.1.7.3 Biomasse

Bei der Biomasse ist – aufgrund ihrer vielfach guten Transportfähigkeit – hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten zwischen Angebotspotenzial und nachfrageseitigen Bedingungen zu unterscheiden. Beim Angebotspotenzial stehen die lokal vorhandenen Biomasseressourcen im Vordergrund, beim Nachfragepotenzial die in der Stadt vorhandenen Voraussetzungen für den Einsatz von Biomasse und die Integration ins örtliche Energieversorgungssystem.

Das regenerative Energieangebot der Biomasse ist durch eine große Bandbreite hinsichtlich der Energieträger, der Energiedichte sowie der gewinnbaren Sekundär- und Endenergieträger gekennzeichnet. Dabei unterscheiden sich die verschiedenen Optionen in Abhängigkeit von der eingesetzten Biomasse (z. B. Waldholz, Rapsaat, Weizen, Gülle) und dem jeweils gewünschten End- bzw. Nutzenergieträger (z. B. Wärme, Strom, Kraftstoff). Bei der Analyse der Biomassepotenziale werden Festbrennstoffe, Substrate zur Biogasgewinnung sowie der Anbau von Energiepflanzen betrachtet. Die Ergebnisse zu den Angebotspotenzialen stützen sich auf die aus der Biomassepotenzialstudie von Sachsen-Anhalt des Jahres 2002 (IE 2002) für Dessau abgeleiteten Werte, die wiederum für Dessau-Roßlau auf Basis wesentlicher Strukturfaktoren (Wald- und Landwirtschaftsfläche, Einwohner etc.) hochgerechnet wurden. Zur besseren Einordnung der Zahlen und um auch die u. a. direkt in Dessau-Roßlau nutzbaren Angebotspotenziale der Region zu verdeutlichen, werden ebenfalls die Ergebnisse für das ehemalige Regierungspräsidium Dessau und für Sachsen-Anhalt dargestellt.

Die Tabelle 72 gibt eine Übersicht zu den Energieträgerpotenzialen der festen Biomassen. Insgesamt beträgt das Potenzial in Dessau-Roßlau etwa 100 GWh/a. Das ist ungefähr 1 % des Potenzials von Sachsen-Anhalt. Bezogen auf den Primärenergieverbrauch in Dessau und Roßlau von etwa 2.100 GWh im Jahr 2006 entspricht das einem Anteil von ca. 4,8 %. Generell sind die Einzelpotenziale relativ gering und auch nur teilweise in Dessau-Roßlau nutzbar, bzw. sie werden hier bereits genutzt. So wird – da entsprechende Anlagen in Dessau-Roßlau nicht vorhanden sind – bspw. das in Dessau-Roßlau anfallende Gebrauchtholz weitgehend außerhalb von Dessau-Roßlau bereits schwerpunktmäßig energetisch eingesetzt. Gleiches trifft auf die Haushalts- und Gewerbeabfälle (regenerativ ist der biogene Anteil davon) zu, welche schon im Müllheizkraftwerk Magdeburg-Rothensee – mit relativ

hoher Effizienz – energetisch verwertet werden. Das in Dessau-Roßlau vorhandene Stroh und der anfallende Klärschlamm werden momentan nicht zur Energiegewinnung eingesetzt. Das Potenzial an Waldholz und Industrierestholz wird teilweise energetisch bereits in Dessau-Roßlau, jedoch auch außerhalb davon (durch Verkäufe von Holz und Holzabfällen) genutzt. Speziell beim Waldholz ist darauf hinzuweisen, dass die Potenzialableitung mit hohen Unsicherheiten behaftet ist.

Tabelle 72: Übersicht zu den Energieträgerpotenzialen der festen Biomassen in Dessau-Roßlau

Dessau-Roßlau Region Land	Stroh	Waldholz	Industrierestholz	Gebrauchtholz	Landschaftspflegeholz	Haus- und Gewerbeabfälle (biogener Anteil)	Klärschlamm	Summe der festen Bioenergieträger	
	GWh/a								%
Dessau-Roßlau	18	18	9	41	1	5	9	101	1
Ex-RB Dessau ¹⁴	1.100	319	109	214	7	49	90	1.888	17
Sachsen-Anhalt	6.813	1.777	1.169	986	54	231	270	11.299	100

Berechnungen IfEK auf Basis IE 2002

Die Tabelle 73 gibt einen Überblick zu den Biogaspotenzialen in Dessau-Roßlau. Insgesamt bewegt sich das Gesamtpotenzial in einer Größenordnung von 43 GWh/a. Bezogen auf den Primärenergieverbrauch von Dessau-Roßlau entspricht das einem Anteil von etwa 2,1 %.

Tabelle 73: Übersicht zu den Energieträgerpotenzialen der Biogase in Dessau-Roßlau

Dessau-Roßlau Region Land	Tierische Exkremente, Einstreu, Futterreste	Ernterückstände der Landwirtschaft (Rübenblatt, Kartoffelkraut)	Abfälle des Ernährungsgewerbes	Grünabfälle ¹⁵	Organische Abfälle ¹⁶	Klärgas	Deponiegas	Summe der Biogase	
	GWh/a								%
Dessau-Roßlau	4	1	0	11	10	6	12	43	2
Ex-RB Dessau	170	40	55	63	31	63	53	476	22
Sachsen-Anhalt	912	265	179	282	121	193	195	2.146	100

Berechnungen IfEK auf Basis IE 2002

¹⁴ Stadt Dessau und ehemalige Landkreise Anhalt-Zerbst, Bernburg, Bitterfeld, Köthen und Wittenberg.

¹⁵ Abfälle von Friedhöfen, der Straßenrandpflege, Parks und Sportplätzen sowie Landschaftspflegematerial.

¹⁶ Biotonne, Fettabscheiderinhalte, überlagerte Lebensmittel und Speisereste.

Aufgrund der geringen Tierbestände in Dessau-Roßlau ist das entsprechende Biogaspotenzial vergleichsweise klein und verteilt sich auf zahlreiche (kleine) Tierhaltungsbetriebe, so dass es nur schwierig (ggf. in einer größeren Gemeinschaftsanlage) nutzbar ist. Sehr gering sind auch die Biogaspotenziale der landwirtschaftlichen Ernterückstände und der Abfälle im Ernährungsgewerbe. Dagegen deutlich höhere Potenziale bieten Grünschnitt und organische Abfälle. Letztere (Biotonnenabfälle) werden außerhalb von Dessau-Roßlau teilweise schon energetisch verwertet. Das Potenzial von Klär- und Deponiegas ist relativ groß und wird bereits jetzt vor Ort vollständig genutzt. Beim Deponiegas ist aufgrund der fortschreitenden Nutzung in den nächsten Jahren ein deutlicher Rückgang beim Gasaufkommen und damit auch bei der Strom- und Wärmeerzeugung zu erwarten. Bislang energetisch nicht genutzt werden in Dessau-Roßlau anfallende tierische Exkremente, Einstreu, Futterreste, Ernterückstände der Landwirtschaft sowie Grünabfälle.

Neben dem Energiepotenzial auf Basis von festen Biomassen und Biogas besteht noch ein weiteres Biomassepotenzial durch den Energiepflanzenanbau. Dieses ist jedoch aufgrund der unbeträchtlichen Landwirtschaftsfläche im Stadtgebiet vergleichsweise gering (ca. 22.000 MWh und ein Anteil von etwa 1 % am PEV). Bezogen auf das Energiepflanzenpotenzial von Sachsen-Anhalt entspricht das (nur) einem Anteil von 0,4 %.

Insgesamt beträgt das Biomasseangebotspotenzial in Dessau-Roßlau etwa 166.000 MWh/a. Das entspricht knapp 8 % des momentanen Primärenergieverbrauchs von Dessau-Roßlau und 0,9 % des gesamten Biomasseenergiepotenzials von Sachsen-Anhalt.

Ein Teil des Potenzials wird – in Dessau-Roßlau selbst (z. B. Klärgas, Deponiegas) sowie auch außerhalb (z. B. Industrierestholz, Gebrauchtholz, Abfälle der Biotonne) – bereits energetisch genutzt.

Die konkreten Biomassenutzungsmöglichkeiten in Dessau-Roßlau sind neben dem bisher diskutierten Angebotspotenzial insbesondere von den nachfrageseitigen Voraussetzungen abhängig. Hier zeigt sich folgendes Bild: Die umfassende Fernwärmeversorgung im Stadtgebiet bietet sowohl gute als auch schlechte Bedingungen für eine energetische Biomassenutzung. Biomasse (lokal anfallende und auch überregional verfügbare) lässt sich gut in die Strom- und Fernwärmeerzeugung integrieren, und große Versorgungsanteile sind möglich. Andererseits stehen fernwärmeversorgte Gebäude kaum für eine Einzelversorgung (z. B. durch Holzheizungen) zur Verfügung. Generell sind aufgrund des geringen Anteils von Einfamilienhäusern am Wohnungsbestand, des geringen Gebäudeneubauumfangs sowie der relativ moderaten Heizungssanierungen bis zum Jahr 2020 eher ungünstige Bedingungen für die Nutzung fester Biomassen vorhanden. Auch muss die Standortverfügbarkeit (z. B. für Biogasanlagen) und die Akzeptanz in der Bevölkerung für die Biomassenutzung in einem eher städtisch geprägten Gebiet als relativ ungünstig eingeschätzt werden.

Gegenüber der gegenwärtigen Nutzung ist mit folgendem weiteren nutzbaren Energiepotenzial zu rechnen: Bis zum Jahr 2020 kommt es bei der festen Biomasse infolge der Installation von neuen Heizungen zu einer Ausweitung des Holzeinsatzes um etwa 2.500 MWh/a. Damit verbunden ist eine CO₂-Minderung von 500 t/a. Dazu kommt möglicherweise die Demonstrations-Biomassevergasungsanlage in Rodleben mit einer Stromerzeugung von ca. 2.200 MWh/a, einer Wärmeerzeugung von etwa 3.700 MWh/a und einem Holzbedarf mit einem Energiegehalt von etwa 7.500 MWh/a im Dauerbetrieb. Die CO₂-Minderung durch diese Anlage kann auf etwa 2.300 t/a geschätzt werden.

Weiterhin wird bis zum Jahr 2020 die Errichtung einer großen Biogasanlage unterstellt, und zwar die geplante Anlage in Roßlau (1.688 kW_{el}/1.708 kW_{th}), die weitgehend Substrate von außerhalb Dessau-Roßlaus nutzt und auch Wärme in das Roßlauer Fernwärmenetz einspeist (vgl. Kap. 4.1.6.2). Die jährliche Stromerzeugung der Anlage beträgt etwa 13.000 MWh; dazu kommen noch 11.500 MWh/a genutzte Biowärme. Durch die biogene Stromerzeugung werden jährlich etwa 7.500 t CO₂ vermieden; die Wärmenutzung führt zu

einer weiteren Minderung von ca. 2.800 t/a (vgl. Kap. 4.1.6.2). Insgesamt resultiert daraus eine CO₂-Minderung von etwa 10.000 t/a. Aus dem Energiepflanzenanbau in Dessau-Roßlau ergibt sich bis zum Jahr 2020 keine nennenswerte CO₂-Minderung. Insgesamt werden bis 2020 durch die Erschließung weiterer Biomassennutzungsmöglichkeiten jährlich etwa 13.000 t CO₂ eingespart.

4.1.7.4 Solarthermie

Die solarthermische Wärmenutzung bietet sich immer dann an, wenn Wärme auf einem vergleichsweise niedrigen Temperaturniveau benötigt wird und zusätzlich Wärmenachfrage sowie solares Strahlungsangebot gleichzeitig auftreten oder zumindest nicht eine gegenläufige Charakteristik zeigen. Neben der Brauchwarmwasserversorgung in Haushalten ist dies vor allem im Tourismus und Gastgewerbe, im Bereich der öffentlichen, medizinischen und sozialen Versorgung, im Bereich Freizeit und Sport (Campingplätze, Sportvereine, Schwimmbäder, Fitnessstudios und Wellnesscenter), im Sanitärbereich, bei Wäschereien, Kantinen etc. gegeben.

Aufgrund der eingeschränkten Deckung zwischen Solarangebot und Wärmenachfrage besitzt die Ermittlung des Angebotspotenzials der Solarthermie auf Basis der verfügbaren Dachflächen nur eine relativ geringe Aussagekraft. Zielführender ist dagegen die Ableitung des Nachfragepotenzials, welches sich aus der Höhe der gesamten aufgrund des Temperaturniveaus solar abdeckbaren Wärmenachfrage, aus dem aus der Auslegung (Kollektorflächen, Speichergrößen) hervorgehenden Deckungsgrad sowie aus den Restriktionen bzgl. der Installation von Solarkollektoren ergibt. Es wird unterstellt, dass die Solarkollektoren zur Deckung des Niedertemperaturprozesswärmebedarfs (insbesondere Warmwasser) sowie zur teilweisen Deckung des Raumwärmebedarfs (Heizungsunterstützung) eingesetzt werden. Die potenziell durch Solarkollektoren abdeckbare Wärmenachfrage lässt sich überschlägig aus der Endenergiebilanz Dessau-Roßlaus sowie aus der auf der bundesweiten Nutzenergiebilanz basierenden lokalen Nutzenergiebilanz und aus dem durchschnittlichen solaren Deckungsgrad von 34 % des Bedarfs an Prozesswärme sowie an Raumwärme ableiten. Die dafür benötigten Kollektorflächen können dann aus den sich in Verbindung mit den solaren Deckungsraten ergebenden Kollektorerträgen errechnet werden.

Unterschieden werden zwei Ansätze: Im Ansatz I wird unterstellt, dass die Solarwärme Brennstoffe und Fernwärme, jedoch nicht Stromanwendungen (z. B. zur Warmwasserbereitung) substituiert. Ansatz II beinhaltet, dass die mittels Solarkollektoren erzeugte Wärme nur Brennstoffe ersetzt, jedoch nicht Fernwärme und Strom. Damit wird die nicht unproblematische Konkurrenzsituation zur bestehenden Fernwärmeversorgung berücksichtigt.

Das Solarthermiepotenzial beträgt entsprechend Ansatz I ca. 36.500 MWh/a. Haushalte (Wohngebäude) tragen mit etwa 23.000 MWh/a, der Bereich GHD mit 8.400 GWh/a und die Industrie mit 5.000 GWh/a – die beiden Letzteren werden zusammen durch Nichtwohngebäude repräsentiert – zum Gesamtpotenzial bei. Beim Ansatz II beträgt das Solarthermiepotenzial in der Summe etwa 23.000 MWh/a (HH: 15.800 MWh/a, GDH: 3.500 MWh/a, VG: 4.000 MWh/a).

Tabelle 74: Energiepotenziale der Solarthermie auf Basis der geeigneten Dachflächen und des Wärmeverbrauchs in Dessau-Roßlau

Verbrauchssektor	Solarthermiepotenzial Ansatz I		Solarthermiepotenzial Ansatz II	
	absolut (MWh/a)	Anteil am EEV (ohne Strom) 2006 (%)	absolut (MWh/a)	Anteil am EEV (ohne Strom) 2006 (%)
Haushalte	23.064	3,7	15.764	2,5
GHD	8.426	4,1	3.499	1,7
Industrie	5.021	2,3	4.017	1,8
Summe	36.511	3,6	23.280	2,3

Ansatz I: Substitution Brennstoffe + Fernwärme (ohne Strom)

Ansatz II: Substitution Brennstoffe (ohne Fernwärme und Strom)

Bis 2020 kann vermutlich jedoch nur ein Bruchteil des technischen Nachfragepotenzials erschlossen werden. Berücksichtigt man die gegenwärtige Nutzung der thermischen Solarenergie von etwa 1.800 MWh/a (vgl. Kap. 3.1.4.4), ist bis zum Jahr 2020 infolge des Zubaus von Solarkollektoren mit einer weiteren jährlichen Wärmeerzeugung von maximal 3.000 MWh zu rechnen. Damit korrespondiert eine CO₂-Vermeidung von 600 t/a.

4.1.7.5 Photovoltaik

Das technische Stromerzeugungspotenzial der Photovoltaik resultiert aus den für eine Installation von Solarmodulen verfügbaren Flächen, der jeweiligen Anlagentechnik sowie dem regionalen Strahlungsangebot. Die verfügbare Fläche ergibt sich aus der solar nutzbaren Gesamtfläche abzüglich des Flächenbedarfs für Solarkollektoren (siehe Kap. 4.1.7.4). Des Weiteren wird die Installation von Solarmodulen mit einem Modulwirkungsgrad von 16 % unterstellt. Die durchschnittlichen Vollbenutzungsstunden, die auch nicht optimal ausgerichtete Dachflächen beinhalten, werden mit 750 angesetzt.

Unter diesen Randbedingungen sind je nach Ansatz für die Solarthermie etwa 64 MW_p bzw. 72 MW_p PV-Leistung mit einer korrespondierenden Stromerzeugung von 48.000 MWh bzw. 54.000 MWh installierbar. Das entspricht etwa 13 % des aktuellen Stromverbrauchs von Dessau-Roßlau und hat eine CO₂-Minderung in einer Größenordnung von 30.000 t/a zur Folge. Über die Dachflächennutzung hinaus bestehen weitere Möglichkeiten zur photovoltaischen Stromerzeugung mittels Nutzung von Fassaden- und Freiflächen. Die Fassadennutzung ist jedoch durch eine ungünstige Wirtschaftlichkeit gekennzeichnet, und besonders geeignete Freiflächen stehen nur im Einzelfall zur Verfügung. Daher bleiben diese beiden Möglichkeiten unberücksichtigt.

Tabelle 75: Energiepotenzial der Photovoltaik auf Basis der verfügbaren Dachflächen in Dessau-Roßlau

	verbleibende Flächen für PV-Anwendungen		technisch installierbare Leistungen		technisches Angebotspotenzial	
	Ansatz I (Solarthermie)	Ansatz II (Solarthermie)	Ansatz I (Solarthermie)	Ansatz II (Solarthermie)	Ansatz I (Solarthermie)	Ansatz II (Solarthermie)
	m ²	m ²	MW _p	MW _p	MWh/a	MWh/a
insgesamt	378.293	422.400	64	72	48.232	53.856
davon innerhalb von Fernwärmeversorgungsgebieten	155.893	200.000	27	34	19.876	25.500

Bis 2020 wird jedoch erst ein Bruchteil des ausgewiesenen Gesamtpotenzials erschlossen sein. Unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Ausbaustands (ca. 1 MW_p, ca. 800 MWh/a) und der in den nächsten Jahren zu erwartenden Rahmenbedingungen scheint eine Stromerzeugung in einer Größenordnung von 4.000 MWh (ca. 5 MW_p installierter Leistung) bis zum Jahr 2020 möglich zu sein. Die zusätzliche Stromerzeugung von etwa 3.200 MWh/a ist mit vermiedenen CO₂-Emissionen von etwa 1.900 t/a verbunden.

4.1.7.6 Umgebungs- und Erdwärme

Aufgrund ihrer Angebotscharakteristik kann mittels Wärmepumpen, welche die Umgebungswärme bzw. die oberflächennahe Erdwärme nutzen, i. d. R. der Energiebedarf für Raumwärme wie auch Prozesswärme auf sehr niedrigem Temperaturniveau abgedeckt werden. Das Potenzial ist im Wesentlichen an den Gebäudeneubau gekoppelt, da nur dort geringe Systemtemperaturen und eine entsprechend effiziente Nutzung sowie entsprechende CO₂-Minderungen möglich sind. Bei erdgekoppelten Systemen im Zusammenhang mit Bestandsgebäuden ist es zudem meist schwierig, die Bohrungen für Erdsondensysteme einzubringen. Momentan werden in Dessau-Roßlau etwa 4.200 MWh Umgebungswärme/oberflächennahe Erdwärme genutzt. Das Erwartungspotenzial könnte bis zum Jahr 2020 bei etwa 10.000 MWh liegen; das wären gegenüber der heutigen Nutzung (siehe Kap. 3.1.4.4) zusätzlich ca. 6.000 MWh/a. Das korrespondierende CO₂-Minderungspotenzial würde sich dann bei ungefähr 500 t/a bewegen.

Hinsichtlich der Nutzungsbedingungen der Tiefengeothermie sind die ausschließliche Wärmeerzeugung sowie die Stromerzeugung bzw. die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung zu unterscheiden. Für eine hydrothermale Wärmeversorgung ohne Wärmepumpen sind i. d. R. Mindesttemperaturen des Tiefenwassers von ca. 70 °C erforderlich, für eine hydrothermale Stromerzeugung liegen die Mindesttemperaturen bei über 90 °C. Daneben sind das Vorkommen geeigneter Aquifere (Porosität, Permeabilität, Mächtigkeit, Klüftigkeit) und die Eignung des Schichtinhalts (Thermalwasser und Begleitkomponenten) notwendig (Kabus 2003). Die Wahrscheinlichkeit, dass in Dessau-Roßlau entsprechende (gute) Voraussetzungen existieren, ist jedoch als sehr gering einzuschätzen.

Neben der hydrothermalen Stromerzeugung wird ebenfalls die Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis von Störungszonen diskutiert. Die Tiefenstörungen in Deutschland weisen vor allem drei Richtungen auf (NW-SO, NNO-SSW oder W-O), wobei die Störungen mit den

beiden erstgenannten Richtungen vermutlich größere Chancen für höhere Transmissibilitäten bieten und daher für die geothermische Nutzung besonders interessant erscheinen (Paschen, Oertel, Grünwald 2003). Die dritte Möglichkeit zur geothermischen Stromerzeugung besteht im Zusammenhang mit kristallinem Gestein. Ein entsprechendes Gebiet erstreckt sich von Mittel- bis nach Süddeutschland und umfasst/tangiert auch Dessau-Roßlau (Paschen, Oertel, Grünwald 2003).

Insgesamt können entsprechende Nutzungsvoraussetzungen sowohl im Kontext mit Tiefenstörungen als auch mit kristallinem Gestein in Dessau-Roßlau gegeben sein. Bisher liegen jedoch kaum Erfahrungen mit diesen beiden Optionen vor, und zudem sind (noch) sehr hohe Kosten dafür zu erwarten. Bis 2020 lässt sich daher kein Nutzungspotenzial ableiten. Zu einem späteren Zeitpunkt kann es aber durchaus eine Erfolg versprechende Option sein, insbesondere im Zusammenhang mit der ausgedehnten Fernwärmeversorgung der Stadt.

4.1.7.7 Zusammenfassung

Die Tabelle 76 gibt eine Übersicht zum technischen Potenzial, zum zusätzlich bis 2020 erschließbaren Potenzial und zu der damit korrespondierenden jährlichen CO₂-Minderung.

Die technischen Potenziale sind mit Ausnahme der Wasserkraft bei allen erneuerbaren Energieoptionen sehr hoch. Diese hohen Potenziale der Windenergie, der Photovoltaik, der Solarthermie sowie der Biomasse werden jedoch bis zum Jahr 2020 höchstwahrscheinlich nur in geringem Maße erschlossen. Trotzdem sind bis 2020 potenziell hohe Steigerungen der regenerativen Energienutzung zu erwarten, in der Summe etwa 33.000 MWh beim Strom und ca. 27.000 MWh bei der Wärme. Damit verbunden ist eine CO₂-Minderung von etwa 27.000 t jährlich. Zur CO₂-Minderung tragen insbesondere die Windenergie- und die Biomassenutzung bei. Vergleichsweise geringe Beiträge resultieren aus der Wasserkraft, der Photovoltaik, der Solarthermie sowie der Umgebungswärme/Geothermie.

Tabelle 76: Potenziale der einzelnen erneuerbaren Energieträger in Dessau-Roßlau bis zum Jahr 2020

Erneuerbarer Energieträger	Ist-Stand 2006 (MWh/a)	Technisches Potenzial (MWh/a)	Erwartungspotenzial (Zubau) 2007-2020 (MWh/a)		CO ₂ -Minderung bez. auf das Erwartungspotenzial (Zubau) 2007-2020 (t/a)
			Strom	Wärme	
Wasserkraft	1.400	3.200	2.800		1.700
Windenergie	12.000	181.653	16.000		9.700
Photovoltaik	800	48.232 -53.856	3.200		1.900
Solarthermie	1.788	23.280-36.511		3.000	600
Biomasse	16.111	166.000	15.200	17.700	13.000
Umgebungswärme/ Geothermie	4.233	k. A.	0	6.000	500
Summe	36.332		37.200	26.700	27.400

4.1.8 Gesamtzusammenfassung

Die Tabelle 77 gibt einen Überblick zu den CO₂-Minderungspotenzialen in den einzelnen Handlungsfeldern/Verbrauchssektoren im Energiebereich bis zum Jahr 2020. Je nach Potenzialansatz für die Strom- und Fernwärmeerzeugung liegt das Gesamtpotenzial bei etwa 170 kt/a bis 230 kt/a. Hier ist wiederum zu berücksichtigen, dass die Einzelpotenziale aufgrund der Doppelzählungen nicht addierbar sind. Wird dies beachtet, liegt das CO₂-Minderungspotenzial zwischen 160 kt/a und 200 kt/a. Die hohe Bandbreite ergibt sich aus der sehr unterschiedlichen Potenzialhöhe bei der Strom- und Fernwärmeversorgung, insbesondere abhängig davon, ob eine Kohleablösung im Dessauer Kraftwerk realisiert wird.

Bezogen auf die temperaturbereinigten CO₂-Emissionen von etwa 489.000 t des Jahres 2006 entspricht das doppelzählungsbereinigte CO₂-Minderungspotenzial einem Anteil von 33 % bzw. 40 %. Die einzelnen Handlungsfelder/Verbrauchssektoren sind durch sehr unterschiedliche CO₂-Minderungspotenziale gekennzeichnet. Vergleichsweise hohe CO₂-Minderungen sind bei den Haushalten und in der Industrie – hier insbesondere auch durch KWK-Anwendungen – erreichbar. Bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung sind je nach Ansatz ebenfalls sehr hohe (bzw. relativ sehr geringe) Minderungen realisierbar. Eher geringe Reduzierungen ergeben sich durch den Einsatz erneuerbarer Energien und im GHD-Sektor. Das CO₂-Minderungspotenzial der städtischen Liegenschaften besitzt nur einen Anteil von etwa 1 % am Gesamtpotenzial. Trotz des vergleichsweise geringen Beitrags zur Minderung der CO₂-Emissionen für die Gesamtstadt ist die Erschließung dieses Potenzials jedoch aufgrund der Vorbildwirkung der öffentlichen Hand und der vielfach damit einhergehenden Entlastung des städtischen Haushalts sehr wichtig.

Tabelle 77: CO₂-Minderungspotenziale im Energiebereich in Dessau-Roßlau bis zum Jahr 2020

Handlungsfeld/Verbrauchssektor	CO ₂ -Minderungspotenzial (t/a)	Anteil (%)
Haushalte	67.000	39,1 (29,3)
GHD	17.000	9,9 (7,4)
Städtische Liegenschaften	2.100	1,2 (0,9)
Industrie	50.000	29,2 (21,9)
Strom- und Fernwärmeversorgung	8.000 (65.000)	4,7 (28,4)
Erneuerbare Energien	27.400	16,0 (12,0)
Summe	171.500 (228.500)	100,0 (100,0)
Doppelzählungen	10.000 (30.000)	
Gesamtsumme	161.500 (198.500)	

Die Klammerwerte beziehen sich auf das maximale CO₂-Minderungspotenzial der Strom- und Fernwärmeversorgung von 65.000 t/a, vgl. Kap. 4.1.6.

4.2 Verkehrsbereich

Zur Reduzierung der verkehrsbedingten Energieverbräuche und CO₂-Emissionen bestehen verschiedene Möglichkeiten. Im Kontext des Personenverkehrs sind insbesondere zu nennen:

- Verkehrsvermeidung
- Verkehrsverlagerungen auf Fuß- und Radverkehr
- Verkehrsverlagerungen auf ÖPNV
- Effizienzverbesserung beim ÖPNV
- Beeinflussung des Nutzerverhaltens beim MIV

Dazu kommen die CO₂-Minderungspotenziale im Rahmen des Wirtschaftsverkehrs.

4.2.1 Verkehrsvermeidung

Verkehrsvermeidung beinhaltet die Reduzierung von Verkehrswegen sowohl durch geringere Mobilität (z. B. Einkauf im Internet statt Einkaufsfahrten) als auch geringere Entfernungen (z. B. zwischen Wohnen und Einkaufen). Ersteres ist z. B. durch Information und Beratung und die damit einhergehenden Verhaltensänderungen der Bürger, Letzteres bspw. durch Stärkung der Stadtteile und Schaffung lokaler Einkaufsmöglichkeiten erreichbar.

Insgesamt ist die Abschätzung des CO₂-Vermeidungspotenzials schwierig. Es könnte bei einer Größenordnung von etwa 4 % der CO₂-Emissionen im Personenverkehr liegen. Bezogen auf Dessau-Roßlau entspräche das einer jährlichen CO₂-Minderung von ungefähr 3.000 t.

4.2.2 Verkehrsverlagerungen auf Fuß- und Radverkehr

Mit dem Fuß- und Radverkehr sind weder Energieverbrauch noch CO₂-Emissionen verbunden. Bei Verkehrsverlagerungen, insbesondere vom MIV bzw. auch vom ÖPNV, könnten entsprechend große Einsparungen erreicht werden. Verkehrsverlagerungen auf Fuß- und Radverkehr sind vor allem bei kleineren Distanzen möglich. Geht man davon aus, dass 30 % der MIV-Fahrten bis 5 km durch Rad- bzw. Fußverkehr ersetzt werden, ergäbe sich eine Minderung des Energieverbrauchs von 12.000 MWh/a und eine CO₂-Reduzierung von 3.000 t. Das CO₂-Minderungspotenzial beim ÖPNV ist wesentlich kleiner und beträgt – bei einer Verlagerung von 10 % aller ÖPNV-Fahrten im Binnenverkehr auf Fuß- und Radverkehr – etwa 300 t/a. Insgesamt können die CO₂-Emissionen durch Verkehrsverlagerungen auf Fuß- und Radverkehr bis zum Jahr 2020 damit um 3.300 t/a verringert werden.

4.2.3 Verkehrsverlagerungen auf ÖPNV

CO₂-Minderungen sind auch durch Verlagerungen von MIV-Fahrten auf öffentliche Verkehrsmittel möglich. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass der ÖPNV ebenfalls mit CO₂-Emissionen verbunden ist, die entsprechend gegenzurechnen sind. Die spezifische Einsparhöhe ist wesentlich davon abhängig, ob der zusätzliche Energiebedarf bzw. der durchschnittliche Bedarf angesetzt wird. Im letzteren Fall würde sich beim Busverkehr keine Minderung, sondern ein deutlicher Mehrbedarf ergeben. Unter dem Aspekt des zusätzlichen Energiebedarfs und bei Verlagerung von 30 % der MIV-Fahrten im Entfernungsbereich von 5 bis 10 km auf den ÖPNV lässt sich bis 2020 eine Vermeidung von jährlich etwa 1.200 t CO₂ ableiten.

4.2.4 Effizienzverbesserung beim ÖPNV

Wie in Kap. 3.2.3 dargestellt wurde, zeichnet sich auch der ÖPNV (insbesondere der Busverkehr) in Dessau-Roßlau durch relativ hohe spezifische Energieverbräuche und CO₂-Emissionen aus. Es bestehen daher entsprechende Minderungspotenziale. Wesentlich zu verbessern ist die Auslastung durch verschiedene Maßnahmen wie Attraktivitätssteigerung, flexible Angebots- und Bedienformen etc. Daneben sind jedoch auch durch Fahrerschulungen, Anschaffung sparsamerer Fahrzeuge usw. weitere Einsparungen möglich. Die daraus resultierende CO₂-Minderung lässt sich bis zum Jahr 2020 mit 20 %, bezogen auf die derzeitigen CO₂-Emissionen, abschätzen; das wären 600 t/a.

4.2.5 Beeinflussung des Nutzerverhaltens beim MIV

Einsparpotenziale bestehen durch Beeinflussung des Nutzerverhaltens, bei Neuanschaffung eines KFZs sowie auch hinsichtlich des Fahrens selbst. Mit der „richtigen“ Kaufentscheidung sind wesentliche CO₂-Minderungen erreichbar. Geht man davon aus, dass bis zum Jahr 2020 in Dessau-Roßlau etwa 30 % des gegenwärtigen KFZ-Bestands erneuert werden und durch eine bewusste Kaufentscheidung der spezifische Verbrauch um durchschnittlich 1 l/100 km gegenüber der ohnehin stattfindenden technischen Entwicklung gesenkt werden kann, ergibt sich bei einer durchschnittlichen Jahresfahrleistung von 15.000 km ein Energie-minderverbrauch von 18.000 MWh/a und eine CO₂-Minderung von etwa 4.500 t/a.

Aufgrund einer geänderten Fahrweise ist der Energieverbrauch in einer Größenordnung von etwa 20 % beeinflussbar. Allein durch ein Fahrtraining ist ein Einsparpotenzial von 12 % innerorts und 6 % außerorts zu erreichen. Damit wären insgesamt ein Einsparpotenzial von 12 % und eine jährliche CO₂-Minderung von etwa 8.500 t möglich.

Insgesamt beträgt das nutzerbedingte CO₂-Minderungspotenzial bis zum Jahr 2020 damit etwa 13.000 t/a.

4.2.6 Car-Sharing

Das Dessau-Roßlauer Car-Sharing-Angebot wird gegenwärtig von etwa 40 Mitgliedern genutzt. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass sich das Verkehrsverhalten neuer Car-Sharing-Mitglieder zugunsten des ÖPV und NMV verschiebt bzw. auch eine Verkehrsvermeidung erfolgt. Nimmt man bis zum Jahr 2020 eine Verzehnfachung der Nutzerzahlen an und unterstellt weiterhin, dass 25 % der bisherigen MIV-Fahrleistungen vermieden werden, ergeben sich CO₂-Minderungen in einer Größenordnung von etwa 200 t/a.

4.2.7 Wirtschaftsverkehr

Auch beim Wirtschaftsverkehr bieten sich verschiedene Optionen zur CO₂-Minderung, teilweise analog zum Personenverkehr, an. Mögliche Verlagerungen auf andere Verkehrsmittel besitzen jedoch eher eine nachrangige Bedeutung, da eine Vielzahl der Wege KFZ-gebunden sind. Möglich sind jedoch Fahrtenoptimierungen, sowohl innerbetrieblich als auch betriebsübergreifend, z. B. im Rahmen der Umsetzung eines City-Logistik-Konzepts. Darüber hinaus können auch durch energiesparendes Fahren und durch die Anschaffung verbrauchsarmer Fahrzeuge CO₂-Minderungen erreicht werden. In Summe sind überschlägig 20 % der CO₂-Emissionen des Wirtschaftsverkehrs bis zum Jahr 2020 vermeidbar. Das entspricht einem CO₂-Minderungspotenzial in einer Größenordnung von 4.500 t/a.

4.2.8 Zusammenfassung

Die Tabelle 78 zeigt die CO₂-Minderungspotenziale der verschiedenen Maßnahmen im Verkehrsbereich bis zum Jahr 2020 auf. Die größten Potenziale liegen im Personenverkehr und hier insbesondere beim MIV. Aufgrund eines geänderten Nutzerverhaltens ist eine jährliche CO₂-Minderung in einem Umfang von etwa 13.000 t erreichbar. Nur ein vergleichsweise kleines Potenzial besteht infolge der Ausweitung der Car-Sharing-Nutzung. Die Summe der Einzelpotenziale liegt bei einer Größenordnung von 26.000 t/a. Unter Berücksichtigung der Doppelzählungen in Höhe von knapp 2.000 t/a kann bis zum Jahr 2020 ein Gesamteinsparpotenzial von etwa 24.000 t/a abgeleitet werden. Das sind ca. 23 % der verkehrsbedingten Emissionen des Jahres 2006.

Tabelle 78: Überblick zu den einzelnen CO₂-Minderungspotenzialen im Verkehrsbereich bis zum Jahr 2020

Maßnahme	CO ₂ -Minderungspotenzial	
	absolut (t/a)	prozentual (%)
Verkehrsvermeidung	3.000	11,6
Verkehrsverlagerungen auf Fuß- und Radverkehr	3.300	12,8
Verkehrsverlagerungen auf ÖPNV	1.200	4,7
Effizienzverbesserung ÖPNV	600	2,3
Beeinflussung des Nutzerverhaltens beim MIV	13.000	50,4
Car-Sharing	200	0,8
Wirtschaftsverkehr	4.500	17,4
Summe	25.800	100,0
Doppelzählungen	1.800	
Gesamtsumme	24.000	

4.3 Zusammenfassung

Insgesamt besteht in Dessau-Roßlau bis zum Jahr 2020 ein CO₂-Minderungspotenzial von maximal 222.500 t/a. Bezogen auf die Gesamtemissionen des Jahres 2006 entspricht das einem Anteil von etwa 37 %. Das Gesamtpotenzial wird im Wesentlichen durch den Energiebereich getragen (161.500 t/a bzw. 198.500 t/a). Das entspricht einem Anteil von 87 % bzw. 89 % am gesamten CO₂-Minderungspotenzial. Der Verkehrssektor trägt mit etwa 24.000 t/a zum Gesamtpotenzial bei (Anteil von 13 % bzw. 11 %) (Abbildung 5).

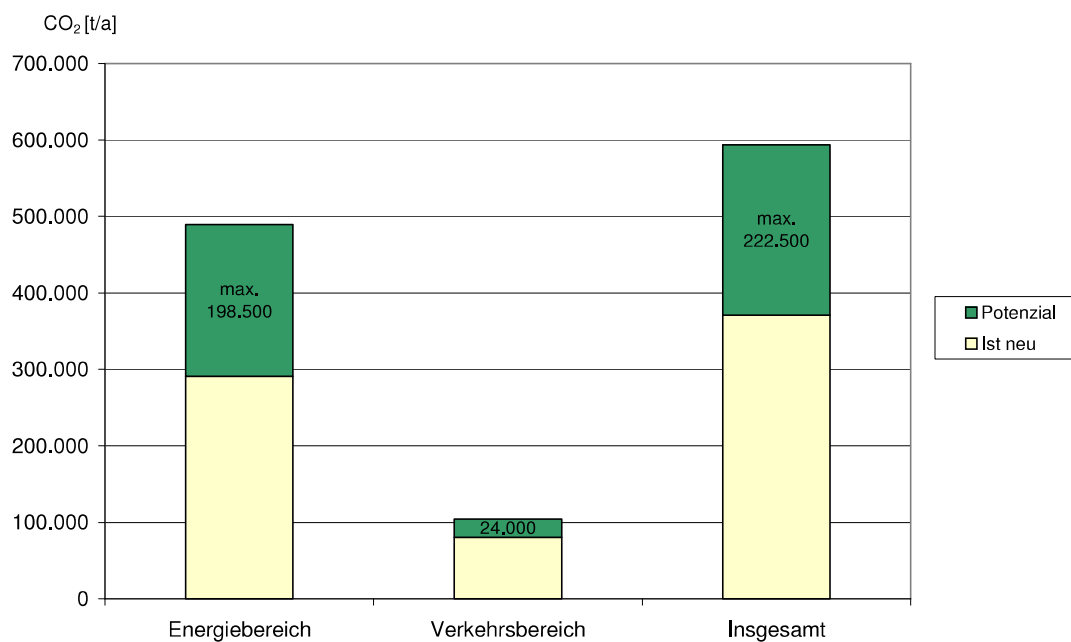


Abbildung 5: Potenziale zur Minderung der CO₂-Emissionen im Energie- und Verkehrsbereich bis 2020 in Dessau-Roßlau

5 Trendprognose für Energieverbräuche und CO₂-Emissionen

Nachfolgend sollen die Trends der Veränderung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Zeitraum von 2006 bis 2020 in Dessau-Roßlau aufgezeigt werden. Es handelt sich dabei nur um Tendenzen, da wesentliche Einflussgrößen, wie z. B. die Entwicklung der Energiepreise und die daraus resultierenden Auswirkungen auf das Investitions- und Verbrauchsverhalten, nur schwer abgeschätzt werden können.

5.1 Demographische Faktoren, Veränderung der Rahmendaten

Die Zahl der Einwohner und die Haushaltsgröße sind wesentliche Bestimmungsfaktoren für den zukünftigen Energieverbrauch und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen im Haushalts- und GHD-Sektor sowie im Verkehrsbereich.

Für das Klimaschutzkonzept Dessau-Roßlau wurden bzgl. der Einwohner- und Haushaltsentwicklung die Ergebnisse des Stadtentwicklungskonzepts übernommen (Kap. 2.4). Dort wurden zwei Szenarien unterschieden: Trend und Konsolidierung. Dem Klimaschutzkonzept liegen die Ansätze des Konsolidierungsszenarios zugrunde, welches sich auch mit der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt (SLST 2008b) weitgehend deckt.

Demnach wird die Einwohnerzahl in Dessau-Roßlau im Jahr 2020 etwa 80.000 betragen, also gegenüber dem Stand vom 31.12.06 um weitere 11.000 Personen niedriger sein (Reduzierung um 12 %). Die Anzahl der Haushalte wird sich im Jahr 2020 auf etwa 41.000 belaufen; das sind 6 % weniger als im Jahr 2006.

Die Anzahl der belegten Wohnungen und die beheizten Wohnflächen sind im Wesentlichen von der Einwohnerzahl und Haushaltsgrößenentwicklung abhängig. Daneben spielen auch die Einkommensentwicklung und Regelungen zur maximalen Wohnfläche, z. B. im Rahmen von Harz IV, eine Rolle. Zu berücksichtigen ist, dass bewohnte Wohnflächen nicht zwangsläufig vollständig beheizt werden (z. B. Gästezimmer).

Analog zum bundesweiten Trend wird auch in Dessau-Roßlau die einwohnerspezifische Wohnfläche bis 2020 weiter zunehmen. Betrug diese im Jahr 2005 für beide Städte etwa 32 m², so dürfte sie im Jahr 2020 bei etwa 37 m² liegen. Es handelt sich weitgehend um Wohnfläche in Altbauten, da das Neubauvolumen in Dessau-Roßlau bis 2020 weiterhin sehr gering bleiben wird.

Tabelle 79: Wohnflächenentwicklung in Dessau-Roßlau bis zum Jahr 2020

	2005	2010	2020
Dessau	31,6	34 ¹⁾	37
Roßlau	k.A.	35 ²⁾	38
Dessau-Roßlau	32	34	37

¹⁾ Erläuterungsbericht zum FNP Dessau 2006, S. 52.

²⁾ Erläuterungsbericht zum FNP Roßlau.

Bezogen auf den Bevölkerungsstand von 80.000 im Jahr 2020 ergeben sich mit einer Erhöhung der einwohnerspezifischen Fläche um 5 m² ein Anstieg der beheizten Fläche von 400.000 m² und ein Energiemehrbedarf von etwa 60.000 MWh/a. Durch die Einwohnerverluste verringert sich der Energiebedarf im Zeitraum zwischen 2006 und 2020 um etwa die gleiche Größenordnung.¹⁷

Basisindikatoren für die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Sektor GHD sind die Zahl der Erwerbstätigen und die Bruttowertschöpfung. Eine diesbezügliche Abschätzung auf

¹⁷ 11.000 Einwohner, 37 m²/Einwohner und 150 kWh/m²*a.

kommunaler Ebene gestaltet sich sehr schwierig. Einige Bereiche (z. B. Handel, Gastgewerbe) korrelieren stark mit der Einwohnerzahl, andere (z. B. Baugewerbe) eher mit generellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. In zahlreichen Wirtschaftsabteilungen ist ein Beschäftigungsrückgang zu erwarten, ein Anstieg voraussichtlich nur bei den öffentlichen und privaten Dienstleistungen. Insgesamt implizieren die Beschäftigtenzahlen einen Rückgang des Energieverbrauchs (und der CO₂-Emissionen) in diesem Bereich. Insgesamt könnte sich bzgl. der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten folgendes Bild ergeben (Tabelle 80).

Tabelle 80: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte in Dessau-Roßlau nach Wirtschaftsabteilungen am 30.06.06 sowie grobe Abschätzungen für die Jahre 2010 und 2020

Wirtschaftsabteilung	30.06.2006	31.12.2010	31.12.2020
Land- und Forstwirtschaft, Tierhaltung und Fischerei	452	400	380
Energiewirtschaft, Wasserversorgung, Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	5.097	5.000	4.700
Baugewerbe	1.980	1.800	1.500
Handel	4.335	4.100	3.565
Gastgewerbe	677	600	522
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	2.397	2.400	2.160
Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	775	800	696
Grundstückswesen, Vermietung, Dienstleistungen für Unternehmen	6.166	6.000	5.217
Öffentliche Verwaltung u. a.	4.229	4.000	3.700
Öffentliche und private Dienstleistungen	7.744	8.000	8.500
Summe	33.832	33.100	30.940

Quellen: 2006: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, 2010 und 2020: Schätzungen IfEK

Die Art der Produktion sowie der Produktionsumfang haben wesentliche Auswirkungen auf den Energiebedarf im verarbeitenden Gewerbe. Eine Prognose hierfür – zudem zum gegenwärtigen Zeitpunkt – ist sehr schwierig. Der zukünftige Energieverbrauch wird wesentlich von den bereits ansässigen Betrieben bestimmt, mögliche (wenige) Neuansiedlungen haben dagegen eher einen geringen Einfluss. Bei gleich bleibender Produktion führen Energieeffizienzgewinne bis zum Jahr 2020 jedoch zur Reduzierung der Energieverbräuche und der CO₂-Emissionen.

Zielstellung der Dessau-Roßlauer Akteure ist es, einem Rückgang der Einwohner- und Beschäftigtenzahlen sowie der Wirtschaftleistung entgegenzuwirken und die Ansiedlung neuer Unternehmen zu erreichen.

Die Trendprognose wird ebenfalls vom Ölpreisniveau, welches auch das Preisniveau der anderen Energieträger wesentlich bestimmt, determiniert. Die Abbildung 6 zeigt die drei Energiepreispfade des realen Ölpreises (\$₂₀₀₀/bbl.) des BMU-EE-Leitszenarios 2007 sowie die Ölpreisvariante (REF 2006) nach EWI/Prognos 2006. Insgesamt dürfte sich der Ölpreis bis zum Jahr 2020 in einer Spannweite von 30 \$₂₀₀₀/bbl. bis 80 \$₂₀₀₀/bbl. bewegen. Auch hier sind genauere Aussagen – im Blickwinkel der Preisverläufe der letzten Jahre und der großen Unsicherheiten bzgl. der Entwicklung der Weltwirtschaft – äußerst schwierig. Sehr niedrige Ölpreise (Größenordnung 20 \$₂₀₀₀/bbl.) – wie im Zeitraum von 1990 bis 2000 – werden jedoch mit großer Sicherheit der Vergangenheit angehören.

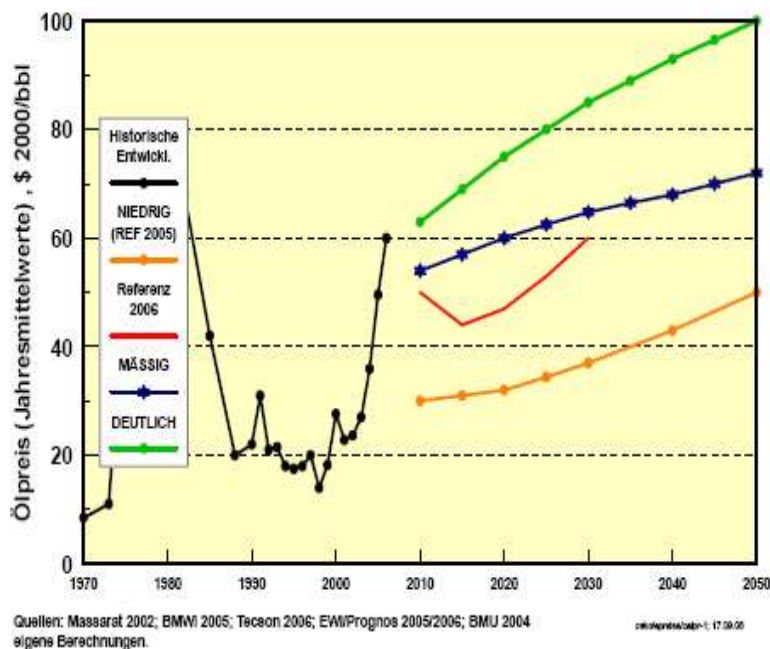


Abbildung 6: Ölpreisprognosen im Rahmen des BMU-EE-Leitszenarios 2007 (Nitsch 2008) sowie Ölpreisvariante (REF 2006) (EWI/Prognos 2006)

5.2 Energiebereich

5.2.1 Haushalte

Für die Analyse und Prognose des Energieverbrauchs für die Raumwärme sind zu berücksichtigen:

- die Veränderung des Wohnungsbestands und der zu beheizenden Wohnflächen
- der spezifische Nutzenergiebedarf ($\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$)
- der Wirkungsgrad der Heizungsanlagen
- die Veränderung des Verbraucherverhaltens

Wie bereits ausgeführt wurde, kompensiert sich die Zunahme der Wohnflächen durch die Erhöhung der spezifischen Wohnfläche und den Einwohnerrückgang.

Der spezifische Nutzenergiebedarf für Raumwärme wird aufgrund weiterer energetischer Sanierungen bis zum Jahr 2020 zurückgehen. Hierbei besteht eine große Abhängigkeit von den Energiepreisen und den örtlichen wohnungswirtschaftlichen Bedingungen. Insgesamt dürfte jedoch das in Kap. 4.1.2.2.1 aufgeführte realisierbare Potenzial bis zum Jahr 2020 zu etwa 80 % erreicht werden. Die Senkung des Endenergieverbrauchs würde sich damit bei etwa 50.000 MWh/a bewegen.

Die Veränderung des durchschnittlichen Nutzungsgrades der Heizungsanlagen in Dessau-Roßlau wird bis zum Jahr 2020 wesentlich vom Umfang und der Art der Heizungserneuerungen bestimmt. Wie in Kap. 4.1.2.2.2 dargelegt wurde, dürften etwa 20 % der Heizungen bis 2020 erneuert werden. Durch die damit einhergehende Erhöhung des Nutzungsgrades vermindert sich der Endenergieverbrauch um etwa 10.000 MWh/a bis zum Jahr 2020.

Demgegenüber wird angenommen, dass die Potenziale durch Heizungsoptimierungen und durch Veränderung des Nutzerverhaltens nur in geringem Maße erschlossen werden. Der

Endenergieverbrauch dürfte dadurch nur vergleichsweise leicht (um 40.000 MWh) zurückgehen.

Berücksichtigt man wiederum die Doppelzählungen, könnte mittels der durchgeführten Maßnahmen der Endenergieverbrauch für die Raumwärmebereitstellung um etwa 70.000 MWh im Zeitraum von 2006 bis 2020 gesenkt werden. Das wäre eine Minderung von knapp 10 %.

Bei der Energieträgerstruktur für Raumwärme und Warmwasser wird es bis 2020 voraussichtlich nur leichte Verschiebungen geben. Diese werden hauptsächlich durch Heizungsumstellungen, die Veränderung der energieträgerbezogenen Leerstände sowie den Umfang des Wohnungsneubaus bestimmt. Aufgrund der Altersstruktur der Heizungsanlagen ist bis 2020 insgesamt nur mit einer geringen Anzahl von Energieträgerumstellungen zu rechnen (vgl. Kap. 4.1.2.2.3). Voraussichtlich wird es einige Umstellungen von Kohle auf Erdgas und von Heizöl auf Erdgas geben. In größerem Maße werden fossile durch erneuerbare Energieträger ersetzt. Der Wechsel von Fernwärme auf einen anderen Energieträger (und umgekehrt) wird höchstwahrscheinlich nur die Ausnahme sein.

Der Energieverbrauch für die Warmwasserbereitstellung wird zwischen 2006 und 2020 deutlich zurückgehen. Ursächlich dafür ist insbesondere die Einwohnerverringerung. Auch die Effizienzverbesserungen durch Heizungserneuerungen tragen dazu bei. Der Pro-Kopf-Warmwasserbedarf bleibt dagegen etwa gleich. Insgesamt dürfte eine Minderung des Energieverbrauchs für diese Anwendung von etwa 15 % im Zeitraum von 2006 bis 2020 daraus resultieren (13.000 MWh/a). Größere Änderungen bei der Energieträgerstruktur sind – analog zur Raumwärme – nicht zu erwarten.

Der Endenergieverbrauch für das Kochen im Zeitraum von 2006 bis 2020 wird ebenfalls von zahlreichen Aspekten beeinflusst. Verbrauchsmindernd wirken sich wiederum die Einwohnerverringerung, eine leichte Effizienzverbesserung der Kochgeräte und auch weitere (mengenmäßig jedoch geringe) Umstellungen von Gas auf Strom aus. Verbrauchserhöhend dagegen sind die Verringerung der Haushaltgröße und die zunehmende Anzahl von Rentnerhaushalten. Insgesamt wird der Energieverbrauch etwa gleich bleiben.

Der Stromverbrauch der elektrischen Haushaltsgeräte wird wesentlich durch folgende Einflüsse bestimmt:

- die Zahl und Größenstruktur der privaten Haushalte
- die Ausstattungsquoten
- die durchschnittlichen spezifischen Gerätestromverbräuche

Hinsichtlich des Stromverbrauchs überlagern sich ebenfalls verschiedene Trends. Die weitere Verringerung der durchschnittlichen Haushaltgröße wirkt sich ebenso wie die weiter wachsende Geräteausstattung (insbesondere Geschirrspülmaschine, Wäschetrockner, Kommunikationselektronik) verbrauchserhöhend aus. Dagegen verbrauchsmindernd sind generell die Verringerung der Einwohnerzahl, Ersatzanschaffungen bei den Haushaltsgroßgeräten (vgl. Kap. 4.1.2.3.1) sowie der verstärkte Austausch von Glühlampen durch ESL. Insgesamt ist jedoch mit einem Stromverbrauchsanstieg von etwa 14.000 MWh/a im Zeitraum von 2006 bis 2020 zu rechnen.

Die Tabelle 81 zeigt den Endenergieverbrauch der Haushalte nach Energieträgern in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020 auf. Ein weiterer Rückgang des Verbrauchs nach 2006 ist bei Kohle und Heizöl zu beobachten. Bei Fernwärme und Erdgas kommt es ebenfalls zu einer Verringerung um ca. 20 % bzw. 10 %. Deutliche Steigerungen sind beim Einsatz erneuerbarer Energien zu erwarten; jedoch wird das Einsatzniveau weiterhin gering sein. Insgesamt nimmt der Endenergieverbrauch im Zeitraum von 2006 bis 2020 um etwa 70.000 MWh/a bzw. 10 % ab; einwohnerspezifisch bleibt er auf nahezu gleichem Niveau.

Betrachtet man die Energieträgerstruktur im Jahr 2020, sind gegenüber 1998 nur moderate Veränderungen zu verzeichnen. Es dominiert weiterhin Erdgas mit einem Anteil von 46 %, gefolgt von der Fernwärme und vom Strom. Mit großem Abstand folgen Heizöl/Flüssiggas, erneuerbare Energien und Kohle.

Tabelle 81: Endenergieverbrauch der Haushalte in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	105.735	116.845	136.016	140.000	150.000
Erdgas (Stadtgas)	180.724	321.800	348.718	340.000	313.846
Fernwärme	275.851	242.218	197.612	185.000	158.090
Heizöl/Flüssiggas	≈ 0	57.581	37.883	34.000	26.518
Kohle	494.554	104.024	21.150	17.000	10.000
Erneuerbare Energien	6.715	2.639	13.831	15.500	23.831
- Solarenergie	0	321	1.549	2.000	4.049
- Umwelt-/Erdwärme	0	228	4.033	5.000	9.033
- Biomasse (Holz)	6.715	2.090	8.249	8.500	10.749
Summe	1.063.580	845.107	755.210	731.500	682.285
Veränderung (%)			100	97	90
Einwohnerspez. (kWh)	10.108	8.308	8.469	8.586	8.488
Veränderung (%)			100	101	100

Quelle 2010 und 2020: Abschätzungen IfEK

5.2.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

Zur Erstellung der Energieverbrauchsprognose des Sektors GHD werden neben den branchenspezifischen Beschäftigtenzahlen und den für diesen Bereich ermittelten Einsparpotenzialen (Kap. 4.1.3) auch wesentliche Annahmen des EWI/Prognos-Gutachtens (2006) zugrunde gelegt. Deutlich verringern dürfte sich der Energiebedarf für Raumwärmezwecke. Auch der Verbrauch für Kraftanwendungen und Beleuchtung wird eher rückläufig sein. Ansteigen dürfte der Energieeinsatz für Lüften und Kühlen, ebenso leicht erhöhen wird sich der für Prozesswärmeanwendungen.

Für Dessau-Roßlau ist im Zeitraum von 2006 bis 2020 in diesem Sektor insgesamt von einer Verringerung des gesamten Endenergieverbrauchs um etwa 14 % auszugehen; einwohnerspezifisch beträgt die Minderung etwa 4 % (Tabelle 82).

Der Verbrauch sämtlicher konventioneller Energieträger wird zurückgehen. Die stärkste Minderung ist bei Kohle, Heizöl und Fernwärme zu erwarten. Die prozentualen Rückgänge bei Strom und Erdgas werden dagegen etwas geringer sein. Der Einsatz erneuerbarer Energien wird sich deutlich erhöhen, jedoch nach wie vor auf geringem Niveau bleiben.

Tabelle 82: Endenergieverbrauch des Sektors GHD in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	90.087	122.256	115.993	113.000	105.000
Erdgas (Stadtgas)	21.849	71.258	64.727	62.000	58.000
Fernwärme	172.890	134.333	120.614	113.000	100.000
Heizöl/Flüssiggas	≈ 0	15.537	16.082	14.000	10.000
Kohle	159.153	9.025	2.555	1.800	1.000
Erneuerbare Energien	1.216	970	2.301	2.500	4.400
- Solarenergie	0	0	239	270	500
- Umwelt-/Erdwärme	0	0	200	230	400
- Biomasse (Holz)	1.816	970	1.862	2.000	3.500
Summe	445.196	353.379	322.271	306.300	278.400
Veränderung (%)	100	79	72	95	86
Einwohnerspez. (kWh)	4.231	3.474	3.614	3.595	3.463
Veränderung (%)	100	82	85	99	96

Quelle 2010 und 2020: Abschätzungen IfEK

5.2.3 Verarbeitendes Gewerbe

Da die Entwicklungen in diesem Verbrauchssektor von der Art der Produkte, dem Produktionsumfang und besonders von den Gegebenheiten in einzelnen energieverbrauchsstarken Betrieben bestimmt werden, bestehen große Unsicherheiten für die Vorhersage. Bis 2020 werden weitere Energieeffizienzverbesserungen in diesem Verbrauchssektor realisiert. Bei gleich bleibender Produktion und Produktionspalette würde der Energieverbrauch entsprechend zurückgehen. Insgesamt wird daher eine Reduzierung um 6 % im Zeitraum von 2006 bis 2020 angenommen. Der Stromverbrauch wird leicht ansteigen, der Verbrauch von Brennstoffen/Fernwärme entsprechend stärker zurückgehen. Erneuerbare Energieträger werden voraussichtlich auch im Jahr 2020 nicht eingesetzt.

Tabelle 83: Endenergieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	254.130	96.194	127.810	130.000	140.591
Erdgas (Stadtgas)	204.969	113.278	93.606	87.000	79.565
Fernwärme	289.153	73.248	43.819	41.000	35.055
Heizöl/Flüssiggas	84.927	95.922	81.667	76.000	69.417
Kohle	1.058.114	0	0	0	0
Erneuerbare Energien	3.061	0	0	0	0
- Solarenergie	0	0	0	0	0
- Umwelt-/Erdwärme	0	0	0	0	0
- Biomasse (Holz)	1.816	0	0	0	0
Summe	1.896.170	378.642	346.902	334.000	324.628
Veränderung (%)			100	96	94
Einwohnerspez. (kWh)	4.231	3.474	3.614	3.920	4.039
Veränderung (%)			100	108	112

Quelle 2010 und 2020: Abschätzungen IfEK

5.2.4 Endenergieverbrauch gesamt

Die Tabelle 84 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch in Dessau-Roßlau bis 2020 auf. Insgesamt wird sich der Energieeinsatz in diesem Zeitraum absolut um 10 % verringern, einwohnerspezifisch etwa gleich bleiben. Zwischen den einzelnen Energieträgern sind dabei deutliche Unterschiede feststellbar. Rückgänge werden bei Kohle, Fernwärme und Heizöl zu verzeichnen sein. Der Stromverbrauch wird sich um schätzungsweise 4 % erhöhen. Auch die Nutzung erneuerbarer Energieträger wird weiter forciert werden. Trotz hoher Steigerungsraten werden diese jedoch auch im Jahr 2020 nur eine vergleichsweise geringe Bedeutung besitzen (Anteil von etwa 2,2 % am EEV).

Tabelle 84: Endenergieverbrauch insgesamt in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Strom	449.952	335.295	379.819	383.000	395.591
Erdgas (Stadtgas)	407.542	506.336	507.051	489.000	451.411
Fernwärme	737.894	449.799	362.045	339.000	293.145
Heizöl/Flüssiggas	84.927	169.040	135.632	124.000	105.935
Kohle	1.711.821	113.049	23.705	18.800	11.000
Erneuerbare Energien	11.592	3.609	16.132	18.000	28.231
- Solarenergie	0	321	1.788	2.270	4.549
- Umwelt-/Erdwärme	0	228	4.233	5.230	9.433
- Biomasse (Holz)	10.347	3.060	10.111	10.500	14.249
Summe	3.403.728	1.577.128	1.424.384	1.371.800	1.285.313
Veränderung (%)			100	96	90
Einwohnerspez. (kWh)	32.341	15.505	15.974	16.101	15.990
Veränderung (%)			100	101	100

Quelle 2010 und 2020: Abschätzungen IfEK

5.2.5 Strom- und Fernwärmeerzeugung

Hinter der Strom- und Fernwärmeversorgung für Dessau-Roßlau verbergen sich die Versorgungen in Dessau und Roßlau (West und Ost) sowie die Industriegebietsversorgung in Rodleben/Tornau (vgl. Kap. 4.1.6). Die Prognosen für 2010 und 2020 für die Gesamtstadt beinhalten damit auch eine Überlagerung verschiedener Einzelentwicklungen, was die Interpretierbarkeit der Summenwerte (etwas) erschwert. Der Umfang der Fernwärmeerzeugung ist abhängig vom Fernwärmeverbrauch (vgl. Kap. 5.2.4) und der Entwicklung der Netzverluste. Der Fernwärmeverbrauch wird bis 2020 gegenüber 2006 voraussichtlich insgesamt um etwa 20 % sinken, bei einer Fernwärmeausbaustategie entsprechend weniger. Aufgrund dieses Rückgangs werden die prozentualen Netzverluste leicht ansteigen. Mit der Fernwärmeerzeugung korrespondiert auch die Stromerzeugung. So ist davon auszugehen, dass folglich die Stromerzeugung im Dessauer Kraftwerk ebenfalls leicht zurückgeht. Im Jahr 2020 fließen die Stromerzeugung der Biomassevergasungsanlage im Pharmapark (ca. 2.200 MWh/a) und die der Biogasanlage Roßlau (13.000 MWh/a) in die Bilanzierung mit ein. Der Brennstoffeinsatz auf Basis erneuerbarer Energien wird dadurch deutlich ansteigen. Der Einsatz von Erdgas und Rohbraunkohle wird sich dagegen verringern, letzterer neben zurückgehendem Einsatz im Kraftwerk Dessau – im Jahr 2020 auch bedingt durch die neue Gasturbine und die Substitution von Erdgas durch Biogas in Roßlau (Ost). Der Heizöleinsatz wird weitgehend konstant bleiben. Einsatzsteigerungen (trotz zusätzlicher Wärmeerzeugung auf Holzbasis) beim Pharmapark werden durch Rückgänge in Roßlau (West) in etwa neutralisiert.

Insbesondere durch die unterstellte neue Gasturbine erhöht sich der Brennstoffausnutzungsgrad der gesamten Strom- und Fernwärmeversorgung in Dessau und Roßlau von 67 % (2006) auf etwa 71 % im Jahr 2020.

Tabelle 85: Strom- und Fernwärmeerzeugung in Dessau und Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Brennstoffeinsatz					
Rohbraunkohle	1.075.958	299.959	263.847	250.000	210.000
Erdgas	0	720.923	646.090	611.865	494.564
Heizöl	38.920	69.103	46.391	48.500	45.647
Erneuerbare Energien	0	1.553	2.768	10.000	54.741
Summe	1.114.878	1.091.538	959.097	912.865	804.952
Nettoerzeugung					
Strom	0	226.348	207.286	197.503	192.421
Fernwärme	765.735	558.608	445.634	423.750	380.708

Quelle 2010 und 2020: Abschätzungen IfEK

5.2.6 Strombilanz

Die Tabelle 86 zeigt die Strombilanz für Dessau-Roßlau für die Jahre 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020 auf. Die Stromerzeugung im Dessauer Kraftwerk geht bis zum Jahr 2020 – korrespondierend mit der Fernwärmeerzeugung – gegenüber 2006 um etwa 30.000 MWh/a zurück. Dagegen wächst die regenerative Stromerzeugung bis zum Jahr 2020 deutlich und hat dann einen Anteil von etwa 9,3 % am Gesamtstromaufkommen. Das resultiert insbesondere durch die Biogasanlage Roßlau (13.000 MWh/a). Es steigt jedoch ebenfalls die Stromerzeugung auf Basis von Wasserkraft (2.800 MWh/a), Photovoltaik (3.200 MWh/a) und durch die Biomassevergasung (2.200 MWh/a) (vgl. Kap. 4.1.7). Die Windstromerzeugung bleibt dagegen bis 2020 weitgehend konstant.

Insgesamt wird sich die örtliche Stromerzeugung im Zeitraum von 2006 bis 2020 nur relativ wenig verändern. Der (rechnerische) Strombezug erhöht sich im gleichen Zeitraum durch die etwas geringere örtliche Erzeugung bei erhöhtem Stromverbrauch um etwa 20 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Stromaufkommen steigt auf 9,3 % im Jahr 2020 (2006: 5,2 %).

Tabelle 86: Strombilanz von Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Stromerzeugung	≈0	227.321	226.923	218.203	216.367
davon Dessauer Kraftwerk (und BHKW Roßlau im Jahr 1998)	0	226.368	207.332	197.503	177.021
davon Biomassevergasung Rodleben, Biogasanlage Roßlau	0	0	0	0	15.200
davon Wasserkraft + Windkraft + PV	0	3	15.146	16.000	21.146
davon Klärgas-BHKW	0	950	1.298	1.200	1.000
davon Deponiegas-BHKW	0	0	4.278	3.500	2.000
Strombezug	512.385	133.594	170.672	189.217	204.447
Stromaufkommen	512.385	360.915	398.725	407.420	420.814
Stromverbrauch	448.896	336.446	374.827	383.000	395.591
Netzverluste	63.488	24.469	23.899	24.420	25.223
Summe der erneuerbaren Energien	0	953	20.722	20.700	39.346
Anteil EE am gesamten Stromaufkommen (%)	0	0,3	5,2	5,1	9,3

Quelle 2010 und 2020: Abschätzungen IfEK

5.2.7 Primärenergieverbrauch

Die Tabelle 87 dokumentiert den Primärenergieverbrauch in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020. Aufgrund der Rückgänge beim EEV und beim Energieträgereinsatz zur Strom- und Fernwärmeerzeugung ergibt sich auch eine deutliche Verminderung des PEVs in der Zukunft. Lag dieser temperaturbereinigt im Jahr 2006 noch bei etwa 2.100 GWh, bewegt er sich 2010 in einer Höhe von etwa 2.000 GWh und 2020 in einer Größenordnung von 1.800 GWh. Einwohnerspezifisch sind es 23.510 kWh im Jahr 2010 und 22.570 kWh im Jahr 2020 (nach 23.455 kWh im Jahr 2006).

Unterschiede wird es bei der Verbrauchsentwicklung der einzelnen Primärenergieträger geben. Steigerungen gegenüber 2006 sind nur bei den erneuerbaren Energieträgern zu erwarten. Die Rückgänge bei Erdgas und den Energieträgern zur Strom- und Fernwärmebereitstellung – insbesondere bedingt durch den weiter steigenden Stromverbrauch – werden vergleichsweise gering sein. Der Kohleeinsatz und der Heizölverbrauch dürften dagegen bis zum Jahr 2020 relativ stark abnehmen.

Die Primärenergieträger zur Strom- und Fernwärmebereitstellung werden im Jahr 2020 mit 67 % weiterhin den mit Abstand höchsten Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch in Dessau-Roßlau besitzen. Es folgt der direkte Erdgaseinsatz mit einem Anteil von 25 %. Heizöl und Kohle, werden dann nur eine vergleichsweise geringe Bedeutung haben (5,8 % bzw. 0,6 %). Erneuerbare Energien im Endenergieeinsatz werden einen Anteil von etwa 1,6 % besitzen.

Tabelle 87: Primärenergieverbrauch in Dessau-Roßlau in den Jahren 1990, 1998, 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Energieträger (Strom + Fernwärme)	2.675.680	1.462.901	1.408.985	1.353.407	1.217.670
Erdgas	407.542	506.337	507.051	489.000	451.411
Heizöl/Flüssiggas	84.927	169.040	135.632	124.000	105.935
Kohle	1.711.821	113.049	23.705	18.800	11.000
Erneuerbare Energien	10.993	3.609	16.132	18.000	28.231
- Solarenergie	0	321	1.788	2.270	4.549
- Umwelt-/Erdwärme	0	228	4.233	5.230	9.433
- Biomasse (Holz)	11.593	3.060	10.111	10.500	14.249
Summe	4.890.963	2.254.935	2.091.505	2.003.207	1.814.247
Veränderung (%)			100	96	87
Einwohnerspez. (kWh)	46.481	22.169	23.455	23.510	22.570
Veränderung (%)			100	100	96

Quelle 2010 und 2020: Berechnungen IfEK

5.2.8 CO₂-Emissionen

Insgesamt werden im Zeitraum von 2006 bis 2020 die CO₂-Emissionen im Energiebereich in Dessau-Roßlau voraussichtlich zurückgehen, von etwa 490.000 t auf ca. 420.000 t, was einer absoluten Minderung von etwa 14 % entspricht. Bezogen auf die Einwohnerzahl ist die zu erwartende Reduzierung geringer und liegt (nur) bei etwa 5 %. Die CO₂-Gesamtemissionen werden wiederum wesentlich von der Strom- und Fernwärmebereitstellung bestimmt. Der Rückgang der CO₂-Emissionen ergibt sich aus verschiedenen Faktoren: der Verminderung des Fernwärmeverbrauchs, der Effizienzverbesserung durch die Erneuerung der Gasturbine, der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger durch die Biogasanlage Roßlau und die Biomassevergasungsanlage Rodleben sowie einer weiteren Verringerung der spezifischen CO₂-Emissionen beim Strombezug.

Tabelle 88: CO₂-Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 und 2020

	1990	1998	2006	2010	2020
	t	t	t	t	t
Energieträger (Strom + Fernwärme)	996.024	408.173	332.071	335.345	299.415
Erdgas	88.787	102.882	105.064	97.213	89.741
Heizöl/Flüssiggas	22.640	53.390	44.193	33.056	28.240
Kohle	601.455	38.572	8.088	6.415	3.753
Erneuerbare Energien	0	0	0	0	0
Summe	1.708.906	603.018	489.416	472.029	421.149
Veränderung (%)			100	96	86
Einwohnerspez. (kg)	16.240	5.928	5.364	5.540	5.251
Veränderung (%)			100	101	95

Quelle 2010 und 2020: Berechnungen IfEK

5.3 Verkehrsbereich

Der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen des motorisierten Verkehrs in Dessau-Roßlau sind wesentlich von demographischen Veränderungen abhängig (Einwohnerverluste, älter werdende Bevölkerung). Einen stärkeren Einfluss haben auch das zukünftige Niveau der Kraftstoffpreise und zukünftige technologische Entwicklungen.

Die Motorisierung in Dessau-Roßlau wird sich bis 2020 weiter erhöhen. Dagegen werden die spezifischen Kraftstoffverbräuche im Zeitraum von 2006 bis 2020 um ca. 20 % zurückgehen. Der Verbrauch an Biokraftstoffen wird weiter zunehmen bundesweit und damit weitgehend auch lokal wird ein Netto-Klimaschutzbeitrag von 7 % erreicht.

Im Binnenverkehr ist bis 2020 voraussichtlich nur von geringen Veränderungen auszugehen. Die Mobilität wird sich leicht erhöhen, ebenfalls die mittlere Weglänge beim MIV. Der Modal-Split wird sich dagegen nur leicht verschieben. Geringe Zuwächse beim ÖPNV stehen geringen Verlusten beim NMV gegenüber. Der MIV-Anteil bleibt weitestgehend konstant.

Auch beim Quell- und Zielverkehr erfolgen bis 2020 nur kleinere Verschiebungen gegenüber 2006. Der Anteil des ÖPV wird voraussichtlich etwas an Bedeutung gewinnen, der des MIV etwas abnehmen. Dagegen wird die mittlere Weglänge des MIV gegenüber 2006 deutlich wachsen.

Beim Wirtschaftsverkehr ist im Zeitraum von 2006 bis 2020 bei leicht steigendem Verkehrsaufkommen aufgrund der weiteren Minderung des spezifischen Kraftstoffverbrauchs von einem Rückgang des Energieverbrauchs um etwa 10 % auszugehen.

Der Energieverbrauch von Bus und Straßenbahn wird bei etwa gleich bleibenden Angeboten durch höhere Energieeffizienz und bessere Auslastung sowie energiesparendere Fahrzeuge ebenfalls um etwa 10 % zurückgehen.

Absolut wird sich der gesamte Energieverbrauch des Verkehrs im Zeitraum von 2006 bis 2020 um etwa 14 % verringern. Aufgrund des höheren Biokraftstoffanteils sinken die CO₂-Emissionen noch etwas stärker, um ca. 20 %. Einwohnerspezifisch ist die Minderung geringer und liegt bei ungefähr 2 % beim Energieverbrauch bzw. bei etwa 9 % bei den CO₂-Emissionen.

Tabelle 89: Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Verkehr in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 und 2020

Verkehrsart	Energieverbrauch			CO ₂ -Emissionen		
	2006	2010	2020	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	t	t	t
MIV-Binnenverkehr	131.531	120.000	116.268	32.883	29.100	27.032
Binnenwirtschaftsverkehr	90.301	87.000	81.271	22.628	21.147	18.940
MIV-Quell- und Zielverkehr	183.090	170.000	150.000	45.772	41.225	34.875
Straßenbahn	2.757	2.600	2.481	1.544	1.430	1.340
Bus	6.742	6.500	6.068	1.376	1.327	1.239
Summe	414.421	386.100	356.088	104.203	94.229	83.425
Veränderung (%)	100	93	86	100	90	80
kWh/Einw. bzw. kg/Einw.	4.542	4.531	4.430	1.142	1.106	1.038
Veränderung (%)	100	100	98	100	97	91

Quelle 2010 und 2020: Abschätzungen und Berechnungen IfEK

5.4 Zusammenfassung

Die Tabelle 90 zeigt die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Energie- und Verkehrsbereichs in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 sowie 2020.

Insgesamt dürften die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen im Zeitraum von 2006 bis 2020 um 13 % bzw. 15 % zurückgehen. Einwohnerspezifisch würde der Rückgang mit 2 % bzw. 4 % jedoch deutlich geringer ausfallen.

Der Gesamtenergieverbrauch und die gesamten CO₂-Emissionen werden auch in der Zukunft vom Energiebereich bestimmt. Dessen Anteil wird im Jahr 2020 ebenfalls über 80 % betragen.

Tabelle 90: Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Energie- und Verkehrsbereichs in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 und 2020

	Energieverbrauch			CO ₂ -Emissionen		
	2006	2010	2020	2006	2010	2020
	MWh	MWh	MWh	t	t	t
Energiebereich (temperaturbereinigt)	2.091.505	2.003.207	1.814.247	489.416	472.029	421.149
Verkehrsbereich	414.421	386.100	356.088	104.203	94.229	83.425
Summe	2.505.926	2.389.307	2.170.335	593.619	566.258	504.574
Veränderung (%)	100	95	87	100	95	85
Einwohnerspez. (kWh/Einwohner bzw. kg/Einwohner)	27.464	28.041	27.000	6.506	6.646	6.277
Veränderung (%)	100	102	98	100	102	96

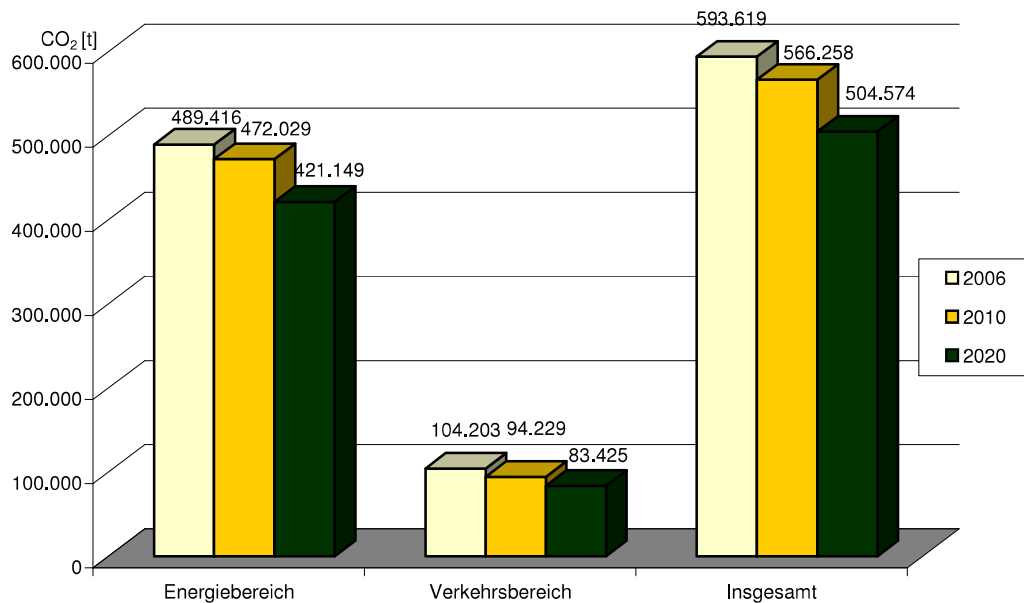


Abbildung 7: CO₂-Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 und 2020

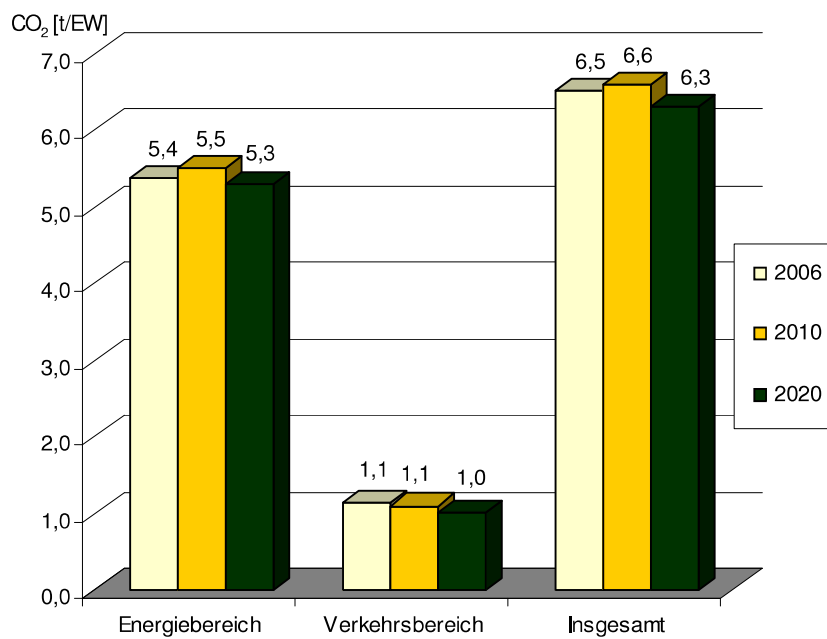


Abbildung 8: Einwohnerspezifische CO₂-Emissionen in Dessau-Roßlau in den Jahren 2006, 2010 und 2020

6 Handlungsprogramm

6.1 Einführung

In der Vergangenheit wurden in Dessau und Roßlau bereits zahlreiche Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt. Durch diese sowie auch aufgrund der wirtschaftlichen Umbrüche seit 1990 konnte bereits eine deutliche Reduzierung der lokal verursachten CO₂-Emissionen erreicht werden. Hieran gilt es für die Zukunft anzuknüpfen.

Sowohl die klimapolitischen Zielstellungen der Bundesregierung als auch die Erreichung des Klimaschutzzieles des Klimabündnisses erfordern eine deutliche Ausweitung des Klimaschutzengagements auf allen politischen Ebenen. Eine weitere spürbare Verminderung der CO₂-Emissionen ist nur mit verstärkten Anstrengungen erreichbar.

Aufgrund begrenzter finanzieller und personeller Ressourcen ist es notwendig, Schwerpunkte zu setzen. Es sind vorrangig Klimaschutzmaßnahmen durchzuführen, die mit geringem Mitteleinsatz hohe CO₂-Emissionsminderungen erwarten lassen und bei denen wesentliche Umsetzungsvoraussetzungen (institutionell, finanziell) gegeben sind. Das beinhaltet auch, dass sich die Aktivitäten stark an Erneuerungsraten und Reinvestitionszyklen orientieren sollten.

Der Klimaschutz in Dessau-Roßlau ist eng mit den Aktivitäten auf Landes-, Bundes- und europäischer Ebene zu verzahnen. Das bedeutet, u. a. die Fördermöglichkeiten des Bundes – z. B. im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative – umfassend in Dessau-Roßlau zu nutzen.

Teilweise haben die folgenden Maßnahmevorschläge noch einen vergleichsweise geringen Detaillierungsgrad. Im Zuge der anvisierten Umsetzung ist daher eine weitere Konkretisierung notwendig. Außerdem sind auch eine Zusammenfassung der Einzelmaßnahmen in Maßnahmepaketen sowie die Einrichtung verschiedener thematischer Arbeitsgruppen zur weiteren Ausgestaltung der Maßnahmen und der Umsetzungsbetreuung sinnvoll.

Im Rahmen eines jährlich aufzustellenden Klimaschutzmaßnahmenplans sind die im jeweiligen Jahr durchzuführenden Maßnahmen konkret festzulegen, weiter inhaltlich auszuformen und entsprechend zu dokumentieren.

6.2 Institutionelle und finanzielle Verankerung des Klimaschutzes

Wie die Erfahrungen – auch in Dessau-Roßlau – zeigten, wurden bisher Empfehlungen von Klimaschutzkonzepten insbesondere genau deshalb nicht umgesetzt, weil keine entsprechenden institutionellen und finanziellen Ressourcen bestanden bzw. geschaffen werden konnten.

Die stärkere institutionelle und finanzielle Verankerung des Klimaschutzes ist daher eine unabdingbare Grundlage und ein wesentlicher Erfolgsfaktor für zukünftige Klimaschutzaktivitäten in Dessau-Roßlau.

In der Stadtverwaltung befassen sich zwar einzelne Organisationsbereiche und Mitarbeiter mit den Klimaschutz tangierenden Themen, jedoch sind bislang nur sehr eingeschränkt Personalkapazitäten direkt für diese Thematik und kaum Vernetzungen der Aktivitäten der Fachämter vorhanden. Eine zukünftige Verstärkung der städtischen Klimaschutzaktivitäten bedarf allerdings entsprechender Arbeitskapazitäten. Notwendig ist im ersten Schritt die Schaffung zumindest einer Vollzeitstelle (kommunaler Klimaschutzmanager), die vorzugsweise im Dezernat für Wirtschaft und Stadtentwicklung anzusiedeln ist. Je nach Aktivitätsumfang ist später ggf. eine Personalerweiterung vorzusehen.

Der kommunale Klimaschutzmanager sollte prioritär folgende Aufgaben wahrnehmen:

- Koordinierung der städtischen Klimaschutzaktivitäten
- Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen
- Eruiierung von Finanzquellen
- Erarbeitung eines jährlichen Klimaschutzmaßnahmeplanes
- Akteurseinbindung/Akteursvernetzung
- Herausgabe eines Klimaschutzberichts
- Organisatorische und fachliche Betreuung des Klimaschutzbeirats
- Leitung von fachspezifischen Arbeitsgruppen
- Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz

Da eine kurzfristige Schaffung der personellen Voraussetzungen nur schwer möglich erscheint, sollten übergangsweise durch ein externes Büro die Koordinierung der Klimaschutzaktivitäten und die ersten Schritte zur Umsetzung des neuen Klimaschutzkonzepts gewährleistet werden. Diese externe Umsetzungsbetreuung wird im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative mit bis zu 80 % der Gesamtkosten gefördert, so dass der städtische Eigenanteil vergleichsweise gering bleibt. Die Finanzierung dieses Eigenanteils ist zu ermöglichen.

Neben der Stadt ist auch die DVV ein wesentlicher Klimaschutzakteur. Zahlreiche vorgeschlagene Klimaschutzmaßnahmen sollten schwerpunktmäßig von der DVV getragen werden. Die entsprechenden personellen Ressourcen bei der DVV für Klimaschutzthemen und für die Durchführung von Klimaschutzprojekten sind sicherzustellen.

Eine erfolgreiche Klimaschutzarbeit steht und fällt zudem mit der festen Verankerung des Themas in der Lokalpolitik. Das kann auf unterschiedliche Weise geschehen: Die Stadtratsfraktionen sind zu motivieren, sich dieser Thematik stärker als bisher anzunehmen. In den Stadtratsausschüssen sind Klimaschutzthemen kontinuierlich zu behandeln. Vertreter des Stadtrats sollten ebenfalls umfassend in die Arbeit des Klimaschutzbeirats einbezogen werden.

Während der Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts wurde deutlich, dass der Kenntnisstand der lokalen Akteure bzgl. Klimaschutzthemen und das Interesse an der Thematik noch relativ gering sind. Ziel muss es daher sein, die wichtigen lokalen Klimaschutzakteure zu motivieren, Klimaschutzbelange in Entscheidungen stärker als bisher zu berücksichtigen und dabei fachliche Hilfestellungen zu geben. Das umfasst kontinuierliche Gespräche, die Bereitstellung von Fachmaterialien, fachliche Zuarbeiten und Entscheidungshilfen, die Entwicklung gemeinsamer Projekte, die Durchführung von Workshops, die Einrichtung von thematischen Arbeitsgruppen etc. Die Koordinierungsfunktion obliegt vor allem der neu zu schaffenden Stelle bzw. alternativ der externen Umsetzungsbetreuung.

Die städtischen Klimaschutzaktivitäten sollten durch einen Klimaschutzbeirat begleitet und gesteuert werden. In diesem Beirat sollten die wesentlichen städtischen Klimaschutzakteure mitarbeiten. Kern des neu zu berufenen Beirats können die bereits bestehende Projektlenkungsgruppe zum Klimaschutzkonzept und die Stadtratsfraktionen sein. Darüber hinaus ist eine Mitarbeit der IHK, der Kreishandwerkerschaft sowie der FH wünschenswert. Der Beirat sollte kontinuierlich arbeiten und sich etwa vierteljährlich treffen.

Parallel zu der institutionellen Einbettung ist auch die finanzielle Verankerung des Klimaschutzes von sehr großer Bedeutung. Besonders wichtig ist dabei, dass im städtischen Haushaltsplan für Klimaschutz ein Haushaltstitel mit einem entsprechenden Haushaltsansatz eingerichtet wird. Dies ist vor allem auch deshalb wichtig, weil damit die Grundlage für die Inanspruchnahme von Fördermitteln gelegt wird. Die verschiedenen Fördermöglichkeiten für Klimaschutzprojekte in Dessau-Roßlau sollten umfassend genutzt werden. Hier ist be-

sonders auf die Programme der nationalen Klimaschutzinitiative mit hohen Förderquoten zu verweisen. Darüber hinaus bestehen weitere zahlreiche Finanzierungsquellen (Stiftungen etc.). Die Sicherstellung der Finanzierung der Klimaschutzaktivitäten betrifft jedoch nicht nur die Stadt selbst, sondern auch die anderen wichtigen Klimaschutzakteure. So sollte auch die DVV einen jährlichen Sockelbetrag für Klimaschutz, welcher Grundlage für die Finanzierung der Klimaschutzaktivitäten (*PROKlima* etc.) ist, bereitstellen.

6.3 Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz

Klimaschutz auf kommunaler Ebene ist dann erfolgreich, wenn sich möglichst viele Menschen aktiv daran beteiligen. Daher besteht die Notwendigkeit, die Dessau-Roßlauer Bevölkerung zu Klima schonendem Verhalten zu motivieren und die lokalen Akteure in ein Netzwerk einzubinden, um so einen anhaltenden und langfristigen Erfolg zu sichern. Die Öffentlichkeitsarbeit ist dabei ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Klimaschutzpolitik. Durch diese kann die Kommune den Klimaschutz als gesellschaftliche Aufgabe im öffentlichen Bewusstsein verankern und die Bevölkerung motivieren, aktiv an der Lösung der gemeinsamen Aufgaben mitzuwirken. Mit der Akzeptanz des Nutzens von Klimaschutzmaßnahmen auch für die Kommune steigen die Akzeptanz und die Unterstützung seitens der Bevölkerung gegenüber notwendigen Maßnahmen einer klimafreundlichen Umwelt- und Verkehrspolitik und der Institutionalisierung einer kommunalen Klimaschutzpolitik (z. B. Schaffung von Personalkapazitäten). Erfolge bei der Umsetzung fortschrittlicher Klimaschutzkonzepte sind zur Imagepflege und für die Standort- und Tourismuswerbung nutzbar.

Nachfolgende Maßnahmen sind diesbezüglich vorrangig zu ergreifen:

- Internetauftritt zum Klimaschutz in Dessau-Roßlau
- Erstellung von Informationsmaterialien wie Flyer, Plakate u. Ä.
- Regelmäßige Veröffentlichungen zum Klimaschutz in der MZ, im Amtsblatt, im DVV- und im DWG-Magazin
- Regelmäßige Angebote im neuen DVV-Kundenzentrum
- Darstellung der Ergebnisse durchgeführter Klimaschutzprojekte (CO₂-Monitoring, Benchmarking etc.)
- Durchführung einer jährlichen Tagung zum Klimaschutz
- Informationsveranstaltungen für die Bevölkerung
- Erarbeitung einer Klimaschutzausstellung durch Dessau-Roßlauer Schulen

Als Grundlage der Motivierung und Information zum Klimaschutz sollte ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit erarbeitet und diskutiert werden.

6.4 Klima-Bündnis und lokale Klimaschutzaktivitäten

Dessau (nun Dessau-Roßlau) ist seit dem Jahr 1997 Mitglied des *Klima-Bündnisses e. V.*, Europas größtem Städtenetzwerk zum Klimaschutz. Mehr als 1.400 Städte, Gemeinden, Landkreise, Bundesländer und Organisationen aus 17 europäischen Ländern haben sich seit 1990 dem Verein angeschlossen. Das *Klima-Bündnis* bietet für die Mitgliedskommunen zahlreiche Dienstleistungen an und ist in vielen Klimaschutzprojekten selbst involviert.

Eine enge Verzahnung der lokalen Klimaschutzanstrengungen mit den Aktivitäten des *Klima-Bündnisses* ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor, um den Klimaschutz in Dessau-Roßlau voranzubringen.

Zu nennen sind vor allem folgende aktuelle Projekte des *Klima-Bündnisses*, die für Dessau-Roßlau besonders interessant sind:

- Climate Star
- Climate Toolbox
- Projektdatenbank „Energiekommunal“
- Europäische Mobilitätswoche
- fifty/fifty PLUS - Energiesparen an Schulen
- Kommunale Klimaschutz-Partnerschaften
- PRO-EE: Public Procurement boosts Energy Efficiency
- Klima-Bündnis-Kampagnen
- SustainableNow

Der Climate Star zeichnet herausragende Klimaschutzaktivitäten aus und dokumentiert die Erfahrungen und Erfolge auf kommunaler Ebene. Die Bewerbungen der anderen Städte sollten hinsichtlich einer Nutzbarkeit ausgewertet werden. Des Weiteren sollte sich Dessau-Roßlau nach Möglichkeit mit eigenen innovativen Projekten daran beteiligen.

Der "Werkzeugkasten" (Climate Toolbox) liefert maßgeschneiderte Informationen und Aktions- bzw. Kampagnenkonzepte inkl. Text-, Druck- und Gestaltungsvorlagen, die ohne viel Aufwand von der Kommune angepasst bzw. direkt eingesetzt werden können. Auch hierauf sollte Dessau-Roßlau entsprechend zurückgreifen.

„Energiekommunal“ ist eine Projektdatenbank mit Beratungspool, welche die Kommunen und besonders die Energiefachleute in Städten und Gemeinden in ihrem Bemühen unterstützt, Energie intelligent und rationell einzusetzen. Die Projektdatenbank ist kontinuierlich auszuwerten; gute und für Dessau-Roßlau geeignete Projektideen sind aufzugreifen.

6.5 Klimaschutz-Monitoring, Benchmarking der Klimaschutzaktivitäten, European Energy Award® und Klimaschutzwettbewerbe

Neben der Durchführung von konkreten Klimaschutzprojekten sind ebenfalls begleitende Maßnahmen zum Klimaschutz notwendig.

So ist ein kontinuierliches Klimaschutz-Monitoring durchzuführen. In diesem Rahmen sind sowohl die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen in Dessau-Roßlau fortlaufend (z. B. im Zweijahresturnus) zu ermitteln, als auch die durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen im Energie- sowie im Verkehrsbereich zu erfassen und zu dokumentieren.

Ziel eines Benchmarkings ist es, die Klimaschutzaktivitäten der Kommunen und deren Erfolge systematisch zu vergleichen und daraus Empfehlungen für die Umsetzung weiterer Maßnahmen abzuleiten. Dessau-Roßlau sollte sich an entsprechenden Benchmarkingaktivitäten, z.B. des *Klima-Bündnisses*, beteiligen. Die Ergebnisse sind bei der städtische Klimaschutzpolitik zu berücksichtigen.

Der European Energy Award® (eea®) ist das Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren, mit dem die Klimaschutzaktivitäten einer Kommune erfasst, bewertet, geplant, gesteuert und regelmäßig überprüft werden, um Potenziale des nachhaltigen Klimaschutzes identifizieren und nutzen zu können. Die Stadt Dessau-Roßlau sollte prüfen, inwieweit sie sich – auch unter Berücksichtigung der nicht unbeträchtlichen Kosten – dem System anschließt.

In Deutschland gibt es unterdessen zahlreiche Wettbewerbe, welche den Klimaschutz zum Thema haben. Zu nennen sind hier insbesondere der BMU-Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“, der Klimaschutzwettbewerb der Deutschen Umwelthilfe (DUH) sowie der

Climate Star des *Klima-Bündnisses*. Auch daran sollte sich die Stadt kontinuierlich beteiligen. Die Wettbewerbsergebnisse sind für die weitere Arbeit entsprechend auszuwerten.

6.6 Kommunales Energiemanagement

Das kommunale Energiemanagement hat aufgrund seiner hohen Vorbildwirkung und der Kostenentlastung des städtischen Haushalts einen großen Stellenwert in einer kommunalen Klimaschutzstrategie. In den letzten Jahren wurde in Dessau-Roßlau erfolgreich ein Energiemanagement aufgebaut, und in diesem Rahmen wurden die Energieverbräuche und insbesondere die Energiekosten teilweise bereits deutlich reduziert.

Es ist unerlässlich, das Energiemanagement kontinuierlich fortzusetzen und weiter auszubauen. Dies sollte auf Basis einer Analyse der bisherigen Aktivitäten und des bislang Erreichten erfolgen. Insgesamt sollte sich das Energiemanagement jedoch stärker als bisher auf den Energieverbrauch und die Höhe der CO₂-Emissionen und nicht nur vorrangig auf Kostenaspekte konzentrieren. Dazu ist u. a. eine personelle Erweiterung des Sachgebiets „Energiemanagement“ sinnvoll.

Es sollte ebenfalls auf ein gutes Zusammenwirken zwischen dem Anlagenmanagement (externe Ingenieurbüros) und der vorhandenen zentralen Gebäudeleittechnik hingearbeitet werden. Dazu müssen die bisher erreichten Ergebnisse des externen Anlagenmanagements analysiert und abgeschätzt werden, ebenfalls die bisherigen Erfahrungen und zukünftigen Möglichkeiten der vorhandenen Gebäudeleittechnik. Eine Verbesserung der Personalausstattung im Sachgebiet „Energiemanagement“ eröffnet ggf. auch die Möglichkeit, Leistungen Dritter im Rahmen des Anlagenmanagements zukünftig in Eigenregie durchzuführen.

Die Gebäudenutzer und Hausmeister sollten stärker in das kommunale Energiemanagement einbezogen werden, indem ihnen umfassende Informationen über energetische Eckpunkte und Energieverbräuche zur Verfügung gestellt und die bereits durchgeführten Weiterbildungen und Veranstaltungen zu diesem Themenbereich verstärkt angeboten werden. Zudem sollte geprüft werden, inwieweit über leistungsabhängige Elemente des Vergütungssystems entsprechende Anreize zum effektiveren Energieeinsatz geschaffen werden können.

Das Ende 2008 vorgelegte Konzept zur energetischen Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften der Stadt Dessau-Roßlau ist weiter zu vertiefen und kontinuierlich fortzuschreiben. Dies sollte sowohl geringinvestive Maßnahmen als auch umfassende Komplexsanierungen (z. B. Wärmedämmung der Gebäudehülle) umfassen.

Kurzfristig durchzuführen sind Modernisierungsmaßnahmen, bei denen bereits mit geringen Investitionen wirtschaftliche Energieeinsparungen und CO₂-Minderungen erreicht werden können. Umfassende energetische Sanierungen sollten im Zuge ohnehin notwendiger Komplexmaßnahmen erfolgen. Öffentliche Fördermittel (Konjunkturprogramm, KfW) sollten neben Eigenmitteln zur Finanzierung von Energiesparinvestitionen unbedingt einbezogen werden. Ebenfalls sind Drittfinanzierungsmodelle zu berücksichtigen.

Innerhalb des kommunalen Energiemanagements ist auch der Straßenbeleuchtung zukünftig eine höhere Aufmerksamkeit beizumessen. Durch den Eigenbetrieb Stadtpflege, dem Aufgabenträger für die öffentliche Straßenbeleuchtung, ist im ersten Schritt eine umfassende Bestandsaufnahme durchzuführen, der sich ein konzeptioneller Teil anschließt. Die Konzeptvorschläge sind entsprechend umzusetzen.

Die Energieberichterstattung ist weiter zu optimieren. Es sollten bspw. zusätzlich zu der bisher ausschließlichen Darstellung absoluter Verbrauchswerte flächenbezogene Energiekennziffern – die mit Benchmarks zu vergleichen sind – errechnet und aufgezeigt werden. Ebenfalls sind die einzelnen durchgeführten Energiesparmaßnahmen aufzulisten und kurz zu beschreiben. Zu prüfen ist, inwieweit man sich bei der Berichtserstellung auf den automati-

sierten EMSA-Bericht stützen kann. Die Integration des Themas KEM in einen weiter gefassten Klimaschutzbericht ist wünschenswert. Wesentliche Ergebnisse des Energieberichts können z. B. auf der städtischen Website veröffentlicht werden; parallel dazu sollte – wie bereits jetzt praktiziert – der Gesamtbericht zum Download angeboten werden.

Das im städtischen Haushalt vorhandene finanzielle Budget für die Durchführung von Energiesparmaßnahmen in städtischen Gebäuden sollte erweitert werden. Die Bereitstellung von eigenen Mitteln ist auch Grundlage für die Inanspruchnahme von Förderungen. Daher sind entsprechende Finanzierungsmöglichkeiten weiterhin kontinuierlich zu eruiieren und entsprechend zu nutzen. Das betrifft insbesondere die Förderangebote im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative (z. B. Förderprogramm für Kommunen, soziale und kulturelle Einrichtungen), jedoch auch die von Stiftungen etc.

Wie Dessau-Roßlau haben zahlreiche Städte und Gemeinden mit dem kommunalen Energiemanagement bereits sehr weitreichende Erfahrungen gesammelt. Diese gilt es weiterhin und verstärkt für Dessau-Roßlau zu nutzen.

6.7 Klimaschutzprojekte an Schulen

Klimaschutzprojekte an Schulen haben aufgrund ihrer Multiplikator- und Öffentlichkeitswirkung innerhalb einer städtischen Klimaschutzstrategie und eines kommunalen Energiemanagements eine große Bedeutung. In den letzten zehn Jahren gab es verschiedene Aktivitäten, um das Thema an Dessau-Roßlauer Schulen zu etablieren. Auf Basis der bislang gesammelten Erfahrungen ist ein Konzept für eine neuerliche Initiative „Energiesparen an Schulen“ zu entwickeln. Dieses sollte sich umfassend auf das im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative laufende Aktionsprogramm "Klimaschutz in Schulen und Bildungseinrichtungen" stützen. Auch externe Dienstleistungsangebote sind einzubeziehen. Koordinierend sollte hier wiederum der Klimaschutzmanager tätig werden.

6.8 Strom- und Fernwärmeerzeugung

Die gekoppelte Strom- und Fernwärmeerzeugung im Dessauer Heizkraftwerk basiert auf den Energieträgern Erdgas und Braunkohle (vgl. Kap. 3.1.2.5). Der Braunkohleeinsatz erhöht die Versorgungssicherheit und verbesserte bislang auch die Wirtschaftlichkeit, ist jedoch auch mit deutlich höheren CO₂-Emissionen verbunden als z. B. die Verwendung von Erdgas.

Unabhängig von der Einbettung der Dessauer Anlage in das Emissionshandelssystem sind alle wirtschaftlichen Möglichkeiten auszuschöpfen, um die Umwandlungseffizienz zu verbessern und die CO₂-Emissionen der Strom- und Fernwärmeerzeugung zu senken. Das beinhaltet mittelfristig den Austausch von wesentlichen Kraftwerkskomponenten (Gasturbine, Kohlekessel), wodurch auch eine bessere Anpassung an die gegenwärtige und zukünftige Lastsituation möglich wird (vgl. Kapitel 4.1.6.1). Zu prüfen ist ebenfalls der stärkere Einsatz erneuerbarer Energien, z. B. die Ablösung der Kohle durch feste Biomasse und/oder die zusätzliche Verstromung von Biogas.

Die Nutzung fester Biomassen sollte primär an dem zentralen Kraftwerksstandort erfolgen, der durch seine Erschließung und netztechnische Einbindung dafür gute Voraussetzungen bietet.

Neben dem Austausch von Kraftwerkskomponenten sind auch durch Erneuerung der Leittechnik und generell durch weitere Optimierung der Betriebsführung zusätzliche CO₂-Minderungen zu realisieren.

Die Empfehlungen des aktuell erarbeiteten Kraftwerkkonzepts sind gründlich auszuwerten.

6.9 Fernwärmeversorgung

Die Stabilisierung und Erhöhung der Fernwärmenachfrage verbessert die Effizienz der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung. Daher ist die bestehende Fernwärmeversorgung zu sichern, und die Möglichkeiten für Fernwärmeneuanschlüsse sowie für Fernwärme-Kälte-Anwendungen sind auszuschöpfen. Außerdem sollten die mit der zentral gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung konkurrierenden Wärmeeinspeisungen in das Fernwärmenetz vermieden werden, da bei einem relativ geringen ökologischen Nutzen die Wirtschaftlichkeit des Dessauer Kraftwerkbetriebs vermindert wird.

In der Regel erfolgt in fernwärmebeheizten Wohnungen auch die Warmwasserbereitung mittels Fernwärme. Es ist anzustreben, die Wohnungen, in denen das bisher nicht der Fall ist, entsprechend nachzurüsten.

In der Vergangenheit wurden durch Sanierung der Leitungen und Wärmeübertragerstationen hohe CO₂-Einsparungen erreicht. Die relativ geringen noch verbleibenden CO₂-Minderungspotenziale sind durch weitere Sanierungen zu erschließen. Zudem ist die u. a. durch weitere Gebäudeabriss notwendige Optimierung des Netzes fortzuführen, so dass die Netzverluste weiter verringert werden.

Die DVV unterstützt gegenwärtig Neuanschlüsse an die Fernwärme finanziell. Diese Förderung ist fortzuführen.

Momentan lässt die DVV einen Kälteatlas erarbeiten, dessen Ergebnisse auszuwerten und woraus entsprechende Schlüsse zu ziehen sind.

Es sind fundierte Planungsgrundlagen für die zukünftige Abgrenzung von Fernwärme- und Gasversorgung zu schaffen. Dazu ist nach der internen Untersuchung bei Bedarf ein entsprechendes Konzept in Auftrag zu geben. In dieser Expertise sollten u. a. auch Gebiete für die Fernwärmeverdichtung und -erweiterung herausgearbeitet werden. Auf Basis der Ergebnisse des Konzepts kann geprüft werden, inwieweit durch eine vom Stadtrat zu verabschiedende Fernwärmesatzung ein Anschluss- und Benutzungszwang zweckmäßig ist. Ebenfalls sind die Ergebnisse des Konzepts in die Bauleitplanung einzubeziehen.

Längerfristig ist bei einem weiter zurückgehenden Wärmebedarf jedoch die zentrale Wärmeversorgung und -erzeugung einer generellen Überprüfung zu unterziehen. Als Alternative, z. B. für bestimmte Teilnetze, sind u. a. Nahwärmelösungen auf Basis erneuerbarer Energien zu untersuchen und ggf. zu realisieren.

6.10 Integrales Versorgungs- und Verbrauchskonzept für das DVV-Netzgebiet

Aufgrund der Historie sowie der Organisation der DVV in spartenbezogenen Einzelgesellschaften sind in Dessau-Roßlau teilweise ineffiziente Versorgungsstrukturen entstanden, und Investitionen in den einzelnen Versorgungsbereichen erfolgten nicht immer abgestimmt. Ziel muss eine stärkere Optimierung und Integration der einzelnen Medienversorgungen und auch der Investitionen auf Konzernebene sein. Dazu ist ebenfalls ein entsprechendes Konzept zu erarbeiten. Zu berücksichtigen sind dabei auch die perspektivische Wärmenachfrage und die Strom- und Fernwärmeezeugung im Dessauer Kraftwerk unter den Randbedingungen des Strommarktes. Da ein entsprechendes Konzept Modellcharakter hat, sind bundesweit Fördermöglichkeiten zu eruieren.

6.11 PROKlima – Energiesparprogramm der DVV

Mit dem PROKlima – Energiesparprogramm haben die Stadtwerke im Jahr 2008 die schon seit Jahren bestehenden einzelnen Dienstleistungsangebote gebündelt. Das Programm beinhaltet derzeit folgende Teilaspekte:

- Energiesparservice (Beratung etc.)
- Wärme-Umstellpaket (Öl auf Erdgas)
- Wärme-Umstellpaket (Öl auf Fernwärme)
- Bezuschussung Erdgas-Fahrzeug
- Ökostromangebot
- Energieausweis-Erstellung
- THERMO-Check
- Contracting
- Beratungsangebot zu erneuerbaren Energien

Es erscheint angeraten, nach Ablauf des Jahres 2009 eine Kurzevaluierung des Programms und der einzelnen Programmbestandteile durchzuführen. Ausgewertet werden sollten u. a. die Inanspruchnahme und die Wirkungen auf den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen. Auf dieser Basis sind Programmmodifikationen zu überlegen. Beim Wärme-Umstellpaket (Öl auf Erdgas) sollte beispielsweise die Begrenzung der Förderung auf Gas-Brennwertgeräte geprüft werden.

Einige Themen werden bislang nicht durch das Programm abgedeckt; hier besteht Prüfungs- und Nachholbedarf. Wünschenswert erscheint die Erweiterung des Programms um folgende Aspekte:

- Durchführung eines hydraulischen Abgleichs (Bezuschussung)
- Einbau von Hocheffizienzpumpen (Bezuschussung)
- Energiesparende Haushaltsgeräte (Bezuschussung)
- Solarkollektoren (Bezuschussung)
- Durchführung von generellen Klimaschutzprojekten (Veranstaltungen, Modellprojekte etc.)

Die Umsetzung dieser Aspekte sollte auch anhand der Erfahrungen anderer Stadtwerke näher geprüft werden. Andere Förderangebote sind umfassend zu berücksichtigen und zur Co-Finanzierung einzusetzen.

Das PROKlima-Energiesparprogramm sollte durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden, z. B. mittels kontinuierlicher Präsenz im DVV-Kundenjournal.

6.12 Private Haushalte

6.12.1 Wärmebereich

Der Wohngebäudebestand stellt ein wichtiges Klimaschutzhandlungsfeld dar. Aufgrund der hohen und kosteneffizient erschließbaren CO₂-Minderungspotenziale ist hier ein Schwerpunkt der Klimaschutzanstrengungen zu sehen. Folgende grundsätzliche Strategien zur Mobilisierung der vorhandenen Einsparpotenziale sind zu verfolgen:

- Höchste Priorität – vor hochinvestiven Maßnahmen – sollte die Optimierung der vorhandenen Anlagentechnik haben.
- Beim Austausch veralteter Heizungsanlagen auf Basis von Gas und Heizöl sind Brennwerttechnik und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien anzustreben.
- Umfassendere Gebäudeinstandsetzungen sind mit Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes zu koppeln.

- Bei der Durchführung energetischer Sanierungen ist ein hoher energetischer Standard umzusetzen.
- Der Schwerpunkt der energetischen Sanierung ist auf Gebäude mit hohen spezifischen Verbräuchen zu legen.

Insgesamt sind in diesem Handlungsfeld – auch unter umfassender Nutzung der Kompetenzen der FH Anhalt – nachfolgende Einzelmaßnahmen zu ergreifen:

Verbesserung des Kenntnisstandes über Wohngebäude in Dessau-Roßlau

Die Kenntnisse über den energetischen Zustand von Wohngebäuden in Dessau-Roßlau sind vergleichsweise gering. Ausführliche Informationen liegen nur für die sich im Besitz der großen Wohnungsunternehmen befindlichen Gebäude vor. Ausreichende Kenntnisse über den Gebäudebestand stellen jedoch eine wesentliche Grundlage für die Ableitung konkreter Maßnahmen dar. Daher ist es nötig, eine dezidierte Gebäudetypologie zu erarbeiten, welche u. a. Angaben zum spezifischen Energieverbrauch in Abhängigkeit vom energetischen Sanierungsstand beinhalten muss. Hierzu sind auch die vorliegenden Energiebedarfsausweise in geeigneter Form heranzuziehen. Ebenfalls sind durchgeführte energetische Sanierungen auszuwerten und Hemmnisse für eine energetische Sanierung herauszuarbeiten.

Arbeitsgruppe „Energetische Wohngebäudesanierung“

Generell wäre es sinnvoll, dass sich die wesentlichen Akteure – Vertreter der Stadt und des Energietischen, die fünf großen städtischen Wohnungsunternehmen, die DVV, die Kreis-handwerkerschaft sowie ausgewählte Energieberater – zur energetischen Wohngebäudesanierung systematisch austauschen. Das kann bspw. im Rahmen einer Arbeitsgruppe „Energetische Wohngebäudesanierung“ geschehen. Themen wie gesetzliche Rahmenbedingungen, neue technologische Entwicklungen, Wirtschaftlichkeit sowie energetische Standards und Sanierungsstrategien können hier diskutiert werden. Koordiniert werden sollte die Arbeitsgruppe durch den kommunalen Klimaschutzmanager.

Integration energetischer Aspekte im Falle einer Mietspiegelfortschreibung

Der Mietspiegel für den Stadtteil Dessau ist aus dem Jahr 1997 und besitzt nach wie vor Gültigkeit. Energetische Belange sind nur mittelbar Bestandteil des Mietspiegels. Im Falle einer Aktualisierung des Mietspiegels sollten energetische Aspekte (z. B. die wärmetechnische Beschaffenheit) einen größeren Stellenwert erhalten – wie in einzelnen Städten und Gemeinden schon praktiziert wird (z. B. in Darmstadt). Eine gute Datengrundlage stellen dazu die Energiebedarfsausweise dar. Alternativ ist zu prüfen, inwieweit ein kommunaler Heizspiegel die Transparenz bzgl. des Gebäudeenergieverbrauchs erhöht.

Optimierung bestehender Heizungsanlagen

Durch die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, z. B. im Rahmen eines hydraulischen Abgleichs, sind kosteneffizient hohe Einsparungen erreichbar. Hauseigentümer und Handwerksbetriebe sollten zur Erschließung dieser Potenziale motiviert werden. Eine Vorreiterrolle kommt dabei den großen städtischen Wohnungsunternehmen zu. Es empfiehlt sich, zu dieser Thematik eine Kampagne durchzuführen, welche u. a. eine gezielte Ansprache der Wohnungseigentümer, speziell aufbereitetes Informationsmaterial, die Durchführung von Fachveranstaltungen und die Publizierung von erfolgreichen Beispielen umfasst.

Erstellung von Energiekonzepten für den Gebäudebestand der großen Wohnungsunternehmen

Mit den Energieausweisen besitzen die großen Wohnungsunternehmen eine gute Basis für die Erarbeitung eines Energiekonzepts für ihren jeweiligen Gebäudebestand. Die DWG stellt derzeit eine entsprechende Konzeption. Es ist darauf zu orientieren, dass auch die anderen großen Wohnungsunternehmen der Stadt zeitnah eine solche Konzeption für ihren Wohnungsbestand vorweisen können. Eine Komponente dieser Energiekonzeptionen sollte neben einer detaillierten Bestandsaufnahme insbesondere ein umfassender Maßnahmenanteil

sein, u. a. mit der Darstellung von Sanierungspaketen, Ausführungen zur Wirtschaftlichkeit und zu den möglichen CO₂-Minderungen.

Umsetzung von Modellprojekten

Wünschenswert im Bereich Wohngebäude ist die Umsetzung verschiedener Modellprojekte, sowohl zur Anlagentechnik als auch zur Gebäudehülle. Zu nennen sind hier in erster Linie Neubauten mit Passivhausstandard, energetische Sanierungen mit einem Standard unterhalb der EnEV sowie im Bereich der Anlagentechnik die Realisierung von verschiedenen Klein-BHKWs und regenerativen Energieerzeugungsanlagen, besonders im mit Erdgas- und Heizöl versorgten Gebäudebestand. Diese Modellprojekte sind umfassend öffentlich vorzustellen und auch für Weiterbildungen zu nutzen.

Einhaltung gesetzlicher Anforderungen bei der Gebäudesanierung

In der bisherigen Praxis zeigte sich, dass die Regelungen der EnEV für die Bestandsanierung vielfach nicht eingehalten werden. Hier gilt es anzusetzen. Es ist vorgesehen, dass zukünftig der Gesetzgeber dem Vollzug eine größere Bedeutung beimisst. Bevor das jedoch greift, sollte im Rahmen von Selbstverpflichtungen versucht werden, die Einhaltung der Standards zu erreichen. Weiterhin ist zu prüfen, welche Möglichkeiten schon jetzt seitens des Bauordnungsamtes bestehen und wie diese ggf. besser genutzt werden können.

Heizungsanlagenerneuerung

Bis zum Jahr 2020 müssen einige nach 1990 neu gebaute Heizungsanlagen erneuert werden. Das eröffnet die Möglichkeit, die Effizienz der Wärmebereitstellung wesentlich zu verbessern. Wo das Gebäudeheizungssystem es zulässt, sollte der Einsatz von Brenntechnik erfolgen. Einzubauen sind ebenfalls moderne Steuerungs- und Regelungstechnik und energiesparende Pumpen. Die anstehenden Heizungsanlagenerneuerungen ermöglichen auch einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und anderer effizienter Technologien wie BHKWs.

Hauseigentümer sind hinsichtlich der verschiedenen Möglichkeiten der Anlagenerneuerung zu informieren. Dabei sollte auf entsprechende Beratungsangebote (z. B. Vor-Ort-Beratung des Bundes) hingewiesen werden. Es ist weiterhin zu prüfen, inwieweit durch finanzielle Förderprogramme (z. B. das der DVV) und durch Contracting die Anlagenerneuerung beschleunigt werden kann.

6.12.2 Strombereich

Der Strombereich ist ebenfalls ein wichtiges Handlungsfeld innerhalb des Verbrauchssektors „Private Haushalte“. Energieeffiziente Haushaltsgeräte und andere Stromspartechnologien sind wirtschaftlich, werden jedoch vielfach aufgrund verschiedener Hemmnisse nicht gekauft bzw. eingesetzt. Daher sind Information und Motivation sowie Finanzierung wesentliche Instrumente des Klimaschutzes. Folgende Einzelmaßnahmen sollten in diesem Bereich ergriffen werden:

Verbesserung des Wissensstandes über den Stromverbrauch

Der Wissensstand über den Stromverbrauch der Privathaushalte, über bestehende Einsparmöglichkeiten, Hemmnisse etc. ist ebenfalls unvollständig und verbesserungswürdig. Ein solides Wissen bildet jedoch die Basis für die zielgenaue Ableitung wirksamer Klimaschutzmaßnahmen in diesem Bereich. Detailliert ausgewertet werden sollte dazu der Stromverbrauch der DVV-Haushaltskunden. Eine Erhebung/Befragung zur derzeitigen und perspektivischen Geräteausstattung und -nutzung der Haushalte ist ebenfalls wünschenswert.

Information und Motivation

Information und Motivation spielen – wie schon beschrieben – eine wesentliche Rolle bei der Erschließung von Stromeinsparpotenzialen im Haushaltsbereich. In diesem Kontext sind verschiedene Maßnahmen zu ergreifen.

Angeraten ist eine Verbesserung der Transparenz der Stromrechnungen (DVV, enviaM), so dass eine Verbrauchseinordnung möglich ist und bestehende Stromeinsparpotenziale aufgezeigt werden. Dazu könnte mit der Rechnung ein zusätzliches Blatt verschickt werden, welches auch Stromspartipps enthält. Zu prüfen ist weiterhin, inwieweit die Beratung durch den Fachhandel und andere Institutionen hinsichtlich des Kaufs energieeffizienter Geräte noch verbessert werden kann. Das DVV-Journal und die DVV-Website sollten sich ebenfalls noch stärker der Thematik Stromsparen widmen.

Durchführung einer Aktion „Besonders energiesparende Haushaltsgeräte“

Besonders energieeffiziente Haushaltsgeräte haben bislang erst eine geringe Marktdurchdringung erlangt. Mit der Durchführung einer Aktion „Besonders energiesparende Haushaltsgeräte“ soll eine Sensibilisierung und Nutzungsausweitung erreicht werden. Dazu sind besonders energiesparende Geräte (z. B. A++ bei Kühlgeräten) mit einem Zuschuss (z. B. 50 € je Gerät) zu fördern. Die Finanzierung der Aktion durch DVV und enviaM ist anzustreben. Eine Kopplung mit einem länger laufenden Stromliefervertrag ist möglich und ratsam, so dass diese Aktion auch Kundenbindungsaspekte aufweist, was wiederum den finanziellen Verlust bei den Aktionsträgern (EVUs) minimiert. Der kommunale Klimaschutzmanager koordiniert die Aktion zusammen mit den EVUs.

Durchführung eines Modellversuchs mit moderner Zählertechnik

Mit neuen Technologien im liberalisierten Energiemesswesen zur zeitgenauen Verbrauchsmessung können Kunden ihren Energieverbrauch zukünftig steuern und senken. Ein großer Vorteil der digitalen Stromzähler liegt darin, dass Kunden ihren eigenen Stromverbrauch direkt verfolgen können, und zwar nicht mehr wie bisher nur am Rotieren der Zählerscheibe, sondern über die Visualisierung an einem Bildschirm im Wohnbereich. So lässt sich schnell feststellen, ob der soeben eingeschaltete Geschirrspüler vielleicht ein großer „Stromfresser“ ist, wie sich das Ausschalten sämtlicher Stand-by-Funktionen oder der Einsatz neuer energiesparender Haushaltsgeräte auf den Verbrauch auswirken. Dadurch wird ein Anreiz zum Energiesparen geschaffen.

Die Einführung dieser Technologie in Dessau-Roßlau sollte von einem Modellversuch der DVV begleitet werden, der insbesondere die Aspekte *Verbraucherinformation*, *Beeinflussung des Nutzerverhaltens* sowie *zeitvariabler Tarif* aufgreift. Die bislang mit dieser Zählergeneration gesammelten Erfahrungen sind dabei einzubeziehen.

Durchführung einer Stromsparkampagne

Aufbauend auf den Erfahrungen der DVV-Beratungsaktion im Rahmen der PROKlimaWoche 2008 ist es ratsam, eine weitergehende Stromsparkampagne zu entwickeln und durchzuführen, welche die konzeptionellen Ansätze *Information*, *Zielsetzung* und *Feedback* integriert. Dabei können auch die Erfahrungen der vom BMU getragenen „Sozialen Energieeffizienzinitiative“ genutzt werden.

Sinnvoll ist u. a. eine Vor-Ort-Beratung, ergänzt durch praktische Maßnahmen wie die Direktinstallation von Energiesparlampen und schaltbaren Steckerleisten. Zielgruppe der Kampagne sollten insbesondere die einkommensschwachen Haushalte in Dessau-Roßlau sein, da die Stromeinsparpotenziale dort wegen der Ausstattung mit veralteten, ineffizienten Haushaltsgroßgeräten sowie aufgrund von Informationsdefiziten bzgl. eines sparsamen Umgangs mit Energie besonders hoch sind.

Getragen werden sollte die Kampagne durch die DVV, unterstützt vom kommunalen Klimaschutzmanager.

6.13 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

Verbesserung des Wissensstandes über den Verbrauchssektor

Der Wissensstand über den sehr heterogenen Energieverbrauchssektor GHD in Dessau-Roßlau ist bislang gering und muss, um auch für diesen Bereich erfolgreiche weitergehende Maßnahmen zur CO₂-Minderung abzuleiten, wesentlich verbessert werden. Erkundungsbedarf besteht insbesondere hinsichtlich:

- der Bedeutung der Branchen innerhalb des Verbrauchssektors
- wesentlicher Betriebe/Energieverbraucher
- der Höhe der Energieeinsparpotenziale
- der Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien
- bestehender Hemmnisse
- Erfolg versprechender Maßnahmen

Zunächst sollte ein erster Überblick gewonnen werden, indem die Betriebe/Einrichtungen auf Basis der DVV-Abrechnungsdaten nach der Höhe ihres Energieverbrauchs klassifiziert werden. Kunden mit hohem Verbrauch sind im zweiten Schritt schriftlich bzgl. ihres Umgangs mit Energie, bereits realisierter und/oder noch anvisierter Energiesparmaßnahmen etc. zu befragen. Zur Verbesserung des Wissens über diesen Verbrauchssektor sind auch die Ergebnisse der durchgeführten Energieberatungen/erstellten Energiekonzepte (siehe nächster Punkt) heranzuziehen.

Durchführung von Energieberatungen/Erstellung von Energiekonzepten

Innerhalb des Verbrauchssektors GHD ragen einige Einzelbetriebe bzw. -nutzer mit einem vergleichsweise hohen Energieverbrauch heraus. Diese sollten bei den zukünftigen Klimaschutzmaßnahmen besonders im Fokus stehen. Zu nennen sind hier vor allem die Wasserversorgung, die Abwasserbeseitigung, die drei großen Krankenhäuser der Stadt sowie die Firma Sitel.

Im ersten Schritt sollten die CO₂-Minderungspotenziale dieser Nutzer durch eine Energieberatung analysiert werden. Je nach Ergebnis der Energieberatung ist ggf. darauf aufbauend die Erstellung eines vertiefenden Energiekonzepts für den betreffenden Betrieb sinnvoll. Damit werden solide Grundlagen für die Erschließung von CO₂-Minderungspotenzialen durch organisatorische und investive Maßnahmen in diesen Betrieben/Bereichen geschaffen. Eine enge Kooperation mit der IHK und der Kreishandwerkerschaft ist anzustreben.

Durchführung von branchenbezogenen Veranstaltungen

Bestimmte innerhalb des Verbrauchssektors in Dessau-Roßlau zahlreich vertretene Branchen sind vergleichsweise ebenso energieintensiv. Zu nennen sind hier hauptsächlich:

- das KFZ-Handwerk
- der Einzelhandel
- das Beherbergungsgewerbe
- die Krankenhäuser

Für diese und ggf. weitere Nutzergruppen bieten sich branchenbezogene Veranstaltungen insbesondere mit dem Ziel der Wissensvermittlung über betriebsspezifische Energieeinsparpotenziale und der Motivierung zu deren Erschließung an. Bei der Durchführung der Veranstaltungen ist eine enge Kooperation mit den Branchen/Verbänden (z. B. DEHOGA) anzustreben.

Realisierung modellhafter Klimaschutzprojekte

Als Ergebnis der Energieberatungen, der Energiekonzepte und der Veranstaltungen sind konkrete modellhafte Klimaschutzprojekte im Energieverbrauchssektor GHD in Dessau-Roßlau umzusetzen.

Angestrebt werden folgende Vorhabensausrichtungen:

- technologische Optimierungen
- umfassende energetische Sanierung von Bestandsgebäuden
- energieeffiziente Neubauten
- Realisierung von Klein-BHKWs
- Projekte zur Nutzung erneuerbarer Energien
- Nutzermotivation anhand konkreter Projekte

Die Einbeziehung von Fördermitteln, z. B. im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative, wie auch die Umsetzung im Rahmen von Drittfinanzierungsmodellen sind zu prüfen. Die Modellprojekte sollten umfassend publiziert werden, um entsprechende Nachahmungen anzustoßen.

6.14 Industrie

Verbesserung des Wissensstandes über den Verbrauchssektor

Mit der im Rahmen der Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts durchgeführten schriftlichen Befragung der Industriebetriebe in Dessau-Roßlau liegen bereits einige Erkenntnisse über Energieverbrauch sowie über die durchgeführten und beabsichtigten Energiesparmaßnahmen vor. Darauf lässt sich zwar aufbauen, jedoch sind die Erkenntnisse als fundierte Grundlage noch nicht ausreichend. Deshalb sollten die Betriebe, die bisher keine Resonanz gegeben haben, nochmals um Mitarbeit gebeten werden.

Aufbauend auf den schriftlichen Befragungen sind bei den größeren Betrieben Gespräche mit den Geschäftsführern oder Technischen Leitern zu führen, um weitere Punkte zu besprechen und zu präzisieren.

Information und Motivation verstärken

Verbesserung des Informationsstandes und Erhöhung der Motivation sind wesentliche Erfolg versprechende Instrumente zur Minderung der CO₂-Emissionen im Industriebereich. Diesbezüglich sollten verschiedene Maßnahmen ergriffen werden.

Sinnvoll ist eine regelmäßige und aktuelle Information über Energiesparpotenziale, z. B. mittels genereller und branchenspezifischer Materialien. Des Weiteren ist darauf hinzuwirken, dass vor allem die größeren Industriebetriebe eine Energieberatung in Anspruch nehmen und ggf. darauf aufbauend ein Energiekonzept erstellen lassen. Darüber hinaus ist jährlich eine Veranstaltung mit wechselnden thematischen Schwerpunkten, insbesondere hinsichtlich der Querschnittstechnologien (elektrische Antriebe, Beleuchtung, Druckluft), durchzuführen.

Bereits im Amt 80 bestehende Beratungsaktivitäten zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie der stärkeren Nutzung erneuerbarer Energien sind auszubauen.

Realisierung von KWK-Anlagen

Bei bestimmten Industriebetrieben (hauptsächlich mit hohem und kontinuierlichem Wärmebedarf) bestehen gute Voraussetzungen für die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung. Es ist zu eruieren, für welche Betriebe in Dessau-Roßlau, die nicht bereits fernwärmeversorgt sind bzw. potenziell versorgt werden könnten, das in erster Linie zutrifft.

Dazu ist der jeweilige Strom- und Wärmeverbrauch des Industriebetriebs auszuwerten, und es sind auf dieser Basis vertiefende Untersuchungen anzustellen. Besonders Erfolg versprechend könnten Projekte im DHW und im TEW sein. Hinsichtlich der Projektumsetzungen sind auch Contractinglösungen, z. B. durch die DVV, zu prüfen.

6.15 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien haben in Dessau-Roßlau bislang noch eine verhältnismäßig geringe Bedeutung. Ziel für die nächsten Jahre muss es daher sein, den Ausbau deutlich voranzubringen. Eine Konzentration sollte dabei auf die Nutzungen erfolgen, bei denen der Einsatz unter technischen und wirtschaftlichen Bedingungen besonders effizient ist. Nachfolgend werden die Handlungsvorschläge für die einzelnen erneuerbaren Energieträger dokumentiert.

6.15.1 Wasserkraft

Eine Wasserkraftnutzung findet in Dessau-Roßlau bereits seit einigen Jahren am „Johnitzer Wehr“ statt. Auch in Bezug auf das „Dessauer Wehr“ existieren Bestrebungen, die Wasserkraft zu nutzen. Die Stadt Dessau-Roßlau sollte die Erschließung dieses potenziellen Wasserkraftstandortes weiterhin offensiv fördern, zumal damit an diesem Standort erstmalig eine ökologische Durchgängigkeit realisiert werden könnte.

Generell stellt die Wasserkraftnutzung einen Eingriff in den Naturhaushalt dar. Daher sind die Folgen umfassend zu prüfen – wie es jedoch im Rahmen der notwendigen Umweltverträglichkeitsprüfung ohnehin geschieht. Durch Betriebsauflagen ist sicherzustellen, dass bspw. eine Mindestwasserführung und die ökologische Durchgängigkeit (z. B. mittels funktionierender Fischtreppe) gewährleistet werden.

6.15.2 Windenergie

Eine Windenergienutzung erfolgt in Dessau-Roßlau momentan an drei Standorten: in Brambach und Mühlstedt (jeweils eine Einzelanlage) sowie in der Gemarkung Mosigkau (vier Anlagen). Die Anlagen in Mosigkau sind Bestandteil eines aus 21 Anlagen bestehenden gemeindeübergreifenden Windparks. Im genehmigten Flächennutzungsplan für den Stadtteil Dessau wurde in Umsetzung der damaligen Ergänzung des Regionalen Entwicklungsprogramms Dessau um die zeichnerischen und textlichen Darstellungen zu Windenergieanlagen für den Standort Mosigkau eine Sonderbaufläche mit hohem Anteil an Fläche für die Landwirtschaft mit der Zweckbestimmung „Windenergieanlagen“ dargestellt. Diese drei Standorte sind regionalplanerisch nicht als Gebiete zu Windenergienutzung gesichert; der Betrieb der Anlagen genießt jedoch Bestandsschutz.

Insgesamt ist einzuschätzen, dass die Steuerung der Windenergienutzung auf regionaler und nicht auf kommunaler Ebene stattfinden muss. Die Stadt Dessau-Roßlau sollte sich daher im Rahmen ihrer Mitgliedschaft in der regionalen Verbandsversammlung dafür einsetzen, dass in der Region umfassende Zielstellungen zur Nutzung der Windenergie umgesetzt werden. Die Windenergienutzung ist dabei auf die Gebiete der Region zu konzentrieren, die hohe Windenergieerträge bei geringen Restriktionen ermöglichen.

Insgesamt gehört Dessau-Roßlau zu den Gemeinden der Region mit relativ ungünstigen Voraussetzungen für die Windenergienutzung. Zum einen sind die Windverhältnisse im Vergleich zu anderen Regionen eher unterdurchschnittlich. Zum anderen bestehen durch das Biosphärenreservat „Mittlere Elbe“, das „Dessau-Wörlitzer Gartenreich“ und weitere kleinräumige Schutzgebiete zudem zahlreiche konkurrierende Nutzungsansprüche. Hemmend wirkt sich auch die relativ dichte Besiedlung aus, so dass ausreichende Abstände zur Wohnbebauung nur schwer einzuhalten sind.

Die Stadt Dessau-Roßlau sollte im Vorfeld der nächsten Neuaufstellung des Regionalplans die Möglichkeiten der Windenergienutzung auf ihrem Gemeindegebiet detailliert prüfen und das Ergebnis in die Regionalplanung einspeisen. Dabei sollten keine starren Abstandsregelungen (z. B. Entfernungen zu Siedlungen) zur Anwendung kommen, sondern es ist im

Einzelfall zu entscheiden, ob der Abstand ausreicht. Diesen Planungsgrundsatz sollte die Stadt auch auf regionaler Ebene vertreten.

Technische Entwicklungen bei den Kleinwindkraftanlagen sind kontinuierlich zu verfolgen und bei Bedarf entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

6.15.3 Biomasse

Wie in Kap. 4.1.7.3 dargestellt wurde, existieren in Dessau-Roßlau nur vergleichsweise geringe Biomasseangebotspotenziale. Ebenfalls sind die generellen Bedingungen für die Biomassenutzung als relativ ungünstig einzuschätzen. Biomasse in Form von Holz wird momentan vorwiegend in den beiden Verbrauchsbereichen Haushalte und GHD in geringem Umfang genutzt. Des Weiteren wird Deponie- und Klärgas in BHKWs eingesetzt und damit Strom sowie Wärme produziert. Die Deponiegasnutzung ist – solange es die Randbedingungen (Menge und Qualität des Gases) zulassen – fortzuführen. Auch die Klärgasnutzung ist weiter zu betreiben.

Die energetische Holznutzung – schwerpunktmäßig durch Pellet- und Holzhackschnitzelheizungen – sollte deutlich ausgebaut werden und auch eine wesentliche Option im Zuge der bis 2020 verstärkt stattfindenden Heizungserneuerungen sein. Holzheizungen – vornehmlich solche mit hoher Demonstrationswirkung – sind vor allem auch für öffentliche Gebäude anzustreben.

Der Bau der geplanten Biogasanlage in Roßlau ist voranzutreiben und seitens der Kommunalpolitik und -verwaltung zu unterstützen. Ein besonderes Augenmerk ist dabei darauf zu legen, dass die im Biogas-BHKW produzierte Wärme in das dortige Fernwärmenetz eingespeist wird.

Ebenfalls ist die Biomassevergasungsanlage am Pharmastandort Rodleben/Tornau zu realisieren.

6.15.4 Umwelt- und Umgebungswärme

Die Nutzung von Umwelt- und Umgebungswärme durch Wärmepumpen bietet sich insbesondere beim Gebäudeneubau an, weil dort eine gute Passung zwischen Wärmepumpe und Gebäudeheizungssystem und damit eine hohe Effizienz des Wärmepumpenbetriebs erreicht wird. Da der Gebäudeneubau in Dessau-Roßlau in den nächsten Jahren nur eine geringe Bedeutung besitzt, sind die Möglichkeiten zur Nutzung von Umwelt- und Umgebungswärme allerdings begrenzt. Im Zuge des Gebäudeneubaus ist der Wärmepumpeneinsatz jedoch als eine Möglichkeit zu prüfen. Auch die Nutzung der Wärme des Abwassers ist als eine Option einzubeziehen.

6.15.5 Photovoltaik

Aufgrund der Regelungen im EEG hat die Nutzung der Photovoltaik in Deutschland seit 2004 stark an Bedeutung gewonnen. Auch in Dessau-Roßlau wurden in den letzten Jahren einige Anlagen errichtet. Daran gilt es anzuknüpfen.

Mit dem Beitritt zur *Solarlokal-Initiative* hat sich Dessau-Roßlau zur Förderung dieser Möglichkeit der Stromerzeugung bekannt. Dies sollte stärker als bisher mit Leben erfüllt werden. Neben der Realisierung von Anlagen durch private Hauseigentümer sollte insbesondere die Nutzung großer Dachflächen von Industriebetrieben und öffentlichen Gebäuden im Fokus stehen.

Auch die Realisierung einer Freiflächenanlage auf der Deponie „Am Scherbelberg“ sollte auf Basis der aktuellen Randbedingungen und unter Standsicherheitsgesichtspunkten noch einmal geprüft werden. Ebenso sind andere potenzielle Freiflächenanlagenstandorte zu erkunden. Ratsam ist dazu ein Standortkonzept auf dauerhaft brach liegenden, nicht mehr

anderweitig benötigten und daher nicht mehr vermarktbar Konversions- sowie Industrie- und Gewerbeflächen, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Geltungsbereiche von rechtswirksamen und in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen vorrangig in den Industrie und Gewerbegebieten.

Insgesamt ist stärker als bisher auch die Einbeziehung externer Investoren angeraten. Dazu sollten geeignete Dächer nicht nur kommunaler Gebäude potenziellen Investoren angeboten bzw. über Solardachbörsen vermittelt werden. Langfristig im Bestand gesicherte Schulen sind ebenso mit Photovoltaikanlagen auszustatten, die zudem umfassend in das Unterrichtsgeschehen eingebunden werden sollten.

6.15.6 Solarthermie

Obwohl die Solarthermie in den letzten Jahren auch in Dessau-Roßlau eine stärkere Verbreitung gefunden hat, ist eine weitere deutliche Nutzungsausweitung – besonders außerhalb der Fernwärmevorranggebiete – wünschenswert. Dazu sollten verschiedene Maßnahmen ergriffen werden.

Ein erster Schritt wäre die Erfassung bereits vorhandener Solaranlagen durch das Schornsteinfegerhandwerk bzw. andere Handwerksgruppen. Beratungsangebote (Stadtplanungsamt, Verbraucherzentrale, Stadtwerke) zur Thematik sind zu intensivieren. Durch die DVV sollte für ihre Kunden eine Bezuschussung von weitergehenden Solarberatungen (Solarchecks) erfolgen. Empfehlenswert ist, für Handwerksbetriebe sowie Architekten/Ingenieure eine jährliche Weiterbildungsveranstaltung zur Solarthermienutzung anzubieten. Weiterhin ist eine modellhafte Realisierung einzelner großer Solaranlagen im Wohngebäudebereich bei ohnehin notwendiger Heizungs- und/oder Dachsanierung anzustreben. Eine enge Kooperation mit der FH Anhalt wäre wünschenswert.

Im Rahmen des Regenerativen Wärmegesetzes werden im Zuge des Gebäudeneubaus auch Solaranlagen errichtet. Das Stadtplanungsamt sollte diese Gesetzesumsetzung offensiv begleiten.

6.16 Verkehr

Klimaschutz im Verkehrsbereich setzt sich aus zahlreichen Wirkungsbereichen und Maßnahmen zusammen, die sich gegenseitig ergänzen und verstärken sowie negative Begleiterscheinungen einschränken oder kompensieren. Folgende grundsätzliche Ansätze zur Erreichung von CO₂-Minderungen im Verkehrsbereich können unterschieden werden:

- Verkehrsvermeidung
- Verkehrsverlagerung
- bessere Ausnutzung von Verkehrsmitteln
- umweltfreundliche Verkehrsabwicklung
- technische Maßnahmen

Nachfolgend werden für den Fuß- und Radverkehr, den ÖPNV sowie den motorisierten Individualverkehr (MIV) die Handlungsschwerpunkte näher dargestellt.

6.16.1 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Der öffentliche Personennahverkehr hatte im Jahr 2003 im Binnenverkehr von Dessau einen Anteil von knapp 6 %. Gegenwärtig liegt er schätzungsweise in gleicher Größenordnung. Zielstellung ist es, den ÖPNV-Anteil am Modal-Split mittelfristig zu stabilisieren und langfristig auf etwa 10 % zu erhöhen (ISUP 2008). Erforderliche Maßnahmen werden bereits im aktuellen Nahverkehrsplan aufgezeigt.

Zu nennen sind insbesondere:

- Aufbau eines integrierten ÖPNV-Systems für die Gesamtstadt
- Einführung eines einheitlichen Tarifsystems für die Stadt Dessau-Roßlau, welches einfach, sozial verträglich, wirtschaftlich ist und Nutzungsanreize bietet
- Beibehaltung und Ausbau alternativer Bediensysteme in Zeiten und Räumen schwacher Verkehrsnachfrage
- Verbesserung der Verknüpfung zwischen ÖPNV und Radverkehr
- Aufbau einer regionalen Verkehrs- und Tarifkooperation mit dem Umland
- Berücksichtigung der ÖPNV-Netzstruktur (insbesondere der Straßenbahn) bei Standortentscheidungen großer Verkehrserzeuger

Vor allem ist darauf zu achten, dass die Erhöhung des Verkehrsanteils des ÖPNV durch Verringerung des MIV, aber nicht zu Lasten des Fußgänger- und Radverkehrs erreicht wird und mit einer hohen Auslastung des ÖPNV einhergeht. Nur so wird sichergestellt, dass die Verkehrsverlagerung auch mit einer Verminderung der CO₂-Emissionen verbunden ist.

6.16.2 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Die größten CO₂-Minderungspotenziale liegen in der Änderung des PKW-Nutzerverhaltens (z. B. Fahrweise) sowie in den Bereichen Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung.

Allein durch eine geänderte Fahrweise sind Energieeinsparungen und CO₂-Minderungen von bis zu 15 % möglich. Hierzu könnten in Kooperation mit anderen Akteuren (VHS, ADAC, Fahrschulen) entsprechende Kurse angeboten und offensiv beworben werden. Auch beim Neuwagenkauf bestehen gute Möglichkeiten, den zukünftigen CO₂-Ausstoß zu beeinflussen. Die Mobilitätszentrale und die Energieberatungsstelle der DVV könnten entsprechende Beratungen anbieten. Die örtlichen Autohäuser sind ebenfalls einzubeziehen. Auch die bestehenden Car-Sharing-Angebote sollten stärker als bisher verbreitet werden.

Das im aktuellen Verkehrsentwicklungsplan verankerte Ziel einer Reduzierung der PKW-Nutzung im Binnenverkehr von 41 % auf 37 % bis zum Jahr 2015 entspricht den Intentionen des Klimaschutzkonzepts. Die angestrebte Senkung der PKW-Nutzung um 4 % zu Gunsten des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad, Fuß) erfordert jedoch eine gezielte Beeinflussung des Verkehrsmittelwahlverhaltens. Dies ist nur durch ein Bündel unterschiedlicher Maßnahmen möglich, das von der flächenhaften Verkehrsberuhigung bis zur Parkraumrestriktion reicht. Insbesondere sind die Reisezeitvorteile des MIV gegenüber dem ÖPNV und dem Radverkehr abzubauen. Dies erfordert eine Verkehrsberuhigung in der Innenstadt und in den Wohngebieten entsprechend der aktuellen Verkehrsentwicklungsplanung. Des Weiteren sind im Rahmen des Stadtumbaus in Bereichen der landschaftlichen Zonen die entbehrlichen Straßenverkehrsanlagen zurückzubauen. Entfallende Straßenachsen sind als günstige Fuß- und Radwegeverbindungen zu nutzen, die Zeitvorteile gegenüber der PKW-Nutzung bieten.

Um das Verkehrsverhalten zu beeinflussen, ist auch die Attraktivität der Innenstadt für den PKW-Berufsverkehr durch Einschränkungen des Dauerparkens zu mindern.

Bei der Verkehrsentwicklungsplanung sind die demografischen und die verkehrlichen Entwicklungen auch weiterhin zu berücksichtigen. Maßgebliche Trendänderungen in Demografie und Verkehrsverhalten erfordern eine Fortschreibung des aktuellen Verkehrsentwicklungsplans, in welchem die Notwendigkeit von geplanten Straßenbaumaßnahmen überprüft wird.

Des Weiteren ist die Verflüssigung des nicht vermeidbaren MIV (Verstetigung der Geschwindigkeit) durch LSA-Koordinierungen (Grüne Wellen) und den Bau der im Verkehrsentwicklungsplan enthaltenen Kreisverkehre zu optimieren.

6.16.3 Fahrradverkehr

Radfahren ist in Dessau-Roßlau kulturell stark verankert. Dazu beigetragen haben auch die umfassenden Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des Radwegenetzes der letzten Jahre.

So ist die Führung des Radverkehrs an Kreuzungen und Einmündungen gut, teilweise sogar vorbildlich. Durch die Öffnung sämtlicher Einbahnstraßen für den Radverkehr sind umwegfreie Verbindungen gewährleistet. Radverkehr und ÖPNV sind gut miteinander verknüpft durch kostenlose ganztägige Fahrradmitnahmemöglichkeiten und das Vorhandensein von Fahrradabstellanlagen.

Es bestehen allerdings noch Verbesserungspotenziale. So sind noch bestehende Netzfehlstellen zu schließen, und in einigen Abschnitten ist die Radwegequalität durch Instandsetzungen zu verbessern (z. B. in der Albrechtstr.). Am Dessauer Hauptbahnhof sollte eine Ergänzung der bestehenden Fahrradabstellanlage mittels Fahrrad-Radstation (z. B. verschließbare Boxen für etwa 10 Räder) geschaffen werden. Im Rahmen des Stadtumbaus sind schnelle Achsen zwischen den urbanen Kernen und insbesondere dem Stadtzentrum vorzusehen. Die Arbeit der IG „Fahrradfreundliche Stadt“ hat sich bewährt und sollte auf jeden Fall fortgesetzt werden.

Angeraten ist eine aktuelle Bestandsaufnahme zum Fahrradverkehr in Dessau-Roßlau. Auf dieser Basis sind dann weitere konzeptionelle Überlegungen anzustellen, und es ist eine konkrete Prioritätenliste für Vorhaben zur Verbesserung der Radwegeinfrastruktur zu erarbeiten.

6.16.4 Fußgängerverkehr

Auch wer sich eines Verkehrsmittels bedient – mindestens am Anfang und am Ende einer Ortsveränderung liegt ein Stück Fußweg. Insgesamt werden 26 % aller Wege in Dessau-Roßlau zu Fuß zurückgelegt. Als umweltverträgliche Fortbewegungsart ist dem Fußgängerverkehr auch zukünftig eine große Bedeutung beizumessen, und die Bedingungen dafür sind weiter zu optimieren.

In einer Studie, die sich auf die Lösung der teilweise bekannten Schwerpunktprobleme konzentriert, sollte im ersten Schritt für das gesamte Stadtgebiet untersucht werden, wie die Bedingungen für Fußgänger noch verbessert werden können. Dies beinhaltet neben einer umfassenden Bestandsaufnahme Vorschläge u. a. für zusätzliche Überquerungshilfen und Fußgängerüberwege an bestimmten Straßen, zur Verbreiterung von Gehwegen sowie zur Verkürzung von Wartezeiten an Ampeln. Auf Basis der Konzeptvorschläge sind dann entsprechende Umsetzungsmaßnahmen zu ergreifen. Die Förderung des Fußgängerverkehrs beinhaltet auch die Einhaltung von Ordnung und Sicherheit in Bezug auf regelwidrigen Radverkehr.

6.16.5 Binnenwirtschaftsverkehr

Über den Binnenwirtschaftsverkehr in Dessau-Roßlau liegen nur sehr wenige Informationen vor. Der erste Schritt muss daher sein, den diesbezüglichen Kenntnisstand wesentlich zu verbessern. Dazu sind Verkehrszählungen und die KFZ-Zulassungsstatistik auszuwerten und ergänzend Befragungen bei örtlichen Betrieben/Einrichtungen mit vermeintlich hohem Wirtschaftsverkehrsaufkommen durchzuführen. Auf dieser Basis sind dann konkrete Maßnahmen abzuleiten. Einen Maßnahmeschwerpunkt sollte die Beeinflussung des Nutzerverhaltens darstellen, z. B. umgesetzt durch betriebliche Kraftfahrerschulungen etc. Zu prüfen ist ebenfalls, inwieweit das vom Eigenbetrieb „Stadtpflege“ entwickelte Tourenplanungssystem auch für andere Anwendungen/Anwender in Dessau-Roßlau nutzbar ist.

6.17 Priorisierung der Maßnahmen, Zeitplan

Die Tabelle 91 gibt einen Überblick über das Potenzial zur CO₂-Minderung sowie die Umsetzungspriorität der Handlungsfelder/Maßnahmen, über die wesentlichen Umsetzungsakteure und den Zeitaspekt der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen, wobei eine eindeutige Kategorisierung nur schwer möglich ist und daher lediglich Anhaltspunkte für die weitere Vorgehensweise liefert.

Höchste Priorität hat und kurzfristig anzugehen ist die institutionelle und finanzielle Verankerung des Klimaschutzes in Dessau-Roßlau. Vielfach ist die Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen erst auf dieser Basis möglich, da es sonst i. d. R. an personellen und finanziellen Ressourcen fehlt. Höchste Priorität besitzt ebenfalls das kommunale Energiemanagement, welches kontinuierlich fortzuführen und weiter zu intensivieren ist. Auch das *PROKlima*-Programm der Stadtwerke hat eine hohe Relevanz für die städtische Klimapolitik, die zukünftig noch steigen sollte. In den Handlungsfeldern Haushalte, GHD und Industrie ist zunächst die weitere Verbesserung des Wissensstandes notwendig. Auf dieser Grundlage können die zukünftigen Maßnahmen ausgestaltet werden. Im jährlich zu erarbeitenden Klimaschutzmaßnahmenplan sind die prioritär durchzuführenden Maßnahmen auf Jahresfrist zu fixieren.

Tabelle 91

Handlungsbereich/Maßnahme – CO₂-Minderungspotenzial, Umsetzungspriorität, wesentliche Umsetzungsakteure sowie zeitliche Umsetzung

Handlungsbereich/ Maßnahme	Kapitel	Potenzial zur CO ₂ -Minderung bis 2020 (t/a)	Umsetzungs-priorität	Wesentliche Umsetzungsakteure	Zeitliche Umsetzung
Institutionelle und finanzielle Verankerung des Klimaschutzes	6.2		●●●●●	SR, SV, DVV	kurzfristig (kontinuierlich)
Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz	6.3		●●●●	KSK, DW, ETD	Konzept-erarbeitung kurzfristig, sonst kontinuierlich
Klima-Bündnis und lokale Klimaschutzaktivitäten	6.4		●●●●	KSK, ETD	kontinuierlich
Klimaschutz-Monitoring, Benchmarking der Klimaschutzaktivitäten und Klimaschutz-Wettbewerbe	6.5		●●●●	KSK, ETD	kontinuierlich
Kommunales Energiemanagement	6.6	2.100	●●●●●	Amt 65, KSK	kontinuierliche, kurzfristige Intensivierung
Klimaschutz an Schulen	6.7		●●●	KSK, Amt 40, Amt 65, ETD	kurzfristig
Strom- und Fernwärmeerzeugung	6.8	8.000 (65.000)	●●●●	DVV, SWR, TEW	mittelfristig
Fernwärmeversorgung	6.9		●●●●	DVV, SWR	mittelfristig
Integrales Versorgungs- und Verbrauchskonzept für das DVV-Netzgebiet	6.10		●●●●	DVV	kurzfristig
PROKlima – Energiesparprogramm der DVV	6.11		●●●●	DVV, KSK	kontinuierlich
Private Haushalte	6.12	67.000			
Wärmebereich	6.12.1	33.000			
Verbesserung des Kenntnisstandes über Wohngebäude in Dessau-Roßlau	6.12.1		●●●●	KSK, DWG, WG, WV, RWG, WU	kurzfristig
Arbeitsgruppe „Energetische Wohngebäudesanierung“	6.12.1		●●●	KSK, DWG, WG, WV, RWG, WU	mittelfristig
Integration energetischer Aspekte im Falle einer Mietspiegelfortschreibung	6.12.1		●●	KSK, SV, DWG, WG, WV, RWG, WU, HuG, MV	langfristig
Optimierung bestehender Heizungsanlagen	6.12.1		●●●●	KSK, DWG, WG, WV, RWG, HuG, SHK, BSM	mittelfristig
Umsetzung von Modellprojekten	6.12.1		●●●	KSK, SV, DWG, WG, WV, RWG, HuG	mittelfristig
Heizungsanlagenerneuerung	6.12.1		●●●●	KSK, DWG, WG, WV, WU, HuG, SHK, BSM	mittelfristig
Strombereich	6.12.2	34.000			
Verbesserung des Wissenstandes zum Stromverbrauch	6.12.2		●●●●	KSK, DVV, enviaM, VZ	kurzfristig
Durchführung einer Aktion „Besonders energiesparende Haushaltsgeräte“	6.12.2		●●●●	KSK, DVV, Einzelhandel	mittelfristig
Durchführung eines Modellversuchs mit moderner Zählertechnik	6.12.2		●●●	DVV, KSK	mittelfristig
Durchführung einer Stromsparkampagne	6.12.2		●●●●	KSK, DVV	mittelfristig

Handlungsbereich/ Maßnahme	Kapitel	Potenzial zur CO ₂ -Minderung bis 2020 (t/a)	Umsetzungs-priorität	Wesentliche Umsetzungsakteure	Zeitliche Umsetzung
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher (GHD)	6.13	17.000			
Verbesserung des Wissensstandes zum Verbrauchssektor	6.13.1		●●●●	KSK, Amt 80, HWK, IHK, DVV, enviaM, Mitgas	kurzfristig
Durchführung von Energieberatungen/Erstellung von Energiekonzepten	6.13.2		●●●	HWK, IHK, DVV	mittelfristig
Durchführung von branchenbezogenen Veranstaltungen	6.13.3		●●●	KSK, Amt 80, HWK, IHK, DVV	mittelfristig
Realisierung modellhafter Klimaschutzprojekte	6.13.4		●●●	KSK, HWK, IHK, DVV	mittelfristig
Industrie	6.14	50.000			
Verbesserung des Wissensstandes zum Verbrauchssektor	6.14.1		●●●●	KSK, Amt 80, IHK, DVV	kurzfristig
Information und Motivation verstärken	6.14.2		●●●	KSK, Amt 80, IHK, DVV	mittelfristig
Realisierung von KWK-Anlagen	6.14.3		●●●●	KSK, DHW, DVV	mittelfristig
Erneuerbare Energien	6.15	27.400			
Wasserkraft	6.15.4		●●●	Investoren, DVV	mittelfristig
Windenergie	6.15.6		●●●●	KSK, Amt 12, Amt 61, Amt 83, DVV, RPG ABW	kurzfristig
Biomasse	6.15.1		●●●●	KSK, Amt 65, Amt 61	kontinuierlich
Photovoltaik	6.15.3		●●●	KSK, Amt 65, DVV	kontinuierlich
Solarthermie	6.15.5		●●●	HWK, SHK, DVV, WU, VZ	kontinuierlich
Umwelt- und Umgebungswärme	6.15.2		●●	KSK, Amt 83, DVV	kontinuierlich
Verkehr	6.16	24.000			
Öffentlicher Personennahverkehr	6.16.1		●●●	KSK, Amt 66, DVG	kontinuierlich
Motorisierten Individualverkehr (MIV)	6.16.2		●●●	KSK, Amt 66	kontinuierlich
Fahrradverkehr	6.16.3		●●●	KSK, Amt 66, ADFC	kontinuierlich
Fußgängerverkehr	6.16.4		●●●	KSK, Amt 66	kontinuierlich
Binnenwirtschaftsverkehr	6.16.5		●●●	KSK, Amt 66, Amt 80	kontinuierlich

Legende:

Amt 12	Amt für Gebietsangelegenheiten und Ortschaften
Amt 61	Stadtplanungsamt
Amt 65	Amt für zentrales Gebäudemanagement
Amt 66	Tiefbauamt
Amt 80	Amt für Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung
Amt 83	Amt für Umwelt- und Naturschutz
BSM	Bezirkschornsteinfegermeister
DWG	Dessau Wohnungsgesellschaft
ETD	Energietisch Dessau
HuG	Haus und Grund e. V.
HWK	Handwerkskammer
IHK	Industrie- und Handelskammer
KSK	Klimaschutzkoordinator
MV	Mieterverein
RPG ABW	Regionale Planungsgemeinschaft Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg
RWG	Roßlauer Wohnungsgenossenschaft
SHK	Fachverband Sanitär, Heizung und Klimatechnik
SR	Stadtrat
SV	Stadtverwaltung
SWR	Stadtwerke Roßlau
TEW	TECHNIK-ENERGIE-WASSER Servicegesellschaft mbH
VZ	Verbraucherzentrale
WG	Wohnungsgenossenschaft Dessau
WU	Wohnungsunternehmen
WV	Wohnungsverein Dessau

sehr hohe Priorität	●●●●●
hohe Priorität	●●●●
mittlere Priorität	●●●
geringe Priorität	●●
sehr geringe Priorität	●

kurzfristig: ca. 1-2 Jahre, mittelfristig: ca. 3-5 Jahre, langfristig: ca. 6-10 Jahre

Literatur und Quellen:

Böde, U.; Gruber, E.; Deutscher, P.; Elsberger, M.; Rouvel, L. (2000): Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasemissionen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch durch klimagerechtes Verhalten (Band 2: Gewerbe, Handel, Dienstleistung), Karlsruhe.

Brohmann, B.; Cames, M.; Herold, A. (2000): Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasemissionen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch durch klimagerechtes Verhalten (Band 1: Haushalte), Freiburg.

Brunata-Metrone-Gruppe (2008): Wohnungsnutzer sparen an Raumtemperatur, unter: <http://www.geb-info.de/gentner.dll?AID=232038&MID=30001&UIT=TxkfSURFTIQ9NTMzODNfMjAwOF8xMI8xNI8wMI80NV8xMyZOTF9NSUQ9NTMzODMmTkxfRU09Yi5wZXRIcnNlbkBnbXgubmV0> (20.02.2009).

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew) (2007): Endenergieverbrauch in Deutschland 2006, Berlin.

Energieagentur Sachsen-Anhalt (ESA) (1998): Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Dessau, Magdeburg.

ENERKO (2008): Klimaschutzkonzept: Potenziale für eine nachhaltige Klimaschutzpolitik in Sachsen-Anhalt. Endbericht im Auftrag des MLU Sachsen-Anhalt, Aldenhoven/Berlin.

EWI/Prognos AG (2006): Auswirkungen hoher Ölpreise auf Energieangebot und -nachfrage. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Köln und Basel.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung/ Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik (IfE) an der Technische Universität München/GfK Marketing Services GmbH & Co. KG (FhG ISI/IfE/GfK) (2009): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für die Jahre 2004 bis 2006. Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Projektnummer 45/05), Karlsruhe, München, Nürnberg.

Gertec (1996): Energie- und Emissionsbilanz der Stadt Roßlau, Hannover.

Gertec (2000): Energieberatungskonzept Dessau, Hannover.

Institut für Energetik und Umwelt (IE) (2002): Biomassekatalog Sachsen-Anhalt, Leipzig.

Kabus, F. et al. (2003): Möglichkeiten der Stromerzeugung aus hydrothermaler Geothermie in Mecklenburg. Studie im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Mecklenburg-Vorpommern, Neubrandenburg.

Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W. (Hrsg.) (2005): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage, Heidelberg.

Matthes, F.; Gores, S.; Graichen, V.; Harthan, R. et al. (2008): Politiksznarien für den Klimaschutz IV - Szenarien bis 2030, Berlin.

Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (MRLU) (1996): Windpotenzialstudie Sachsen-Anhalt, Magdeburg.

Mordziol 2009: Persönliche Mitteilung vom 20.06.2009.

Niedrig-Energie-Institut (NEI) (2008): Besonders sparsame Haushaltsgeräte 2008/09, Detmold.

Nitsch, J. (2008): Leitstudie - Weiterentwicklung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzziele Deutschlands und Europas. Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stuttgart.

Paschen, H.; Oertel D.; Grünwald, R. (2003): Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland – Sachstandsbericht, Arbeitsbericht Nr. 84 des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Karlsruhe.

Prognos AG (2007): Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen (Endbericht 18/06). Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Basel und Berlin.

Prognos/ewi (2005): Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030 - energiewirtschaftliche Referenzprognose (Energierport IV). Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Köln und Basel.

Stadt Dessau-Roßlau (2008a): Energiebericht 2007, Dessau-Roßlau.

Stadt Dessau-Roßlau (2008b): Energiekonzept für die städtischen Liegenschaften, Dessau-Roßlau.

StadtBüro Hunger (2006): Fortschreibung der Stadtentwicklungskonzepte für Dessau und Roßlau, Berlin.

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (SLST) (2008a): Statistisches Jahrbuch 2007 Sachsen-Anhalt, Halle.

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (SLST) (2008b): 4. Regionalisierte Bevölkerungsprognose 2005 bis 2025. Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt, Halle.

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (SLST) (2008c): Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung in den kreisfreien Städten und Landkreisen – Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 1991-2006, Stand: Juni 2008, Halle, unter: http://www.statistik.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6P104_j_2006.pdf (20.05.09).

Timpe et al. (2004): Kommunale Strategien zur Reduktion der CO₂-Emissionen um 50 % am Beispiel von München, Freiburg.

Website Dessau-Roßlau : <http://www.dessau.de/Deutsch/Statistik-und-Wahlen/Zahlen-und-Fakten/Stadtgebiet> (20.06.2009).

Zühlke (2009): Persönliche Mitteilung vom 23.02.09.